

昭和42年8月22日

年 報

ANNUAL REPORT

19

昭和 42 年

1 9 6 7

東 京 都 立 衛 生 研 究 所

TOKYO-TO LABORATORIES

FOR

MEDICAL SCIENCES

1918



は　じ　め　に

東京都立衛生研究所の昭和42年（1967）の業績をまとめた年報第19号ができました。

申すまでもなく、衛生研究所には大きく分けて3つの任務が義務づけられています。

第1は試験検査、第2は調査研究、第3は衛生局技術職員の指導訓練であります。これらの業務は観点をかえてみれば、消防の任務にたとえて考えることができましょう。すなわち、既に火の手の上つているものや燃えようとしているものを消火する活動と、火事を起こさないようにするための調査研究、および、より効果的な消防活動をするための消防関係者の指導訓練であります。そして、これら3つの任務は何れも重要な仕事ばかりですが、何といても先ず燃えているものを消さなければなりません。

当所の3大任務の中の「試験検査」は消火活動に当るもので、最も重要緊急な業務であつて、それは、衛生行政の科学的根拠となるものが主体となつています。例えば、不明疾患や食中毒の発生に際しての原因菌、原因物質の究明、食品等の監視取締りに関連する試験検査であります。これらの試験検査の量は昭和42年においても極めて大きな数であつて、日本国内ではもちろんであります、世界の他の大都市のラボラトリーで、当所程度の人員で、これ程の量を処理している所はありません。

試験検査の評価は、その量と共に質によらなければなりません。質の問題は所の人的物的要素によつて左右されることでありましょう。この点については、所員一同の一層の努力が必要であると思ひますし、物的面では当局の理解とバックアップが必要であります。

このような大量の試験検査を行ないながら、多くの調査研究をなしとげたのは、所員諸君の精力的な努力と、研究意欲によつて得られたものであります。これらの調査研究業績の中には、すぐに行行政面に活用できるものもありましょうし、将来活用しうる内容も多く含まれていることは云うまでもありません。諸般の事情のため、調査研究のすべてを本年報にのせることはできませんでしたので、他の学術雑誌や学会に発表したものは、題目だけを記録に止めておくことにしました。

試験検査および指導訓練の実績は、此の年報では紙数の上では僅かな部分を占めているにすぎませんが、職員の精神的肉体的活動の大部分はこの面に注がれたことを忘れてはならないと思ひます。

昭和43年9月1日

東京都立衛生研究所

所　長　辺　野　喜　正　夫

目 次

は じ め に

第1章 序 説	1
第2章 機構および事業の概要	2
1 機 構	2
2 予算および決算	4
3 施 設	5
第3章 業 務	6
1 庶 務 課	6
2 経 理 課	6
3 細 菌 部	6
4 ウ イ ル ス 部	7
5 臨 床 試 験 部	8
6 環 境 衛 生 部	10
7 水 質 試 験 部	11
8 食 品 部	12
9 栄 養 部	14
10 乳 肉 衛 生 部	14
11 医 薬 品 部	15
12 化 粧 療 品 部	17
第4章 調査研究事項	41
1 Mannitol 非分解性 Shigella sonnei の一菌株について	辺野喜正夫 41 藪内 清
2 赤痢菌の一新增菌培地 (BY-培地) について	辺野喜正夫 45 藪内 清
3 ブドウ球菌コアグララーゼに関する研究 ブドウ球菌性食中毒の疫学的調査におけるコアグララーゼ 型別法の応用について	善養寺 浩 49 寺山 武 他 3 名
4 昭和42年度の東京都における疑似日本脳炎患者の血清 学的検査成績について	根津尚光 57 岩崎謙二 他 4 名
5 1967年11月から1968年初頭にかけて東京都内に発生 したインフルエンザのウイルス学的血清学的検索成績	柏木義勝 67 岩崎謙二 他 4 名

6	医学写真への表面現象法の応用	前 他	木 7	吾 市	名	75
7	昭和42年度臨床試験部の研究業績					87
I	中性洗剤使用の実態とその影響	柳 山	沢 岸	文 達	正 典	87
II	植物油の生化学的研究(II) 抗血清コレステロール作用	柳 小 他	沢 笠 原 1	文 正 公 名		90
III	コンフリー投与の生化学的研究(I) 渦血ウサギにコンフリー投与の赤血球数および 血液成分の変動	柳 小 他	沢 笠 原 2	文 正 公 名		97
IV	血清透析性カルシウム測定の意義	柳 小 他	沢 笠 原	文 正 公		102
V	輻射線の生化学的研究(I) 光線療法の電解質代謝の研究	柳	沢	文 正		103
8	イエバエ <i>Musca domestica vicina</i> Macquart の額幅の 頭幅に対する比率及び額幅の触角幅に対する比率測定	中	田	英 吉		109
9	貸おしぼり・貸おむつの汚染調査	小	林	正 武		113
10	最近10年間の都内大気中のCO濃度増加について(第1報)	野 両 他	牛 角 5		弘 清 名	117
11	最近10年間の都内大気中のCO濃度増加について(第2報)	野 両 他	牛 角 6		弘 清 名	127
12	河川の水質汚濁に関する生物学的研究(第2報) サーバーサンプラー法とクワドラート法の検討	松 松	本 本	浩 昌	一 雄	131
13	東京都北多摩地区の地下水の調査	木 三 他	村 村 3	康 秀	夫 一 名	141
14	BOD試験を妨害する物質(第2報)	木 山 他	村 崎 1	康 堅	夫 吉 名	149
15	飲料水中のフッ素定量法と都内井戸水中のフッ素 量について	木 山 他	村 崎 3	康 堅	夫 吉 名	153
16	人造竹皮類の蛍光染料溶出について(その2)	藤 佐 他	井 藤 2	彌 代	瑛 子 名	159
17	強化栄養素の経時的変化について(予報)	塚 友 他	越 成 1	ヤ 正	ス 臣 名	163
18	シロネズミの妊娠時における無機質代謝(抄録)	五 関	島	孜 博	郎 磨	169
19	日常食品の酸価およびアルカリ価 III 豆類のアルカリ価または酸価と調理によるカルシウム およびリン量の変化	西 五	田 島	甲 孜	子 郎	171

20	低温における食品由来黄色ブドウ球菌の挙動について……………	大渡 他	石 辺 2	純 一 学 名	175
21	乳，乳製品の大腸菌群定性試験における検出危険率の問題……………	春 加 他	田 藤 2	三 千 里 名	183
22	C V T寒天培地によるU H T処理びん装乳中の低温……… 細菌（いわゆる好冷細菌）の検索と分離菌の性状に ついて（抄録）……………	春 梅 他	田 木 3	三 富 士 郎 名	189
23	化粧品中の特殊成分試験法の設定に関する研究（Ⅵ）……………	田 戸 他	村 谷 3	健 哲 夫 也 名	191
24	化粧品中の特殊成分試験法の設定に関する研究（Ⅶ）……………	田 戸 他	村 谷 3	健 哲 夫 也 名	199
25	化粧品中の特殊成分試験法の設定に関する研究（Ⅷ）……………	田 戸 他	村 谷 3	健 哲 夫 也 名	203
26	1967年他誌（学会）に発表した研究業績……………				207

第1章 序 説

1. 設立の目的と事業

東京都立衛生研究所は東京都の公衆衛生の向上増進に寄与するために設立された。

業務内容は細菌学的検査、ウイルス試験、血清学的検査、寄生虫検査、臨床試験、環境衛生試験、水質試験、食品試験、製品検査、栄養試験、獣疫検査、医薬品試験、化粧品試験その他の衛生試験およびこれらに関する調査研究など、きわめて多岐にわたっている。

これらの試験検査は衛生行政に裏付けを与えるため、東京都衛生局の各部および各保健所が収去した検体や食中毒に関する行政試験を中心としているが、一般都民からの依頼試験にも応じている。

また、衛生局所属の技術職員一都内各保健所検査関係職員、保健所配属の食品衛生、環境衛生、薬事衛生各監視員、狂犬病予防員、栄養士、保健婦などを対象に、衛生試験検査技術者指導講習会を開き技術指導に努めている。

さらに、国立試験研究機関、全国地方衛生研究所、各種検査研究機関および関係各方面と技術の交流を行ない、技術の向上、検査成績の確実を期するとともに、都における唯一の総合的試験検査調査研究機関として、基礎的、学術的調査研究にも多大の努力を払い、学会、各種委員会その他を通じて、衛生試験、検査基準の設定や衛生知識の向上、指導などについても、大きな役割を果たしている。

2. 沿革

本研究所の設立以前には、東京都には衛生試験所、衛生検査所、細菌検査所、獣疫検査所、血漿研究所および製薬研究所の6施設があり、それぞれの目的に従って業務を行なっていたが、昭和24年3月、これらを統合して本研究所が設立せられた。

3. 本年の状況

本研究所の取扱件数の大半を占める腸管系病原菌の検査は322,262件（陽性数734件、0.23%）で、昨年より約80,000件の減少であったが、陽性率も昨年の0.76%に比べて、大幅に減少した。本年もまた都内各地に赤痢の集団発生（13件）があつたが、その8件は多剤耐性ソネ菌によるものであつた。

集団かぜの発生も多く41年12月から42年5月にかけて

7集団57名、同11月から43年1月にかけて21集団131名について検査した結果、前者はインフルエンザⅠ型ウイルス及びB型ウイルス感染各1集団、A2型ウイルス感染5集団、後者では18集団がA2型ウイルスによるものであつた。

都市公害問題は現在の最大関心事の一つであるが、昨年からの厚生省依託による大気汚染調査の一環として、亜硫酸ガス、一酸化炭素、じんあいなどの常時監視業務の他、従来の降下ばいじんの測定はその必要性が認められ、測定地点も16カ所から24カ所に増加した。

食品衛生関係では、合成樹脂製品の新規格適用（42年4月施行）に伴つて、新規格試験を行なつた480件のうち38件が不適であつた。

細菌検査関係では、例年のとおり、一般飲食店、工場および旅館等の集団給食施設、給食センター、列車食堂、ドライブインその他について、主食類、そう菜類、菓子類等を重点的に検査した結果では大腸菌汚染は80%以上を示し、またこれら施設の従業員の手指、調理用具類の検査では、夏季の検体では大腸菌検出率は90%以上、ブドウ球菌検出率も約70%であつた。

歳末一斉検査では、ブロック本部となつた12保健所検査室に職員を派遣し、保健所食品監視員の協力のもとに7,976検体について簡易検査を行ない、疑義のあつたものについて本所で更に検査を行なつた結果50余検体（173件）の不適品を摘発した。

狂犬病検査のため受理した検体は39頭であつたが、検査の結果はすべて陰性であつた。

玩具に関する行政試験では、年間を通してゴム風船、合成樹脂製おはじきおよび金魚、おしやぶり、毛ぶえ、ママゴトセットその他3,631件について検査を行なつたが、ローダミンBその他の許可外色素を使用した不良品625件を検出した。

例年行なっている衛生試験技術者指導講習会を本年も実施し、延1,124名が受講した。

最近の三多摩地区の格差是正の情勢に関連して、同地区における衛生試験検査関係の強化の一段階として、立川出張所の拡充をはかるため、同庁舎の増築（鉄筋コンクリート造、平屋、面積135m²、工費6,213,000円）に着手した。

第2章 機構および事業の概要

1. 機 構

本研究所は所長、次長の下に、庶務課、経理課の2課と細菌部、ウイルス部、臨床試験部、環境衛生部、水質試験部、食品部、栄養部、乳肉衛生部、医薬品

部、化粧品部品の10部および多摩支所がある。細部の組織、担当業務の概要および配置人員は別表のとおりである。

職 員 配 置 表

(43. 4. 1)

職 名 課 部 名	主 事	技 師	主 事 補	技 師 補	事 務 助 手	業 務 員	工 員	作 業 員	用 務 員	計
庶 務 課	14	4	3	4				1	4	30
経 理 課	9	1	5	5			1			21
細 菌 部		20		8		1	2	9	1	41
ウ イ ル ス 部		7					1	1		9
臨 床 試 験 部		9		1				1		11
環 境 衛 生 部		9		1				1		11
水 質 試 験 部		13		1			1	3		18
食 品 部		18		1		1	1	3		24
栄 養 部		8						1		9
乳 肉 衛 生 部		6		1		1		2		10
医 薬 品 部		12		1			1	1		15
化 粧 療 品 部		6		1						7
多 摩 支 所	1	5	2	2				(1) 1		(1) 11
計	24	118	10	26		3	7	(1) 24	5	(1) 217

() は休職

東京都立衛生研究所の組織と事業

(43. 4. 1)

所長 技師 辺野喜正夫		
次長 主事 小田部孝市		
庶務課 主事 栗原 勇夫	1. 所所属職員の人事および給与 2. 公文書類の收受, 配布, 発送, 編集および保存 3. 試験検査技術の指導講習 4. 調査および統計 5. 資料および回書類の収集, 管理, 保管および利用 6. 他課, 部に属しないこと	
経理課 主事 高橋 弘之	1. 予算, 決算および会計 2. 施設の維持管理	
細菌部 技師 善養寺 浩	1. 各種伝染病菌および食中毒の検査 2. 血清学的検査 3. 消毒剤の効力試験 4. 医療器具等の無菌試験 5. 他部に属しない細菌学的試験および検査 6. 実験用動物の飼育管理 7. 細菌学および血清学的調査および研究	
ウイルス部 技師 根津 尚光	1. ウイルスの検査 2. リケッチアの検査 3. 電子顕微鏡検査 4. ウイルス学的調査および研究	
臨床試験部 技師 柳沢 文正	1. 血液, し尿, 脳脊髄液等の生化学的試験および検査 2. 寄生虫および原虫の検査 3. 臨床生化学的および病理学的調査および研究	
環境衛生部 技師 野牛 弘	1. 日光, 空気, 温度, ばい煙および騒音に関する衛生学的試験 2. じんかい, し尿その他汚物の検査 3. 住居および被服の衛生学的検査 4. その他環境衛生に関する試験および検査 5. 環境衛生に関する調査および研究 6. 医動物の検査, 調査および研究	
水質試験部 技師 木村 康夫	1. 水質および温泉の検査, 調査および研究	
食品部 技師 松本 茂	1. 飲食物の試験および検査 2. 食中毒の化学的試験および検査 3. 製品検査 4. 食品添加物の試験および検査 5. 飲食器, 調理器具等の試食および検査 6. 前5号に規定する事項の調査および研究	
栄養部 技師 五島 孜郎	1. 栄養学的試験, 調査および研究	
乳肉衛生部 技師 春田三佐夫	1. 乳肉食品の試験および検査 2. 狂犬病その他人畜共通疾患の検査 3. 前2号に規定する事項の調査および研究	
医薬品部 技師 田村 健夫	1. 医薬品および医薬品原料の試験および検査 2. 毒物および劇物の試験および検査 3. 毒物中毒の化学的試験および検査 4. 他部に属しない化学的試験 5. 前4号に規定する事項の調査および研究	
化粧品部 (兼)技師 田村健夫	1. 化粧品および化粧品原料の試験および検査 2. 医薬部外品の試験および検査 3. 医療用具および衛生材料の試験および検査 4. がん具類の試験および検査 5. 麻薬, 阿片, 大麻の試験, 検査および鑑定 6. 前5号に規定する事項の調査および研究	
多摩支所 技師 上木 英人	1. 支所所属職員の人事および給与 2. 支所の会計事務 3. 細菌学的検査 4. 化学的試験および検査 5. 寄生虫および原虫の検査 6. 臨床検査 7. 前4号に規定する事項の調査および研究	

2. 予算および決算

(1) 昭和42年度決算

(イ) 歳 入

区 分	予 算 額	決 算 額	増 △減
使 用 料 及 び 手 数 料	58,531,000 円	59,062,173 円	531,173 円
国 庫 支 出 金	5,318,000	5,304,000	△ 14,000
諸 収 入	76,000	137,611	61,611
計	63,925,000	64,503,784	578,784

(ロ) 歳 出

事 項 名	予 算 額	決 算 額	不 用 額
衛 生 研 究 所 費	361,231,000 円	349,935,834 円	11,295,166 円
予 防 費			
管 理 費	25,761,000	21,754,917	4,006,083
保 菌 者 検 索 費	18,011,000	17,834,077	176,923
計	405,003,000	389,524,828	15,478,172

(2) 昭和43年度予算

(イ) 歳 入

区 分	本 年 度 予 算 額	前 年 度 予 算 額	増 △減
使 用 料 及 び 手 数 料	59,430,000 円	58,531,000 円	899,000 円
国 庫 支 出 金	6,469,000	5,318,000	1,151,000
諸 収 入	80,000	76,000	4,000
計	65,979,000	63,925,000	2,054,000

(ロ) 歳 出

事 項 名	本 年 度 当 初 予 算 額	前 年 度 当 初 予 算 額	増 △減
衛 生 研 究 所 費	373,660,000 円	337,340,000 円	36,320,000 円
予 防 費			
管 理 費	18,849,000	18,450,000	399,000
保 菌 者 検 索 費	18,459,000	18,407,000	52,000
計	410,968,000	374,197,000	36,771,000

3. 施 設

(43. 4. 1)

課 部 磨 名	所 在 地	電 話	棟 数	建 延 面 積	敷 地	摘 要
庶 務 課 経 理 課 細 菌 部 ウ イ ル ス 部 臨 床 試 験 部 環 境 衛 生 部 水 質 試 験 部 食 品 部 栄 養 部 乳 肉 衛 生 部 医 薬 品 部 化 粧 療 品 部	新宿区百人町4の539 〒 No. 160	363-3231(代) 368-4141(経理) 371-1669(所長)	7	m ² 9,372.9	m ² 12,363.6	鉄筋コンクリート建 1. 地上4階, 地下1階 2. 地上2階, 地下1階 他5棟
多 摩 支 所	立川市柴崎町3の16の25 〒 No. 190	0425-24-8263	2	m ² 203.6		立川保健所内 鉄筋コンクリート造平 屋他1
計			9	m ² 9,576.5	m ² 12,363.6	

第3章 業 務

1. 庶務課

人事、文書、給与などの一般庶務事項のほか、各種検査物の受付、統計の作成などを行なっている。また事業月報、年報、研究報告を発行し、業務成績、調査研究の成果などを発表して、事業の周知、学術の交流に資している。衛生局に所属する衛生試験検査技術者に対する技術指導講習会を本年も開催し延1,156名の受講者があつた。(別表) さらに近年は関係大学(養成所)などからの実習依頼が多く、本年は延3,211名にのぼつた。また、関係大学学生、各種団体等からの見学者も多く、外国からの視察者も含めて、別表に示すとおり2,167名が本所を訪れている。

また地方衛生研究所全国協議会には役員として活躍した。

2. 経理課

会計事務および物品の調達、工事その他契約事務を担当している。

A 主な工事

(1) 多摩支所検査室新築工事	6,213,000円
鉄筋コンクリート平家建135平方米	
(2) 構内下水道新築工事	900,000円
(3) バイロジン空調設備改修工事	470,000円
(4) その他施設改修工事	2,043,826円
計	9,626,826円

B 物品調達

(1) アミノ酸分析計	4,850,000円
(2) 原子吸光分光光度計	3,600,000円
(3) 自動血球計算器	1,175,000円
(4) ガスクロマトグラフ(水素炎付)	1,322,000円
(5) ガスクロマトグラフ	1,000,000円
(6) 低温フラン器	775,000円
(7) 炭酸ガス培養装置	595,000円
(8) 低温恒温槽	525,000円
(9) 真空昇華装置他395点	10,857,287円
計	24,699,287円

3. 細菌部

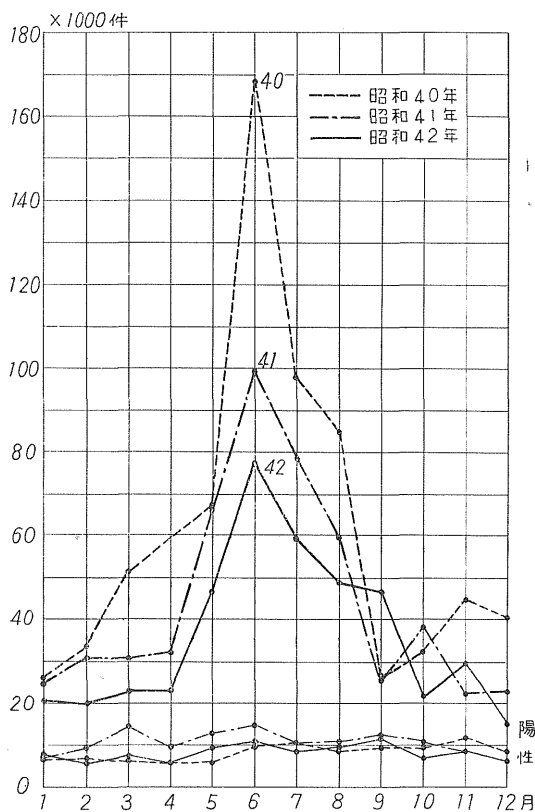
業務の大半は法定伝染病々原菌の検査、研究であり、このほか、梅毒の血清学的診断、食中毒細菌および結核菌の検査、消毒剤、予防剤の効力試験、医療、衛生機器の殺菌効力、無菌試験および薬剤の毒性試験

を行なっている。

42年中の総取扱件数は431,875件でこのうち322,262件は飲食物取扱業者、各種団体の賄人、上水道事業従事者、学校給食従業者、保菌者、注意患者、患者家族に対する腸管系病原菌検索であつて、とくに夏の伝染病流行期をひかえ、5月～9月には都民の食生活に密接な関連のある飲食物営業者、集団給食従業者に、206,417件のふん便検査を行ない赤痢菌57件、パラB2件およびサルモネラ117件を検出した。

さらに検出赤痢菌の抗生剤に対する感受性試験の結果、その耐性菌検出頻度は66.7%で昭和40年度の24.8%より圧倒的に多い。しかし、41年度(67.2%)に対してはほぼ同率であつた。これらの成績は今後の赤痢対策に大きな示唆を与えた。

また、本年発生した集団赤痢は13例で、昨年に比べ



細菌部 取扱件数 (最近3年間)

て著るしい減少を示した。しかしその内容は多剤耐性
ソネ菌によるものが8例で、赤痢菌の多剤耐性化と
ソネ菌の増加傾向とは例年同じ様な傾向を示して、
減少の気配は認められない。さらに本年も昨年に引き
続き夏季伝染病流行期に健康者から117件(0.05%)
のサルモネラを分離し、都民のサルモネラ汚染が更に
増大したことが明らかになった。

梅毒血清反応は93,531件(緒方法37,872件、ガラス
板法55,659件)を処理したが、その陽性率は昨年の
4.60%(5,105件)に比し、4.18%(3,913件)とわずかに
減少を示している。また緒方、ガラス板両法による
定量検査は4,862件であった。

食中毒関係は昨年より更に増大し、市販生肉、生か
きおよび井水を含めて7,811件を処理した。その原因
菌の大半は昨年同様腸炎ビブリオによるものであつた。
またサルモネラによる事例も昨年とほぼ同様であり、
その菌型は非常に多種にわたっていた。なお、9
月に調布、目黒、五日市および池袋で集団下痢症があり、
これらはいずれも既知の病原大腸ではない大腸菌
06:K?:H-によるものが1例、他の3例は大腸菌
027:K?:H7によるものであることを明らかにした。

調査研究としては、腸炎ビブリオ食中毒の予防法に
主眼をおいて、引き続き公衆衛生に直接役立つ研究を
行ない、多くの貢献をなすことができた。またソネ
菌による集団赤痢の多発に対してはユリシン型別法を
応用し、疫学方面に大いに貢献した。さらにサルモ
ネラやウェルシュ菌食中毒に対する基礎的研究、さら
にその予防法についても昨年に引き続き行なっている。
また梅毒血清診断法、ブドウ球菌などの基礎的研究を
続け成果をおさめている。

4. ウイルス部

ウイルス、リケッチャ性疾患の病原的確認をはじめ
ウイルス、リケッチャに関する検査および調査研究を
行なっている。また、電子顕微鏡を利用した微生物の
形態学的検査、研究も行なっている。

42年に取扱つた検査件数は10,738件(行政検査9,487
件、依頼検査1,251件)で、調査研究は10,666件であ
る。ウイルス部発足以来の年次別取扱検査件数は次表
の通りで、行政及び依頼検査件数は年々急増している。

	行政及び依頼検査	調査研究
38年	2,071件	7,517件
39年	3,458	12,635
40年	5,624	16,886
41年	7,739	12,733

42年	10,738	10,666
42年の取扱検体の内容をみると次表のようである。		
	行政ならびに流 行予測事業関係	一般依頼
ウイルス分離同定試験	1,610件	3件
血清試験	1,987	475
その他(電子顕微鏡検査など)	0	41
計	3,597	519

検査件数の大半は行政検体および伝染病流行予測事
業関係のものである。一般依頼は少なく、しかもウ
イルス分離試験よりも手数料が安価である血清試験が主
となつている。

公衆衛生的見地からみたウイルス学的試験結果のも
つ意義は極めて大きい、試験結果が個々の患者自身
の直接利益とならない医学の現状では前記の現象はや
むを得ないものであろう。

疾患発生に当面して採取送付される上記の依頼検体
は個々の事例の究明には適しているが、大局的な究明
にはあまり役立たない。当初から計画的に行なわれる
調査研究の結果がそのような欠点を補う。

42年に取扱つた主な事項は次の通りである。

1) 集団かぜ

41年12月から42年5月にかけて、インフルエンザ様
の患者が都内各地に集団発生した。

7集団57名の患者材料検索の結果、パラインフル
エンザI型ウイルス、インフルエンザB型ウイルス感染
によるもの各1集団、インフルエンザA2型ウイルス
感染によるもの5集団が明らかとなつた。またこれら
患者の中に、少数ながらコクサッキーB群2型および
4型ウイルス感染によるものが混在していたことも明
らかとなつた。

同期における大局的な都内インフルエンザ流行の様
相変遷は、都民のインフルエンザ抗体保有状況の経時
的変動調査結果から明らかに出来た。すなわち12~2
月はB型ウイルス、3~5月はA2型ウイルスの流行
が主体であつた。

6月下旬小平保健所管内の小学校において100名以
上の夏かぜ患者?の発生があり、病因検索を依頼さ
れた。10名の患者材料の送付をうけ検索の結果、全例
がエコー9型ウイルス感染によるものであつたことが
明らかとなつた。

11月に入つて、都内各地において集団かぜが発生し
た。検査の結果、いち早くA2型ウイルスによるもの
であることを明らかにした。インフルエンザはその後
も猛威をふるい、1月初旬までに学級閉鎖、585校に

及ぶ大規模なものに発展した。

同期に採取送付された検体は21集団計 131 名で、検索の結果18集団がA 2 型ウイルスによるであつたことが判明した。

2) 日本脳炎および同疑似症

本年検索を依頼されたのは、75名計 227 件で、検索の結果、日本脳炎患者35名、エコー 6 型ウイルス感染 (?) 1 名、アデノウイルス感染 1 名が明らかになった。

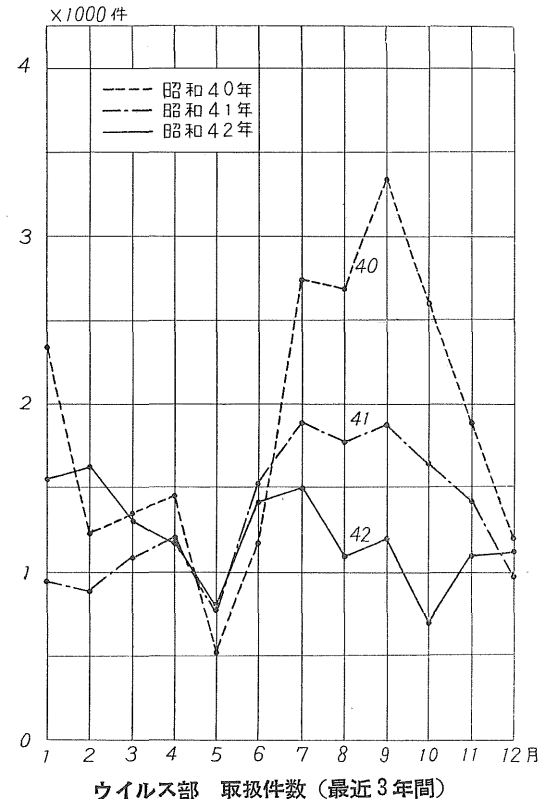
また関係各当局と協力して離島における日本脳炎ウイルスの汚染状況および同ウイルス媒介者である蚊の調査も行なつた。

3) 市販鶏肉からのニューカッスル病ウイルス分離

42年は日本全土にわたつて、ニューカッスル病がしようけつをきわめ、養鶏業界に多大の被害を与えた。同ウイルスが人に感染し結膜炎をひきおこすことが知られているので、公衆衛生的見地から、市販鶏肉からのウイルス分離試験を試み、ウイルス汚染状況を調査した。検査の結果、3～4 月に行政採取した鶏屠体59羽中 4 羽の肉からウイルスを検出した。

4) 原因不明食中毒

1 月、玉川、世田谷、梅ヶ丘、練馬、淀橋、2 月梅



ヶ丘、板橋東、5 月池袋、9 月調布、12 月府中の各保健所管内において発生した原因不明の食中毒患者材料 230 件の送付をうけて検索を行なつたが、病因を明らかにすることは出来なかつた。

5) 原因不明疾患

6 月に、渋谷、立川、府中、杉並西の各保健所管内において原因不明疾患が発生した。

9 月には、八王子他 8 保健所管内において原因不明下痢患者の集団発生があつた。

以上は病因を明らかにすることができなかつた。

9 月に発生した府中保健所管内の原因不明疾患は、アデノウイルス14型の感染によるものであつたことが判明した。

6) 梅毒病

従来から、青梅市および同近在に、原因不明の脳脊髄炎、脊髄炎の発生が多くみられ、東京大学、国立予研、青梅市立総合病院、地元医師会などの手で原因究明に当つて来たが、本年から衛生局も参加して対処することになつた。

送付された検体は、血清試験96件、ウイルス分離30件 (51名分) で検査の結果、インフルエンザ感染 3 名、日本脳炎 7 名、ヘルペス 2 名、エコー 7 型ウイルス 4 名が明らかになったが、臨床症状との結びつきにおいて問題のあるものが多い。

7) 伝染病流行予測事業

本年は、ポリオおよび日本脳炎関の検査を実施した。

8) その他

試験検査に必要な抗原、抗血清の作成、細胞株の継代維持もかなりの作業量であつた。

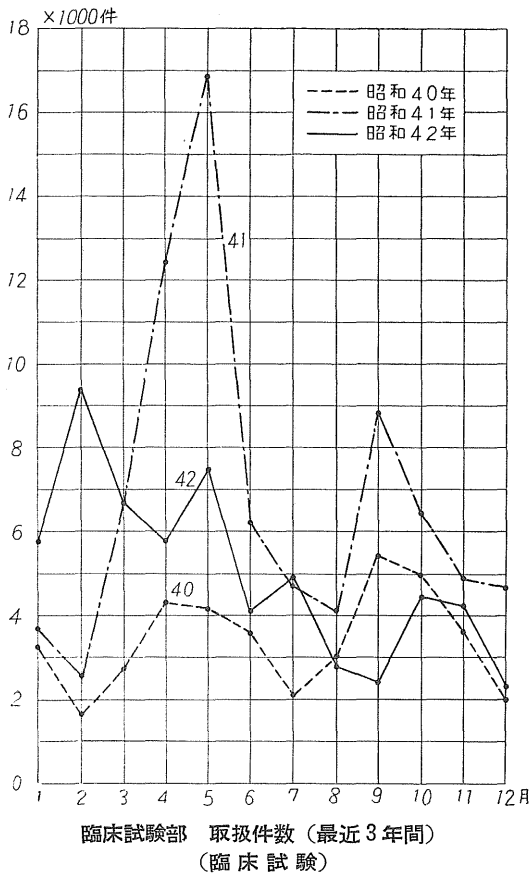
5. 臨床試験部

血液、し尿、脊髄液などの臨床試験検査および、寄生虫、原虫の検査と、これらを基礎とした生化学的研究を行なつている。

42年中における臨床試験検査の総取扱件数は 18,694 件、寄生虫および原虫検査は 19,948 件であつた。

この内訳を示すと臨床試験検査では、血液理化学試験11,762件、血液型 (A B O 式と Rh 型) 検査 4,686 件、血球数算定 (赤血球と白血球) 295 件、血液像検査 166 件、髄液理化学試験検査19件、尿中成分検査および定量 1,174 件、妊娠反応検査 391 件、糞便検査86件、その他 145 件である。

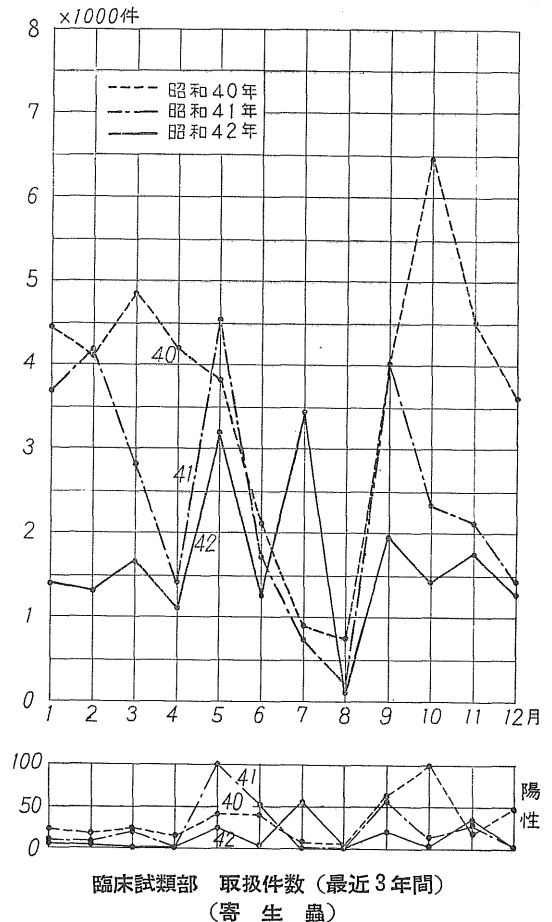
これをさらに各項目ごとに昨年と比較してみると、血液型検査、血球数算定、血液像検査、髄液検査、妊娠反応検査および糞便検査数は差がなく、尿成分検査



が約20%減少した。臨床検査の重要性に鑑み年々各病院や企業者において定性検査や半定量のごとく平易な種目を実施するようになったためである。内容的には17-ケトステロイド, 17-ヒドロキシコルチコステロイド, ナトリウム, カリウム定量のごとく高度の技術を必要とする試験種目の増加がありこれを裏がきしている。

血液理化学試験数においては4倍近い増加があった。すなわち養育院附属病院依頼の生化学的試験を取扱うようになったためである。しかし保健所経由や一般病院からの試験検査依頼も年々増加の傾向である。この種目は40種以上の試験を行なっており、とくに多いものとしてタンパクおよびこの分劃定量、非タンパク性窒素、脂質、アルカリ性リン酸酵素、乳酸脱水素酵素、トランスアミナーゼ、ビリルビンならびにナトリウム、カリウム、カルシウム、クロールなどの肝、腎機能に関係あるものが多い。

近年臨床試験方法の発達 はめざましく、測定意義の発表に従いこれら新種目検査の要望が増えつつある。



いずれも複雑な試験法であるため、広範囲の種目に対する能率的な処理方法として自動測定器の設置が要望される。

寄生虫, 原虫検査数は41年に比較し約20%の減少であった。検便の虫卵陽性率は0.81%であった。これをさらに虫卵種別に表すと、蟯虫卵41%, 蛔虫卵38%, 鞭虫卵15%である。

以上の総取扱件数のうち立川出張所で処理したものは、血液理化学試験 442 件, 血液型 (A B O 式と Rh 型) 検査 1,180 件, 尿中成分検査 894 件, その他 139 件, 寄生虫卵検査 4,924 件である。

なお血球数算定は6月以降アメリカ製コールターカウンターを用いて行なっている。白血球数算定においてはやや難点があるが、赤血球数は正確な値が得られかつ処理時間が早い。今後このような精密な測定器が設置されないかぎり、検体の微量測定や処理の迅速性の要望は勿論人事の問題も解決できない。

調査研究としては、食品が健康維持、改善によおよ

す影響の吟味として、とくに純正食品につき栄養化学の面から研究を進めている。近年ますます老年性疾患が増加しており、食品と血清コレステロールの関係が論議されてきた、そこで植物油をとりあげて種別ごとの血清脂質におよぼす作用をしらべた結果、リノール酸、アラキドン酸を含有するものが抗血清コレステロール作用が強く、さらに関連して中性脂肪、非エステル型脂肪酸の減少作用に意義を認めた。

都市生活者においては貧血性疾患を有するものの増加がめだつ。これは緑黄色野菜の摂取不足が考えられる。本年度からこの問題に着目し、栽培が容易なコンフリーを用いて貧血改善作用、酸アルカリ平衡関係につき生化学的に研究した。その結果はコンフリー摂取によるアルカリ性体質への改善、増血作用が認められた。他の野菜に比べて鉄、葉酸の含量が多く、さらに一般野菜には殆んど含まれないビタミンB₁₂があるため、このことから本研究は国民の栄養改善に寄与するものと考えられる。

長年にわたる継続研究としては中性洗剤の生化学的研究を行なっている。本年はこの研究に対して日本医学会総会の要望課題〔中性洗剤使用の実態とその影響〕（第17回日本医学会総会、衛生関係6分科会連合学会、名古屋南山大学、1967、4）部門の座長（柳沢文正）として、中性洗剤の今後の研究対策について報告討論を行なった。

本年も引き続き食糧栄養構成研究委員会に参画し、昭和50年（1975）、昭和60年（1985）における国民食糧消費水準と栄養水準の展望を作成した。これは農林漁業調査研究補助金による食糧消費水準と栄養水準に関する調査報告書であり、今後の食生活の基準になる。

6. 環境衛生部

環境衛生全般にわたる検査すなわち、温度条件、粉じん、換気状態、有害化学成分、放射能、騒音などの試験検査およびこれらに関する調査研究を行なっている。

42年中の取扱件数は177種、5,033件（行政試験49種3,629件、依頼試験128種、1,404件）であつた。

一般社会の環境改善の気運は次第に普遍化しており、居住、労働諸環境の改善施設も一段と整備されてきた。これも都内においては、大気汚染が年毎に増悪しているために必要になつてきたものである。すなわち、大気中の浮遊塵、一酸化炭素、亜硫酸ガス等はしばしば高濃度を示し、この外気を居住環境や労働環境にそのまま持ち込んで、保健上はもちろん、産業生産上大きな支障をきたすからである。従つて、当部への依

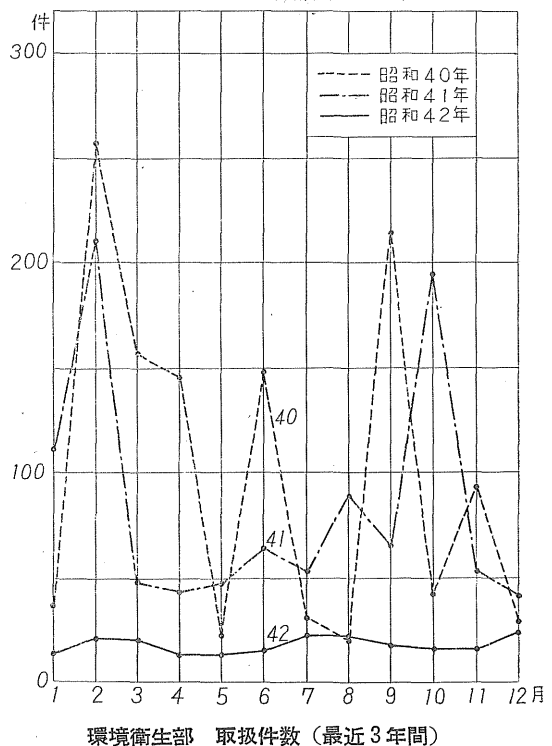
頼検査も年々増加をみせている。

依頼検査の主体を占めるビル等の環境調査は気温、気湿、気流等の温度条件、照明、騒音、塵埃および簡単な有害ガスの検知等の測定により、室内環境の良否を判定し、暖房、冷房、換気等に対する助言や指導を行なっている。本年は冬期暖房空調検査および夏季冷房空調検査がともに増加した。特に夏季冷房についての依頼検査の増加は、ビル病あるは冷房病の増加を示すものであろう。

工場等における有害ガスの検査の主体は、人間に対する有毒性検査から、次第に機械等特に電気機械類（接点）の侵蝕防止のための検査に変わりつつある。工場等の環境条件は一般社会情勢により、次第に整備され、産業労働限度限界を問題とするものより、微量な不快臭気の解明とか、よりよい労働環境の維持とか、微量なアレルギー性物質の解明等に変りつつある。

医動物関係では、依頼件数は少ないが範囲はきめて広く、昆虫類でも、衛生昆虫に限らず一般昆虫類についても、同定、分類業務および駆除方法等の指導を行なった。

大気汚染に関する業務は、行政上は首都整備局の業務ではあるが、東京都の大気汚染対策は一局一部の業



務でなく、都各局の機関の相互協力による、一貫した監視、調査、研究等によつてはじめて完遂されるものであることを通感する。

当部の大気汚染測定業務には厚生省依頼の大気汚染常時観測所管理連營業務および首都整備局都市公害部の常時監視ならびに夏期冬期の総合調査の協力業務とがある。

環境衛生業態に対する行政検査として、おしぼりの衛生学的検査を行なつたが、その結果は業者によつて非常に差があり、最終処理過程で次亜塩素酸ソーダおよび機械処理を行なつたものが、衛生学的に好ましいということがわかつた。今後のおしぼり業の行政指導上有益な方針を示し得たと思う。

大気汚染の調査では、都内の降下ばい塵量は最近は年毎に減少する傾向が認められているが、大気汚染測定の基本値であるため、行政上の一指標としての重要性が認められ、測定点を従来の16カ所から24カ所に増加した。

降下ばい塵測定器の維持管理には、今後ますます、設置地区の保健所の協力を得なければならない。

降下塵、浮遊塵中の放射能も連日測定を行なっているが、本年は中共の原爆実験にもかかわらず、放射能の異常な増加は一度も認められなかつた。大気中の空気イオンの測定も連日行なっているが、大気汚染の増加にともない、連日空気イオンの減少した状態である。

調査研究としては、大気中の金属成分に関する研究、光化学スモッグ研究の一環としてのオゾン測定に関する研究、学童の肺機能検査測定などが、さらに血中の微量一酸化炭素測定法の研究を行ない良好な成績を得たので、今後は実用研究を実施する段階となつた。

このほか家兎気管粘膜纖毛運動を研究中であり、大気汚染物質、有害ガス物質の検知への利用を考えている。医動物関係ではハエ、蚊の季節的消長の追求および菓子害虫実態調査を実施した。とくに菓子害虫実態調査は都内5保健所の協力を得て行なつたもので、興味ある知見を得た。

今後は当部としては、現業の検査業務のみにとどまらず、都民と密接した環境衛生指導を行なうような方向に進むべきである。

7. 水質試験部

一般飲料水、公衆浴場水、プール水、工業用水、水道法にもとづいて行なう簡易水道水、専用水道水、また公共用水域の水質の保全に関する法律や、工場排水

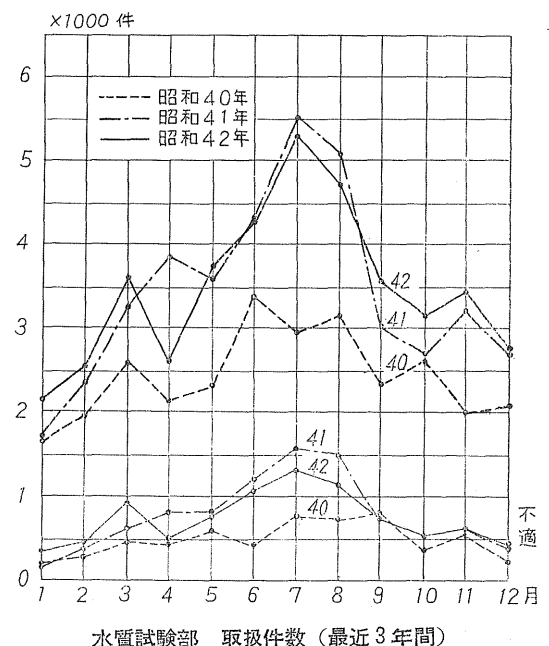
の規制に関する法律にもとづいて行なう工場排水、温泉法による温泉等広範囲にわたつての試験、調査、研究を行なっている。

42年中の総取扱件数は41,444件でこのうち水道法にもとづいて行なう水質基準試験はタンク水を含めて16,988件（細菌、化学合計）、うち不適が6%強であつた。この不適に該当する項目の多くは、鉄、亜鉛、濁度、色度の基準量超過によるものであつた。

水道水の定期的試験は住宅局、住宅公社、住宅公団関係および民間水道組合等からの依頼が主であつた。タンク水については教育委員会を通じて小中高校からの依頼が目立つたことは本年の特徴といえよう。これは学校における飲料用水管理の重要性について認識が高まつてきた結果といえる。今後も学校関係の依頼が増加することであろう。

井戸水は19,792件（細菌、化学合計）について処理したが、このうち飲料不適が約38.8%（7,660件）であつた。三多摩地区地下水調査および中小河川の改築工事に伴う付近井戸水の汚染調査の一環として土木技術研究所から500件の水質試験依頼があつた。また砧保健所で管内井戸水の調査を行なうに当り、試験方法等についての指導を行なつた。

夏季には例年のとおり、プールの一斉検査があり、260件を処理した。対象は営業用で、しかも利用者の多い施設を保健所が選定し、公衆衛生部環境衛生課および保健所に協力して現場試験を兼ねて施設調査を行



ない、管理面等の指導に当つた。水質基準から見た不適は130件で、このうち残留塩素の不適によるものが約70%を占めていた。プール管理者の衛生的知識向上を期待したいものである。

公衆浴場水についても毎年行なっているが、本年は公共料金改定の必要上、とくに実態調査を行なつた。すなわち、10カ所の浴場を選び、開場時から23時頃まで、30分から1時間ごとに採水し、水質基準試験を行なつた。これについては43年2月にも継続実施することになっている。

排水試験は団地、屠場その他工場排水および排水の処理水等を含めて614件であつた。排水を河川に放流する場合、その排水分析結果を首都整備局、建設局、通産省等に提出することになっているのでその必要性からと、また工場自体が排水管理上自主的に依頼するもの等がほとんどで、年々増加の傾向にある。河川汚濁の主原因である汚濁排水の放流が社会問題化している現在、放流側の自主的な依頼の増加は歓迎すべき事であろう。

浄化槽放流水は清掃局の依頼によるものが1,875件、一般依頼が719件で、水質基準適合件数は例年同様少なかつた。

その他一般依頼で水道管、あるいは貯水タンク等の塗料溶出試験依頼が多かつた。これは基材に塗料を塗布したものを水道局または民間水道工事店などへ納入する場合、塗料の水への溶出試験結果書が要求されるために依頼してくるものがほとんどである。

細菌、生物関係の依頼で目立つたものとしては、工業用水使用上、種々の障害を与えているスライムについての件数が昨年の7件から34件と伸びたことである。この種の依頼は年を追うごとに増加するものと見ている。

調査、研究事項として実施したものは次のとおりである。

(1) 全国地下水質調査を北海道、東北地区を第2報とし、関東、甲信静地区を第3報としてまとめた。(2) 三多摩地区地下水質調査を土木技術研究所と共同で多角的調査を行なつた。(3) 生物化学的酸素要求量試験に妨害を与える各種物質についての研究を、本年はシアンカリウムについて行なつた。(4) 飲料水中のフッ素定量法と都内井戸水中のフッ素量について、新定量法の研究と現在法の比較検討、さらにフッ素量の多いと考えられている江戸川区小岩地区の井戸水中のフッ素量調査を行なつた。(5) 鉄細菌の研究として、*Gallionella ferruginea* の保存期間、培養年令ならびに移植継代に

よる発育の変化についてと、*Gallionella* 分離培地の窒素源の検討と培地改良ならびに培養条件とくに温度および炭酸ガス濃度について研究した。そのほか継続研究として「土壌中の細菌の推移」、「下部鉱泉の細菌学的研究」、「河川の生物学的汚濁調査」、「活性汚泥の生物学的研究」等がある。

8. 食 品 部

乳肉魚介を除く一般飲食物について、行政試験、食中毒の化学的検査および一般からの依頼試験、着色料その他の食品添加物、器具、容器包装料などの試験検査およびこれらに関する調査研究を行なっている。

42年中の総取扱件数は69,299件(理化学的試験47,074件、細菌学的検査22,225件)で、行政試験44,811件、現場試験7,976件および依頼試験16,512件であつた。

1. 食品化学試験関係

(1) 行政検査

一斉検査として行なわれたものは次の通りであり、これ等はいずれも公衆衛生部又は保健所から送付された検体によつている。

子供食品および行楽地関係(4～5月)…18検体(否1)、清涼飲料水(一次・二次)(6～7月)…105検体(否10)、氷雪(一次・二次)(7～8月)…98検体(否10)、その他ユニバーシアード大会関係、製造業に対する保存料等一斉検査などが行なわれた。中毒関係を除く一般化学試験関係の行政検査件数は取扱件数合計18,869件となつている。なお歳末一斉検査ではブロック本部となつた12の保健所検査室で、保健所食品監視員の協力の下に7,976件の検体が検査(簡易試験)されたが、そのうち疑義を持たれたものは当部に送付され、定性定量試験を行なつた。結果として50余検体(173件)の不適品を摘発している。

(2) 食中毒関係

中毒例としては①かん詰ジュースによる中毒が数回発生した。8月(オレンジ)、10月(トマト)、11月(オレンジ)等であり、いずれもスズの溶出によるものと結論された。②毒草による中毒はシビレタケ属によるもの(9月葛飾区内)、イッポンシメジによるもの(10月)があつた。③給食うどんによる事故(7月初旬葛飾区内)があり、中学生120名が悪心、嘔吐等の症状を示したが、検査の結果過酸化水素の過剰使用によるものと認められた。④3月北海道で起つたカフェイン添加チョコレートについて(都内製造販売所)原因調査が行なわれ、児童に対するカフェイン中毒と判断された。その他2～3件小規模な事故が発生している。

中毒関係として行なつた一斉検査では、①3月、モヤシ中の水銀剤 ②5月、サラダ類中の保存料540件(取扱件数)(否10件) ③10月、トマトジュース類(かん詰) 220件(否2件) ④リンゴ中の残留農薬としてのヒ素 304件(否0)等がある。以上中毒関係行政検査 4,161件(否34件)であつた。

(3) 一般依頼試験

化学試験関係の一般依頼では取扱件数 1,712 件で特に多いものは食品中の保存料、漂白剤、色素等の添加物に関する定性～定量であり、次いで有害性金属等となつている。

Ⅱ. 食品添加物試験

① 行政試験・依頼試験

収去品試験は632件で、内規格試験62件(否4件)、定性試験414件(否82件)、定量試験153件(否35件)となつているが、いずれも不適率の高いのが注目され

る。依頼試験ではメーカーからのものが大部分で、規格試験77件(否9件)、定性試験 117 件(否6件)、定量試験357件(否27件)となつている。

② 製品検査

かん水……6,882件(否2件)不適理由は異物混入によるもので、これ等は製造法が適正でないため、現場での注意が必要である。

着色料……236件(否1件)不適理由はクロム限度以上検出(紫色1号に起因するもの)であつた。なおタール色素の使用禁止品目に代つて、天然色素配合の製剤が加わり、検査方法が複雑化してきている。

硫酸カルシウムおよびその製剤……単品10件、製剤529件。硫酸カルシウム製剤は昨年度に較べ約4～5倍に増加している。使用目的は蛋白質凝固剤として豆腐の他、アイスクリーム等に用いられるが、その他イーストフード等製パンにも利用されている。

人工甘味料製剤……ズルチン関係は使用基準公布により制限を受けるようになったが、混合製剤の申請はむしろ増加した。サッカリン製剤1,055件、ズルチン製剤15件、混合製剤1,306件、計2,376件(否1件)不適理由は配合量相違による。

Ⅲ. 容器・包装関係

合成樹脂製品の新規格(昭和42年4月施行)適用にとりなつて依頼試験件数の増加を見た。新規格試験を行なつたものでは、依頼検体 480 件中38件が不適となつている。その他依頼試験では紙製品 1,511 件について試験したところ螢光染料関係で不適となつたもの38件、重金属、許可外色素検出のもの8件があつた。

行政試験では陶磁器 145 種について試験を行ない不適18件(鉛を検出するもの17件、カドミウム検出のもの1件)を見ている。

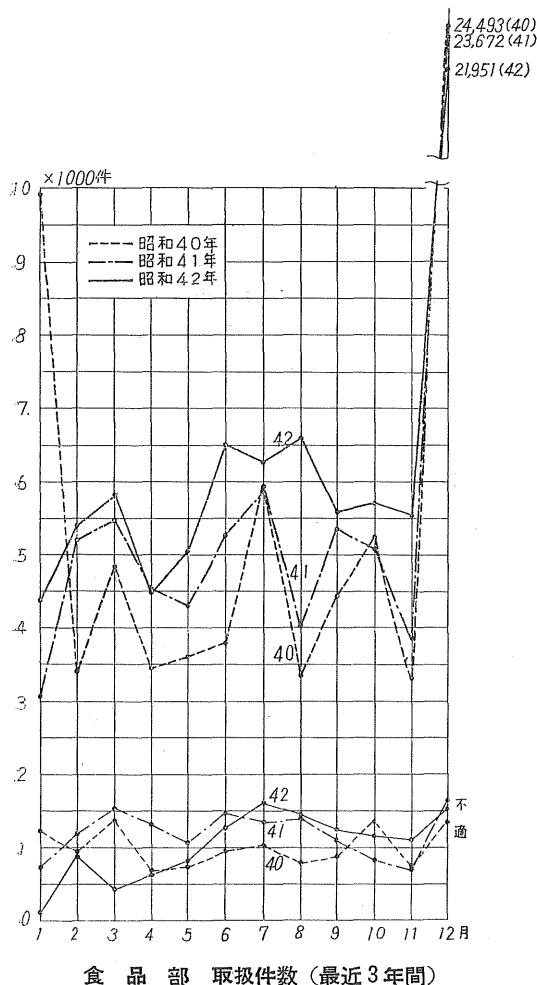
合成樹脂製品では新規格による試験を24種について行なつた結果はすべて適であつた。

人造竹皮、経木など 663 件について螢光染料の溶出試験を行なつたところ25件に検出例を見た。

Ⅳ. 細菌検査

取扱件数は計 22,225 件にのぼつたが、このうち 19,987 件が行政試験、2,238 件が依頼試験であつた。

行政試験については公衆衛生部から送付の検体が大部分であつたが、対象業種としては一般飲食店、工場および旅館等の集団給食施設、給食センター、列車食堂、駅構内売店、仕出屋、すし屋、ドライブイン等であつた。食品別に見ると、主食類、そう菜類、華子類、飲料等が重点的に検査対象となつている。これ等の試験結果を見ると、大腸菌の検出率は相変わらず高く、80



%以上を示している。又、上記施設の従業員について手指を、その他まな板、食器、ふきん等の検査も行なつたが、夏孝の検体では大腸菌検出率が特に高く90%以上におよび、又、ぶどう球菌検出率も約70%であつた。都内食品取扱業者の一層の注意を必要とする。依頼試験では学校給食関係のそう菜が多く、試験結果を見ると、一般市販食品に比して大腸菌群検出率が低く、ぶどう球菌についても成績は比較的良好い。しかしその性格上なお一層改善の余地が認められる場合が多かつた。

9. 栄 養 部

食品の成分分析、栄養価の測定および特殊栄養食品中の添加栄養素量の試験ならびにこれらに関する調査研究を行なつている。

依頼試験：昭和42年1月から12月までに受けた依頼検体数は322、試験件数1,313で昨年に比して約23%の依頼増をみた。

依頼の内容は、嗜好飲料類、菓子類がもつとも多く依頼検体の1/3を占め、ついで調味品類、アイスクリームなどの氷菓、マーガリンなどの油脂製品、さらに

小麦粉製品、離乳食などがあり、この序列は毎年類似の傾向を示し、固定化された感がある。その他世論を賑わしたコンフリーの分析依頼もあつた。

行政試験：特殊栄養食品および、その類似品中の強化栄養素量が許可量に比して不足しているか過量であるかの適否判定を主としており、本年中に取り扱つた数は前者436検体、619件、後者69検体、86件、合計505検体、705件でほぼ昨年なみであつた。

収去品の内容は、嗜好飲料類、離乳食品類が多く、ついで調味品類、めん類などを含む主食品類となつてゐる。

検査結果は主食品類17.9%、副食品類14.5%、嗜好品類11.8%、離乳食品類6.3%、調味品類2.9%の不適合率を示した。

不適の内容は主食品類、嗜好品類では許可量を下廻るものと、許可量の倍以上の過量を検出するものとの割合が約同数である。副食品類、離乳食品類では許可量を下廻るものが多い結果をえた。

類似食品（特殊栄養食品とまぎらわしい食品）については栄養素の強化量が無に等しいと考えられるものが24%みられた。

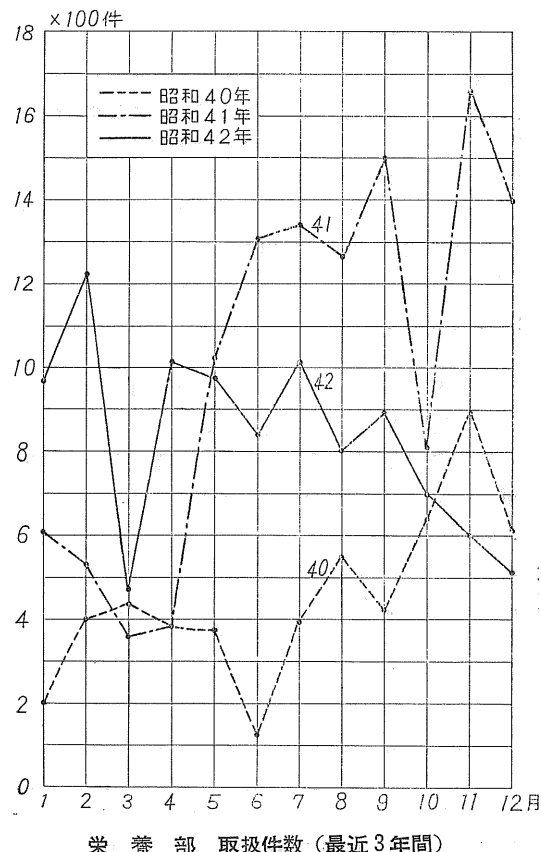
調査研究：特殊栄養食品の使用状況について都内都市部、農村部の主婦、さらに学生を対象に調査し、この結果は39回の局学会にて報告した。現在継続中のものとしては特殊栄養食品の保存期間中における強化栄養素量の変化について検討をおこなつている。また、昭和44年を目途に日本人栄養所要量の改訂作業がおこなわれているが、この参考資料とするため妊娠期におけるミネラル代謝の動物実験をおこなつている。この一部は21回の日本栄養食糧学会にて報告した。

10. 乳 肉 衛 生 部

乳および乳製品、食肉魚介類ならびにその加工品などの試験検査、狂犬病その他、人畜共通疾患の検査、医薬品などの毒性試験およびこれらに関する調査研究を行なつている。

42年中の総取扱件数は24,227件で、行政試験12,120件、依頼試験12,107件であつた。

乳、乳製品の検体は都公衆衛生都乳肉衛生課および各保健所から送付される収去検体と乳製品会社、販売会社、都学校給食会、消費科学連合会などをはじめ、一般都民からの依頼品で、42年中の受理件数は収去4,512件（検体数にして1,805件）、依頼5,547件（検体数にして1,550件）、計10,059件（検体数計3,364件）である。収去検体の大部分は一斉収去検査によるもので、アイスクリーム類、牛乳、加工乳、乳飲料、はつ



酵乳、乳酸菌飲料などが主である。本年ははつ酵乳、乳酸菌飲料中に乳酸菌数が規格にみたないものがかなり出たため、行政処分を受けたものもあつた。牛乳、加工乳、乳飲料では衛生的な面ではほとんど問題はなかつたが、一部の牛乳販売店が陳旧品のキャップをつけ替えて市販した事件があつた。それらの製品はほとんどが一週間ないし二週間前のもので、内容的には完全に変敗していた。また一部に乳脂のかわりに植物性脂肪を使用していながら、牛乳として市販したものが摘発され、検査によつて椰子油が使用されたことを確認した。依頼品では学校給食用の脱脂粉乳が最も多く、品質はすべて良好であつた。粉乳について多かつたのはアイスクリーム類、はつ酵乳、乳酸菌飲料、牛乳、加工乳などである。また本年度は不当表示問題でとりあげられた乳飲料が、公正取引委員会よりの依頼でかなりもちこまれ、無脂乳固形分、乳脂の含有量について検査した。

食肉魚介類およびその加工品の検査も牛乳類同様収去検査と依頼品で、42年度の受理件数は収去 7,569 件（検体数にして2,248件）、依頼 1,994 件（検体数にして

1,145件）、計9,571件（検体数にして3,393件）である。本年は当初から食品衛生面で種々の問題の発生があり、1月には41年の暮からおこつた生かき中毒が尾をひき、その関係で2,920件におよぶ生かきの一斉収去検査を実施し、3月にはニューカッスル病の全国的発生をみた関係で市販の食鳥（鶏）肉についてNDVウイルスの検出（ウィルン分離はウイルス部担当）と一般汚染度調査を行なつた。さらに4月にはワクチン豚事件の発生をみたので、冷凍肉、カット肉の一斉検査を実施した。10月には、いかくん製品の検査でソルビン酸の使用基準違反を発見、さらに12月の一斉収去検査では、いくら、すじこ、たらこの亜硝酸の使用基準違反を発見した。食肉魚介類およびその加工品の検査依頼も年々増加の一途をたどり、特に冷凍食品は今後一層の増加が見込まれる。

獣疫関係では、42年中の咬傷犬受理件数は39件、その内容は畜犬11、無届犬8、野犬15、猫5で、検査の結果、狂犬病はいずれも陰性であつたが、相変わらず野犬が多かつた点は注目される。医薬品等の毒性試験は毎年漸増の傾向にあり、本年はその受付も58件に達した。その内容は安全試験（試験期間1ヵ月）24、急性毒性試験（試験期間約3ヵ月）26、毒性と安全両試験を行なつたもの4であつた。

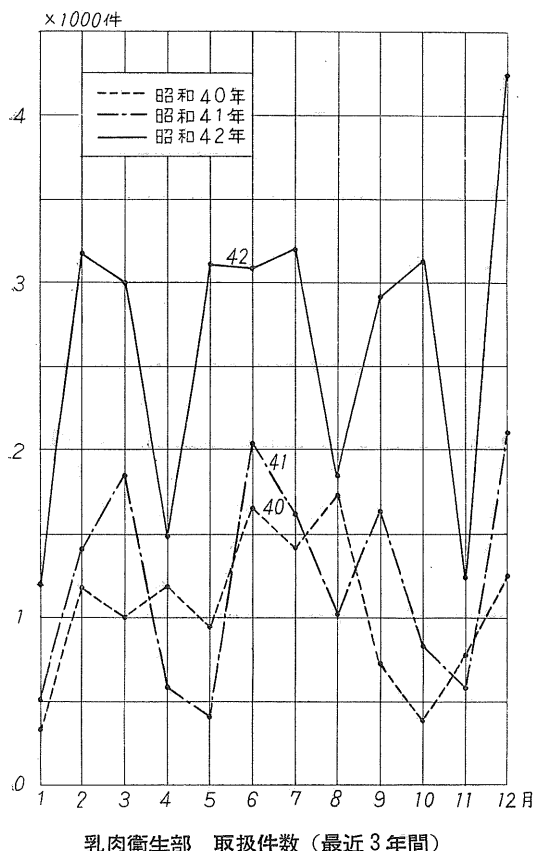
調査研究としては、乳関係で超高温殺菌びん装乳の低温細菌に関する研究、市販飲用乳の保存性調査、大腸菌群の簡易検出紙サンコリテストの性能など、食肉魚介類関係では、低温における食品由来黄色ブドウ球菌の態度について、生肉由来大腸菌群の低温発育性（耐浄性）について、中毒原因食品としてのカキから分離した溶レン菌についてなどがある。獣疫関係では、毒性試験の基礎的研究のうち、試験動物の感受性、各種検体の量的関係など、狂犬病関係では野犬の抗体保有状況の調査がある。

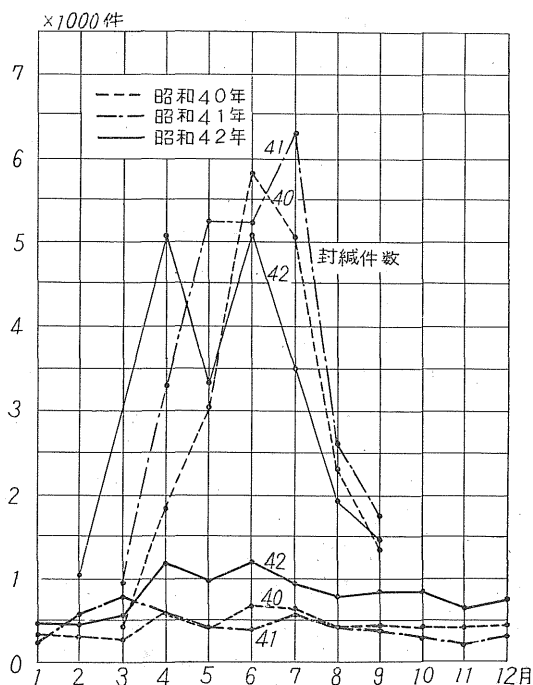
11. 医薬品部

一般医薬品、生薬、製薬原料、毒物および劇物ならびに毒物中毒に関する試験、検査および調査研究を行なっている。

42年中の総収取件数は20,023件（行政試験1,244件、依頼試験18,779件）である。

行政措置による医薬品検査は総数101種798件（不適18種、17.8%）である。その内訳は、アンモニア水、オキシドール、消毒用アルコール、希ヨードチンキ、ホウ酸、オリブ油およびヒマン油などの局方医薬品54種（不適8種、14.8%）、内服栄養剤で通称ドリンク剤といはれるもの32種（不適7種、21.9%）、事故医





医薬品部 取扱件数 (最近3年間)

薬品およびその他の医薬品15種 (不適4種, 26.7%) である。不適の主な理由は純度試験不適および主成分の含量不足によるものである。また都内の血液銀行から収去した血液比重測定用硫酸銅液の比重検査 219 件を行ない、薬務部の依頼により4種の比重を有する基準となる硫酸銅液各11lを調製した。

毒物および劇物関係では、薬務部で採水したメッキ工場廃液中のシアン定量 161 件を実施した。これは毒物および劇物取締法施行令により、シアン含有量が2 ppmをこえる濃度で無機シアン化合物を含む薬液や廃液を施設外に流出してはならないことによるもので、検査の結果2 ppm以下のものは52件(32.2%)で、109件(67.7%)が限度をこえた濃度であり、その内23件(14.3%)が100 ppm以上の濃度を示し、河川の汚染等公害問題として至急に対策かのぞまれる。

補給業務によるものはビタミン剤、ホルモン剤および単シロップ等の医薬品5種30件で不適はなかった。

医薬品の依頼試験は総数18,779件で、理化学的試験および動物試験等1,514件ならびに封かん17,265件である。そのうち、規格基準適否試験は衛生局予防部、都内各区役所、三多摩、府中、武蔵野、小金井および昭島市などから依頼された各種殺虫剤の規格試験、医薬品および生薬等の局方試験が574件、定性分析は、

医薬品製剤成分の確認試験として154件、定量分析は医薬品製剤、殺虫剤、農薬原料、原料生薬および劇物の定量試験301件、理化学的恒数の測定は、錠剤等の崩壊度、比重、旋光度、屈折率、融点および原料生薬のエキス分、灰分、精油、乾燥減量の測定など129件である。また、予防部のほか、各区が購入予定のスミチオン、ダイアジノン、マラソン、DDVPなどの製剤について抜取試験の上購入が確定したものについて、乳剤15,626缶および油剤871缶をそれぞれ封かんした。本年は、はじめての試みとして年度初に当所の封かん受入れ状況を各区役所へ連絡して、あらかじめ購入計画を提出してもらうか、または日時の余裕をもって封かん依頼をするように協力を求めたところ、全面的に理解されて、封かん及び事後試験とも円滑に処理することができた。そのため封かんを購入後の試験に切替えた区もあり、封かん数量は前年に比し若干の減少(25,094件→17,265件)をみたが、購入後の依頼検体がかえつて増加(17種133件→21種231件)した。

注射薬の発熱性物質試験は総数328件で、昨年同様にアミノ酸が最も多く127件、ついで糖および糖液61件、合成樹脂製の注射器および輸血セットなどの医療用品48件、蒸留水、生理食塩液及びハートマン溶液など16件、そのほか、グリチルリチン及びその製剤、核酸類、スロンボプラスチン、バクタメイトプロマイド製剤、グルタチオン及びホルモン等の特殊なものが増加してこれらが76件である。試験の結果不合格はアミノ酸14件、糖類6件ハートマン溶液2件、グリチルリチン7件、その他3件で約10%の不合格率である。本年は9月以降に依頼が多くなり、試験動物の不足及び恒温恒湿装置の修理などのため、43年に受付を持越した依頼がかなりあつた。

また合成樹脂製の簡便注射器などの一般毒性試験(安全試験)26件及び急性毒性試験(マウスによるLD₅₀値)2件があり、医薬品の安全対策上この種の依頼が増加する傾向にあるので、当所においてもこれら試験に供する健康動物を飼育管理する必要がある。

調査研究としては、医薬品の製造及び輸入許可申請のための医薬品製剤の規格及び試験法に係る配合成分の定性分析及び定量分析の依頼が増加しつつあるので、原料医薬品、原料生薬及び製剤中各成分の確認法と分離定量法の設定に関する研究が多くなり、薄層クロマトグラフィーを使用した分離確認法を基礎として、各種の機器分析を応用しこれらの研究を進めている。

本年中に学会及び雑誌等に発表した研究成果は次の通りである。

(1) 医薬品の品質管理と試験（ビタミンB₁誘導体（持続性活性ビタミンB₁剤）の試験法）

(2) 薄層クロマトグラフィーによる医薬品製剤の分析（製剤中のスルファミン類の定量）

(3) 塩酸ピロキシシン等の軟カプセル基剤への移行について。

(4) 血液比重測定用硫酸銅液の検査成績について。

(5) パイロジエンテストの最近の傾向について。

12. 化粧品部

化粧品、医療用具、衛生材料、玩具およびこれらの原料、麻薬、医薬部外品等の試験検査およびこれらに関する調査研究を行なっている。

42年中の総取扱件数は13,069件で、行政試験9,965件、依頼試験3,104件であった。

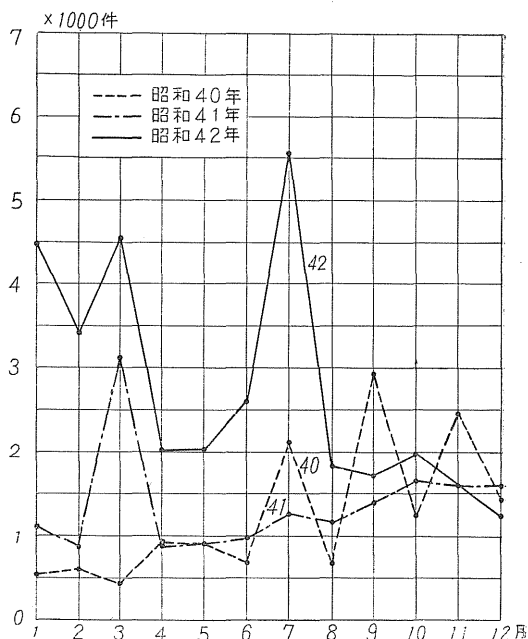
行政試験のうち、化粧品関係は3,168件で1月、8月にヘアトニック、ヘアスプレー3,129件を、8月にクリームリンス等39件を処理したが、ヘアスプレーでは可燃性ガスを使用したものが12種中4種に、また有害性金属としての鉛を多量に含有するものが12種中6種に検出された。

麻薬では、12月にリン酸コデイン10倍散入りかぜ薬らしいもの690件について麻薬の鑑定を行ない、いずれからもリン酸塩ならびにコデインの反応を検出した。

医療用具、衛生材料については、脱脂綿2件、生理処理用品512件を2月に、ガーゼ48件を4月に、また注射針384件を8月に、コンドーム504件を10月に、それぞれ処理したが、コンドーム21種中2種にピンホールによる不良品を発見した。

玩具では、ゴム風船1,310件を2、3月および11月に、合成樹脂製おはじき、金魚など490件を5～7月に、また、おしやぶり、毛ぶえ、ママゴトセット等2,831件を7月に検査した。ゴム風船では、赤色および桃色のマンガ風船から温湯で溶出する許可外色素ローダミンBが、その他の風船からも桃色のものの過半数からローダミンBが検出されたもの405件に達した。また、おはじきでは174件からローダミンBのほか、許可外色素の溶出がみとめられ、カラープラ粘土では、そのエタノール抽出液からローダミンBが検出されている。

依頼試験のうち、化粧品関係1,679件では、化粧品の重要な原料である。タール色素の品質証明に関するものが急増している。そのほか、原料として、香料、有色顔料（オーカー、ベンガラ、群青等）、無機粉末カオリン、タルク、酸化チタン、カーボンブラック等）、ロー類、界面活性剤中の有害性物質等があり、



化粧品部 取扱件数（最近3年間）

特に規格適否試験が増加している。なお、ヘキサクロロフェン、エチルベンゼン等の成分の分離定量など、ガスクロマトグラフィーによる試験が増加している。

療品その他1,283件では、輸血、輸液用具、脱脂綿、生理処理用品等について基準適否試験のほか、各種の医療品容器、ゴム製乳首、哺乳器等の乳児用品およびこれらの原料、文具用絵具、塗料、紙製印刷物、接着剤、合成樹脂加工の容器包装等について有害性物質試験を行なった。

このうち、輸血、輸液用具およびその主要原料である塩化ビニール製チューブおよびシートについて、有害性物質特に重金属やカドミウムの有無試験がきわめて多くなっている。

玩具では、ゴム風船、カラープラ粘土、ゴムマリ、ママゴトセット等84件について、許可外色素、鉛、皮膚刺激性物質等の試験を行なった。

ゴム風船では、特に赤色のものに許可外色素の溶出を認めるものがあり、今後の品質の向上が望まれる。

この他、医薬部外品として、湯の花、殺ソ剤、防腐剤等について成分試験、規格試験があつた。

調査研究としては、輸液セットなど塩化ビニール製医療用具に有害金属であるカドミウムが使用されている事実をデータにより学会に報告したところ、多大の反響をよび、これが契機となり、業界では品質の向上

を促進する活発な動きがあり、また、厚生省では、このため、品質基準を調査作成することになった。

行政に関するものの研究については、各種の規格設

定に関するもの、医療用具の J I S 規格作成に関するものがある。

(1) 業務成績年報(その1)(昭和42年1月~12月)

細菌部

菌別		検査所別		本所	立出張所	計	菌別		検査所別		本所	立出張所	計
		態別	別						態別	別			
腸・パラチフス	注意患者	胆汁培養	- 32	- -	- 32	ジフテリア		- 1	- 17	- 18			
		ウィダール応反	5 52	- -	5 52	コレラ		4 45	- -	4 45			
		尿尿	- -	- -	- -								
	ラチフス	解熱患者	4 116	- -	4 116	結核	耐性	- 69	- 2	- 71			
		保菌者	18 23	- -	18 23		検鏡	2 539	- 120	2 659			
		培養	10 793	- 83	10 876								
	関係者	14 2,171	- 154	14 2,325	計	12 1,401	- 205	12 1,606					
計	41 2,394	- 154	41 2,548										
赤痢	注意患者	- -	- -	- -	淋菌	検鏡	- 15	- 115	- 130				
	解熱患者	4 248	5 457	9 705		培養	- 25	- -	- 25				
	保菌者	- 3	- 161	- 164		計	- 40	- 115	- 155				
	関係者	234 20,856	240 14,693	474 35,549	ワッセルマン反応	定量	ガラス板法 1,831 2,150	248 279	2,079 2,429				
	計	238 21,107	245 15,311	483 36,418		定量	緒方法 1,727 2,155	232 278	1,959 2,433				
定性						ガラス板法 1,712 48,733	352 6,926	2,064 55,659					
腸・パラチフス・赤痢健康者		196 212,411	14 70,885	210 283,296	緒方法	1,504 32,944	345 4,928	1,849 37,872					
菌型	F	1a	1	-	1	中毒	飲食品	77 707	- -	77 707			
		1b	4	2	6		吐物・尿尿	976 7,104	- -	976 7,104			
		2a	31	16	47			計	1,053 7,811	- -	1,053 7,811		
		2b	2	-	2								
		3a	77	7	84	効力試験	- 275	- -	- 275				
		3b	2	-	2								
		3c	2	-	2								
		4a	6	1	7								
	4	3	115	118	その他	228 1,305	- 7	228 1,312					
	FV	X	3	-		3	計	8,545 332,772	1,436 99,105	9,981 431,877			
		Y	3	1		4							
	D	156	117	273									
	T	30	-	30									
	サルモネラ	P	1	-	1								
PB		6	-	6									
B		43	-	43									
C		48	-	48									
D		3	-	3									
E		54	-	54									
計		475	259	734									

注 1. 上段数字は陽性数を示す。 2. コレラ欄の陽性数は赤痢、腸炎ビブリオ及びサルモネラ菌である。

(2) 業 務 成 績 年 報 (その2) (昭和42年1月~12月)

保健所別	特殊グループ別	(集)	(食)	学 校 給 食 者	上 水 道 従 業 員	健 康 診 断		チ フ ス 経 過 者	赤 経 過 者	病 者
						保 健 所	そ の 他			
麹神中	町田	-	994	-	-	3	-	-	-	-
本芝	中央橋	1,959	281	-	-	201	-	-	3	-
麻赤牛	布坂	-	-	-	-	15	-	-	1	-
四淀小	込谷	174	7,967	3	-	120	1	-	1	-
本下	橋川	796	1,186	1	-	41	-	4	4	1
浅向	郷谷	4,024	-	-	-	37	-	9	11	-
本城	草島	2,416	6	-	-	118	1	1	8	-
深品	所東	594	621	-	-	184	-	-	-	-
荏目	川原	-	-	-	-	12	5,167	3	-	-
碑大	黒谷	-	-	-	-	-	-	22	-	-
調蒲	森布	-	-	-	-	-	-	2	-	-
糰糰	田谷	4	-	-	-	8	-	-	-	-
世梅	丘川	-	-	-	-	-	-	-	-	-
玉	谷	-	-	-	-	32	-	-	-	-
洪中	野北	-	-	-	-	42	-	-	10	1
中杉	西東	-	-	-	-	1	-	1	1	-
杉杉	袋崎	-	-	-	-	-	-	-	-	-
王	子羽	-	-	-	-	-	-	-	-	-
赤滝	川東	-	-	-	-	-	-	-	-	-
荒板	西馬	-	-	-	-	-	-	-	-	-
板練	井立	10	-	-	-	675	-	-	-	-
石足	住飾	1,525	264	-	-	232	-	-	73	-
葛江	北川	2,222	3,123	-	-	340	1	-	1	-
葛江	西	550	10	-	-	66	-	-	10	-
小	子田	-	-	-	-	-	-	-	-	-
青五	中川	2,585	869	4	-	322	3	18	36	2
八町	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
府立	井平	13	-	-	-	2	-	-	-	-
武田	戸	1,184	2	-	-	330	1	49	2	78
小高	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(大)	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(三)	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(八)	田中	1,614	-	-	-	1,615	3	-	204	3
計	野無	609	241	-	-	113	-	-	10	-
	井平	-	-	-	-	551	-	-	-	-
	戸	3,806	958	-	-	5,162	-	-	124	1
	西	2,761	1,830	-	-	8,157	3	-	44	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	1,527	67	-	-	1,800	-	-	62	-
	田中	1,826	188	-	-	189	-	-	13	1
	野無	3,231	698	-	-	935	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	69	23	-	-	93	1	-	-	-
	西	2	-	-	-	1	-	-	-	-
	岩梅	187	-	-	-	7	-	-	11	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	井平	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	西	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	岩梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	市子	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	田中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	野無	-	-	-	-	-				

細菌部

チ 関 係 者	フ ス 者	赤 関 係 者	痢 者	チフス疑似者		チ 保 菌 者	フ ス 者	赤 保 菌 者	(防)	コ レ ラ		計		
				胆汁培養	ウイダー ル反 応									
36	-	333	2	-	-	-	-	-	19,743	11	1	赤痢 a 2 1	21,110	14
8	-	402	2	-	-	-	-	-	8,568	12	-	-	11,422	15
-	-	43	-	-	-	-	-	-	10,598	4	-	-	10,641	4
32	-	292	2	-	-	-	-	-	16,484	21	8	-	16,832	23
254	-	825	3	-	-	-	-	-	18,976	18	-	-	28,317	25
11	1	99	1	-	-	-	-	-	3,125	3	-	-	5,266	7
3	-	417	8	-	-	-	-	-	6,110	4	1	腸炎ビブリオ	10,612	15
266	2	265	3	-	-	-	-	-	5,079	6	-	-	8,159	13
-	-	96	-	-	-	-	-	-	5,667	3	-	-	7,162	3
162	2	348	1	15	21	2	1	-	-	-	2	-	5,730	8
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	腸炎ビブリオ	10	1
587	3	11	-	14	7	-	-	-	-	-	2	-	643	3
-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	3	1
20	-	-	-	-	-	-	-	-	12,900	15	-	-	12,922	15
-	-	9	-	-	-	-	-	-	9,842	9	1	-	9,864	9
-	-	18	-	2	2	-	-	-	-	-	1	-	22	-
-	-	95	4	-	-	-	-	-	8,857	8	1	サルモネラ C	8,985	13
2	-	784	-	-	-	-	-	-	5,476	2	-	-	6,314	3
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
-	-	439	8	-	-	-	-	3	-	-	11	-	1,138	8
23	1	1,527	4	-	-	6	6	-	3,823	7	-	-	7,473	18
2	-	35	4	-	-	-	-	-	3,188	2	1	-	3,226	6
14	-	342	-	-	3	-	-	-	7,968	18	-	-	14,013	19
-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	661	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-
557	2	999	15	-	-	-	-	-	15,730	20	-	-	21,116	48
45	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	1
5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-
-	-	3,253	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,268	77
-	-	325	6	-	-	2	1	-	6,055	6	-	-	8,026	18
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	215	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	228	1
45	-	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	56	-
40	2	740	11	1	1	11	10	-	-	-	-	-	800	25
26	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	920	-
-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-	-	-	5	3
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	1,713	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,714	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	1,921	37	-	-	-	-	2	4,662	2	-	-	10,069	45
-	-	60	-	-	-	-	-	-	1,766	-	-	-	2,799	-
-	-	2,257	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,257	9
-	-	188	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	739	7
8	-	5,698	119	-	-	-	-	5	8,256	-	-	-	20,417	116
53	-	1,333	5	-	-	-	-	2	8,462	3	-	-	22,642	11
5	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	8	-
19	-	2,053	33	-	-	-	-	149	3,997	-	-	-	9,674	33
5	-	707	5	-	-	-	-	3	4,613	-	-	-	7,544	6
13	-	801	31	-	-	-	-	-	4,861	2	1	-	10,540	33
-	-	6,863	80	-	6	-	-	-	-	-	2	-	6,871	80
-	-	2	-	-	-	-	-	-	909	-	-	-	1,096	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	326	-	-	-	329	-
-	-	1	-	-	-	-	-	-	376	-	-	-	582	-
2,325	14	35,549	474	32	-	52	5	23	18	164	-	206,417	176	45
											4		322,307	738

(3) 業務成績年報 (昭和42年1月~12月)

種 別	行 政	依 頼	調 研 査 究	計	血 清 試 験				ウ イ ル		
					H I テスト	補体結 合反応	中 和 試 験	その他	組 サル腎	織 HeLa	培 F L
インフルエンザ	522	42	3,781	4,345	(2,575)	(1,087) 766	-	-	-	-	-
パラインフルエンザ	522	-	53	575	(8) 891	(24) 135	-	-	180	-	-
耳 下 腺 炎	10	23	13	46	-	(12) 33	-	-	-	-	-
ア デ ノ	739	40	39	818	-	390	(8)	-	219	(18) 389	(3) 291
日 本 脳 炎	692	247	3,689	4,628	(3,537) 1,302	245	-	-	-	-	-
急性灰白髄炎	365	12	67	444	-	36	(20) 80	-	285	(18) 243	(23) 285
コクサッキー	84	43	78	305	-	203	(29)	-	(18) 84	84	(7) 84
エ コ ー	93	50	1,171	1,314	-	50	(1,122) 9	-	(38) 84	84	(7) 84
リ ケ ッ チ ヤ	-	4	-	4	-	-	-	4	-	-	-
原発性異型肺炎	-	2	-	2	-	-	-	2	-	-	-
原因不明疾患	92	2	52	146	-	205	7	-	(11) 69	69	(41) 69
原因不明下痢症	117	-	-	117	-	165	33	-	84	84	84
青 梅 病	126	-	-	126	192	1,362	21	-	30	25	30
食 中 毒	56	-	-	56	-	-	-	-	56	56	56
エンテロウイルス	91	-	137	228	-	-	-	-	(44) 91	91	(44) 91
ヘ ル ベ ス	10	3	1	14	-	13	-	-	-	-	-
ニューカッスル病	78	-	313	391	-	-	(200)	-	(33) 159	-	(33) 159
ポールパンネル反応	-	9	-	9	-	-	-	9	-	-	-
そ の 他	-	42	1,272	1,314	-	1	-	-	-	-	-
計	3,597	519	10,666	14,782	(6,120) 2,385	(1,123) 3,604	(1,379) 150	15	(144) 1,341	(36) 1,125	(158) 1,233

注 () は調査研究

(4) 業務成績年報 (その1) (昭和42年1月~12月)

種 目 検 体	血検 液学的査	血学 液理試 化験	血 検 液 型 査		血 計 球 算		血 液 像	髄 液 液 査
			A B O	R h	赤	白		
血液 { 血液 血清 漿	100	671	2,425	2,261	149	146	166	-
	1,016	9,856	-	-	-	-	-	-
	1	88	-	-	-	-	-	-
髄 液	-	6	-	-	-	-	-	13
胃 液	-	-	-	-	-	-	-	-
尿 液	-	-	-	-	-	-	-	-
尿 尿	-	-	-	-	-	-	-	-
そ の 他	-	24	-	-	-	-	-	-
本 所	1,117	10,203	1,835	1,671	149	146	166	13
立 川 出張所	-	442	590	590	-	-	-	-
計	1,117	10,645	2,425	2,261	149	146	166	13

ウ イ ル ス 部

ス 分 離			同 定 試 験				そ の 他						計
養 試 験			動 物 試 験				免疫血 清作成	抗原 作成	ウイルス、 リケッチャ 株の継代培 養	細 胞 の 継代培養	電 子 顕微鏡	その他	
ハムス ター腎	鶏胚	その他	発育 鶏胚	哺乳 マウス	サル	その他							
-	(24)	-	(4) 181	(3)	-	-	(82)	(4)	-	-	-	-	(3,779)
-	-	-	-	(2)	-	-	-	(21)	-	-	-	-	947
-	-	-	-	-	-	-	-	(1)	-	-	-	-	(55)
-	-	-	-	-	-	-	-	(10)	-	-	-	-	1,206
-	-	-	-	-	-	-	-	(12)	-	-	-	-	(13)
-	-	-	-	(140)	-	-	-	(6)	-	-	-	-	33
-	-	-	-	2	-	-	-	(6)	-	-	-	-	(39)
-	-	-	-	-	-	-	-	(4)	-	-	-	-	1,289
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3,689)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,549
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(67)
-	-	-	-	(18)	-	-	-	(6)	-	-	-	-	929
-	-	-	-	84	-	-	-	-	-	-	-	-	(78)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	539
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1,171)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	311
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
-	-	-	10	69	-	-	-	-	-	-	-	-	(52)
-	-	-	-	84	-	-	-	-	-	-	-	-	498
-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	534
-	-	-	-	56	-	-	-	-	-	-	-	-	1,690
-	-	-	-	(49)	-	-	-	-	-	-	-	-	224
-	-	-	-	91	-	-	-	-	-	-	-	-	(1,137)
-	-	-	-	-	-	-	-	(1)	-	-	-	-	364
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
-	(44)	-	(3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(313)
-	159	-	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	555
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(877)	(183)	(212)	(1,272)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	41	-	41
-	(68)	-	(7)	(212)	-	-	(82)	(65)	-	(877)	(183)	(212)	(10,666)
-	159	-	269	416	-	-	-	-	-	-	41	-	10,738

臨 床 試 験 部

胃液検査	妊娠反応	尿 検 査		沈 査	糞便検査	そ の 他	本 所	立出 張 川所	計
		定 性	定 量						
-	-	-	-	-	-	120	4,296	1,742	6,038
-	-	-	-	-	-	-	10,872	-	10,872
-	-	-	-	-	-	-	89	-	89
-	-	-	-	-	-	-	19	-	19
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	85	1	68	18	86
-	391	934	226	14	-	-	671	894	1,565
-	-	-	-	-	-	1	24	1	25
-	391	41	226	13	68	-	16,039	-	-
-	-	893	-	1	17	122	-	2,655	-
-	391	934	226	14	85	122	-	-	18,694

(5) 業務成績年報(その2)(昭和42年1月~12月)

臨床試験部

検体	項目	理化学検査	無機定量	有機定量	機能研査	癌反応	毒性試験	合成及び抽出	寄生虫調査	原虫調査	研究指導	その他	計
血液		1,802	-	3,052	27	5	-	1	-	-	-	-	4,887
血清		1,996	7,417	21,915	63	295	10	-	-	-	-	-	31,696
尿		126	114	646	-	-	-	-	-	-	-	-	886
尿		20	-	7	-	-	-	-	703	-	-	-	730
その他		297	482	452	170	479	1,016	46	-	-	157	55	3,154
計		4,241	8,013	26,072	260	779	1,026	47	703	-	157	55	41,353

(7) 業務成績年報(昭和42年1月~12月)

種別	件数	取扱件数				試験					
		依頼	行政	調査研究	計	気温	湿度	その熱他条件	照明	騒音	塵埃
事務所	パート、商店	877 325 18	- - -	- - -	877 325 18	1,646 52 23	1,646 52 23	8,241 75 158	1,338 30 13	49 12	3,124 94 31
興行場	映画館、劇場、その他	- - 17	- - -	- - -	- - 17	- - 50	- - 50	- - 132	- - 14	- - -	- - 97
住宅	アパート、住宅	- 1	- -	- -	- 1	- 7	- 7	- 56	- 5	- -	- 10
屋外	繁華街、公園、その他	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
接客業	浴場、理髪店、旅館	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
その他		166	114	-	280	51	51	239	15	-	90
研究	降下煤塵試験 所内外の気象調査 二酸化鉛法による 亜硫酸ガス測定 その他	- - - -	208 - 262 2,681	- 12 - 20	208 12 626 2,701	120 15,220 -	- 11,422 -	- 21,254 -	- -	- -	- 18,726
計		1,404	3,629	32	5,065	17,169	13,251	30,155	1,415	61	22,172

種 別		本 所		立 川 出 張 所		計	
		検 査 数	(+)	検 査 数	(+)	検 査 数	(+)
原 虫	赤 痢 ア メ ー バ	8	-	-	-	8	-
	マ ラ リ ア	-	-	-	-	-	-
	そ の 他	-	-	-	-	-	-
	計	8	-	-	-	8	-
寄 生 虫	検 体 {ふん 便	14,928	161	4,924	-	19,852	161
	汚 泥	96	-	-	-	96	-
	蛔 虫	-	61	-	-	-	61
	鉤 虫	-	5	-	-	-	5
	鞭 虫	-	24	-	-	-	24
	蟯 虫	-	66	-	-	-	66
	鉤虫東洋毛様線虫	-	1	-	-	-	1
	そ の 他	-	4	-	-	-	4
	計	15,024	161	4,924	-	19,948	161
合 計		15,032	161	4,924	-	19,956	161

環 境 衛 生 部

検 査 件 数											計
空 気 イ オ ン	炭 酸 ガ ス	一 醇 化 炭 素	有 害 ガ ス	理 化 学 試 験	細 試 菌 学 的 験	動 物 試 験	放 射 能 測 定	空 測 気 汚 染 度 定	医 微 鏡 的 動 物 的 検 査	害 (葉 子) 虫 検 査	
4	1,430	272	146	-	1,404	1	-	-	-	-	19,301
-	31	8	226	-	93	-	-	-	-	-	673
-	17	-	-	-	14	-	-	-	-	-	279
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	48	-	-	-	47	-	-	-	-	-	438
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	7	1	-	-	7	-	-	-	-	-	100
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	38	-	40	-	245	-	-	-	2	-	771
-	-	135	1,596	2,744	-	-	670	31,756	-	-	37,021
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,896
-	-	-	626	-	-	-	-	-	-	-	626
3,208	-	-	12,982	570	-	88	-	744	-	88	36,406
3,212	1,571	416	15,616	3,314	1,810	89	670	32,500	2	88	143,511

(8) 業 務 成 績 年 報 (昭和42年1月~12月)

種 別		項 目		取 扱 件 数			試 験						
				依 頼		調 査	計	物理学的検査			化 学		
		温 度	濁 色 度					比 重	硬 度	反 応 試 験	残 渣 試 験	酸 素 測 定	
一 般 飲 料 水(井水その他)		588 8,230	5,812	51	14,681	-	38,782	-	9,714	9,748	9,723	9,696	
水 道 水 (精密検査)		10 5,223	249	33	5,515	8	220	-	110	330	118	110	
水 道 水 (定期検査)		35 4,638	478	2	5,153	2	10,302	-	22	15,453	4,289	5,151	
工 業 用 水		209		-	209	-	836	-	209	220	209	209	
タ ン ク 水 そ の 他		420		18	438	7	418	-	133	605	202	263	
温 泉 (療 養 泉)			2	-	2	-	2	-	1	7	2	1	
温 泉 (中 分 析)		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
河 川 水		83		6	89	6	9	-	2	27	49	45	
海 水		45		-	45	-	23	-	-	2	4	2	
プ ー ル 水		693		-	693	404	310	-	-	297	-	319	
浴 場 水		365		91	456	140	171	-	-	171	-	213	
工 場 排 水		591		-	591	-	25	-	1	449	422	466	
下 水		52		12	64	12	-	-	-	38	53	38	
浄化そう, 消化そう, 放流水 (清掃局)		1,875		-	1,875	-	-	-	-	6	19	1,950	
浄化そう, 消化そう, 放流水		719		-	719	-	67	-	-	107	176	604	
水中生物, その他の生物		-		13	13	-	-	-	-	-	-	-	
天 水		-		7	7	6	-	-	-	-	6	-	
雨 水		-		50	50	-	-	-	-	-	-	-	
ス ラ イ ム		34		-	34	-	-	-	-	-	-	-	
小 計		5,719 18,091	6,541	283	30,634	585	51,165	-	10,192	27,460	15,272	19,067	
立川出張所	一般飲料水(井水その他)	3,314	1,848	-	5,162	-	12,376	-	3,094	3,094	-	3,094	
	水 道 水(定期検査)	5,642	293	-	5,935	-	5,934	-	-	5,934	2,968	2,968	
	小 計	8,956	2,141	-	11,097	-	18,310	-	3,094	9,028	2,968	6,062	
計		5,719 27,047	8,682	283	41,731	585	69,475	-	13,286	36,488	18,240	25,129	

検 査 件 数														
的 試 験								細 菌 及 び 生 物 検 査						計
窒化 合 素物	陽ン イ オ類	陰ン イ オ類	残 留 塩 素	放 射 能	有 機 磷	A・B・S	フ ィ ェ ル ノ 類	一細 菌 般数	大 腸 菌 数	水 中 生 物 検 索	試 菌 名 検 索 驗	ブ ラ ン ク の 他 ト	ス ラ イ ム	
29,085	29,249	9,852	-	-	-	13	3	13,140	30,046	-	-	-	-	189,051
360	986	440	-	9	-	104	-	16,176	26,768	-	-	-	-	45,739
15,453	198	5,151	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	56,026
627	627	209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,146
542	359	239	35	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	2,833
-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
112	10	24	-	6	-	2	-	24	175	-	-	-	-	491
-	3	5	-	-	-	-	-	-	600	-	-	-	-	639
322	17	280	118	-	-	-	-	1,110	2,295	-	-	-	-	5,472
389	1	170	140	-	-	-	-	-	492	-	-	-	-	1,887
83	125	175	-	-	-	-	-	87	318	-	-	-	-	2,151
-	10	11	-	12	-	-	-	-	108	-	-	-	-	282
1,857	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,837
538	-	113	-	-	-	-	-	-	1,743	-	-	-	-	3,348
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	13
-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	34
49,368	31,590	16,675	293	86	-	152	3	30,537	62,545	13	-	-	34	315,037
9,282	9,282	3,094	-	-	-	-	-	6,201	13,134	-	-	-	-	62,651
8,902	-	2,968	-	-	-	-	-	8,889	15,551	-	-	-	-	54,114
18,184	9,282	6,062	-	-	-	-	-	15,090	28,685	-	-	-	-	116,765
67,552	40,872	22,737	293	86	-	152	3	45,627	91,230	13	-	-	34	431,802

(9) 業務成績年報(その1)(昭和42年1月~12月)

種 別		件 数		取 扱 件 数										試 化				
				依頼試験		収中(送付) 去 及 毒		調査研究		現場試験		小 計		計	感覚試験	pH	比(度重) (数)	融点・沸点・容状
		適	否	適	否	適	否	適	否	適	否							
飲料類	氷清酒 涼精 飲料	411	31	1,358 3,768 703	68 207 —	— 14 —	— — —	— 206 2,301	— 9 —	1,358 4,399 3,011	68 247 —	1,426 4,646 3,011	710 172 40	1,090 12 8	— — —	— — —		
菓子類	氷飴 あせの 菓ん 菓子類 べい、あら 他	9 54 23 369	— 2 — 36	— 316 765 213 2,881	— 141 212 4 1,857	— — — 215	— — — —	— 2,493 633 1,042 5,568	— 23 6 18 45	— 2,818 1,452 1,278 9,033	— 164 220 22 1,938	— 2,982 1,672 1,300 10,971	— 12 22 31 186	— — 36 2 145	— — — — 10	— — — — 60		
主類食	穀バ 粒、 穀 粉類	65 56	9 8	932 912	489 434	97 —	— —	— 125	— —	1,094 1,093	498 442	1,592 1,535	130 93	104 36	— —	25 —		
副食類	調味料 詰、瓶漬 油脂 他	99 85 258 47 1,763	— — 25 — 394	1,465 834 2,087 540 5,992	110 198 131 6 1,977	160 — 200 445 2,171	— 150 — 100 300	265 68 1,429 16 644	— — 60 — 12	1,989 987 3,974 1,048 10,570	110 348 216 106 2,683	2,099 1,335 4,190 1,154 13,253	104 124 4 137 286	60 95 10 30 68	20 — — 30 8	100 — — 15 —		
添物加	規 格 の 試験 他	— —	— —	— 170	— 30	— 241	— —	— —	— —	— 411	— 30	— 441	— —	— 10	— —	— —		
食 器 及 び 容 器 包 装 他		26 167	— 7	3,545 5,334	2,538 2,800	— 1,260	— 1,025	— —	— —	3,571 6,761	2,538 3,832	6,109 10,593	— 24	— 95	— 2	— 200		
計		3,439	512	31,815	11,202	4,803	1,575	14,790	173	54,847	13,402	68,309	2,075	1,801	70	200		
定 定 細 規	性 量 菌 格 試 試 試 験 験 験 験	1,055 657 2,238 1		14,930 8,640 19,987 —		1,338 750 4,290 —		14,963 — — —		31,746 10,047 26,515 1								

(10) 業務成績年報(その2)(昭和42年1月~12月)

種 別		取 扱 件 数										試					
		製品検査		依頼試験		収去試験		調査研究		小計		計	感覚試験	確認試験	溶 え 反 状 色 応		
合甘味		{ サ ッ カ リ ン 製 剤 製 剤 サ ッ カ リ ン ・ ズ ル チ ン 製 剤	1,052	1	—	—	—	—	—	—	1,053	1	1,504	4,216	5,270	2,112	—
成料	15		—	—	—	—	—	—	15	—	15	60	75	30	—		
			1,306	—	1	—	2	—	—	—	1,309	—	1,309	5,236	8,947	5,236	—
か合硫		{ 成 着 色 料 製 剤 ム	6,880	2	—	—	—	—	—	—	6,880	2	6,882	27,528	48,652	15,255	20,646
酸カ			235	1	—	—	16	3	230	10	481	14	495	1,471	3,350	1,305	63
			539	—	—	—	—	—	100	—	639	—	639	2,156	3,953	1,286	1,161
器具及容器包装		{ 規 格 の 試 験 他 規 格 の 試 験 他	—	—	442	38	152	17	50	—	644	55	699	1,328	5,242	126	334
添 加 物			—	—	1,465	46	975	26	43	—	2,483	72	2,555	2,555	5,457	—	1,164
			—	—	68	9	58	4	100	33	226	46	272	752	1,224	486	273
			—	—	425	35	462	79	20	110	907	224	1,131	3,376	4,439	1,983	1,543
計			10,028	4	2,401	128	1,665	129	543	153	14,637	414	15,051	48,678	86,609	27,819	25,184
			10,032		2,529		1,794		696		15,051						
規格試験 { 器具容器包装物性量					480		169		50		699						
定 定					77		63		133		273						
					945		1,068		315		2,328						
					1,027		494		198		1,719						

食 品 部

試 験 檢 査 件														数							計	
純 度 試 験														乾 燥 減 失 量	蒸 發 殘 留 物	消 費 レ オ ン	強 熱 殘 留 物	定 量 試 験				
液 性	融 点	比 重	異 物	水 酸 化 リ	塩 化 物	硫 酸 塩	ケイ 酸 塩	炭 酸 塩	ヒ 素	重 金 属	フル ボ ル ム	フ ノ ール	着 色 料						無 機 性 物	有 機 純 性 物		そ の 他
1,054 15	1,054 15	—	2,112 30	1,054 15	1,054 15	1,054 15	—	1,054 15	1,054 15	5,270 75	—	—	—	2,112 30	3,162 51	3,162 51	1,054 15	—	—	1,054 15	1,054 15	37,956 552
1,309	2,618	—	5,236	1,309	1,309	1,309	—	1,309	1,309	6,545	—	—	—	2,618	3,927	3,927	1,309	—	—	1,309	1,309	56,071
7,387 438 716	2,304 250 199	8,975 10 —	29,078 1,556 2,654	7,938 34 454	6,882 288 742	6,882 288 780	6,882 240 614	4,578 22 659	13,764 510 1,078	49,792 2,610 5,626	— — —	— — —	492 3,350 2,420	26,449 1,377 2,420	21,207 2,064 2,179	17,964 2,668 1,809	3,291 — 667	1,952 — —	510 — 1,412	4,665 945 1,976	29,544 2,278 3,493	362,617 25,117 36,034
1,204 3,946 193 1,632	— — 74 31	1,258 1,913 36 46	1,398 2,555 624 2,012	— — 182 423	70 — 244 373	70 — 242 373	— — 149 353	— — 154 336	1,398 2,555 278 2,124	3,495 12,775 1,060 5,877	1,328 2,555 165 350	699 2,555 — —	1,398 2,555 90 1,712	— — 660 3,325	— — 1,294 2,690	3,045 5,739 816 2,194	— — 850 610	1,398 2,902 270 378	1,398 2,555 319 490	1,398 2,208 365 2,346	1,398 5,100 2,062 4,502	27,985 59,099 12,862 43,518
17,894	6,545	12,238	47,255	11,409	10,977	11,013	8,238	8,127	24,085	93,125	4,398	3,254	9,597	38,991	36,574	41,375	7,796	6,900	6,684	16,281	50,765	661,811

(11) 業 務 成 績 年 報 (その1) (昭和42年1月~12月)

種 別 \ 件 数		取 扱 件 数				試						
		依 頼	送 付	調 査	計	水 分	蛋 白 質	脂 肪	含 水 炭 素	纖 維	灰 分	石 灰
植 物 性 食 品	穀 類	46	70	116	232	322	278	202	174	154	232	156
	豆 類	11	19	12	42	80	58	48	52	44	78	58
	野 菜 類	13	39	122	174	300	242	242	220	222	322	242
	果 実 類	22	58	117	197	322	244	242	238	218	325	227
	菌 草 類	-	1	-	1	4	2	2	2	2	4	2
	海 藻 類	2	4	1	7	12	10	10	10	10	12	10
動 物 性 食 品	獸 鳥 類	17	34	18	69	126	68	66	58	58	114	74
	魚 貝 類	9	19	26	54	100	70	70	68	56	124	76
	乳 類	16	8	11	35	76	56	54	56	38	60	42
	卵 類	5	10	5	20	36	20	20	22	20	22	20
嗜 好 品	菓 子 類	65	29	16	110	202	92	100	110	86	99	74
	飲 料	62	136	149	347	354	132	124	210	80	336	186
調 味 料	油 脂 類	33	18	77	128	183	147	219	139	119	210	118
	調 味 品	20	20	5	45	71	52	40	44	40	73	71
そ の 他	飼 料	1	-	-	1	2	2	2	2	2	2	2
計		322	505	675	1,462	2,190	1,473	1,441	1,405	1,149	2,013	1,358

(12) 業 務 成 績 年 報 (その2) (昭和42年1月~12月)

種 別	栄 養 化 学	調 理 実 験
件 数	(酸, アルカリ度, その他) 3,604 (305種)	129 (129種)

栄 養 部

栄 養 部														
栄 養 部														
験	検	査	件	数										
燐	鉄	食 塩	総 酸	ビ タ ミ ン	比 重	ア ル コ ー ル	感 覚	α 股 粉	酸 価	直 接 還 元 糖	蔗 糖	カ フ ェ イ ン	pH	計
122	108	16	-	724	-	-	232	836	-	-	-	-	-	3,556
50	40	14	-	290	-	-	42	-	-	-	-	-	-	854
168	184	60	-	1,120	-	-	174	-	-	-	-	-	-	3,496
190	176	71	-	1,084	-	-	197	-	-	-	-	-	-	3,534
-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	22
10	10	10	-	79	-	-	7	-	-	-	-	-	-	190
62	62	38	-	380	-	-	79	-	-	-	-	-	-	1,185
66	64	36	-	393	-	-	54	-	-	-	-	-	-	1,177
30	23	8	-	186	-	-	35	-	-	-	-	-	-	667
16	16	16	-	130	-	-	20	-	-	-	-	-	-	358
50	48	30	-	378	-	-	110	-	-	-	-	-	-	1,379
90	74	36	488	978	460	-	347	-	-	26	26	6	66	4,019
108	140	77	-	364	-	-	94	-	274	-	-	-	-	2,156
25	25	19	4	256	-	4	45	-	-	-	-	-	-	769
-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	15
987	939	431	492	6,365	460	4	1,438	836	274	26	26	6	66	23,379

栄 養 部

栄 養 調 査	栄 養 生 理	計
(強化食品) 2,367 (150種)	(無機質定量) 2,452 (193種)	8,552 (777種)

(13) 業 務 成 績 年 報 (昭和42年1月～12月)

種 別				件 数		取 扱 件 数					試								
						依 頼		送 付		調 査	計	官 能 試 験	細菌学						
													一 般 生 菌 数	大 腸 菌 群	乳 酸 菌 数	病原ブドウ球菌	カビ・酵母	芽 胞 菌	低 温 細 菌
乳 及 び 乳 製 品 検 査	乳					214	27	284	169	—	694	5	647	647	—	4	—	—	82
	乳 製 品	ク レ 粉 乳 ア イ ス ク リ ー ム (ア イ ス ク リ ー ム 類 含)	ム	41	9	6	6	—	62	—	55	55	—	2	—	—	—	—	
			乳	12	—	—	1	—	13	—	10	10	—	5	—	—	—		
			料	414	11	25	6	—	456	—	444	442	—	350	343	—	—		
			ハ ー ツ	121	2	132	20	—	275	—	223	225	—	—	—	—	6		
			バ チ	174	66	679	171	—	1,090	—	1,079	1,079	—	5	—	—	—		
	そ の 他	調 整 器 の	ハ ー ツ	11	1	7	8	—	27	—	22	23	—	—	3	—	—		
			包	14	—	11	—	—	25	—	21	22	—	—	—	—	2		
			料	126	31	67	38	—	263	—	4	170	385	—	5	—	—		
			他	71	47	111	59	—	288	—	—	191	288	—	—	—	—		
			他	39	1	—	—	—	40	—	40	40	—	40	—	—	—		
調 査 研 究	UHT殺菌乳の低温細菌に関する研究はつ酵乳の保存における乳酸菌の消長牛乳、加工乳の蔗糖に関する研究アイスクリームの着色料大腸菌群簡易同定法大腸菌群簡易検出紙バクテストについてコリテストの性能について	肉	50	18	4	—	—	72	—	62	41	—	8	9	13	—			
		品	19	—	—	—	—	17	—	16	16	—	10	4	10	—			
		料	21	10	1	—	—	32	—	22	23	7	7	1	3	—			
		他	—	—	—	—	1,732	1,732	—	2	2	—	10	—	—	64			
		他	—	—	—	—	16	16	—	—	—	200	—	—	—	—			
食 肉 魚 介 類 及 加 工 品 検 査	食 肉 類	生 加 工	肉	46	3	1,845	—	—	1,894	18	462	329	—	310	—	—	—		
			品	45	80	1,096	126	—	1,755	3	867	872	—	282	1	—	—		
			料	484	9	12	—	—	505	—	297	274	—	18	2	138	—		
			他	20	9	2,521	460	—	3,010	—	946	863	—	7	—	—	2		
			他	183	31	1,290	184	—	1,688	1	572	573	—	32	—	—	—		
	魚 介 類	鮮 加 工 凍	介	3	—	—	—	—	3	—	1	1	—	—	—	—	—		
			介	66	65	—	—	—	131	—	57	57	—	5	—	—	—		
			他	44	—	—	—	—	44	—	22	22	—	—	—	—	—		
			他	498	—	35	—	—	533	1	71	456	—	17	10	11	—		
			他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	研 究 ・ 調 査	動 物 性 食 品 の 低 温 細 菌 に 関 す る 研 究	1. 大腸菌群について 2. 食品由来の黄色ブドウ球菌の態度 3. 病原ブドウ球菌の態度	食肉製品の製造工程における細菌叢について	—	—	—	—	—	2,100	2,100	—	300	—	300	—	—		
カキ（食中毒原因食）から分離された溶血性細菌について				—	—	—	—	—	5,500	5,500	—	8,500	—	—	—	—	—		
犬				—	—	11	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—		
猫				—	—	8	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—		
犬				—	—	15	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—		
狂 犬 病 検 査	研 究	狂 犬 病 毒 性 試 験	野 犬 病 毒 性 試 験	—	—	—	—	—	383	383	—	—	—	—	—	—			
			野 犬 病 毒 性 試 験	—	—	—	—	—	15	15	—	—	—	—	—	—			
			野 犬 病 毒 性 試 験	—	—	—	—	—	260	260	—	—	—	—	—	—			
			野 犬 病 毒 性 試 験	—	—	—	—	—	200	200	—	—	—	—	—	—			
			野 犬 病 毒 性 試 験	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
そ の 他	医 薬 品 上 の 基 礎 的 研 究	同 上	試	57	—	—	—	—	57	—	—	—	—	—	—	—			
			験	78	—	—	—	—	78	—	—	—	—	—	—	—			
合 計				3,259	420	8,165	1,248	—	18,512	31,604	28	11,742	10,587	1,180	5,482	678	175	356	
				3,679	—	9,413	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

検 査 件 数																							計						
的 試 験						理 化 学 的 試 験										動物試験及び病理検査													
腸炎 ビブリオ	サル モネラ	大 腸 菌	病原 大腸菌	溶 血 反 応	分 離 性 状	そ の 他	鮮 度	比 重	成 分 分 析	添 加 物 定 性	肉 種 鑑 別	異 物 試 験	ヒ 素 ・ 重 金 属	揮 発 性 塩 基 窒 素	亜 硝 酸 根	色 素	定 性	定 量	そ の 他	病 理 解 剖	病理組織検査			補 体 結 合 反 応 試 験	動 物 試 験	毒 力 試 験			
																					ネグリー 小体検査	一般 組織検査							
-	-	-	-	-	-	-	742	637	1,104	-	-	4	3	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	2	-	3,890			
-	-	-	-	-	3	-	34	1	39	-	-	-	12	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	190			
-	-	9	-	-	-	-	347	-	2	11	3	7	350	176	12	-	1	1	11	-	-	-	-	-	-	21			
-	-	-	-	-	-	-	2	1	72	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	2,506			
-	-	-	-	-	1	-	-	-	23	12	8	-	2	-	-	-	4	1	-	1	-	-	-	-	-	538			
-	-	-	-	-	-	-	2	-	9	-	1	-	-	12	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	2,214			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	14	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	78			
-	-	-	-	-	-	-	25	-	96	66	11	-	-	6	-	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-	91			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	54	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	753			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	549			
-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	14	2	-	-	24	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	120			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	184			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	74			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66			
-	-	10	-	-	11,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	11,278			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	-	-	-	-	-	-	-	210			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	504			
-	176	276	163	-	-	2	5	-	203	71	9	5	124	-	19	41	95	152	113	68	-	-	-	-	1	-	2,222		
-	9	4	-	-	-	1	-	-	70	73	-	1	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	2,611			
3	7	-	-	-	-	6	-	-	9	14	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	779			
428	2	834	414	-	-	1	348	-	-	1	18	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,873			
20	1	1	-	-	-	2	-	-	-	270	154	-	-	1	7	-	89	447	86	-	-	-	-	-	-	2,256			
-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3			
8	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	66			
9	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	3	-	7	1	1	-	-	-	-	-	-	-	604			
-	-	-	-	-	1,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,700			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,970			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,900			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	299	-	2,100			
-	-	-	-	-	1,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,399			
-	-	-	-	-	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11	11	11	11	55	-	110			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	8	8	40	-	-	80			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	15	15	75	-	-	150			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	25	-	-	50			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-	-	200	2,450	300	300	3,500		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	150	-	-	-	200			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,400	-	-	1,400			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,200	-	-	2,200			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	-	-	-	4,750	-	-	4,970			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	4,390	-	-	4,490			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	950	-	-	950			
468	218	1,130	578	600	14,103	13	1,505	639	1,370	695	358	9	362	367	228	41	338	600	200	232	659	39	39	189	239	16,637	300	300	72,584

(14) 業 務 成 績 年 報 (昭和42年1月~12月)

項 目	種 別	取 扱 件 数						品									
		依 頼	送 付	補 給	製 薬 指 導	調 査 研 究	計	解 熱 鎮 痛 剤	中 枢 神 経 系 薬 の 他	抗 ヒ ス タ ミン 剤	健 胃 消 化 剤	制 酸 剤	浣 腸 剤	下 剤	殺 菌 消 毒 剤	外 皮 用 薬	各 種 ビ タ ミ ン 剤
公定書基準適否		574	2	3	-	-	579										
確 認 試 験		154	450	13	356	1,775	2,748	1,421	70	6	100	-	51	24	438	183	1,236
定 量 試 験		346	498	14	1,005	2,445	4,308	1,669	100	4	188	12	92	16	601	373	1,532
恒 数		87	264	-	15	-	366	22	15	3	18	-	12	6	24	-	-
発熱性物質試験		325	-	-	-	-	325	-	666	-	-	-	-	-	-	-	533
毒 性 試 験		28	-	-	-	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	450	-
製 剤 規 格		-	-	-	311	125	436	203	-	-	10	-	20	-	60	-	183
封 か ん		(17,265)	-	-	-	-	(17,265)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計		1,514 (17,265)	1,214	30	1,687	4,345	8,790 (17,265)	3,315	851	13	316	12	175	46	1,123	1,006	3,484

(15) 業 務 成 績 年 報 (昭和42年1月~12月)

種 別	件 数	取 扱 件 数				試 験												
		依	送	調	計	感 覚 試 験	物 理 的 試 験											
		頼	付	査			光 学 試 験	加 熱 試 験	顕 微 鏡 試 験	気 密 度 試 験	ペ ー パ ー 試 験	耐 熱 耐 寒 試 験	韌 性 試 験	曲 げ 試 験	重 量 試 験	伸 長 試 験	沈 下 試 験	pH
麻 薬		-	690	-	690	1	10	-	3	-	10	-	-	-	93	-	-	-
化粧用品	顔面用品	92	-	2,280	2,372	20	261	149	37	9	512	10	-	-	493	-	-	85
	頭髮用品	20	3,168	3,533	6,721	40	257	34	14	213	261	10	-	-	262	-	-	140
	原料その他	1,567	-	6,150	7,717	130	1,052	331	195	8	728	120	-	-	917	-	-	180
用具	歯科材料	1	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-
	医療器械器具	159	384	2,500	3,043	75	377	213	18	75	210	75	384	384	228	-	-	112
	衛生用品	12	504	390	906	-	38	37	-	252	34	-	-	-	297	252	-	3
医療品	容器	427	-	1,950	2,377	-	227	192	-	23	381	-	-	-	330	-	-	62
繊維衛生材料		5	50	345	400	2	37	2	17	-	101	-	-	-	148	-	44	6
玩具		84	4,631	1,650	6,365	81	271	207	2	81	328	-	-	-	652	-	-	143
試薬		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
医薬部外品		58	538	550	1,146	-	78	36	31	-	116	-	-	-	78	-	20	21
その他		679	-	520	1,199	10	107	45	15	-	230	-	-	-	303	-	-	51
計		3,104	9,965	19,868	32,937	359	2,715	1,247	333	661	2,912	215	384	384	3,802	252	64	803

医 薬 品 部

目																		
滋養強壯変質剤	血液代用剤	解毒剤	機能賦活剤	腫瘍治療剤	化学療法剤	抗寄生動物薬	賦形薬	溶解剤	診断用薬品	殺虫剤	動物用薬品	生薬及其原料	毒劇物	循環系用剤	酵素製剤	器具類	その他	計
642	666	-	163	-	42	24	18	238	-	13,746	60	147	-	150	453	30	322	20,230
893	317	10	234	-	86	38	14	142	-	16,819	78	440	25	20	1,058	190	154	25,105
81	-	-	-	-	-	12	-	34	1,190	4,164	12	373	-	-	-	-	29	5,995
21,840	444	1,911	655	1,077	111	-	-	433	877	-	-	-	-	-	-	5,230	955	34,732
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,300	1,150	5,900
160	-	-	94	-	-	-	-	-	-	-	-	160	-	10	290	-	20	1,210
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(34,530)	-	-	-	-	-	-	-	(34,530)
23,616	1,427	1,921	1,146	1,077	239	74	32	847	2,067	34,729 (34,530)	150	1,120	25	180	1,801	9,750	2,630	93,172 (34,530)

化 粧 療 品 部

検 査 件 数																		
そ の 他	化 学 的 試 験																そ の 他	計
	溶 解 試 験	凝 固 試 験	溶 融 反 応	沈 殿 反 応	呈 色 反 応	染 色 試 験	抽 出 試 験	臭 覚 試 験	酸 化 還 元 反 応	誘 導 体 試 験	解 裂 反 応	融 点 試 験	定 量 試 験	カ ラ ム ク ロ マ ト	ペ ク ロ パ マ ー ト	そ の 他		
100	100	-	-	95	450	-	100	10	10	1	1	1	30	-	200	10	100	1,325
2,165	251	10	20	179	5,562	-	332	5	246	40	5	20	457	377	1,820	2,365	1,132	16,522
2,220	357	10	10	286	8,798	-	373	44	264	50	-	30	1,718	1,040	1,000	2,265	1,290	21,036
7,400	2,085	47	257	1,232	13,990	220	1,725	100	990	134	113	157	2,483	837	3,180	3,410	1,680	43,501
5	1	-	1	-	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	19
2,289	240	-	-	331	1,414	-	1,100	85	298	120	-	-	864	-	180	2,530	1,249	12,851
622	63	-	-	23	363	-	64	2	14	-	-	-	67	-	-	290	160	2,581
3,050	412	-	-	322	7,885	-	453	57	284	-	-	-	953	-	350	1,230	750	16,961
709	257	-	-	4	1,666	33	160	-	48	-	-	-	82	-	60	562	520	4,458
1,676	567	-	-	198	4,575	107	1,502	22	204	-	-	-	363	392	3,880	2,125	1,020	18,396
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,050	344	-	-	151	2,064	20	156	4	64	-	-	-	378	15	378	920	620	6,356
1,757	695	-	-	259	2,285	-	463	27	226	-	-	10	668	-	668	750	950	9,094
23,043	5,373	67	288	3,080	48,857	380	6,428	407	2,648	345	119	218	8,063	2,621	11,102	16,459	9,471	153,100

主 要 備 品 表

(1件 60万円以上)

43. 3. 31現在

品 名	規 格 形 状	数量	購 入 金 額	購入年月日
ガ ス ク ロ マ ト グ ラ フ	島 津 G C-1 B	1	1,697,000	38. 3. 15
〃	〃 G C-1 C	1	1,317,000	42. 8. 10
〃	〃 〃	1	1,000,000	〃
〃	コタキフラクショナー	1	620,000	36. 7. 20
光 電 分 光 光 度 計	島 津 R S-27, S V-50A	1	2,180,000	35. 8. 31
〃	〃 〃	1	2,714,000	40. 7. 15
〃	〃 Q V-50	1	676,000	40. 8. 10
水 晶 分 光 光 度 計	〃 Q F-60	1	1,172,000	33. 9. 30
赤 外 分 光 光 度 計	日本分光 I R-S	1	1,869,000	36. 12. 20
原 子 吸 光 分 光 光 度 計	パーキンマルコ AAS 303	1	3,600,000	42. 11. 30
分 光 光 度 計	島 津 I U-50A	1	2,412,000	40. 5. 25
〃	ベックマン DU型	1	882,500	27. 10. 10
光 電 旋 光 計	カールツァイス	1	700,000	40. 8. 20
パ ナ ク レ ッ ト	島 津 I R-27	1	2,700,000	39. 11. 15
ポ ー ラ ロ グ ラ フ 増 感 装 置	柳 本 P M-101	1	970,000	41. 8. 25
ガ ス (呼 気) 分 析 器	プリモアナライザー	3	2,040,000	38. 3. 3
窒 素 定 量 装 置	コールマン29型	1	1,470,000	40. 7. 10
電子管式測微器 (空気イオン測定器)	羽 山 H M105	1	852,900	41. 1. 26
自 記 電 位 差 滴 定 装 置	スイス, メトローム, F 436 E1009	1	1,400,000	41. 12. 20
アミノ態窒素定量装置 (アミノ酸分析計)	日 立 K L A 3 B	1	4,850,000	42. 10. 30
大 気 汚 染 自 動 記 録 装 置	紀 本 レコーダー付	1	750,000	38. 9. 25
血 球 計 算 器	コールター D型	1	1,175,000	42. 7. 20
電 子 顕 微 鏡	日本電子 J E M-6 C 型	1	5,000,000	39. 5. 23
万 能 試 験 機	島 津 R S 2-Ton	1	1,110,000	34. 8. 30
低 温 度 電 気 恒 温 槽	大西冷熱 (-80°C)	1	1,370,000	36. 11. 20
恒 温 恒 湿 器	ヤマト科学 L H T-2	1	650,000	41. 9. 30
ふ 卵 器	ベッセル L T 型 (炭酸ガス培養装置)	1	775,000	43. 1. 10
高 圧 滅 菌 器	サクラ式	1	1,800,000	39. 3. 31
〃	〃	1	1,800,000	39. 6. 30
真 空 冷 凍 乾 燥 機	共和式 R L-200 S	1	1,150,000	37. 3. 30
〃	徳 田 B C L-30	1	1,250,000	40. 9. 7
冷 却 遠 心 機	国 産 H-250	1	700,000	34. 10. 26
〃	マルサン 50UV 6	1	1,040,000	38. 3. 15
〃	富 永 90UV	1	700,000	41. 6. 27
高 速 遠 心 分 離 機	日 立 40 P 型	1	2,500,000	33. 2. 10
分 食 器	ツカサ式	1	980,000	39. 6. 30
〃	フレイム噴射式 T 型	1	850,000	39. 7. 18
銅 箱	4-E A-3 型	1	845,000	38. 2. 15
小 型 4 輪 乗 用 自 動 車	トヨペットクラウン60年式	1	799,950	35. 7. 9
〃	トヨペット 63年式	1	846,200	38. 7. 10
〃	〃 40年式	1	784,700	40. 7. 29
〃	ニッサングロリア 42年式	1	880,000	42. 7. 15
〃	トヨペット 56年式	1	720,000	31. 5. 24
〃	〃 57年式	1	795,000	32. 5. 14
〃	〃 59年式	1	800,000	34. 6. 30
計		47		

人 事 異 動

新視採用, 転入, 昇格等

42. 1. 1~42. 12. 31

月 日	職 名	氏 名	事 項	摘 要
1. 1	主 事 補	菊 地 美 奈 子	採 用	経理課用度係
2. 1	用 務 員	細 谷 武 男	"	庶務課庶務係
"	作 業 員	佐 藤 カ ヅ ヨ	"	水質試験部水中微生物研究室
4. 1	技 師 補	野 牛 弘	"	環境衛生部長
"	主 事 補	石 井 和 人	"	庶務課業務係
"	"	瀬 田 恵 一	"	経理課会計係
"	技 師 補	柴 田 実	"	細菌部臨床細菌研究室
"	"	重 岡 捨 身	"	水質試験部上下水研究室
"	主 事	小 林 国 明	転 入	衛生局業務部から経理課施設係長
"	技 師	加 藤 千 里	昇 格	乳肉衛生部乳研究室主任研究員
8. 1	"	一 言 広	"	細菌部腸内細菌研究室主任研究員
"	"	寺 山 武	"	" 培養基研究室主任研究員
"	"	道 口 正 雄	"	栄養部生化学研究室主任研究員
"	"	藤 沢 正 吉	"	立川出張所主任技術員
"	"	小 林 文 次	勤務変更	細菌部血清研究室主任研究員
"	"	友 成 正 臣	"	栄養部栄養分析研究室主任研究員
"	"	嵯 峨 喜 一 郎	"	衛生検査指導員
"	"	大豆生田 歌 次 雄	"	"
"	"	図 師 正 雄	"	"
"	作 業 員	津 久 井 里 子	転 入	荒川保健所から臨床試験部臨床病理研究室
9. 1	"	河 野 和 子	採 用	臨床試験部臨床病理研究室
10. 1	技 師 補	鈴 木 助 治	"	化粧品部療品研究室
12. 1	主 事	小 田 部 孝 市	転 入	豊島区役所厚生部長から次長
"	"	高 橋 弘 之	"	葛飾税務事務所徴収課長から経理課長
"	"	山 崎 枉 男	"	衛生局業務部から経理課会計係長
"	"	栗 原 勇 夫	勤務変更	経理課長から庶務課長

転 退 職 等

月 日	職 名	氏 名	所 属	事 項	摘 要
1. 15	作 業 員	池 脇 美 子	水質試験部	退 職	
2. 1	技 師	田 阪 藤 田	環境衛生部	"	
3. 31	"	恵 一 雅 正 富	細菌部	"	
"	主 事 補	林 池 田	経 理 課	"	
"	"	望 孤 長 古 中	医 薬 品 部	"	
4. 1	主 事	月 塚 崎 川 山	庶 務 課	転 出	杉並東保健所へ
"	主 事	望 孤 長 古 中	経 理 課	"	衛生局業務部へ
8. 1	技 師 補	望 孤 長 古 中	化粧品部療品研究室	退 職	
2	作 業 員	望 孤 長 古 中	臨床試験部	死 亡	荒川保健所へ
12. 15	主 事	津 久 井 里 子	環境衛生部	退 職	
"	"	里 長 圭 三 江	臨床試験部長	出 身	誠明学園長
"	"	里 長 圭 三 江	庶 務 課	"	中央保健所総務課長
"	"	里 長 圭 三 江	経 理 課	"	衛生局医務部病院管理課予算係長
"	技 師 補	飯 田 竜 男	栄 養 部	"	荏原保健所
"	"	飯 田 竜 男	栄 養 部	"	下谷保健所

視 察 お よ び 見 学

42. 1. 1～42. 12. 31

月 日	氏 名 等	人 数	月 日	氏 名 等	人 数
1. 12	韓国カトリック医科大学奇昌徳氏	1	7. 13	北海道立衛生研究所特別研究員岡田氏	1
20	淀橋保健所インターン生	6	8. 17	日本女子大学付属高校生	5
27	国立公衆衛生院研修生	33	〃	カナダマニトバ大学教授	1
30	東京医科大学学生	5	〃	Mr. D. W. Bushuk	1
31	タイ国バンコク伝染病 院長 Dr. Boonthei	1	1	跡見学園学生	4
2. 18	淑徳女子短大生	2	26	Mrs. Strong	1
22	国立公衆衛生院研修生	2	28	ウイスコンシン大学教授	1
3. 7	豊島区大成小学校 P T A 保健員	25	〃	Dr. D. H. Strong	1
8	真野高等美容学校生	100	〃	メキシコ厚生省技師 兼メキシコ大学助教授 J. Castaneda	1
9	大阪府立公衆衛生研究所戸塚氏外	2	9. 2	北里大学学生	20
〃	都政モニター	60	4	日本女子大学付属高校生	2
13	韓国首都医科大学助教助金容鉦氏	1	6	立教高校生	2
14	淑徳女子栄養短大生	4	7	関東通信病院看護学院生	36
16	兵庫県衛生研究所安藤氏	1	〃	スエーデン国立アカデミー 代表ラッシュェフリッオン	1
23	名古屋市衛生部職員	2	25	松戸自衛隊員	2
29	札幌市保健所技師横田秀幸氏	1	26	コロボ計画による見学者	12
4. 20	中村屋久保田氏外	3	〃	小金井市婦人団体	100
21	中村屋笹塚研究所小林氏他	2	27	中野保健所インターン生	5
〃	凸版印刷 K K 技術研究所広瀬氏他	2	10. 3	自衛隊衛生学校	10
22	森六商事 K K 武田氏	1	〃	東村山市婦人団体	100
26	明治薬科大学学生	60	5	淀橋保健所インターン生 (医師)	7
5. 1	都立農芸高校化学部生	2	6	開進第 2 中学校 P T A	30
6	韓国国立保健院保健社会部李竜植氏	1	〃	陸上自衛隊衛生補給所	15
8	東京大学医学部学生 (2 年)	10	12	国立市狛江町婦人団体	100
12	昭和医科大学学生	45	13	国立公衆衛生院研修生	15
〃	中野区婦人学級	100	20	韓国友石学教授徐博士	1
〃	日本大学農獣医学部学生	30	23	国分寺婦人団体	100
19	イラン Administiry of Public Health Dr. A. Rofizadch	1	〃	淀橋保健所インターン生	4
〃	韓国ソール特別市衛生試験所陳保麟氏	1	26	東京高等栄養学校生	70
20	〃 所長 末吉和氏	1	30	鳥取県衛生研究所加藤庶務係長	1
26	板橋区婦人学級	100	〃	鳥根県 〃 庶務課長江沢邦之氏	1
31	昭和医科大学学生	45	11. 2	東京高等栄養学校生	70
〃	琉球大学事務局長 真栄城氏	1	8	板橋第 5 中学校生徒	40
〃	沖縄那覇病院長 田端辰夫氏	1	11	韓国政府薬務課長許氏	1
〃	〃 理学部長 池原教授	1	13	台東区婦人団体協議会	50
6. 9	千代田区婦人団体	100	17	淀橋保橋保健所インターン生 (日本医科大学学生)	5
15	都立農業高校生 (女子)	45	28	都政モニター	100
23	赤堀栄養学園	5	12. 5	明治大学農学部学生	10
7. 17	相模女子大学学生	50	7	愛国学園生	50
22	都立保健所栄養士	40	〃	淀橋保健所インターン生	5
〃	第一高等看護学院生	38	〃	山口県衛生研究所職員	1
25	三多摩婦人団体	100	8	東京薬科大学学生	50
26	北多摩婦人団体	100	〃	女子美術大学附属高校生 (3 年)	2
			25	交通局職員	5
				計	2, 167

昭和42年度衛生試験技術者指導講習会実績表

42.11.1～43.3.12

科 目	対 象	回数	日数	出席人員	講 習 年 月 日	講 習 項 目
細菌検査	衛生検査技師 (新視採用)	1	20	75	11. 1～11.30	病原細菌検査法の基礎知識
〃	衛生検査技師	1	2	61	11.29～11.30	ソネ菌のコリシン型別法について
〃	食品衛生監視員	1	2	106	2. 1～ 2. 2	腸炎ビブリオ食中毒について
ウイルス試験	防疫係職員	1	2	75	11.27～11.28	腸管系ウイルスの疫学他
臨床試験	衛生検査技師	1	1	25	2.13	寄生虫集卵検査法
環境衛生試験	食品衛生監視員	1	1	51	2. 8	菓子害虫について、菓子製造工場見学
〃	環境衛生監視員	1	1	52	3.12	東京都の大気汚染の現況について他
水質試験	衛生検査技師	1	1	22	2.12	井戸水の水質管理について
食品化学試験	食品衛生監視員	2	3	98	11.20～11.22	食品の着色料検査について
〃 細菌試験	〃	1	2	109	1.24～ 1.25	食品の一般細菌検査法他
栄養試験	栄養士	1	1	67	1.16	人体内の微量金属他
〃	保健婦	2	2	104	1.17～ 1.18	〃
狂犬病試験	狂犬病予防員	1	1	46	1.23	狂犬病検査及び関連事項
乳肉試験	食品衛生監視員	1	3	163	2. 5～ 2. 7	低温細菌及び大腸菌群簡易検査法他
医薬品試験	薬事監視員	1	1	51	2.28	最近の薬剤とくに V B ₁ 誘導体について他
化粧品試験	〃	1	1	51	〃	輸血セット類の進歩と今後の動向他
計		18	44	1,156		

第4章 調査研究事項

(本調査研究のテーマは当所の方針に基づき選定されたものである)

Mannitol 非分解性 *Shigella sonnei* の一菌株について

辺野喜 正 夫* 藪 内 清* 吉 崎 千代子**

緒 言

Shigella の mannitol 分解能は、該菌属を分類する上において重要な性状の一つであることは周知のとおりである。現在赤痢菌は1953年の国際微生物学会において採用されたいわゆる国際分類法に従って分類されている¹⁾。この分類法は、生化学的性状とくに mannitol 分解性と、血清学的性状の二点を考慮して確立されたものである。すなわち、mannitol 非分解性のものを *Shigella dysenteriae*, mannitol 分解性で血清学的に相互に類縁関係のある一群を *Sh. flexneri*, 各型が抗原的に独立している一群を *Sh. boydii* とし、mannitol 分解性でかつ lactose 遅分解の一群を *Sh. sonnei* としている。この様に mannitol 分解能が赤痢菌属の生化学的分類の重要な目標となつているのが現状であるが、これには例外的性状をしめすものがみられることがあり、現在までに多くの研究者²⁻⁶⁾ によつて報告されている。

私共はさきに、*Sh. sonnei* の多数の分離菌株について、生化学的性状を中心にその一般性状を検討して報告した⁷⁾。この中でたまたま、mannitol 非分解の *Sh. sonnei* 1 株をみいでしたが、この菌株についての詳細は稿を改めて報告することをのべておいた。

Sh. sonnei 以外の菌型で、mannitol 分解能の変異菌があることは、前述のごとく比較的多く報告されているが、*Sh. sonnei* については、1953年 Edwards & Ewing¹⁾ の検出例以外は、わずかに Graham⁸⁾ と大森ら⁹⁾ が報告しているにすぎない。

このような点から、私共が今回分離した mannitol 非分解性の *Sh. sonnei* もきわめて稀な例と思われるので以下本菌株についてその詳細を報告する。

実験材料および方法

実験材料：本報において述べる mannitol 非分解性

Sh. sonnei(ND2089株)は1956年2月26日、東京都内の某栄養短期大学生である健康女性から分離されたものである。なお、対照として赤痢関係者および健康者のふん便より、衛生検査指針¹⁰⁾に準拠して分離同定した *Sh. sonnei* 99株および標準株として渡枝およびL19の2株(以下対照株と称す)を用いた。

実験方法：上記ND2089株および対照株について、成書の記載に従い次の各試験をおこなつた。すなわち、形態およびグラム染色性、炭水化物分解能試験、KCN試験¹¹⁾、PPA(Phenyl-pyruvic acid reaction)反応¹²⁾、trimethylamine oxide 還元試験(Wood test)¹³⁾、indol反応、Voges-Proskauer(V.P.)反応、methyl red 反応、クエン酸塩培地における発育の有

第1表 全菌株とも共通な性状をしめした試験項目の成績

試験項目	ND2089株	対 照 株
形 態	短 桿 菌	短 桿 菌
グ ラ ム 染 色 性	—	—
K C N 反 応	—	—
P P A 反 応	—	—
Wood test	+	+
Indol 反 応	—	—
V. P. 反 応	—	—
M. R. 反 応	+	+
ク エ ン 酸 塩 培 地	—	—
尿 素 培 地	—	—
T S I 変法培地	運 動	—
	ガ ス	—
	H ₂ S	—
糖 分 解	—/+	—/+
薬 剤 耐 性 試 験	Streptomycin	12.5 γ /ml
	Chloramphenicol	6.25 //
	Tetracycline	6.25 //
	Kanamycin	12.5 //
	Colistin-M	3.12 //

* 東京都立衛生研究所

**昭和大学医学部

無，ウレアーゼ試験，TSI変法寒天培地¹⁴⁾による運動性と糖分解能ならびに H₂S 産生能，抗生物質にたいする薬剤耐性試験，交さ吸収試験，変異集落解離状況等について，ND2089株と対照株とを比較検討した。

実験成績

形態およびグラム染色性，KCN試験，PPA反応，Wood test，indol反応，Voges-Proskauer反応，methyl red 反応，クエン酸塩培地における発育と変化，urease試験，TSI変法培地における変化，抗生物質に対する耐性試験，等については，第1表にしめす通りND2089株および対照株共すべて一致した性状をしめし，両者の間に差異は認められなかつた。

また，炭水化物分解能試験においても第2表にしめす如く，mannitol 非分解という点以外は他の対照株とほぼ一致し，特記すべき事実はみつめられなかつた。

一方，Sh. sonnei 標準株（渡枝）および ND2089株をもつてせる家兎免疫血清を使用しての交さ吸収試験は第3表にしめす如くで，相互に完全に吸収され，両者が免疫学的に一致することを認めた。

次に，この mannitol 非分解性 Sh. sonnei ND2089株の mannitol 分解変異集落解離の有無を検討するために，これをBTB mannitol 加寒天平板に分離培養して，mannitol 分解集落の発生の有無を観察すると共に，さらにこの多数の分離集落を，mannitol 加ペ

第2表 炭水化物分解能試験

糖 菌株名 菌株数		Saccharose	Mannitol	Maltose	Lactose	Adonitol	Dulcitol	Sorbitol	Arabinose	Xylose	Rhamnose	Salicin	Inositol	Glucose	Trehalose
ND2089株		+ 9	- 14	+ 1	+ 7	- 14	- 14	- 14	+ 1	- 14	+ 1	- 14	- 14	+ 1	+ 1
対 照 株	68	+ 4~9	+ 1	+ 1	+ 4~9	- 14	- 14	- 14	+ 1	- 14	+ 1	- 14	- 14	+ 1	+ 1
	19	- 14	+ 1	+ 1	+ 4~9	- 14	- 14	- 14	+ 1	- 14	+ 1	- 14	- 14	+ 1	+ 1
	10	+ 4~9	+ 1	+ 3~9	+ 4~9	- 14	- 14	- 14	+ 1	- 14	+ 1	- 14	- 14	+ 1	+ 1
	1	- 14	+ 1	+ 3	+ 6	- 14	- 14	- 14	+ 1	- 14	+ 1	- 14	- 14	+ 1	+ 1
	1	+ 8	+ 1	- 14	+ 7	- 14	- 14	- 14	+ 1	- 14	+ 1	- 14	- 14	+ 1	+ 1

注：数字は分解に要した日数，観察は14日間

第3表 交さ吸収試験

血清希釈 抗血清 抗原		1 : 20	40	80	160	320	640	1280	2560	5120	C
渡 枝	渡 枝	+++	+++	+++	+++	+++	+++	-	-	-	-
	ND2089	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	-	-	-
ND2089	渡 枝	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-
	ND2089	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-
渡枝 -ND2089	渡 枝	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ND2089	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ND2089 -渡枝	渡 枝	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ND2089	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ブトン水に移植して、分解能をしらべたが、いずれにおいても mannitol 分解集落は発見できなかった。

考察および結論

Sh. sonnei の mannitol 非分解変異株についての報告は極めて稀で、1953年 Edwards & Ewing によつてアメリカのイリノイ州で検出されたのをはじめる。その後1956年 Graham⁹⁾ は集団発生した赤痢患者より7株の mannitol非分解性の Sh. sonnei を分離し、諸性状を調査したが、mannitol 非分解を除いては他に異なる点がなかつたと報じ、わが国においては、1956年大森ら⁹⁾ が大阪市において15才の男子から Sh. sonnei の mannitol 非分解性変異株と思われる1株を分離したが、この菌株は前例と同じく mannitol 非分解という点以外は生化学的および血清学的性状は Sh. sonnei と全く同じであつたと報告しているのがあるにすぎない。われわれも、ここに極めて稀な例に属する Sh. sonnei の mannitol 非分解性菌株の1例を追加することができた。

本菌株は mannitol 非分解性である点を除いては生化学的、血清学的に Sh. sonnei 1相の性質に全く一致するもので、稀であるとはいえ、このような菌株が自然界に存在するという事は菌検索の上からも注意しておく必要があろう。

また、本菌株から mannitol 分解性の集落を解離させることができなかった点から、本菌株の mannitol 非分解性は安定な性質であると考えられる。

文 献

- 1) Edwards, P. R. and Ewing, W. H. : Identification of Enterobacteriaceae, Burgess Publishing Co., Minneapolis, (1955).
- 2) Ewing, W. H. : J. Immunol., 72, 404 (1954).
- 3) Mac Lennan, J. D. : J. Path. Bact., 57, 307 (1945).
- 4) Omori, G., et al. : Osaka City Med. J., 4, 372 (1955).
- 5) Nelson, R. L. : J. Bact., 20, 183 (1930).
- 6) Seeliger, H. : Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskr., 131, 509 (1950).
- 7) 藪内清, 石井富士雄 : 日本獣医畜産大学紀要, (9) 24 (1960).
- 8) Graham, J. M. : J. Path. Bact., 76, 291 (1958).
- 9) Omori, G., and Iwao, M. : Osaka City Med. J., 3, (1), 57 (1956).
- 10) 厚生省 : 衛生検査指針(1) 赤痢菌検査指針, 協同医書出版社, 東京, (1950).
- 11) Möller, V. : Acta Path. et Microb. Scand., 34, 115 (1954).
- 12) Henrikson, S. D. : J. Bact., 60, 225 (1950).
- 13) Wood, A. J. & Baird, E. A. : Topley and Wilson's Principles of Bacteriology and Immunity, 4th Ed., 452 (1955).
- 14) 辺野喜正夫, 松井清治, 早川武 : 日伝染会誌, 24, (1), 4 (1950).

赤痢菌の一新增菌培地 (BY-培地) について

辺野喜 正 夫* 藪 内 清*

A NEW ENRICHMENT MEDIUM (BY-BROTH) FOR THE ISOLATION OF SHIGELLAE

Masao BENOKI and Kiyoshi YABUUCHI

Many enrichment media have been devised for the isolation of salmonellae from stool specimens, such as Kauffmann's tetrathionate broth or selenite broth, but none have been designed for shigellae, and currently only direct plating method has been applied by many diagnostic laboratories.

The present investigation was undertaken with the objective to develop an enrichment medium in which shigellae would propagate as readily as other pathogens while inhibiting normal intestinal flora. The medium which we have been prepared had met with this criterion and named as Benoki & Yabuuchi (BY)-broth.

1) Composition and usage :

The BY-broth we prepared was composed of 25 g of sodium chloride, 20 g of Bacto-Proteose peptone No. 3, 20 g of Bacto-Yeast extract, 30 g of sodium citrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 10 g of Bacto-Bile salts No. 3, 12 ml of 0.2% B. T. B. solution and 1,000 ml of beef infusion. The components were allowed to dissolve at room temperature. After that, add 3 g of calcium carbonate (precipitated) and mixed well, then tubed each in 10 ml amounts and sterilized once at 100°C for 30 minutes. At the use, 1 ml (or sometimes about 1 g) of stool specimen is added into this medium. After 24 hours of incubation at 37°C, subculture is then made onto SS and MacConkey agar plates.

2) Results of the comparative study :

During this study, 552 stool specimens from shigellae carriers and persons who had been concerned with shigellosis patient were cultured for the isolation of shigellae, and the results obtained by the indirect method using BY-broth was compared with those of the direct method by replicated samplings.

Shigellae species were recovered more than twice as often by indirect method as by direct method, i. e., out of a total of 51 shigellae isolated by both methods, 50 were recovered by indirect method and only 23 by direct method. However, 22 were recovered from duplicated samples by both methods.

ふん便内の赤痢菌の検出率を高めることは、赤痢の診断の上からはいうまでもなく、保菌者の検索等防疫上からも重要なことである。現在、ふん便内のサルモネラの検出にはカウフマンのテトラチオン酸塩培地、

亜セレン酸塩培地など優れた増菌培地があつて、菌の検出率を高めているが、赤痢菌の検出には適切な増菌方法がなく、直接培養に頼っているのが現状である。

近年、Hajna¹⁾は“GN” Broth なる培地を考案し、ふん便内の腸内病原菌の増菌を試み成功をおさめ

* 東京都立衛生研究所

たと報告し、他の追試者²³⁾もある程度その事実を認めているが、完全な所謂選択的増菌培地とは云い難く、ふん便内赤痢菌の増菌能力においては、先にわれわれが第33回日本伝染病学会総会⁴⁾で報告したように、普通ブイヨンとあまり差がないように思われる。従つて、現在のところ、ふん便内の赤痢菌の選択的増菌培地として、実用に供しうるものはまだないといつても過言ではないと考える。

われわれは此の点の改善を考えて研究を続けてきたが、ここにある程度この目的に適うと思われる培地を考案することができたので、報告して参考に供したい。なお、今後の記述および報告を簡略にするため、本培地をBY-培地と呼ぶことにする。

1. 培地の処方と使用法

培地の組成成分を量的、質的に種々検討した結果、最終的に第1表に示すような処方を得た。すなわち、牛肉水1,000 ml に対して食塩 25 g, Bacto-Proteose Peptone 25 g, Bacto-Yeast Extract 20 g, クエン酸ナトリウム ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 30 g, Bacto-Bile Salts No. 3 10 g, 0.2% B.T.B. 水溶液 12 ml を順次室温で溶解した後、沈降炭酸カルシウム 3 g を加え、振とうして沈澱を防ぎながら、10 ml 宛試験管に分注し、コッホ釜で100°C 30分間1回滅菌し、冷却後冷蔵庫に保存して用に応じて使用する。培地は作製後10日以内に使用した方がよく pH の補正を要しない。

なお、肉水については、ウシ、ウマ、イヌ、ウサギ、クジラ、ブタおよびニワトリの肉を用いて作製して比較してみたところ、ウシの肉水が最もよく、それに次ぐものはウサギ、クジラの順であつたが、ウシの肉水にははるかに及ばなかつた。また、肉水の代りに Beef Extract (Bacto) または Brain Heart Infusion (Bacto) の使用も試みたが、牛肉水に比べて著しく性能が悪かつた。ペプトンについては、Bacto-Proteose Peptone No. 3, Bacto-Neopeptone, Bacto-Tryptose Peptone, ポリペプトン、極東ペプトン、ミクニペプ

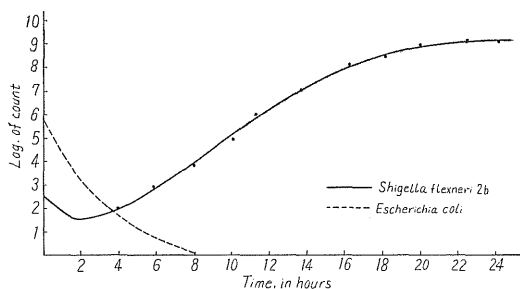
トンなどについて比較検討してみたが、Bacto-Proteose Peptone No. 3 が最も優れ、これに代るべき製品は他に見出されなかつた。

使用に際しては、ふん便約 1 g (グリセリン保存液などに採取したものは約 1 ml) を BY-培地に投入し、37°C に24時間 (培養時間は正しく守る) 後、その1白金耳をSS寒天およびMacConkey寒天に塗抹して分離培養する。またBY-培地増菌とともに直接培養法を併用することはいうまでもない。

2. 実験的試験成績

BY-培地の赤痢菌に対する増菌力および大腸菌に対する抑制力を検討するため、実験的に保存株の赤痢菌 (*Shigella flexneri* 2b, RD4033株) と大腸菌 (杉本株) を約 1 : 400 の割合に混合し、これをBY-培地に接種して、37°C に培養し、時間を追つて 1 ml 中の生菌数を測定したところ第1図に示すように、大腸菌は投入直後から急激に減少しはじめ、8時間後には証明困難となり、このような状態が少くとも48時間はつづいた。また、赤痢菌は2時間までは大腸菌と同じように、ある程度障害をうけるが、それ以後は次第に増殖し、20~24時間で最高となることが判明し、実験的には赤痢菌の選択的増菌培地として使用しうるということがわかつた。

Fig. 1 Growth of *Shigella* and *Escherichia coli* in BY-broth



3. 実地試験成績

上述のとおり、本BY-培地にはかなり強い赤痢菌増菌力とともに大腸菌に対する発育抑制力があることが判明したので、実地に、ふん便からの赤痢菌検索に応用してみた。すなわち、当所で赤痢保菌者と決定した者の再検査のため、提出されたふん便および赤痢関係者ふん便552件について、SS寒天およびMacConkey寒天による直接培養法と併せて、BY-培地に約 1 ml の検体を投入し、37°C 24時間培養後、SS寒天およびMacConkey寒天に分離培養する増菌法とを併

Table 1 The formula of BY-broth

Beef infusion	1000ml
NaCl	25 g
Bacto-Proteose Peptone No. 3	20 g
Bacto-Yeast Extract	20 g
Sodium citrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	30 g
Bacto-Bile Salts No. 3	10 g
0.2% B. T. B.	12ml
Calcium carbanate, precipitated	3 g

Table 2 Comparison of isolation methods

No. of specimens	Method of isolation	Positive	%
552	Direct plating	23	4.2
	BY-broth enrichment with direct plating	51	9.2
Total No. of positive isolations		51	

Table 3 Comparison of positive isolations

Positive	51		
	22	28	1
Direct plating	+	—	+
BY-broth	+	+	—

せ行ない、両法による陽性数について比較した。

その成績は第2表に示すとおり、直接培養法のみで行なつた場合は陽性数は23件で、陽性率4.2%であつたが、BY-培地による増菌法を併用した場合は陽性数51件（陽性率9.2%）であつた。この51件の陽性の内訳は第3表に示すとおりで、直接培養、BY-培地増菌共に陽性のもの22件、直接培養陽性でBY-培地

増菌で陰性のものは1件のみであつた。

また、直接培養陰性のものについてみるとBY-培地増菌で検出されたものは28件で、BY-培地を使うことによつて、直接培養法で見逃されていた28件もの陽性者が検出されたことになり、本培地の利用価値が証明された。

4. 結 論

われわれは、ふん便内の赤痢菌を分離するための新しい選択的増菌培地（BY-培地）を考案した。本培地を直接培養法と併用することにより、ふん便内赤痢菌の検出率を著しく高めることができた。

本論文の要旨は第14回日本細菌学会関東支部総会で発表した。

文 献

- 1) A. A. Hajna : Public Health Lab., 13 : 83~89 (1955)
- 2) C. C. Croft & M. J. Miller : Amer. J. Clin. Path., 26 (4), 411~417 (1955)
- 3) 米山磐, 中平百合子 : 日本公衆衛生雑誌, 4 (11), 175 (1958)
- 4) 辺野喜正夫, 藪内清, 田中滋 : 衛生検査, 8(3), 62~64 (1959)

ブドウ球菌コアグララーゼに関する研究

—ブドウ球菌性食中毒の疫学的調査におけるコアグララーゼ型別法の応用について—

善養寺 浩* 寺 山 武*
潮 田 弘* 工 藤 泰 雄*
坂 井 千 三*

われわれは黄色ブドウ球菌（以下ブ菌と略す）の分類法としてコアグララーゼ型別法を確立して以来、ブ菌性食中毒の疫学的調査に際して常にコアグララーゼ型別法を応用し、汚染源の追究およびブ菌食中毒の決定の面で大いに役立ててきた¹⁾²⁾。

従来の黄色ブ菌の分類法としてはファージ型別法が世界的に広く応用されているが、本邦において食中毒由来、牛乳や食品などから分離された菌株ではファージ型別不能株がかなり存在し、分離株の50%以上が型別不能であることも少なくない。

したがって、このような場合にはファージ型別法による疫学的調査の意義が非常に低い。

これに対してコアグララーゼ型別法では型別に必要なコアグララーゼ活性を示す菌株であればほとんど100%型別が可能であり、黄色ブ菌の分類法として非常に優れていることが立証された。

そこで本報においては、われわれが最近5カ年間に経験したブ菌性食中毒において、コアグララーゼ型別法によつて汚染源の追究を行なつた成績について報告する。

またコアグララーゼ型別の成績から、食中毒原性ブ菌が特定のコアグララーゼ型に限定されることがわかつたので、この点についても合せて報告する。

実験材料および方法

1. 供試菌株

コアグララーゼ型別用標準菌株の性状を表1に示した。これらの菌株は凍結乾燥保存ならびに半流動高層培地に穿刺培養し、滅菌流動パラフィンを重層して室温に保存し、必要に応じ血漿平板に分離培養を行ない、opaque haloの大きい集落を選んで供試した。

2. 抗コアグララーゼ血清

免疫原用コアグララーゼの濃縮ならびに抗コアグララーゼ血清の作製はZen-Yojiら³⁾の方法によつた。

3. コアグララーゼ希釈液

表1 コアグララーゼ型別用標準菌株

菌 株	コアグララーゼ型	ファージ群
No. 104	I	untypable
St 213	II	untypable
Newman	III	III
Stp 28	IV	I
No. 55	V	II
Stp 12	VI	untypable
St 1125	VII	III

コアグララーゼ、抗コアグララーゼ血清、健康ウサギ血清および血漿の希釈は下記の組成のものを用いた。

クエン酸ナトリウム	1 g
ポリペプトン	2 g
食塩	0.9 g
チメロサル	0.01 g
窒化ナトリウム	0.05 g
精製水	100.0 ml

4. 健康ウサギ血清および血漿

2～3羽以上の健康ウサギより採血し、常法により分離した血清および血漿を10倍希釈して用いた。

5. 被検菌および標準菌株のコアグララーゼ原液

血漿平板に分離培養を行ない、opaque haloの大きい集落を選び、BHI brothに接種して、37°C 3～4日培養し、10,000rpm 10分間遠沈を行ない上清を分離し、これをコアグララーゼ原液とした。

6. コアグララーゼ力価(1 MCD/1 h)の測定法およびコアグララーゼ型別法(本試験)は善養寺ら⁴⁾の方法によつて行なつた。

7. ファージ型別法

継続研究のため International Subcommittee on Phage-Typing of Staphylococci から分与された新しいファージセットを用いず、下記のNC TC型別用ファージセット(3 C, 3 B, 3 A, 70, 42 E, 6, 7, 73, 47, 54, 75, 55, 71, 29, 52 A, 52, 79, 53, 77, 42 D, 80, 81)を用いた。ファージ力価は100 R T Dのもの

* 東京都立衛生研究所細菌部

実験成績および考察

東京都内において、最近5年間に発生したブ菌性食中毒の年次別事件数ならびにその患者数を図1に示した。

年	患者数 (患者数)	事件数 (事件数)
38	100	800
39	50	600
40	800	1000
41	700	1300
42	1000	2000

2. ブ菌食中毒概要

全事件を原因菌のコアグラセ型からみる、Ⅱ型菌によるもの7事件、Ⅲ型菌によるもの4事件、Ⅵ型菌によるもの8事件、Ⅶ型菌によるものは6事件であつた。その他にⅢ型菌とⅦ型菌の混合汚染とみられる事件が1事件経験された。

発病率は各事件により著しく異つており、これは原

3. 食中毒事件とコアグララーゼ型

表2に示したブ菌性食中毒26例の原因食とコアグラ
ーゼ型との関係を図2に示した。

	I	II	III	IV	V	VI	VII
焼マゴシ						○	
タギバノハ	○						
ナギマゴハ			○				
ウギマゴハ				○		○	
イギマゴハ							○
ニギマゴハ		○					
二ギマゴハ		○					
草モリメ						○ ○ ○	
イナミズコ			○			○	
タ当弁							○
シスシ			○				○
リメズ						○	○
ニスシ							○
ダラム		○					○
クラン						○	
クリーム							○
ワッフル							
ドーナツ			○				
アイス		○					

コアグラゼⅡ型、Ⅲ型、Ⅵ型およびⅦ型菌による食中毒の各型における発生件数に大差がないにもかかわらず、Ⅰ型、Ⅳ型、Ⅴ型菌による発生がないことから、食中毒を起すブ菌のコアグラゼ型は特定の型、すなわちⅡ型、Ⅲ型、Ⅵ型およびⅦ型に限られるものと推測される。

次に原因食品の種類とコアグラージェ型との関係についてみると、26事件例中、「にぎりめし」を原因食とするものが6事件あり、そのうちの4事件はコアグラージェⅡ型菌によるものであつた。また“すしに属するもの”による例が6事件あり、そのうちの3事件がコアグラージェⅦ型菌によるものであつた。

このように米飯を主とした食中毒がかなり発生しており、これはわが国の食生活と深い関連がみられ、この食中毒予防の面から注目される点である。

他の食品については同じ種類のものが二つ以上存在しないのでその関係をもとめることはできないが、逆

表2 ブドウ球菌性食中毒概要と分離菌のコアグララーゼ型

事件	発生年月日	原因食品		患者発生状況		コアグララーゼ型
		食品名	ブ菌生菌数/g	患者数	発病率%	
1	1964. 7. 22	うなぎかば焼	—	152	16.1	Ⅵ
2	1965. 4. 17	たまご焼	5.6×10^7	67	25.2	Ⅱ
3	4. 21	たまご焼	3.8×10^8	60	21.5	Ⅲ, Ⅶ
4	5. 23	たいのはま焼	7.4×10^7	4	100.0	Ⅵ
5	7. 1	茶きんずし	3.6×10^7	7	58.3	Ⅲ
6	8. 25	にぎりめし	3.4×10^8	27	25.0	Ⅱ
7	11. 3	にぎりめし	1.9×10^8	84	12.7	Ⅱ
8	1966. 12. 23	マカロニサラダ	5.2×10^8	109	33.1	Ⅵ
9	1967. 6. 2	にぎりめし	3.0×10^7	105	4.9	Ⅵ
10	6. 2	草もち	8.8×10^6	2	100.0	Ⅵ
11	6. 3	いなりずし	3.1×10^8	44	11.1	Ⅲ
12	7. 5	たまご焼	—	3	100.0	Ⅵ
13	7. 10	幕の内弁当	—	15	37.0	Ⅶ
14	7. 12	弁当	9.6×10^5	7	26.0	Ⅲ
15	7. 20	かにちらしずし	6.0×10^6	4	100.0	Ⅶ
16	8. 13	にぎりめし	1.0×10^9	11	55.0	Ⅱ
17	8. 27	にぎりめし	5.0×10^7	6	75.0	Ⅵ
18	8. 27	にぎりずし	—	4	80.0	Ⅶ
19	8. 28	にぎりずし	—	3	100.0	Ⅶ
20	8. 29	野菜サラダ	2.4×10^6	24	36.0	Ⅱ
21	10. 14	シュークリーム	1.3×10^7	6	60.0	Ⅶ
22	10. 22	串だんご	2.8×10^7	158	不明	Ⅵ
23	11. 2	クリームワッフル	1.0×10^9	28	77.0	Ⅶ
24	12. 5	にぎりめし	2.6×10^7	72	6.0	Ⅱ
25	1968. 4. 23	クリームドーナツ	1.3×10^8	41	不明	Ⅲ
26	5. 22	いなりずし	1.4×10^4	24	24.2	Ⅱ

にコアグララーゼ型から観察すると、コアグララーゼⅦ型菌の検出された原因食品の主成分が、卵や魚肉などのたんぱく質に富んだ複合食品によるものが主体となっており、にぎりめし、草もち、串だんごなどのでんぷん質を主成分とする食品はみられていない。

またⅥ型菌についてみると、前記の草もち、にぎりめし、串だんごなどのでんぷん質のもののすべてが含まれ、またたまご焼などのたんぱく質に富んだものも含まれている。

これら食品の種類とコアグララーゼ型との関係については、まだ件数も少なく、その関連性を云々するには資料にとぼしいが、ブ菌の自然界での分布と、食品中でのブ菌の増殖性が、食品の性質とコアグララーゼ型に関係があるのではないかと考えられる。

4. コアグララーゼ型とファージ群との関係

以上の成績からエンテロトキシン産生ブ菌はコアグ

ラーゼⅡ型、Ⅲ型、Ⅵ型およびⅦ型に限定されるであろうことが推測されるので、つぎに、これらのコアグララーゼ型とファージ群とを比較し、ファージ群とエンテロトキシン産生性との関係について検討を行なった。

表3はこの関係を示したものである。まずエンテロトキシンを産生しないと考えられるコアグララーゼⅣ型およびⅤ型についてみると、コアグララーゼⅣ型に属する69株はすべてファージⅠ群に属しており、またコアグララーゼⅤ型に属する32株はすべてファージⅡ群に属し、これらコアグララーゼ型とファージ群との間には完全な相関性があることがわかる。すなわち、このコアグララーゼⅣ型とⅤ型のブ菌はファージ群の面からも均一であり、エンテロトキシン非産生群の菌であると考えてさしつかえなからう。

一方、表に示した4株のコアグララーゼⅠ型ブ菌のう

表3 コアグララーゼ型とファージ群との関係

ファージ群	菌株数	コアグララーゼ型						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
I	69				69			
II	32					32		
III	120	2	28	68			12	10
IV	7		2			1	1	3
混合	43		17	4	18	2		2
不明	347	2	200	23	12	12	72	26
計	618	4	247	95	99	47	85	41

ち2株はファージⅢ群に属し、他の2株はファージ型別不能群に属した。

しかし、このファージ型別不能の2株についてプロファージ型別を行なつて、関連するファージ群を検討してみると、いずれも、ファージⅢ群の範疇に属することが判明した。

コアグララーゼⅠ型の4株のうち3株はわれわれが分離した菌株ではなく、いずれもアメリカやヨーロッパで分離されたものであり、われわれが1966年までにわが国で分離した約1,000株のブ菌についてコアグララーゼ型別を行なつた結果では、1株も分離されておらず、表に示した4株中1株はごく最近(1968)われわれがはじめて分離したコアグララーゼⅠ型の菌であることから、わが国にはこのコアグララーゼ型のブ菌の分布が非常に少ないことがわかる。われわれは現在までにこのコアグララーゼⅠ型のブ菌による食中毒を1例も経験していないが、この型のブ菌がわが国に分布していない事実を考えると、このコアグララーゼ型のブ菌の食中毒原性、つまりエンテロトキシンそのものの産生能の検討をも含めて今後の検討にまたねばならない。

つぎにファージⅢ群に属する120株のコアグララーゼ型をみると、前述のⅠ型に属するものを含め、すべてがコアグララーゼⅠ型、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅵ型およびⅦ型の5つのコアグララーゼ型に分類され、このファージ群のブ菌でコアグララーゼⅣ型およびⅤ型に属するものが1株も存在しない、このことから逆にファージⅠ群およびⅡ群の食中毒原性が否定されよう。

われわれはすでに多数のブ菌性食中毒に際してファージ型別法を応用しており、その結果から食中毒原性ブ菌はファージⅢ群ないしは型別不能群に限られることを認めてきたが、Hallander ら⁶⁾は最近多数のブ菌についてエンテロトキシン産生能を調べた結果、エンテロトキシンを産生するのはファージⅢ群が主で、次

に型別不能群であり、ファージⅠ群およびⅡ群菌にはエンテロトキシン産生株が認められないという成績を発表している。

前述のごとく、われわれがコアグララーゼ型別法を行なつた結果からも、これが肯定される。

ファージⅣ群に属する7株はコアグララーゼⅡ型、Ⅴ型、Ⅵ型およびⅦ型の4つの型に分かれており、コアグララーゼ型からみてファージⅢ群と同一の扱いをして問題はないと思われるが、ファージⅢ群菌にはまったく認められなかつたコアグララーゼⅤ型が1株存在している。これはファージⅣ群に特異的なものか、まったく例外として扱かつてよいのか、この点についてはさらに多数の菌株について検討を行なわなければ結論を得ることはできない。

ファージ群の上からは混合群とされるブ菌についてのコアグララーゼ型についてみると、現在コアグララーゼⅡ型、Ⅲ型、Ⅳ型、Ⅴ型およびⅦ型の5つの型に分類されているが、さらに多数の菌株について検討してみれば、おそらくすべてのコアグララーゼ型に分類されるものが見出されるであろう。

このファージ混合群についてコアグララーゼ型からみた場合、コアグララーゼⅠ型、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅵ型およびⅦ型に属するものは、たとえその菌株がファージ混合群(Ⅰ、Ⅲ群やⅡ、Ⅲ群)となつても、そのファージ群の主体はⅢ群であり、エンテロトキシン産生群に属するとみるのが妥当であろう。

ファージ型別不能群についても、当然、以上の考え方が適応され、コアグララーゼ型の同定により、エンテロトキシン産生群であるか否かが決定される。

表中、ファージ型別不能のものが、347株もの多数が上げられているが、このうちの大部分のものは、コアグララーゼⅡ型、Ⅲ型、Ⅵ型およびⅦ型に属しており、食中毒原性ブ菌のいかに多数がファージ型別不能であるかがわかる。この成績からも食中毒の汚染源追究法としてファージ型別法よりもコアグララーゼ型別法が優れているかが証明される。

5. 食中毒事件例

以上のごとくブ菌食中毒はエンテロトキシン産生株、つまりコアグララーゼⅡ型、Ⅲ型、Ⅵ型およびⅦ型に属する菌株によつて起ることがわかつたので、その4つの型の各型によつて起つた食中毒事件例において、コアグララーゼ型別を行なつた成績について述べる。

事件例—1

本事件は昭和42年12月5日東京都新宿区で発生したもので、K大学職員労働組合の大会に配食されたにぎ

りめしを原因食として発生し、72名が発病した。喫食者が分散していたため調査が不十分であり、正確な喫食者数は不明であつた。病状ははき気、おう吐、下痢、腹痛を主徴とする典型的な細菌性食中毒症状を呈した。早速関係保健所で喫食状況調査、食品検査を行なつた結果、共通食品が“にぎりめし”であることが判明した。当研究所へ送付された“にぎりめし”残品、調理者の鼻腔、手指、にぎりめし木型、患者吐物および患者ふん便などの各種検体について細菌学的検査を行なつたところ、コアグララーゼ陽性のブ菌が多数検出されたが、その他の食中毒原因菌はまったく検出されなかつた。推定原因食である“にぎりめし”について、マンニット食塩カンテン培地を用いて、ブ菌の菌数測定を行なつた結果、食品中に $2.6 \times 10^7/g$ の *S. aureus* が証明された。

これら各種検体からの分離菌株のコアグララーゼ型別を行ない、汚染源の追究を行なつた結果を表4に示した。

表4 食中毒由来ブドウ球菌のコアグララーゼ型
(事件例一1)

菌 株 由 来	分離菌株数	コアグララーゼ型	菌 株 数
推定原因食品	(1) 8	Ⅱ	8
	(2) 8	Ⅱ	8
	(3) 3	Ⅱ	3
	(4) 8	Ⅱ	8
調 理 者 手 指	10	Ⅱ	10
調 理 者 鼻 腔	10	Ⅱ	10
調 理 器 具	2	Ⅱ	1
患 者 吐 物	8	Ⅱ	8
患 者 ふ ん 便 (18名)	59	Ⅱ	45
		Ⅲ	3
		Ⅳ	5
		Ⅵ	5
		Ⅶ	1

推定原因食品“にぎりめし”4検体から分離されたブ菌のうち、任意に抽出した27株のコアグララーゼ型をみると、すべてⅡ型であつた。表に示したごとく、4検体の“にぎりめし”は内容のタネが違うもの4種であるが、タネの種類とは関係なく、調理中に汚染したブ菌が米飯の中で増殖し、エンテロトキシンを産生したものであり、結局、米飯そのものが原因となつたものであろう。

調理人2名の手指拭取り検体から分離された10株の

ブ菌はすべてがⅡ型菌であり、さらに同じ調理人2名の鼻前庭からの分離株10株のコアグララーゼ型もすべてⅡ型であつた。

またにぎりめし木型より分離された2株のコアグララーゼ型をしらべてみると、1株はコアグララーゼ力価が低く型不明となつたが、他の1株はⅡ型菌であつた。次に患者の吐物およびふん便からの分離菌株のコアグララーゼ型をみると、吐物2検体から分離された8株はすべてⅡ型菌であり、推定原因食品由来株とよく一致している。患者18名のふん便から検出された59株についてみると、実にそのうちの45株はⅡ型菌であり、調理人の手指や調理器具、推定原因食品由来株の菌型とまったく一致している。調理施設の調査を行なつたところ、3,900食の“にぎりめし”を調理するには無理な施設、人員数であることが判明、長時間かかつての調理であることがわかつた。

以上のことから、この食中毒は、調理人の手指を介してコアグララーゼⅡ型菌によつて汚染された“にぎりめし”が長時間放置された間にブ菌が増殖し、食中毒を起すのに十分な量のエンテロトキシンが産生されて、その喫食により起つたものと推定される。

事件例二

この事件は昭和42年7月12日東京都江東区で発生したもので、某建設会社の飯場での昼食(弁当)を原因食として、27名中7名(発病率26%)の患者が発生したものである。

患者はおう吐、下痢、腹痛、悪感を主徴とする細菌性食中毒の症状を呈した。

推定原因食である弁当残品、患者ふん便、調理人2名の手指などの各種検体について、細菌学的検査を行ない、それぞれの検体から多数の黄色ブ菌を検出した。中でも弁当残品からは $10^7/g$ 個のブ菌が検出された。

これら分離菌株のコアグララーゼ型別により、その汚染源の追究を行なつた結果を表5に示した。

表にみられるように、推定原因食(弁当残品)1件

表5 食中毒由来ブドウ球菌のコアグララーゼ型
(事件例二)

菌 株 由 来	分離菌株数	コアグララーゼ型	菌 株 数
推 定 原 因 食 品	4	Ⅲ	4
調 理 者 手 指	3	Ⅲ	3
患 者 ふ ん 便 (16名)	65	Ⅲ	64
		Ⅳ	1

より任意に抽出した菌株のコアグララーゼ型をみると、4株がすべてⅢ型であつた。また2名の調理人のうちの1名の手指拭取りから検出した3株もすべてコアグララーゼⅢ型であつた。また患者ふん便から分離された65株についても、コアグララーゼ型を調べたところ、65株中64株がコアグララーゼⅢ型であつた。

以上の成績から、この事件は調理中に汚染された弁当が長時間、室温保存された間にコアグララーゼⅢ型菌が増殖しエンテロトキシンが産生され、それを喫食したことによつて発生した食中毒であると推定された。

事件例—3

事件は昭和42年10月22日東京都世田谷区で某社の社員、家族の運動会の模擬店で出された串だんごを原因食とする食中毒事件である。

参加者約2,800名のうち、20数名が悪心、おう吐を主徴とする食中毒症状を呈し、医師の診察をうけ、食中毒として保健所に届けられた。早速、喫食調査および同時喫食者についての健康状態調査を行なつたところ、さらに約140名が発病していることがわかり、結局158名もの多数が発病した集団食中毒であつた。

当日配食されたものに、おでん、串だんご、やきとり、コーラ、ジュースなどがあげられたが、マスターテーブルでの調査の結果、発病者の共通食は串だんごであることが判明した。

推定原因食品である串だんご、調理人9名の手指、鼻腔、調理器具および患者ふん便などの各種検体の細菌検査を行なつたところ、黄色ブ菌が多数検出された。

甘い串だんごおよび辛い串だんごの両方に $10^7 \sim 10^8$ /gものブ菌がみられた。分離菌のコアグララーゼ型をまとめて表6に示した。

推定原因食中、Aは甘い串だんご、Bは辛い串だんごである。これら双方の食品から分離されたブ菌のうち任意にとりだした13株についてコアグララーゼ型を調べたところ、すべてⅦ型であつた。また調理人7名の手指から分離された32株のブ菌のコアグララーゼ型を調べたところ、5名から検出された24株がやはり、Ⅶ型であつた。また調理人7名の鼻前庭から分離された30株のうち、2名から分離された8株がⅦ型であつた。調理器具(臼)から分離した4株についてもコアグララーゼ型を調べたところ、すべてⅦ型であつた。

つぎに患者ふん便から検出された73株のブ菌についてコアグララーゼ型をみると、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅳ型、Ⅴ型、Ⅵ型およびⅦ型の6つの型のものがみられるが、そのうちの47株がやはりⅦ型であり、原因食品から検出さ

表6 食中毒由来ブドウ球菌のコアグララーゼ型

(事件例—3)

菌 株 由 来	分離菌株数	コアグララーゼ型	菌 株 数
推定原因食品 A B	6	Ⅵ	6
	7	Ⅵ	7
調 理 者 手 指	32	Ⅲ	6
		Ⅳ	1
		Ⅵ	24
		Ⅶ	1
調 理 者 鼻 腔	30	Ⅲ	2
		Ⅳ	13
		Ⅴ	3
		Ⅵ	8
		Ⅶ	4
調 理 器 具	4	Ⅵ	4
患 者 ふ ん 便 (20名)	73	Ⅱ	7
		Ⅲ	2
		Ⅳ	6
		Ⅴ	6
		Ⅵ	47
		Ⅶ	5

れたものと完全に一致している。

つまりこの事件は調理人の手指を介してコアグララーゼⅦ型菌によつて汚染された串だんごによつて起つたものであろう。

事件例—4

この事件は昭和42年11月2日東京都江戸川区で発生したもので、法事に参加し、某飲食店で喫食した人々のグループと、クリームワッフルを土産にもち帰り、各家庭で喫食した家族から36名中28名(発病率77%)の患者が発生した食中毒である。

潜伏時間1～8時間で、激しいおう吐、下痢、腹痛を主徴する食中毒症状を呈した。

喫食調査の結果、原因食品はクリームワッフルであることが判明した。

早速、推定原因食品(残品)、調理者手指、患者ふん便などの細菌検査を行なつたところ、各材料から多数の黄色ブ菌を検出した。

ことに推定原因食品であるクリームワッフルからは 10^9 /gもの黄色ブ菌が証明された。

これら各種検体からの分離株についてコアグララーゼ型別を行なつた成績を表7に示した。

推定原因食品6件から分離されたブ菌のうち任意に抽出した30株について、コアグララーゼ型をみると、す

表7 食中毒由来ブドウ球菌のコアグララーゼ型
(事件例-4)

菌 株 由 来	分離菌株数	コアグララーゼ型	菌 株 数
推 定 原 因 食 品	30	VII	30
調理者手指	A	II	4
	B	III	3
	C	V	5
	D	VII	7
	E		
患 者 ふ ん 便 (7名)	25	VII	25

べてコアグララーゼVII型であつた。次に調理人の手指から分離された19株のコアグララーゼ型をみると、調理人5名のうち、1名からII型菌4株が、他の1名からはIII型菌の3株が、また他の1名からはV型菌5株が分離された。残り2名(D, E)のものからはVII型菌が検出された。

患者ふん便から分離された25株のコアグララーゼ型をみると、すべてVII型であつた。

結局、この事件は調理中にコアグララーゼVII型菌に汚染されたクリームワッフルを喫食したことによつて生じた食中毒事件であり、調理には表中の調理人DおよびEが関与しているものと考えられた。なおその後の詳しい調査によつて調理人DおよびEが調理にたずさわつたことが明らかとなつた。

結 論

最近5年間にわれわれが経験した26例のブドウ球菌性食中毒について、コアグララーゼ型別法を応用して、

疫学的調査を行なつた結果、その原因菌はすべてコアグララーゼII型、III型、VI型およびVII型の4つの型に限定され、コアグララーゼI型、IV型およびV型によるものは1例も認められなかつた。

この成績から食中毒原性のブ菌はコアグララーゼII型、III型、VI型およびVII型だけに限られるものと推察される。

ただしコアグララーゼI型菌はファージIII群に属し、ファージ群からすれば、食中毒原性を有する菌と考えられるが、この菌型の分布が非常にまれであり、そのために本菌型による食中毒が発生しないのか、さらには本質的に食中毒原性を欠くのかは明らかでなく、この点については今後の検討にまたねばならない。

参 考 文 献

- 1) 善養寺浩, 寺山武, 辺野喜正夫, 北村久寿久 : 都衛研年報, 12, 40 (1960)
- 2) 善養寺浩, 寺山武 : モダンメディア, 13, 2 (1967)
- 3) Zen-Yoji, H., Terayama, T., Benoki, M. and Kuwahara, S. : Jap. J. Microbiol., 5, 2. 237 (1961)
- 4) 善養寺浩, 寺山武 : モダンメディア, 12, 12 (1966)
- 5) Williams, R. E. O. and Rippon, J. E. : J. Hyg., 50, 320(1952)
- 6) Hallander, H. O. and Körlof, B. : Acta path. et microbiol. scandinav., 71, 359 (1967)

昭和42年度の東京都における疑似日本脳炎患者の 血清学的検査成績について

根 津 尚 光* 岩 崎 謙 二*
村 上 一* 坂 井 富士子*
藪 内 清* 柏 木 義 勝*

SEROLOGICAL STUDIES ON SUSPICIOUS PATIENTS OF JAPANESE ENCEPHALITIS IN TOKYO IN 1967

Naomitsu NEZU, Kenji IWASAKI
Hajime MURAKAMI, Fujiko SAKAI,
Kiyoshi YABUUCHI, and Yoshikatsu KASHIWAGI

Two hundred and twenty seven specimens from 75 patients, who had been hospitalized in Tokyo for the suspicions of being infected by Japanese encephalitis (JE) virus, were examined serologically, using 12 kinds of virus antigen, e. g., JE, polio 1, 2, 3, coxsackie B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, mumps, adeno and echo-6, by means of HI and CF techniques.

Results obtained are as follows:

- 1) Thirty five patients were diagnosed as genuine JE infection.
- 2) The first JE patient of this year was a case who had been hospitalized in Toshima hospital, and the date of the onset of her illness was 8th of August.
- 3) The outbreaks of JE cases begin at middle of August and reached on it's peak in number at the end of August. Then, the curve declined sharply, and ended in early October.
- 4) About 2/3 of JE patients were between 21-40 years old of their age, and it was a quite different tendency from the results obtained at western part of Japan.
- 5) Investigations made on the paired samples which identified as JE negative, could reveal 1 adeno virus infection.

最近、日本脳炎（以下日脳と略す）についての研究活動が国および各府県の担当者により強力に推進され、そのヒトにおける感染の実態が徐々に明らかにされつつある。

東京都においても、コガタアカイエカ、ブタおよびおとり動物についての疫学的な調査とあいまって、例

年どおり昭和42年6月1日から10月31日までの間に、疑似日本脳炎として当研究所に送付された患者血清75名分、227件について血清学的検査を実施したので、その成績について報告する。なお、検査の結果、日脳陰性となつた患者例については、例年どおり広く無菌性髄膜炎を起す可能性のあるウイルス抗原を用いて、補体結合反応（CF）により、その病因解析を試みたのであわせ報告する。

* 東京都立衛生研究所 ウイルス部

検査材料および方法

1. 患者血清：

都立駒込病院，同豊島病院，同墨東病院，同荏原病院およびその他の公私立病院から送付された疑似日脳患者血清で，検査を実施するまで -20°C に凍結保存した。

2. 使用ウイルス抗原：

日脳CF抗原として中山株感染乳呑みマウスの脳乳剤をアセトン・エーテルにより処理した自家製のもの，血球凝集（HA）抗原としては武田製薬製の中山，JaGAr #01両抗原を用いた。その他のCF抗原としては，ポリオⅠ，Ⅱ，Ⅲ，コクサッキーB1，B2，B3，B4，B5，ムンプス，アデノ，エコー6型の自家製の11抗原である。

3. CF反応：

Kolmerの少量法¹⁾に準じて行なつた。すなわち，反応に関与する因子の量を原法に比してすべて1/5に減量し，試験管の代りにCFトレイ（平沢製作所製）を用いて行なつた。ただし，感作血球を加えてから判定までの反応時間は，フラン器内での反応であることを考慮して40分間とした。

4. 血球凝集抑制（HI）反応：

国立予防衛生研究所奥野²⁾の方法によつて行なつた。なお，被検血清はアセトン処理後，pH9.0BSにより1:10に還元した後， 56°C 30分の非働化を行なつた。

検査成績および考察

病院別，個人別の検査成績を列記すると表1のようになる。この成績を日脳研究会の診断基準（表2）にしたがつて，整理すると表3のようになる。すなわち，CF，HIいずれか一方，あるいは両方共々，あるいは+を示したものを血清反応陽性とする，駒込病院の場合，患者数12名中HI反応により5名，CF反応により4名が陽性を示し，陰性と判定できたものHI，CF共に3名，残りの4名が血清採取の時期，あるいはその回数，間隔等が不備であつたために血清学的診断の材料としては不適當で，最終的な判定ができなかつたものである。その他にCFで正常抗原に反応するために判定不能であつたものが1例あつた。以下同様に豊島病院で4名。墨東病院で5名，荏原病院で6名およびその他の公私立病院で15名と，それぞれ陽性例を検出することができた。以上の成績を総合してみると，75名の患者のうちHI反応によつて陽性と判定できたもの35例，CF反応によつて陽性と判定できたものは23例となり，例年通り陽性例の1/3弱が

CF反応のみでは判定できなかつたことを示している。

この成績からみると昭和42年度の東京都の日脳流行の規模は相当大きなものであつたことがうかがえる。これはまた，別に実施した日脳の疫学的調査によつて例年より1週間ないし10日早く，豚血清から日脳ウイルスを検出した事実とも符合し，東京の場合にはやはり，ウイルス出現の早い年には流行の規模が大きくなることを物語つていふと思う。

次に，この35名の患者を性別，年齢別にみると，表4のようになる。すなわち，男女の別によりその感染率に差は認められない。最近，関西方面において問題となつている高年齢層の罹患率が高いという現象³⁾があるが，本42年度も東京都においてはそのような傾向は全く認められず，例年通り青年層の処にピークが認められた。

表5は，昭和42年度の発病月別の患者数と，血清反応により陽性の成績を示したものの数を過去4年間の成績と比較したものである。これで見ると昭和42年度の陽性患者数35名というのは，昭和40年度の34名を上廻る大流行であつたと云える。そして，患者発生の時期はその大部分が8月にかたまつて発病している点例年とちよつと様相を異にしている。

また，真性患者35名中15名が主として三多摩地方に存在する公私立病院に入院した患者であることから，今後の日脳防疫行政を推進するためには，現在23区内の都立伝染病院との間に確立されているような協力態勢を早急に組織化して，三多摩地区における日脳患者の実態を明らかにする必要があると思う。

例えば，青梅市立病院から送付された，いわゆる青梅病患者の中に，2名明らかに日脳感染と診断できたものがあつたが，これは日脳の統計には現れていないことになるよい例であると考えられる。

つぎに，血清学的に日脳を否定できた例について，その他のウイルス抗原を用いて行なつたCF反応の成績についてみると，日脳陰性と判定した23例のうち，墨東病院から送付された3才の患者血清が，14病日には $<1:4$ であつたものが34病日に $\geq 1:64$ と明らかな抗体上昇をアデノウイルス抗原に対して示したことから，本患者はアデノウイルスによる髄膜炎であつたと診断された。他にも，エコー6型，ヘルペス等に反応を示した例が2，3あつたが，単血清であつたり，或は採血時期の不備等のために診断を下すことはできなかつた。

表1 病院別、個人別検査成績

駒込病院

検体No.	患者氏名	年令	性別	採血月日	病日	脳		ポリオ			コクサッキー					アデノ	ムンプス	エコー6	
						H	I	I	II	III	B1	B2	B3	B4	B5				
						中山	JaGAr#01			CF									
173	小○ 恭○	17	♂	VII/17	3	160	160	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
175	"	"	"	VII/25	11	160	160	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
189	"	"	"	VIII/ 2	19	160	160	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
198	"	"	"	VIII/ 9	26	160	160	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
217	仲○ 秀○	25	♂	VIII/16	6	20	80	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
224	"	"	"	VIII/25	15	10	160	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
245	"	"	"	IX/ 1	22	20	320	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
333	"	"	"	IX/ 8	29	40	160	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
223	五○ 正○	18	♂	VIII/24	6	≥2560	≥2560	<4											
244	"	"	"	IX/ 1	14	≥2560	≥2560	<4											
334	"	"	"	IX/ 8	21	≥2560	≥2560	4											
369	"	"	"	IX/14	27	≥2560	≥2560	16											
399	"	"	"	IX/22	35	640	≥2560	32											
437	"	"	"	IX/28	41	1280	1280	≥64											
526	"	"	"	X/25	68	320	1280	32											
234	田○ ○	20	♂	VIII/26	6	10	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
235	木○みや○	56	♀	VIII/28	5	20	80	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
236	横○ 房○	42	♀	VIII/28	7	≥2560	≥2560	<4											
301	"	"	"	IX/ 7	17	≥2560	≥2560	4											
368	"	"	"	IX/14	24	640	≥2560	16											
397	"	"	"	IX/21	31	640	640	≥64											
438	"	"	"	IX/28	38	320	1280	≥64											
528	"	"	"	X/26	66	160	640	32											
246	宮○千代○	60	♀	IX/ 1	5	1280	640	<4											
300	"	"	"	IX/ 7	11	640	640	<4											
370	"	"	"	IX/14	18	80	320	<4											
398	"	"	"	IX/21	25	160	640	16											
436	"	"	"	IX/28	32	320	640	16											
529	"	"	"	X/26	60	160	640	32											
247	荘○ ○	24	♂	IX/ 1	4	10	20	<4	8	8	8	4	<4	<4	<4	8	4	<4	32
248	富○ ヤ○	36	♀	IX/ 1	10	160	≥2560	<4											
371	"	"	"	IX/13	22	320	≥2560	16											
400	"	"	"	IX/22	31	10	40	16											
298	沼○ 晃○	27	♂	IX/ 5	4	320	640	<4											
299	清○ 和○	18	♀	IX/ 6	3	<10	<10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
439	"	"	"	IX/28	25	<10	<10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
527	高○ 礼○	29	♀	X/26	19	10	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	

豊島病院

検体No.	患者氏名	年令	性別	採血月日	病日	脳		ポリオ			コクサッキー					アデノ	ムンプス	エコー6	ヘルペス
						H	I	I	II	III	B1	B2	B3	B4	B5				
						中山	JaGAr#01			CF									
440	世○ 隆○	16	♂	VII/21	7	10	10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	4	<4	<4	
441	"	"	"	VII/31	17	10	10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	4	<4	<4	

検体 No.	患者氏名	年 令	性 別	採血 月日	病 日	脳			ポ リ オ I II III	コクサッキー					ア デ ノ	ム ン プ ス	エ コ ー 6	ヘル ペ ス
						H	I	脳										
						中山JaGAR#01	C	F										
442	吉○ 知○	24	♀	VIII/10	3	20	20	<4										
443	"	"	"	VIII/18	11	≥2560	≥2560	≥64										
444	"	"	"	VII/23	16	≥2560	≥2560	≥64										
445	"	"	"	IX/1	25	≥2560	≥2560	≥64										
446	"	"	"	IX/20	44	≥2560	≥2560	≥64										
447	原○ 洋○	27	♂	VIII/11	3	<10	<10	AN			<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	8
448	"	"	"	VIII/26	18	<10	<10	AN			<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	16
449	"	"	"	IX/5	28	<10	<10	AN			<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	16
450	大○キヨ	24	♀	VIII/21	4	10	10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	32
451	高○ 保○	35	♂	VIII/22	11	40	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
452	"	"	"	VIII/30	19	40	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
453	"	"	"	IX/11	31	40	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
454	"	"	"	IX/23	43	40	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
455	吉○ 弘○	32	♀	VIII/26	7	640	≥2560	<4										
456	"	"	"	IX/11	13	640	≥2560	8										
457	"	"	"	IX/11	23	≥2560	≥2560	16										
458	"	"	"	IX/20	32	≥2560	≥2560	32										
459	新○秀一	27	♂	VIII/28	6	160	80	AN										
460	"	"	"	IX/7	16	≥2560	1280	16										
461	"	"	"	IX/18	27	≥2560	≥2560	16										
469	"	"	"	IX/27	36	≥2560	≥2560	16										
462	南○ ○	30	♂	VIII/29	2	20	20	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
463	"	"	"	VIII/31	4	20	20	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
464	渡○ ア○	42	♀	VIII/31	5	1280	1280	<4			<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
465	"	"	"	IX/11	16	≥2560	≥2560	4										
466	"	"	"	IX/20	25	≥2560	≥2560	16										
467	須○ 信○	8	♂	IX/11	10	20	20	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	16
468	"	"	"	IX/11	20	20	20	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	16

墨 東 病 院

検体 No.	患者氏名	年 令	性 別	採血 月日	病 日	脳			ポ リ オ I II III	コクサッキー					ア デ ノ	ム ン プ ス	エ コ ー 6	ヘル ペ ス
						H	I	脳										
						中山JaGAR#01	C	F										
167	山○ 一○	7	♂	VI/20	6	<10	<10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
168	"	"	"	VII/9	25	<10	<10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
352	大○貴美	9	♀	VIII/22	7	10	10	<4	32	16	16	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
353	"	"	"	VIII/29	14	10	<10	<4	32	16	16	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
354	"	"	"	IX/5	21	10	<10	<4	32	16	16	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
355	"	"	"	IX/12	28	10	<10	<4	32	16	16	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
356	中○ ○	18	♂	VIII/25	3	10	40	<4										
357	"	"	"	VIII/29	7	160	1280	<4										
358	"	"	"	IX/5	14	1280	≥2560	<4										
359	山○ 勝○	26	♂	VIII/28	5	40	80	<4										
360	"	"	"	IX/6	14	160	1280	<4										
361	"	"	"	IX/13	21	640	1280	<4										
389	"	"	"	IX/20	28	160	640	<4										

検体 No.	患者氏名	年 令	性 別	採血 月日	病 日	日 脳 H I 中山JaGAR#01 C F			ポ リ オ I II III			コ ク サ ッ キ ー B1 B2 B3 B4 B5					ア デ ノ	ム ン プ ス	エ コ ー 6
362	江○ 善○	26	♂	VIII/31	4	80	640	< 4											
363	"	"	"	IX / 4	8	160	645	< 4											
364	"	"	"	IX / 9	13	640	≥2560	< 4											
390	"	"	"	IX / 16	20	640	≥2560	8											
401	"	"	"	IX / 23	27	640	640	32											
365	北○ 輝○	16	♂	IX / 2	6	<10	<10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
366	"	"	"	IX / 11	15	<10	<10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
391	"	"	"	IX / 18	22	<10	<10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
402	"	"	"	IX / 25	29	<10	<10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
367	木○ 政○	0.7	♂	IX / 9	8	640	1280	< 4											
403	"	"	"	IX / 22	21	≥2560	≥2560	≥64											
392	大○内き○	62	♀	IX / 13	8	10	20	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
393	"	"	"	IX / 18	13	<10	10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
405	松○ 貴○	3	♂	XI / 21	2	80	40	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
476	"	"	"	X / 3	14	40	40	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
488	"	"	"	X / 23	34	40	80	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	≥64	< 4	< 4	< 4
486	横○ 晴○	22	♂	X / 18	5	80	640	< 4											
487	"	"	"	X / 23	10	640	≥2560	< 4											

荏 原 病 院

検体 No.	患者氏名	年 令	性 別	採血 月日	病 日	日 脳 H I 中山JaGAR#01 C F			ポ リ オ I II III			コ ク サ ッ キ ー B1 B2 B3 B4 B5					ア デ ノ	ム ン プ ス	エ コ ー 6
162	横○ 高○	29	♂	VII / 3	7	<10	<10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
260	大○ 敬○	28	♀	VIII / 15	6	40	40	16	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
261	"	"	"	VIII / 16	7	20	40	16	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
262	"	"	"	VIII / 21	12	40	40	16	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
263	岡○ 敦○	0.5	♀	VII / 28	13	<10	10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
264	"	"	"	VIII / 5	21	<10	10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
265	水○善之○	46	♂	VIII / 21	7	80	80	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
266	"	"	"	VIII / 28	14	80	80	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
267	"	"	"	IX / 4	21	40	80	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
268	田○ 義○	34	♀	VIII / 21	7	≥2560	≥2560	< 4											
269	"	"	"	IX / 4	21	≥2560	≥2560	8											
270	小○ ま○	70	♀	VIII / 6	4	10	40	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
271	"	"	"	VIII / 14	12	10	40	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
272	"	"	"	VIII / 21	19	10	40	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
273	"	"	"	VIII / 28	26	10	40	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
274	原○ キ○	80	♀	VIII / 29	9	80	640	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
275	磯○ ○	40	♂	VIII / 12	3	80	640	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
276	"	"	"	VIII / 14	5	80	160	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
277	"	"	"	VIII / 21	12	80	160	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
278	"	"	"	VIII / 24	15	80	160	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
279	飯○ ○	29	♂	VIII / 21	5	<10	<10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
280	石○ ○	55	♂	VIII / 14	4	40	40	< 4											
281	"	"	"	VIII / 15	5	160	160	< 4											

検体 No.	患者氏名	年 令	性 別	採血 月日	病 日	日 脳 H I 中山JaGAR#01 C F			ポ リ オ I II III			コ ク サ ッ キ ー B1 B2 B3 B4 B5					ア デ ノ	ム ン プ ス	エ コ ー 6
282	石○ ○	55	♂	VIII/21	11	≥2560	≥2560	≥64											
283	〃	〃	〃	VIII/28	18	≥2560	≥2560	≥64											
284	〃	〃	〃	IX/ 4	25	≥2560	≥2560	≥64											
514	〃	〃	〃	IX/11	32	≥2560	≥2560	≥64											
515	〃	〃	〃	IX/18	39	≥2560	≥2560	≥64											
516	〃	〃	〃	IX/25	46	≥2560	≥2560	≥64											
517	〃	〃	〃	X/ 2	53	≥2560	≥2560	≥64											
285	矢○ 義○	40	♂	VII/23	5	40	80	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
286	〃	〃	〃	VII/24	6	40	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
287	〃	〃	〃	VII/31	13	10	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
288	〃	〃	〃	VIII/ 7	20	40	80	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
293	斎○ 秀○	67	♂	VIII/28	4	20	40	<4											
294	〃	〃	〃	IX/ 4	11	≥2560	≥2560	<4											
494	〃	〃	〃	IX/11	18	320	≥2560	8											
289	中○ 大○	42	♂	VIII/23	5	80	640	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
290	荒○ 完○	23	♂	VIII/21	4	80	640	<4											
291	〃	〃	〃	VIII/28	11	≥2560	≥2560	<4											
292	〃	〃	〃	IX/ 4	18	≥2560	≥2560	<4											
504	〃	〃	〃	IX/11	25	640	≥2560	16											
505	〃	〃	〃	IX/18	32	320	1280	32											
506	〃	〃	〃	IX/25	39	320	1280	32											
507	〃	〃	〃	X/ 2	46	320	1280	32											
508	〃	〃	〃	X/ 9	53	160	640	16											
509	〃	〃	〃	X/16	60	80	640	16											
510	〃	〃	〃	X/23	67	80	640	16											
495	栗○信太○	32	♂	IX/18	6	40	80	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
496	油○ 輝○	28	♂	IX/ 4	12	<10	10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
497	〃	〃	〃	IX/11	19	<10	10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
498	〃	〃	〃	IX/21	29	<10	10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
499	松○ 虎○	7	♂	IX/ 1	5	80	160	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	32	<4
500	柴○ 芳○	69	♂	VIII/26	6	160	1280	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
501	宇○神知○	16	♂	IX/13	3	10	20	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
502	〃	〃	〃	IX/18	8	10	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
503	〃	〃	〃	IX/22	12	10	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
511	新○ 裕○	21	♀	IX/ 4	7	≥2560	≥2560	≥64											
512	〃	〃	〃	IX/11	14	≥2560	≥2560	≥64											
513	〃	〃	〃	IX/18	21	≥2560	≥2560	≥64											
518	新○ 勝○	23	♀	IX/13	9	20	80	AN	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
519	〃	〃	〃	IX/18	14	20	80	AN	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
520	〃	〃	〃	IX/26	22	10	40	AN	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
521	〃	〃	〃	X/ 2	28	10	40	AN	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
522	倉○ 勝○	31	♂	X/ 7	7	320	1280	<4											
523	〃	〃	〃	X/16	16	320	640	<4											
524	〃	〃	〃	X/23	23	640	640	<4											

その他の病院

病院名	患者氏名	年齢 性別	採血 月日	病 日	脳脊液			ポ リ オ ⅠⅡⅢ	コクサッキー					ア デ ノ	ム ン プ ス	エ コ ー 6	
					H	I	CF		B1	B2	B3	B4	B5				
台東病院	230 長○ 明○	7 ♂	VIII/28	7	640	1280	8										
	312 " "	" "	IX / 8	21	≥2560	≥2560	≥64										
	396 " "	" "	IX /22	35	≥2560	≥2560	≥64										
	228 内○ 悦○	30 ♀	VIII/25	6	320	1280	<4										
	311 " "	" "	IX / 8	20	≥2560	≥2560	4										
	470 " "	" "	X / 2	44	640	≥2560	16										
河北病院	231 白○サヨ○	36 ♀	VIII/26	12	80	≥2560	<4										リ コ ー ル
	232 " "	" "	"	"	10	20	<4										
	335 " "	" "	IX / 6	23	1280	≥2560	16										
	233 大○貴美○	2 ♀	VIII/28	2	640	640	<4										
	242 須○ 信○	8 ♂	VIII/30	5	20	40	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	435 谷○ 悠○	44 ♂	IX /22	7	10	20	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
484 " "	" "	X /13	29	20	20	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4		
福生病院	240 中○ 靖○	23 ♂	VIII/30	6	<10	10	<4										リ コ ー ル
	252 " "	" "	IX / 4	11	320	≥2560	<4										
	253 " "	" "	IX / 4	11	<10	<10	<4										
	241 大○ ○	36 ♂	VIII/30	6	20	320	<4										
	254 " "	" "	IX / 4	11	80	≥2560	<4										
	388 " "	" "	IX /20	27	160	1280	≥64										
471 " "	" "	X / 3	40	320	≥2560	32											
平和病院	115 正○ ○	5 ♂	VI / 5	12	<10	10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	188 吉○ ○	17 ♂	VII /31	9	640	80	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	211 " "	" "	VIII/12	21	1280	80	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	256 西○のぶ○	40 ♀	IX / 5	5	640	640	<4										
	346 " "	" "	IX /12	12	1280	640	<4										
	394 " "	" "	IX /21	21	640	640	4										
	477 小○万岐○	25 ♀	X / 6	16	320	1280	16										
	222 堀○ 真○	2 ♂	VIII/22	4	20	40	<4										
243 " "	" "	IX / 2	15	320	≥2560	<4											
南多摩病院	250 田○ 和○	19 ♀	VIII/23	3	320	320	<4										
	251 " "	" "	VIII/31	11	≥2560	≥2560	16										
	336 " "	" "	IX / 9	19	≥2560	≥2560	≥64										
広尾病院	212 鳥○ゆか○	2 ♀	VIII/14	6	≥2560	≥2560	8										
	381 " "	" "	IX /18	42	320	320	8										
東部共立病院	194 綿○ 玉○	26 ♀	VIII / 3	1	<10	<10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	リ コ ー ル
	195 " "	" "	VIII / 3	1	<10	<10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	209 " "	" "	VIII /14	12	<10	<10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	210 " "	" "	VIII /14	12	<10	<10	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	

病院名	患者氏名	年令	性別	採血月日	病日	日 脳			ポ リ オ			コ ク サ ッ キ ー					ア デ ノ	ム ン プ ス	エ コ ー 6	
						H	I	脳	I	II	III	B1	B2	B3	B4	B5				
昭 和 病 院	218 清○ 利○	40	♂	VIII/21	6	80	320	< 4												
	239 "	"	"	VIII/30	15	≥2560	≥2560	< 4												
	347 "	"	"	IX/13	29	1280	≥2560	≥64												
	386 "	"	"	IX/20	36	640	≥2560	32												
	219 大○ 喜○	40	♀	VIII/21	6	80	640	< 4												
	220 "	"	"	VIII/21	6	<10	<10	< 4												
	237 "	"	"	VIII/30	15	640	≥2560	< 4												
	351 "	"	"	IX/13	29	160	1280	8												
	385 "	"	"	IX/20	36	160	640	16												
	221 前○ 律○	32	♀	VIII/21	6	40	40	< 4												
	238 "	"	"	VIII/30	15	1280	≥2560	< 4												
	348 "	"	"	IX/13	29	≥2560	≥2560	32												
	384 "	"	"	IX/20	36	640	≥2560	≥64												
	424 "	"	"	IX/27	43	640	≥2560	≥64												
	259 ○砂 城○	19	♂	IX/ 6	5	640	640	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	
	349 "	"	"	XI/13	12	160	320	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	
	387 "	"	"	IX/20	19	80	160	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	
	425 "	"	"	IX/27	26	160	160	4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	
	297 鈴○ 玲○	♀		IX/ 7	7	<10	<10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	
	350 "	"	"	IX/13	13	<10	<10	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	

リ
コ
ー
ル

表 2 日 脳 の 血 清 学 的 診 断 基 準

診 断	対血清の抗体価	単血清の抗体価
H + 確実に診断してよい	4 倍以上の上昇があり 且最高値が ≥ 1 : 320	≥ 1 : 640
I + ほぼ確実に診断してよい	4 倍以上の上昇があり 且最高値が ≥ 1 : 160	1 : 320
I ± 陽性であるが疑わしい	4 倍以上の上昇があり 且最高値が 1 : 40 ~ 1 : 80	1 : 160
I - 陰性である	血清採取時期が適当であるに拘らず全経過中 < 1 : 10	
C + 確実に診断してよい	4 倍以上の上昇があり 且最高値が ≥ 1 : 16	≥ 1 : 32
C + ほぼ確実に診断してよい	4 倍以上の上昇があり 且最高値が 1 : 8	1 : 16
F ± 陽性であるが疑わしい	< 1 : 4 より 1 : 4 に 上昇	1 : 8
F - 陰性である	血清採取時期が適当であるに拘らず全経過中 < 1 : 4	

(日脳研究会)

表 3 日 脳 診 断 基 準 に よ る 検 査 成 績

病院名	血 清 反 応	診 断				判 定 不 能	計
		+	+	±	-		
駒 込	H I	5		3		4	12
	C F	4		3		5	
豊 島	H I	4		4		2	10
	C F	4		3		3	
墨 東	H I	5		4		1	10
	C F	2		7		1	
荏 原	H I	6	1	9		6	22
	C F	4		10		8	
その他	H I	15		3		3	21
	C F	9	2	7		3	

表 4 性別および年齢別日脳患者発生数

性 別 \ 年 令	10以下	11～20	21～30	31～40	41～50	51～60	61以上	計
♂	3	3	7	3	0	1	1	18
♀	2	1	4	7	2	1	0	17
計	5	4	11	10	2	2	1	35

表 5 年次別、月別日脳血清反応成績

	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
昭 和 38 年	0/1	0/3	0/3	0/9	1/17	2/7	0/1
昭 和 39 年		0/1	0/7	16/50	4/23	0/5	
昭 和 40 年		0/2	0/6	15/30	19/36	0/2	
昭 和 41 年	0/2	0/2	0/5	13/34	10/19	1/2	
昭 和 42 年		0/4	0/4	28/51	6/14	1/2	

注：分子……陽性者数
分母……患者数

結 論

駒込、豊島、墨東、荏原の各都立伝染病院およびその他の公私立伝染病院から検査を依頼された疑似日脳患者の血清75名分 227 件について血清学的検査を実施したところ、次のような結果を得た。

1) 駒込 5 例、豊島 4 例、墨東 5 例、荏原 6 例、その他の病院 15 例、計 35 例の日脳陽性例を検出することができた。

2) 昭和 42 年度の日脳初発患者は豊島病院に収容された例で、その発病月日は 8 月 8 日であった。

3) 日脳患者の発生のピークは 8 月下旬にみとめられた。

4) 日脳患者の約 2/3 は 21 才から 40 才の処にかたま

つていて、関西における状況とその様相を異にしていた。

5) 日脳検査の結果陰性と判明した 23 例中 1 例はアデノウイルスの感染であったことが認められた。

文 献

- 1) 日本公衆衛生協会：微生物検査必携，414～432，(1966)
- 2) Okuno, T., Oya, A., & Ito, T. : Jap.J. Med. Science & Biol., 14 (2), 51 (1961)
- 3) 大阪伝染病流行予測調査会：大阪府における日本脳炎流行予測調査報告 I (1966)
- 4) 根津尚光他：都衛研年報 (18), 59 (1966)

1967年11月から1968年初頭にかけて東京都内に発生した インフルエンザのウイルス学的血清学的検索成績

柏 木 義 勝* 岩 崎 謙 二*
村 上 一* 坂 井 富士子*
藪 内 清* 根 津 尚 光*

VIROLOGICAL AND IMMUNOLOGICAL OBSERVATIONS ON THE PREVALENCE OF INFLUENZA IN TOKYO IN 1968

Yoshikatsu KASHIWAGI, Kenji IWASAKI
Hajime MURAKAMI, Fujiko SAKAI
Kiyoshi YABUUCHI, and Naomitsu NEZU

Virological and immunological observations were made on the specimens taken from patients of a serial outbreaks of so-called "mass grippe", which began at November 1967 and ended February 1968 in Tokyo.

Results obtained are as follows:

- 1) The agent caused these prevalence was identified as A2 type influenza virus, on 25 out of 26 groups. For the remainder, we failed to clarify of it's etiology.
- 2) Cross hemagglutination inhibition test, carried out on the newly isolated strain with laboratory preserved strains, showed that the antigenic structure of newly isolated one, likely to have a minor different point, from those of the formerly isolated one.
- 3) At this time, a phenomenon so-called O-D change was not observed when we made virus isolation attempts from specimens, by means of chick-embryo technique, although it was observed last time.
- 4) A serial outbreaks of above mentioned A2 type influenza was followed by a prevalence of B type influenza virus in June 1968, and successfully isolated 4 strains of B type virus from the patients.

東京都においては、毎年冬期を中心としていわゆる「集団かぜ」が発生し、それらの発生状況の概略はインフルエンザなる臨床診断名で届出られる患者の消長によつてうかがわれる(表1)。そして、病原検査の結果それらの主体がインフルエンザウイルスに起因したものであつたことも明らかになつて¹⁻⁹⁾。

われわれは、今冬期の流行に際し、都内の幼稚園、小・中学校および高校のり患園児、児童、生徒ならびに一部一般事業所の成人患者材料について、ウイルス

学的血清学的検索を行なつたので、以下その概要について報告する。

また、本流行が一応終そくしたと思われる1968年6月になつて、都内一開業医師によつて採取された患者材料から、インフルエンザB型ウイルスを分離したのであわせ報告する。

検査材料および方法

- 1) 被検血清およびうがい水

患者血清は急性期および回復期に採取し、検査時まで-20°Cに凍結保存した。

* 東京都立衛生研究所 ウイルス部

表1 東京都におけるインフルエンザ届出患者数（東京都衛生局防疫課）

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1955	昭和30	68	1,467	758	34	3	1	0	9	1	1	1	15	2,358
1956	31	13	5	20	23	6	0	1	1	0	2	2	1,000	1,073
1957	32	1,695	710	21	1	150	10,783	5,694	95	21	816	11,697	6,848	38,531
1958	33	238	225	356	88	22	14	10	6	2	17	0	7	985
1959	34	9	4	121	26	5	1	1	40	2	1	2	2	214
1960	35	0	1	206	852	390	46	1	1	0	1	3	26	1,527
1961	36	186	4,073	1,529	125	2	1	0	1	0	1	4	32	5,954
1962	37	159	22,828	28,854	1,949	5	5	0	0	0	41	152	13	54,006
1963	38	34	31	2	1	1	0	0	0	0	1	110	0	180
1964	39	0	228	213	112	251	30	0	410	0	0	3	65	1,312
1965	40	128	6,322	24,148	1,622	263	4	0	0	0	0	0	3	32,490
1966	41	3	312	1,299	391	7	27	0	0	0	1	0	0	2,040
1967	42	3	14	30	386	32	30	0	0	1	0	9	416	921
1968	43	2,807	3,374	620	266	-	-	-	-	-	-	-	-	※7,067

※ 1968年は1月から4月までの合計数。

表2 1967年11月から1968年2月流行時における分離ウイルスの同定試験（H I 試験）

抗 血 清 (ニワトリ)		A2/足立 2/57 (113)	A2/熊本 Y-5/57 (104)	A2/村上 4/64 (131)	A2/早稲 田516/67 (146)	A1/新宿 1/56 (111)	A1/新宿 1/56 (112)	B/世田 谷3/56 (116)
抗 原 株	A 2 / 足 立 2 / 57	1024	2048	128	256	32	<32	<32
	A 2 / 熊 本 Y - 5 / 57	32	512	<32	128	<32	<32	<32
	A 2 / 村 上 4 / 64	512	2048	1024	2048	32	<32	<32
	A 1 / 新 宿 1 / 56	<32	<32	32	32	2048	4096	<32
	B / 世 田 谷 3 / 56	<32	<32	<32	<32	<32	<32	512
本 期 分 離 株 (16 株)	A2/早稲田512/67	<32	128	<32		<32		<32
	A2/早稲田516/67	128	512	128	8192	128	<32	<32
	A2/梅 丘519/67	64	128	32		<32	<32	<32
	A2/梅 丘521/67	64	128	<32		<32	<32	<32
	A2/芝 539/67	64	128	32		<32	<32	<32
	A2/赤 羽560/67	64	128	32		<32	<32	<32
	A2/本 所574/67	32	128	32		<32	<32	<32
	A2/杉並東577/67	32	64	128		<32	<32	<32
	A2/足 立618/67	64	128	<32		<32		<32
	A2/五日市629/67	128	256	64		<32		<32
	A2/五日市631/67	128	256	64		<32		<32
	A2/梶 谷655/68	128	512	128	2048	<32		<32
	A2/梶 谷656/68	256	128	64	1024		<32	<32
	A2/梶 谷660/68	32	256	32	2048	<32		<32
	A2/青 梅665/68	512	1024	128	1024		64	<32
	A2/青 梅666/68	128	512	64	1024		<32	<32

ウイルス分離試験に供したうがい水は、急性期患者に約 10ml の滅菌生理食塩水でよくうがいをさせ、これを等量のブイヨンを入れた試験管にうけ、直ちに氷漬けにして急送されたものを使用した。なお、開業医師によつて採取された材料は、滅菌綿球で患者の咽頭部をよくぬぐい、これを滅菌ブイヨンの中で浸出して得た咽頭ぬぐい液である。

2) ウイルス分離同定試験

うがい水および咽頭ぬぐい液を 3000 rpm 30 分間遠心して、その上清に Penicillin 500u/ml, Streptomycin 250 γ /ml, および Colistin 125u/ml を加え、ふ化鶏卵(9~11日卵)羊膜腔, FL細胞, HeLa細胞, サル腎細胞に接種し、3~4代まで継代培養した。

ふ化鶏卵については4~5日間35°Cに培養後、ニワトリ赤血球と、ヒトO型赤血球あるいはモルモット赤血球を使用した赤血球凝集反応により、またサル腎細胞培養においては連日CPE出現の有無を観察し、7日後にモルモット赤血球の吸着の有無により、HeLa細胞およびFL細胞培養は連日CPE出現の有無を観察しながら、7日間隔で4代継代培養してそれぞれウイルスの存否を判定した。分離したウイルスの同定試験はニワトリ免疫血清による赤血球凝集抑制(HI)反応により行なつた。

3) 血清学的検査

HI反応は微生物検査必携¹⁰⁾に準じたが、反応はトレイで行なつた。すなわち、被検血清はRDE処理し、2倍段階希釈してその0.1mlに16HAu/mlのウイルス抗原0.1mlを加えて混和、室温1時間放置後1%ニワトリ(パラインフルエンザの場合はモルモット)赤血球浮遊液0.2mlを加え、さらに室温1時間静置して、その血球凝集像により判定した。使用した抗原はインフルエンザについては、A1/新宿1/56株、A2/足立2/57株、A2/熊本Y-5/57株、A2/村上4/64株、A2/熊本1/65株、A2/熊本1/67株、A2/早稲田516/67株、B/世田谷3/56株、B/高松1/66株、B/東京1/67株、パラインフルエンザについてはパラインフルエンザI型(HA2)、同II型(CA)、および同III型(HA1)である。

補体結合(CF)反応は、反応に関与する因子の量をKolmerの少量法をさらに1/2に減量し、CF用トレイを用いて行なつた。使用した抗原は、インフルエンザA-S(A2/足立2/57株)、インフルエンザB-S(B/世田谷3/56株)およびアデノ(3型)の3抗原である。

4) 診断基準

微生物検査必携¹⁰⁾によつた。すなわち、HI反応、CF反応とも回復期血清の抗体価が急性期のそれに比して8倍以上であれば、その抗原と同型ウイルスの感染確実と判定し、4倍の場合は疑い、2倍または血清採取時期が適切であつたにもかかわらず上昇しないものは陰性と判定した。

検査成績および考察

うがい水116例から、ふ化鶏卵培養法によつて16株のインフルエンザA2型ウイルスを分離した。その同定試験の成績は表2の通りである。

また、検査成績を前述の診断基準に従つて各集団別にまとめると表3のようになる。すなわち、計26集団について検索した結果、11集団はインフルエンザA2型ウイルスを分離し、かつ血清学的にも同ウイルスに対する抗体の有意上昇をみとめ、あきらかにインフルエンザA2型ウイルスが病因であつたことを証明し、8集団についてはウイルス分離は陰性に終つたが、血清学的にインフルエンザA2型ウイルスによるものであることが証明された。また6集団については、うがい水採取ができなかつたので、血清学的検査のみを行なつたが、これもインフルエンザA2型ウイルスに対する血中抗体の有意上昇をみとめ同ウイルスによる感染であることが判明した。残りの1集団については、われわれが実施した検索の範囲内ではその病因をあきらかにすることはできなかつた。

この様にわれわれの扱つた26集団中25集団がインフルエンザA2型ウイルスによるものであつたことから、本期流行の主病因はインフルエンザA2型ウイルスであつたことは容易に推測される。

次に、個々の患者血清における血清学的検査についてその症例のいくつかを示すと表4の通りである。ここに示すごとく、患者血清のHI試験の成績からは例年の様なはつきりした傾向は読みとれなかつた。これは、ここ数年来A2型の流行がほとんど毎年くりかえされていることのほか特に本期は流行時期が例年より早く(最初の学級閉鎖は1967年11月9日で、11月24日の患者材料からはじめてインフルエンザA2型ウイルスを分離した)。ワクチン接種時期と一致したため、患者血清のHI価に混乱をきたしたものと思われる。しかし、本期分離株と過去の分離株との間の交叉HI試験における成績では表2に示すように、本期分離株はその免疫血清によつて過去の分離株より高く抑制され、過去の分離株の免疫血清によつて過去の分離株より抑制されにくいので、本期分離株と過去の分離株との間には若干の抗原的差異があるようであつた。

表3 1967年11月から1968年2月にかけて東京都内に発生した“集団かぜ”の検索成績

No.	受 付 年月日	所 轄 保健所	集 団 名	ウイルス分離試験			血清学的検査 (抗体の有意上昇をみとめたもの)							主 病 因	
				被 検 者 数	インフル エンザウ イルス	パライ ンフル エンザ ウィルス	査者 数	CF(S)			HI				
								イン フル エン ザA	イン フル エン ザB	ア デ ノ	パライ ンフル エンザ				
											I 型	II 型	III 型		
1	67.11.10	王 子	清 至 中 学 校	2	(-)	(-)	2	2	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
2	11.21	練 馬	富 士 見 中 学 校	5	(-)	(-)	4	4	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
3	11.24	牛 込	早 稲 田 中 学 校	11	A 2 型 2 株	(-)	9	8	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
4	11.24	梅 丘	花 見 堂 小 学 校	6	A 2 型 2 株	(-)	5	5	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
5	11.28	芝	高 松 中 学 校	10	A 2 型 1 株	(-)	10	5	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
6	11.29	小石川	小日向台町小学校	8	(-)	(-)	8	8	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
7	11.30	浅 草	福 井 中 学 校	4	(-)	(-)	4	2	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
8	11.30	赤 羽	北 中 学 校	10	A 2 型 1 株	(-)	10	8	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
9	12. 1	本 所	本 所 中 学 校	5	A 2 型 1 株	(-)	5	5	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
10	12. 1	麹 町	麹 町 中 学 校	2	(-)	(-)	3	3	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
11	12. 2	杉並東	杉 森 中 学 校	2	A 2 型 1 株	(-)	3	3	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
12	12. 2	田 無	清瀬第2中学校	6	(-)	(-)	6	6	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
13	12. 6	町 田	南 第 2 小 学 校	5	(-)	(-)	4	3	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
14	12. 9	立 川	立川第2中学校	5	(-)	(-)	3	0	0	0	0	0	0	0	?
15	12.14	足 立	足立第6中学校	12	A 2 型 1 株	(-)	11	6	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
16	12.15	五日市	秋 川 高 等 学 校	10	A 2 型 2 株	(-)	9	5	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
17	12.20	葛 飾	青 葉 中 学 校				4	4	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
18	12.20	葛 飾	小 松 中 学 校				5	4	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
19	12.20	八王子	多摩第1小学校				3	1	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
20	12.20	八王子	日野第2中学校				5	5	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
21	12.22	一	中 野 刑 務 所	2	(-)	(-)	2	2	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
22	68. 1.17	狛 谷	羽 田 中 学 校	5	A 2 型 2 株	(-)	4	4	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
23	1.17	狛 谷	羽 田 小 学 校	1	A 2 型 1 株	(-)									インフルエンザ A 2 型ウイルス
24	1.18	青 梅	青 梅 第 1 中 学 校	5	A 2 型 2 株	(-)	5	5	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
25	1.24	八王子	八王子第7中学校				4	3	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
26	1.24	八王子	八王子第8小学校				5	4	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス
合 計				116	A 2 型16株	0	133	105	0	0	0	0	0	0	インフルエンザ A 2 型ウイルス によるもの 25集団 原因不明 1集団

表4 患者血清の赤血球凝集抑制試験

患者氏名	血 清	H I										C F—S		ウイルス 分離試験
		A1/ 新 1/56	A2/ 宿 2/57	A2/ 立 熊本Y -5/57	A2/ 村 上 4/64	A2/ 熊 本 1/65	A2/ 熊 本 1/67	※A2/ 早 稲田 516/67	B/ 世 田 谷 3/56	B/ 高 松 1/66	B/ 東 京 1/67	A2/ 足 立 2/57	B/ 世 田 谷 3/56	
早○光○	急性期	<16	256	64	256	128	128	64	128	64	64	<4	<4	(—)
	回復期	<16	512	128	1024	256	512	128	128	64	64	32	<4	
佐○順○	急性期	<16	256	64	512	256	256	64	256	256	512	<4	<4	A2/早稲田 516/67
	回復期	<16	1024	512	≥2048	1024	≥2048	512	512	256	256	≥64	<4	
近○宏○	急性期	<16	256	64	256	128	128	32	128	32	32	<4	<4	(—)
	回復期	<16	≥2048	1024	≥2048	1024	1024	1024	128	64	32	≥64	<4	
松○弘○	急性期	<16	128	32	512	128	128	128	256	128	256	<4	<4	(—)
	回復期	<16	≥2048	256	≥2048	512	512	512	256	128	128	32	<4	
永○一○	急性期	<16	512	64	512	256	256	64	512	256	256	<4	<4	A2/芝 539/67
	回復期	<16	1024	256	≥2048	≥2048	1024	1024	256	256	128	32	<4	
吉○京○	急性期	32	256	64	512	128	256	128	512	256	256	<4	<4	(—)
	回復期	16	512	128	≥2048	1024	1024	512	512	512	256	≥64	<4	
佐○礼○	急性期	<16	128	32	256	64	64	128	128	32	32	<4	<4	(—)
	回復期	<16	≥2048	256	≥2048	1024	1024	512	128	64	64	≥64	<4	
武○伸○	急性期	<16	128	64	256	128	128	64	256	128	128	<4	<4	(—)
	回復期	<16	≥2048	512	≥2048	≥2048	≥2048	1024	256	128	64	≥64	<4	
犬○圭○	急性期	<16	64	<16	128	128	128	64	128	128	256	<4	<4	(—)
	回復期	<16	512	64	1024	512	512	128	256	256	256	16	<4	
大○昌○	急性期	<16	256	128	512	256	256	128	256	256	256	<8	<8	A2/赤羽 560/67
	回復期	<16	512	256	≥2048	512	512	512	512	256	256	32	<4	
曾○弘○	急性期	128	256	256	1024	512	512	256	512	512	1024	<8	<8	A2/本所 574/67
	回復期	64	1024	512	1024	1024	1024	512	512	1024	1024	≥64	8	

※ 本期分離株

ふ化鶏卵を使用してウイルス分離を試みる際、前回の1967年初頭の流行時には、Burnet¹¹⁾のいわゆるO—D変異を顕著に経験したが、本期流行時の分離ウイルスにはそのような現象はみられず、分離当初よりよくニワトリ赤血球を凝集した。しかし、本期分離株は、いずれもふ化鶏卵に非常に増殖しにくく、ニワトリ赤血球凝集価 ≥ 32 倍を得るには、ふ化鶏卵数代の継代を要した。このことは近年の分離株と同様であった。

次にこのA2型ウイルスによるインフルエンザの流行が一応終そくしたと思われる1968年6月になつて、都内の一開業医師によつて採取された13名のかぜ患者

材料について検索した。その結果、表5にしめすごとく4名からインフルエンザB型ウイルスを分離し、他の3名については同型ウイルスに対する血中抗体の有意上昇をみると、都内におけるインフルエンザB型ウイルスの流行の存在を証明した。

結 論

1967年11月から1968年2月にかけて、東京都内に発した「集団かぜ」について、ウイルス学的血清学的検索を行ない次の結論を得た。

1) 計26集団について検索した結果、内25集団がインフルエンザA2型ウイルスを主病因とするものであ

表5 1968年6月都内一開業医により採取された患者材料の検索成績

患 者		血 清 学 的 検 査				ウ イ ル ス 分 離 試 験	
		採 取 期	C F (S)			インフルエンザ ウ イ ル ス	パラインフ ルエンザウ イルスアデ ノウイルス
			インフル エンザA	インフル エンザB	ア デ ノ		
田 ○ 俊 ○	7	急 性 期	4	<4	<4	B/杉並65/68	(－)
		回 復 期	<4	≥64	<4		
木 ○ ト ○	34	急 性 期	4	4	4	B/杉並66/68	(－)
		回 復 期	4	8	4		
越 ○ 寛 ○	30	急 性 期	<4	<4	<4	B/杉並67/68	(－)
		回 復 期	<4	<4	<4		
趣 ○ 健 ○	8	急 性 期	<4	<4	<4	(－)	(－)
		回 復 期	<4	8	<4		
大 ○ 裕 ○	7	急 性 期	<4	<4	<4	B/杉並69/68	(－)
		回 復 期	4	16	<4		
天 ○ 正 ○	11	急 性 期	<4	<4	16	(－)	(－)
		回 復 期	<4	<4	8		
越 ○ 雄 ○	5	急 性 期	4	<4	16	(－)	(－)
		回 復 期	4	32	8		
堀 ○ 芳 ○	24	急 性 期	4	8	8	(－)	(－)
		回 復 期	4	8	8		
正 ○ 幸 ○	38	急 性 期	4	32	4	(－)	(－)
		回 復 期	4	≥64	8		
正 ○ 忠 ○	10	急 性 期	<4	<4	<4	(－)	(－)
		回 復 期	4	32	4		
南 ○ 美 ○	19	急 性 期	8	<4	4	(－)	(－)
		回 復 期	8	<4	4		
青 ○ 登 ○	11	急 性 期	4	<4	<4	(－)	(－)
		回 復 期	<4	<4	<4		
滝 ○ 久 ○	10	急 性 期	16	<4	8	(－)	(－)
		回 復 期	8	4	8		

つた。他の1集団はわれわれの検索した範囲内ではその病因を明らかにすることはできなかった。

2) 分離したインフルエンザA2型ウイルスの抗原的性状は、交叉HI試験の成績から推測すると、本期分離株と近年の分離株との間には若干の差があるようであった。

3) ふ化鶏卵を使用してウイルス分離を試みる際、前回の1967年初頭流行時にはいわゆるO-D変異と考えられる現象があつたが、本期分離株にはそれが全く認められなかった。

4) 上記流行が一応終そくしたと思われる1968年6月になつて、かぜ患者からインフルエンザB型ウイル

ス4株を分離し、都内における同型ウイルスの流行の存在を証明した。

文 献

- 1) 辺野喜正夫他：都衛研年報，(9)，47 (1957)
- 2) 坂井富士子：都衛研研究報告，(21)，(1961)
- 3) 岩崎 謙二他：東京都衛生局職員業務研究発表会報告書，(29)，69 (1962)
- 4) 藪内 清他：日伝染会誌，35 (10)，667 (1961)
- 5) 坂井富士子他：日伝染会誌，36 (6)，282 (1962)

- 6) 根津 尚光他：東京都衛生局学会誌，(35)，117 (1965)
- 7) 根津 尚光他：都衛研年報，(16)，47 (1964)
- 8) 根津 尚光他：都衛研年報，(17)，71 (1965)
- 9) 坂井富士子他：都衛研年報，(18)，67 (1966)
- 10) 厚生省監修：微生物検査必携，(1966)，日本公衆衛生協会
- 11) Burnet, F. M. and Bull, D. R. : Austral. J. Exp. Biol., (21), 65(1943)

医学写真への表面現像法の応用

前 木 吾 市* 村 上 一*
岩 崎 謙 二* 柏 木 義 勝*
坂 井 富士子* 藪 内 清*
根 津 尚 光* 辺野喜 正 夫*

APPLICATION OF COMPENSATING DEVELOPMENT PROCEDURE ON MEDICAL PHOTOGRAPHY

Goichi MAEKI, Hajime MURAKAMI
Kenji IWASAKI, Yoshikatsu KASHIWAGI
Fujiko SAKAI, Kiyoshi YABUUCHI
Naomitsu NEZU and Masao BENOKI

Application of the compensating development procedure was made on the field of the medical photography, for the development of the black and white films, using the PQN and the Rodinal (Agfa) developer. And experiments were made on the subject of their plenty of gradations on the negatives and the comparisons were made on their sharpness with a special chart simultaneously.

Results obtained are as follows:

- 1) It was possible to make a sharp negatives and a plenty of gradations by means of the compensating development procedure.
- 2) The PQN developer has an advantageous point on their gradation and the Rodinal developer has an advantageous point on their sharpness. And both of them were found to be a very useful developer in this field practically.

1. 緒 言

写真現像において、白黒フィルム乳剤層の表層部を現像する方法に表面現像法と呼ばれるものがある。この現像法の主な特長は、①フィルムの鮮鋭度が向上する、②豊富な階調をもつネガが得られることにある。従つて35ミリフィルムを使用して、大型ネガに匹敵するプリントが得られ、又被写体の階調を豊富に再現するところから、広範囲な応用が考えられる。殊に被写体に忠実な像を記録したい医学写真（顕微鏡、複写、接写、普通写真）において、最適の現像法として期待を持つに至つた。

昭和36年石井圭一氏は、3種類の表面現像液を発表したが、その中フェニドンをういた「PQN」処方自製容易なので、以来機会ある毎に追試検討を継続した。PQNは、写真技術上難しいといわれる「文字と写真」又は写真原稿の複写に好適な階調性をもつ反面、鮮鋭度において不満足な点が漸次判明してきた。

最近外国の現像主薬が入手容易になつたが、Agfaのロジナル現像液は表面現像の効果がよくとすめられたので、PQN及び従来の定評ある微粒子現像液との得失を比較する目的で実験を試みた。ライカ・マニユアルの優れた作品は、表面現像法の応用作例が多いと聞き及ぶが、以下表面現像法の紹介を兼ね、若干の実験結果について報告する。

2. 表面現像の原理と特長

表面現像法は、現像の抑制作用が、乳剤中の AgBr から遊離した Br イオンだけに影響される結果、現像主薬の性質が Br イオンに如何に鋭敏に反応するかがキーポイントになる。語源の Compensating development²⁾ の由来もこの点にある。

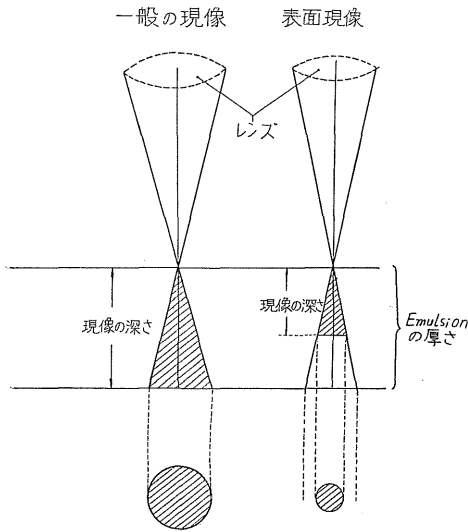
表面現像法の原則を要約してみると次のようになる。

① 第1図のように普通現像液では、乳剤層の黒化が深部まで進行するのに対し、表面現像法では現像の拡散進行を抑制する整調作用が特に強いので、現像が深部まで進行せず、鮮鋭度がよくなる。

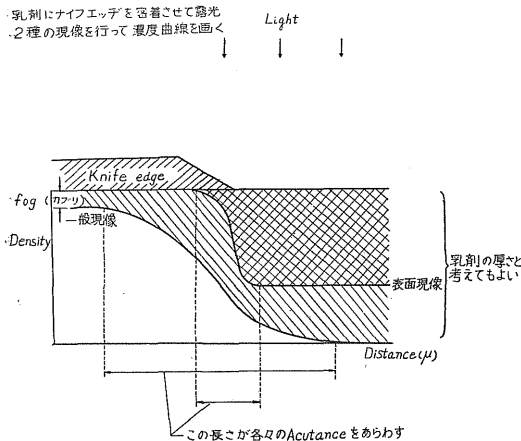
* 東京都立衛生研究所 ウイルス部

第2図は表面現象法で鮮鋭度が向上する第2の理由を、図だけで説明したものである。

第 1 図



第 2 図



② 明暗の階調が表面現象法では圧縮されて収容されることになり、軟調で階調豊富なカブリの少ないネガが得られる。

③ 表面現象法は感度よりも鮮鋭度に主眼をおいた方法であり、ネガは軟調に仕上がるので、フィルムはSS級よりもネオパンF、ミニコピイと云った薄層、硬調な材料と組み合わせると結果がよい。フィルム層の厚みが薄い程効果的である。

④ 表面現象法では露出、現像時間を増しても、黒化度はある一定のところで飽和し、黒さはそれ以上増

さない特色がある。現像時間を延長して黒化度が増す一方のときは、現像液の希釈度が濃すぎる場合が多い。

⑤ 現像液中、塩類の多く入ったものは、鮮鋭度を悪化させる。よりよい表面現象液では塩類（例えば亜硫酸ソーダ）の添加量が少なく工夫されている。

⑥ 鮮鋭度と粒状性とは直接関係がない。表面現象法では粒状性をネガについて比較しても印画紙上では違ってくるので、ネガで粒状性を比べてもあまり意味がない。

⑦ 仕上りネガを反射光でみて、茶褐色の色あいが強い程表面現象効果は優れている。

⑧ 表面現象法はタンク現像で連続搅拌が普通用いられるが、搅拌方法を間歇的に変えると、現像によるエッチ効果により、いわゆるマッキーライン（AgBrから遊離したBrイオンの働きによる）が明暗部の境界上に出易い。プリント上で黒い細線として現れるマッキーラインは、画像の縁を劇然と仕切り写真を引き締める。

⑨ 表面現象液は原液を数十倍に希釈して使用するので経済的であり、フィルム1本毎に捨てる方法をとれば、常に現像能力に安定性が保持できる。

⑩ 保存能力も処方により差異があるが、一般に6ヶ月位は差支えなく使用できる。

⑪ 軟調現像主薬がメトールでは表面現象の効果は期待できず、フェニドンも鮮鋭度の点で劣り、グリシン、カテコール等が優れていると云われる。

⑫ 現像時間は表面現象の性質上あまり短縮できない、普通10分以上と考えた方が無難である。

3. 実験方法

1) 表面現象液処方

比較実験に重点的に使用したPQN、ロジナル及び対照のTKD-Ⅱ3種類だけについて記載し、他は概略の説明に止める。

i) PQN現像液		ハイドロキノ	10
亜硫酸ソーダ	25g	ナボックス	50
フェニドン	1	蒸溜水	500cc

○ミニコピイ

×60希釈20°C 6' ASA2 γ0.6

○ネオパンF

×30希釈20°C 6' ASA40 γ0.6

(昭36 石井圭一)

我々の場合は簡略化して、いずれのフィルムに対しても、×40希釈20°C6~8'で処理している。

ii) ロジナル現像液

Agfa 市販品、液状濃縮現像液。

特徴は希釈の程度（50～150倍）、現像時間（10～20分）によつて、ネガのコントラストが変えられる点である。処方 は製法特許になっているもので、亜硫酸ソーダも含まれているという。Agfa の指定通りでは硬調すぎるネガが出来るので、次の条件が参考になる。

○ミニコピー

コピーの場合	×150	8'
顕微鏡写真〃	×150	6～8'

○ネオパンF

コピーの場合	8:300	10'
普通写真〃	×60	10'

（昭42 石井圭一）

iii) CN（カテコール・NaOH）現像液³⁾

各種表面現像液中、最も鮮鋭度が良いと云われるものであるが、主剤のカテコールの純度が問題で、入手難の欠点もある。現在では東京化成KKで入手できるという。処方 は文献参照。

2) 対照現像液の処方

i) TKD—Ⅱ（D—76系）

熊谷辰雄氏の名前に由来する処方 で、微粒子現像液として古くから定評があり写真大学で今でも必らず教えるという。徳島大の写真専門家、松崎幸重氏が使用に最も熟練している。

メトール	2g	硼砂	1
亜硫酸ソーダ	80	重曹	3
ハイドロキノソ	6	水を加えて	1000cc

ii) D—19（中間調）

電子顕微鏡用にも推奨されているコダックの有名な処方である。内容は処方集参照。

3) 使用写真材料及び機器

フィルムとしては外国製に表面現像用に向けた優れたものがあるが、実用上便利な富士のネオパンF、ミニコピーを選び、更にさくらSSを追加した。さくらSSはたまたまロジナルとの組合せで、マッキーラインを明瞭に認めたためである。

カメラはライカⅢF、ズミタールレンズ50ミリF2、光学顕微鏡はユニオン光学KK製UM型を使用した。

4) 実験の順序と方法

PQN現像については経験豊富なので、PQNを標準として、更に鮮鋭度のよいと云われるロジナル、対照のTKD—Ⅱ三者間の鮮鋭度、階調性、感度等について性能を比較し、実用上の利便を主要目標において実験した。CN現像液は追試検討中の段階であり、

又D—19は顕微鏡写真作例の対照として取り扱う都合上、記載は共に参考程度に止める。

先づPQN、ロジナル、TKD—Ⅱ三者について夫々ネオパンF、ミニコピーと組合せ、複写の場合について繰返し作例を積重ねて使用上の目安をつけた後、顕微鏡写真、普通写真と被写体の範囲を拡げて検討した。

各組合せにおける階調性、感度、カブリ等の諸特性については、富士写真KK伊奈、宇津木両氏の協力を得て特性曲線を求めた。使用条件を適確に把握する上で、特性曲線は重要な指針となる。

ロジナルについては、ネオパンFを使つてマッキーラインの出し方を特に追究した。

最も主要な鮮鋭度の比較には、最初高所より建築物を撮影し、屋根瓦、窓枠等の強拡大像から判定する方法を採つたが、結果が天候等に影響され不安定なので、本格的なチャート撮影に切替えた。レンズ設計に詳しい小西六写真KKの川崎氏の協力により、JISに規定する「写真レンズの解像力測定方法」に準じて、ネオパンFでチャートを撮影し、ピッチ（黒白条線の幅）を測定した。写真レンズは同一のものを使用しているので、各ネガから読取りるピッチの差で、夫々の現像液の鮮鋭度の比較が可能である。

通常ピッチの測定は光学顕微鏡で行なうのであるが、表面現像法の特質上、拡大焼付したプリントからピッチを読取つた。カメラを三脚で確実に固定した心算でも、シャッタースピードにより解像力に差が出てしまつたので、1/60秒ネガを基準として比較に用いた。

4. 実験結果

1) 表面現像法の階調再現性、コントラスト、感度について

写真1は各現像法の特徴を最も端的に示す作例で、高感度のネオパンFを用い、培養細胞BHK（Baby Hamster Kidney）の位相差顕微鏡像を、露出時間を変えて撮影、配列したものである。撮影倍率70倍の密着版で、左から3列目までが表面現像法、右2列が夫々対照である。表面現像法によるものでは、概ね軟調で階調が豊富である。ロジナルの場合（1:50, 15'）と現像力を強めたので、黒化度、コントラスト共に稍大となっている。

従来、培養細胞の撮影は、D—19で処理してきたが、作例にみるように適正露出が1秒であり、1/2秒、2秒では露出の過不足を生じてラチチュード（露出許容範囲）が狭い欠陥がある。PQN、ロジナルではD—19に比し共に露出が50%程度増すだけで、意外に早

いシャッターが切れ、ラチチュードが広い利点がある。

写真2は写真1の適正ネガ(○印)からの一部拡大像(約350倍)で、暗部(シャドウ)の階調再現性を比較するために、標準的なコントラストを持つフジプロF-3印画紙で焼付けたものである。BHK細胞は性質が不安定で動きが大きく、微小顆粒が殆ど見当らず、像の鮮鋭さが失われているが、暗部の階調を豊富に描出する点では、ロジナルが最も優れていることが判る。この点は複写のテストからも裏付けられている。

PQNネガをF-4印画紙で焼いたものと、D-19ネガをF-2印画紙で焼いたものとは、暗部の階調再現性は殆ど同一となつた。D-19は硬調なコントラストを与える現像液であるが、暗部の描出が意外に優れていることは以前から知られている。

対照のTKD-Ⅱは、ネオパンFとの組合せでは、感度低く、コントラスト弱く、暗部の描出もよくない。

写真3はPQN、ロジナル、TKD-Ⅱ三者と、低感度、硬調のミニコピイフィルムの組合せの作例で、電子顕微鏡用トリヤホール製マイクログリッド支持膜の位相差顕微鏡拡大像である。この支持膜はプラスチックの薄い膜で網目が構成され、その膜厚が薄すぎてコントラストが乏しいので、位相差法とミニコピイで強調してみた。

直接撮影倍率70倍とし、露出はPQN 7.5秒、ロジナル15秒(1:150, 10'), TKD-Ⅱ 10秒のほぼ同一濃度のネガから、フジプロF-4で約800倍に引伸ばしてある。

左側のPQN作例では、不均一な膜厚の僅かな違いがよく表現されており、他のロジナル、TKD-Ⅱでは殆ど膜厚の階調が失われている。

中央のロジナル作例では、明るい穴の部分がカブリを生じたように黒ずみ、そのため白い干渉縞が目立つて見える。ロジナルはミニコピイと組合わせた場合、被写体の階調再現性がよくないように推定される。暗部の階調を印画紙上に表現しようすると、明部(ハイライト)が白く冴えないで黒ずんでくる障壁が起る。硬調なミニコピイとロジナルの組合せでは特に高度に希釈するのでネガの濃度、コントラストの調節が難しく、顕微鏡、複写何れの作例においても明、暗部のバランスのとれた階調が殆ど出せない結果に終わっている。

対照のTKD-Ⅱは、意外なことにネオパンFの場合とは反対に、ミニコピイでは強いコントラストを示

し、写真右側の作例にみるように暗部の階調表現はよくない。

第4図のミニコピイ特性曲線を見ると、PQNのカーブの立ち上りが最も緩慢でガンマが小さく、階調が豊富に出ることを示しており、感度も高く、鮮鋭度を別にすれば実用上非常に便利である。

写真4は複写の場合におけるPQN現像液の階調再現性の特長を示した作例である。「写真と文字」原稿は、PQN-ミニコピイの組合せで複写印画紙三菱CHに鮮明に焼付け得る。(細字がつぶれているのは、印刷製版の段階で網をかけたことによる)。一般に写真技術の上からは、文字は硬調に、写真版は軟調に仕上げる必要がある、「写真と文字」原稿の忠実な複製は、従来のメトール系現像液では困難である。

ロジナル-ミニコピイの組合わせ(1:100, 10')による複写では、鮮鋭度はPQNを上廻り実用上申し分ないが、階調再現性の点で問題が出てくる。写真3中央の例の場合と同様に暗部の階調を焼出そうとすると、原稿のバックの白が黒ずんでくるのである。

PQNの特色は、写真原稿だけの複写の場合の忠実な階調再現に最高度に発揮される。写真5はネオパンFと組合せ、一般の光沢印画紙に焼付けた作例で、内容は赤痢事件における文化村の水道管熔接作業である。

PQN現像液を複写に応用する場合、被写体の原稿のコントラストに応じてネオパンF、ミニコピイを使い分けるようにすればよいわけであるが、一つの基準を示すと、普通印画紙焼付の場合ネオパンFを、CH複写紙に焼付けたい場合はミニコピイと組合わせるとよい結果が得られる。

「写真と文字」原稿又は写真原稿だけをスライドにしたい場合にも、PQN現像によるネガから反転すると良い調子に仕上る。反転用にポジフィルム使用と限らず、カルパーフィルムを用いても同様に良好な結果が得られる。

2) 表面現像法の鮮鋭度について

写真6は5種類の現像液の解像力テストの結果を示すチャートであり、実際の大きさの1/2.6になつている。チャート板全体を約1/40に縮小撮影したネガから、チャート中央部だけを14倍強に引伸ばしてある。ルーペで観察し、識別し得るピッチ(黒白条線の幅)を読取れば、レンズの解像力を知ることができると同時に、各現像液の鮮鋭度の優劣が精度よく比較できる。

写真中の数字は高コントラスト・チャートのピッチをmm単位で示す。右下隅に配置した低コントラスト

・チャートは反射率18%の標準チャートで、切線及び法線方向に3本宛の平行線が表示されている。条線のピッチは記入されていないが、別に対応する数表が用意されている。

撮影方法はタテ・ヨコ 60cm×45cmのチャート板をカメラのフィルム位置から2mの距離に置き、500Wフラッドランプ2個で左右から均等に照明して行なつた。

チャート板上に設定した倍率測定用マークの間隔40cmの距離が、フィルム上で11mmに撮れたので、

縮率 M : 1/倍率

は $\frac{40}{11}=36.4$ となつた。ピッチを P とすると、解像力 R は

$$R = \frac{M}{P} \quad (\text{本/mm})$$

で求められる。

撮影条件のあらましは、

- i) ライカⅢF, ズミタール50mm F2
- ii) 使用材料 ネオパンF, さくらSS
- iii) 絞り目盛 F8
- iv) 撮影距離2m, 縮率36.4
- v) ライカ滑走盤, 三脚を使用し, ピントはレンズの目盛を利用して同一とした。
- vi) シャッター速度 1/60秒

シャッター速度は1/200'', 1/100'', 1/60'', 1/40'', 1/30'', 1/20''と各々6段階にわけて撮影したが、ブレの影響で早いシャッターを切つたもの程良い値がでて

バラツキを生じたので、比較用にはすべて1/60''のネガを採用した。

同一照度のチャート板に対して、適正露出のシャッター速度を示すと、

ネオパンF-PQN.....1/60''
 // F-ロジナル.....1/60''
 // F-CN.....1/30''
 // F-TKD-Ⅱ.....1/30''
 // F-D-19.....1/100''

さくらSS-ロジナル.....1/100''

となつた。写真6はフジプロF-3を用い、各1/60''ネガから超拡大焼付(×14)したもの(D-19だけF-2印画紙)であるが、適正濃度のネガからの引伸しでないため、印画の調子にアンバランスを生じている。

又、シャッター膜の走行する水平方向の解像力が、垂直方向よりも劣る現象が見出されたので、ピッチの読取りは垂直方向で行なつた。

写真6からルーペで読取つたピッチの値と、縮率36.4で各ピッチを割つた解像力 R の値をまとめると第1表のようになる。

第1表から、低コントラスト・チャートの解像力が、高コントラスト・チャートに比して、総体的に低下する傾向を知ることができる。

鮮鋭度のよい順位に並べかえると

第1位.....CN現像液

第2位.....ロジナル

第1表 各種現像液の鮮鋭度

No.	フィルム	現像法	高コントラスト・チャート		低コントラスト・チャート			
			ピッチ	解像力	法線方向		切線方向	
					ピッチ	解像力	ピッチ	解像力
1	ネオパンF	PQN (1:40, 8')	mm 0.45	本/mm 81	mm 0.63	本/mm 58	mm 0.70	本/mm 51
2	"	ロジナル (1:60, 10')	0.40	91	0.56	65	0.63	58
3	"	CN (1:20, 12')	0.35	104	0.50	73	0.56	65
4	"	対照TKD-Ⅱ (原液, 6')	0.45	81	0.63	58	0.70	51
5	"	対照D-19 (原液, 6')	0.45	81	0.63	58	0.70	51
6	さくらSS	ロジナル (1:60, 10')	0.50	73	0.63	58	0.70	51

第3位…… $\begin{cases} \text{PQN} \\ \text{TKD-II} \\ \text{D-19} \end{cases}$

の順となつた。

3) マッキーライン

現像によるエッジ効果いわゆるマッキーラインは写真6の右下隅、さくらSS—ロジナルの組合せ作例で窺い知ることができる。高コントラスト・チャートの黒い輪廓と、バックの白（写真では灰色）との境界に、マッキーラインに伴う白線のハローが現れている。黒いエッジの縁は、AgBrから遊離したBrイオンの現像抑制効果で特に黒さが増し、その結果エッジが際立つた鮮鋭さを示している。ロジナルを使うとこの効果がよく認識できる。

ネオパンFよりもさくらSSとの組合せの方がマッキーラインが明瞭に出ることが判つたが、あまりこの効果を出し過ぎると、被写体に忠実でなくなる恐れがある。被写体によつて判断し、現象タンクの攪拌方法を調節すればよい。マッキーラインを適度に出現させるよう現像すると、写真は引締まり鮮鋭な感じを帯びる。

タンク現像に当つては、廻転攪拌よりも振盪による方法がマッキーライン現出に効果的と云われるが、この実験ではすべて1分間に5～10秒の廻転攪拌の方式を採っている。作例は省略するが、人物撮影でマッキーラインによる効果を容易に確かめることができる。

4) 特性曲線について

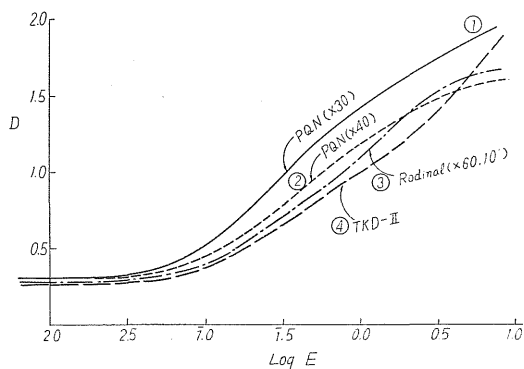
第3図、第4図は夫々ネオパンF、ミニコピイとPQN、ロジナル、TKD-IIの組合せによる特性曲線である。現像条件を下記に示す。

- ① ネオパンF—PQN (1:30, 8')……新液
- ② ネオパンF—PQN (1:40, 8')……6ヶ月貯蔵の古い液
- ③ ネオパンF—ロジナル (1:60, 10')
- ④ ネオパンF—TKD-II (原液, 8')
- ⑤ ミニコピイ—PQN (1:40, 8')……新液
- ⑥ ミニコピイ—PQN (1:40, 8')……6ヶ月貯蔵の古い液
- ⑦ ミニコピイ—ロジナル (1:150, 10')
- ⑧ ミニコピイ—TKD-II (原液, 8')

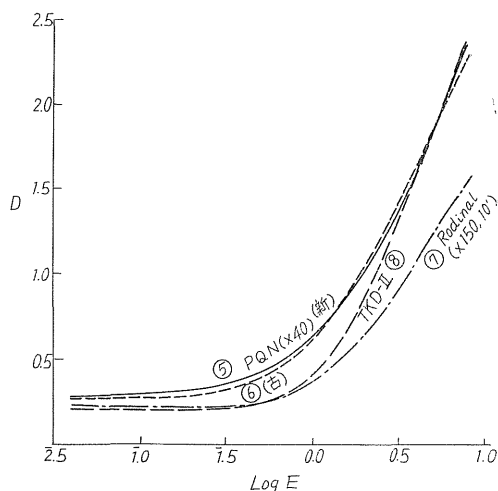
現像はベルト付きタンクで20°Cで実施した。ウエッジの作製及び現像済みウエッジから特性曲線作成は富士フィルムKKの協力によつた。

PQNはネオパンFとの組合せで経験的に×40希釈で実用して来たが、②のカーブにみるようにほぼ良好

第3図 ネオパンFをPQN、ロジナル、TKD-IIで現像したときの特性曲線



第4図 ミニコピイをPQN、ロジナル、TKD-IIで現像したときの特性曲線



な特性を示していることが判つた。ロジナルは希釈の度合、現像時間を巾広く変えて、ネガのコントラストを調節できる処方になつており、グラフの使用条件は必ずしも最適というわけではなく、基準の一例を示したに過ぎない。

第4図ミニコピイのグラフは、カーブの立上りが途中で切れているため、表面現像法の特性を確かめることができなくなっている。表面現像法の特徴は、現像がフィルムの深部まで及ばないことから、カーブが右方向で飽和して寝て来なければならない。ロジナル(1:150, 10')だけがその徴候を示しているに止まる。

PQNはミニコピイとの組合せで稍カブリが大きい、6ヶ月保存しても特性が殆ど変わらないところをみると、保存性がかなり良好と云える。

5. 考 察

1) P Q Nについて

表面現像法に適する軟調現像主薬は、P Q Nに使われるフェニドン、一般的なメトールでは効果が期待薄と云われる。P Q Nにしても各種表面現像液のうちで、主要な鮮鋭度については最低の値しか得られない結果となつた。しかしP Q Nの大きな特色は、写真3, 4, 5のような忠実豊富な階調性が得られることで、加うるに高感度、保存性、安価な点等を併せ考えると、医学写真の分野において実用上大層有効な現像液と云い得る。フェニドンを主剤とする現像液はムラを生じ易い欠点があるが、P Q Nはタンク現像で1分間に10秒程撹拌すれば心配はない。

2) ロジナルについて

ロジナルはAgfaが今次大戦前から引続き販売を続けている特色のあるものだけに、その鮮鋭度は優れた結果を示した。ロジナルの使用経験が浅いためか、暗部の階調を豊富に描出できる特長は突き止め得たが、暗部の階調を焼き出すと、明部（ハイライト）の冴えが落ちてくる障碍に悩まされた。この傾向は硬調なミニコピイとの組合せで顕著に現れる。そのためP Q Nのように明、暗部のバランスのとれた階調が出せない結果になっている。二、三の専門家は特性曲線のどの部分を使うかによつて解消できる見込みとの解釈を示すけれども、最適使用条件を見出すのに難航している。ミニコピイとの適合性がよくないことも考えられる。ロジナルは一般のSS級フィルムと組合わせた普通写真の分野で優れた結果が得られた。これは乳剤層の厚いフィルムに対して表面現像処理をしたケースと云える。

3) 対照TKD-Ⅱについて

D-76を更に微粒子性に改良したTKD-Ⅱは、対照として良すぎたきらいがある。鮮鋭度はP Q Nと殆ど同等若しくは稍上廻る程度で良好であるが、感度低く、階調再現性で劣っている。ネオパンFとの組合せではガンマが最小でP Q Nより軟調となるが、ミニコピイとではガンマが最大になり著しく硬調となること、作例、特性曲線の両方から指摘し得る。

4) その他

参考程度にtestしたCN現像液は、軟調で感度低下の欠点はあるが、鮮鋭度の比較ではロジナルを上廻り最高の値を示した。粒状性も優れ×15程度の引伸しは容易である。階調再現性等詳細については検討中である。

以上個々の現像液について考察を加えたが、表面現像法の成否は、ピント合せ、露出、液の希釈度、現像時間、撹拌の度合等によつて大きく影響される。

前述したように表面現像法は、ある程度迄ネガの黒化が進むと、それ以上は露出を多くかけても黒化度が上らないのが特徴であるから、若し現像時間を延長して黒化度が上るようであれば、液を薄めると云つた調節が肝要である。

表面現像法は電子顕微鏡の分野に応用しても、可視光の場合同様に優れたネガが得られるが、適当なチャートがないこと、ピント合せの不安定さ等で確実なデータが得にくい。電子線ではネガにムラを生じ易いので、撹拌方法を工夫する必要がある。

総 括

表面現像法を医学写真の分野に応用し、優れた特色と実用性を確認した。表面現像液はP Q N、ロジナル2種類を主に使用し、国産フィルムと組合せて、顕微鏡、複写、普通写真と広範囲に作例を試み、鮮鋭度、コントラスト、階調再現性、感度を総合的に比較検討した。特性曲線を作成し、又チャートによる鮮鋭度テストを実施し科学的裏付けとした。従来の現像法にみられない特長を挙げると次のようになる。

1. P Q N現像液は鮮鋭度よりも階調再現性に特色があり、複写に用いて効果を発揮する。従来困難とされた「写真と文字」及び写真版の忠実な複製が可能である。
2. ロジナル現像液は鮮鋭度に優れ、ネオパンFと組合せて顕微鏡写真に、SS級フィルムと組合わせて普通写真に優秀な結果が得られた。
3. CN現像液は表面現像液中、最高の解像力が得られた。超拡大のプリント作成が期待できる。詳細は検討中である。

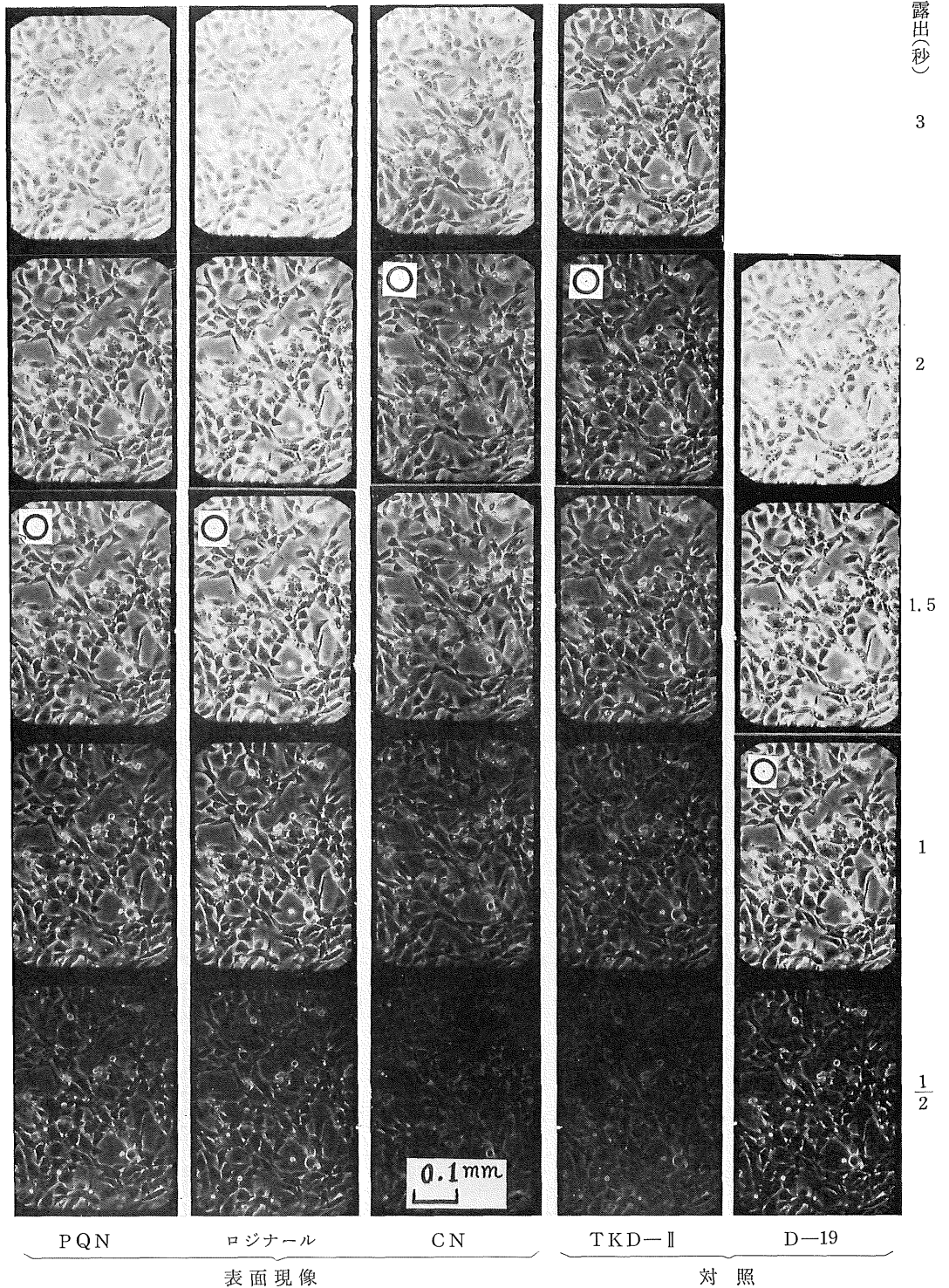
終りに御助言賜つた法政大学生物学教室、石井圭一教授、御協力頂いた富士写真フィルム株式会社、小西六写真工業株式会社に感謝の意を表します。

なお本報の要旨は43年2月第4回日本医学写真学会に報告した。

文 献

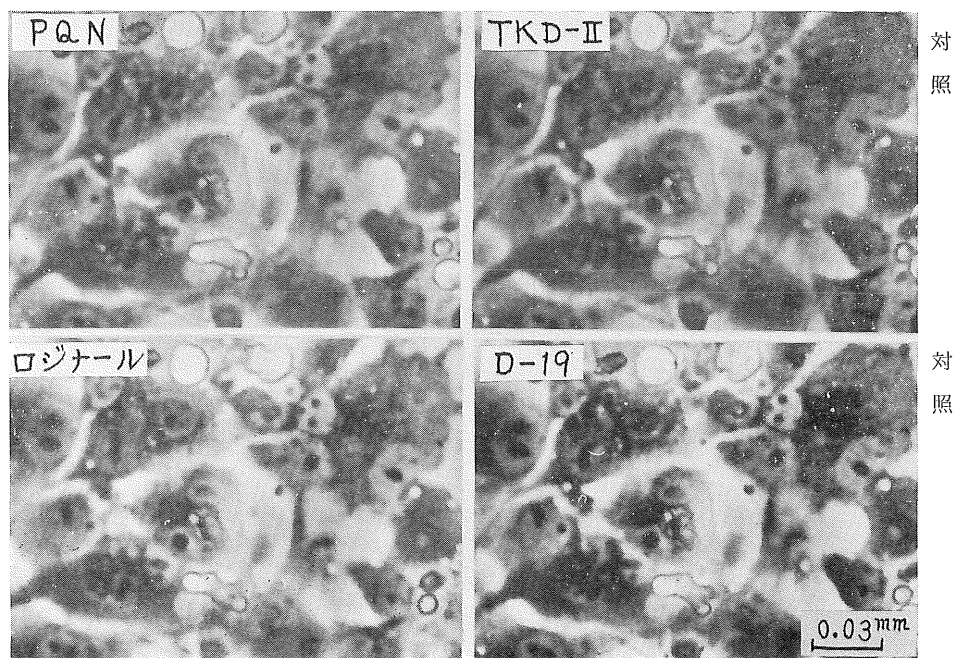
- 1) 石井圭一、小林二郎：科学と写真，15，2（1961）
- 2) Leica Manual 1955 p.195—197
- 3) 石井圭一：科学と写真，14，2，（1960）

写真1 表面現象法による顕微鏡写真 (ネオパンF)



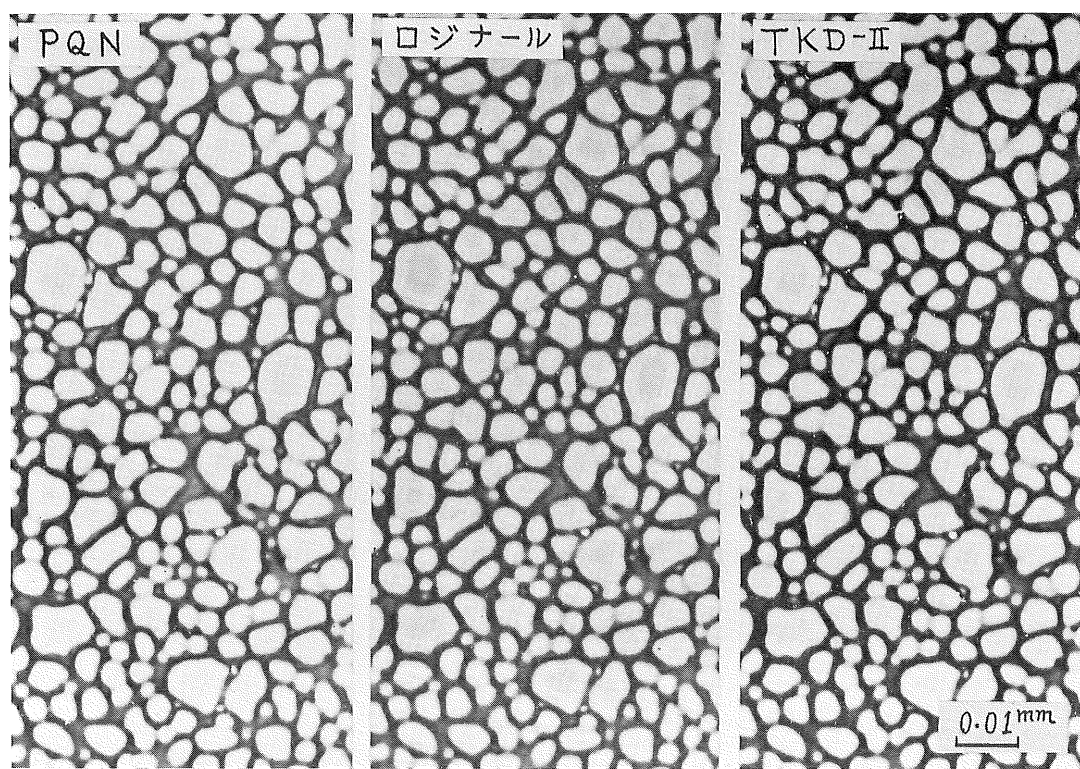
○印は適正露出を示す

写真2 表面現像法と階調再現性 (ネオパンF)



ロジナルが良好

写真3 階調再現性 (ミニコピイ)



PQNが良好

対 照

写真4 P Q Nによる「写真と文字」原稿の複写（ミニコピー）

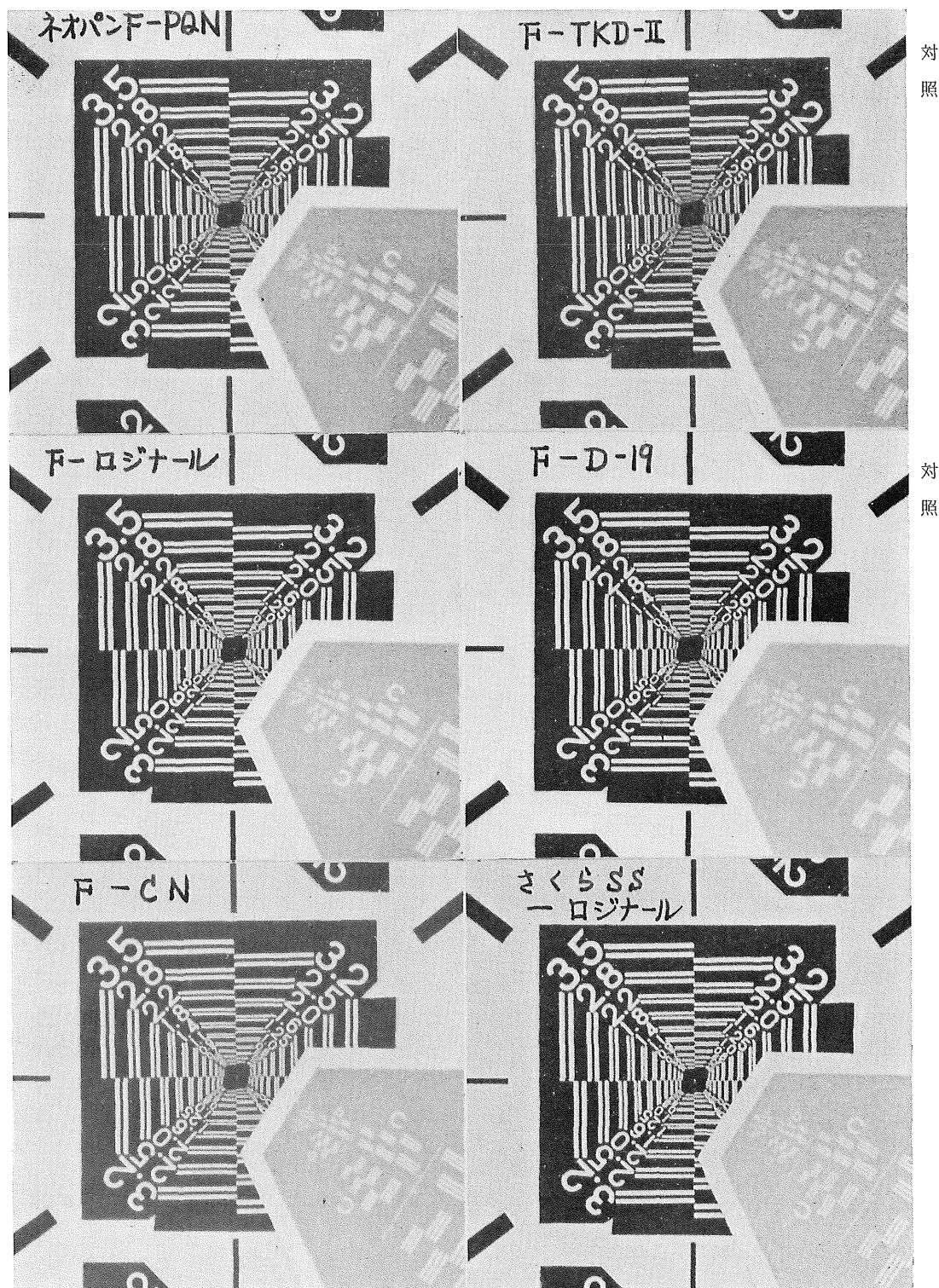


写真5 表面現像液PQNによる写真原稿の複写（ネオパンF）



上：原稿 下：複製，

写真6 チャート撮影による表面現像法と対照の鮮鋭度比較



CN, ロジナルが良好

昭和42年度臨床試験部の研究業績

柳 沢 文 正*

昭和42年度における当部の研究業績は、過去20年間行なってきたカルシウムおよびマグネシウム代謝の研究が主である。これについては多面から研究を重ね、本年の国際生化学会が東京で開催されたので、その学会で「血清透析性カルシウム測定の意義」について報告した。また昨年に引きつぎ中性洗剤の生化学研究を行なった。とくに日本医学総会衛生関係6分科会連合学会においては、洗剤の要望課題で責任者として、中性洗洗の発表ならびに害毒に対する所見を述べた。一方、長年参画してきた食糧構成基準調査委員会の報告書が作成され、農材省に提出した。これによると国民の緑黄色野菜の摂取不足は明らかで、当部でも、これを補うため、コンフリーの生化学的研究を行ない、食生活の改善に寄与した。

中性洗剤使用の実態とその影響

第17回日本医学会総会発表（名古屋・南山大学、4月4日）

衛生関係6分科会連合学会 要望課題 10

- | | |
|------|---|
| 2001 | 洗剤の皮膚に及ぼす影響について……………渡 辺 靖 |
| 2002 | ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ(DBS)の生化学的研究(第9報)
DBSのマウス胎仔におよぼす毒性……………山 岸 達 典 |
| 2003 | ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ(DBS)の生化学的研究
DBSの自由給水における血清諸性状の変動について……山 岸 達 典 |

柳 沢 文 正* 山 岸 達 典**

ACTUAL CONDITIONS OF THE USE OF SYNTHETIC DETERGENTS AND INFLUENCES EXERTED BY ITS USE

Fumimasa YANAGISAWA and Tatsunori YAMAGISHI

Three subjects were presented this time.

1. Influence of detergents on the skin (Yasushi Watanabe).
2. Toxicity of DBS upon mice fetuses (Tatsunori Yamagishi).
3. Fluctuation of serum properties by DBS in free water supply (Tatsunori Yamagishi).

Concerning the research of Subject No. 1, defects in the experimental method were pointed out by Prof. Fumiyoshi Yanagisawa (Tokyo Dental and Medical University).

Concerning Subject No. 2, it was in agreement with the further investigations by Dr. Ryoza Tanaka (Iwate University), reporting that the FLD₅₀ was approximately 100mg/kg.

* 東京都立衛生研究所 臨床試験部

Concerning Subject No. 3, it was reported that even 1—10ppm of DBS influenced living tissue. Prof. Yanagisawa who has been researching DBS for a long time requested, as Chairman, that toxicity and contamination by synthetic detergents be researched at the earliest date not only from public health but also from medical aspects.

合成洗剤として登場してきた界面活性剤（アルキルベンゼンスルホン酸ソーダ、略してABS）について、われわれは基礎研究によつてその害毒を主張してきたが、外国においては公害が明らかにされ、西ドイツでは分解能力の小さいABSの製造販売を禁止した。米国においても業者の自主規制によつて分解能力の強いものに転換が行なわれ、最近ではさらに毒性の少ない高級アルコール洗剤にかわりつつある。ところがわが国では、今もつてABSの毒性と公害が一般に知られないばかりか、専門家でもほとんどとりあげない状態である。ところが、今回の学会で中性洗剤使用の実態とその影響に対する課題がとりあげられた。出題はわずか3題であつたが、これについて討議を行なわれたことは、まことに当をえたことである。

渡辺らは中性洗剤（主成分ABS）は湿疹の直接原因ではないと思うと結論しているが、外来患者の patch test の結果、洗剤は primary irritant になりうることを示し、アレルギー反応はほとんどみられなかつたと発表した。これについて柳沢（東京医歯大）は皮膚障害についての実験方法の不備を指摘された。さらにメーカー側が皮膚障害について行なつた報告を述べた。これは花王石けんKKがマーケティング・リサーチ・サービス社に依頼した東京、大阪の消費者について、各800名調査した結果、東京47%、大阪36%手があれて困つているという解答であつた。さらに最近 Rudoff M. Bohnsedt の報告にみる如くABSは体内に吸収されるので、臓器と皮膚の関係につき配慮を願いたいという追加討論があつた。確かに皮膚障害に関する文献は多くあり、洗剤が手部湿疹の発生原因となりうることは間違いない。

また皮膚吸収については、すでに昭和38年科学技術庁研究調整局で行なつた中性洗剤特別研究報告書においても皮膚渗透を認め、「ウサギの毛刈りした背皮膚面に、0.14%ABS溶液を脱脂綿で1回塗布した場合に、塗布量の0.53%は血中に吸収され、肝臓への移行は貼布後24時間で最高に達する。ヒトによる経皮吸収と排泄では両下肢部に貼布した場合、5時間後に尿中に最高となる」と。さらに経皮試験は米国の Continental Oil Co. でも行なわれ6g/kg塗布では100%死亡する。また行政面で無害を主張している小谷（順天

堂大）も、昭和35年日本公衆衛生学会で「白ネズミの背部約4cm平方にABSを塗布すれば原液群ではほとんど15日で死亡した」という報告を行なつている。なお演者は、アレルギー感作が起こらないという見解であるが、ABSは蛋白質と結合することがすでに知られており、われわれの実験においても、ABSは albumin や Hb と反応することが認められた。とくに Hb は ABS と容易に結合し、不溶性複合体物質を作り、これをモルモットに接種することにより、特異的な沈降抗体が生ずる。このことからアレルギー性皮膚炎ならびにアナフィラキシーショックが推察される。以上のことから皮膚障害のみならず界面活性剤の特性が認められる。野菜を中性洗剤で洗滌することは外国では行なわれていないのかかわらず、わが国においては一般に普及されているので、経口的に入り易い。そこでわれわれは日常経口的に入る可能性のあるABSについて動物実験を行なつた。すなわち柳沢らは、「ABSのマウス胎仔におよぼす毒性」。「ABSの自由給水における血清諸性状の変動について」について報告を行なつた。

ABSのマウス胎仔におよぼす影響についてはすでに田中預三（岩手大）が胎仔の50%致死率（FLD₅₀）ならびに解剖的所見について報告している。われわれもこの追試を行なつた結果、胎仔のFLD₅₀は約100mg/kg（Behrens法）であつた。このFLD₅₀と急性中毒量の指標であるLD₅₀の差異を求めると、LD₅₀1.4～2.8g/kgであることからFLD₅₀は約1/10～1/30量に相当する。これに対して田中は追加し、ほとんど同じ結果でABS200mg/kg投与例では脱脳仔が出現し、さらに培養細胞を用いて実験を行なうと、ABSにより染色体の異常を起こすことが述べられた。

これと関連して科学技術庁報告の中で長谷川弘（労働衛生研）らの研究に「ABSが肝細胞に入れば0.2μg/mlの濃度でミトコンドリア活性を阻害する」という報告がある。これは基礎の実験であるかもしれないが、微量で組織細胞に作用し障害をあたえるという推定は成立する。このごとくABSの微量によつて、生体に顕著な作用機序があるとすれば、界面活性剤の胎児の発育遅滞あるいは阻害されることは当然である。

ABSの自由給水における血清諸性状の変動については日常水道水、井戸水の中に混入されと考えられる。ABS 1~10ppm程度の低濃度溶液を、ウサギに自由給水の状態で与え、血清中の消長を探索したところ、alkaline phosphatase において活性化が阻害され、また血清蛋白質は投与初期に低下する傾向がある。一般にABSは急性中毒死の場合に組織学所見を認めがたいのが特徴であるから、生化学的に多くの問題点がある。すなわちABSを動物に投与すると赤血球、白血球が投与初期に著しく減少し、白血球分画の好酸球の一時的上昇、好中球の増加、リンパ球の減少を認めた。血清無機物質でも変動を生じ、血清総Ca、透析性Caが低下する。これらの変動は皮膚塗布の場合、全く同様である。また分析化学の報告としてアジピン酸を再結晶すると、ABSの微量存在により異常な結晶を生ずることがあきらかにされている。

この実験からABSが生体にとり入れられた場合には、代謝にある影響をおよぼすことが考察される。その上、国際癌学会でABSが発癌補助因子、または促進因子であると発表されている。これらの点から見て界面活性剤の特異的性質を検討する必要がある。

今まで薬剤の毒性に対する調査は急性、慢性毒性試験で決定していたのであるが、ABSのごとき特性を有するものは、生化学、生理学、薬理学、遺伝学などあらゆる面から毒性を検討し、それにより正しく批判しなければならない。とくにこのABSは動物によりLD₅₀に差があり、嘔吐を生ずるようなヒト、ネコなどの動物の致死量は数十分の一であると推定される。

すでにヒトの臨床例としては、昭和37年7月20日、牛乳とまちがえて中性洗剤のみで死亡した事件がある。これについては都監察医務院により「本屍の死因は中性洗剤による中毒死である」と発表された。これについて告訴が行なわれ、現在まで5年の長きにわたり公判が続けられている。これについて原(東京医大)が鑑定を依頼された。その要旨は「ライボンの毒性に関して広義薬理学および毒物学的の定義的概念において毒性はないと認める。また茶、食塩、フクラシ粉、石油洗剤を含まない粉石けんと比較しても大差なく、

毒性はないといえる」と述べ、とくに「ライボンの嘔下でヒトの死亡することはいえぬ」と結論をくだしている。

このようにABSを食品と同一視し、毒性を全然無視した鑑定書を提出している。これなどは被告が為政者であり、メーカーであるためその毒性を否定し、為政者の責任を回避しようとするためで、被告庇護の面のみ強調しているようにうかがわれる。この鑑定により裁判が判定されたら、将来中性洗剤によつて生ずる事件が頻発したとき、当局は如何なる解答をくださるのであろうか。

それにもかかわらず洗剤の公害は増大しつつある。1例をあげれば昭和40年第48回参議院社労委員会で厚生省館林環境衛生局長は「ご指摘がございましたように、多摩川における中性洗剤の含有量は相当濃厚でございまして、日によると10ppmにも達することがあるわけでございます、このため相当多額の化学処理費を、東京都は多摩川水道に投じておりまして、これが相当水道料金の原価に影響している事実があるわけがあります」と答弁した。このように日一日と公害は増大しつつある。しかも食品衛生調査会の「通常の使用で無害」というあいまいな答申のために農業、肥料等と、その使用面が増加し、まもなく手をくたしうのない状態にまでなるであろう。

われわれはこの点につき十分検討した結果、わが国の健康、公害、産業の危機を憂え、昭和40年6月衆参両議院に「ハード洗剤販売、使用禁止」の請願を提出、受理され、商工委員会に付託されたが約2年経過しても、いまだその解答に接しない。そのためか、当局はソフト洗剤の転換を考えているが、これとても従来のハード洗剤とことなる面で毒性があり、公害においても石油系という点で研究調査を行なうべきである。

われわれは、界面活性剤の研究を行なってきたが、研究が進展すればするほど害毒についての問題点が拡大されるように思われる。それゆえ、公衆衛生は勿論、医学の分野においても可急的に正しく研究し、解決をはかってもらいたい。

植物油の生化学的研究 (II)

抗血清コレステロール作用

第21回日本栄養・食糧学会総会発表

(西宮・武庫川学院, 5月13日)

柳 沢 文 正* 小笠原 公*
武士俣 邦 雄^{*2)}

BIOCHEMICAL STUDIES ON PLANT OILS (II) HYPOCHOLESTEROLEMIC ACTION

Fumimasa YANAGISAWA, Kimi OGASAWARA
and Kunio BUSHIMATA

Plant oils (soy-bean, rape-seed, sesame, cotton, ricebran and safflower oils) were administered to healthy rabbits and experimental hypercholesterolemic rabbits to study the influence of these oils on serum lipids.

Upon oral administration of 0.4g/kg of oil daily to healthy rabbits, all the above-mentioned plant oils increased serum total lipids and phospholipids after 4 days. Serum triglyceride and non-esterified fatty acids increased only after one administration of there oils excepting intensely broiled sesame oil with which serum triglyceride and non-esterified fatty acids decreased. Serum total cholesterol decreased following the administration of soy bean oil, safflower oil and sesame oil but their daily administration raised the level except with soy-bean oil.

In rabbits with experimental hypercholesterolemia, soy-bean oil, safflower oil, and intensely broiled sesame oil decreased serum total lipids, triglyceride, total cholesterol and non-esterified fatty acids. Serum total cholesterol showed a marked decrease especially in the free form. Further administration of plant oil intensified the decrease of esterified cholesterol.

近年成人病の増加にともない、脂質代謝異常や脂質蓄積症の予防ならびに治療に重要な関連を持つものとして、血清コレステロールに関する研究が盛んに行なわれている。

一般に血清脂質群の変動は摂取食物と関係が深く、植物性油は動物性脂肪とは逆に血清コレステロールを減少させるとの報告が多い。これは不飽和脂肪酸によるものであるという知見があるので、脂肪酸組成が異

なる種々の植物油のうち生活上好んで用いられるものを選び、健康および実験高コレステロール血症ウサギについて植物油の摂取試験を行ない、これについて血清総脂質、トリグリセリド、総コレステロール、エステル型および遊離型コレステロール、リン脂質ならびに血清エステル型脂肪酸、非エステル型脂肪酸におよぼす影響の差異について検討を行なった。

実験方法

実験動物として、健康および実験高コレステロール血症ウサギを用いた。

* 東京都立衛生研究所 臨床試験部

1. 健康ウサギに植物油投与試験

オリエンタル固型飼料で飼養中の体重 2.7kg前後の健康ウサギ（一群5匹，雌2雄3）をあらかじめ禁餌して採血したのち各種植物油を1匹あたり0.4g/kgずつピペットを用いて投与し，以降3時間，6時間，24時間後に8mlあて採血した。さらに毎日1回同量の植物油を与え，4日後，8日後の空腹時に採血した。対照群は健康ウサギにオリエンタル固型飼料のみを与えて，植物油投与群と同じ時間に採血した。

試験に用いた植物油は岩井製油KKから提供を受けたゴマ油，菜種油，大豆油，綿実油，米糠油およびべにばな油である。なおゴマ油については既報（都衛研年報18）のごとく製法の異なる2種（No.5，No.7）を用いた。

2. 実験高コレステロール血症ウサギに植物油投与試験

コレステロール 0.5～1g をラノリン2g に溶解してオリエンタル固型飼料に混合し，体重 2.7kg前後の健康ウサギ（一群4匹，雌雄同数）に毎日与え，血清総コレステロールが1000mg/dl内外になった高コレステロール血症ウサギを用いて，健康群に投与した同じ植物油を1匹につき1g/kg あて毎日与え，植物油投与前および投与8日後，12日後の空腹時に採血した。対照群は植物油投与群とほぼ同値を示す高コレステロール血症ウサギを用い，オリエンタル固型飼料のみを与えた。

3. ヒトの植物油摂取試験

健康成人男女4名に，空腹時採血後ゴマ油（No.7）を20g ずつ与え，3時間後，6時間後に採血した。この間空腹で通常勤務をさせた。

各実験群の採血後直ちに血清分離して，血清総脂質，トリグリセリド，総コレステロール，エステル型および遊離型コレステロール，リン脂質，エステル型脂肪酸，非エステル型脂肪酸を測定した。

測定方法

つぎの方法を用いた。

総脂質 Bragdon法

トリグリセリド Hanahan法改変坂上法

総コレステロール Zak-Henly変法

エステル型および遊離型コレステロール

Zak-Dikerman-Weith法

リン脂質 Walker-Huntsinger法

エステル型脂肪酸 ヒドロキサム酸鉄塩法

非エステル型脂肪酸 Itaya-Ui法

実験結果

1. 対照実験

1) 健康群について

オリエンタル固型飼料で飼養中の健康ウサギにつき，血清脂質群の変動の有無をしらべた。血清トリグリセリド，総コレステロールがやや増減した。しかし最高10%の変動であつた。他の脂質成分はほとんど差異がなかつた。

2) 実験高コレステロール血症群について

植物油投与実験群とほぼ同じ血清総コレステロール量を示す実験高コレステロール血症ウサギに，コレステロールとラノリンの投与を止めて普通食とした2日後，8日後，12日後に採血して血清脂質群の変動をしらべた。8日以降血清総脂質，トリグリセリド，総コレステロール，リン脂質，非エステル型脂肪酸がやや減少の傾向であつた。

すなわち，血清総コレステロール量が1000mg/dl前後の実験高コレステロール血症ウサギの血清脂質群は，放置によつてやや減少するが，しかしこの減少率はいずれも10%内外であつた。

2. 健康および実験高コレステロール血症ウサギに植物油投与の血清脂質群の変動

1) 血清総脂質について

健康ウサギに植物油を0.4g/kgずつ与えて血清総脂質の変動をしらべた。1回だけ投与の場合いずれの植物油も血清総脂質は変動の割合が少ない。

植物油を毎日投与すると，大豆油，べにばな油では血清総脂質の変動が少ないが，他の植物油はやや増量の傾向がある（図1・a）。

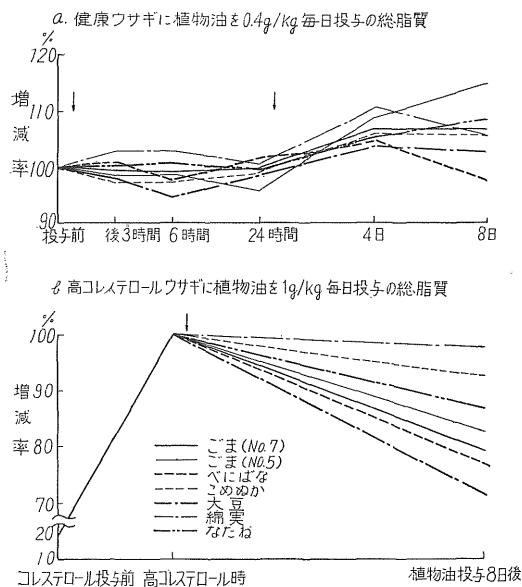
血清総コレステロール量を1000mg/dl内外に増加させた実験高コレステロール血症ウサギは，血清総脂質量が健康時の6～7倍に増量する。これに植物油を1日量1g/kg ずつ7日間投与した結果，大豆油，べにばな油，ゴマ油（No.7，5）において血清総脂質の減少率が比較的大であつた（図1・b）。

2) 血清トリグリセリドについて

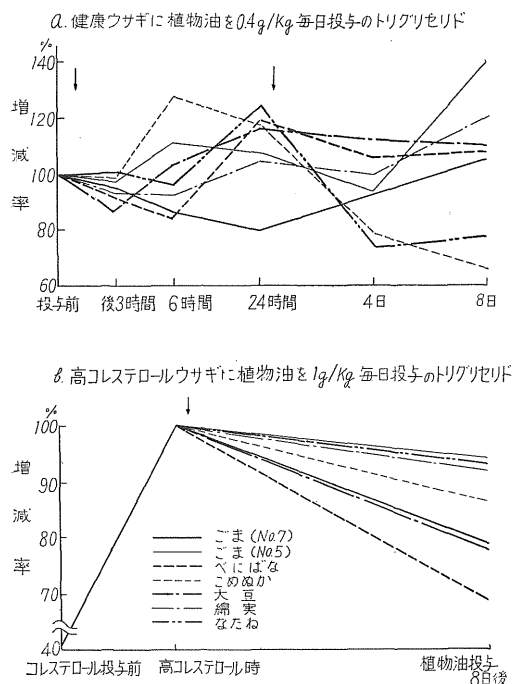
植物油が健康ウサギの血清トリグリセリドにおよぼす影響は，植物油を1回投与した場合，ゴマ油（No.7）のように時間の経過に従い漸次減少するもの，大豆油，べにばな油における一時低下をしたのち24時間後増量するもの，米糠油，菜種油のように増量を示すものがあつた。しかし綿実油，ゴマ油（No.5）では変動は少なかつた。

植物油を毎日投与すると，米糠油，菜種油は血清トリグリセリドが減少する。1回の投与で減少を示したゴマ油（No.7）は8日後に至り投与前の値に回復し，

第1図



第2図



ゴマ油 (No.5), 綿実油では増加した。大豆油, ベニバナ油は毎日投与を続けると漸次減少の傾向を示し, 8日後では投与前の値に近くなる (図2・a)。

血清トリグリセリド量が健康時の2~3倍を示す実

験高コレステロール血症ウサギに植物油を毎日与えると, ベニバナ油, 大豆油, ゴマ油 (No.7) は血清トリグリセリドの減少が大きく, 米糠油も低下の傾向であった (図2・b)。

3) 血清総コレステロールについて

健康ウサギに植物油投与の血清総コレステロールにおよぼす影響は, 1回投与についてみると, ゴマ油 (No.5, 7) は24時間まで漸次減少する。ベニバナ油, 大豆油も投与3時間後に一時低下したが, 24時間後は投与前の値に回復した。米糠油, 菜種油, 綿実油では変動が少なかった。

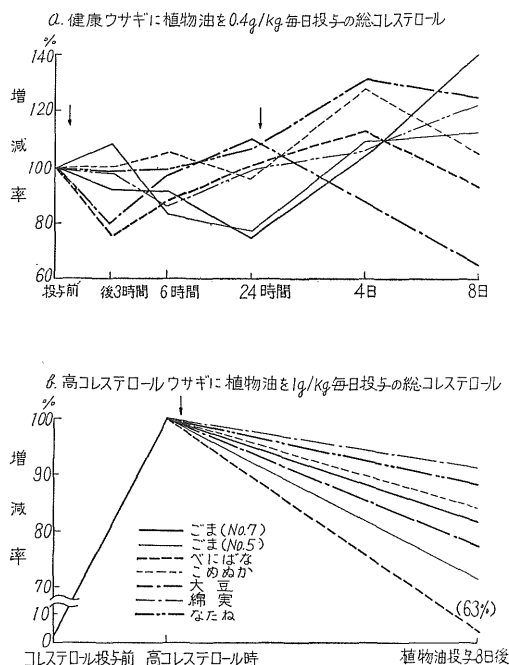
植物油を毎日投与すると, 大豆油では血清総コレステロールが減少するが, ベニバナ油を除きすべての植物油が増量を示した (図3・a)。

血清総コレステロール量が1000mg/dl前後の実験高コレステロール血症ウサギに, 植物油を毎日投与すると, ベニバナ油, ゴマ油 (No.5) は血清総コレステロールの減少率が大きく, 大豆油, ゴマ油 (No.7), 米糠油も減少の傾向であった (図3・b)。

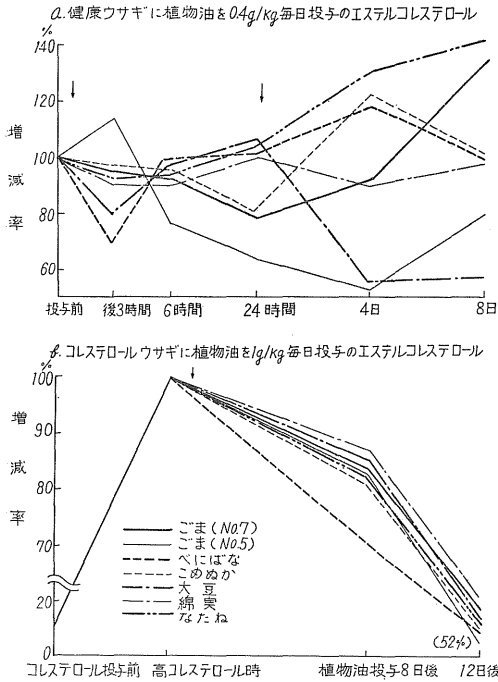
4) 血清エステル型コレステロールについて

血清総コレステロールをエステル型と遊離型に分けて吟味した。

第3図



第4図



健康ウサギに植物油を1回投与の血清エステル型コレステロールの変動は、いずれの植物油の場合も血清総コレステロールの変動と同じ傾向であつた。特にゴマ油 (No. 5) は24時間値の低下率が大きであつた。

植物油を毎日投与した場合は、綿実油による血清エステル型コレステロールの変動は少ないが、ゴマ油 (No. 5)、大豆油は著明な減少をする。菜種油、ゴマ油 (No. 7)、米糠油、べにばな油では増加した (図4・a)。

実験高コレステロール血症ウサギの実験では、いずれの植物油投与でも血清エステル型コレステロールが減少を示し、8日以降もさらに著明な低下をする (図4・b)。

5) 血清遊離型コレステロールについて

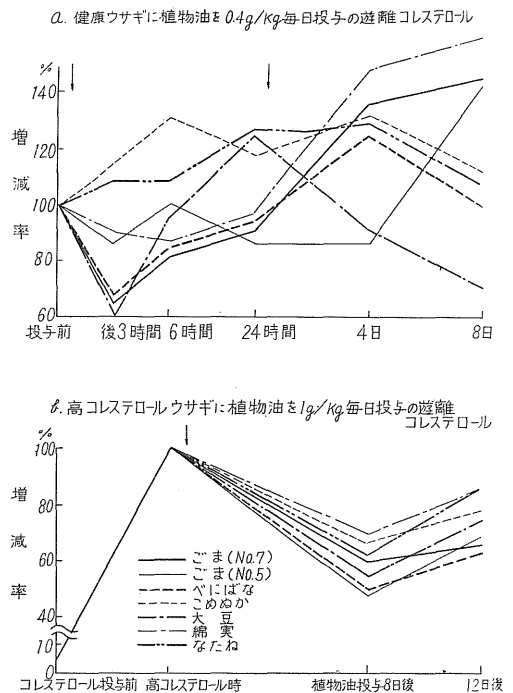
植物油投与の血清遊離型コレステロールは1回のみの投与でもその変動率はエステル型より大である。すなわち大豆油、ゴマ油 (No. 7)、べにばな油は投与3時間後の低下率が著明であつた。米糠油、菜種油は増加が著しく、大豆油も24時間後には増加を示した。

植物油の投与を続けると、大豆油は血清遊離型コレステロールがエステル型同様の減少率を示す。綿実油、ゴマ油 (No. 7) は増量が大であり、ゴマ油 (No. 5) も4日以降は漸次増加した。米糠油、菜種油、べにば

な油も増量するが、これらは8日後では投与前の値に回復する傾向であつた (図5・a)。

実験高コレステロール血症ウサギの実験では、各植物油群とも8日後には血清遊離型コレステロールが減少する。減少率はエステル型より大であり、ゴマ油 (No. 5, 7)、べにばな油、大豆油による低下が比較的大きい。さらに各群に植物油を投与し、12日後の値をみると、いずれも血清遊離型コレステロールが増加の傾向を示し、エステル型の変動と逆になる (図5・b)。

第5図



6) 血清リン脂質について

健康ウサギに植物油を1回投与の血清リン脂質の変動は、いずれもあまり増減がみられない。

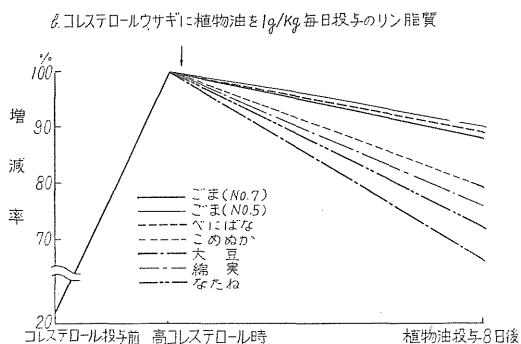
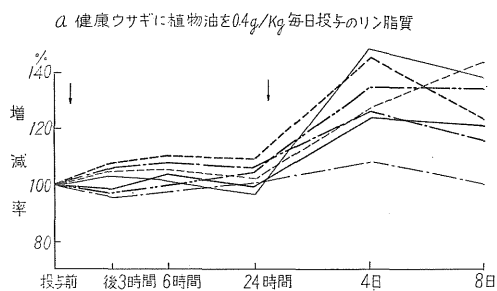
植物油を毎日投与すると、綿実油以外の植物油は増量を示した (図6・a)。

血清リン脂質量が健康時の4～5倍を示す実験高コレステロール血症ウサギに植物油投与の血清リン脂質におよぼす影響は、大豆油、菜種油、綿実油、米糠油による低下率が大きであつた (図6・b)。

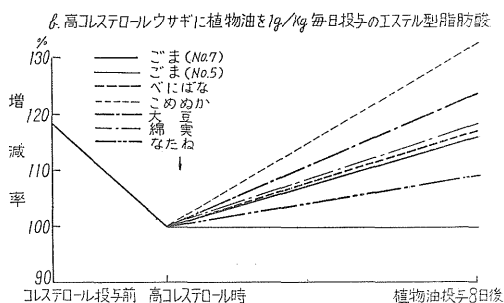
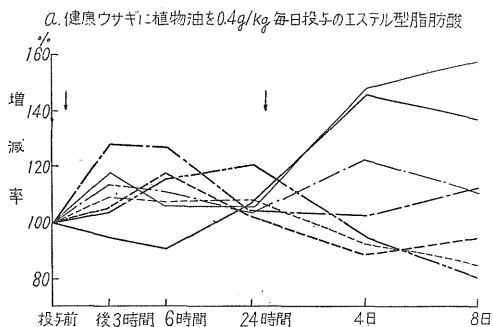
7) 血清エステル型脂肪酸について

健康ウサギに植物油を投与して血清エステル型脂肪

第6図



第7図



酸におよぼす影響をしらべた。すなわち1回の投与では、ゴマ油（No.7）が一時低下の傾向であつたが、他の植物油では増加を示すものが多い。特に大豆油では投与3～6時間後に著しく増量した。

健康ウサギに植物油を毎日与えると、ゴマ油（No.5, 7）は血清エステル型脂肪酸が著明に増加し、綿実油でも増加がみられた。しかし菜種油、米糠油、べにばな油は減少の傾向であつた（図7・a）。

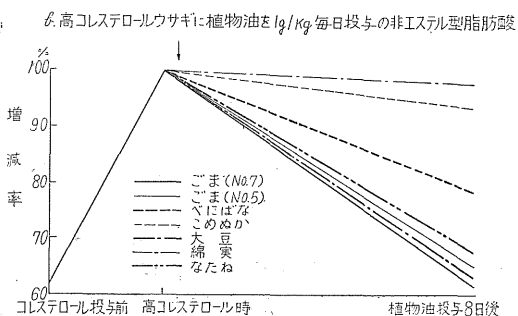
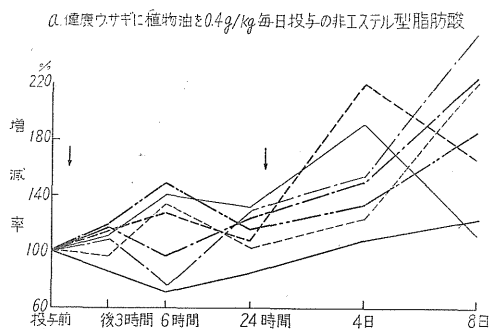
血清エステル型脂肪酸は、血清総コレステロール量を1000mg/dl内外に増加させるとやや減少する。これに植物油を毎日投与すると、米糠油では血清エステル型脂肪酸が増加し、大豆油、綿実油、べにばな油、ゴマ油（No.7）は増量して健康時の値に回復する。菜種油は増量が少なくゴマ油（No.5）も投与8日後では変動がみられない（図7・b）。

8) 血清非エステル型脂肪酸について

健康ウサギに植物油を投与すると、ゴマ油（No.7）において血清非エステル型脂肪酸の低下がみられ、綿実油でも投与6時間後に一時減少する。しかし、他の植物油はすべてが増量した。

植物油を毎日投与すると、ゴマ油（No.7）は漸次増加の傾向があるが、ほかの植物油に比較して増加率が低い。綿実油、大豆油、米糠油、べにばな油、菜種

第8図



油による血清非エステル型脂肪酸の変動は、エステル型と異なつて増加の割合が著しく高く、ゴマ油 (No. 5) も投与 4 日後では増量を示すが、8 日後では減少して投与前の値に近づく (図 8・a)。

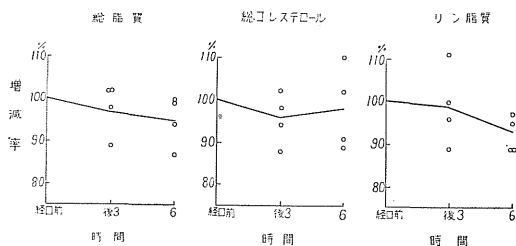
血清非エステル型脂肪酸量が、健康値の 2 倍近い値を示す実験高コレステロール血症ウサギに植物油を投与すると、ゴマ油 (No. 7, 5), 大豆油, 菜種油は血清非エステル型脂肪酸が著明な減少をして健康時の値に回復する傾向がある。べにばな油もかなり低下するが、米糠油, 綿実油では変動が少ない (図 8・b)。

3. ヒトのゴマ油摂取による血清脂質におよぼす影響

通常の室内勤務をしている健康成人男女にゴマ油 (No. 7) を単味摂取させ、その後における血清総脂質, 総コレステロール, リン脂質の変動をしらべた。

結果は血清総脂質, リン脂質が摂取 6 時間後, 血清総コレステロールにおいても 3 時間後に減少する傾向であつた。対照のヒトではいずれの物質もほとんど変動がなかつた (図 9)。

第 9 図 ヒトにゴマ油(No.7)を20g与えた場合



考 察

植物油を健康ウサギに 0.4g/kg ずつ 1 日 1 回投与して血清脂質群の時間的変動を比較してみると、ゴマ油 (No. 7), 綿実油以外の植物油では、まず血清脂肪酸が 3~6 時間で早くも増加を示した。しかも血清エステル型脂肪酸に比べて血清非エステル型脂肪酸の増加率が高くなる。これは植物油投与を続けるに従いさらに著明に増加する。ついで血清トリグリセリドも 6~24 時間後に増量を示した。このことは植物油が遊離型脂肪酸とグリセリドとして吸収が行なわれ、そのため非エステル型脂肪酸ならびにトリグリセリドが速かに血液中に増加するのであろう。

血清総コレステロールの変動についてみると、大豆油, ベにばな油, 綿実油による一時的な低下, ゴマ油 (No. 5, 7) の持続減少があつた。しかし植物油を毎

日投与すると、大豆油を除くすべてが 4~8 日後に増量する傾向であつた。この血清総コレステロール量の増減を、エステル型と遊離型の変動率と比較すると、1 回の投与では遊離型の低下率が大であり、毎日投与を行なつた場合は遊離型の増加率が高くなる。血脂リン脂質も植物油を毎日投与した場合にのみ、綿実油を除くすべてが増加を示した。これらの成分の増加は、脂肪が吸収されるときは組織から脂質遊出が著しく減少するし、また組織に脂肪酸の取込みも減退するといわれていることから推察して、植物油の吸収によつて生じた非エステル型脂肪酸から代謝合成されて血液中に増加したのであろう。

植物油を、血清総コレステロール量が 1000mg/dl 前後の実験高コレステロール血症ウサギに投与すると、血清エステル型脂肪酸のみ増量し、他の血清脂質成分は減少する。特に大豆油, ベにばな油, ゴマ油 (No. 7) による血清総脂質, トリグリセリド, 総コレステロールの減少が大であり、血清非エステル型脂肪酸も著明な低下を示した。また血清リン脂質も減少の傾向がみられるが、べにばな油, ゴマ油 (No. 7) は大豆油のごとく著明な低下を示さず、血清リン脂質については異なつた結果を得た。リン脂質はコレステロール代謝に関与するので、この物質の生成ならびに構成成分の変動を追求すべきであらう。

コレステロール代謝には不飽和脂肪酸が必要であり、エステル化されてはじめてコレステロールの移動, 異化, 排泄が行なわれる。これらには特にリノール酸, アラキドン酸の働きが重要である。そこで過剰の飽和脂肪酸とコレステロール血症ウサギは、相対的に不飽和脂肪酸が不足して脂質代謝障害を起したものであるが、これに植物油を投与してみると、大豆油, ゴマ油 (No. 7), ベにばな油を投与した実験群が血清脂質の減少率が大きく、米糠油もこれらについて改善があつた。このことはこれらの植物油が他に比較してリノール酸含有が多いためであらうか。しかし綿実油はこの含有量が多いのに血清脂質群の減少率が少なかつた。報告によれば、とうもろこし油は血清コレステロールの減少がみられず、また単独でリノール酸を投与しても脂質代謝の改善がないといわれる。従つて脂質代謝は植物油構成脂肪酸の相乗作用の影響があると考え

実験高コレステロール血症ウサギに植物油投与の血清総コレステロールの低下は、エステル型よりも遊離型の低下率が大であつた。ところが植物油投与 8 日以降にはこの関係が逆になり、エステル型の減少率が大

になった。また血清脂肪酸では非エステル型が減少し、エステル型は増加の傾向であつた。このことはコレステロールが不飽和脂肪酸とエステル化を行なっている状態と思われ、過剰のコレステロール処理に、植物油の不飽和脂肪酸が脱コレステロール作用をしていると解釈する。

ゴマ油 (No. 7) を健康ウサギに投与すると、ゴマ油 (No. 5) や他の植物油の作用と異なつて、血清非エステル型脂肪酸およびトリグリセリドが減少した。

高コレステロール血症ウサギの実験でも、ゴマ油 (No. 7) は搾油時の熱処理が弱いゴマ油 (No. 5) に比べて血清トリグリセリドの低下率が大い。また血清総コレステロール減少率ならびにエステル型脂肪酸増加率においても両者に差異がみられた。これらのことは製油工程の熱処理の度合が脂質代謝作用を異にしたためと考える。さらに脂肪酸の変化、吸収におよぼす酵素作用等の差異について改めて吟味したい。

結 論

健康および実験高コレステロール血症ウサギにゴマ油 (No. 5, 7), 菜種油, 大豆油, 綿実油, 米糠油, ベニバナ油をそれぞれ投与し、血清脂質群におよぼす影響をしらべた。

1. 健康ウサギはゴマ油 (No. 7), 菜種油, 米糠油が血清トリグリセリドを減少し、ほかの植物油では増加する。血清リン脂質も綿実油を除き増加した。血清

総コレステロールは大豆油, ベニバナ油により減少する。ゴマ油 (No. 5, 7), 綿実油でも一時減少するが、毎日投与すると増量し、米糠油, 菜種油も増加の傾向であつた。これらはエステル型に比べて遊離型コレステロールの増加率が大であつた。

2. 血清脂肪酸についてはゴマ油 (No. 5, 7) がエステル型を増加するほかは変動が少ない。血清非エステル型脂肪酸は逆にゴマ油 (No. 7) のみ減少し、他の植物油は著明に増加した。

3. 実験高コレステロール血症ウサギに植物油を投与すると、大豆油, ベニバナ油, ゴマ油 (No. 7) はほかの植物油に比べて血清総脂質, トリグリセリド, 総コレステロール, および非エステル型脂肪酸の減少が大い。とくに血清総コレステロールの減少は、植物油投与後 8 日目では遊離型の低下が大であるが、これ以降になるとエステル型の低下率が大になる。

4. ゴマ油は搾油時の加熱度合により血清脂質群におよぼす影響に差異を生ずる。すなわち「焙り」の強い No. 7 が健康ウサギの血清トリグリセリドおよび非エステル型脂肪酸を減少し、実験高コレステロール血症ウサギでも No. 5 に比べて血清トリグリセリドの低下が大であつた。しかし血清総コレステロールは焙りの若い No. 5 が減少率が大い。

5. ゴマ油 (No. 7) はヒトの血清総脂質, 総コレステロール, リン脂質を減少する。

コンフリー投与の生化学的研究 (I)

瀉血ウサギにコンフリー投与の赤血球数および血液成分の変動

第21回日本栄養・食糧学会総会発表

(西宮・武庫川学院, 5月14日)

柳 沢 文 正* 小笠原 公*
草 間 水一郎* 武士侯 邦 雄^{*3)}

BIOCHEMICAL STUDIES OF COMFREY ADMINISTRATION (I)

Fluctuations of Blood Components and Red Blood Cell Count
of Venesectioned Rabbits Upon Administration of Comfrey

Fumimasa YANAGISAWA, Kimi OGASAWARA
Suiitiro KUSAMA and Kunio BUSHIMATA

Russian comfrey (subsequently abbreviated as comfrey) which has come to be widely used recently as a green vegetable, contains larger amounts of vitamins and minerals than in any other green vegetable. In view of its high vitamin B₁₂ and folic acid content in particular, fresh leaves of comfrey were administered to venesectioned rabbits to study on its effect on red blood cell count, hemoglobin content and blood electrolytes.

The experimental method was as follows: Blood letting of 20~30ml/kg from the ear vein of healthy rabbits (weighing approximately 2.7kg) was undertaken and the standard ration of 70g and 30g of comfrey fresh leaves were given daily and the red blood cell count and blood components determined before and after the blood letting. To the control group, only the standard ration of 100g was given. The recovery of the red blood cell count and hemoglobin was rapid in both groups which had undergone blood letting of 20ml/kg and 30ml/kg as compared with the control group. There was no difference from the control group in the fluctuation of serum total calcium, but the serum dialyzable calcium increased markedly after the administration of comfrey. The serum magnesium and inorganic phosphate showed a lower value than that of the control group. In the group after comfrey administration, there was a great increase in the serum iron level. From the results of the above experiment, it was found that the administration of comfrey made possible a rapid recovery from anemia and predisposed towards alkalosis.

最近緑色野菜としてラッシャンコンフリーが用いられるようになった。これは双子葉植物で、一般的にはヒレハリ草属のことである。ラッシャンコンフリーは

コーカサス地方に自生している宿年草で、およそ100年ほど前に英国に渡り、改良されて *Symphytum* (*Comfrey Peregrinum*) の学名で広く普及し始めたものである。この植物は成長が早く、高さ1m位でタバコの葉に似ている。害虫がつかず、食べ易く、しか

* 東京都立衛生研究所 臨床試験部

もビタミン、ミネラルが豊富に含有されている。とくにラッシュンコンフリー(以下コンフリーと略称する)には他の緑色野菜にはみられないほど多くのビタミンB₁₂ および葉酸を含有している。

野菜にこれらのビタミンが多く含まれていることはきわめて珍しいことなので、わが国のごとく食糧構成上緑色野菜が欠乏し、しかも貧血患者が多い実状においては利用価値があると考ええる。それゆえ生化学の立場からこれについて基礎実験を行なつてみた。すなわちコンフリーの生葉を実験動物に投与して、赤血球数、血色素量ならびに血清電解質の変動につき検討したところ興味ある知見が得られたので報告する。

実験方法

実験動物：体重2.7kg前後の健康ウサギを実験に供し、合計28匹を用いた。

試験区分：1群7匹(雄5匹、雌2匹)ずつ4群に区分し、1匹ずつラビットケージで飼養管理する。すべてのウサギを17時間禁餌しあらかじめ耳静脈から3ml採血する。その後つぎの方法で瀉血を行なう。

瀉血方法：4群のうち2群について20ml/kg、他の2群は30ml/kgずつ耳静脈から採血し、血液を捨てる。

試験試料の投与方法：瀉血後2日目にすべてのウサギについて3mlずつ採血したのち、20ml/kg瀉血群をさらに2分し、1群を対照群としてオリエンタル固型飼料のみ100gを与え、他群にはコンフリー生葉30gとオリエンタル固型飼料70gを1日量として毎日与える。さらに30ml/kg瀉血群も2分してオリエン

タル固型飼料のみ100g投与群と、コンフリー生葉30gにオリエンタル固型飼料100gを毎日与える群とし、各群とも水を自由に給与した。

コンフリー生葉を投与はじめてから20ml/kg瀉血群は5、8、12日目、30ml/kg瀉血群は8日目に3ml採血を行なつた。すなわち瀉血前、瀉血後およびコンフリー生葉投与後に採血した各血液について、赤血球数、血色素量ならびに血清総カルシウム、透析性カルシウム、総マグネシウム、無機リンおよび血清鉄量を測定した。

測定方法：

赤血球数算定 コールターエレクトロニクス社製(米国)のCoulter Counter M-D型による算定。

血色素量測定 シアンメトヘモグロビン法

血清総カルシウム、透析性カルシウム、総マグネシウム量測定 柳沢法

血清無機リン量測定 Fiske and SubbaRow 法

血清鉄量測定 松原法

実験に供したコンフリー

瀉血ウサギに与えたコンフリーは浦和市山田農場のものを用了。本実験は3～4月に行なつたため、コンフリー葉が約15cmの長さで生長した中葉を選んだ。

実験結果

1. 瀉血ウサギにコンフリー投与の赤血球数の変動について

1) 20ml/kg瀉血の場合

健康ウサギを用いて20ml/kg瀉血を行ない、コン

表1 瀉血ウサギ(20ml/kg)にコンフリー投与の赤血球数の変化

	瀉血前		瀉血時		コンフリー投与 5日目		コンフリー投与 8日目		コンフリー投与 12日目	
	赤血球数	平均値	赤血球数	平均値	赤血球数	平均値	赤血球数	平均値	赤血球数	平均値
対 照 群	570 ^万		342 ^万		402 ^万		485 ^万		527 ^万	
	538		354		379		501		562	
	667	587±37	372	351±35	470	439±49	488	502±33	522	573±38
	578		325		422		460		662	
	595	(100%)	330	(60%)	430	(75%)	516	(86%)	581	(98%)
	588		425		542		571		570	
	570		312		425		490		588	
コン フ リ ー 投 与 群	574 ^万		410 ^万		565 ^万		570 ^万		580 ^万	
	546		408		545		548		655	
	634	586±29	386	400±13	512	517±28	587	556±20	620	619±28
	581		402		524		565		598	
	567	(100%)	411	(68%)	509	(88%)	558	(95%)	629	(106%)
	624		405		489		548		595	
	575		376		477		517		656	

フリー生葉を与えて赤血球数の回復におよぼす効果をしらべた。すなわち 20ml/kg 瀉血により赤血球数が32~40%減少する。これにコンフリー生葉を与えると表1に示すごとく日数の経過に従って赤血球数が増加し、12日目には瀉血前に回復する。この赤血球数増加傾向を対照群と比較すると、コンフリー生葉投与後5日目に13%、8日目に9%、12日目に8%の差があつた。しかしコンフリー生葉投与群は対照群に比べて瀉血時の赤血球数が8%多いため、この分を減算して比較すると、コンフリー生葉投与群が5日目に5.0%、8日目1.0%早く回復している。12日目では両群の差がなくなるが、これは赤血球数がすでに瀉血前の値に回復したからである。

2) 30ml/kg 瀉血の場合

前項の実験においてコンフリー投与群はオリエンタル固型飼料の投与量が少いのにかかわらず、赤血球数の増加が早いことがわかつたので、瀉血量を30ml/kgに増して同様の実験を行なつた。

すなわち 30ml/kg 瀉血を行なうと、赤血球数は健康時より60~64%減少する。これにコンフリー生葉を与えて8日目の赤血球数の回復率を比較してみると、対照群より19%多くなる。しかもコンフリー投与群は瀉血時の赤血球数が対照群より4%低いからこの分を換算して考えると、さらにコンフリー生葉投与群は赤血球数回復率がよいことになる。(表2)

表2 瀉血ウサギ (30ml/kg) にコンフリー投与の赤血球数の変化

	瀉 血 前		瀉 血 時		コンフリー投与8日目	
	赤血球数	平均値	赤血球数	平均値	赤血球数	平均値
対 照 群	万	万	万	万	万	万
	580		314		363	
	655		120		296	
	620	619±28	269	247±69	319	320±67
	598	(100%)	251	(40%)	274	(52%)
	629		328		213	
	595		270		412	
	656		179		362	
コンフリー投与群	万	万	万	万	万	万
	527		256		446	
	562		134		466	
	522	573±43	138	207±88	459	407±50
	662	(100%)	112	(36%)	414	(71%)
	581		229		322	
	570		386		379	
	588		191		365	

30ml/kg 瀉血群の実験では赤血球数の測定と同時に血色素量を測定した。結果を表3に示す。血色素量は瀉血によつて健康時の量より35%減少する。これにコンフリー生葉を投与すると、8日目で対照群より11%多くなり回復率がよい。

表3 瀉血ウサギ (30ml/kg) にコンフリー投与の血色素量の変化

	瀉 血 前		瀉 血 時		コンフリー投与8日目	
	血色素量	平均値	血色素量	平均値	血色素量	平均値
対 照 群	%	%	%	%	%	%
	80		50		73	
	80		51		75	
	86	81±3	55	54±5	60	71±8
	76	(100%)	48	(66%)	58	(88%)
	78		57		75	
	85		64		83	
	83		50		76	
コンフリー投与群	%	%	%	%	%	%
	78		57		84	
	85		57		86	
	85	81±3	50	53±9	76	80±4
	83	(100%)	40	(65%)	80	(98%)
	83		55		80	
	76		70		80	
	80		43		73	

2. 瀉血ウサギにコンフリー投与の血清成分の変動について

健康ウサギより 20ml/kg 瀉血を行ない、コンフリー生葉投与前と12日目の血清成分量を比較した。

1) 血清総カルシウムの変動

血清総カルシウム量は瀉血により減少する。これにコンフリー生葉を与えた結果、図1に示すごとく対照

図1 瀉血ウサギにコンフリー投与の血清総Caの変化

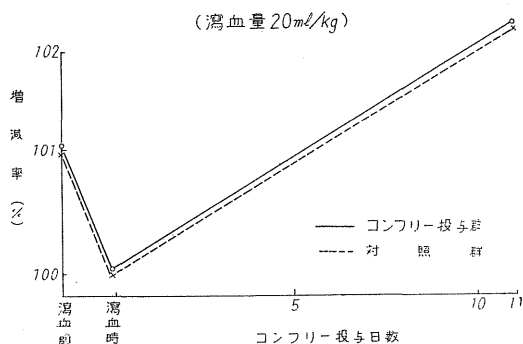


図2 瀉血ウサギにコンフリー投与の血清透析性Caの変化

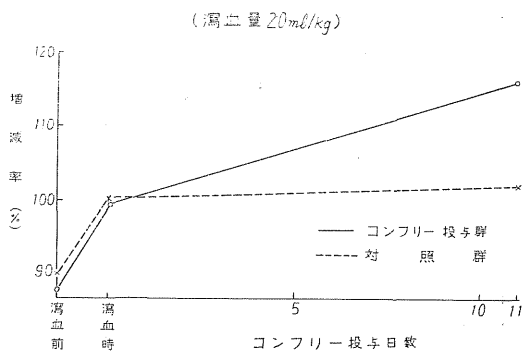


図3 瀉血ウサギにコンフリー投与の血清総Mgの変化

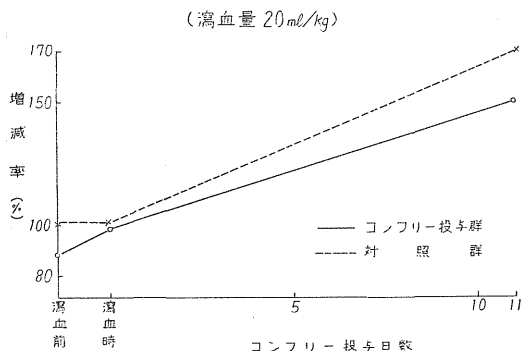


図4 瀉血ウサギにコンフリー投与の血清無機Pの変化

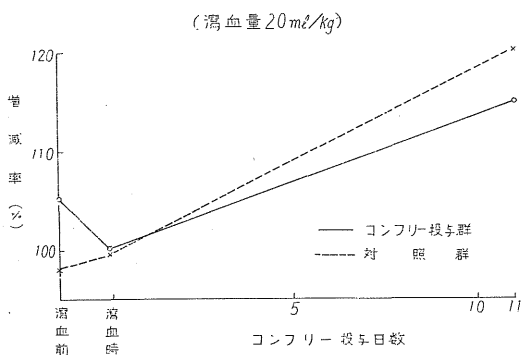
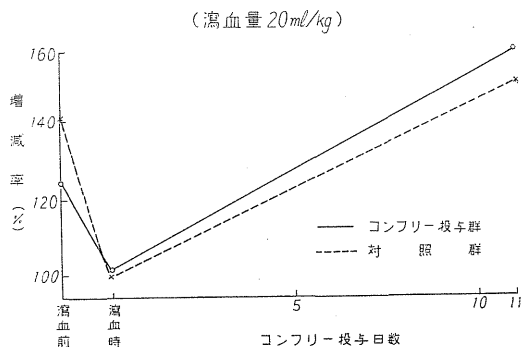


図5 瀉血ウサギにコンフリー投与の血清Feの変化



群と差がなかった。

2) 血清透析性カルシウムの変動

血清透析性カルシウム量は瀉血によりやや増加する。これにコンフリー生葉を与えるとあきらかに増加がみられるが、対照群は変動を示さない。(図2)

3) 血清総マグネシウムの変動

血清総マグネシウムは両群とも増加する。しかしコンフリー生葉投与群の増加率が対照群より低値であつた。(図3)

4) 血清無機リンの変動

血清無機リンの変動は血清総マグネシウムと同じく両群とも増量するが、コンフリー生葉投与群が低値であつた。(図4)

5) 血清鉄の変動

血清鉄量は瀉血によって減少する。これにコンフリー生葉を与え血清鉄量の増加率を対照群と比較すると、コンフリー生葉投与群の増加率が大きであつた。(図5)

考 察

コンフリーはギリシヤ語で“病気をなおす”という

意味である。長寿国といわれるコーカサス地方に自生している原種が改良されて、その4倍ぐらいの大きさになつたものが今日のコンフリーである。

コンフリーにはビタミンB₁、B₂、C、D、EのほかビタミンB₁₂、葉酸が比較的多く含まれ、さらにコリン、パントテン酸、ピオチン、ニコチン酸、アラントインも含有しているといわれ、英国で保健薬として登録されているほどである。

わが国におけるコンフリー栽培はいまだその緒についたばかりで、一部の篤志家によつて栽培されている以外にあまり知られていない。しかしコンフリー生葉が市販されつつある現状であるから、今後かなり広範囲の普及が考えられる。そこでこの植物の栄養素の含有量は品種、土壌成分、栽培方法等によりかなり差異があるようである。そのためわれわれは比較的栽培方法に研究的な意欲がある浦和市の山田農場を選定したのである。

成熟ウサギについて毎 kg 20 ml の非観血的採血をすると、赤血球数は10~12日で回復する。そこで基本

飼料の投与量を少なくしてコンフリーが赤血球の回復におよぼす効果実験を行なつてみた。すなわち基本飼料を対照群の 100 g より 30 g 少なくして、この代りにコンフリー生葉 30 g を与えたものである。しかしこの乾燥重量計算ではコンフリー生葉 30 g は 2.9 g となるから、1 日の飼料給与量は対照群より 27 g 少ないが、対照群に比べて赤血球数増加率が大きであつた。

また毎 kg 30 ml 瀉血群では基本飼料を対照群と同じくし、これにコンフリー生葉 30 g を与えた。これは乾燥重量として 2.9 g だけ多く与えたことになる。そこであらためて対照群に 3 g 多くオリエンタル固型飼料を与えてみたが、赤血球数および血色素量の変動は基本飼料 100 g 投与群の場合と差がなかつた。

すなわちコンフリー投与群が赤血球数、血色素量の増加が早かつたことは、コンフリーに含まれる増血外因子としてビタミン B₁₂ ならびに葉酸の作用機序によるのではないと思われるので、ほかの野菜との比較実験や土質差によるコンフリー成分を吟味の上さらに

検討する。

なお、血清成分の変動に対する実験では、コンフリー生葉を投与すると血清透析性カルシウムが増量し、血清総マグネシウムおよび無機リンが対照群より低値であつた。このことはわれわれが長年カルシウム代謝の研究において明らかにした、健康時は不健康時と異なり血清透析性カルシウムが高く、血清総マグネシウムおよび無機リンが低値のアルカローシス体質であることから考察して、瀉血時の酸性体質の改善がより早く進行しているごとく解する。

結 論

瀉血ウサギにコンフリー生葉を投与して、赤血球数、血色素量および血清成分の変動につき検討した。

1. コンフリーは瀉血ウサギの赤血球数および血色素量の増加割合が早い。
2. コンフリーは血清透析性カルシウム量を増加する。

血清透析性カルシウム測定の意義

第7回国際生化学会会議

(東京・ホテルニューオータニ,
プリンスホテル 8月19—25日)

柳 沢 文 正* 小笠原 公^{*4)}

SIGNIFICANCE OF THE ESTIMATION OF DIALYTIC CALCIUM IN SERUM

Seventh International Congress of Biochemistry
(Tokyo • August 19—25, 1967)

Fumimasa YANAGISAWA and Kimi OGASAWARA

Serum dialytic calcium was determined by Yanagisawa's method (J. Biochem. 42, 3, 1955) and the following results were obtained.

- (1) Serum dialytic calcium in healthy subjects was approximately 3.9 mg/dl and protein-bound calcium was about 6 mg/dl.
- (2) Serum dialytic calcium showed an inverse correlation with serum inorganic phosphate and a correlation with blood pH.
- (3) Serum dialytic calcium showed an inverse correlation with body temperature, assuming high values on the day of ovulation in females.
- (4) Serum dialytic calcium showed a relationship with fatigue and disease. The more severe the disease became, the lower the level fell. Serum dialytic calcium was about 1 mg/dl in shock.
- (5) Serum dialytic calcium was also related with emotion. When a subject was angry, a low value was obtained, while an increase was noted with a pleasant feeling.
- (6) Serum dialytic calcium was related with hormones. Administration of heterosexual hormone increased the values, while isosexual hormone decreased it.
- (7) Serum dialytic calcium showed an especially low value in cancer. An increase was noted upon the administration of drugs with some anticancer activity but without side effects.
- (8) It is possible to evaluate the degree of effectiveness of drugs from the increase and decrease of serum dialytic calcium. From these findings, calcium mesotartrate was discovered as a therapeutic agent for diabetes mellitus. A positive effect for diabetes mellitus was found.
- (9) Upon loading of 7,000 volt's static electricity or over to the human body, the serum dialytic calcium increased.

* 東京都立衛生研究所 臨床試験部

輻射線の生化学的研究 (I)

光線療法の電解質代謝の研究

第40回東京都衛生局学会発表

(東京薬科大学・11月16日)

柳 沢 文 正^{*5)}

BIOCHEMICAL RESEARCH OF RADIANT RAY (I)

Studies on Serum Electrolytes of Visible Multilight Therapy

Fumimasa YANAGISAWA

Fluctuations of serum Ca, Ca^{++} , Mg, P and the blood pH of healthy rabbits caused by rays of carbon arc lamp were investigated. Depending on the kind of carbon, the pH tended to be either alkeline or acid. A decrease or increase of serum Ca^{++} was also noted, but P, which is in reverse cohrelation with serum Ca^{++} , showed little fluctuation. This is related to therapeutic aspects and it was observed that only in those where the pH became more alkaline or the serum Ca^{++} increased it was effective.

輻射線は医学の物理療法として、広く用いられ、その代表的なるものはX線、紫外線、赤外線である。最近では輻射線の中で最も電波による静電気の基礎研究を行い、これが新たに医学治療面で大きな役割を演じているが、この研究についても基礎実験の裏づけがなかつたら殆んど未だ目の目を見ることが出来なかつたであろう。そこでこれらの輻射線全体を調査し、未だ一般医学界に於て殆んど知られていない輻射線応用の治療器についての基礎並びに治療効果に関し、生化学的面より解明を行ない、これらの治療器の価値について再検討を行わんとするものである。

まずその手はじめとしてカン綜合線についての電解質代謝の研究を行なつた。これは既に独逸に於て医学面に用いられ、我国に於ては黒田保次郎により光線研究所がつくられ、これについて医学面にとりあげられ、著しい効果をあらわしている。カン綜合線とは、有芯のカーボンによるアークにより副射される光線を疾病の患部に照射し、治癒させる方法である。従来光線療法は紫外線、赤外線という一種のみを限局した光

線を照射して来たのであるが、黒田氏の方法は赤外線、可視線、紫外線の綜合の輻射線を活用したものである。しかもこの特異性は炭素弧光灯の光線を用い、このカーボンに鉄、リチウム、セリウム、ニッケル、アルミニウム、マグネシウムを加え、疾病に應じカーボンをとりかえるのである。これらの輻射線に関する研究は現に多く行なわれているが、この輻射線照射が疾病に効果がある基礎実験については殆んど行われていない。そこで電解質代謝と pH の研究から着手し、その基礎研究より医療効果を解明しようと試み一応成果を得たのでここに報告する。

輻射線発生装置

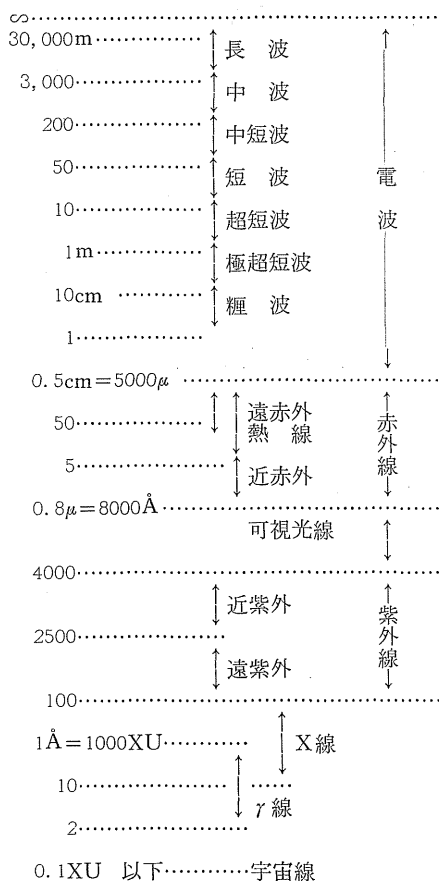
黒田氏の作製にかかるカン綜合線の発生装置を用いた。カン綜合線の特異性は炭素弧光灯の光線をそのまま用いることである。カーボン5000番は口径8 mm, 電流100Volt, 6 アンペア, 赤外線79.5%, 可視線20.0%, 紫外線0.5%である。その他のカーボンもほぼ同じであるが、その中に含まれている元素には差異がある。

実験方法

一定の飼育条件にある2~3 kg の健康家兔に朝食

* 東京都立衛生研究所 臨床試験部

輻射線の種類



を与えず、耳静脈より血液2mlを採血し、その後黒田式光線療器を用い種々のカーボンで50cmの距離より10分間全身に照射し、照射後0.5, 1, 4, 24時間に採血し、その血清並びに血液について分析を行なった。

測定方法

血液pHの測定については、直接的に測定出来るSwitzerland製Metrohm ElectrodesによるpH測定器を使用して反覆測定を行なった。Metrohm型pH測定器は、温度測定安定式になっている補償装置、甘汞電極、ジャケット式毛細管ガラス電極からなり、予めジャケット内に温水を灌流し、標準緩衝液(pH 6.870±0.01)で補正してから溢出する血液0.1ml内外の量を毛細管ガラス内に吸入して、甘汞電極と液体連結により測定する。採血後測定までの所要時間は30秒前後であるため凝血することがなく、測定終了後直ちに蒸留水を流通することにより反覆測定できる。毛細管ガラス内は常に洗滌する。またジャケット内の灌水は気泡のないように注意する。なお灌水の温度につ

いては家兎の体温が37°C~39°Cであるのでこの範囲の灌流温度におけるpH差を同一家兎を使用して検べたが温度の影響がなかった。

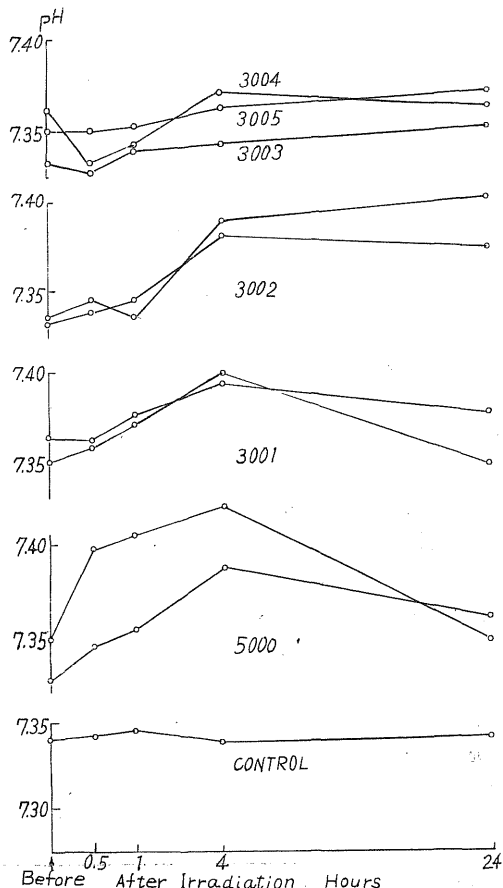
血清総Ca、(以下Caと記す)透析性Ca(以下Ca⁺⁺と記す)、Mgは柳沢法、血清無機磷(以下Pと記す)はFiske SubbaRow法により測定した。

実験成績

1. 血液pHについて

炭素弧光灯の光線を家兎に照射する前に血液pHを測定した。Fig. 1に示す如く1日間殆んど変動を認めないことを知った。次に光線治療器に純炭素で作られた5000番のカーボンを用い家兎に10分間照射し、その前後の血液pHを測定すると図の如く、著しくアルカリ性に傾き24時間でともにもどる。鉄含有カーボン3000番の場合もリチウム含有のカーボン3001番、3002番を用いて照射した場合も同様にアルカリ性に傾く。以上の実験より各2例ともほぼ同一の結果を得たので以後1例ずつ実験を行なった。3003番は図に示す如く

Fig. 1 Result of pH of Blood

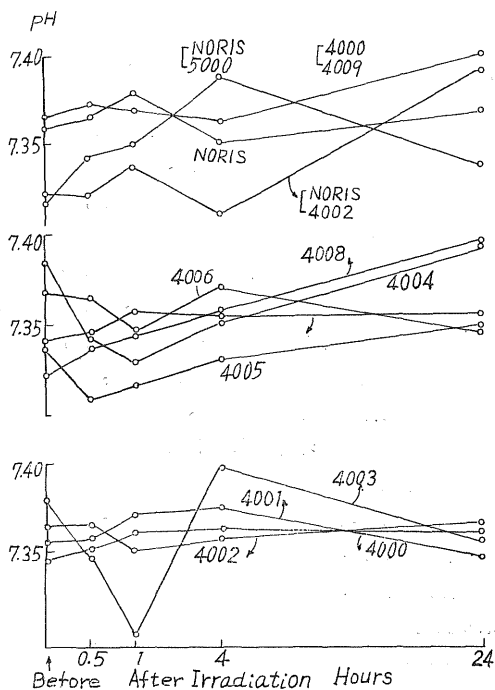


血液 pH はあまり変化なく、3004番を用いた時、一時酸性に傾きしかる後にアルカリ性に移行する。3005番も同様であるが、これは前者程の変動は認められない。

鉄含有の4000番を用いた場合 Fig. 2 に示す如く多少アルカリ性に傾く、これは5000番の代用として作製されたカーボンであるので、これと同等で消長をしめすわけである。リチウム含有の4001番を用いた場合とはほぼ同じであるが、セリウム含有の4002番を用いた場合にはあまり変動しない。さらに少量の鉄を含有する4003番を用いた場合は、酸、アルカリ性の変化が著しい。ニッケル含有の4004番、アルミニウム含有の4005番、マグネシウム含有の4006番を用いた場合、図に示す如くいずれも酸性に傾く。カリウム、鉄を含有する4008番を用いた場合は時間とともにアルカリ性に変動し、24時間を経過しても正常に復さない特異なカーボンである。しかしこれについての含有物については記載されていない。鉄、珪素を含む4009番、鉄微量を含む独逸製のきののりす番 (NORIS) を用いた場合は Fig. 2 に示す如く多少アルカリに移行する傾向がある。

以上は同一のカーボンを一対用いたのであるが、異なつたカーボンを組みあわせた場合についても実験を行なつた。すなわち4000番と4009番を組みあわせて用

Fig. 2 Result of pH of Blood



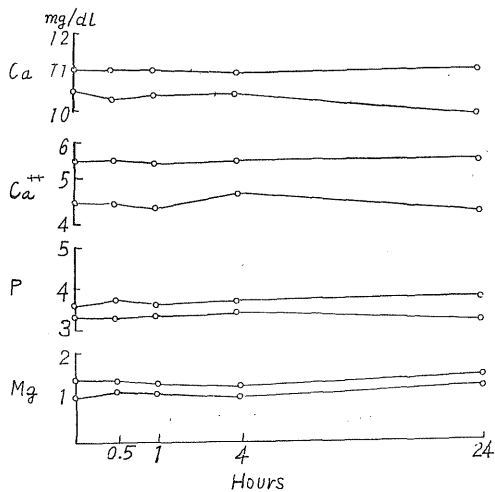
いた場合では両者の変動と同じような変動があらわれる。また4002番ときののりす番を用いた場合でも同じことが言われる。5000番ときののりす番を用いた場合は5000番の変動が強いので、きののりす番自身の変動は認められず、5000番の場合と同じ変動が示めされる。

以上の如くカーボンの種類により生体中の血液 pH の変動は異なる。

2. 血清電解質について

血液 pH の変動があれば当然血液中の電解質についても変動を生ずると考えられる。そこで血清 Ca, Ca^{++} , Mg, P について実験を行なつた。実験に先きだちまず健康家兎より4回採血を行なつた場合、すなわち対照実験を行なつた。Fig. 3 に示す如く血清 Ca, Ca^{++} ,

Fig. 3 Result of Biochemical Tests of Blood Control



Mg, P のいずれもあまり変動を認められなかつた。これに反し5000番のカーボンを用い10分間照射し、その前後の血清電解質は、Fig. 4 に示す如く血清 Ca, Ca^{++} は増加し、24時間に正常に復する。血清 Mg は減少する。3001番、3002番では血清 Ca, Ca^{++} が照射後同様に増加する傾向があり、血清 Mg も同様に増加し、しかる後に減少する。以上各2種の実験によりほぼ同一の変動を示すことから以下1例ずつ実験を行なつた。

3003番、3004番、3005番を用いて照射した場合は Fig. 5 に示す如く逆に血清 Ca, が多少減少し、血清 Mg が上昇する傾向がある。4000番、4001番、4002番を用いて照射した場合に、Fig. 6 に示す如く多少血清 Ca, Ca^{++} , Mg の変動がある。4003番、4004番、4005

番を用いた場合は血清 Ca, Ca^{++} が減少し, 血清 Mg が増加する。4006番を用いた場合では図の如く逆に血清 Ca, Ca^{++} が増加し, 血清 Mg は低下する。4008番

Fig. 4 Result of Biochemical Tests of Blood

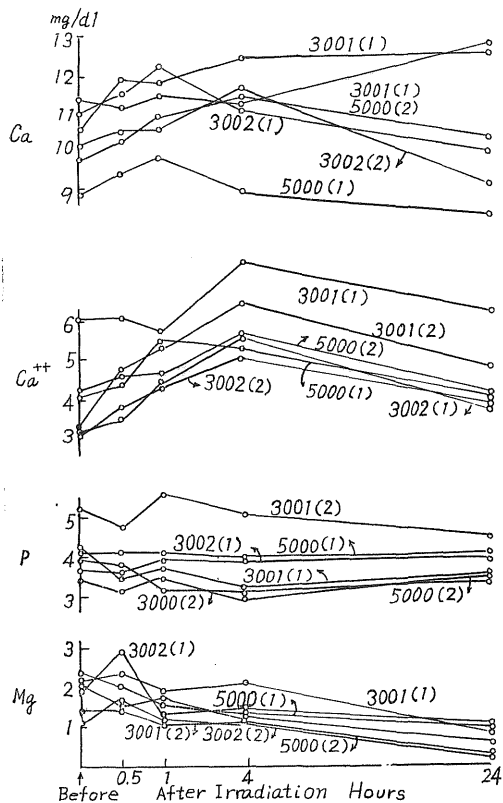


Fig. 5 Result of Biochemical Tests of Blood

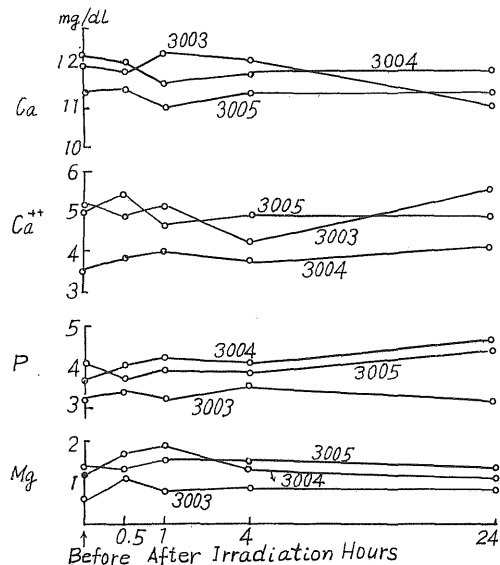
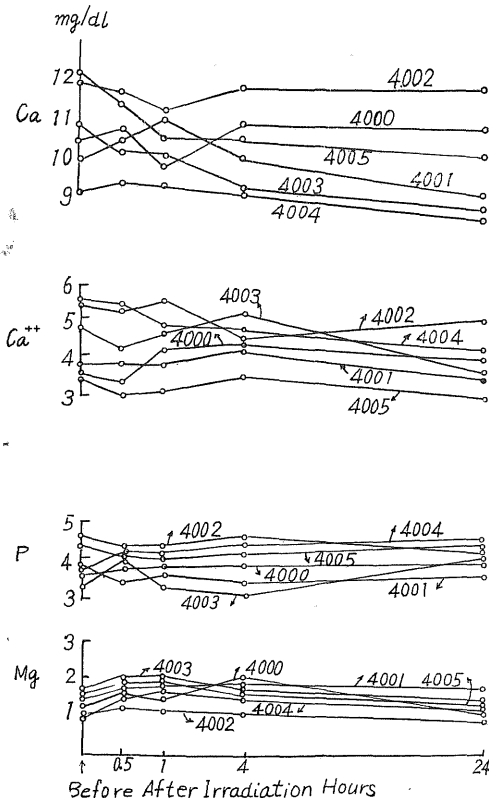


Fig. 6 Result of Biochemical Tests of Blood



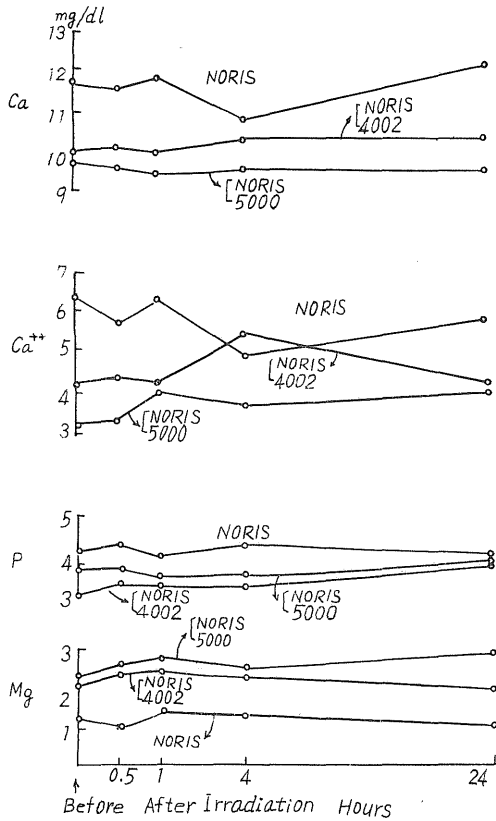
では Fig. 7 の如く血清 Ca^{++} の多少増加が認められる。4009番を用いた場合は血清 Ca^{++} の著しい増加を示すが, きののりす番を用いた場合は Fig. 8 の如く逆に低下を示す。

以上は同一のカーボンを一対用いたのであるが '異つたものを用いた場合を実験した。すなわち4000番と4009番の組み合わせ, 4002番ときののりす番, 5000番ときののりす番で, Fig. 8 に示す如く, かならずしも単独のものと同じ傾向を示すわけではなかつた。この点血液 pH とは多少おもむきを異にした。ただ血清 P は血清 Ca^{++} と当然逆相関になるべきであるが, いずれの場合もあまり変動を認められなかつた。これについてはさらに研究する余地がある。

考 按 と 結 論

以上の実験は炭素弧光灯の光線による血液 pH 並びに血清電解質の変動に関する研究である。光線が生体に変化をあたえることは推知される事実であるが, 僅か10分間の照射により血液 pH 並びに血清電解質がかなり変動を示したことはきわめて興味ある事である。しかし, この事実より直ちに治療面に応用し, 有効であるか否かを判定することは早計であるが, 長年行な

Fig. 7 Result of Biochemical Tests of Blood



つて来たカルシウム代謝の研究から見ると興味ある結論が提示される。

一般に血液中の総 Ca は健康人では 10mg/dl 内外で、疾患が急速に悪化しない限りあまり変動しない。しかるに血清中の Ca⁺⁺ は 1 日中でも変動し、朝体温の低いときは 4 mg/dl 内外であるが、夕方体温が上昇し疲労が増加するにつれ低値を示す。このことは動物に於ても認められ体温の低い動物は高値を示し、体温の高い動物は低値である。特に婦人では性週期と関係があり、月経前は血清 Ca⁺⁺ は低い、月経終了時には増加する。又排卵期にも高値である。一般に疾病に罹ると Table 1 に示す如く血清 Ca⁺⁺ は 3 mg/dl 内外になる。逆に血清 P は増加する。このことを酸、塩基の点より考察してみると、Ca⁺⁺ は塩基根であり、P は酸根であることから、Ca⁺⁺ の増加はからだをアルカローシスに保つことであり、P の増加はアシドーシスになることである。現に Ca⁺⁺ と pH との関係について実験を行なつたが、Ca⁺⁺ の増減と pH とは相関を示した。

血清 Ca⁺⁺ が正常値を保たない場合はからだのアチ

Fig. 8 Result of Biochemical Tests of Blood

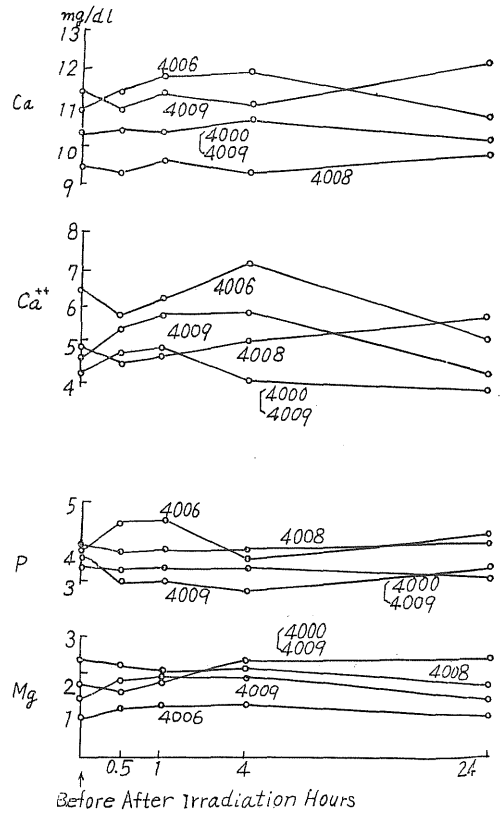


Table 1 Diseases and Serum Electrolytes

Diseases	Cases	Average values mg/dl			
		Ca	Ca ⁺⁺	Mg	P
Cancer	14	8.8	2.8	2.3	4.5
Diabetes	5	9.8	2.1	2.3	4.3
Hypertension	7	9.3	3.5	1.9	3.3
Pulmonary tbc.	10	9.0	3.2	1.7	4.1
Appendicitis	20	9.2	3.5	1.7	3.9
Normal control	98	9.6	3.9	1.5	3.4

ドーシスになり、この状態が続くと血清 Mg が増加する。とくに癌、糖尿病、高血圧等の老年期疾患に於ては Table 1 に示す如く健康人よりかなり高値である。このことは Ca が細胞外液のみ存在し、Mg は細胞内液に主として存在することから考えあわせ、細胞の内外の滲透圧の差異により、この現象が認められるか、或は細胞自体の老化、破壊によるかいずれかであると考えられる。それ故、疾病を治癒する方法は、血清 Ca⁺⁺ を正常値にするか、あるいは血清 Mg を低下させるこ

とである。たとえば、ペニシリン、マイシン、インシュリンの如き薬剤はいずれも血清 Mg を抑制する働きがある。しかしいずれも血清 Ca^{++} をも減少させるので、副作用を生ずる欠点がある。この考え方からすれば疾患に有効である治療方法は血清 Ca^{++} の増加、血清 Mg の抑制ということになる。

炭素弧光灯のある種のカーボンより発生する光線が血液 pH をアルカリ性にし、血清 Ca^{++} を増加し、血清 Mg を低下させるという動物実験から、疾患の治療に有効であらうという推定も成り立つわけである。とくに5000番、3001番、3002番などはいずれも血清 Ca^{++} を増加させ、血清 Mg を減少し、しかも血液 pH がアルカリ性に傾く基礎研究から一応有効であらうという推定が成立つ。しかもこれらの各カーボンが臨床面から考察しても有効であり、酸性に傾く3004番、3005番、4002番、4003番、4004番、4005番、4006番が無効か有害であるかということが成り立つ。この点から見ると炭素弧光灯の新しい治療効果があるということは考えられる。すでに長島恒義博士により骨疾患に極めて有効である臨床実験が報告され、また黒田保次郎氏の研究所により各種疾患に著効のある報告がある。これらの点より炭素弧光灯光線については極めて興味あ

る臨床治療器であると考えられる。

む す び

炭素弧光灯の光線による健康家兎の血液 pH 並びに血清 Ca, Ca^{++} , Mg, P の変動について調べたが、カーボンの種類によりアルカリ性に傾いたり、酸性に傾いたりする。血清 Ca^{++} も増減を認めた。しかし血清 Ca^{++} と逆相関である P はあまり変動を示さなかつた。これは治療面と関連があり、pH がアルカリ性になるもの、血清 Ca^{++} が増加するもののみが有効であることを認めた。

文 献

- 1) 日本医学総会、衛生関係6分科会連合会編：衛生関連学の進歩、172頁（1967）
- 2) 柳沢文正、小笠原公、武士侯邦雄：栄養と食糧投稿予定
- 3) 柳沢文正、小笠原公、草間水一郎、武士侯邦雄：栄養と食糧投稿予定
- 4) Seventh international Congress of biochemistry : Abstracts, Volume V, Section J-379 (1967)
- 5) 柳沢文正：新潟医学会雑誌, 81, 411 (1967)

イエバエ *Musca domestica vicina* Macquart の額幅の 頭幅に対する比率及び額幅の触角幅に対する比率測定

中 田 英 吉*

緒 言

日本に産するイエバエは *Musca domestica* Linné の一亜種 *Musca domestica vicina* Macquart 又は別種 *Musca vicina* Macquart と言われている。*vicina* の地理的分布は旧世界（東半球）の熱帯地方（アフリカ、インドを含む）、旧北区（東半球の北の部分）の比較的暖かい地方に生じ、更に新世界（南北アメリカ）の西インド等に広がるといわれている。*domestica* は欧米等に生じ、本質的には温帯地区のイエバエであると言われている。しかし両者がはつきりと区別されるかどうかについて、かなり問題がある。

形態的には、雄の額の幅が *vicina* の方が *domestica* にくらべより狭く、腹部がより明るい色をしている。雄の額幅の頭幅に対する比率、額幅の触角幅に対する比率、又額幅の複眼の幅に対する比率によつて、*vicina* の雄の額幅が *domestica* より狭いことが上げられている。

筆者は石神井で採取した 1 匹の雌のイエバエから生じた子孫を累代飼育しているが、その額幅の頭幅に対する比率、額幅の触角幅に対する比率を測定したので、ここに報告する。

材 料 及 び 方 法

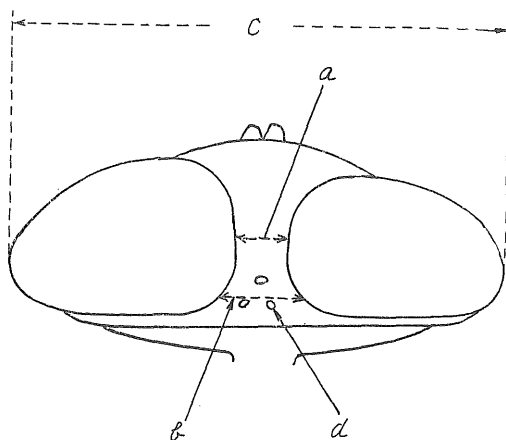
昭和39年6月10日頃に採取した 1 匹の雌のイエバエが産卵して生じた子孫の第3世代、第4世代の成虫（羽化後そのまま放置して死滅したもの及び、飼育箱内で飼育し、後クロロホルムで麻酔し死滅したもの）を用いて測定した。測定した成虫の幼虫の時の餌は豚の心臓、腎臓及び、牛の心臓を用いた。

測定方法は顕微鏡の接眼鏡×7にオキュラーマイクロメーターを入れ、接物鏡×3を用いて、額幅及び頭幅の測定にはハエの頭部背面が正面に向く様にし、触角幅の測定には頭部前面やや下方が正面に向く様にした。

額の幅（複眼間の幅）のもつとも狭い部分について、雄、雌両方について測定した（雌の額のもつとも狭い部分は単眼3個の中、後部の2個の前縁を結んだ

線にはば一致する。雄の額のもつとも狭い部分はそれよりも前方にある）。雄については、更に雌の額のもつとも狭い部分に相当した位置、即ち単眼3個の中、後部の2個の前縁を結んだ線についての額の幅を測定した。頭幅は左右複眼のもつとも外側の部分、即ち最大幅を測定した。触角幅は触角第3節の基部付近の幅を測定した。

図 1 ♂の頭部背面図（原図）

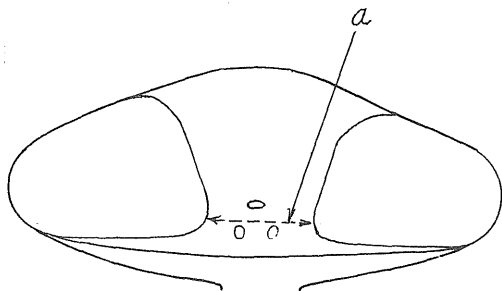


a. もっとも狭い額幅

b. 後部単眼前縁を結んだ線における額幅

C. 頭幅 d 単眼

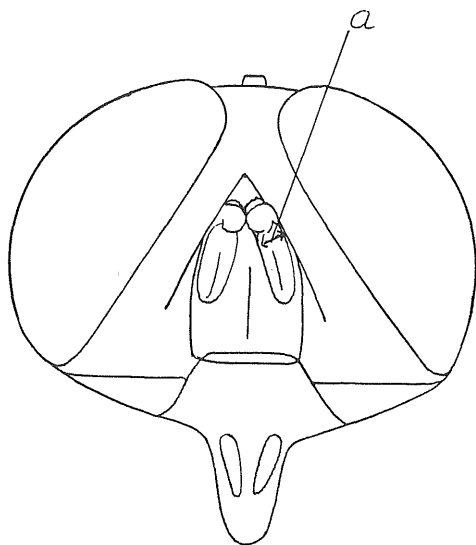
図 2 ♀の頭部背面図（原図）



a. もっとも狭い額幅

* 東京都立衛生研究所 環境衛生部

図3 ♂の頭部前面やや下方からみた図(原図)



a. 触角第3節基部附近の幅

結果及び考察

オキュラーマイクロメーターの1目盛りは 29.3μ となり、測定の数値は0.5目盛りを単位として、整数となるか又は小数第1位が0.5となる様にした。

雄のもつとも狭い額幅の数値は8.5~14, 後部単眼前縁を結んだ線についての額幅は12~18.5, 頭幅75~85, 触角第3節の幅は4~5であつた。雌のもつとも狭い額幅は24~30, 頭幅は73~90であつた。それぞれの比率の度数分布は表1~4に示す通りである。

表1 ♂の額幅(もつとも狭い部分)の頭幅に対する比率分布

額幅(もつとも狭い部分)/頭幅	度数
0.11	7
0.12	21
0.13	17
0.14	3
0.15	1
0.16	0
0.17	1
計	50

表2 ♂の額幅(後部単眼前縁を結んだ線)の頭幅に対する比率分布

額幅(後部単眼前縁を結んだ線)/頭幅	度数
0.15	1
0.16	1
0.17	9
0.18	18
0.19	17
0.20	3
0.21	0
0.22	0
0.23	1
計	50

表3 ♂の額幅(もつとも狭い部分)の触角第3節基部附近の幅に対する比率分布

額幅(もつとも狭い部分)/触角幅	度数
1.8	6
1.9	6
2.0	21
2.1	2
2.2	10
2.3	0
2.4	2
2.5	2
2.6	0
2.7	0
2.8	1
計	50

表4 ♀の額幅(もつとも狭い部分)の頭幅に対する比率分布

額幅(もつとも狭い部分)/頭幅	度数
0.30	8
0.31	5
0.32	10
0.33	17
0.34	5
0.35	4
0.36	1
計	50

次に上の度数分布表から、平均値、標本分散、平均値の逆数を求め、それ等の値及び range (変域) を表に示すと次の通りである。

表 5 額幅の頭幅及び触角第 3 節基部附近の幅に対する比率の平均値、標本分散、range (変域)、平均値の逆数

性	各 種 比 率	平 均 値	標 本 分 散 $\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$	range 変域	平均値の逆数 (小数第 3 位) (を四捨五入)
♂	額幅 (もつとも狭い部分)/頭幅	0.1248	1.193×10^{-4}	0.17-0.11	8.01
	額幅 (後部単眼前縁を結んだ線)/頭幅	0.1828	1.471×10^{-4}	0.23-0.15	5.47
	額幅 (もつとも狭い部分)/触角幅	2.06	...	2.8 -1.8	...
♀	額幅 (もつとも狭い部分)/頭幅	0.3244	2.374×10^{-4}	0.36-0.30	3.08

上記から雄のもつとも狭い額幅は頭幅の約 1/8、雌のもつとも狭い額幅は頭幅の約 1/3 となり、長沢²⁾の羽化後 2 日目に 70%エチルアルコールに浸漬したものについての額幅と頭幅の比率 (恐らく、もつとも狭い額幅についての測定と思われる)、日本産のもの、雄 1/7.85、雌 1/2.96、米国産のもの (domestica) 雄 1/7.16、雌 1/3.14 と比較すると、筆者の測定した雄の額幅の頭幅に対する比率はより少なく、雌の額幅については、長沢の測定した日本産と米国産の値の中間値を示した。

domestica の雄のもつとも狭い額幅は触角第 3 節の幅の約 3 倍であるのに対し、vicina の場合は 3 倍よりも狭い (M. T. James の著書¹⁾ から) と言われているが、筆者の測定では 2 倍 (表 5 参照) となり、額幅が触角第 3 節の幅の 3 倍より、狭い事は明らかである。

欧州産のイエバエの雄の額幅 (もつとも狭い額幅と思われる) の頭幅に対する比率が 1/4~1/5 であるのに対し、東亜産のものは、おおむね 1/7~1/9 である (“堀克重：応用動物学雑誌 16, 1—5, 1950” にあるのを長沢²⁾ から) と言われているが、筆者の測定値は 1/8 であるから、東亜産のものに属すると思われる。

結 論

石神井で採取された 1 匹の雌のイエバエから、飼育

によつて生じた系統の雄のもつとも狭い額の幅の頭幅に対する比率は約 1/8、後部 2 個の単眼の前縁を結んだ線における額幅と頭幅の比率は約 1/5.5、もつとも狭い額幅の触角第 3 節基部付近の幅に対する比率は約 2 であり、雌のもつとも狭い額幅の頭幅に対する比率は約 1/3 であつて、このイエバエは *Musca domestica victna* (又は *Musca vicina*) に属する。

本調査は昭和 39 年 6 月から昭和 39 年 9 月はじめまでに行なつたものである。

文 献

- 1) James, M. T.: The flies that cause myiasis in man (p. 139~141 を参照) Washington; United States Government Printing Office (1947)
- 2) 長沢純夫：わが国においてイエバエと称せられる種類の学名について。殺虫剤の生物試験用昆虫の飼育にかんする諸問題。防虫科学, 19(1), 32~35, (1954)
- 3) Patton, W. S.: Insects, ticks, mites and venomous animals of medical and veterinary importance. Part 2, public health. (p. 595~597 を参照) Great Britain: H. R. Grubb, Croydon. (1931)

貸おしぼり・貸おむつの汚染調査

小 林 正 武*

都内で営業している貸おしぼり業者並びに貸おむつ業者の商品の衛生的観点から、その汚染状態（付着細菌数、大腸菌群試験）を知るために、抜き取り試験を行なった。対象にえらんだ業者は、貸おしぼり業4店、貸おむつ業10店で、これらの店から貸おしぼり、洋式貸おむつ、和式貸おむつの三種の商品をそれぞれ一対象あたり5検体ずつぬきとり、一般細菌数及び大腸菌

群の有無について試験した。したがって、これらの検体はいずれも商品として需要者の用に供されるものであるから、各業者においては表1に記したような処理を実施していると称するものである。

試験の結果については、図1に略示したが、その大要は以下の如くである。

貸おしぼりについては、4店から20検体をとって試

表1 処 理 方 法

地 区	業 者 名	処 理 方 法 概 要
赤 羽	A 商 会	中性洗剤ミヨシランドリー30分、アロマ5分、すすぎ3回20～25分
足 立	B 商 会	中性洗剤サラット蒸気消毒60°C30分、1回すすぎ、ツルクロン10分、すすぎ4回25分
杉並東	C 社	中性洗剤サラット80～100°C蒸気、ツルクロン20分、すすぎ4～5回30分
浅 草	D 商 会	不 明
葛飾北	E 社	湯洗滌2回20分、洗滌サラット、ツルクロン、蒸気100°C45分、すすぎ5回、螢光染料、脱水、148°Cで40分乾燥
王 子	F 社	水、湯洗滌、洗剤No.1 35～40分、ツルクロン、メタ珪酸ソーダ、蒸気70～80°Cで40～50分、60～75°C30分で乾燥
本 郷	G 社	湯洗滌3回、500倍逆性石鹼、中性洗剤、蒸気95～98°C45分、すすぎ6～7回30～45分、脱水、蒸気乾燥180°C25分、赤外線15分
糀 谷	H 社	水洗2回、エドラックス蒸気70～80°C、中性洗剤、メタ珪酸50分、すすぎ10分、弗化ソーダ、4回すすぎ10分、60～70°Cで乾燥50分
杉並西	I 社	不 明（処理場青梅）
杉並西	J 社	不 明（処理場所沢）
王 子	K 社	不 明（処理場川越）
目 黒	L 商 会	水洗10分中性洗剤高温チップ蒸気90°C25～30分、エドラックス100°C10分、すすぎ10分、脱水、乾燥150°C30～40分、ローラーアイロン
練 馬	M 商 会	湯洗滌80～90°C（高温チップ）20～25分、テドラックス100～110°C15分、すすぎ3回30～45分、乾燥70～80°C30分、ローラーアイロン
渋谷	N 社	洗滌次亜塩素酸ソーダ500ppm8分、すすぎ5回、湯洗滌95～100°C5分、次亜塩素酸ソーダ500～600ppm5分宛3回、パーマケムカル(0.0005%)5分、乾燥80～85°C25分

* 東京都立衛生研究所 環境衛生部

表2 貸 お し ぼ り 細 菌 試 験

商 店 名	検体	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	平 均 値
	試験項目						
A 商 会	一般細菌数	2, 227, 200	23, 040	9, 593, 600	1, 196, 800	21, 760, 000	7, 001, 600
	大腸菌群	+	—	+	+	+	
B 商 会	一般細菌数	796, 800	1, 075, 200	1, 305, 600	2, 275, 200	3, 340, 800	1, 758, 720
	大腸菌群	—	+	+	—	—	
C 社	一般細菌数	15, 776, 000	19, 776, 000	26, 208, 000	9, 984, 000	35, 840, 000	21, 516, 800
	大腸菌群	—	—	+	—	+	
D 商 会	一般細菌数	416, 000	344, 000	824, 000	1, 240, 000	456, 000	656, 000
	大腸菌群	—	—	—	—	—	
新 (未使用のもの)	一般細菌数	480	1, 120	960	320	640	704
	大腸菌群	—	—	—	—	—	

図1 検 体 付 着 細 菌 数 (・検体 ○平均 ×大腸菌群)



験したが、その成績は表2の如くであり、D商会から提供されたものを除いて、いずれも細菌汚染が甚だしく、殊にC社提供のものは著しい。

また大腸菌群汚染も20検体中8例もみられ、これらはD商会を除く他の3店のものであるから、その大腸菌群汚染率は半数以上にのぼるものとみられる。ことにA商会提出のものはほとんど大腸菌群による汚染が

みられた。

当然のこととして、一般細菌数の多いものはまた大腸菌群汚染の可能も多いが、この調査例で大腸菌群汚染をみとめた場合の一般細菌数としては、最低数100万程度である。なお、新品というのは未だ需要に供したことのない商品で、このものはやはり細菌数はすくない。

貸おむつについては、和式のものは6店からの検体30例をしらべた。その結果は表3に示す如く比較的清潔であり、殊に大腸菌群は全例陰性であつた。その中でもL商会のものはよく、次いでI社、E社のものも一応よい方であるが、品物によるばらつきが大きい。これらに較べるとG社、H社のものは未だ処理が不完全と思われる点がある。洋式おむつについては、6店からの検体24例をしらべたが、表4に示す如き成績であり、和式おむつの場合とくらべて若干汚染の程度が高いが、大腸菌群は全例陰性であつた。この中でも、

K社提供のものは最も細菌数が多く、和式、洋式を通じて最高であつて、何か処理上の欠陥を思わせる。一方、L商会のものは和式の場合と同様もつともよい結果が得られた。

なおまた、別に対照として、試験済みの貸おむつ検体を、当研究室において中性洗剤（ライボンF）にて洗滌、普通水道水にてすすぎ洗いをしたものと、更にこれを100°Cにて乾燥させたものについて、試みにその細菌数を検査したが、その結果は表5に示す如くであり、特に手数をわずらわすことなく普通の洗濯を行

表3 貸おむつ（和式）細菌試験（品質サラン地）

商 店 名	検体	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	平 均 値
	試験項目						
E 社	一般細菌数	17,920	480	3,360	7,360	91,840	24,192
	大腸菌群	—	—	—	—	—	
F 社	一般細菌数	198,400	101,760	54,400	492,800	129,600	195,392
	大腸菌群	—	—	—	—	—	
G 社	一般細菌数	163,200	116,800	838,400	217,600	748,800	416,960
	大腸菌群	—	—	—	—	—	
H 社	一般細菌数	1,436,800	678,400	139,200	307,200	65,600	525,440
	大腸菌群	—	—	—	—	—	
I 社	一般細菌数	5,760	4,160	107,200	1,920	7,360	25,280
	大腸菌群	—	—	—	—	—	
L 商 会	一般細菌数	960	1,760	1,280	2,400	6,560	2,592
	大腸菌群	—	—	—	—	—	

表4 貸おむつ（洋式）細菌試験（品質シーツ地）

商 店 名	検体	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	平 均 値
	試験項目						
K 社	一般細菌数	2,963,200	579,200	275,200	998,400	374,400	1,038,080
	大腸菌群	—	—	—	—	—	
J 社	一般細菌数	342,400	26,560	14,720	118,400	87,680	117,952
	大腸菌群	—	—	—	—	—	
M 商 会	一般細菌数	115,200	67,200	33,280	27,840	31,680	55,040
	大腸菌群	—	—	—	—	—	
N 社	一般細菌数	6,080	9,280	14,560	11,040	18,240	11,840
	大腸菌群	—	—	—	—	—	
L 商 会	一般細菌数	2,080	320	1,120			1,173
	大腸菌群	—	—	—			
E 社	一般細菌数	66,080					
	大腸菌群	—					

表5 対 照 試 験 (貸おむつ)

		検体	No. 1	No. 2	No. 3	平 均 値
		試験項目				
和 式	洗 濯 前	一般細菌数 大腸菌群	392,000 —	113,600 —	344,000 —	283,200
	洗 濯 後	一般細菌数 大腸菌群	4,160 —	4,320 —	7,280 —	5,253
	洗濯乾燥後	一般細菌数 大腸菌群	2,240 —	2,960 —	1,840 —	2,347
洋 式	洗 濯 前	一般細菌数 大腸菌群	148,800 —	251,200 —	500,800 —	300,267
	洗 濯 後	一般細菌数 大腸菌群	9,280 —	8,480 —	20,490 —	12,747
	洗濯乾燥後	一般細菌数 大腸菌群	8,960 —	4,160 —	2,720 —	5,280

なつただけでも細菌数は著しく減少し、またこれを乾燥させたもの（商品と同じもの）では更に著しい細菌数の減少がみられ、この試験の対象となつた業者の商品に比較するとはるかに清潔なものである。従つて、これらの業者の中には、自称するが如き処理は、実際には相当手をぬいて、通常の洗濯よりもはるかにずさんな洗濯を行なつて商品の迅速な回転をはかつているものもないとはいえない。また、洗濯処理の方法自体は完全であつても、その後の取扱い如何では再び汚染される機会も多いから、包装、運搬等の過程も十分気をつける必要がある。

しかしこれらの物件は、その用途の性質上どの程度までの消毒を必要とするかはこの調査の目的以外であり、その基準をどこにおくべきかは衛生学的実験調査を重ねて決められるべき問題で、今直ちに言及は出来

ない。少なくとも、我々が普通に洗濯をした場合より以上に細菌数が多い限り、処理上不備があつたとみなされても止むを得ないであろう。なお参考迄に、各業者の処理方法に関して、前記の如く中性洗剤（サラット等）、ツルクロン、エドックス、逆性石鹼、蒸気消毒、次亜塩素酸ソーダ等が種々の組合せで用いられており、すすぎ洗いの所要時間も20～45分となつていて充分なものと思われるが、これらの処理法自体には特に優劣なく、細菌数も方法如何で一定の差異があらわれているとも思えない。しかし実際には各業者間で、かなり汚染度に差が出ているのは、洗濯方法よりも、その後の取扱い如何や、自称する処理を果して実施しているか否かの誠実さにかかるところが大きいと思われる。

最近10年間の都内大気中の CO 濃度増加 について (第 1 報)

野 牛 弘* 両 角 清*
小 林 正 武* 中 野 欣 嗣*
瀬 戸 孝 博* 山 崎 爽 治*
泉 川 碩 雄*

緒 論

経済の発展にともない、人口の都市集中化が全国的に起こり、各都市では益々人口の過密化が進展している。東京都は世界一の1千万の人口をかかえ、日増しに都市の経済活動から起こる各種の公害になやまされている。中でも大気汚染の現況は益々悪化の度を加えている。

特にスモッグの発生は、四季を通じて見られ、スモッグ警報の発令は、次第に回数を増している。スモッグは、常に眼につくものであり、都民の頭上を押し、抑圧された気分を与え、また、上気道や結膜刺激症状を発症せしめる。

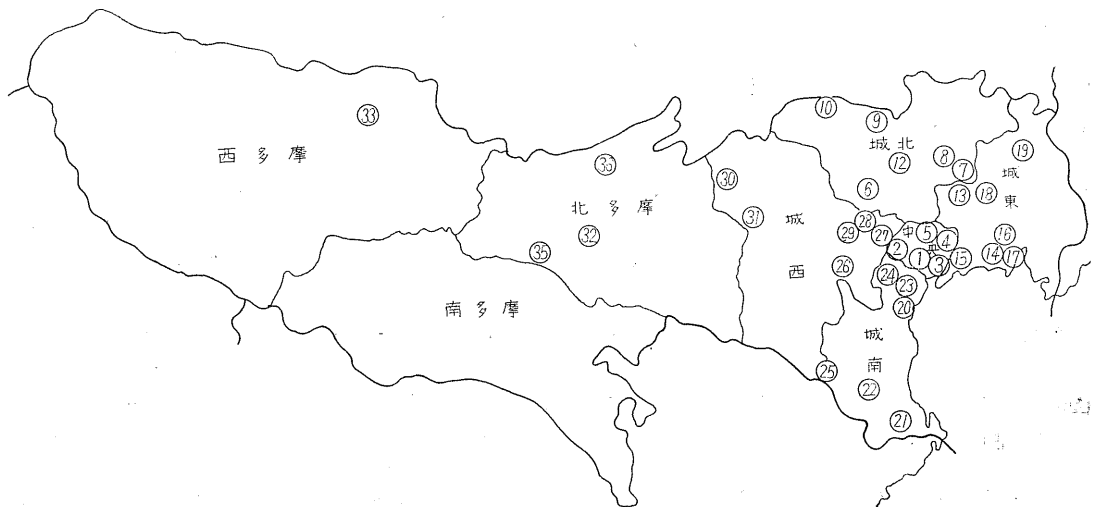
当部においては、スモッグの主体をなす大気汚染物質である降下ばいじん量、及び亜硫酸ガス量を常時測定し、その結果を数次^{1),2)}にわたり報告した。これらの測定に際し無色無味無臭であり、無刺激性であるが

毒性の強い一酸化炭素がいずれの日には大気汚染の重要な因子となるものと考え測定を行なつて来た。測定方法は簡便であるが、やや不安な検査法である北川式検知管によつた。たまたま、昭和42年7月から、当研究所内厚生省大気汚染測定所に赤外線CO分析計が設置せられ、正確に、四六時中のCO濃度の自動測定記録が行なわれはじめたので、昭和31年12月から継続的に行なつていた検知管式CO測定を中止した。そこで、この機会に10年間にわたる計測結果と、自動記録によつて測定された異常高濃度現象をまとめて報告する。

調 査 方 法

本測定業務は、第1回が昭和31年12月15日に行なわれ、それ以来毎月1回、都内15〜36カ所³⁾で、ほぼ確実に実施し、延2,544件の測定を行ない。昭和42年9月15日をもつて終了した。

図1 CO 測定点 36 ケ 所



* 東京都立衛生研究所 環境衛生部

表1 測定点、件数の年次推移

年 度	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	計
測定点数	25	25	26	26	26	36	36	15	15	15	
測定件数	298	149	310	295	297	317	394	174	175	135	2544

表2 測定点一覧表

		方 位 地 区 別						計
		都 心 中 央	城 北	城 東	城 南	城 西	三 多 摩	
専 用 地 域 別	商 業	①麴 町④日本橋 ②千代田⑤神 田 ③中 央		⑬浅 草		⑮洪 谷		7
	工 業		⑥豊 島⑨王 子 ⑦荒 川⑩板 橋 ⑧荒 高	⑭江 東⑰大島小 ⑱川⑳向 島 ㉑城 東⑲葛 飾	㉒芝 浦 ㉓糀 谷 ㉔大 森			14
	住 宅		⑪小石川 ⑫滝ノ川		㉕芝 ㉖赤 坂 ㉗玉 川	㉘四 谷⑳石神井 ㉙牛 込㉚杉並西 ㉛大久保	㉜国分寺㉝立 川 ㉞青 梅㉟東村山 ㊱七 生	15
	計	5	7	7	6	6	5	36

〔測定点〕は図1、表1～2に示すごとく、31年から37年までは25～26カ所、38年から39年までは36カ所、40年から42年までは15カ所である。測定点の地域的かたよりを二度にわたり修正した。専用地域別になると、商業地域7、工業地域14、住宅地域15に分けられ、また方位地区別に分けると、都心中央5、城北7、城東7、城南6、城西6、三多摩5となる。

〔測定位置〕はいずれも都内降下煤塵測定位置³⁾であり、主として保健所、学校等の屋上であり、おおむね、地上5m～10mの高さで、測定位置上方30°の角度には建物その他の地形地物の遮蔽のない比較的開闊した位置である。

〔測定時刻〕は一定でなく、おおむね月の半ばである15～16日午前10時から午後3時の間である。

〔測定方法〕

北川式検知管(光明型)C型真空用を用いる。測定位置において検知管の両端をダイヤ付カッターにて切り取り、これに二連球をもつて、大気を送気する。検知管の着色が認められたら、直ちに通気を止め、送気(A)時間と温度により決定される待ち時間の後、着色度を比色表(B)で読む。

$$B \div \frac{A}{30秒} = \text{CO濃度となる。}$$

測 定 結 果

〔測定値〕

測定は昭和31年12月から開始されたのであるが、初期においては北川式検知管の精度の不安定さ、測定者の技術的差異及び大気中の一酸化炭素の微量さから信頼し得るデーターが得られなかつた。従つて昭和33年以後のデーターを分析し、それ以前のデーターは使用しなかつた。ここでは紙面の都合で昭和33年(表3)、昭和37年(表4)及び最後の1年間(表5)の測定値を示す。

33年には1年間298回の測定でCOを検出しない時間が173回もあり、検出率は42%にすぎない。しかし、最高濃度は千代田で3月に10.3ppmを検出したほか、商業地域であり又都心中央地区である麴町、中央、日本橋はいずれも3月に高いCO濃度を検出した。1年間の測定でCOを検出しなかつたのは青梅である。また、いずれの測定点でも1年間に1回以上COを検出出来ない時があり、各月とも1つ以上の測定点でCOを検出しなかつた。年間の全都平均は0.8ppm。年間平均の最も高い測定点は日本橋(2.2ppm)であり、最も高い月は3月(1.8ppm)であつた。

昭和37年には、CO検出率は80%に増加した。最高濃度はやや増加し、麴町で3月に16.7ppmを検出したほか、昭和33年と同様、商業地域であり又都心中央地区である千代田、中央、日本橋で3月に高いCO濃度

表3 都内大気中の一酸化炭素濃度 (ppm) (昭和33年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	最高	平均	最低
麹町	2.0	0	6.3	0.9	1.5	3.0	0.5	1.9	0	1.3	3.5	0	6.3	1.7	0
千代田	4.4	0	10.3	0	1.6	2.1	0.2	1.4	0	1.3	1.9	0	10.3	1.9	0
中央	2.4	0	7.9	0.6	0	1.0	0.6	2.2	0	2.5	0	0	7.9	1.4	0
日本橋	5.6	0	8.9	1.5	0	2.1	1.0	1.8	0	1.3	4.0	0	8.9	2.2	0
神田	5.5	0	2.7	0	1.6	4.1	3.2	0	1.0	0	0	0	5.5	1.5	0
小石川	2.8	0	1.2	0	0	0.8	0.2	0.8	0.5	1.0	0	0	2.8	0.6	0
荒川	0	0	4.5	5.5	2.0	1.0	0	0	0.5	0	0.7	2.8	5.5	1.5	0
滝ノ川	0	0	0	6.3	1.7	0.2	0	0	0.6	0	0	8.3	8.3	1.6	0
王子	0	0	0	5.2	0.8	0	0	0	0.5	0	0	3.3	5.2	0.9	0
深川	1.3	2.5	0	3.0	2.1	0	0	0	0	0	0.8	6.0	3.0	1.3	0
東島	0	1.5	0	2.0	2.0	0.5	0	0	0	0	0.8	1.3	3.0	0.6	0
浅草	0	0	0	0	0.6	0.8	0	0	0	0	0	2.6	2.6	0.4	0
芝	0	0	0	2.7	1.0	0.6	0	0	0.4	0	0	5.0	5.0	0.9	0
坂	0	0	0.9	1.2	0.4	1.3	0.6	0	0	0	0	1.0	1.3	0.5	0
森川	0	0	0.9	0.9	0.5	0.8	0	0	0	0	0	0	0.9	0.3	0
大玉	0	0	0.9	0	1.6	0.5	0	0	0	0	0.8	4.0	4.0	0.7	0
渋谷	0	0	0.9	0	0	1.1	0	0	0	0	0	2.4	2.4	0.4	0
谷	2.3	0	0.9	1.2	0	1.6	0	0	0	0	1.5	0.9	2.3	0.8	0
谷	1.5	0	0	0	0	0.7	0.2	0.4	0	0.3	0	0	1.5	0.3	0
牛込	5.3	0	0	0	1.0	0.9	0.1	0	0	0	0	0	5.3	0.7	0
久保	0	0	0.9	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0.9	0.2	0
神井	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	0	1.3	0.1	0
青	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
立	1.3	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	0.2	0
杉	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	1.2	0.2	0
最平	5.6	2.5	10.3	6.3	2.1	3.0	3.2	2.2	1.0	2.5	4.0	8.3	10.3		
高均	1.4	0.2	1.8	1.3	0.7	1.0	0.3	0.6	0.2	0.3	0.6	1.5		0.8	
最低	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0

表4 都内大気中の一酸化炭素濃度 (ppm) (昭和37年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	最高	平均	最低
麹町	2.2	5.3	16.7	2.3	1.7	3.2	3.1	2.6	1.6	4.9	2.5	6.3	16.7	4.4	1.6
千代田	6.3	3.7	12.1	4.3	0.7	5.2	3.8	2.6	1.9	5.0	3.2	5.7	12.1	4.5	0.7
中央	0	1.9	11.7	0	0	1.7	1.1	1.3	0.4	2.6	1.2	4.0	11.7	2.2	0
日本橋	1.8	3.8	11.8	2.0	0	3.2	2.5	1.0	0	1.2	1.9	3.9	11.8	2.8	0
神田	1.9	2.9	7.1	0.7	1.6	4.8	4.9	2.1	1.7	2.3	3.0	6.3	7.1	3.3	0.7
小石川	0	4.0	5.0	0	0	1.7	2.3	1.0	1.7	2.2	2.4	2.8	5.0	1.9	0
荒川	2.4	3.6	4.4	0.7	2.6	1.2	1.4	0	2.9	2.2	2.4	5.7	5.7	2.7	0.7
滝ノ川	2.6	3.7	1.4	0.6	3.0	4.0	0.6	0	1.4	0	1.5	2.0	4.0	1.9	0
王子	4.4	3.6	1.7	0.6	3.2	1.6	0.4	0	2.6	0	1.5	4.0	4.4	2.1	0
深川	0	4.6	5.0	2.2	0.8	2.2	3.6	2.7	1.3	1.5	1.0	7.6	7.6	2.7	0
東島	2.5	5.2	1.7	0.9	1.3	3.9	1.4	0	0.9	1.0	1.7	4.2	5.2	2.1	0.9
浅草	2.1	4.0	2.0	2.0	1.8	1.1	0.8	0	0.9	0.8	1.5	4.4	4.4	1.9	0.8
芝	4.4	4.6	2.9	1.4	1.2	3.1	1.1	0	1.0	0.5	1.5	5.4	5.4	2.5	0.5
坂	2.3	3.9	1.4	2.2	2.3	1.9	1.4	0	1.8	0	3.1	4.6	4.6	2.3	0
森川	4.6	0	1.8	1.0	1.2	1.9	3.1	0	0	0.9	0	0	4.6	1.3	0
大玉	5.4	0	0	2.1	1.2	0.7	1.5	0	0	0	0	1.6	5.4	1.1	0
渋谷	6.0	5.8	3.1	0	1.8	4.0	2.0	0	1.0	1.0	0	5.4	6.0	2.7	0
谷	0	3.0	0	0.9	1.7	1.5	1.1	0	0.3	0	3.5	0	3.5	1.1	0
谷	0	4.9	0	1.2	1.6	3.5	1.9	0	0.5	0	3.9	10.8	10.8	2.6	0
牛込	2.8	2.3	0	2.0	1.5	1.4	3.2	0	0.4	0.9	0.9	0	3.2	1.4	0
久保	0	2.0	0	2.0	1.6	1.5	1.0	0	0.6	0	0.9	1.8	2.0	1.0	0
神井	2.4	1.7	4.2	2.4	1.1	0.8	1.0	0	0.6	2.0	0	3.9	4.2	1.8	0
青	0	2.3	4.2	0	0.7	0.9	0.5	0.4	1.9	2.2	1.8	0	4.2	1.2	0
立	0	0	0	0	0.8	0	0.8	0.3	0	0	0	0	0.8	0.1	0
杉	0	1.7	0	1.3	0	1.6	0.4	0.5	0.6	0	0	0	1.7	0.5	0
並	0	1.7	3.2	0	0	0.8	1.1	0.6	1.3	1.1	1.5	0	3.2	0.9	0
最平	6.3	5.8	16.7	4.3	3.2	5.2	4.9	2.7	2.9	5.0	3.9	10.8	16.7		
高均	2.1	3.4	3.9	1.3	1.3	2.2	1.8	1.4	1.1	1.2	1.6	3.5		2.0	
最低	0	0	0	0	0	0	0.4	0.3	0	0	0	0			0

表5 都内大気中の一酸化炭素濃度 (ppm) (昭和41年10月~42年9月)

	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	最高	平均	最低
麹町	4.5	1.6	5.6	6.9	6.4	8.8	1.2	3.1	2.0	1.6	4.2	2.1	8.8	4.0	1.2
神田	4.1	2.0	4.3	9.6	6.3	7.4	1.4	4.2	3.3	3.0	4.2	4.1	9.6	4.5	1.4
中央	2.2	1.1	8.1	6.1	4.4	7.6	1.5	1.4	1.7	2.7	3.9	1.7	8.1	3.5	1.1
荒板	2.0	3.3	3.9	4.5	2.8	4.8	3.2	1.4	4.6	3.0	1.3	4.7	4.8	3.3	1.3
高橋	3.5	4.5	3.9	4.2	3.7	2.8	4.0	1.7	3.9	3.7	1.2	5.0	5.0	3.5	1.2
豊島	4.2	5.4	5.2	3.9	3.8	3.5	4.1	2.6	6.5	3.2	2.1	7.9	7.9	4.4	2.1
城東	3.2	2.6	3.1	12.3	2.5	5.3	3.2	1.4	2.8	1.4	2.4	1.7	12.3	3.5	1.4
島小	2.4	2.2	3.7	3.4	2.3	5.4	1.7	1.9	3.1	4.3	1.1	4.4	5.4	3.0	1.1
大糺	1.7	1.5	4.1	8.3	6.8	4.2	2.4	1.3	2.2	2.5	3.2	1.6	8.3	3.3	1.3
大久保		2.9		4.1	3.7	6.3	3.6	1.2	3.2	2.8	0.9	2.5	4.1	3.1	0.9
四谷	2.3	2.3	5.0	10.0	11.8	8.1	2.2	2.7	2.2	4.9	8.7	4.3	11.8	5.4	2.2
浜谷	2.2	1.7	3.9	8.0	4.3	4.4	1.5	1.6	2.8	4.8	5.0	1.9	8.0	3.5	1.5
立川	1.1	6.0	1.4	10.5	6.1	2.9	6.0	4.2	0.9	2.3	3.4	9.3	10.5	4.5	0.9
青梅	0.5	4.2	2.2	4.7	4.8	2.5	4.9	2.3	1.2	1.7	2.4	2.2	4.9	2.8	0.5
青梅	0.4	3.4	1.6	4.8	4.0	1.0	4.0	1.2	2.1	1.4	1.1	1.9	4.8	2.2	0.4
最平均	4.5	6.0	8.1	12.3	11.8	8.8	6.0	4.2	6.5	4.9	8.7	9.3	12.3		
最高	2.5	3.0	4.0	6.8	4.9	5.0	3.0	2.1	2.8	2.9	3.0	3.7		3.6	
最低	0.4	1.1	1.4	3.4	2.3	1.0	1.2	1.2	0.9	1.4	0.9	1.6			0.4

を検出した。昭和33年にCOを検出しなかつた青梅は5, 7, 8月に微量のCOを検出した。年間の全都平均は2.0 ppm。年間平均で最も高い測定点は千代田(4.5ppm)であり、最も高い月は3月(3.9ppm)であつた。

最後の1年間(41.10~42.9)の最高濃度は城東で1月に12.3ppmを、最低濃度は青梅で10月に0.4 ppmを検出した。1年間の測定でCOを検出しない場合は一度もなかつた。年間の全都平均は3.6 ppm, 年間平均の最も高い測定点は四谷(5.4 ppm)であり、最も高い月は1月(6.8ppm)であつた。

〔測定値分析〕は年次変化を見出すことに重点をおき、月別、四季別、専用地域別、方位地区別の相関分析を行ない、相関性の有意義なものについて、相関係

数、回帰係数を求め、更に回帰直線を求めた。その回帰直線について、回帰分析を行ない、分散をF検定により、回帰係数をt検定により差の有意性を検定した。

(1) 年間平均の年次変化

全測定点CO濃度平均(y ppm)は年(昭和x年)との間に強い正の相関があり、相関係数 $r=0.96$ r 検定によれば $r(8, 0.05)=0.632$, $r(8, 0.01)=0.765$ であるから、相関があるとと言える。よつて回帰直線を求めれば $y=2.38+0.37(x-37.5)$ である。

同様にして専用地域別の年次変化をみると図2及び表6の如くなる。いずれも年とともに増加すると言える。専用地域別の回帰分析を行なえば、分散と回帰係数は専用地域別により差があるとは言えない。

図2 CO年間平均の年次増加

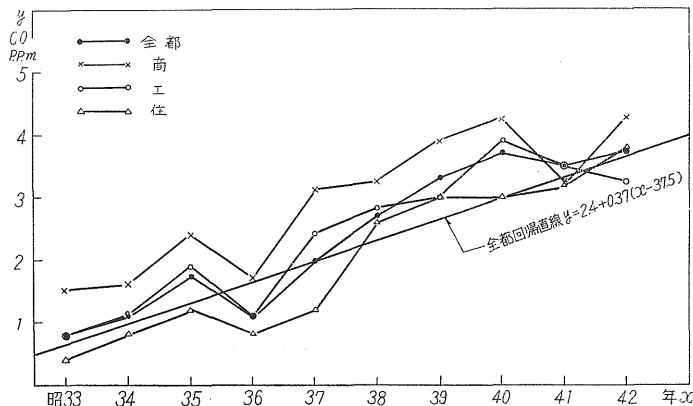


表6 専用地域別CO年間平均の年次増加

専用地域別	年相関	回 帰 直 線
商業地域	0.89**	$y=2.91+0.31(x-3.75)$
工業地域	0.93**	$y=2.40+0.35(x-3.75)$
住宅地域	0.95**	$y=2.05+0.39(x-3.75)$

**は1%の危険率で相関あり

しかし、COの濃度比をとつてみると、昭和33年には商：工：住の比が3：2：1であつたが、昭和42年には1：1：1と地域差がなくなった。

(2) 四季別年間平均の年次変化

四季のいずれにおいても、年とともに増加が認められる(図3)。相関係数、回帰直線、回帰分析による分散、回帰係数の差は表7のとおりである。

表7 四季別CO年間平均の年次増加

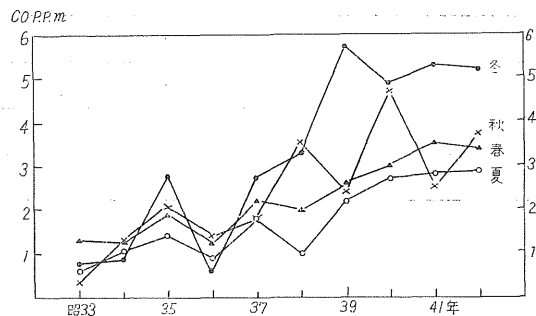
期 間	年 相 関	回 帰 直 線	冬	春	夏	秋	回帰係数の差
冬季(12月～2月)	0.89**	$y=3.21+0.59(x-37.5)$	\	*	**		回帰係数の差
春季(3月～5月)	0.94**	$y=2.24+0.27(x-37.5)$	**	\			
夏季(6月～8月)	0.91**	$y=1.72+0.24(x-37.5)$	*		\		
秋季(9月～11月)	0.81**	$y=2.26+0.36(x-37.5)$		**		\	
			分 散 の 差				

**=危険率1%，*=危険率5%，相関あり，又は差あり。以後同じ

(3) 地域別、四季別の年次変化

専用地域別に四季別の年次変化をみると、商業地域

図3 四季別CO濃度年次増加(全都年平均)



冬は春、夏に比して分散が大きしいし、秋は春に比して分散が大きい。また、冬はCOの増加の傾向が春と夏に比して強いと言える。一方では夏、春の増加傾向が小さいこととなる。

の春季にCOの増加があるといえないほかは、いずれの地域と四季とも増加傾向を認めている。商業地域で

表8 地域別、四季別CO濃度年次増加

商 業 地 域	年 相 関	回 帰 直 線	冬	春	夏	秋	回帰係数の差
冬季(12月～2月)	0.85**	$y=3.64+0.62(x-37.5)$	\	**	*	*	回帰係数の差
春季(3月～5月)	0.55	$y=2.88+0.15(x-37.5)$		\			
夏季(6月～8月)	0.85**	$y=2.22+0.21(x-37.5)$	**		\		
秋季(9月～11月)	0.71*	$y=2.69+0.17(x-37.5)$			*	\	
			分 散 の 差				
工 業 地 域	年 相 関	回 帰 直 線	冬	春	夏	秋	回帰係数の差
冬季(12月～2月)	0.81**	$y=3.31+0.59(x-37.5)$	\		*		回帰係数の差
春季(3月～5月)	0.78**	$y=2.19+0.25(x-37.5)$		\			
夏季(6月～8月)	0.81**	$y=1.62+0.24(x-37.5)$	*		\		
秋季(9月～11月)	0.76*	$y=2.30+0.38(x-37.5)$				\	
			分 散 の 差				

住 宅 地 域	年 相 関	回 帰 直 線	冬	春	夏	秋	回 帰 係 数 の 差
冬 季 (12月～2月)	0.88**	$y=2.77+0.60(x-37.5)$	＼	*	*		
春 季 (3月～5月)	0.88**	$y=1.78+0.32(x-37.5)$		＼			
夏 季 (6月～8月)	0.90**	$y=1.55+0.31(x-37.5)$			＼		
秋 季 (9月～11月)	0.85**	$y=1.93+0.37(x-37.5)$				＼	
分 散 の 差							

は、分散に差のあるのは、冬と夏、夏と秋であり、また、冬が春、夏、秋に比して、極めて増加がはげしいことを示している。工業地域では、冬と夏に分散と増加傾向に差がある。更に住宅地域では、四季とも分散に差がない。また、冬が春、夏に比して増加傾向が強い。

(4) 四季別、地域別

四季とも専用地域別には分散と回帰係数ともに差は認められない。

(5) 方位地区別

全都の測定点を都心中央地区、城北、城東、城南、城西、三多摩地区に分類し、分析を行なった。各地区の10年間の年間平均を分散分析してみると方位別及び年度別変動が認められなかつた。10年間の平均値を平均値検定を行なうと都心中央部のCO濃度が特に高く、三多摩地区のみCOが特に低いことが認められる。

また各地区とも年相関は高く、増加傾向が認められる。回帰係数を求め、また回帰分析をすると城西地区が三多摩地区に比して、増加傾向が強いことがわかる。

表9 方位地区別年次増加CO

方 位 別	年 相 関	回 帰 直 線	10 年 間 平 均 値 の 差 の 検 定						回 帰 係 数 の 差
			三多摩	城西	城南	城東	城北	中央	
都心中央	0.82**	$y=3.10+0.29(x-37.5)$	**	*	**	**	*	/	
城 北	0.93**	$y=2.47+0.38(x-37.5)$	**		*		/		
城 東	0.88**	$y=2.51+0.38(x-37.5)$	**			/			
城 南	0.94**	$y=2.07+0.36(x-37.5)$	**	*	/				
城 西	0.96**	$y=2.36+0.47(x-37.5)$	**	/					
三 多 摩	0.86**	$y=1.45+0.30(x-37.5)$	/	*					

(6) 方位地区別、四季別

都心中央地区においては、冬と夏に年次増加を認める。一方、春の増加は極めて少いのが特徴である。分散は冬と夏の間に差を認める。冬は春、夏に比べる

と増加傾向に差が認められ、増加がはげしいと言える(表10—1)。

城北地区では、四季とも年次増加を認める。やや春の増加が少いようであるが、回帰分析を行なうと、分

表10—1 方位別、四季別CO年次増加

地 区	四 季	年 相 関	回 帰 直 線	冬	春	夏	秋	回 帰 係 数 の 差
都 心 中 央	冬	0.75*	$y=3.54+0.62(x-37.5)$	＼	*	*		
	春	0.34	$y=3.23+0.10(x-37.5)$		＼			
	夏	0.69*	$y=2.32+0.18(x-37.5)$	**		＼		
	秋	0.56	$y=2.73+0.24(x-37.5)$				＼	
分 散 の 差								

* = 危険率 5 %, ** = 危険率 1 % で相関又は差あり。以下同。

散では冬と夏，秋と夏で差を認め，回帰係数では冬と秋が春夏に比して増加が大であると言える（表10－2）。

城東地区については四季とも年次増加を認める。回帰分析では四季間に分散，回帰係数に差を認めない（表10－3）。

表10－2 方位別，四季別CO年次増加

地 区	四 季	年 相 関	回 帰 直 線	冬	春	夏	秋	
城 北	冬	0.86**	$y=3.09+0.55(x-37.5)$	＼	*	*		回 帰 係 数 の 差
	春	0.75*	$y=2.28+0.23(x-37.5)$		＼		*	
	夏	0.87**	$y=1.76+0.25(x-37.5)$	*		＼	*	
	秋	0.87**	$y=2.82+0.58(x-37.5)$			*	＼	
分 散 の 差								

表10－3 方位別，四季別CO年次増加

地 区	四 季	年 相 関	回 帰 直 線
城 東	冬	0.78**	$y=3.56+0.54(x-37.5)$
	春	0.80**	$y=2.34+0.30(x-37.5)$
	夏	0.81**	$y=1.86+0.30(x-37.5)$
	秋	0.68*	$y=2.33+0.37(x-37.5)$

城南地区では冬春夏の3季に有意の正相関を認め，秋については年変動が大きいため有意の正相関とならない。回帰分析では冬と夏，夏と秋に分散の差を，回

帰係数で冬が夏，秋との間に差，つまり冬の増加傾向が夏秋に比して大であることが認められる（表10－4）。

表10－4 方位別，四季別CO年次増加

地 区	四 季	年 相 関	回 帰 直 線	冬	春	夏	秋	
城 南	冬	0.90**	$y=3.09+0.64(x-37.5)$	＼		**	*	回 帰 係 数 の 差
	春	0.86**	$y=1.84+0.38(x-37.5)$	*	＼			
	夏	0.82**	$y=1.33+0.17(x-37.5)$			＼		
	秋	0.52	$y=1.59+0.20(x-37.5)$			*	＼	
分 散 の 差								

城西地区では四季とも有意の正相関を認める。分散は冬と春，夏間に差を，回帰係数では冬が他の3季との間に差を認める。即ち，城西地区では冬の増加が著明である（表10－5）。

表10－5 方位別，四季別CO年次増加

地 区	四 季	年 相 関	回 帰 直 線	冬	春	夏	秋	
城 西	冬	0.89**	$y=3.31+0.75(x-37.5)$	＼	*	*	*	回 帰 係 数 の 差
	春	0.91**	$y=1.91+0.38(x-37.5)$	*	＼			
	夏	0.90**	$y=1.75+0.39(x-37.5)$	*		＼		
	秋	0.79**	$y=2.19+0.36(x-37.5)$				＼	
分 散 の 差								

三多摩地区では夏、秋の増加が認められる。回帰分析では、分散の差を、冬と夏、秋の間及び春と夏の間

に認めるが、回帰係数には差は認められない（表10—6）。

表10—6 方位別、四季別CO年次増加

地 区	四 季	年 相 関	回 帰 直 線	冬	春	夏	秋	回 帰 係 数 の 差
三 多 摩	冬	0.50	$y=2.17+0.31(x-37.5)$	\				
	春	0.60	$y=1.52+0.26(x-37.5)$		\			
	夏	0.90**	$y=0.98+0.24(x-37.5)$	**	**	\		
	秋	0.84**	$y=1.09+0.29(x-37.5)$	**			\	
				分 散 の 差				

(7) 四季別、方位地区別

四季別、専用地域別にも認められたことであるが、地区の差は分散、回帰係数とも極めて小さく、わづかに、分散では秋の城東地区と、三多摩地区に差を認めるのみである。

回帰係数では、春季に都心中央地区が城南、城西地区と差があること（中央地区のCO増加が極めて少く、城南、城西地区の増加が多い）。夏季では城西地区が、中央地区、城南地区と差があること（城西地区の増加が強く、中央地区、城南地区の増加が弱い）。秋では城北地区が城南地区と差があること（城北の増加が強く、城南の増加が弱い）が認められる（表11）。

(8) 最高一酸化炭素濃度の増加について

全都年間最高濃度の年次推移をみるため、相関係数を求めると0.396となり、 r 検定で有意の相関ではな

表11 四季別・方位地区別CO年次増加

分 散 の 差：秋	季	城東>三多摩*
回帰係数の差：春	季	城南>都心中央*
		城西>都心中央*
	夏 季	城西>都心中央*
		城西>城南*
	秋 季	城北>城南*

い。あえて回帰直線を求めると

$$y=13.1+0.25(x-37.5)$$

となる。

四季別をみると増加の認められるのは夏のみである。特に春は10年間の増加がなく、かえって減少させている（表12）。

表12 四季別最高CO濃度年次増加

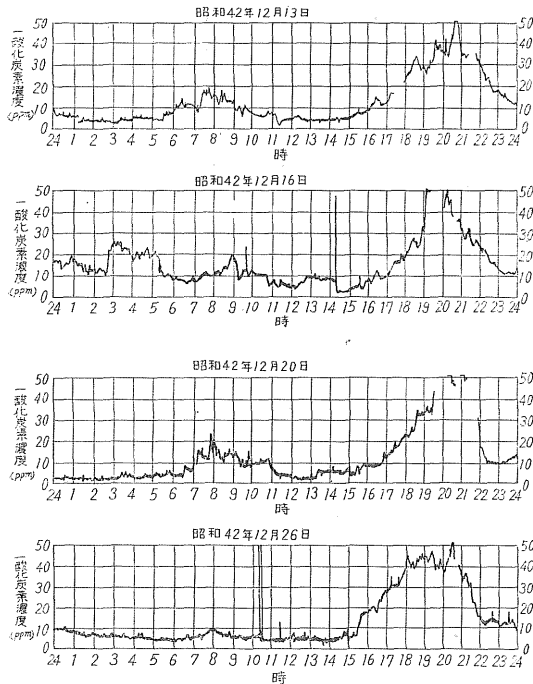
		年 相 関	回 帰 直 線	冬	春	夏	秋	回 帰 係 数 の 差
四 季 別	冬	0.61	$y=15.1+0.82(x-37.5)$	\				
	春	-0.06	$y=17.7-0.09(x-37.5)$		\			
	夏	0.64*	$y=6.4+0.56(x-37.5)$		*	\		
	秋	0.62	$y=8.8+0.64(x-37.5)$				\	
				分 散 の 差				

(9) 自動測定記録計による最高CO濃度

当研究所内にある厚生省の東京大気汚染測定所では昭和42年7月から赤外分析計によるCO自動測定記録を常時行なっているが、昭和42年12月に、数度にわたる異常高濃度を記録した。即ち、12月13日、16日、20日、26日には、それぞれ38, 50以上, 50以上, 43ppmを記録した。

30ppm以上の継続時間は、それぞれ3 3/4時間, 2 3/4時間, 3 1/4時間, 4 1/3時間である（図4）。

図4 C O異常高濃度現象



考 察

著者らは、大気中のCO測定に2方法を使用した
が、そのいずれも1 ppmの精度で、CO濃度を測定す
ることが出来るとされている^{6), 8), 9)}。まず、北川式検知
管法は、日本薬学会が選定した衛生試験法に記載され
ているものの一つであるが、極めて簡易で、野外検査
に適するものである。ただし、使用にあたって、相当
の熟練を要するものであり、術者の色覚の精度にたよ
っている。このため術者が変ることにより、測定値に
差異を生ずることは起り得ることであり、著者らは、
この個人差をふせぐため常に同一の感覚及び条件で比
色するよう努めている。一方、赤外線CO分析計は、
自動記録計に連動され、機械の補備修正に努めれば、
われわれの感覚にうつたえるまでもなく、機械的に記
録されて行く、実に便利な信頼のおけるものである。
ただし、極めて高価な大型機械であるため、携帯する
ことは困難であり、固定して使用されるものである。従
つて、野外検査の場合には、捕気嚢を使用し、野外で
捕気後、検査室に持ち帰つて、赤外線CO分析器にか
けることにより、精度のある測定値を得ることができ
る。

著者らは検知管法によつては0.1 ppmまでの値を取
つてはいるが、これは測定値の温度、時間の補正によつ
て、算術的に求められるもので、0.1 ppmまで測定出

来るとは考えていないが、ppm単位では信頼し得ると
考えている。それよりも、大気汚染の日変化は図4に
認められる如く、相当大きなものであり、測定時間が
一定せず、午前10時から午後3時までの大きな幅をも
つてはいることは、測定方法の精度をはるかに上回つて
いる。更に、天候、気象により、大気汚染は大きく変
化をすることを考えると、月1回の測定値が月を代表
するとは考えることは出来ないと思う。しかし、これ
らの10年間の測定値を一群と考え、統計的分析を試み
ることにより、はじめて有意性が出て来るのである。

まず、全都年間平均は、相関が0.96と極めて1に近
いことより、絶対的に、年とともに増加を来たしてい
ると言える。さらに測定値群を四季別、専用地域別、方
位地区別に分割して行つても、殆んどがCOの年次増
加を示した。ただ、例外的に、年次増加の認められな
いのは、商業地域で春の増加が認められないこと、都
心中央地区で春の増加が認められないこと、及び三多
摩地区で、冬と春の増加が認められないことのみであ
る。これは商業地域と都心中央地区が10年前にすで
に相当のCO汚染があつたことによるものと、春が季節
的に年次増加の少い時期であるからである。一方、三
多摩においては、いまだCO増加が都内他の地区と相
当の開きがあり、空気の汚染が少いことによるもので
あらう。

四季のうちで、冬の増加が顕著であり、一年間の増
加率は、春、夏の2倍である。10年間平均で最も高い
のは、商業地域であり、方位別では城東、都心中央地
区である。増加傾向の最も顕著なのは、城西地区であ
り、1年間に0.75ppmの割合いで増加している。城西
地区には、副都心と称せられる新宿及び渋谷を含み、
この地区の経済発展がめざましいことが原因であろ
う。いずれは、都心中央地区を越えるCO濃度を示す
ようになると考えられる。従つて、当衛生研究所内の
大気汚染測定所は、新宿繁華街北方約1 kmの地点に
あり、今後における東京都大気汚染の重要な測定資料
を提供するであらう。

元来、COガスは拡散が早いので、測定点の周囲の
環境が検知CO濃度に大きく影響するものと考えられ
る。従つて、測定点のCO値はその測定点のある地域
の専用特性によつて変つて来ると思われる。昭和33年
頃には、その違いがはつきりと商業地域が最も高いこ
とを、また、住宅地に最も低いことを現わしていた。
しかし、昭和42年になると、専用地域の差は認められ
なくなつてしまつた。これは住宅地域が、商業地域に
変つたのではなく、COの発生源が、住宅地域にも、

商業地域と同じ程度に出現したことを意味している。

一方、方位地区別の比較においては、城西地区の増加が著明であり、昭和42年では23区内は殆んど一様に汚染されて来たことを示し、CO汚染が局地的でなく、比較的広範囲に及んでいることを示している。しかし、三多摩は23区に比すれば、まだまだ汚染度が低いことがわかる。

さて、最高濃度について、検知管法によつては、年次増加を推計学的には認めることは出来なかつた。これは一時的（数分間）高濃度は測定当初にもしばしばおこることから、年次増加を認めることが出来ないであろう。またたとえ、非常に高い濃度が検出されるとしても、その持続時間を測定してなければ、あまり衛生的に意義がない。この点赤外線CO自動測定記録計は、時々刻々変化するCO濃度の動きを記録し、濃度と時間からの大気汚染状況を把握することが出来、今後の東京都内CO濃度監視には、かくことの出来ないものとする。幸い近い将来に、都内数カ所に同様の器械の配置がなされるとのことであるが、これらの器械が設置された暁には、あらためて、都内大気の汚染の激しいこと、特にCOの増加が、衛生的な限度に近づき、CO増加防止対策が、強力になされなければならないことを、痛感することと思われる。

昭和42年12月に測定された高濃度現象は、濃度において、衛生的な限度0.01%の50%にも及び、持続時間も30ppm以上3～4時間に及んでいる。米国においてはCO限度を50ppmとしている。Goldsmith 等⁵⁾によれば50ppm以上になると、人間の感覚機能のある部分は、低下を示すといわれている。この点から、都内ではCO濃度は他の大気汚染物質以上に、増悪の程度が高いとも考えられる。

また、降下ばいじん量、SO₂量の増加が工業地域である城北、城東、城南地区に多いことが報告されているが、CO濃度は10年前には商業地域に多く、最近では地域差がなくなり、都心中央、城西地区の冬期の

増加が著明であるなど、降下ばいじん、SO₂増加とは発生原因が異なることを示すものとする。

結 論

最近10年間の都内大気中のCO濃度測定の結果から、その年次増加が顕著であり、特に冬季の増加率が激しいことが認められる。昭和42年には、23区内は専用地域に関係なく、同様な汚染状態になった。これは住宅地域である城西地区が冬季ますます増加度がはげしく、遂に都心中央地区に迫いついたからである。三多摩地区も年次増加はあるが、他地区に比すれば、汚染も増加率も低い。

昭和42年12月には3～4時間にわたるCO異常高濃度（30ppm以上）現象が現われた。この現象は衛生的な限度の1/3にあたり、大気汚染物質中特にCO対策が早急に必要であることを物語るものである。これらの観測は赤外線CO自動測定記録計によつて、はじめて把握が可能であるから、今後における都内大気汚染状況把握のために、ぜひとも同種の器械の2～3カ所への設置が必要であり、CO濃度測定とともに、持続時間の測定が確保されねばならない。

またCOは、他の大気汚染物質の降下ばいじん、SO₂とは発生源を異にすると考えられる。

文 献

- 1) 脇坂一郎外：都衛研年報 (16) 72 (1964)
- 2) 中野欣嗣外： " (18) 121 (1966)
- 3) 脇坂一郎外： " (16) 76 (1964)
- 4) 渡辺 弘外：日本公衆衛生雑誌 15 (6) 581 (1968)
- 5) Goldsmith J. R. et, al.: Arch. Environ. H. 7 (12) 35 (1963)
- 6) 北川徹三：日本鉱業会誌 (67) 756 (1951)
- 7) 同： " (68) 773 (1952)
- 8) 昭和42年度厚生省大気汚染測定所管理運営要領
- 9) 斎藤功外：都衛研年報 (11) 88 (1959)

最近10年間の都内大気中の CO 濃度増加 について (第 2 報)

野 牛 弘* 両 角 清*
小 林 正 武* 中 野 欣 嗣*
瀬 戸 孝 博* 山 崎 爽 治*
泉 川 碩 雄* 佐 藤 泰 仁*

緒 言

10年前には、東京都内で大気中のCO濃度の検出は極めて稀な現象であつたが、最近では、都内の何処においても、常にCOが検出され、大気汚染の増悪が、進行していることを痛感するのである。しかも時には数時間にわたり、人体に影響を及ぼすおそれのある濃度にも達する場合があることを第1報で報告した。

著者らは、平均濃度の上昇や、持続性の高濃度現象が、冬季に生ずることから、暖房器の使用が大きな原因になっているのではないかと考え、都内の燃料消費量及びCO以外の大気汚染物質との相関関係を分析し、原因の究明を試みた。

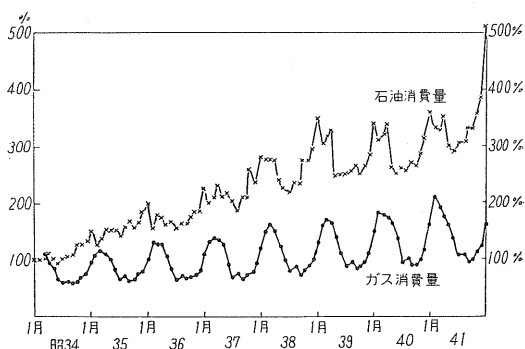
分析方法及び考按

COを発する暖房器は、石油燃料、石炭燃料、都市ガス、プロパンガスのいずれかを使用していると考えられる。都内大気中のCOの増加が最近10年間に著しく現われて来たこと、季節変動がはげしいこと、そして特に最近の数年間に季節変動が激しくなつて来たことから、これらの燃料のうち、消費量がこの10年間に特に増加したもの、季節変動の激しいもの、そして特に最近の数年間に季節変動が激しくなつてきたものを調べてみた。

このうち石油燃料、都市ガスは、最近の7年間(昭41:昭34)に3.98倍、1.96倍といずれも増加を示しているが¹⁾、石炭燃料は減少を来している²⁾。特に石油燃料消費量の増加が激しい。

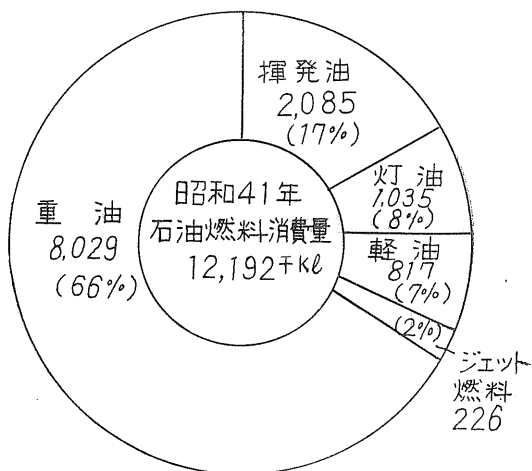
[石油燃料との関係] 統計を見るまでもなく、われわれの周辺には石油工業製品が多数生活用品にとり入れられているごとく、石油は燃料としても他の燃料と比較にならぬくらい急激な増加率をもつて一般に普及した。この点からしても、石油燃料が大気中のCO増加の原因と考えるのが常識であろう。

図1 石油、都市ガス消費量年次増加、季節変動



さて、都内の石油消費量は昭和41年の東京都統計年鑑によれば 12,420,268 k_l であり、そのうち、燃料として消費されたのは 12,192,000 k_l で、その内訳は、揮発油、ジェット燃料、灯油、軽油、重油である。このうち、重油が66%を占め、次いで揮発油17%、灯油

図2 石油燃料消費量内訳



* 東京都立衛生研究所 環境衛生部

8%，軽油7%，ジェット燃料2%である。従つて、大半を占める重油が、大気中のCO増加の原因をなすものと疑がもたれる。

次に大気中のCO増加が最も多いのは冬季である。重油が原因であるとすれば、当然冬季の重油消費量が増加すべきであろう。統計によれば、昭和34年の冬季の重油消費量は、春季の17%増であり、また昭和41年においては、冬季は春季の23%増である。確かに冬季の増加は認められるが、冬季と秋季を比べると、いずれの年も秋の方が多い。また、昭和34年と昭和41年の四季の消費量の増加をみると、四季とも3.2倍～3.5倍の増加を示し、ほぼ四季の増加率が同じである。従つて最近の7年間の増加は、冬季のみに限らないことを知つた。それでは重油以外の石油燃料で最も冬季の消費量が、この7年間に著明に増加したのは、何んであるうか。

表1 重油消費量の季節変動と7年間の増加率

重油	冬季	春季	夏季	秋季	合計
昭 34	639 (117)	544 (100)	544 (100)	659 (121)	千Kl 2,386
昭 41	2,166 (123)	1,762 (100)	1,893 (107)	2,196 (125)	千Kl 8,017
41年：34年	3.4倍	3.2倍	3.5倍	3.3倍	3.4倍

揮発油、灯油、軽油について、昭和34年と昭和41年との消費量比較を行なつた。

表2 揮発油消費量の季節変動と7年間の増加率

揮発油	冬季	春季	夏季	秋季	合計
昭 34	246 (105)	235 (100)	248 (106)	266 (113)	千Kl 995
昭 41	513 (100)	513 (100)	512 (100)	547 (102)	千Kl 2,085
41年：34年	2.1倍	2.2倍	2.1倍	2.1倍	2.1倍

表3 灯油消費量の季節変動と7年間の増加率

灯油	冬季	春季	夏季	秋季	合計
昭 34	83 (130)	67 (105)	64 (100)	76 (119)	千Kl 290
昭 41	504 (376)	218 (163)	134 (100)	173 (129)	千Kl 1,029
41年：34年	6.1倍	3.3倍	2.1倍	2.3倍	3.5倍

表4 軽油消費量の季節変動と7年間の増加率

軽油	冬季	春季	夏季	秋季	合計
昭 34	51 (108)	47 (100)	49 (104)	56 (119)	千Kl 203
昭 41	220 (114)	195 (101)	193 (100)	210 (109)	千Kl 818
41年：34年	4.3倍	4.1倍	3.9倍	3.8倍	4.0倍

揮発油は7年間の増加率は2.1倍で、季節変動は殆んど認められず、一年を通じて、一様に消費されていることがわかる。

灯油の7年間の増加率は、重油とほぼ同じ3.5倍の増加であるが、特に冬季の増加は6.1倍と著明な増加を示している。それに反して、夏季の増加は2.1倍と低い。34年には、冬季は夏季の30%増であつたが、41年には、冬季は夏季の3.8倍と急激な増加を示している。

軽油は7年間に最も増加が激しく、4.0倍に増加した。しかし季節変動は少く、冬季は夏季の14%増にすぎない。

さてCOの増加をみると、7年間に平均3.2倍に増加した。昭和34年では、四季の変動は著明ではなく、冬季は四季の中でもかえつて低い値さへ示している。ところが、41年になると、冬季は夏季の1.9倍に増加し、7年間の増加と最近における季節変動のはげしさを現わしている。

表5 CO濃度の季節変動と7年間の増加率

CO	冬季	春季	夏季	秋季	平均
昭 34	0.9 (100)	1.3 (144)	1.0 (111)	1.3 (144)	ppm 1.1
昭 41	5.3 (212)	3.5 (140)	2.8 (112)	2.5 (100)	ppm 3.5
41年：34年	5.9倍	2.7倍	2.8倍	1.9倍	3.2倍

以上から、灯油は7年間で最も増加し、しかも、特に冬季の激しいことから、都内大気中のCO増加の原因を疑われる。

四季平均CO値と石油燃料との相関をみると

- 第1位 灯油—CO $r=0.753$
- 第2位 石油総量—CO $r=0.730$
- 第3位 軽油—CO $r=0.699$
- 第4位 揮発油—CO $r=0.678$
- 第5位 重油—CO $r=0.461$

であり、灯油とCO濃度との相関が最も高いことを知

つた。

〔仮説〕それでは、果して、灯油が原因であろうか。灯油は家庭で使用される暖房燃料として急速に普及し、特に最近、冬季に消費量の増加をきたした。家庭の石油暖房は使用のはじめにはCOの発生は極めて少ないとされている。しかし、密閉した室内で長時間使用したり、使用法をあやまると、不完全燃焼をし、急速にCOの発生をきたすことが知られている^{4),5)}。しかも石油暖房器の多くは煙突がないため、発生したCOは地上近くを這うように、市街地にたどよう。第1報において、専用地域別にみると、住宅地域において、冬季に急速なCOの増加が認められることから、以上の仮説は一応考えられることであろう。

〔都市ガスとの関係〕さて、家庭暖房には、石油のみが使用されるのであろうか。否、昔から使用されているものに、都市ガスがある。都市ガスはその60%が家庭用として消費されているので、家庭暖房用としての使用は、重要な用途であろう。

都市ガスの最近の増加と、季節変動はどうか。

表6 都市ガス消費量の季節変動と7年間の増加率

都市ガス	冬季	春季	夏季	秋季	合計
昭 34	1,657 (169)	1,339 (136)	982 (100)	1,088 (111)	10 ⁹ Kcal 5,066
昭 41	3,071 (181)	2,634 (155)	1,695 (100)	1,827 (108)	10 ⁹ Kcal 9,227
41年：34年	1.9倍	2.0倍	1.7倍	1.7倍	1.8倍

7年間で1.8倍に増加したが、特は冬季の増加がはげしくなった事実はない。昭和34年において、冬季の消費量は、夏季の69%増であり、すでに冬季の暖房用として、使用されていたことがうかがえる。

〔12月、1月、2月のCO濃度と燃料との相関〕昭和34年から41年までの8年間の冬季の3ヶ月間の月間CO平均値と月間燃料消費量の相関を求めると、下記のとおりである。相関性の最も高いのは

- 第1位 都市ガス—CO $r=0.737$
- 第2位 灯 油—CO $r=0.727$
- 第3位 石油総量—CO $r=0.710$
- 第4位 重 油—CO $r=0.699$
- 第5位 軽 油—CO $r=0.668$
- 第6位 揮 発 油—CO $r=0.637$

である。いずれも1%以下の危険率で相関があると言える。

〔6月、7月、8月のCO濃度と燃料消費量との相

関〕は

- 第1位 都市ガス—CO $r=0.861$
- 第2位 軽 油—CO $r=0.805$
- 第3位 石油総量—CO $r=0.797$
- 第4位 重 油—CO $r=0.792$
- 第5位 灯 油—CO $r=0.774$
- 第6位 揮 発 油—CO $r=0.674$

いずれも、危険率1%以下で、有意の相関がある。灯油は他の燃料に比して、夏季のCO増加との関係は低いが、都市ガスは夏季も冬季も、非常にCO濃度と関係があることが分る。

〔8年間の月間CO濃度と燃料消費量との相関〕は

- 第1位 灯 油—CO $r=0.744$
- 第2位 石油総量—CO $r=0.678$
- 第3位 都市ガス—CO $r=0.687$
- 第4位 重 油—CO $r=0.652$
- 第5位 軽 油—CO $r=0.541$
- 第6位 揮 発 油—CO $r=0.496$

であり、灯油の第1位は動かない。都市ガスも第3位で、CO濃度との相関が強いことを示している。

〔CO汚染の主要原因〕以上のことから、灯油、都市ガスの消費が都内大気中のCO濃度の増減の最も大きな原因であると考えられる。一般家庭が、灯油、都市ガスの相当量を消費することから、一般家庭がCO大気汚染に大きな役割を占めていると考えられる。同時に、家庭の燃焼器の適正使用を徹底させる必要があると推測される。近年、自動車の急激な普及から、自動車の排気ガスが都内大気中のCO濃度増大の主要原因と考えられがちであるが、昭和34年から41年までの著者らの測定結果からは、家庭燃料以下の原因であることがわかる。

〔異常高濃度現象の原因〕第1報において2～3時間にわたる持続性異常高濃度CO発生現象を報告したが、同時測定された、風速、温度、湿度、SO₂、塵埃、NO、NO₂、炭化水素、Oxidant 値との相関係数を求めた。

測定値は昭和42年12月13、16、20、26日の4日間の毎時観測値である。

COと特に強い相関を認めるのは、炭化水素、Oxidant、NOである。中等度の相関を認めるのは塵埃、SO₂、NO₂である。湿度、風速、温度とは相関が認められない。

各測定因子間の相関係数は表9のとおりである。

著者らの一人である中野³⁾は、CO、炭化水素（プロパン濃度）一酸化窒素（NO）は極めて類似した傾

表 7 昭和42年12月13, 16, 20, 26日CO異常高濃度発生時の諸汚染物質等との相関

	C O	H. C.	Oxid	N O	塵 埃	SO ₂ (B)	S O ₂	NO ₂	湿 度	風 速	温 度
C O		** 0.971	** 0.910	** 0.845	** 0.509	** 0.047	** 0.394	** 0.416	0.148	-0.113	-0.024
H. C.	** 0.971		** 0.953	** 0.863	** 0.567	** 0.505	** 0.457	** 0.504	0.168	-0.060	0.100
Oxid	** 0.910	** 0.953		** 0.810	** 0.941	** 0.636	** 0.598	** 0.738	0.187	0.007	** 0.472
N O	** 0.845	** 0.863	** 0.810		** 0.380	*	0.262	** 0.363	** 0.281	-0.087	-0.002
塵 埃	** 0.509	** 0.567	** 0.941	** 0.380		*	0.347	** 0.396	1.013	-0.186	0.112
SO ₂ (B)	** 0.447	** 0.505	** 0.636	*	0.280		** 0.958	** 0.794	** -0.389	0.168	** 0.469
S O ₂	** 0.394	** 0.457	** 0.598	*	0.347	** 0.958		** 0.719	** -0.402	0.211	** 0.718
NO ₂	** 0.416	** 0.504	** 0.738	*	0.363	** 0.396	** 0.794		** 0.370	0.116	** 0.641
湿 度	0.148	0.168	0.187	** 0.281	0.013	-0.389	-0.402	** 0.370		-0.085	-0.679
風 速	-0.113	-0.060	0.007	-0.087	-0.186	0.168	0.211	0.116	-0.085		** 0.277
温 度	-0.024	0.100	** 0.472	-0.002	0.112	0.649	** 0.718	** 0.641	** -0.679	** 0.277	

* = 5 %危険率で相関あり — は0.700以上

** = 1 % //

H. C. : 炭化水素 Oxid : Oxidant SO₂(B) : Beckman製 S O₂ : 紀本製

向を示し、相関係数は極めて高く、S O₂、NO₂とは明らかに異なる動きを示しているとし、この現象が自動車排気ガスによつてもたらされたことを暗示するものであるとした。

大気の逆転によつて、異常高濃度CO現象が起つた場合には、石油燃料中の消費量の多い重油や揮発油が灯油などよりも大きな原因となるであろう。著者らは、揮発油が自動車燃料として使用されることが多いこと、及び自動車の排気位置が地上数十糎であることから、揮発油の方がより一層CO汚染の主原因となるのであろうと推測する。

COの拡散性から考えると、地上近くの燃焼物が最も地上大気中のCO増加に関係ありと言えよう。

結 論

都内大気の一酸化炭素汚染は、石油燃料消費量の増大によるところが、大であるということは、何人も疑わないことであろう。

著者らは、石油燃料のうちの揮発油、灯油、軽油、重油の消費量と都内15～36ヶ所で測定された大気中のCO量との相関より、灯油が最も相関性が高いことを知つた。これは冬季における灯油暖房器が急激に一般家庭に普及したためであろう。また、家庭暖房器あるいは燃焼器に使用度の高い都市ガスとの相関性は、年

間を通じて高く、重油、軽油、揮発油よりも相関性が高く、都内大気中のCOの発生源としては、家庭で使用される燃焼器の不完全使用によるところが大であると推測する。これらの燃焼器は完全に整備調整されておれば、一酸化炭素の発生は極めて少ないものである。しかし、燃焼器の芯の清掃不良とか、空気調節の不備などはしばしばおこることであり、このために不完全燃焼は予想以上に多く、一酸化炭素が相当量生産されることが考えられる。一酸化炭素が屋内で発生した場合、一酸化炭素の拡散性は通減され、結果として、相当量の一酸化炭素が市街地に地上を這うように流動すると思ふ。

また、昭和42年12月に出現した一酸化炭素高濃度現象は、自動車の排気ガスによつてもたらされたものと、推測されるので、自動車排気ガス対策も、真剣に検討されなければならない段階に来ていると考える。

文 献

- 1) 東京都統計年鑑 1958～1966
- 2) 通産省石炭コークス統計年報 (1958～66)
- 3) 中野欣嗣：大気汚染ニュース (46) 1 (1968)
- 4) 三島としえ：日公衛雑誌 22 (1) 167 (1967)
- 5) 渡辺 弘：日本公衛 13 (6) 293 (1966)

河川の水質汚濁に関する生物学的研究

第2報 サーバーサンプラー法とクワドラート法の検討

松 本 浩 一* 松 本 昌 雄*

BIOLOGICAL STUDIES ON THE WATER POLLUTION OF RIVERS

2. Some Accounts on the Sampling Methods and Seasonal Differences of the Benthic Fauna

Koichi MATSUMOTO and Masao MATSUMOTO

The Surber sampler and the quadrat sampling methods for the collection of the benthic animals of rivers were comparatively evaluated by using the attached data, as reference, obtained from the materials collected from seventeen stations of the unpolluted streams of the Kinu River and the Naka River systems in Tochigi Prefecture in November of 1965 and 1966 and in March of 1966 and 1967. The materials were collected by the Surber sampler with a quadrat of 25cm square ($25\text{cm} \times 25\text{cm} = 625\text{cm}^2$) from four points at each station. The corresponding materials were collected by the quadrat of 50cm square ($50\text{cm} \times 50\text{cm} = 2,500\text{cm}^2$) from a point at each station. Therefore, the total sampling spaces of both methods were the same. These materials were collected by both methods from different places at each station where the circumstances were kept as similar as possible. The sampling stations were selected on shallow rapids with stony bottoms. The differences in the qualitative and quantitative results of the two samples taken from each of the seventeen examined stations of the Naka River by the quadrat method were also discussed. Further, the seasonal differences of the benthic fauna were examined on the materials collected from six unpolluted stations of the Kinu River and Tagawa River in November of 1965 and March of 1966 and from eight unpolluted stations of the Naka River in November of 1966 and March of 1967.

The results obtained from the above noted studies are as follows :

1) The benthic fauna collected from the seventeen stations of the Naka River is comprised in 30 families, 55 genera and 79 species of aquatic insects. Those are 8 families, 13 genera and 24 species of Ephemeroptera ; 1 species of Odonata ; 5 families, 15 genera and 20 species of Plecoptera ; 1 family, 2 genera and 2 species of Hemiptera ; 1 species of Megaloptera ; 7 families, 10 genera and 17 species of Trichoptera ; 2 families, 2 genera and 2 species of Coleoptera ; 5 families, 11 genera and 12 species of Diptera. Further, some species of Hydrachnella, Oligochaeta and Nematoda were collected.

* 東京都衛生研究所 水質試験部

- 2) Each value of the TNS, TNI, Standing crop, DI and BI obtained by the Surber sampler method was higher than each corresponding value obtained by the quadrat method respectively by 65 to 71 percent of all the stations examined. Consequently, the former method seems to be superior to the latter in getting more accurate constitution and population of the benthic fauna. This is because the samples were collected from four places of different ecological environments at each station by the Surber sampler method and also, this was to secure a minimum loss of the collected samples.
- 3) The largest differences between the two methods in the TNS, TNI, Standing crop, DI and BI were 619, 6.446g, 4.1 and 29 respectively.
- 4) It was discovered that the biotic indexes differed more than 10 between both methods by 41.2 percent of all the stations examined.
- 5) The largest differences of the TNS between both methods were 6, 5, 4 and 3 in Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera and Diptera respectively.
- 6) The largest sampling loss by the quadrat method was seen in the small Ephemeroptera and Capniidae. The loss of the latter was as much as 72.6 percent of the corresponding number and 78.3 percent of the corresponding weight of the catch by the Surber sampler method. The loss of the quadrat method in the Ephemeroptera was as much as 70.8 percent in the TNI and 49.1 percent in weight of the catch by the Surber sampler. This indicates that much more of the small sized Ephemerella were lost by the quadrat method than by the Surber sampler method.
- 7) As to the living forms of the benthic fauna, the loss of the creeping and burrowing types were great in the quadrat method compared with that of the Surber sampler method. The differences between the catches by the two methods were not clear in the other types of living (sliding, net-spinning, attaching, case-bearing and swimming types).
- 8) The maximum differences of the TNS, TNI, Standing crop, DI and BI between the two quadrat samples at each station were 8, 1474, 0.855g, 2 and 3 respectively.
- 9) The number of species of the benthic animals collected from each station in November was greater than that in March with a mean value of three species. But, besides the Diptera, there seemed to be no difference between the numbers of species collected in November and March in the other orders of aquatic insects.

(1) 緒 言

生物学的水質汚濁判定の一つにBI (Biotic index 生物指数) があり、BI 値の大小をもつて、水質汚濁の程度を推定することできる。すなわち、BI 値が5以下では、きわめて汚濁、6~10ではかなり汚濁、11~19ではやや汚濁、20以上では清潔であると言われて

いる。
現在、我国で普通用いられているBI 値算定のための底生生物の採集法にはサーバーサンプラー法とBeck-Tsuda のクワドラート法とがある。これらの採

集方法および採集場所の相違による底生生物の総種類数 (以下「TNS」と略記)、総個体数 (以下「TNI」と略記)、現存量、BI およびDI (Diversity index) の比較並びに時期 (冬期と春期) の相違による比較等について検討を行なったので、その結果について報告する。

(1) サーバーネット法とクワドラート法の相違と総種類数、総個体数、現存量、DI、BI との関係
(1-1) 方法

(1-1-1) サーバーネットサンプラーによる採集方

法（以下「S法」と略記）

25cm×25cm=625cm²の金属製方型枠のついたネットを、網口を上流にむけて水底に沈めて、その枠内の石礫を手で反転させて付着する動物や、砂泥をかきまわして砂泥中に埋没する動物などを可及的に全部、下手の網中に集めた。この同一操作を同一地点で4回反覆して行なつた。

（1—1—2）クワドラートによる採集方法（以下「Q法」と略記）

50cm×50cm=2,500cm²の金属製方型枠を水底に沈め、ちりとり型金網を使つて、枠内にある石礫、砂泥をすべて採りあげ、それに付着または埋没している動物を可及的に全部選り出して集めた。

（1—1—3）調査河川および採集場所

那珂川上流の黒磯・黒羽間の水域を調査対象とした。採集場所の選定にあたり各調査地点とも、早瀬の石礫底の地点で諸環境因子が、できるかぎり一定である場所を選んで採集を行なつた。

（1—2）結果

那珂川の未汚濁水域で調査地点総計17地点を選定して底生動物の採集を行なつた結果、下記の動物を分類同定した。

すなわち

1. EPHEMEROPTERA ;

Ephemera japonica McLachlan, *Paraleptophlebia* sp. PA, *Paraleptophlebia* sp., *Ephemerella basalis* Imanishi, *Ephemerella* sp. nG, *Ephemerella trispina* Ueno, *Ephemerella* sp. EB, *Ephemerella* sp. EC, *Ephemerella rufa* Imanishi, *Ephemerella* sp. ED, *Ephemerella* sp., *Caenis* sp., *Baetis* sp., *Baetis* sp. *Isonychia japonica* Ulmer, *Ameletus montana* Imanishi, *Epeorus uenoi* Matsumura, *Epeorus latifolium* Ueno, *Ecdyonurus yoshidae* Takahashi, *Ecdyonurus* sp., *Rhithrogena japonica* Ueno, *Rhithrogena* sp., *Cinygma* sp., *Ecdyonuridae* sp.,
以上13属24種

2. ODONATA ;

Gomphidae sp.

3. PLECOPTERA ;

Neomura sp., *Amphinemura* sp., *Protonemura* sp., *Neomuridae* sp., *Capniidae* sp., *Isogenus* sp., *Isoperla nipponica* Okamoto, *Isoperla okamotoi* Kohono, *Isoperla* sp., *Perlodidae* sp., *Paragnetina tinctipennis* McLachlan, *Neoperla nipponensis* McLachlan, *Neoperla* sp., *Oyamia gibba* Klapalek,

Acroneuria joukii Klapalek, *Kamimuria quadrata* Klapalek, *Kamimuria tibialis* f. ueno Kohono, *Kamimuria* sp., *Perlidae* sp., *Chloroperlidae* sp.,
以上15属20種

4. HEMIPTERA ;

Aphaelochirus vittatus, *Aphaelochiridae* sp.,
以上2属2種

5. MEGALOPTERA ;

Protohermes grandis Thunberg.

6. TRICHOPTERA ;

Rhyacophila yamanakaensis Iwata, *Rhyacophila* sp. RA, *Rhyacophila nigrocephala*, *Rhyacophila* sp. RG, *Rhyacophila transquilla* Tsuda, *Rhyacophila brevicephala* Iwata, *Rhyacophila* sp., *Mystrophora inops* Tsuda, *Stenopsyche griseipennis* McLachlan, *Psychomyia* sp., *Hydropsyche brevilineata* Iwata, *Hydropsyche ulmeri* Tsuda, *Limnocythere inso-*
litus Ulmer, *Goera japonica* Banks, *Dinartrodes japonica* Tsuda, *Gumaga okinawaensis* Tsuda, *Trichoptera* sp.,
以上10属17種

7. COLEOPTERA ;

Mataeocephalus japonicus Matsumura, *Elmidae* sp.

8. DIPTERA ;

Deuterophlebia nipponica Kitakami, *Amika* sp., *Blepharoceridae* sp., *Holorusia* sp., *Antocha* sp., *Eriocera* sp., *Tipulidae* sp., *Simuliidae* sp., *Chironomidae* sp., *Nymphomyia alba*, *Atherix* (A.) *ibis japonica* Nagatomi, *Atherix* (S.) *satsumana* Matsumura.

以上11属12種

などの底生動物と、そのほかに *Hydrachnella* sp., *Oligochaeta* sp., *Nematoda* sp. などが得られた。

これらの種類数、個体数、重量などから各地点の TNS, TNI, 現存量, DI および BI などを算定して、採集方法の違いによる比較を行なつた。それを表1に示し、「S法」と「Q法」の各試験結果の総計の比較を表2に示した。

すなわち TNS, TNI, 現存量, BI および DI のいずれもが全調査の65~71%が「S法」が高い値を示した。

換言すれば「S法」が「Q法」にくらべて底生動物の採集量の多いことを意味する。

DI において S ≥ Q が約65%を示したことは、すな

Table 1 Comparison of the Surber sampler and the quadrature methods indicated by the TNS, TNI, SC, DI and BI calculated from the catches at each station of the Naka River.

Station No.	TNS			TNI (WEIGHT g)			D I			B I			A			B			C		
	S	Q	S-Q	S	Q	S-Q	S	Q	S-Q	S	Q	S-Q	S	Q	S-Q	S	Q	S-Q	S	Q	S-Q
1	16	25	-9	392(3.281)	586(0.991)	-194(-2.290)	6.2	9.1	-2.9	28	44	-16	12	19	-7	3	5	-2	1	2	-1
2	16	17	-1	231(0.992)	286(0.981)	-55(-0.011)	6.8	7.1	-3.0	28	29	-1	12	12	0	3	5	-2	1	1	0
3	25	22	+3	649(8.461)	879(2.015)	-230(-6.446)	8.9	7.4	+1.5	42	39	+3	19	17	+2	4	4	0	2	1	+1
4	26	21	+5	463(4.226)	190(1.436)	+273(+2.790)	9.8	9.3	+0.5	46	38	+8	20	17	+3	5	3	+2	1	2	-1
5	27	22	+5	377(1.955)	277(2.491)	+100(-0.536)	10.5	8.9	+1.6	48	38	+10	21	16	+5	5	4	+1	1	2	-1
6	33	17	+16	845(6.710)	226(0.917)	+619(+5.793)	11.3	7.2	+4.1	59	30	+29	26	13	+13	5	3	+2	2	1	+1
7	28	17	+11	585(3.862)	245(0.876)	+340(+2.986)	10.1	7.2	+2.9	51	30	+21	23	13	+10	4	4	0	1	1	0
8	27	21	+6	789(8.165)	367(2.523)	+422(+5.642)	9.3	8.2	+1.1	47	38	+9	20	17	+3	5	4	+1	2	1	+1
9	25	9	+16	384(3.146)	17(1.352)	+367(+1.794)	9.7	7.3	+2.4	46	17	+29	21	8	+13	3	1	+2	1	0	+1
10	19	19	0	416(5.316)	347(8.472)	+69(-3.156)	7.3	7.5	-0.3	35	34	+1	16	15	+1	2	3	-1	1	1	0
11	18	13	+5	627(3.426)	481(1.143)	+146(+2.283)	6.4	4.8	+1.6	32	22	+10	14	9	+5	3	3	0	1	1	0
12	24	12	+12	663(2.649)	128(1.172)	+535(+1.477)	8.5	5.7	+2.8	41	21	+20	17	9	+8	5	2	+3	2	1	+1
13	29	24	+5	711(10.458)	248(4.060)	+463(+6.398)	10.2	10.0	+0.2	53	45	+8	24	21	+3	4	2	+2	1	1	0
14	27	29	-2	390(4.379)	408(6.539)	-18(-2.160)	10.4	11.1	-0.7	48	52	-4	21	23	-2	4	4	0	2	2	0
15	24	24	0	433(3.821)	689(8.042)	-256(+4.221)	9.1	8.5	+0.6	44	44	0	20	20	0	3	2	+1	1	2	-1
16	21	22	-1	521(5.998)	679(9.669)	-158(+3.671)	7.7	7.8	-0.1	38	41	-3	17	19	-2	2	2	0	2	1	+1
17	21	22	-1	486(6.692)	392(9.402)	+94(-2.710)	7.8	8.5	-0.7	38	40	-2	17	18	-1	3	3	0	1	1	0
Total	406	336		8969(83.537)	6445(62.081)		150.0	135.6		724	602										
Mean	23.8	19.7		527.1(4.9139)	379.11(3.6518)		8.82	7.98		42.6	35.4										

TNS : Total number of species.

SC : Standing crop.

A : Number of intolerant species.

TNI : Total number of individual.

D I : Diversity index.

B : Number of tolerant species.

S : Suber net method.

B I : Biotic index.

C : Number of miscellaneous species.

Q : Quadrature method.

Table 2 Comparison of the Surber sampler and the quadrature methods indicated by the differences between their values of each of the TNS, TNI, SC, DI and BI.

	No. of Station	
	S ≥ Q	S < Q
TNS	12(70.5%)	5(29.4%)
TNI	11(64.7%)	6(35.3%)
WEIGHT	11(64.7%)	6(35.3%)
B I	12(70.5%)	5(29.4%)
D I	11(64.7%)	6(35.3%)

わち、S法で採集を行なう方が、より異つた生態的環境からの試料が得られることを意味するものである。

これは、おそらく「Q法」が50cm×50cmの面積で1～2箇所を採集するのに対して「S法」は25cm×25cmの面積で4箇所を採集することに起因すると考

Table 3 Distribution of the differences between the values of the BI obtained by the Surber sampler and the quadrature methods.

Diff. of BI by Sampling methods (S - Q)	Frequency (%)
0 - 5	7(41.2%)
6 - 9	3(17.6%)
10 - 19	3(17.6%)
20 <	4(23.6%)

えられる。

「S法」と「Q法」による各試験結果の差異の最大値はTNS16, TNI619, 現存量6.446, DI4.1, BI29であつた。

「S法」と「Q法」の採集方法の相違によるBIの差異を表3に示した。

すなわち、その差異のBIを0～5, 6～9, 10～

19, 20以上とわけて、その度数と百分率をみると、順に 7 (41.2%), 3 (17.6%), 3 (17.6%), 4 (23.6%) を示した。

この結果から、採集方法の如何によつて B I 値が 10 以上変動するものが約 40% もあることは注目すべき点である。

しかし、今回の調査地点のように、いずれも底生動物が豊富で B I 20 以上を示す清潔な水域においては、上記のような採集方法による B I 値の著しい変動も直接、汚水生物学的結果に影響はない。したがって、B I 20 以上を示す清潔な水域においては、その指数の大小をもつて、さらにくわしく水質を意味づけることは無意味と考えられる。

以上のように、採集方法によつて B I 値の変動が著しい場合があるので、B I 値は必ず採集方法と併記する必要がある。

前述のように「S 法」は「Q 法」にくらべて底生動物の採集ロスが少く、TNS, T N I, 現存量, D I, B I のいずれもが一般に高い値を示すが、中でも水質汚濁判定に重要な B I について検討を試みた。

B I 値に直接関係のある TNS を取り上げ、これを底生動物の目別にわけて「S 法」と「Q 法」による差異の検討を行なつた。

その結果、各目の「S 法」と「Q 法」による TNS の差異の最大値は Ephemeroptera 6, Plecoptera 5, Trichoptera 4, Diptera 3 であつた。

次に上記の各目について、どの科 (あるいは属) の底生動物のロスが大きいかを知るために採集方法の相違による T N I, 現存量の比較並びに採集ロスの百分率を科 (あるいは属) にわけて検討した。

Ephemeroptera については表 5 に、Plecoptera に

ついては表 6 にそれぞれ示した。

これらの結果は次のように要約される。

(1) Ephemerella;

「S 法」に比して「Q 法」の個体数ロスが 70.8%, 現存量ロスが 49.1% と大きい。

ここで注目されることは個体数ロスの割合に比して現存量ロスの比率が少ない点である。いわゆる、これは小型の *Ephemerella* の採集ロスが Q 法において多いことを意味する。

(2) Baetidae;

Q 法の個体数ロス 31.8%, 現存量ロス 42.6%。

(3) Siphonuridae;

Q 法の個体数ロス 22%, 現存量ロス 44.1% を示した。

すなわち、これは「Q 法」に比して「S 法」が小型の Siphonuridae が多数採集されることを意味する。

(4) Ecdyonuridae;

Q 法の個体数ロス 10.5%, 現存量ロス 10.8%。

(5) Capnidae;

Q 法の個体数ロス 72.6%, 現存量ロス 78.3% ときわめて高い採集ロス率を示した。

(6) Perlodidae;

Q 法の個体数ロス 44.1% 現存量ロス 40.7%。

(7) Perlidae;

Q 法の個体数ロス 1.4%, 現存量ロス 6.9% で、S 法が小型の Perlidae を多数採集できることを示した。

以上、Ephemeroptera, Plecoptera の各科 (あるいは属) について、採集方法による T N I, 現存量の比較を行なつたが、一、二の属 (あるいは科) のもの以外は明らかな差異は認められなかつた。

Table 4 Differences of the TNS of the aquatic insects between the catches by the Surber sampler and the quadrate methods.

Order	St. No.	Differences of the TNS between the Sampling methods (S - Q)																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
EPHEMEROPTERA		+6	0	+1	+4	0	-1	+1	-1	0	-5	0	0	+1	+1	+3	+3	+2
ODONATA		0	0	0	0	0	+1	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLECOPTERA		+5	+2	+4	+3	0	0	-1	-2	0	-4	0	+1	0	+3	+1	+2	+2
HEMIPTERA		0	0	0	0	0	-2	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEGALOPTERA		0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	+1	+1
TRICHOPTERA		+1	-2	+1	0	+2	-1	0	-1	0	+1	-1	+3	+1	+1	+4	+3	-1
COLEOPTERA		+1	0	-1	+2	0	+1	-1	0	+1	-1	+1	-1	0	0	+1	-1	-1
DIPTERA		+3	0	0	+3	+3	0	+1	+1	0	-1	0	0	+2	-1	+1	+1	+2
Others		0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-2	-2	-1	-1	-2	+3	+1	-1

Table 5 Comparison of the Surber sampler and the quadrat methods shown by the catches of the seven families of Ephemeroptera.

Families of Ephemeroptera	T N I			WEIGHT (g)		
	S	Q	Difference (S—Q)	S	Q	Difference (S—Q)
<i>Ephemera</i>	1	0	(100%)	0.122	0.000	(100%)
<i>Paraleptophlebia</i>	20	15	(25%)	0.011	0.003	(72.7%)
<i>Ephemerella</i>	1510	440	70.8%	11.730	5.967	49.1%
<i>Caenis</i>	1	2	(-50%)	0.001	0.001	(0.00)
Baetidae	703	479	31.8%	2.013	1.154	42.6%
Siphonuridae	768	599	22.0%	4.285	7.668	-44.1%
Ecdyonuridae	1055	944	10.5%	4.868	4.338	10.8%

Table 6 Comparison of the Surber sampler and the quadrat methods shown by the catches of the five families of Plecoptera.

Families of Plecoptera	T N I			WEIGHT (g)		
	S	Q	Difference (S—Q)	S	Q	Difference (S—Q)
Nemouridae	9	7	(22.2%)	0.027	0.028	(-3.6%)
Capnidae	117	32	72.6%	0.240	0.052	78.3%
Perlodidae	204	114	44.1%	1.913	1.133	40.7%
Perlidae	69	68	1.4%	4.558	4.899	-6.9%
Chloroperlidae	15	5	(66.6%)	0.035	0.006	82.8%

(2) 採集方法と各生活型底生動物

前項では、採集方法の相違による底生動物の T N S, T N I, 現存量, D I および B I の違いを各目, 科, 属の観点から検討を試みたが, 本項では底生動物の生活型の関係において採集方法の影響を調べた。

そこで今回の調査で採集された底生動物を下記の 6 つの生活型に分類した。

1 型 (自由遊泳型)

Baetidae, Siphonuridae (*Isonychia*, *Ameletous*)

2 型 (滑行型)

Leptophlebiidae (*Paraleptophlebia*), Ecdyonuridae (*Epeorus*, *Ecdyonurus*, *Rhithrogena*, *Cinygma*)

3 型 (匍匐型)

Ephemerella, *Caenis*, Plecoptera, *Protohermes*, Elmidae, *Mataeocephenus*, Aphaelochiridae, *Rhiachophila*, Acarina.

4 型 (埋没型)

Ephemera, Gomphidae, Tipulidae, *Atherix*, Oligochaeta, Nematoda.

5 型 (固着型および固着性巣)

Belphoroceridae (*Amika*), Deuterophlebiidae, Simuliidae, Chironomidae, *Nymphomyia*, *Steno-*

psyche, *Hydropsyche*, *Psychomyia*, *Limnacentropus*. 6 型 (可携性巣)

Mystrophora, *Goera*, *Dinarthrodes*, *Gummaga*.

各生活型における T N S, T N I, 現存量の「S 法」と「Q 法」の差異並びに Q 法の採集ロス率を表 7 に示した。

これによると、Q 法では 3 型 (匍匐型) と 4 型 (埋没型) の底生動物のロスが中でも最も多い。これは砂泥中に埋没あるいは匍匐している底生動物を浮上流下させて下手の網中に収める「S 法」に対して「ちりと金網」を使つて砂泥を水中から取り出した後、底生動物を選別して集める「Q 法」の方が「採集ロスが大きくなりやすい。

(3) 採集場所と総種類数, 総個体数, D I, B I との関係

(3-1) 採集場所の選定と採集方法

同一調査地点において環境要因が可及的一定となる場所を箇所選定して Q 法 (50cm × 50cm = 2500cm²) で採集を行なつた。

採集方法は前記と同一である。

(3-2) 結 果

底生動物の分布は局所的な底質, 水深, 流速などの

Table 7 Comparison of the Surber sampler and the quadrat methods shown by the six living types of the aquatic insects.

Living TYPE	T N S			T N I			W E I G H T		
	S	Q	Difference (S-Q)	S	Q	Difference (S-Q)	S	Q	Difference (S-Q)
1	38	39	-2.5%	1571	1076	31.5%	6.298	8.461	-25.5%
2	52	47	9.6%	1075	959	10.7%	4.878	4.282	12.2%
3	182	143	21.4%	2131	727	65.8%	22.026	13.310	39.5%
4	40	30	25.0%	555	257	53.6%	1.141	0.221	80.7%
5	74	63	14.8%	3507	3329	5.0%	48.582	35.195	27.5%
6	12	18	-33.3%	63	97	-35.0%	0.356	0.779	-54.3%

- Type 1. Swimming type
 2. Sliding type
 3. Creeping type
 4. Burrowing type
 5. Attaching type
 6. Case-bearing type

Table 8 Differences between the two total catches of the quadrat method at each of the eight stations shown by the TNS, TNI, SC, DI and BI.

No. of Station	T N S	T N I	W E I G H T	D I	B I
1	72 (4) 23	712 (253) 459	1.081 (0.180) 0.901	0.5 (0.9) 8.6	47 (7) 40
2	17 (0) 17	413 (254) 159	0.573 (0.815) 1.388	6.5 (1.2) 7.7	28 (1) 29
3	19 (5) 24	642 (474) 1116	1.587 (0.855) 2.442	6.8 (1.1) 7.9	33 (11) 44
4	20 (2) 22	181 (17) 198	1.489 (0.107) 1.382	8.9 (0.7) 9.6	36 (3) 39
5	21 (1) 22	239 (75) 314	2.448 (0.085) 2.533	8.8 (0.1) 8.9	37 (1) 38
6	15 (3) 18	131 (189) 320	0.644 (0.546) 1.190	7.1 (0.1) 7.2	27 (5) 32
7	13 (8) 21	128 (234) 362	0.712 (0.327) 1.039	6.2 (2.0) 8.2	23 (13) 36
8	21 (0) 21	315 (108) 418	2.307 (0.432) 2.739	8.4 (0.4) 8.0	37 (1) 38
Range	(0~8)	(17~474)	(0.085~0.855)	(0.2~2)	(1~13)

環境条件によつて異り、単位面積の TNS, TNI, 重量などは常に均等ではない。

そこで、外観的に環境条件が可及的一定とみなされる箇所を同一地点で2箇所選定して採集を行ない、その差異を検討した。

その結果は表8に示した。採集箇所の相違による各試験結果の変動の最高値は TNS 8, TNI 474, 現存量 0.855, DI 2 BI 13 といずれもその変動が著しい。したがつて Q 法で採取する場合は、少なくとも2箇所以上の場所から試料を採集する必要がある。

(4) 春期および冬期における底生動物の比較

(4-1) 調査河川および時季

鬼怒川・田川水系6地点および那珂川8地点計14地点の未汚濁地点を選定して下記の時季に調査を行なった。

鬼怒川・田川水系；1965年11月，1966年3月

那珂川；1966年11月，1967年3月

(4-1) 底生動物の採集方法

サーバーネット法に準じて 25cm×25cm×4=2500 cm² から得られた底生動物を選別同定した。

(4-3) 結果

各調査地点の11月と3月におけるTNS, TNI, BIの関係は表9に示した。これより各総計が, 11月TNS279, TNI6623, 3月TNS231, TNI5429, であり, 前者が後者にくらべて, やや多くの底生動物が採集された。各地点のTNSおよびBIについて11月と3月のいずれの月が多いか, その度数と百分率を

Table 9 Comparison of the catches by the quadrat method in November and March shown by the TNS, TNI and BI.

River	No. of Station	TNS(TNI)		BI	
		Nov.	Mar.	Nov.	Mar.
R. Naka	1	16 (392)	19 (416)	28	35
	2	16 (231)	18 (625)	28	23
	3	25 (649)	24 (663)	42	41
	4	26 (463)	29 (711)	46	53
	5	27 (377)	21 (390)	48	48
	6	33 (845)	20 (433)	59	44
	7	27 (585)	17 (521)	51	38
	8	28 (789)	17 (486)	47	38
R. Kinu	9	17 (394)	15 (684)	26	10
	10	23 (528)	17 (152)	36	29
	11	8 (137)	3 (54)	13	4
	12	10 (153)	3 (12)	17	4
	13	16 (725)	17 (214)	26	32
	14	7 (355)	11 (104)	20	19
Total		279(6623)	231(5429)		

比較してみると, TNSでは, 11月が3月より多いもの9 (64.2%), 3月が11月より多いもの5 (35.8%), BIでは11月が3月より多いもの9 (64.2%), その逆のもの4 (28.5%), 11月と3月が同じもの1 (7.3%)であつた。

次に各目別に分類して, 11月と3月のいずれの月に種類数が多いかを算定して, その度数と百分率を表10に示した。

すなわち, Diptera 以外の底生動物では冬期(11月)と春期(3月)の違いによるTNSの差異は認められなかつた。

(5) 要約

サーバーネット法(「S法」と略記)とクワドラート法(「Q法」と略記)によるTNS, TNI, 現存量, BI, DIなどの差異を, 底生動物の各目, 科, 属および生活型から検討を試みるかたわら, 採集場所および時季(11月と3月)の相違などによる比較を行なつた。

その結果は次のように要約される。

- 那珂川の調査全地点から採集された底生動物は,
 - Ephemeroptera ; 8科13属24種
 - Odonata ; 1科1属1種
 - Plecoptera ; 5科15属20種
 - Hemiptera ; 1科2属2種
 - Megaloptera ; 1科1属1種
 - Trichoptera ; 7科10属17種
 - Coleoptera ; 2科2属2種
 - Diptera ; 5科11属12種

そのほかに *Hydrachnella* sp., Oligochaeta および Nematoda などであつた。

Table 10 Comparison of the catches by the quadrat method in November and March by the TNS of the eight orders of the aquatic insects.

Order	No. of Station		
	Nov.>Mar.	Nov.<Mar.	Nov.=Mar.
EPHEMEROPTERA	7 (50.0%)	4 (28.5%)	3 (21.5%)
ODONATA	1 (7.1%)	1 (7.1%)	12 (85.8%)
PLECOPTERA	4 (28.5%)	7 (50.0%)	3 (21.5%)
HEMIPTERA	0 (0.0%)	0 (0.0%)	6 (100%)
MEGALOPTERA	2 (14.2%)	1 (7.4%)	11 (78.4%)
TRICHOPTERA	7 (50.0%)	4 (28.5%)	3 (21.5%)
COLEOPTERA	3 (2.1%)	3 (2.1%)	8 (57.2%)
DIPTERA	12 (85.7%)	2 (14.3%)	0 (0.0%)
Other	4 (28.5%)	2 (14.3%)	8 (57.2%)
Total	40 (33.8%)	24 (20.5%)	54 (45.7%)

- (2) TNS, TNI, 現存量, DI, BIのいずれも全調査の65~71%がQ法に比してS法が高い値を示した。
- (3) S法で採集する方が、Q法にくらべて、より異つた生態的環境からの試料が得られる。
- (4) TNS, TNI, 現存量, DI, BIにおけるS法とQ法の各差異の最大値は順に16, 619, 6446, 4.1, 29であつた。
- (5) S法とQ法の相違によりBIが10以上も変動するものが41.2%もあつた。
- (6) Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Diptera などにおけるS法とQ法のTNSの差異の最大値は、順に6, 5, 4, 3であつた。
- (7) 採集方法と底生動物の生活型との関係を検討した結果、匍匐型と埋没型の底生動物がQ法において採集ロスが多い。そのほかの生活型の底生動物においては採集方法の相違による明らかな差異は認められなかつた。
- (8) 同一調査地点において、採集箇所の相違によるTNS, TNI, 現存量, DI, BIの最高変動値は順に8, 1474, 0.855, 2, 13であつた。
- (9) 11月と3月のTNSを比較してみると、11月が1地点当たり平均3種類多かつた。

これを各目別に検討してみると Diptera 以外は11月と3月の時季の違いによる差異は認められなかつた。

東京都北多摩地区の地下水の調査

木村 康夫* 三村 秀一*
藤沢 正吉* 樋口 育子*
渡辺 悠二*

THE HYDROGEOLOGICAL AND CHEMICAL RESEARCH FOR SHALLOW GROUND WATER OF KITATAMA DISTRICT IN THE METROPOLIS OF TOKYO

Yasuo KIMURA, Shuichi MIMURA, Masayoshi FUJISAWA
Yasuko HIGUCHI and Yuji WATANABE

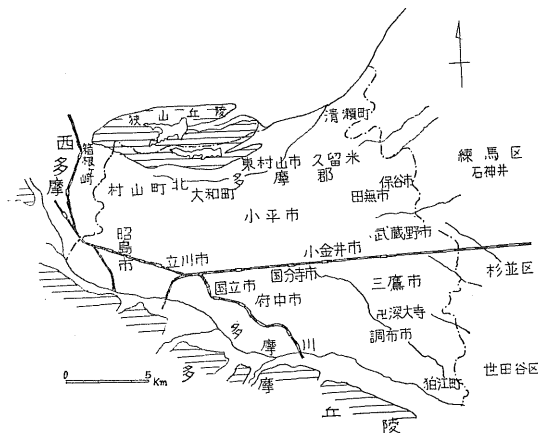
The geology of the said districts consists mainly of the Kanto loam, the Musashino and the Tachikawa gravels, Tokyo formation and the Tertiary deposit from upper to lower. Among them, the Musashino and the Tachikawa gravels are mainly water-bearing strata. On the other hand, Geomorphology of the said districts consists the Musashino, Tachikawa, Haijima and Aoyagi plains. As resembled the Geomorphological feature of the said districts, the free water table dips towards the eastern part of the districts.

In the last chemical analysis, it became evident that 49 percent of well water surveyed were unfit for drinking.

1. ま え が き

東京都北多摩地域の排水を目的に計画された北多摩幹線排水路は、小平市、府中市を経て、多摩川に至り、武蔵野、立川両台地を従断している。

図1 調査地域

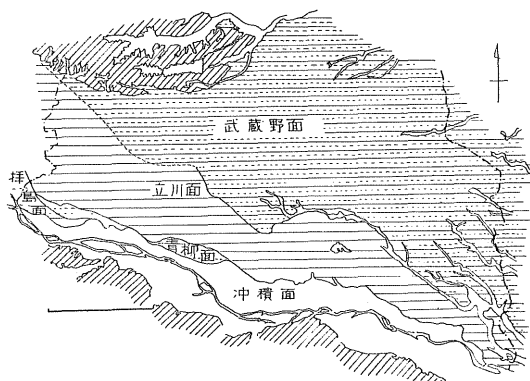


今回、建設局から、本工事施工にあたり、路線周辺の井戸への影響について、調査依頼があり、東京都立土木技術研究所と協同で、昭和41年8月（図1）の調査地域中の井戸水約500カ所を選び、理化学的、地質学的調査を行なった。

2. 地形、地質概論

本調査地区を、地形面から区分すると（図2）の如

図2 調査地域の地形



* 東京都立衛生研究所 水質試験部

く、北から南へ、武蔵野面、立川面、青柳面、沖積面の順となつている。武蔵野面は、略、青梅街道を境として、北半は、北東方面に傾斜し、南半は南東方面に傾斜を示し、平均勾配は、前者1/200、後者で1/270で、その南縁を限る段丘崖を、国分寺崖線と称し10~15mの比高を有し、国分寺史跡、調布市深大寺、東京天文台裏には、かなり多量の湧水がみられる。

立川面は、多摩川に沿つて帯状に分布しており、平均勾配は1/250となつており、国立市から、立川市、昭島市、にかけて、更に立川面から一段低い段丘面の小分布を青柳面、沖積面と称する。此等の段丘面、沖積面を分つ段丘崖を、府中崖線と称している。

以上の結果から、大きくは、各段丘面に賦存する地下水は互に不連続の状態にあると考えられる。

3. 調査方法

上記、地形、地質構造を考慮して、現場調査と井戸水の理化学試験を行なつた。

3.1 現場調査

調査地域内に散在する、井戸の所在を1/3000の地図上に、プロットし、1km²に約2カ所の割合で、観測井戸を抽出し、一斉に、井戸の深度及び地下水位の測定を行なつた。

又、同時に、理化学試験に供する試水を1lの試薬ビンに採水し、現場にて、pH、R-pH、電気伝導度の測定を行なつた。

3.2 理化学試験

上記採水した試水は、研究所にて、塩素イオン、総硬度、過マンガン酸カリウム消費量、全鉄、アルカリ度の定量、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素の定性試験を行なつた。

4. 調査結果及び考察

4.1 現場調査結果

4.1.1 井戸の深度及び地下水位

図3は左測が井戸深度、右測が地下水位を示す。いずれも調査井戸総数に対する百分比（横軸）で表わしてある。

図3-1 井戸深及地下水位の深度

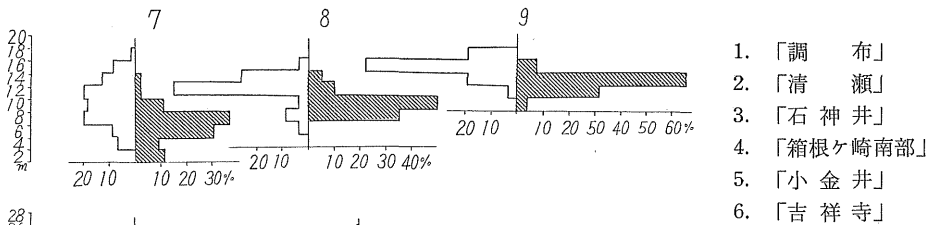
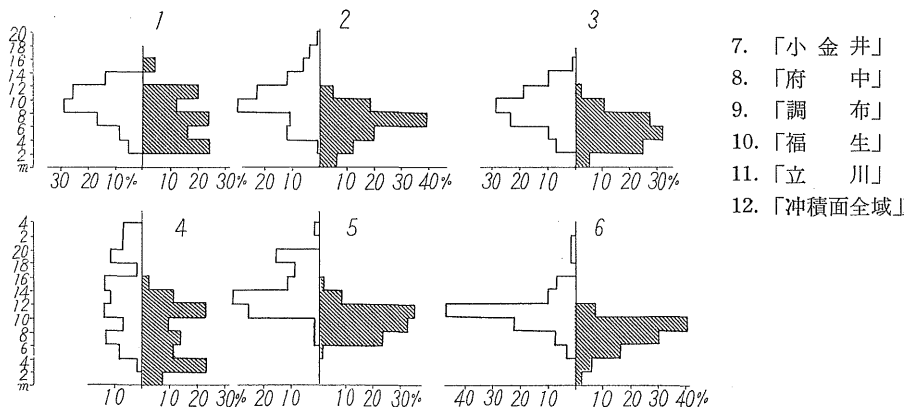


図3-2 井戸深及地下水位の深度



(1)～(6)までが武蔵野面、(7)～(11)までが立川面、青柳面、拝島面、(12)は沖積面全域である。

この図から、井戸の深度は、武蔵野面地域は、台地上を流れる小河川付近のものを除いて、全般的に深いものが多く、約10～14m、但し、狭山丘陵南麓地域（青梅街道沿い）は例外的に浅く、「箱根ヶ崎南部」「小金井」が他地域に比較して概して深く、「吉祥寺」「調希」「清瀬」「石神井」の順となつている。

立川面地域では、立川、府中、小金井が8～12m、沖積面4～6mの浅いものが多い。

地下水位は、武蔵野面(8～10m)、立川面(6～8

m)、沖積面(2～6m)の順に浅くなつている。武蔵野面では「箱根ヶ崎南部」の南部、「小金井」が深く10～12mで、「吉祥寺」「石神井」あるいは「清瀬」の順となつている。「箱根ヶ崎南部」にみる地下水の浅い流域は、狭山丘陵の南麓沿いのものである。

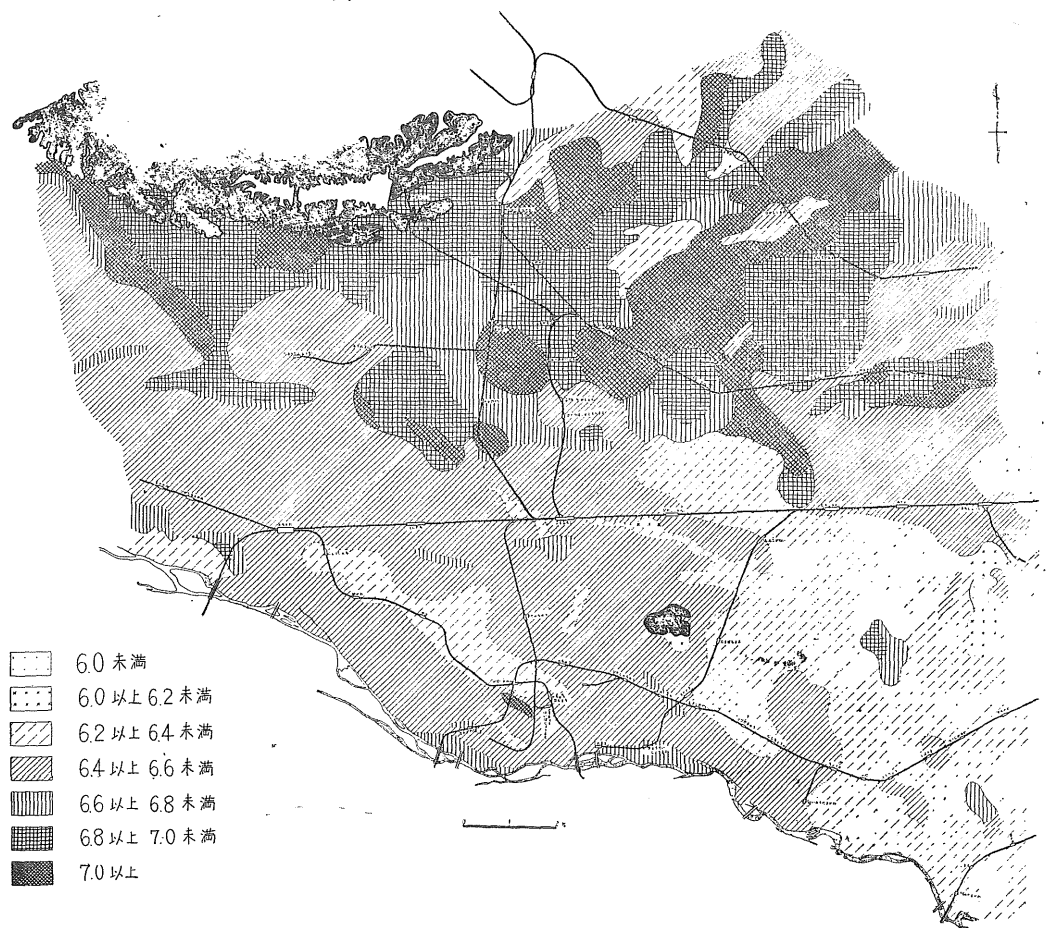
立川面では「立川」「府中」「小金井」がやや深く6～8mのものが多い。

4・1・2 pH 値及電気伝導度

現場測定による pH 値を地図上にプロットしたのが図一4である。

pH 値をみると、5.8～7.5の間にあり、平均6.0で

図4 pH 値 分 布 図



ほとんどが弱酸性を示している。

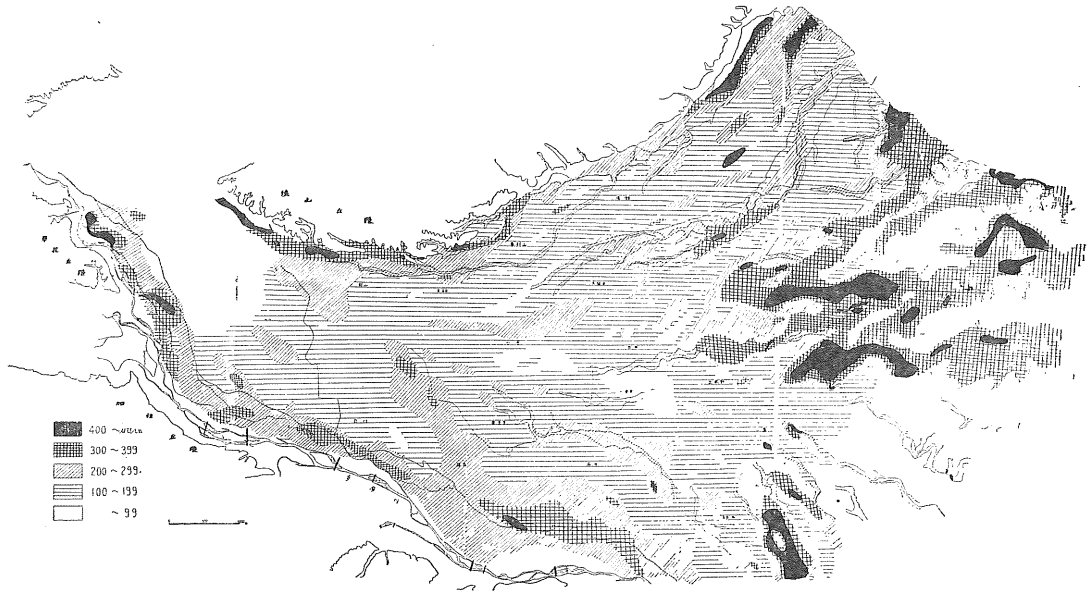
局部的には変化が大きく、地形的にみると、武蔵野面、立川面、沖積面、青柳面の順に低くなつているようにみえるが、その違いが明白ではない。

電気伝導度は 0～99 μ v/cm, 100～199 μ v/cm, 200

～299 μ v/cm, 300～399 μ v/cm, 400～ μ v/cm の5グループに分け、図一5の如く地図上にプロットした。

此の図から、かなり明白な地域性がみられる。全体的に、西部から東部にかけて高い値を示している。特に石神井川下流を中心として、白子川、善福寺川に、

図5 電気伝導度の分布図



はさまれた地域は、その周辺部と顕著な相違を示している。本地域は、住宅密集地帯にあたる上、地下水位も一般に高く、更に地下水の停滞区域でもある為、地下水の汚染が、他にらべて進んでいるように考えられる。その他、狭山丘陵縁部、多摩川沿いの地帯も高い値を示している。前者は、武蔵野台地の中でも、地下水位の高い所で、しかも青梅街道沿いにあり、汚染しやすい所であるからとも考えられる。

4・2 理化学試験結果

試験項目中の、塩素イオン、総硬度、総アルカリ度の平均値、及び理化学的判定（アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素の陽性）のみによる飲料適否について、各市町別に分類すると、表1の如くである。

又、塩素イオン、総硬度の各市町別の頻度分希（総井戸数に対する百分率）を示すと、表2、図6、表3、図7の如くである。

4・2・1 塩素イオン

表1、表2から塩素イオンについてみると、当地域は、ほとんど15~35ppmの範囲内にあり、試験の結果では、最低値は小平市の5.67ppm、最高値は三鷹市の88.65ppmであつた。

市町別にみると、福生町、昭島市、立川市、国立市、国分寺市、小金井市、府中市は、布均16.0~20.0ppmの間にある。その他の市、町は平均20ppm以上の値を示している。特に都心部周辺の保谷市、田無市、武蔵野市、三鷹市、調布市、狛江町は平均25.0~30.0ppm

と高い数値を示している。

又、村山町、瑞穂町、羽村町は平均30ppm以上の値である。塩素イオンは糞便性、人工汚染とも関連性が深いので、住宅地としての人口密度の高い当地区は、地下水が汚染されて、この為、高い数値を示しているようにも考えられる。

一方、地形面から考察すると(図6から)、立川面、青柳面、武蔵野面の順に、塩素イオンが高くなつており、20ppmを境にして、20ppm以下が、立川面、青柳面、20ppm以上が武蔵野面という、地下水の特殊性も考えられ、地質、地形面からの地下水の不連続との関連性も推定出来る。

4・2・2 総硬度

表1、表3から、当地域は、ほとんどが50~100ppmの範囲内にあり、最低値は東村山市の38.0ppm、最高値は府中市の174.0ppmであつた。市町別にみると、清瀬町、久留米町、田無市、小平市、大和町が64~66ppm、立川市、国分寺市、小金井市、武蔵野市が71.0~73ppm、福生町、国立市、府中市、三鷹市、保谷市81.0~89.0ppmの範囲内にあり、その他の市町は90.0ppm以上を示している。

地形面からみると(図7から)、武蔵野面の地下水は60ppm付近が多く、立川、青柳面は70、80ppm近くの値を示している様に推定される。

4・2・3 全鉄イオン

当地域は、全般的には、鉄分が少なく、ほとんどが

表1 各市町別、塩素イオン、総硬度、総アルカリ度(平均値)、及化学的飲料適否

成分 市町名	塩素イオン (ppm) (平均値)	総硬度 (ppm) (平均値)	総アルカリ度 (ppm) (平均値)	井水総計	化学的飲料適 (%)	化学的飲料不適 (%)
清瀬町	22.81	63.16	33.5	30	16 (53)	14 (47)
武蔵野市	25.54	72.40	36.8	17	15 (88)	2 (12)
田無市	27.00	67.83	47.2	12	6 (50)	6 (50)
保谷市	31.78	81.26	51.4	19	8 (42)	11 (58)
久留米町	21.81	64.36	33.8	42	24 (57)	18 (43)
東村山市	23.51	66.54	26.8	44	15 (34)	29 (66)
小平市	16.47	64.02	33.5	40	12 (30)	28 (70)
小金井市	20.87	71.75	34.0	16	13 (81)	3 (19)
大和町	26.13	64.02	27.3	40	12 (30)	28 (70)
村山町	32.62	94.33	34.3	12	5 (41)	7 (59)
三鷹市	29.36	89.23	33.3	30	12 (40)	18 (60)
昭島市	18.97	91.55	44.5	18	14 (77)	4 (23)
立川市	16.33	72.82	49.5	33	20 (61)	13 (39)
国立市	18.85	81.00	79.0	12	11 (91)	1 (9)
国分寺市	19.33	73.00	34.1	28	20 (71)	8 (29)
府中市	20.06	84.61	52.2	35	28 (80)	7 (20)
調布市	25.74	95.20	39.0	30	11 (36)	19 (64)
狛江町	29.23	106.44	55.5	9	4 (44)	5 (56)
瑞穂町	54.30	115.00	58.0	4	0 (0)	4 (100)
羽村町	30.23	112.73	36.4	15	2 (13)	13 (87)
福生町	17.40	84.70	46.4	10	3 (30)	7 (70)

表2 各市町別、塩素イオン頻度分布 (井水総数に対する百分率)

成分 市町名	本数	0～10ppm	10～20ppm	20～30ppm	30～40ppm	40～50ppm	50～60ppm	60ppm～
清瀬町	30	0	12(40.0)	13(43.3)	3(10.1)	1(3.3)	1(3.3)	0
武蔵野市	17	0	6(35.3)	8(47.0)	1(5.9)	1(5.9)	1(5.9)	0
田無市	12	0	5(41.7)	4(33.3)	2(25.0)	0	0	0
保谷市	19	0	5(26.3)	3(15.8)	8(42.1)	2(10.5)	0	1(5.3)
久留米町	25	0	11(44.0)	13(52.0)	1(4.0)	0	0	0
東村山市	30	2(6.7)	13(43.3)	6(20.0)	6(20.0)	2(6.7)	1(3.3)	0
小平市	30	1(3.3)	19(63.4)	10(33.3)	0	0	0	0
小金井市	16	2(12.5)	6(37.5)	6(37.5)	2(12.5)	0	0	0
大和町	20	0	4(20.0)	12(60.0)	3(15.0)	0	1(5.0)	0
村山町	12	0	4(33.4)	4(33.4)	1(8.3)	1(8.3)	1(8.3)	1(8.3)
三鷹市	30	1(3.3)	5(16.8)	11(36.7)	9(30.0)	2(6.6)	0	2(6.6)
昭島市	18	0	12(66.7)	4(22.1)	1(5.6)	1(5.6)	0	0
立川市	30	2(6.7)	23(76.6)	5(16.7)	0	0	0	0
国立市	12	1(8.3)	8(66.7)	3(25.0)	0	0	0	0
国分寺市	28	0	17(60.7)	10(35.7)	1(3.6)	0	0	0
府中市	35	0	23(65.7)	8(22.9)	4(11.4)	0	0	0
調布市	30	0	9(30.0)	17(56.8)	2(6.6)	1(3.3)	0	1(3.3)
狛江町	9	0	0	6(66.7)	2(22.2)	1(11.1)	0	0
瑞穂町	4	0	0	0	0	2(50.0)	2(50.0)	0
羽村町	15	0	3(20.0)	4(26.7)	6(40.0)	2(13.3)	0	0
福生町	10	1(10.0)	5(50.0)	4(40.0)	0	0	0	0

表3 各市町市別、総硬度頻度分布（井戸総数に対する百分率）

市町名	成分	本数	30～50ppm	50～70ppm	70～90ppm	90～110 ppm	110～130 ppm	130～150 ppm	150～170 ppm	170～190 ppm
清瀬町		30	4(13.3)	18(60.0)	5(16.7)	2(6.7)	1(3.3)	0	0	0
武蔵野市		17	3(17.6)	6(35.3)	5(29.5)	3(17.6)	0	0	0	0
田無市		12	2(16.7)	4(33.3)	5(41.7)	1(8.3)	0	0	0	0
保谷市		19	0	3(15.8)	9(47.4)	7(36.8)	0	0	0	0
久留米町		25	0	18(72.0)	6(24.0)	1(4.0)	0	0	0	0
東村山市		30	5(16.7)	14(46.6)	6(20.0)	2(6.7)	2(6.7)	0	1(3.3)	0
小平市		30	1(3.3)	19(63.4)	10(33.3)	0	0	0	0	0
小金井市		16	1(6.3)	5(31.2)	9(56.2)	1(6.3)	0	0	0	0
大和町		20	0	5(25.0)	8(40.0)	6(30.0)	1(5.0)	0	0	0
村山町		12	0	2(16.7)	4(33.3)	2(16.7)	3(25.0)	1(8.3)	0	0
三鷹市		30	0	6(20.0)	12(40.0)	10(33.3)	0	0	0	2(6.7)
昭島市		18	0	1(5.6)	12(66.7)	5(27.7)	0	0	0	0
立川市		30	1(3.3)	12(40.0)	14(46.7)	2(6.7)	1(3.3)	0	0	0
国立市		12	0	1(8.3)	8(66.7)	3(25.0)	0	0	0	0
国分寺市		28	1(3.6)	10(35.7)	9(32.1)	5(17.9)	3(10.7)	0	0	0
府中市		35	0	4(11.4)	20(57.0)	9(25.8)	1(2.9)	0	0	1(2.9)
調布市		30	2(6.6)	4(13.4)	7(23.4)	12(40.0)	0	3(10.0)	2(6.6)	0
狛江町		9	0	0	1(11.1)	6(66.7)	2(22.2)	0	0	0
瑞穂町		4	0	1(25.0)	0	1(25.0)	0	1(25.0)	1(25.0)	0
羽村町		15	0	1(6.7)	2(13.3)	7(46.7)	2(13.3)	0	1(6.7)	2(13.3)
福生町		10	0	4(40.0)	3(30.0)	1(10.0)	1(10.0)	0	1(10.0)	0

図6 調査地域の塩素イオン

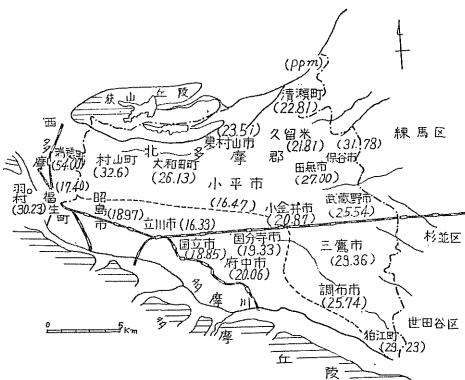
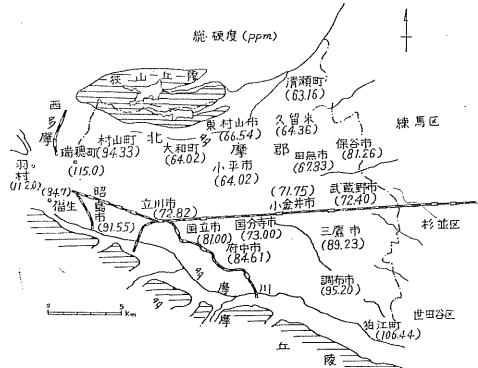


図7 調査地域



0.1 ppm 以下の良質である。但し、田無市で、最高値 13.50 ppm を示した地区があるが、この井戸は、他の成分から推定すると、汚染によつて鉄分が増加しているものと考えられる。

地域的には、清瀬町では、井水30本中 0.3ppm 以上の井水が 8 本で、最高5.70ppmを示している。昭島市は18本中、0.3ppm 以上が 5 本で、最高3.95ppmで、当地域の中でも鉄分が多いように考えられる。今回の

調査項目にはなかつたが清瀬町、東村山の一部地区では、マンガンを含む地下水が検出される場合があるので、注意する必要がある。

4・2・4 井戸水の汚染事例

今回の調査の中に、先般、昭島市、福生町の一部井水で、米軍基地から流出したガソリンの地下水への浸透によるガソリン汚染地区があつた。当地区の汚染井戸水（10本）と、汚染されていない井戸水との水質成

分を比較すると表4の通りである。

表4

井 水	成 分			
	塩 素 イオン (ppm)	総硬度 (ppm)	過マンガン 酸カリ ウム消費 量(ppm)	全 鉄 イオン (ppm)
正常の井戸水(18本)	18.97	91.55	1.41	0.59
汚 染 井 戸 水(10本)	18.12	141.40	17.02	1.89

此の表から、ガソリン汚染の為に、過マンガン酸カリウム消費量が約10倍強高い数値を示しているのは、当然であるが、同時に、総硬度、全鉄イオンの量も増加している。

一般に、汚染をうけると、有機物が分解して発生する炭酸ガスにより、土質中の諸成分を溶出する。当地区は、関東ローム層中の鉄分が溶出される 特性があり、常時、上記傾向に遭遇する場合があると共に、井

水の汚染の特徴でもある。

4・2・5 理化学的試験から飲料水としての適否

飲料水としての適否は、理化学的試験と、細菌学的試験との併用により判定するのが、たてまえであり、本調査のみで、飲料水としての適否を論ずることは、早計と考えられるが、一応(表1)から検討すると、井水総数496本中、理化学的飲料適 251 本(約51%)、不適 245 本(49%)という結果であつた。不適の大部分は、亜硝酸性窒素の陽性に起因している。

地区別では、武蔵野市、小金井市、昭島市、国立市、府中市が70～90%理化学的に飲料適、小平市、大和町、瑞穂町、羽村町、福生町が70～80%飲料不適で、その他の地区は、適、不適の数が同数程度であつた。

5. あとがき

本調査の実施にあたり、地質調査面で、特に御協力いただいた、東京都立土木技術研究所、東洋大学工学部の皆様に心から御礼申し上げます。

BOD試験を妨害する物質 (第2報)

木村 康夫* 山崎 堅吉*
笹野 英雄*

INHIBITORS ON BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND TEST (II)

Yasuo KIMURA, Kenkichi YAMAZAKI
and Hideo SASANO

The effects of metals on the BOD test, were reported following the previous report. The results obtained are indicated as follows:

The BOD test was interrupted, when the density in the diluted sample was over than:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) Al1.0ppm | 2) Cu.....0.025~0.05ppm |
| 3) Hg.....0.025~0.05ppm | 4) Ni0.25ppm |
| 5) Pb5.0ppm | 6) Zn10.0ppm |

The order of toxicity followed the BOD interruption with metals:

$Hg > Cu > Ni > Al > Pb > Zn$

緒 言

近年産業の発展にともない工場排水による公害が問題となり、各監督官庁において広く取締りが行なわれている。工場排水の水質基準項目にはBOD(生物学的酸素要求量)が入っており、メッキ工場排水等を除いては大部分の排水についてBOD試験を行なっている。BOD試験法では有害物質を適当な方法で除去するとある通り、BOD試験をおこなうに際しては排水中の妨害物質が問題となる。そこで第1報においてはクロム、シアン、鉄の有害性について報告したが、今回は水銀、銅、ニッケル、アルミニウム、鉛、亜鉛のBOD試験におよぼす有害性について検討したので報告する。

実 験 の 部

1. 実験試料

原水は河川水を25Gガラスフィルターで濾過し、浮遊物質を除去したものにL-グルタミン酸を加え、BOD値を約100ppmとしたものを用いた。金属として使用した薬品は次の通り。

Cu... $CuSO_4 \cdot 5H_2O$,
Al... $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$
Pb... $Pb(NO_3)_2$
Hg... $HgCl_2$
Ni... $NiSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$
Zn... $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$

2. 実験方法

原水のBOD値を100%とした時と、原水に各金属を0.1~200ppm(Hgのみ0.1~3.0ppm)加えた時のBOD値を比較し、各金属のBOD試験への妨害率を算出した。上記のBOD値は20倍希釈で、20°C、5日間の値である。DO(溶存酸素)測定は、柴田一ミラー変法を用いた。

3. 実験結果

原水中の金属濃度はTable 1, 2の通りであり、各濃度の金属と原水との接触時間は10~30分である。また希釈検水中の金属濃度は、20°Cで5日間20倍希釈をした原水と接触させたものである。なおFig. 1~6の金属濃度は原水中の濃度であり、希釈検水(ふらん瓶)中の濃度はその1/20量となる。

* 東京都衛生研究所 水質試験部

Table 1 Effects of Metals on BOD test

原水中の 金属濃度	ppm 0.1	ppm 0.5	ppm 1	ppm 3	ppm 5	ppm 10	ppm 20	ppm 30	ppm 50	ppm 100	ppm 200
稀釈検水 中の金属 濃度	ppm 0.005	ppm 0.025	ppm 0.05	ppm 0.15	ppm 0.25	ppm 0.5	ppm 1	ppm 1.5	ppm 2.5	ppm 5	ppm 10
Al	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 94.74	% 94.74	% 15.79	% 5.26	% 0	% 0
Cu	100	100	100	75.00	71.43	60.71	42.87	23.81	19.05	0	0
Ni	100	100	100	91.67	87.50	45.83	16.67	16.67	0	0	0
Pb	100	100	100	100	100	100	100	100	82.61	80.00	62.50
Zn	100	100	100	100	100	100	100	100	90.00	85.00	80.00

Table 2 Effects of Metals on BOD test

原水中の 金属濃度	ppm 0.01	ppm 0.03	ppm 0.05	ppm 0.1	ppm 0.3	ppm 0.5	ppm 1	ppm 1.5	ppm 2	ppm 2.5	ppm 3
稀釈検水 中の金属 濃度	ppm 0.0005	ppm 0.0015	ppm 0.0025	ppm 0.005	ppm 0.015	ppm 0.025	ppm 0.05	ppm 0.075	ppm 0.1	ppm 0.125	ppm 0.15
Hg	% 100	% 90.48	% 90.48	% 90.48	% 90.48	% 90.48	% 80.95	% 71.43	% 42.86	% 0	% 0

Table 1, 2 の各金属（ふらん瓶中濃度）を添加した時のBODの5日間後の酸素消費率はAl…1.5ppm, Cu…0.5ppm, Ni…0.5ppm, Hg…0.1ppm で40%以

下となる。Pb, Zn は試験をした最高濃度 10ppm で酸素消費率60%を割らなかつた。

Fig. 1 Effect of Aluminium on BOD Test

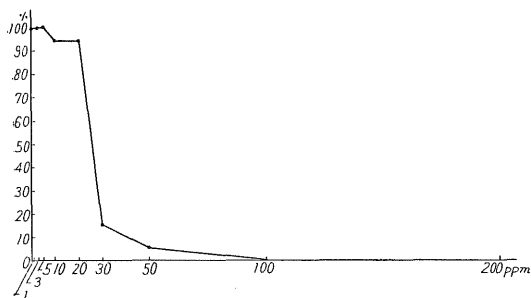


Fig. 3 Effect of Nickel on BOD Test

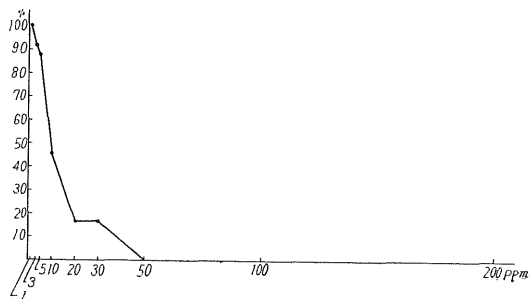


Fig. 2 Effect of Copper on BOD Test

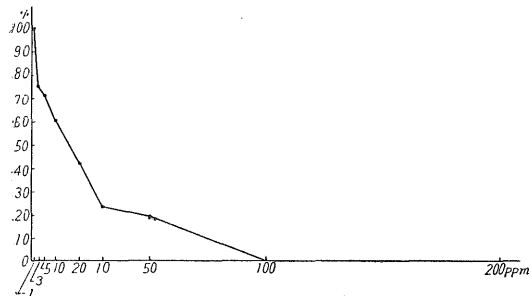


Fig. 4 Effect of Lead on BOD Test

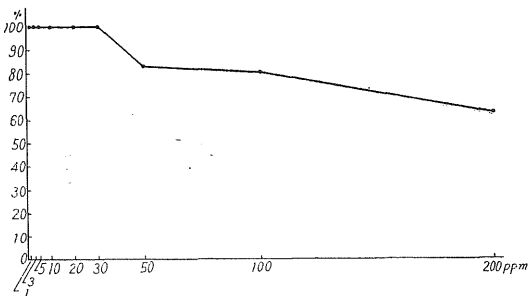


Fig. 5 Effect of Zinc on BOD Test

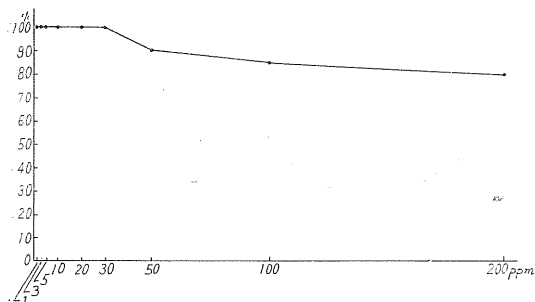
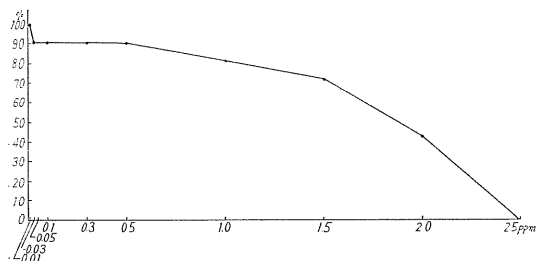


Fig. 6 Effect of Mercury on BOD Test



考察および結論

1. BOD妨害物質量は原水中の濃度のほかに、20°C、5日間後の酸素消費率が40~70%に入るように

稀釈した時のふらん瓶中の濃度も考慮する必要がある。

2. BODを測定しても真のBOD値に近い値が得られなくなる金属の最小濃度。() 中はふらん瓶中の濃度。

Hg...1~1.5ppm (0.05~0.075ppm)

Cu...3ppm (0.15ppm)

Ni...5~10ppm (0.25~0.5ppm)

Al...20~30ppm (1~1.5ppm)

Pb...50ppm (2.5ppm)

Zn...100~200ppm (5~10ppm)

3. 金属イオンのBOD妨害率からみた毒性の強さ (Pb, Znは大差ない)。

$Hg > Cu > Ni > Al > Pb > Zn$

使用薬品溶解度

$HgCl_2 \cdots 6.9^{20}$

$Pb(NO_3)_2 \cdots 56.5^{20}$

$CuSO_4 \cdot 5H_2O \cdots 31.6^0$

$ZnSO_4 \cdot 7H_2O \cdots 96.5^{20}$

$NiSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O \cdots 10.4^{20}$

$K_2Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O \cdots 11.4^{20}$

文 献

- 1) 萩原耕一：BOD試験法解説，初版，p47~48 (1957)，續文堂，東京

飲料水中のフッ素定量法と都内井戸水中の フッ素量について

木村 康夫* 山崎 堅吉*
中村 弘* 土屋 悦輝*
重岡 捨身*

DETERMINATION OF TRACES OF FLUORIDE IN DRINKING WATER AND FLUORIDE IN WELL WATER ON THE WARD AREA OF TOKYO

Yasuo KIMURA, Kenkichi YAMAZAKI, Hiroshi NAKAMURA
Yoshiteru TSUCHIYA and Sutemi SHIGEOKA

(1) We investigated and improved the precise condition of procedures of "Simple method for direct photometric determination of traces of fluoride with alizalin complexone" by H. Hashitani et al. [JAPAN ANALIST vol. 16, p. 44 (1967)], because this method was simple and sensitive for determination of traces of fluoride.

This method was improved as following. "Water containing 1 to 20 μg of fluoride is treated with 2.5ml of 5.0% 'Dotite alufusone' aqueous solution ($9 \times 10^{-3}\text{M}$ of La-ALC chelate) and 10ml of acetone, and the resulting solution is diluted to 25ml with distilled water (fluoride free). After standing 1.5 hours, the absorbance of the solution is measured at $620\text{m}\mu$ using a blank as reference."

(2) On the Koiwa district (Edogawa-ward and Katsushika-ward in Tokyo), fluoride of 0.5ppm (average) and 2.28ppm (maximum) were detected in shallow well water, and 0.05ppm (average), 0.26ppm (maximum) in deep well water. On the other district in Tokyo (ward area), 0.04~0.06ppm (average) and 0.44ppm (maximum) were detected in shallow and deep well water.

飲料水中のフッ素定量法として、従来、Zr-Alizalin 法¹⁾、Zr-SPANS 法²⁾、Zr-Eriochromcyanine R 法³⁾などの比色法が多く用いられているが、そのすべてが退色法であり、特に1~10 μg 程度の微量フッ素の測定には、感度、再現性などの点ですぐれた方法ではなかった。しかし、1958年、英国の Belcher ら⁴⁾によつて、Alizalin Complexone (1, 2-dihydroxyanthraquinone-3-yl-methylamine-N,N'-diacetic acid, 以下ALCと略記)とCe(Ⅲ)のキレートがフッ素の添加で青変することが発見されてから、新しい定量法が確

立され⁵⁾、更にその後、多くの研究者達^{6)~15)}によつて改良が重ねられてきた。これらの方法は従来の比色法と異なり、発色法であり、原点を通る positive な検量線が得られるのみならず、実験操作も比較的簡単であり、精度も高く、画期的な方法といわれている。

われわれはALCを用いた多くのフッ素定量法のうち、簡便かつ高感度な方法として発表された橋谷氏¹⁵⁾による簡易光度法¹⁵⁾(以下、原報と略記する)について、飲料水中のフッ素定量法として検討を加えた。また、この方法で東京都区内の井戸水中のフッ素量の測定を行なつた。

* 東京都立衛生研究所 水質試験部

I. ALCによるフッ素定量法の検討

一般に、ALCによるフッ素定量法はALC溶液、金属溶液（通常、Ce または La を使用する）、緩衝液およびアセトンを別々に調整し、これらを順次試料に加えて行くか、または、これらをあらかじめ混和し、混成液として使用するもので、試薬調整の複雑さと安定性に難点があった。

原報はALCと金属(La)と緩衝液を一つにしたフッ素定量試薬“アルフッソン”¹⁶⁾を使用しているが、これはALC-Laキレート（モル比で1:1）を2.52%含み、緩衝剤としてフタル酸水素カリウムおよびヘキサメチレンテトラミンを含む紫色の水溶性粉末である。これを2.5%の水溶液（ 6×10^{-3} MLa-ALCキレート）として使用している。

われわれはこの方法の全般にわたり、飲料水中のフッ素定量に適するように検討を加え、かつ飲料水中のフッ素定量操作で特に妨害される物質を中心にその影響を調べた。また、現在最も精度よく、妨害物質の少ないといわれるZr-SPANS法と感度、再現性、妨害物質について比較検討を行なった。

1. 実験方法

(1) 試薬および装置

フッ素標準溶液：フッ化ナトリウム NaF（Merk 分析用）2.210g を水にとかし1 lとし、この1 mlを100mlにうすめて使用した。本液1 ml中に10 μ gのフッ素を含む。

La-ALC溶液：“ドータイト・アルフッソン”（同仁薬化学研究所製）2.5gおよび5.0gを水にとかして100mlとした。用時調整した。

アセトン：試薬特級（和光純薬製）

分光光度計：島津QV-50型、10mm 石英セル。

pHメーター：東亜電波 model HM-A、ガラス電極。

(2) 定量法の検討

a. La-ALC 試薬の添加量、アセトン添加量、放置時間については原報通り実験を行なった。

b. 妨害物質についてはフッ素 10 μ g を含む溶液に各妨害物質を添加したものについて、また色度についてはフームス質の試料ならびに色度標準液を用いたものについて、それぞれフッ素量の測定を行なった。

c. Zr-SPANS 法との比較

①感度：各方法のフッ素 1 ppm に対する吸光度を求めた（5 回平均）。

②再現性：各方法のフッ素 1 ppm に対する吸光度

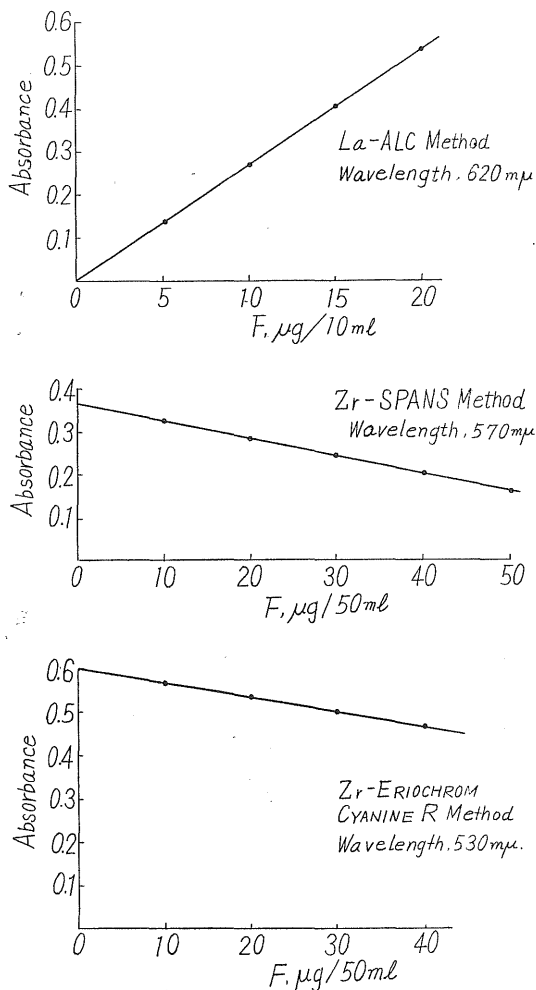
を10回測定し、この標準偏差を求めた。

③妨害物質：Zr-SPANS 法については上水試験方法（1965年版）²⁾より拔萃し、La-ALC 法については上記妨害物質の方法と同様に行なった。

2. 結果および考察

a. アセトン添加量、放置時間については原報通りの結果を得たが、La-ALC 試薬の添加量については原報ではフッ素 20 μ g で検討し、その添加量を決定しているため、測定範囲は 1~30 μ g とはならず、1~20 μ g となつた。La-ALC 添加量を増加することにより 30 μ g 程度まで測定することは可能であるが、試薬が高価なこと、飲料水中のフッ素測定には 1~20 μ g 程度が測定できれば十分なことなどを考えあわせ、La-ALC 試薬添加量は原報と同じ 6×10^{-3} M とした。ただし、

Fig. 1 Calibration Curves of Fluoride Determination



測定操作の便宜上、通常検水を 10ml 使用できるようにするため、La-ALC 溶液の濃度を原報の 2 倍の 5% とし、その使用量を 2 分の 1 の 2.5ml として、定量操作法を次のように改めた。

「検水 10ml (F として 1~20 μ g) を 25ml のメスフラスコにとり、La-ALC 溶液 (5% アルフッソン水溶液) 2.5ml, アセトン 10ml を加え、水で全量 25ml として、よく混和し、室温で 1.5 時間放置したのち、10mm セルを用いて波長 620m μ で吸光度を測定する。同様に、フッ素標準液を用いて予め作成した検量線よりフッ素量を求める。」

Fig. 1 はこの方法での検量線の一例で、Zr-SPANS 法、Zr-Eriochromcyanine R 法の検量線を参考とした。

b. 妨害物質の影響についての結果は Table 1 に

示す。検水中に残留塩素のある場合は、対応量よりやや過剰の亜硫酸ナトリウムを加えることにより、その妨害を除くことができる。また、塩素イオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオンは相当過量でなければ妨害はなく、ABS も 1 ppm 程度では全く妨害はみられなかった。しかし、色度、リン酸イオン、鉄、アルミニウムは影響強く、色度は 20 度、リン酸イオンは 4 μ g、鉄は 10 μ g、アルミニウムは 4 μ g で約 10% の誤差を生じた。

c. Zr-SPANS 法と比較した結果は Table 2 の如くである。その結果、感度、再現性とも La-ALC 法の方がすぐれていた。しかし妨害物質については、鉄、カルシウムイオン、リン酸イオンに対しては妨害されやすく、アルミニウム、マグネシウムイオン、塩素イオン、硫酸イオンに対しては妨害が少なかった。

Table 1 Effects of Diverse Substances (La-ALC Method)

Substances	Source	Added Amount	F Determined	Difference
Residual chlorine	NaOCl	10 μ g	9.9 μ g	-0.1 μ g
		30	9.7	-0.3
AsO ₂ ⁻	NaAsO ₂	9mg	10.0	0
Cl ⁻	NaCl	100	9.3	-0.7
		300	8.5	-1.5
		50	9.4	-0.6
SO ₄ ⁻⁻	Na ₂ SO ₄	100	8.8	-1.2
		1 μ g	10.0	0
PO ₄ ⁻⁻⁻	Na ₂ HPO ₄	2	9.6	-0.4
		5	8.6	-1.4
		10	7.6	-2.4
		1	10.1	+0.1
		2	10.2	+0.2
Fe ⁺⁺⁺	FeCl ₃	3	10.3	+0.3
		5	10.8	+0.8
		1	10.0	0
		2	9.5	-0.5
Al ⁺⁺⁺	Al-Metal, HCl	3	9.2	-0.8
		5	8.3	-1.7
		2mg	9.0	-1.0
		10	8.7	-1.3
Ca ⁺⁺	CaCl ₂	1	10.0	0
Mg ⁺⁺	MgCl ₂	10	8.9	-1.1
		10 μ g	10.0	0
ABS	DBS	5ppm	10.5	+0.5
Color		20	11.1	+1.1

All samples contain 10 μ g of fluoride

Table 2 Comparison with Zr-SPANS Method

- (1) Absorbance for 1.0ppm Fluoride
- | | |
|-----------------|-------|
| Zr-SPANS Method | 0.200 |
| La-ALC Method | 0.266 |
- (2) Standard Deviation of Absorbance for 1.0ppm Fluoride
- | | |
|-----------------|--------|
| Zr-SPANS Method | 0.0059 |
| La-ALC Method | 0.0014 |
- (3) Effects of Diverse Substances

Substances	Zr-SPANS Method	La-ALC Method
	ppm	ppm
AsO ₂ ⁻	1300(+)	900<
Al ⁺⁺⁺	0.2(-)	0.4(-)
Fe ⁺⁺⁺	10(-)	0.5(+)
Ca ⁺⁺	800(+)	200(-)
Mg ⁺⁺	40(+)	1000(-)
Cl ⁻	7000(+)	10000(-)
PO ₄ ⁻⁻⁻	16(+)	0.4(-)
SO ₄ ⁻⁻⁻	200(+)	8000(-)
Color	—	20(+)

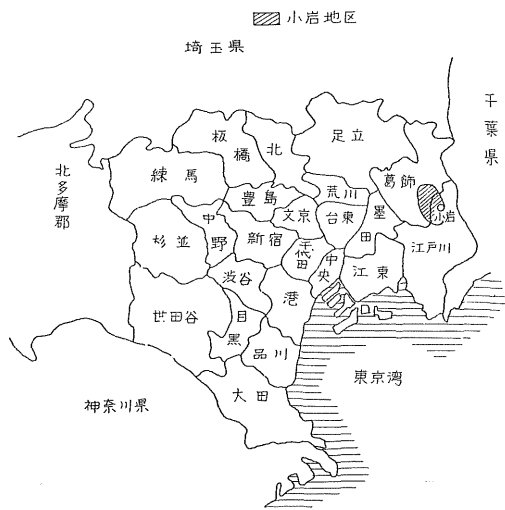
The above values of diverse substances give 0.1 ppm difference for 1.0ppm fluoride

Ⅱ．東京都区内の井戸水中のフッ素量

昭和27年頃より、江戸川区小岩地区で学童検診の際、斑状歯患者が多いことがわかり、その地区の井戸水中のフッ素量が調査された¹⁷⁾。その結果、平均1.03ppm、最高5.85ppmのフッ素が測定されている。

この事に関連して、Fig. 2 の如く東京都区内のうち、

Fig. 2 東京都区内概念図



江戸川区小岩地区を中心とするフッ素量の多い地帯とその他の地区に分けて、井戸水中のフッ素量を測定した。

1. 実験方法

(1) 試料および採水方法

江戸川区小岩地区付近：江戸川区西小岩、東小岩、北小岩、南小岩、篠崎および葛飾区東新小岩、奥戸本町、奥戸新町、細田町、鎌倉町、青戸町

この地区の井戸については、当所から直接現地へ出て採水を行なった。

その他の地区：上記以外の東京都区内全域で、当所に依頼試験として提出された試料を使用した。

なお、深度30m未満の井戸を浅井戸、30m以上のものを深井戸とした。

(2) 試験方法

上記、ALC改良法で行なった。ただし、妨害物質の除去のため、あらかじめ水蒸気蒸留¹⁸⁾を行ない、その留液について測定を試みた。

2. 測定結果および考察

測定結果は Table 3 の(1)および(2)の如くであつた。また、江戸川区小岩地区付近における測定井戸のフッ素検出状況は Fig. 3 の如くである。この地区において、特に浅井戸水にフッ素量多く、平均0.50ppm、最高2.28ppmと他の地区に比べかなり高い値を示し、水道法水質基準の0.8ppm以上を検出したものは31件中6件で、19.3%であつた。しかし、この地区の井戸水は一般に淡黄褐色をしており（フォームス質）、あるいは淡黄褐色に濁り（鉄分が多い）、飲料水として不

Fig. 3 小岩附近図

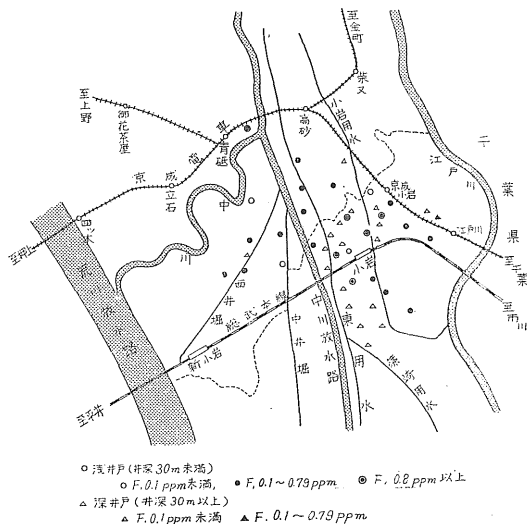


Table 3 東京都区内の井戸水中のフッ素量

(1)

地 区 別		浅 井 戸		深 井 戸	
		試料 件数	フッ素量 平均値 ppm	試料 件数	フッ素量 平均値 ppm
小岩地区	江戸川区	18	0.57	18	0.05
	葛飾区	13	0.39	8	0.04
その他の 区 部	練馬区	15	0.05	5	0.05
	杉並区	9	0.03		
	中野区	4	0.04	1	0.00
	渋谷区	3	0.02		
	豊島区	2	0.10		
	新宿区	2	0.03	2	0.03
	板橋区	6	0.03	3	0.01
	目黒区	8	0.01		
	世田谷区	15	0.03	6	0.11
	大田区	6	0.06		
	文京区	4	0.09		
	港区	1	0.17	1	0.11
	品川区	10	0.02		
	足立区	1	0.00	2	0.08
	江東区	1	0.01		
	台東区	1	0.12		
	荒川区	1	0.44	1	0.04

(2)

		浅井戸	深井戸
小岩地区	試 料 数 (件)	31	26
	フッ素量	平 均(ppm)	0.50
		最 高(ppm)	0.05
		0.8ppm 以上 [件(%)]	2.28
その他の 区 部	試 料 数 (件)	89	21
	フッ素量	平 均(ppm)	0.04
		最 高(ppm)	0.06
		0.8ppm 以上 [件(%)]	0.44
		0(0)	0(0)

適当なものが多かつた。実際には、この地区においては上水道が100%普及し、飲用として利用されることはほとんどなく、浴場水や雑用水に使用されているところが大部分で、豆腐店で使用されているところが数件あつたにすぎない。一方、小岩地区においても、深井戸では、フッ素量少なく平均 0.05ppm、最高 0.26 ppm と他の地区と同様な結果を得た。

3. む す び

飲料水中のフッ素定量法としての La-ALC法 は Zr-SPANS 法に比較して感度、再現性ともにすぐれているが、妨害物質に多少問題があつた。しかし、前処理として、水蒸気蒸留を行ない、妨害物質を除くことができるので、1~10 μ g 程度の微量フッ素定量には非常にすぐれた方法であると思う。

また、東京都区内の井戸水中のフッ素量は試料件数が少ないが、平均して0.04~0.06ppm程度であり、多いところで、0.44ppm程度であつた。それに対して小岩地区の浅井戸では特に多く平均で他の地区の約10倍で、最高2.28ppmを検出した。

なお、小岩地区の浅井戸水中に特にフッ素量の多い原因について、東京教育大、渡部助教授らの調査¹⁰⁾で、深さ10~15mの沖積層にある滞水層中に多量のフッ素リン灰石が存在し、これが水中に溶出したものであり、この付近一帯に偏在的にフッ素リン灰石が存在する理由として、滞水層ができる当時の江戸川三角洲の堆積状況によるものと推定されている。

文 献

- 1) 日本水道協会：上水試験方法，1960年版，p.186 (1961)，日本水道協会，東京
- 2) 日本水道協会：上水試験方法，1965年版，p.216 (1965)，日本水道協会，東京
- 3) 同上：p.219
- 4) R. Belcher, M. A. Leonard and T. S. West : J. Chem. Soc., 2390 (1958)
- 5) R. Belcher, M. A. Leonard and T. S. West : J. Chem. Soc., 3577 (1959)
- 6) R. Belcher, M. A. Leonard and T. S. West : Talanta, 2, 92 (1959)
- 7) F. J. Frere : Anal. Chem., 33, 644 (1961)
- 8) C. J. Johnson and M. A. Leonard : Analyst, 86, 101 (1961)
- 9) P. G. Jeffery and D. Williams : Analyst, 86, 590 (1961)
- 10) R. J. Hall : Analyst, 88, 76 (1963)
- 11) S. A. Bartkiwiz and J. W. Robinson : Anal. Chim. Acta., 22, 427 (1960)
- 12) R. Greenhalgh and J. P. Riley : Anal. Chim. Acta., 25, 179 (1961)
- 13) 村上敏治，上杉勝弥：分析化学，14, 235 (1965)
- 14) S. S. Yamamura, M. A. Wade and J. H. Sikes : Anal. Chem., 34, 1308 (1962)
- 15) 橋谷博，吉田秀世，武藤博：分析化学，16, 44

- (1967)
- 16) 中原啓司：ドータイトニュースレター，49，2
(1966)
- 17) 長尾元雅，三村秀一：都衛研年報，10，102，
(1958)
- 18) 日本水道協会：上水試験法，1965年版，221，
(1965)，東京
- 19) 渡部景隆，松原誠一，米沢和一：科学の実験，
3 (10)，49 (1952)

人造竹皮類の螢光染料溶出について（その2）

藤 居 瑛* 佐 藤 彌代子*
上 田 工* 松 本 茂*

近年、天然の竹の皮や木材の不足から、紙製の人造竹皮や人造経木がつくられて食品包装用に多量に使用されている。紙は、古くから食品の包装に用いられているものであるが、紙の生産量からみると、食品包装用として使用される量はごく一部分であり、また損紙や故紙なども原料として抄造されることがあるので特に食品向けとして抄造しないものでは、紙を白くするために螢光染料を添加しているものがある。螢光染料は、食品衛生法上では、法定外の着色料とみなされる化学合成品であり、食品と直接接する包装材料に添加することは禁じられている。ただし製造基準の規定により、食品に移行するおそれのない場合はその限りではない。

昭和42年8月、筆者等は東京都内で販売使用されている人造竹皮、人造経木、紙折箱について螢光染料の溶出検査を行なつたので、その結果について報告を行なう。なおさきに紙製品の螢光染料についての試験結果を衛研年報14（1964）に報告している。

原紙としては、人造竹皮、人造経木には上質紙（化学パルプ100%）が用いられ、折箱用には板紙（丸網抄紙機により数個の丸網によつてできた紙層が貼り合わさつているので表、芯部、裏面と紙質が異なつているものが多い。）が用いられている。これらの原紙に耐水性をもたせるために、パラフィンワックス、エバワックス（低分子のポリエチレンワックスを混合した製品）をスプレーコートまたは浸漬塗付するか、またはポリエチレンをラミネートしている。通常、白色無地のものを人造経木と称し、表側に竹皮の模様を印刷したものを人造竹皮と呼称している。印刷を施しているものは、インクのなかに含有される重金属（主として鉛）を溶出する場合がある。

1. 関係法令、通達ならびに試験方法

容器包装関係の螢光染料に関する法令および通達は下記のとおりである。試験の方法は昭和30.11.16衛食第244号の2および昭和37.8.3.環発第318号の通達に準じて行なつた。

○昭和34年12月28日 厚生省告示第370号 食品添加物等の規格基準第3，B器具および容器包装の製造基準

○昭和36年4月28日 衛食第109号 厚生省食品衛生課長通知 螢光染料を使用した容器包装材料レースペーパーなどの取扱いについて

○昭和30年11月16日衛食第244号の2 食品に添加される螢光染料の検出法について

○昭和37年8月23日環発第318号 食品等の現場試験法の11，食品およびレースペーパーなど容器包装材料中の螢光染料

○昭和37年11月22日環乳第58号厚生省環境衛生局乳肉衛生課長通達 アイスクリームの容器について

2. 試 料

人造竹皮および人造経木	59種	} 計75種
板紙製折箱	16種	

3. 試験成績

試験項目中原材料中とあるのは、試料に直接紫外線を照射してみた結果、および試料を細切して加温浸出した液について試験を行なつた成績である。浸漬試験は、試料25cm²を0.1%アンモニア溶液100mlの中に浸漬して室温で10分間放置後、その浸出液について試験を行なつた。内面溶出は、試料を箱形に折り、内面（食品の触れる側）に0.1%アンモニア溶液をおおよそ1cm²につき2mlの割合に満して室温10分間放置後その浸出液について試験を行なつたものである。

重金属の試験は、試料50cm²（5cm×10cm）を4%酢酸溶液100mlに浸漬して、室温10分間および1時間放置後、その浸出液を試験溶液として常法により鉛標準液を用いて硫化ナトリウムによる呈色試験を行なつたものである。

紙を製造するときに紙の乾燥強度および湿潤強度をつけるために、メラミン尿素樹脂をビーター添加する場合がある。このような紙については当然ホルムアルデヒドの溶出が問題になるが、今回、重金属試験のための試験溶液についてホルムアルデヒドの検出を行なつたところ、いずれもホルムアルデヒドを検出するものはなかつた。

* 東京都立衛生研究所 食品部

表1 人造竹皮および人造経木の蛍光染料と重金属の試験

試料 No.	耐 水 加 工	螢 光 物 質			判 定	重 金 属 (Pb) ppm		印 刷	
		原材料中	浸漬試験	内面溶出		10分浸出	1時間浸出	有	無
1	ワ ッ ク ス	+	+	+	否	-	-		○
2	〃	±	±	-	適	-	-		○
3	〃	+	+	-	適	-	-	○	
4	〃	+	+	+	否	1.0	3.0	○	
5	〃	-	-	-	適	-	-		○
6	〃	+	+	+	否	-	-		○
7	〃	-	-	-	適	-	-	○	
8	〃	-	-	-	適	-	-		○
9	〃	-	-	-	適	-	3.0	○	
10	〃	-	-	-	適	-	-		○
11	〃	-	-	-	適	-	1.0	○	
12	〃	-	-	-	適	-	-		○
13	〃	±	±	±	否	-	-		○
14	〃	±	±	-	適	-	-		○
15	〃	±	-	-	適	-	-	○	
16	〃	-	-	-	適	-	-	○	
17	〃	+	±	-	適	-	-	○	
18	〃	+	±	-	適	-	-	○	
19	〃	-	-	-	適	-	-	○	
20	〃	+	+	+	否	-	-		○
21	〃	±	±	+	否	-	-		○
22	〃	+	+	+	否	-	-		○
23	〃	-	-	-	適	-	-		○
24	〃	-	-	-	適	-	0.5	○	
25	〃	+	+	+	否	-	-		○
26	〃	-	-	-	適	-	-		○
27	〃	±	-	-	適	-	-		○
28	〃	+	±	+	否	-	-		○
29	〃	+	±	-	適	-	0.5	○	
30	〃	-	-	-	適	-	1.5	○	
31	〃	-	-	-	適	-	0.5	○	
32	〃	-	-	-	適	-	0.5	○	
33	〃	-	-	-	適	-	-	○	
34	〃	-	-	-	適	-	-		○
35	〃	-	-	-	適	-	-		○
36	〃	-	-	-	適	-	1.0	○	
37	〃	-	-	-	適	-	1.0	○	
38	〃	-	-	-	適	-	1.0	○	
39	〃	-	-	-	適	-	-	○	
40	〃	-	-	-	適	-	-	○	
41	ポリエチレンラミネート	±	-	-	適	-	3.0	○	
42	〃	±	+	-	適	-	-	○	
43	〃	±	±	-	適	1.0	3.0	○	
44	〃	-	-	-	適	-	-	○	
45	〃	-	-	-	適	-	-	○	
46	〃	-	-	-	適	-	-		○
47	〃	-	-	-	適	-	-		○
48	〃	+	-	-	適	-	-	○	
49	〃	-	-	-	適	-	3.0	○	
50	〃	+	+	-	適	-	-	○	
51	〃	+	-	-	適	-	1.5	○	
52	〃	-	-	-	適	-	-	○	
53	〃	-	-	-	適	-	1.5	○	
54	〃	±	±	-	適	-	-	○	
55	〃	±	-	-	適	-	-	○	

試料 No.	耐 水 加 工	螢 光 物 質			判 定	重 金 属 (Pb) ppm		印 刷	
		原材料中	浸漬試験	内面溶出		10分浸出	1時間浸出	有	無
56	ポリエチレンラミネート	+	—	—	適	—	—	○	
57	〃	+	±	—	適	—	0.5	○	
58	〃	+	±	—	適	—	1.5	○	
59	〃	—	—	—	適	—	1.0	○	
計	ワックス 40	— 23 ± 4 + 11 + 2	— 25 ± 6 + 7 + 2	— 31 + 8 + 1	適31 否 9	— 39 1.0 1	— 29 0.5 4 1.0 4 1.5 1 3.0 2	22	18
	PE 19	— 8 ± 2 + 6 + 3	— 13 ± 2 + 2 + 2	— 19 + 0	適19 否 0	— 18 1.0 1	— 11 0.5 1 1.0 1 1.5 3 2.0 3	17	2

注 — 全く検出しない
 ± ほとんど検出しない
 + 検出する
 ++ 著明に検出する

表 2 板紙、紙折箱の蛍光染料と重金属の試験

試料 No.	耐 水 加 工	螢 光 物 質			判 定	重 金 属 (Pb) ppm		印 刷	
		原 材 料	内 面 溶 出	面 試 験		10分浸出	1時間浸出	有	無
60	グラシン紙貼合せ	外 ++	内 ±	—	適	—	—	○	
61	ポリエチレンラミネート	++	—	—	適	—	—	○	
62	ワックス処理	++	+	+	否	—	—	○	
63	〃	++	+	+	否	—	—	○	
64	〃	++	+	+	否	—	—	○	
65	〃	±	±	—	適	—	—	○	
66	〃	+	+	+	否	—	—	○	
67	〃	+	+	+	適	—	—	○	
68	〃	+	+	+	否	—	—	○	
69	〃	+	+	+	否	—	—	○	
70	〃	+	+	+	否	—	—	○	
71	〃	+	+	+	否	—	—	○	
72	〃	+	+	+	否	—	—	○	
73	〃	+	+	+	否	—	—	○	
74	〃	+	+	+	否	—	—	○	
75	〃	+	+	+	否	—	—	○	
計	グラシン 1	— 0	1	— 4	適 4	— 16	— 16	16	0
	ポリエチレン 1 ワックス 14	÷ 1 + 10 + 5	3 12 0	+ 12	否12				

表 3 加工処理別にみた蛍光物質の溶出

試 料	螢光物質の溶出	人 造 経 木	人 造 竹 皮	計
ワックス加工品	認めないもの 認めるもの	11件 (55%) 7 (35%)	20件 (51.3%) 2 (5.1%)	31件 (53.6%) 9 (15.2%)
ポリエチレン ラミネート品	認めないもの 認めるもの	2 (10%) 0 (0%)	17 (43.6%) 0 (0%)	19 (32.2%) 0 (0%)
計		20	39	59
	適否	13 (65.0%) 7 (35.0%)	37 (94.9%) 2 (5.1%)	50 (84.8%) 9 (15.2%)

1) 人造竹皮および人造経木について、ワックス加工品についてみると、

- a. 蛍光物質を全く検出しないもの 23件(57.5%)
- b. 蛍光物質をほとんど検出しないもの
4件(10.0%)
- c. 原材料中にはあるが溶出しないもの
4件(10.0%)
- d. 溶出試験で蛍光物質を検出あるもの
9件(22.5%)

であつて、原紙中に蛍光染料を含有するものをワックス加工した場合、蛍光染料の溶出を防ぐことのできたものは13件中の4件に過ぎず、原紙中に含まれる蛍光染料の量が多いときは溶出試験において不適となるものが多い。任重合のポリエチレンワックスを用いて加工したものは耐水性もよく、蛍光染料の溶出防止にもよい成績を示している。

ポリエチレンラミネートの製品についてみると、

- a. 蛍光物質を全く検出しないもの 8件(42.1%)
- b. 蛍光物質をほとんど検出しないもの
2件(10.5%)
- c. 原材料中に蛍光物質を検出するもの
9件(47.4%)
- d. 内面の溶出試験で蛍光物質を検出するもの
0 (0 %)

であつて、ポリエチレンをラミネートした試料では、原材料中に蛍光染料を含有するものであつてもポリエチレンの被膜を通して溶出するものはなかつた。

2) 板紙、紙折箱16件について

表側の紙は印刷効果をよくするためあつて、試料No. 65 1件を除き強い蛍光物質を認める。内面の紙についても蛍光物質を認めるものが12件あり、内面について溶出試験を行なつた結果はこの12件 (75.0%) から蛍光物質を検出した。

3) 重金属の溶出について

重金属を試験した結果は試料全般にわたつて良好であつた。4 %酢酸溶液に常温で、10分間浸出した試験溶液からは、鉛として1 ppmを検出したものは59件中2件 (3.4%) で、あとの57件 (96.6%) については重金属の検出はみられなかつた。

浸出時間を1時間として試験を行なつたときの成績は表4のとおりである。

印刷の色としては、茶色系が最も多く、印刷のあるもの39件中24件(61.5%)である。緑色系7件(17.9%)

表4 重金属の溶出 (4%酢酸溶液で1時間浸出)

鉛の検出 (Pb)ppm	人造経木および人造竹皮		板 紙
	ワックス 加工品	ポリエチレン ラミネート品	
0.4 以下	29(72.5%)	11(57.8%)	16(100%)
0.5~0.9	4(10.0%)	1(5.3%)	
1.0~1.4	4(10.0%)	1(5.3%)	
1.5~1.9	1(2.5%)	3(15.8%)	
2.0~3.0	2(5.0%)	3(15.8%)	
	40	19	16

青色系4件 (10.3%)、赤色系4件 (10.3%) である。

紙折箱、板紙については、内面に印刷したものはなく、溶出試験で重金属を検出したものはない。

4. ま と め

人造竹皮および人造経木59種について、蛍光物質の溶出試験を行なつた結果、溶出を認めるものは9件 (15.25%) である。

ワックス加工の試料についてみると、40件中9件 (22.5%) が不適品である。ポリエチレンラミネートのものでは、原材料中から蛍光物質を検出する試料についても、内面からの蛍光物質の溶出は認められずいずれも適となる。

板紙製品では、表の紙は印刷効果をよくするために特に白い紙が用いられ、食品に直接触れる内面には蛍光染料を含まないか、あるいは蛍光のない紙を抄きあわせているものが多い。これらの場合紙の耐水性が悪いと内面に浸出液を満して試験を行なうときも、滲潤溶出した蛍光物質が検出されることになる。16試料中12件 (75.0%) が不適となつている。

重金属の溶出は、印刷インキの影響と考えられる。食品包装材料用としてのインキを購入使用すれば、顔料として鉛化合物などを使用していないので、安全である。インキについての配慮がなされるならば重金属の問題は防止できるものである。なおインキのドライヤーについても鉛を含みぬものを選ぶことが必要である。なお原紙を黄色に染色しているものの中には法定外着色料 (直接性染料、塩基性染料) を使用してあつて、これらの染料が溶出するものもあるので注意が必要である。できるだけ着色しないものを使用したいものである。蛍光染料についても発癌性を疑われている化合物であるので食品包装用材料としては蛍光染料を添加していない紙を使用することが望ましい。

強化栄養素の経時的変化について(予報)

塚 越 ヤ ス* 友 成 正 臣*
五 島 孜 郎*

特殊栄養食品の標示許可基準について、昭和40年12月厚生省からの通達により、従来の試験項目の他に表1に示す食品に関して、強化栄養素の経時変化試験をおこなうように改正された。

この経時変化試験とは、カルシウムを除く他の強化栄養素について、販売時と同一の包装または容器のもとに、各食品ごとに定められた温度、期間内における強化栄養素損耗の程度を検査するもので、一定の条件を付加した後も標示量を含有することを規格づけたものである。

そこで、特殊栄養食品として申請するため、当所に依頼のあつたもの、および収去品の一部の計121検体について厚生省の通達どおりに、また一部の食品については条件をかえて経時変化に伴う強化栄養素、とくにビタミンB₁、B₂およびCの変動を観察したので報告する。

試験方法

各検体の一定期間の保存には恒温恒湿装置(株式会社タバイ製作所製)を用いた。

ビタミンB₁、B₂、Cの測定は日本薬学会衛生試験法にもとづいた。

ビタミンB₁: チオクロム法(ただしジベンゾイルチアミンについては前処理として酵素分解法を用いた)。

ビタミンB₂: リボフラビンけい光法。

ビタミンC: インドフェノール比色法。

各検体とも、まず通達どおりの試験をおこない、ついで離乳用穀粉類、ビスケット、ホットケーキミックス、ハネー、ジャム類、カレー類、ポタージュスープ、めん類、粉末飲料などについては恒温40°C、湿度80%60日間、および室温で2~6カ月間放置後の強化栄養素量の含量を参考資料とするため測定した。

試験結果

ビタミンB₁については表1に、B₂は表3に、Cは表4に各種条件による経時変化成績を示した。

通達どおりの試験では、いずれの栄養素も一般的に

表1 経時変化試験を要するもの

日本食品標準成分表による分類	食 品 名	試 験 条 件
(1)穀 類	米 押 麦 麦 小 乾 粉 即 め 焼 席 め き くん コンフレーク	恒温40°C, 60日間 〃 〃 〃 〃 〃 〃
(3)砂糖および甘 味 類	は ち み つ	恒温40°C, 60日間
(4)菓 子 類	ク ラ ッ カ ー ビ ス ケ ッ ト ボ ー ロ ウ ェ フ ァ ー ス ド ロ ッ プ キ ャ ラ メ ル チュインガム カ ス テ ラ	恒温40°C, 60日間 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃
(5)油 脂 類	マ ー ガ リ ン	室温60日間
(7)豆 類	凍 ど う ふ み そ	恒温40°C, 60日間 室温60日間
(8)魚 介 類	魚 肉 ハ ム ソーセージ	室温60日間
(9)獣鳥鯨肉類	食 肉 製 品	室温60日間
(11)乳 類	酸 乳 (瓶詰のみ)	室温60日間
(13)果 実 類	ジ ャ ム マ レ ード 果 実 詰 濃 縮 果 汁	恒温40°C, 60日間 〃 〃
(16)嗜好飲料類	粉 末 飲 料 清 涼 飲 料 水	恒温40°C, 60日間 同上、但し炭酸飲料は室温
調 味 品 類	し ょ う ゆ カ レ ール ウ ハ ヤ シ ル ウ マ ヨ ネ ーズ	室温60日間 〃 〃
その他の食品		室温あるいは恒温40°C, 15~60日間

良好であつたが、ビタミンB₁の場合、とくに離乳食缶詰中のビーフで69%、ビスケット中のアリメントで2例中1例に約40%、ペビーウェファーで2例中1例に40%、ハネーで5例中2例に約34%、ジャム類で7

* 東京都立衛生研究所 栄養部

表2 経時変化に伴う試験結果 (V. B₁)

食 品 名	標 示 量 (mg%)	初回試験	60日間後 40°C 湿度60%	残 存 率 (%)	60日間後 40°C 湿度80%	残 存 率 (%)	2~6ヵ月 間後室温	残 存 率 (%)
レ パ ー 野 菜	0.8	1.20	0.85	70.8				
鶏 肉 野 菜	0.8	1.10	0.90	81.8				
卵 (スターチ入り)	0.8	1.10	1.00	90.9				
卵 デ ザ ー ト	0.8	1.15	1.00	87.0				
卵 黄	0.8	1.10	1.00	90.9				
卵 (スターチ入り)	0.8	1.20	1.05	87.5				
み そ 汁	0.8	1.00	0.86	86.0				
卵うどん入り鶏肉野菜	0.8	1.20	0.10	91.7				
卵うどん入り魚 野 菜	0.8	1.00	0.90	90.0				
卵うどん入り牛肉野菜	0.8	1.05	0.96	91.4				
卵うどん入り牛肉野菜	0.8	1.10	1.00	90.9				
卵うどん入り牛肉野菜	0.8	1.05	0.96	91.4				
卵うどん入り鶏肉野菜	0.8	1.20	1.10	91.7				
卵うどん入り魚 野 菜	0.8	1.00	0.90	90.0				
卵 ラ イ ス (野菜入り)	0.8	1.15	0.85	73.9				
卵 ラ イ ス	0.8	1.15	0.85	73.9				
チ ー ズ ラ イ ス	0.8	1.15	0.98	85.2				
チ ー ズ ラ イ ス	0.8	1.15	0.98	85.2				
卵 黄	0.8	1.20	0.10	91.7				
レ パ ー 野 菜	0.8	1.20	0.10	91.7				
レ バ ー 野 菜	0.8	1.35	1.30	96.3				
レ バ ー 野 菜	0.8	1.20	0.86	71.7				
レ バ ー 野 菜	0.8	1.20	0.10	91.7				
レ バ ー 野 菜	0.8	1.20	0.97	80.8				
レ バ ー (うらごし)	0.8	0.95	0.75	78.9				
鶏 肉 野 菜	0.8	1.20	1.20	100				
鶏 肉 野 菜	0.8	1.04	0.80	76.9				
か き リ ー ム	0.8	1.05	0.90	85.7				
ビ ー リ ー	0.8	0.80	0.25	31.3				
プ テ ン	0.8	1.30	1.00	76.9				
プ イ	0.8	1.15	1.04	80.4				
平 均 値		1.13 ±0.02	0.96 ±0.03	80.5				
ラ イ ス メ ー ル	1.0	1.55	1.55	100			1.55	100
ビ タ メ ー ル	1.0	1.47	1.45	98.6			1.47	100
ラ イ ス フ レ ー ク	1.0	1.35	1.34	99.3	1.26	93.3	1.35	100
ベ ビ ー メ ー ト V	1.0	1.67	1.63	97.6	1.38	82.6	1.67	100
ベ ビ ー メ ー ト A	1.0	1.55	1.48	95.5	1.52	98.1	1.55	100
平 均 値		1.52 ±0.05	1.49 ±0.04	98.2	1.39 ±0.78	91.3	1.52 ±0.05	100
マ シ ャ プ リ ビ ス ケ ッ ト	0.4	0.90	0.75	83.3	0.04	71.1	0.75	83.3
ア リ メ ン	0.4	0.56	0.56	100	0.52	92.2	0.56	100
マ リ メ ン	0.4	0.60	0.53	88.3	0.38	63.3	0.60	100
ア リ メ ン	0.4	0.48	0.48	100			0.50	104
ア リ メ ン	0.4	0.52	0.31	59.6			0.52	100
平 均 値		0.61 ±0.06	0.53 ±0.06	86.2	0.51 ±0.06	75.8	0.59 ±0.06	97.5
ベ ビ ー ウ ェ フ ァ ー	1.0	1.25	1.00	80.0	0.48	38.4	0.95	76.0
ベ ビ ー ウ ェ フ ァ ー	0.6	0.78	0.47	60.3			0.63	80.8
平 均 値				70.2				78.4
ホ ッ ト ケ ー キ ミ ッ ク ス	0.5	0.57	0.52	91.2	0.46	80.7	0.54	105
ホ ッ ト ケ ー キ ミ ッ ク ス	0.5	0.61	0.57	93.4	0.54	88.5	0.60	98.4

食 品 名	標示量 (mg%)	初回試験	60日間後 40°C 湿度60%	残存率 (%)	60日間後 40°C 湿度80%	残存率 (%)	2~6カ月 間後室温	残存率 (%)
ホットケーキミックス	0.5	0.61	0.53	86.9	0.49	80.3	0.61	100
平 均 値		0.60 ±0.10	0.54 ±0.10	90.5	0.50 ±0.02	83.2	0.55 ±0.02	100.8
ハ ネ ー	3.0	4.50	3.70	82.2				
ハ ネ ー	3.0	3.80	2.80	73.7				
ハ ネ ー	3.0	3.50	2.80	80.0	2.70	77.1	3.50	100
ハ ネ ー	3.0	5.50	3.63	66.0	2.63	47.8	5.50	100
ハ ネ ー	3.0	3.50	2.25	67.2	1.40	40.0	3.40	97.1
平 均 値		4.16 ±0.35	3.04 ±0.25	73.8	2.24 ±0.34	55.0	4.13 ±0.56	99.0
イ チ ゴ ジ ャ ム	1.2	1.80	0.91	50.6	0.80	47.2	1.50	83.3
ク リ ー ム チョコレート	1.2	1.80	1.20	66.7	1.00	55.6	1.80	100
マ マ レ ー ド	1.2	1.35	1.25	92.6	1.00	74.1	1.35	100
杏 ジ ャ ム	1.2	1.80	1.40	77.8	1.20	66.7	1.80	100
オ レ ン ジ ャ ム	1.2	1.80	1.55	86.1	1.30	72.2	1.80	100
リ ン ゴ ジ ャ ム	1.2	1.60	1.20	75.0	0.76	47.5	1.60	100
フ レ ン ド ク リ ー ム	1.2	1.70	1.35	79.4	1.00	58.8	1.60	94.1
リ ン ゴ ジ ャ ム	1.2	1.90			1.26	66.3	1.90	100
杏 ジ ャ ム	1.2	2.25			1.60	71.1	2.25	100
オ レ ン ジ マ マ レ ー ド	1.2	1.90			1.35	71.1	1.70	89.5
莓 ジ ャ ム	1.2	1.90			1.30	68.4	1.80	94.7
ビ ー ナ ッ ツ ク リ ー ム	1.2	1.90			1.14	71.3	1.60	100
平 均 値		1.78 ±0.03	1.27 ±0.06	75.5	1.14 ±0.07	64.2	1.70 ±0.06	96.8
カ レ ー ル ウ	3.0	4.50	3.75	83.3				
即 席 シ ャ ウ の 素	3.0	3.75	3.62	97.1				
ミ ル ク カ レ ー	3.0	4.15	3.77	90.8	3.37	81.2	3.75	89.2
カ レ ー ル ウ	3.0	4.25	4.25	100	4.25	100	4.50	105.9
ハ ヤ シ フ レ ー ク	3.0	4.40	4.20	95.5	4.20	95.5	4.50	102.3
平 均 値		4.21 ±0.03	3.92 ±0.11	93.3	3.94 ±0.23	90.9	4.23 ±0.23	99.1
ポ タ ー ジ ュ ス ー プ	5.0	6.91	6.70	97.0	6.63	91.6	6.53	94.5
チ ーズ ポ タ ー ジ ュ	5.0	6.08	5.86	96.4	5.58	91.8	5.63	92.6
平 均 備		6.50	6.28	96.7	6.11	91.7	6.08	93.6
イ ン ス タ ン ト ラ ー メ ン	0.5	0.80			0.53	66.3	0.80	100
イ ン ス タ ン ト ラ ー メ ン	0.5	0.80	0.72	90.0				
栄 養 ワ ン タ ン	0.5	0.80	0.54	77.1	0.42	60.0	0.56	80.0
乾 め ん	0.5	0.80	0.72	90.0			0.80	100
平 均 値		0.78 ±0.02	0.66 ±0.05	85.7	0.48	63.2	0.72 ±0.07	93.3

表3 経時変化に伴う試験結果(V.B₂)

食 品 名	標示量 (mg%)	初回試験	60日間後 40°C 湿度60%	残存率 (%)	60日間後 40°C 湿度80%	残存率 (%)	2~6カ月 間後室温	残存率 (%)
牛 肉 野 菜	0.8	1.15	11.5	100				
牛 肉 野 菜	0.8	0.73	0.70	95.9				
卵 黄 野 菜	0.8	1.10	1.10	100				
魚 野 菜	0.8	1.20	1.10	91.7				
ま ぐ ろ 野 菜	0.8	0.90	0.77	85.6				

食 品 名	標 示 量 (mg%)	初回試験	60日間後 40°C 湿度60%	残 存 率 (%)	60日間後 40°C 湿度80%	残 存 率 (%)	2~6カ月 40°C 間後室温	残 存 率 (%)
混 合 野 菜 ー フ 野 菜 ビ ー フ と り 肉 ラ イ ス ミ リ ス ン	0.8 0.8 0.8 0.8 0.8	0.90 1.04 0.80 0.80 0.82	0.90 1.04 0.77 0.76 0.82	100 100 96.3 95.0 100				
平 均 値		0.94 ±0.05	0.91 ±0.05	96.5				
ア リ メ ン ト ア リ メ ン ト	0.4 0.4	0.53 0.40	0.50 0.36	93.4 90.0	0.48	90.6	0.50 0.40	94.3 100
平 均 値		0.47	0.43	91.7			0.45	97.1
ベ ビ ー ウ ェ フ ァ ー ベ ビ ー ウ ェ フ ァ ー	1.0 0.6	1.15 1.30	1.05 0.08	91.3 61.5	100	87.0	1.30 1.15	113 88.5
平 均 値				76.4				100
牛 乳 用 コ コ ア ミ ル ク セ ー キ	2.0 2.0	2.00 3.15	2.00 3.10	100 98.4	2.50	79.4	3.10	98.4
平 均 値		2.58	2.55	99.2				
ホ ッ ト ケ ー キ ミ ッ ク ス ホ ッ ト ケ ー キ ミ ッ ク ス ホ ッ ト ケ ー キ ミ ッ ク ス	2.0 2.0 2.0	2.60 2.58 2.05	2.20 2.20 2.16	84.6 85.3 105.4	1.88 2.27 1.93	72.3 88.0 94.1	2.63 2.60 2.10	101.2 100.8 102.4
平 均 値		2.41 ±0.14	2.19 ±0.01	91.8	2.03 ±0.10	84.8	2.45 ±0.14	101.5
ミ ル ク カ レ ー フ レ ー ク カ レ ー ル ウ ハ ヤ シ フ レ ー ク	3.0 3.0 3.0	3.38 4.85 2.05	2.93 4.65 5.00	86.7 95.9 102	2.83 4.50 4.75	83.7 92.8 96.9	3.00 4.80 5.00	88.8 99.0 102.0
平 均 値		4.38 ±0.43	4.19 ±0.52	94.9	4.03 ±0.49	91.1	4.27 ±0.90	96.6
ポ タ ー ジ ュ ス ー プ チ ー ズ ポ タ ー ジ ュ ス ー プ	5.0 5.0	6.30 6.00	6.00 5.50	95.2 91.7	5.42 5.30	86.0 88.3	5.53 5.33	87.8 88.8
平 均 値		6.15	5.75	93.5	5.36	87.2	5.43	88.3

表4 経時変化に伴う試験結果(V.C)

食 品 名	標 示 量 (mg%)	初回試験	60日間後 40°C 湿度60%	残 存 率 (%)	60日間後 40°C 湿度80%	残 存 率 (%)	2~6カ月 間後室温	残 存 率 (%)
合 成 レ モ ン 合 成 レ モ ン 合 成 レ モ ン 合 成 レ モ ン 合 成 レ モ ン	200 100 100 100 100	325 146 148 132 156	248 116 119 112 128	76.3 79.5 80.4 84.8 82.1			290 128 129 125 146	89.2 87.7 87.2 94.7 93.6
平 均 値		145.5 ±4.75	118.7 ±3.38	81.7			132 ±4.74	90.8
ド ロ ン ッ デ ー キ ャ ン	100 120	124 138	113 125	91.1 90.6			123 136	99.2 98.6
平 均 値				90.9			130	98.9

食 品 名	標示量 (mg%)	初回試験	60日間後 40°C 湿度60%	残 存 率 (%)	60日間後 40°C 湿度80%	残 存 率 (%)	2~6カ月 間後室温	残 存 率 (%)
ト マ ト ジ ュ ー ス	30	64	21	32.8			51	79.7
ト マ ト ジ ュ ー ス	30	49	17	34.7			40	81.6
平 均 値		57	19	33.8			46	80.7
ベビーフードにんじん ベビーフード野合野菜	30	45	32	71.1				
	30	46	31	67.4				
平 均 値		46	32	69.3				
ジ ュ ー ス	100	155	122	78.7				
ジ ュ ー ス	100	145	103	71.0				
ジ ュ ー ス	30	35	33	94.3				
ジ ュ ー ス	30	37	32	86.5				
平 均 値		139/36	113/22	82.6				
濃厚ジュース(5倍)	150	214	210	98.1				
濃厚ジュース(5倍)	150	283	271	95.8				
平 均 値		249	241	97.0				
粉 末 ジ ュ ー ス	100	140	104	74.3	101	72.1	113	80.7
粉 末 ジ ュ ー ス	100	138	106	76.8	99	71.7	114	82.6
粉 末 ジ ュ ー ス	200	289	245	84.8	229	79.2	249	86.2
粉 末 ジ ュ ー ス	200	317	264	83.3	256	80.7	278	87.7
平 均 値		139/303	105/255	79.8	100/243	71.9/80.0	114/264	84.3
ミ ル ク セ ー キ	100	143	147	102.8				
ミ ル ク セ ー キ	100	126	117	92.9				
平 均 値		135	132	97.9				

表 5 食品別による経時変化に伴う試験結果

食 品 別	標示量 (mg%)	初 回 試 験	標示量に 対する率	60日間後 40°C 湿度60%	標示量に 対する率	60日間後 40°C 湿度80%	標示量に 対する率	2~6カ月 間後室温	標示量に 対する率	検体数
V. B ₁										
離 乳 食 缶 詰	0.8	1.13 ±0.02	141.3	0.96 ±0.03	120.0					31
離 乳 食 穀 粉 類	1.0	1.52 ±0.05	152.0	1.49 ±0.04	149.0	1.39 ±0.78	139.0	1.52 ±0.05	152.0	5
ビ ス ケ ッ ト	0.4	0.61 ±0.06	152.5	0.53 ±0.06	132.5	0.51 ±0.06	127.5	0.59 ±0.06	147.5	5
ホ ッ ト ケ ー キ ミ ッ ク ス	0.5	0.60 ±0.10	120.0	0.54 ±0.10	108.0	0.50 ±0.02	100.0	0.55 ±0.02	110.0	3
ハ ネ ー	3.0	4.16 ±0.35	138.7	3.04 ±0.25	101.3	2.24 ±0.34	74.7	4.13 ±0.56	137.7	5
ジ ャ ム 類	1.2	1.78 ±0.03	148.3	1.27 ±0.06	105.8	1.14 ±0.07	95.0	1.70 ±0.06	141.7	12
カ レ ー 類	3.0	4.21 ±0.03	140.3	3.92 ±0.11	130.7	3.94 ±0.23	131.3	4.23 ±0.23	141.0	5
ポ タ ー ジ ュ ス ー プ	5.0	6.50	130.0	6.28	125.6	6.11	122.2	6.08	121.6	2
麵 類	0.5	0.78 ±0.02	156.0	0.66 ±0.05	132.0	0.48	96.0	0.72 ±0.07	144.0	4

食 品 別	標示量 (mg%)	初 回 試 験	標示量に 対する率	60日間後 40°C 湿度60%	標示量に 対する率	60日間後 40°C 湿度80%	標示量に 対する率	2〜6ヵ月 間後室温	標示量に 対する率	検体数
V. B ₂										
離 乳 食 缶 詰	0.8	0.94 ±0.05	117.5	0.91 ±0.05	113.8					10
ビ ス ケ ッ ト	0.4	0.47	117.5	0.43	107.5			0.45	112.5	2
ホ ッ ト ケ ー キ ミ ッ ク ス	2.0	2.41 ±0.14	120.5	2.19 ±0.01	109.5	2.03 ±0.10	101.5	2.45 ±0.14	122.5	3
カ レ ー 類	3.0	4.38 ±0.43	146.0	4.19 ±0.52	139.7	4.03 ±0.49	134.3	4.27 ±0.90	142.3	3
ポ タ ー ジ ュ ス ー プ	5.0	6.15	143.0	5.75	115.0	5.36	107.2	5.43	108.6	2
V. C										
合 成 レ モ ン	100	145.5 ±4.75	145.5	118.7 ±3.38	118.7			132.0 ±4.74	132.0	4
ト マ ト ジ ュ ー ス	30	57	190.0	19	63.3			46	153.0	2
離 乳 食 缶 詰	30	46	153.3	32	106.6					2
清 涼 飲 料 水	30	36	120.0	36	110.0					2
清 涼 飲 料 水	100	150	150.0	113	113.0					2
濃 縮 果 汁	150	249	166.0	241	160.6					2
粉 末 飲 料	100	139	139.0	105	105.0	100	100.0	114	114.0	2
粉 末 飲 料	200	303	151.5	255	127.5	243	121.5	264	132.0	2
ミ ル ク セ ー キ	100	135	135.0	132	132.0					2

例中2例に、それぞれ49%、33%と損耗率の高いものがみられた。

ビタミン B₂ では、ベビーウェケアーの1例に38%の損耗率を観察した。

ビタミンCでは離乳食缶詰で約30%、トストジュースにおいては約65%と高い損耗率を示した。

つぎに温度を60%から80%に上げた場合は、いずれの栄養素も湿度60%時の試験成績に比して、低値を示す傾向がみられる(表5)。室温保存試験では初回試験

より、わずかながら低値を示すが、湿度60%時の成績よりは良好な結果を示した。

総 括

厚生省通達にもとづく試験では二、三の食品をのぞいては標示量に対し約50%増の栄養素強化で、ほぼ満足すべき結果がえられると考えられる。したがって40°C、60日間の試験条件は必ずしも不適当なものとは考えられないが、トマトジュースについては温度条件をかえる方が適切と考えられる。

シロネズミの妊娠時における無機質代謝 (抄録)

五 島 孜 郎* 関 博 磨*

正常時のカルシウム（以下 Ca とする）出納実験に比して妊娠時の出納実験の観察報告の例は少ない。妊娠時の Ca 出納は母体の平衡維持と胎仔の骨形成の面から観察する必要がある、またこれは母体が摂取すべき Ca 量とその時期にも関連することである。そこで基礎実験として妊娠全期間を通じて同一の飼料を与えて妊娠時の出納観察を行なった。

使用した動物は出産の経験のない Wister 系のシロネズミで体重 180gm 前後のもの11匹である。

飼料中の無機質組成は Ca=831.5mg%, リン（以下 P とす）=615.8mg%, マグネシウム（以下 Mg とす）=105.3 mg %, で、この飼料で10日間慣れさせたのち実験を開始した。

非妊時の出納観察を5日間行ない、夜間交配させ、妊娠の確認は交配の翌朝 Smear 法により Sperma を認めた日を妊娠第1日として起算し、妊娠全期間を7日、7日、出産迄（7～8日）の3期間に分け観察した。

I 親シロネズミの体重および飼料摂取量

妊娠後期に胎仔発育が急速に進むため、この期には親の体重は急激に増加した。飼料の摂取量は各期における平均1日当たりでは差がみられないが、体重100g 当たりについてみると、後期は前、中期に比して飼料の

摂り方が低下する傾向がみられた。これは出産前の2～3日は摂取量が低下するからである。

II Ca の出納

吸収率は妊娠初期にもつとも高く、期がすすむにつれて低下する。尿中排泄は各期に差が認められないが、体内保留量は初期に高く、後期に低くなる傾向を示した。

III P の出納

妊娠全期間を通じて吸収率に差はみられないが、尿中排泄率は中期に高く、摂取量に対する平衡は前・後期に高くなる傾向を示した。

IV Mg の出納

Mg は全期間を通じて尿中、尿中排泄率、吸収率、平衡率ともに差が認められなかつた。

これらの成績により妊娠時には、P, Mg に比して Ca の代謝は可成りの影響をうけるものと思われる。

出納成績から求めた体内保留量は、胎仔への蓄積をも含めてのものであるから、母体のみの体内保留はなんとも言えないが、それについては仔の分析結果により次の機会に報告する。

本題は、第22回日本栄養・食糧学会総会において報告した抄録である。

* 東京都立衛生研究所 栄養部

日常食品の酸価およびアルカリ価

Ⅲ 豆類のアルカリ価または酸価と調理によるカルシウムおよびリン量の変化

西 田 甲 子* 五 島 孜 郎*

は し が き

前報^{1),2)}において東京産野菜のアルカリ価とその調理による変化、またカルシウム（以下 Ca とする）およびリン（以下 P とする）量の変化について報告したので、引きつづき豆類について報告する。

我が国では豆と言えば、大豆と小豆を連想するほどこの二つは食生活の中に深く入りこんでいる。大豆はそのまま煮豆として用いるほか、みそ、醤油、豆腐、納豆をはじめ油揚げ、がんもどき、ゆばとして使われ、小豆は赤飯に入れるほか、餡ものとして和菓子の主原料に用いられている。

大豆と小豆では同じ豆類でも、その成分が大きく異なるため、おのずから調理の目的や製品も異なってくる。

本調査は豆類を次の3グループに分けてまとめた。

- 1) 大豆や黒豆のように、蛋白質、脂肪に富んでいるものとその加工品。
- 2) 小豆、いんげん豆、うずら豆のように糖質や蛋白質が多く、脂肪の少ないもの。
- 3) 枝豆、そら豆、莢えんどうのように無機質を中心として用いるもの。

試料および実験方法

1) 試 料

豆類はほとんど都内の小売店から購入したので、産地、採取時期ははつきりしていないが、一部のものは北海道産である。

2) 試料の調製および調理操作

豆類はごみを除き、付着した汚れは洗わずにふきんで拭きとる程度とした。

調理の方法は前報^{1),2)}と同じく

- A. 水だけで茹でる。
- B. 食塩（1%）を加えて茹でる。

C. 砂糖（3%）を加えて茹でる。

D. 油で炒める。

の4方法をとつたが、大豆、黒豆、小豆、ささげについては、水で1時間茹でる操作のみを行なつた。1時間の煮沸ではかたくて食用にはならないのであるが、実験用の限られた器具と茹で水の分量ではこれ以上の煮沸は無理であるし、小豆は皮が破れて中が出はじめ、豆自体の損失があるので、食べられる段階ではないが、茹で時間は1時間に限定した。ただ豆腐については湯豆腐の要領で、湯で2分茹でる、食塩を加えた湯で2分茹でるの2方法をとつた。

枝豆、そら豆、その他では、A、B、C、Dの4調理法をとり上げたが、中にはその食品に適さない調理方法もあるので、除外したものもある。

3) 実験方法

アルカリ価または酸価については笠原³⁾による方法、即ち酸性成分の散逸を防ぎつつ灰化し、フェノールフタレインによる滴定法およびカチオン交換樹脂応用の酸価、アルカリ価測定法によりおこなつた。

カルシウムについてはキレート滴定法⁴⁾を、リンについては Gomori 法⁵⁾により比色定量をおこなつた。

結果および考察

1) 大豆類のアルカリ価または酸価について(表1)
大豆のアルカリ価は24.74、黒豆は22.85で双方とも似かよつた数値を示した。これを1時間茹でると、大豆では8.15、黒豆は5.32で同じアルカリ性ではあるが価は小さくなった。

豆腐3検体のうち2検体はアルカリ価であつたが、1検体は酸価であつた。同じ食品でありながら両方の価の出たものに野菜類¹⁾では長葱があつた。これは土壌、収穫時期、肥料などの関係であろうと思われたが、豆腐では原料の大豆がアルカリ価20以上であり、製造過程においても豆乳の凝固に Na, Ca, Mg などの塩類溶液を加えるので当然アルカリ性食品と思われたが、出来上つたものは、弱アルカリまたは弱酸の価

* 東京都立衛生研究所 栄養部

表1 大豆などのアルカリ価または酸価

食 品 名	総酸度	総アルカリ度	酸価	アルカリ価
大豆	39.21	63.93		24.74
大豆(1時間茹)	32.20	40.35		8.15
黒豆	37.60	60.45		22.85
黒豆(1時間茹)	31.58	36.90		5.32
① 豆腐	1.72	2.61		0.89
② 豆腐	7.92	8.59		0.67
③ 豆腐	8.49	7.93	0.56	
〃 (2分茹)	7.61	6.47	1.14	
〃 (2分塩茹)	11.76	10.71	1.00	
① 生あげ	18.45	19.67	1.22	
② 生あげ	11.85	10.62	1.23	
③ 生あげ	5.22	4.75	0.47	
がんもどき	12.84	9.56	3.28	
うす揚	17.90	18.25		0.35
きな粉	64.33	32.79		31.54
① 凍豆腐	30.16	19.23	10.93	
② 凍豆腐	26.26	13.22	13.04	
ゆば	38.94	45.71		6.77
〃 (茹)	30.74	31.06		0.32
納豆	15.34	30.88		15.44
① みそ	215.12	216.68		1.56
② みそ	223.34	225.61		2.27
醤油	269.64	274.15		4.51

(試料 100 g に対する 1 規定液の cc 数で表わす)

を示し、中性に近い食品に仕上げられてしまうように思われる。酸価 0.56 を示した豆腐を、水で茹でたところ酸価 1.00 となり、塩水で茹でたものは酸価 1.14 となつた。

また生あげ 3 検体とがんもどきを調べた結果、いずれも酸性食品であつたが、油揚げだけはアルカリ性食品であつた。このように複雑に製造加工されたものは、原料の酸価、アルカリ価に関係なくいずれかに変えられてしまう。そのいちぢるしい例は凍豆腐で、植物性食品としては珍らしく高い酸価を示し、2 検体とも酸価 10.93 と 13.04 であつた。

きな粉、ゆば、納豆などはアルカリ性食品であつた。

調味料の、みそ 2 検体についてはアルカリ価 1.56 と 2.27 で、醤油はアルカリ価 4.51 であつた。

西崎⁹⁾の実験値は、大豆 +10.21、豆腐 +0.13、生あげ -0.19、うす揚 -0.50 であり、みそ、醤油は 0 である。

2) 小豆類のアルカリ価について (表 2)

表2 小豆などのアルカリ価

食 品 名	総酸度	総アルカリ度	酸価	アルカリ価
① 小豆	28.92	47.46		18.54
② 小豆	29.98	45.45		15.47
〃 (1時間茹)	18.01	21.14		3.13
③ 小豆	20.32	43.44		23.12
〃 (1時間茹)	15.56	18.89		3.33
ささげ	30.79	47.34		16.55
〃 (1時間茹)	15.29	18.93		3.64
きんとき豆	32.20	52.79		20.59
いんげん豆	32.20	54.68		22.48
うずら豆	30.58	47.39		16.81
小手亡豆	32.70	53.82		21.12

(試料 100 g に対する 1 規定液の cc 数で表わす)

小豆 3 検体については、ともにアルカリ価で 15.47、18.54、23.12 であつた。これを 1 時間茹でたところ 15.47 のものが 3.13 に 23.12 のものが 3.33 になり、調理前と後では大きな違いがある。

表3 枝豆、そら豆などのアルカリ価または酸価

食 品 名	総酸度	総アルカリ度	酸価	アルカリ価
① 枝豆	12.91	16.73		3.82
② 枝豆	15.29	25.45		10.16
〃 (茹)	7.13	10.76		3.63
〃 (塩茹)	9.31	14.85		5.54
〃 (砂糖茹)	7.13	10.13		3.63
そら豆	17.18	15.43	1.75	
〃 (茹)	10.70	0.85	9.85	
〃 (塩茹)	23.65	16.50	7.15	
〃 (砂糖茹)	13.94	4.09	9.85	
① 莢いんげん	5.76	6.61		0.85
② 莢いんげん	3.47	8.80		5.33
〃 (茹)	2.11	5.73		3.62
〃 (油炒)	2.93	8.78		5.85
① 莢えんどう	1.45	4.92		3.47
② 莢えんどう	5.91	9.59		3.68
〃 (茹)	4.75	7.86		3.11
〃 (塩茹)	15.15	17.68		2.53
〃 (砂糖茹)	4.18	6.71		2.53
〃 (油炒)	5.40	8.22		2.82
豆もやし	2.61	3.79		1.18
〃 (茹)	1.93	2.93		1.00
〃 (塩茹)	9.55	10.86		1.31
〃 (砂糖茹)	2.48	4.22		1.74
〃 (油炒)	3.02	66.6		3.64

(試料 100 g に対する 1 規定液の cc 数で表わす)

ささげも小豆には近い数値を示し、調理前アルカリ価16.55が後では3.64になった。

北海道産のきんとき豆、いんげん豆、うずら豆、小手亡豆ともアルカリ性食品で16.81から22.48の範囲であつた。

以上、小豆など6種の豆類はすべてアルカリ性食品であり、一部の豆を水茹で調理したところ、やはりアルカリ性であつたが、その価は小さくなり酸価に近づく傾向がある。

西崎⁵⁾の実験値は、小豆+7.34、いんげん豆+18.82となつている。

3) 枝豆、そら豆などのアルカリ価又は酸価について(表3)

枝豆2検体については、アルカリ価3.63と10.16で、これを食用になるやわらかさまで茹でたところ、アルカリ価3.63となり、塩茹では5.54、砂糖を加えて茹でたものは3.63となり、調理前よりはアルカリ価が小さくなった。

そら豆は外の莢を除き、中の皮はつけたままでそれぞれの調理操作をおこなつたところ、生のものは酸価1.75、茹でたもの酸価9.85、塩茹で同じく7.15、砂糖を加えて茹でたもの同じく9.85となり、茹でたものは生よりも酸価が大きくなつている。西崎⁶⁾によれば、

乾燥したそら豆は-4.35でそれを茹でた場合、更に酸性度を増すとあり、当実験においても同じ傾向を示し、今回は生のそら豆ではあつたが、やはり酸性食品となり、茹でることによりさらに酸価は大きくなった。

莢いんげん、莢えんどうともにアルカリ性食品であり、茹でることによりアルカリ価には変りはないが、その数値は小さくなつている。

豆もやしは莢豆ではないが、緑豆の加工品であるのでこのグループに入れた。生のものはアルカリ価1.18であり、茹でたもの、炒めたものともにアルカリ性であつた。

4) 豆類を調理した場合のCaとP量の変化(表4)

大豆、黒豆について、調理前と1時間水茹でした物とを比較すると、共にCaよりPの残存率が高いが、小豆、ささげでは逆にPよりCaの残存率が高い。ここでは加熱時間を1時間に限定したが、食用になる軟かさまで茹でれば、大豆、小豆ともにCa、Pの損失はさらに大きくなるであろう。

豆腐では、湯豆腐をする要領で2分間煮沸したところ、水茹で、塩茹でともCa、Pの残存率は90%前後で高い価を示した。

豆もやしのCaについては、いずれの調理方法によ

表4 豆類を調理した場合のCaとP量の変化

			調	理	前	水で茹でる			食塩を加えて茹でる		砂糖を加えて茹でる		油で炒める	
			mg	mg	調理前に対する残存率 %	mg	調理前に対する残存率 %	mg	調理前に対する残存率 %	mg	調理前に対する残存率 %			
大 豆	Ca	158	80	50.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	448	240	53.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
黒 豆	Ca	214	186	86.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	428	385	90.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
①小 豆	Ca	72	60	83.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	350	236	67.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
②小 豆	Ca	104	98	94.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	238	178	74.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
さ さ げ	Ca	72	59	81.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	372	252	67.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
豆 腐	Ca	107	96	89.7	92	86.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	96	93	96.9	93	96.9	-	-	-	-	-	-	-	-
枝 豆	Ca	75	34	45.3	38	50.6	35	46.7	-	-	-	-	-	-
	P	210	100	47.6	100	47.6	98	46.7	-	-	-	-	-	-
そ ら 豆	Ca	38	27	71.1	26	68.4	34	89.5	-	-	-	-	-	-
	P	222	146	65.8	196	88.3	182	82.0	-	-	-	-	-	-
豆 も や し	Ca	14	13	92.8	13	92.8	13	92.8	14	100.0	-	-	-	-
	P	45	35	77.8	45	100.0	35	77.8	45	100.0	-	-	-	-
莢いんげん	Ca	84	98	69.0	-	-	-	-	63	75.0	-	-	-	-
	P	44	29	65.8	-	-	-	-	44	100.0	-	-	-	-
莢えんどう	Ca	75	72	92.3	55	73.3	48	64.0	46	61.3	-	-	-	-
	P	62	54	87.1	62	100.0	52	83.9	60	96.8	-	-	-	-

つても90%以上の残存率があり、油炒めでは100%であつた。Pでは塩茹でと油炒めが100%，水茹でと砂糖を加えて茹でたものと同じに77.8%であつた。

枝豆については、Ca、Pともに、いずれの調理法もその残存率は50%を下廻っていた。これは豆を莢から出して実験をおこなつたので、普通家庭で行なうように莢ごと茹でれば、残存率は幾分高くなつたのではないかと思われる。

また軟らかく茹でるために、長時間加熱したことが残存率の低い原因の一つとも思われる。

そら豆では、Ca、Pともに水で茹でたものは残存率が低く、砂糖を加えて茹でたものは残存率が高かつた。

枝豆、そら豆とも油炒めという方法は余り用いられないので除いたが、莢いんげん、莢えんどう、豆もやしについては野菜¹⁾の場合と同じく、茹でる方法より油炒めの方がCa、Pの残存率が高かつた。

総 括

① 大豆はアルカリ性食品であり、これを茹でた場合もアルカリ性であつた。しかし、同じく大豆から作られた豆腐（3検体のうち1検体）、凍豆腐、生あげ、がんもどきは酸性食品であつた。そら豆も同じく酸性食品であつた。

酸性を示した豆腐とそら豆を茹でたところ、やはり生の場合と同じく酸性を示し、その数値は生より大き

くなつた。

小豆、その他の豆類はアルカリ性食品であり、これを茹でた場合もアルカリ価を示したが、数値は調理前より小さくなつた。

つまり、豆類を茹でることにより共通した傾向は、調理前がアルカリ性であつたものも、又は酸性であつたものも茹でることにより、総て酸性に傾いて行くと言うことである。

② CaとPの変化については、1時間の煮沸により大豆類ではCaよりPの残存率が高く、小豆類については逆に、PよりCaの残存率が高かつた。

豆腐、豆もやし中のCaとPについて、茹でた結果はその残存率が高く、枝豆の残存率が低かつたのは、加熱時間の長短によるためではないかと思われる。

参 考 文 献

- 1) 西田、五島：都衛研年報，16，147（1964）
- 2) “：” 17，153（1965）
- 3) 笠原：生化学 24，3～4，175（1956）
- 4) 上野：キレート滴定法，224（1940）南江堂
- 5) G. Gomori：J. Lab. Clin. Med.，27，955（1942）
- 6) 西崎、青柳：東京化学会誌，第36巻，643（1915）

低温における食品由来黄色ブドウ球菌の 挙動について

大石 純一* 渡辺 学*
林田 志信* 春田 三佐夫*

緒 論

さきに著者ら¹⁾は動物性食品、特に生肉の低温腐敗の問題について検討し、そのなかで、生肉を低温保存した場合、37°Cで発育する細菌よりも5~7°Cで発育する低温細菌の方が品質に及ぼす影響が大きいことを明かにした。また最近市販の食肉水産加工冷凍食品の検査をおこなってみると、低温細菌による顕著な汚染をみることがしばしばある。またこれら低温細菌叢は食品の種類あるいは貯蔵温度などによつてかなり異なつてくるものと考えられる。この問題はすでに Ayres²⁾, Marth³⁾, Mckenji⁴⁾, 小川⁵⁾らによつて報告されている。また生肉を低温貯蔵した場合、菌叢が *Pseudomonas* と *Staphylococcus* にかたよる現象がみられるとの報告⁶⁾もある。*Staphylococcus* は腐敗細菌としてだけでなく、食中毒起因菌としても重要な存在であることは周知の事実である。しかも食中毒起因菌である *Staphylococcus aureus* のエンテトキシンをはじめ各種の外毒素の産生は菌の増殖度よりも、むしろそれらが存在する環境、特に温度との関連が深いように思われる。そこで著者らは今回食品から分離した *Staphylococcus aureus* の低温下における発育態度、糖分解性、各種酵素の活性度について観察し、あわせて *Staphylococcus epidermidis* の挙動についても観察した。以下その成績について報告する。

実験材料ならびに実験方法

(1) 供試菌株

供試菌株は畜肉製品、主食類、複合食品、菓子から分離した *Staphylococcus aureus* (以下 *Sta. aureus* と記す) 60株(内食中毒原因株10株), *Staphylococcus epidermidis* (以下 *Sta. epidermidis* と記す) 50株(内36株は mannit 分解陽性株を含む)を使用した。

(2) 供試菌の発育態度

供試菌株はあらかじめ 25°C で24時間、ブイヨン培養したのち、一定量をブレインハートインフュージョ

ン培地に接種し、45°C, 37°C, 20°C, 10°C, 4°C に保持し、一定時間ごとに標準寒天培地を用いて、混釈平板培養に付し、37°C 48時間培養して菌数測定を行なつた。

(3) mannit 分解性

ブイヨン法⁸⁾によりそれぞれ37°C, 20°C, 10°C, 4°Cにおける分解の有無を観察した。

(4) 各種酵素の活性度

供試菌をそれぞれの平板培地にごく少量ずつ接種し、それぞれ37°C, 20°C, 10°C, 4°Cで培養後、菌集落周囲の透明度あるいは混濁度ならびに指示薬に対する呈色度を24時間ごとに観察して、その活性度を判定した。

(A) coagulase 活性

平板法にしたがい家兎に血漿を5%の割合に添加したハートインフュージョン寒天培地に供試菌を接種し、発生した集落周囲の反応度により判定した。

(B) 卵黄反応

卵黄加ハートインフュージョン食塩寒天培地¹⁰⁾を用い集落周囲の反応の有無を観察した。

(C) DNase 試験

DNase 寒天培地(栄研製)を用い、培養後 1.5 N HCl を作用させて観察した。

(D) phosphatase 試験

P.P 寒天培地(栄研製)を用い、培養後アンモニアを作用させ、発色の有無を観察した。

(E) lipase 試験

milk caseinase 寒天培地¹¹⁾を用い、培養後集落周囲の透明度を観察した。

(F) 溶血反応試験

普通寒天培地(栄研製)に家兎あるいは羊の血球をそれぞれ5%濃度に加えた平板培地を調製し、供試菌株を接種培養後、溶血環形成の有無ならびにタイプを観察した。

実験結果

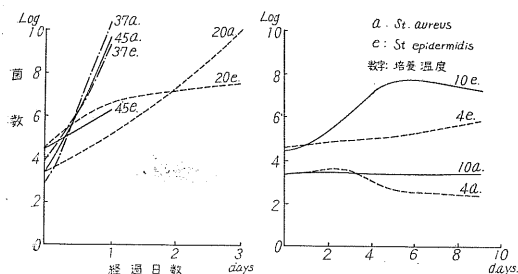
(1) 培養温度と増殖度との関係

* 東京都立衛生研究所 乳肉衛生部

(A) *St. aureus* と *Sta. epidermidis* の増殖態度

St. aureus は *Sta. epidermidis* にくらべて、中温～高温域 (20°C～45°C) での発育がいちじるしく、培養後1～3日で、その菌数は $10^9 \sim 10^{10}/\text{ml}$ に達した。なお45°Cと20°C発育の間に大きな差異が認められた。しかし培養温度が10°C以下になると、発育はほとんど停止し、4°Cでは培養後4日頃から、菌数の減少が認められた。他方 *Sta. epidermidis* の方は低温下でもゆるやかではあるが増殖を示した。

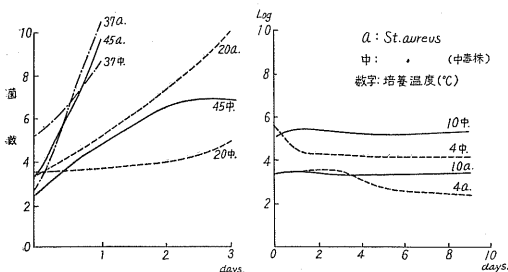
図1 *Staphylococcus aureus* と *St. epidermidis* の培養温度と増殖度



(B) 食中毒原因株の増殖態度

食中毒原因株の発育状態は第2図に示すように、低温域 (10～4°C) においては *Sta. aureus* 非中毒株 (以下 *Sta. aureus*(非) と記す) との差異は認められなかった。ところが中温～高温域 (20～45°C) では全般的に *Sta. aureus*(非) にくらべて、発育が弱く、45°C, 20°Cとも増殖曲線は横ばい状態を示しており、1～3日培養後でも *Sta. aureus*(非) は $10^{10}/\text{ml}$ の菌数に達したのに対して $10^5/\text{ml}$ 程度しか増殖が認められなかった。

図2 *Staphylococcus aureus* (中毒株) の培養温度と増殖度



(2) 培養温度と酵素活性との関係

(A) coagulase および卵黄反応の挙動

Sta. aureus の coagulase の産生率は当然のことながら中温域 (20～37°C) ではほぼ100%であるが、低

図3 各培養温度における Coagulase の挙動

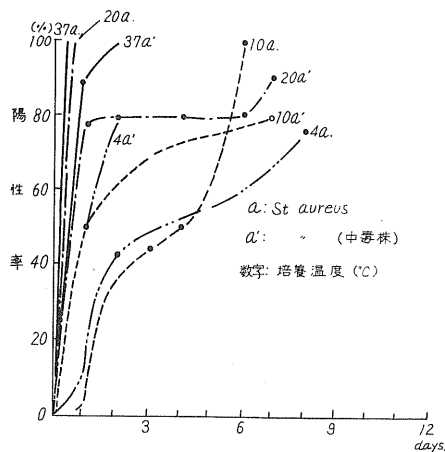
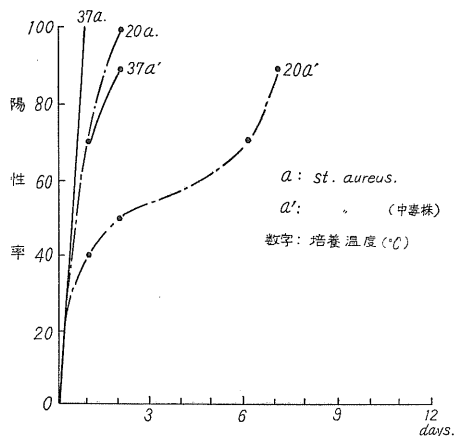


図4 各培養温度における卵黄反応の挙動



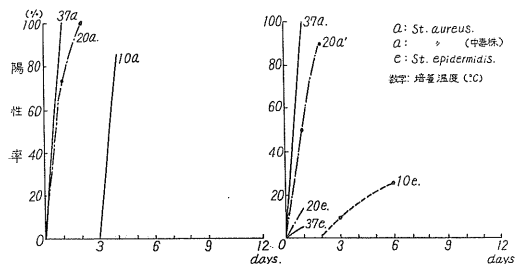
温域 (10～4°C) でもかなり強い活性を持続していた。すなわち10°Cでは coagulase の産生速度は低下するが、培養後48時間で40～50%の産生率を示し、7日目には食中毒原因株では80%, *Sta. aureus*(非)では100%の産生率を示した。なお4°Cの場合でも両者ともに約80%の産生率が認められた。卵黄反応の態度は coagulase と対照的で、中温域 (37～20°C) では食中毒株, *Sta. aureus*(非) ともに coagulase と同様な反応を示したが、10°C以下の低温域では全く反応が認められなかった。

(B) DNase の挙動

中温域 (37～20°C) において、食中毒原因株, *Sta. aureus*(非) の DNase の産生はいちじるしく、培養後1～2日間で90～100%の産生率を示した。培養温度が10°C以下になると、*Sta. aureus*(非) は培養後

4 日目に85%が産生を示したが、食中毒原因は産生能が失われ、7 日経過しても、いぜんとして DNase 産生は認められなかつた。Sta. epidermidis は DNase 産生が一般的に弱く、37°C 培養でも 5 % が産生を示したにすぎなかつた。しかし 10°C の低温でもその産生率は変わらず、13~25%の陽性反応が認められた。4 °C 以下になると Sta. aureus, Sta. epidermidis 両者とも DNase 産生は全く認められなかつた。

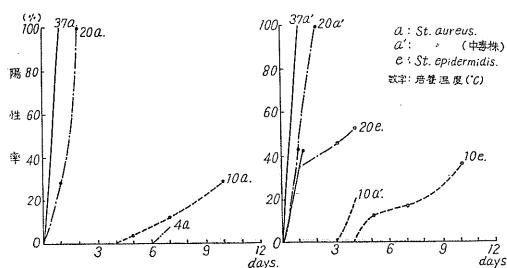
図 5 各培養温度における DNase の挙動



(C) phosphatase の挙動

phosphatase の活性は中温域 (30~20°C) において Sta. aureus が 100%, Sta. epidermidis が 40~50% の陽性率を示した。培養温度を 10°C 以下に下げると、Sta. aureus の活性は急激に減少し、そのために20数パーセントの陽性率を呈したにすぎなかつた。Sta. epidermidis は陽性率が32%で中温域 (20~37°C) の場合と比較して、低温にそれほど影響されずに、なお活性が維持されていた。さらに低温になり 4 °C になると、Sta. aureus(非)の一部に多少活性がみられたが、その他はすべて活性を示さなかつた。

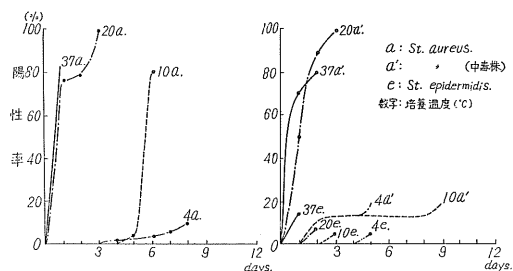
図 6 各培養温度における phosphatase の挙動



(D) 溶血反応について

Sta. aureus の溶血は coagulase, DNase, phosphatase の諸酵素と同様に、各培養温度のうちで、37°C 培養のときが最も反応が強く短時間で溶血環を形成した。ところが培養時間を延長 (3 日間) すると溶血環の出現率は 37°C 培養より 20°C 培養の方が高かつ

図 7 各培養温度における溶血反応の挙動

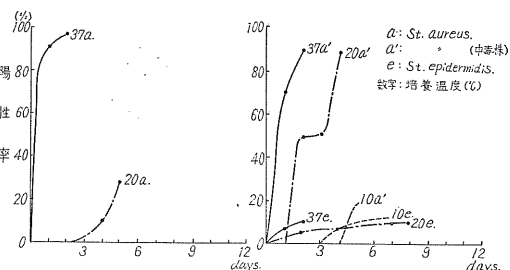


た。Sta. epidermidis は Sta. aureus の場合と多少態度を異にし、37°C 培養で15%であつたのが8%に陽性率が低下した。このように Sta. aureus の溶血反応は 37°C よりやや低温 (20~10°C) の方が反応が強く現われた。とくに食中毒原因株では 10°C の培養においても80%が溶血を示した。

(E) lipase の挙動

Sta. aureus (非) は、培養温度が 37°C から 20°C に低下すると lipase 産生能が極端に低下し、37°C で陽性率が96%であつたものが30%に低下する。この傾向は低温域において、もつとも顕著に現われ、食中毒原因株、Sta. aureus(非)とも全く反応を示さなくなつた。これに対して、元来 lipase 活性が弱いとみられている Sta. epidermidis は 10°C でも活性を示すものがあり、10%程度の陽性率が認められた。

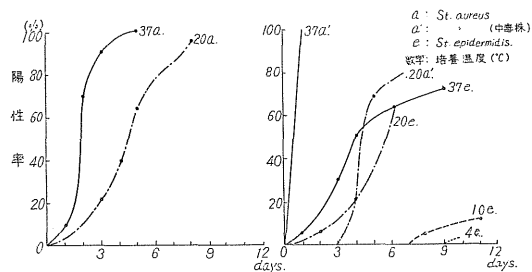
図 8 各培養温度における Lipase の挙動



(F) mannit 分解能について

Sta. aureus の 37°C における mannit 分解能は DNase, phosphatase と同様に24時間培養後、食中毒原因株、Sta. aureus(非)とも80~96%の高い陽性率を示した。他方 Sta. epidermidis は mannit 分解酵素の産生能が劣るため、24時間後では約10%の陽性率を示したにすぎなかつた。しかしながら培養10日後では73%が陽性を示した。ところが低温域 (10~4°C) では Sta. aureus と Sta. epidermidis の関係は逆転し、Sta. epidermidis は 13~14% が mannit 分解を

図9 各培養温度における Mannit 分解能

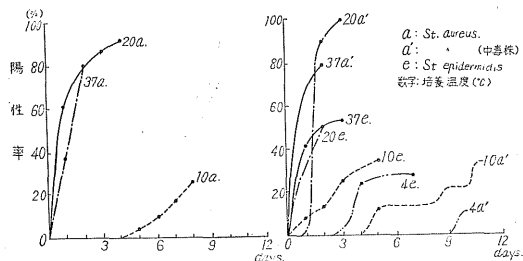


示すのに対して、Sta. aureus は全く分解しなかつた。

(G) caseinase の挙動

Sta. aureus の caseinase の挙動は溶血反応のそれとよく似ており、37°C よりも 20°C の方が陽性率が

図10 各培養温度における Caseinase の挙動



高く、強度の反応を示した。ことに低温域(10~4°C)における lipase 産生および mannit 分解能は 10°C でほとんどみられないのに対して caseinase は 25~30% の陽性率を示し、かなり活性を保有していた。このように Staphylococcus は蛋白質をかなり低温でも分解し、この点脂肪あるいは糖に対する態度と対照的であつた。なおこの傾向は Sta. aureus より Sta. epidermidis において顯著であつた。

考 察

Staphylococcus の 45°C の高温域から 4°C の低温域に至るまでの幅広い温度域での発育態度をみると、Sta. aureus, Sta. epidermidis とともに至適発育温度は 37°C 附近であり、45°C, 20°C でも多少の差異はあるが、いずれも発育は良好であつた。ところが 10°C 以下の低温域になると Sta. aureus と Sta. epidermidis の増殖曲線は逆転し、Sta. aureus の発育は停止するか、もしくは減少を示し、これに対して Sta. epidermidis の方は 10°C 以下でも増殖を示した。したがつて Sta. epidermidis は低温細菌としての性質がかなり強いように思われた。小川等^{(12)~(15)}も種々の検体から低温性の Staphylococcus を検出しているが、これらはいずれも Sta. epidermidis で Sta. aureus はみられなかつたと報告している。しかし Sta. au-

表1 培養温度と生化学的性状

培養温度	項目	Coagulase	Egg. yolk	DNase	phosphatase	Mannit	Lipase	Caseinase	Hemolysis
37°C	Sta. aur. 中毒株	100	90	100	100	100	90	80	80
	Sta. aur.	100	100	100	100	100	96	79	83
	Sta. epider.	0	0	5	43	73	10	53	15
20°C	Sta. aur. 中毒株	90	90	90	100	80	90	100	100
	Sta. aur.	100	100	100	100	96	29	91	100
	Sta. epider.	0	0	13	53	60	10	50	8
10°C	Sta. aur. 中毒株	80	0	0	20	0	20	30	20
	Sta. aur.	100	0	85	29	0	0	25	81
	Sta. epider.	0	0	25	37	13	10	35	5
4°C	Sta. aur. 中毒株	80	0	0	0	0	0	10	20
	Sta. aur.	77	0	0	8	0	0	0	10
	Sta. epider.	0	0	0	0	3	0	27	5

数字は陽性率

reus の低温発育性、いわゆる好冷性は皆無というのではなく、最近 Angellotti¹⁵⁾により6.6°Cでも発育する *Sta. aureus* の存在が報じられている。Staphylococcus の増殖度と関連して、生化学的性状の挙動を観察してみると、細菌の増殖状態による影響はたしかに大であるが、温度の酵素の活性におよぼす影響もあつてかなり複雑である。coagulase の産生能は10°C以下の低温になると *Sta. aureus* の発育そのものは停止するにもかかわらず、37°Cにおけると同様いぜんとして強い活性を示した。すなわち coagulase 活性は細菌の増殖度とは直接関係がないように思われた。これは coagulase の産生量によるのではなくして、むしろ低温においても活性度が失われにくい coagulase 自体の性質に起因しているように思われる。

このような現象は phosphatase, DNase においては認められなかつた。

卵黄反応は coagulase と比べるとかなり対照的で、温度が10°C以下になると、全然反応を示さなくなり、細菌の増殖度と密接な関係があるように思われた。これは培養齢の若い細胞の方が適応酵素産生能が大であるためであり、種々の基質および種々の微生物において、しばしば観察されることから、容易に理解できよう。また卵黄反応は一種の lipase 反応であるという報告¹⁶⁾¹⁷⁾があるが、温度による活性をみたところ、lipase とは性質が異なるように思われた。

coagulase と関係の深い DNase, phosphatase の挙動は全般的には卵黄反応と同様に、細菌の増殖度と平行しており、*Sta. aureus* は10°C以下になると全般的に陽性率が極端に低下する。ところが *Sta. aureus* (非)の陽性率のみは特異的で、10°Cでも85%の高い陽性率を示した。食中毒原因株は10株とも陰性であつた。これが事実とすれば食中毒原因株と *Sta. aureus* (非)の分離鑑別に应用すれば、エンテロトキシン産生株を選別する上で有効ではないかと思われる。このことについては今後さらに例数を重ねて再確認したいと考えている。

溶血反応については *Sta. aureus* の陽性率は37°Cよりも20°Cの方が高く、100%を示した。*Sta. epidermidis* は *Sta. aureus* のように活性曲線が凸型にならず、温度の低下につれて一般に陽性率も低下していた。したがって *Sta. aureus* と *Sta. epidermidis* の溶血度の差は20°C培養の場合が最も大きい。このことから溶血反応を利用して *Sta. aureus* と *Sta. epidermidis* の区別をする場合には、37°Cより20°C培養で観察する方がより好ましいように思われた。

caseinase の活性度を lipase, mannit 分解能とを含めて相互に比較すると、37°Cでは mannit 分解が最も活性が強く、ついで lipase さらに caseinase の順になり、食品保存性に影響する酵素のうちでは最も活性度が弱い。37°Cにおける *Sta. aureus* の caseinase 陽性率は80%、*Sta. epidermidis*では53%の陽性率であつた。球菌は一般に蛋白分解能が弱いといわれるが、上記の結果からすれば Staphylococcus については他の諸酵素と比較してみても、それほど極端に活性度が低いとは思われない。むしろ逆に *Sta. aureus*, *Sta. epidermidis* 両者とも低温域では、表1に示すように明かに lipase, mannit 分解能よりも強い活性を有していることがわかる。以上のように caseinase の挙動については、他の諸酵素ではみられない特異的なパターンを示しており興味深い。これは *Sta. aureus* あるいは *Sta. epidermidis* の各 caseinase の産生と菌体外に分泌された caseinase 自体の活性がそれぞれ特有の適温範囲をもっているために、両者の適温にずれを生じ両者の適温範囲の重なりが、比較的低温域(20°C附近)に寄っているためにおこる現象ではないかと思われる。

Witter¹⁸⁾は蛋白分解酵素の働きを温度の観点から論じ、その活性は温度の上昇につれて著しくなるとのべている。また Peterson¹⁹⁾によれば *Pseudomonas fluorescens* についてではあるが0°C~30°Cにおける菌体外蛋白分解酵素の分泌は菌の発育速度と逆比例して0°Cが最大で、温度の上昇につれて低下する。しかし一度分泌された酵素活性そのものは温度上昇につれて強まるとのべている。

lipase は卵黄反応とことなり10°C以下でも活性を示す。Nashif^{20)~23)}によれば、細胞外の lipase 産生の至適温度は15°Cまたはそれ以下であり、30°C以上では産生されないとのべているが、著者らの実験結果では、そのような事実は認められなかつた。*Sta. aureus* の lipase は37°Cで約90%陽性率を示しているが、10°C以下になると極端に活性が低下する。また *Sta. epidermidis* の陽性率は *Sta. aureus* と比較すると、lipase 活性が劣るが、10°Cになつてもほとんど変動しない。これらの点を考え合せると lipase の活性度は細菌の増殖とも多少関係しているようである。

中温域(37~20°C)における mannit 分解性は lipase, caseinase の活性に比べて、いちじるしいことが認められ、*Sta. aureus* は100%、*Sta. epidermidis*では73%の陽性率であつた。ところが10°C以下になるとほとんど活性を示さなかつた。わずかに低

温性の *Sta. epidermidis* だけが活性を保持しており、mannit 分解能が caseinase, lipase と比較して細菌の増殖との相関がもつとも高いように思われた。以上のように低温環境下における生化学的活性の度合は、coagulase は別にしても、中温環境下とはかなり差異があることがわかる。*Sta. aureus* と *Sta. epidermidis* の分類は通常 coagulase 産生能と mannit 分解能が分類上のカギとされているが、卵黄反応、DNase, 溶血反応を用いることは十分可能であると考えられる。また低温保存食品の貯蔵性あるいは変性に関与する因子として、mannit 分解性 lipase および caseinase 活性が極めて重要な意義をもつと考えられる。この意味で、今後さらに蛋白、脂肪、糖などの異なつた基質との関係についても検討の必要があると思われる。*Staphylococcus* のこのような態度を食品衛生学的な面から解析すると、食品を低温で保存する場合、食中毒原因株、*Sta. aureus*(非)をとわず *Sta. aureus* の増殖は抑制され、したがつてエンテロトキシンによる食中毒の危険性は低下するものと考えられる。しかし低温下でも coagulase, caseinase の活性が十分認められる事実からみて、食品が再び常温に放置された場合には、エンテロトキシンの産生あるいは蛋白質分解によつて生ずる有毒性アミン中毒の恐れも多分に考えられる。また腐敗細菌としての *Staphylococcus* を考えた場合、低温発育性を有する *Sta. epidermidis* の方は低温でも比較的速かに増殖し、かつ低温下でも mannit 分解能, lipase, caseinase 活性を示す事実を考慮すれば、*Sta. epidermidis* の汚染が食品の品質保持の面で等閑視できない重要な意義をもつものと思われる。

結 論

1. *Sta. aureus* と *Sta. epidermidis* の至適発育温度は 20°C をさかいにして逆の関係にあり、高温～中温域 ($20\sim 45^{\circ}\text{C}$) では *Sta. aureus* の方が発育が顕著であるが、低温域 ($10\sim 4^{\circ}\text{C}$) では逆に *Sta. epidermidis* の方が発育は優勢である。*Sta. aureus* は低温域ではほとんど発育を示さない。

2. *Sta. aureus*, 食中毒原因株は中温域 ($37\sim 20^{\circ}\text{C}$) では *Sta. aureus*(非) 株より発育が弱い。低温域 ($10\sim 4^{\circ}\text{C}$) においては差異は認められない。

2. coagulase は低温域 ($10\sim 4^{\circ}\text{C}$) においても 80 から 100% の陽性率を示し、coagulase 活性に対する低温の阻害作用はほとんど認められない。これに対して卵黄反応は低温になると活性が失われ、 10°C 以下では活性は全くみとめられない。

4. DNase, phosphatase は 4°C では活性がほと

んど認められない。 10°C 培養における phosphatase の活性は *Sta. aureus* にくらべて *Sta. epidermidis* の方が強い。DNase の活性度においては *Sta. aureus* の *Sta. aureus*(非) 株では 85% の陽性率も示したが、食中毒原因株は 10 株ともすべて陰性であつた。

5. mannit 分解能と lipase の活性度はとくに細菌の増殖度との関連が高く、食中毒原因株の一部を除いて、*Sta. aureus*, *Sta. epidermidis* ともに低温域において、その活性を失なう。

6. *Sta. aureus* の溶血反応と caseinase の活性の度合は 37°C よりも 20°C 培養の方が大きく、低温域 ($10\sim 4^{\circ}\text{C}$) における挙動は mannit 分解能, lipase のそれと対照的で、細菌の増殖とは関係なく、増殖が停止しても、 10°C では 81～20%, 4°C においては 20～10% が陽性を示した。

稿を終るに臨み、菌株の 1 部を分与いただいた当所食品部直井主任研究員、ならびに実験に御協力願つた東京畜産株式会社研究室清水隆雄氏に感謝致します。

文 献

- 1) 金井, 大石, 渡辺: 東京都衛生局学会誌, No. 37, 12—127 (1966)
- 2) Ayres, J. C.: Food Res., 25: 1—18 (1960) [Biol. Abst., 35: 2870, 1960]
- 3) Marth, E. H. & Fraizer, W. C.: ibid, 20: 72—78 (1957)
- 4) Mckenzie, P. a. & Robinson, K.: J. appl. Bact., 25 (3): v. (1962)
- 5) 小川, 近藤, 久井, 中野, 小林: 日本獣医学雑誌, 27: 462 (1965)
- 6) 小川: Japan Food Science, vol. 5, No. 467 (1966)
- 7) 厚生省: 食品衛生検査指針 I (1959)
- 8) Elston, H. R. and Fitch, D. M.: Am. J. Clin. Path., 42: 346 (1964)
- 9) 丸山, 北村, 田代, 岡崎, 長沢: 都衛研年報, (14) 88 (1963)
- 10) 北村, 直井, 丸山, 小久保: メディヤサークル (61) 1 (1964)
- 11) 丸山, 直井, 北村, 小久保: 都衛研年報, (17) 135 (1965)
- 12) 小川, 久井: 日本獣医学雑誌, 25: 463 (1963)
- 13) 小川, 近藤: 同上 26: 398—399 (1964)
- 14) 小川, 中野: 日本公衆衛生雑誌, 12: 387—388 (1964)

- 15) Angelotti, R., Lewis, K. H. & Foter, M.
J. : J. Milk & Food Tech 26 : 296—301
(1963)
- 16) Gillespie, W. A. and Alder, V. G. : J. Path.
Bact., 64 ; 187 (1952)
- 17) Shak, D. B. and Wilson., J. B. : J. Bact.,
87 ; 949 (1963)
- 18) Witter, L. D. : J. Dairy Sci., 44 : 983—1015
(1961)
- 19) Peterson, A. C. & Gunderson, M. F. : Appl,
Microbiol., 8 : 98—104 (1960)
- 20) Nashif, S. A. & Nelson, F. E. : J. Dairy
Sci., 36 : 459—470 (1953)
- 21) Nashif, S. A. & Nelson, F. E. : ibid, 36 : 471
—480 (1953)
- 22) Nashif, S. A. & Nelson, F. E. : ibid, 36 : 698
—706 (1953)
- 23) Nelson, F. E. & Baker, M. P. : J. Milk &
Food Tech., : 17 : 95—100 (1954)

乳、乳製品の大腸菌群定性試験における検出危険率の問題

春 田 三佐夫* 加 藤 千 里*
梅 木 富士郎* 四 宮 栄**

本論文の概要は第41回東京都衛生局学会において報告した。

1. はじめに

食品衛生検査における大腸菌群については、従来 personal health control の立場から、人畜の糞便汚染の指標としての意義をみとめており、食品からの本菌群の検出は、消化器系伝染病原菌、食中毒菌存在の可能性を示唆するものと解されてきた。この考え方は今日でもなお広く衛生面で支持されている。しかしながら、衛生細菌学の面で汚染指標とされている大腸菌群 (Coli-aerogenes Group) は Breed & Norton¹⁾ が定義したように、乳糖を分解し酸とガスを出す好気性または通性嫌気性のグラム陰性無芽胞桿菌に限定されるものである。

1956年の Coli-aerogenes 小委員会 (国際微生物学会の下部組織) の分類をみても明らかなように、人畜の糞便汚染とは全く関係のない Erwinia のようなものも包含され、さらに分類学上、腸内細菌とは全く異質のチトクローム・オキシダーゼ反応陽性の Aeromonas が現在の検査法では大腸菌群として紛れこんでくる。

このように、衛生細菌学上汚染指標とされている大腸菌群は病原細菌学でいう大腸菌とはかなり性格の異なる種々の細菌を包含するものである。したがって、食品衛生の立場から考えれば、われわれがいう大腸菌群は、そのものの病原性が問題視されるわけではなく、また本菌群が検出されたとしても、それが必ずしも即糞便汚染を意味するものでもない。今日の段階では食品の生産処理の過程における衛生管理度を推測するという従来より広い意味合をもつ衛生指標、つまり environmental health control の立場からの衛生指標と考えるべき存在である。もちろん食品によつては、生産、処理、取扱いの実態から考えて、検出される大腸菌群が直接あるいは間接に人畜の糞便汚染に由来する疑い濃厚と判断されるものもある。

しかし、乳、乳製品のように高度な衛生管理を要求され、そうした状況の下で加熱殺菌処理を経て日常製品化されている食品から、本菌群がごく少数検出されたとしても、これを直ちに糞便汚染の事実を示すものと断定し、health hazard の危険性ありと見做すことはできない。その理由は十分な殺菌が行なわれ、十分な注意の下で製品化され、結果的には安全性の保証された製品であつても、全母集団が大腸菌群陰性ではないという事実があるからである。ところが、一方、わが国では衆知のように、乳等省令によつて、乳、乳製品からはすべて大腸菌群を検出してはならないと規定されている。したがって、もし本菌群が量的にごく僅か検出されても、法規違反として処分の対象とされるわけである。

この考え方は、大腸菌群の検出をもつて糞便汚染の疑いありと見做し、ひいては health hazard の危険性ありとする従来の考え方に根拠をおくものと思われる。と同時に処分対象である以上、当然のこととして検査結果に対する精確性が要求される。しかし、ここで考えねばならぬことは、大腸菌群の存否を確認するための公定試験法そのものが実は 0.2 g とか 2.22ml というごく僅かな試料を検査の対象とする精度の低い定性試験法であるという点である。このような方法による限り、もし検体中にごく僅かな量の大腸菌群しか存在しない場合には、一般に細菌の分布が Gauss の正規分布にしたがつて分散せずに、最小確立事象の法則である Poisson 分布の法則^{2), 3), 4), 5), 6)}にしたがつて分散するものと考えられるので、菌数が少なれば少ない程、検出されない危険率が大きくなると考えられる。しかしその反面、ごく僅かな量の大腸菌群が検出される場合も当然ありうるわけである。このことは細菌検査における宿命的な現象である。このような検出されない危険率の高い検体で陽性の成績を得た場合、法規どおりに解釈すれば当然陽性であつたとの理由で、法規違反とみなされることになる。

事実これまでにも往々にして陽性結果に対する量的な考慮も、検出されない場合の見逃がし率についての

* 東京都立衛生研究所 乳肉衛生部

** 日本大学農獣医学部 研究員

配慮もなされず、単に陽性を示したというだけの理由できびしい態度をとり、他方、検出されない危険率が大きいために検出されない場合については、得てして全母集団を大腸菌群陰性とみなしがちであつた。われわれはこのような不合理性をなくするためには、大腸菌群を環境汚染の指標とする考え方に立脚し、かつ行政処置の公平を期する意味から、見逃がし率を十分考慮した判断をなすべきであろうと考える。いいかえれば、検体のどこから1 ml なり1 g なるの僅かな量をとつて検査しても、誤まりなく全母集団を大腸菌群陽性とみなしうる菌量の検出をもつて処分対象とするならば、見逃がしの危険性をもはや考慮する必要もなく、公平かつ厳正な処置を期待できると考える。

そこでわれわれは、以上のような考え方の妥当性を立証するために、牛乳およびアイスクリームを対象にえらび、大腸菌群の検出危険率について実験的考察を試みた。

2. 実験成績と考察

1. 実験成績

a. 実験その1

市販のアイスクリームの融解液およびその10倍希釈液をそれぞれ10 ml ずつ採り、それぞれ10枚のペトリ皿に1 ml ずつ分注し、デスオキシコレート寒天培地を加えて混釈平板培養し、以下所定の手順によつて大腸菌群の検出試験を行なつた。その結果は表1および表2に示したように、融解液については10枚中7枚が陽性、3枚が陰性、また10倍希釈液については10枚中1枚だけが陽性で、9枚が陰性という成績であつた。そこで大腸菌群の分布が Poisson の分布法則にしたがうものとみなし、それぞれについて標本観測度数分

表1 アイスクリーム融解液の大腸菌群検査成績

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
成績	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)	(1)			

(註) ()内の数字は1平板に発育した大腸菌群集落数、観測回数10、陽性7、陰性3

表2 アイスクリーム10倍希釈液の大腸菌群検査成績

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
成績	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1)									

(註) ()内の数字は1平板に発育した大腸菌群集落数、観測回数10、陽性1、陰性9

表3 アイスクリーム融解液中大腸菌群の標本観測度数分布と標本理論度数分布との適合度

大腸菌群数 x	標本観測度数 o	大腸菌群数 $x \cdot o$	標本理論度数 T	$\frac{(o-T)^2}{T}$
0	3	0	3.7	0.132
1	4	4	3.7	0.078
2	3	6	1.8	
3	0	0	0.6	
4	0	0	0.2	
計	10	10	10	$x=0.210$

表4 アイスクリーム10倍希釈液中大腸菌群の標本観測度数分布との適合度

大腸菌群数 x	標本観測度数 o	大腸菌群数 $x \cdot o$	標本理論度数 T	$\frac{(o-T)^2}{T}$
0	9	0	9.05	0.0003
1	1	1	0.91	0.0026
2	0	0	0.04	
計	10	1	10	$x^2=0.0029$

布と標本理論度数分布との適合度を検定してみた。結果は表3および表4に示したように両者の一致をみた。そこでさらに Poisson 分布の公式

$$f(x) = e^{-m} \sum_{x=0}^{\infty} \frac{m^x}{x!}$$

$$= e^{-m} \left(1 + m + \frac{m^2}{2!} + \frac{m^3}{3!} + \frac{m^4}{4!} \dots + \frac{m^x}{x!} \dots \right)$$

から1 ml について検査して陰性であつた場合、全母集団を大腸菌群陰性と判定する危険率を求めたところ、1 ml 当りの観測期待値1個の融解液については36.8%の、また1 ml 当りの観測期待値0.1個の10倍希釈液については90.5%の危険率が得られた。これを具体的に表現すれば、実験例が明らかに示しているように、1 ml 当りの観測期待値が1個というような検体では、10 ml 中の3~4 ml が大腸菌群を含有していないということ、また観測期待値が0.1個というような検体では、10 ml 中9 ml までが陰性になることを意味することになる。つまり菌数が少なくなればなるほど、見逃がしの危険率が大きくなるということである。

b. 実験その2

E. Coli Ⅰ型の35°C、24時間ブイヨン培養したものを滅菌牛乳180 ml に対して100個前後の菌数になるように接種したものを検体とし、その中から64 ml を採取して1 ml ずつ計64枚のペトリ皿に分けて、実験そ

表5 実験その2の成績と解析結果

大腸菌 群数 x	標本観 測度数 o	大腸菌 群延数 $x \cdot o$	標本理論 度数 T	$\frac{(o-T)^2}{T}$	母集団 理論度 数
0	57	0	57.34	0.002	102
1	7	7	6.36	0.058	59
2	0	0	0.03		17
3	0	0	-		4
計	64	7	63.73	$\chi^2 0.06$	182
大腸菌群の 観測期待値	0.11				0.58
o と判定さ れる危険率	89.6%				56.0%

の1の場合と同様の方法で検査した。その結果、表5に示したように、本例でも標本観測度数と標本理論度数の一致をみ、さらに観測期待値0.11から求めた検出されない危険率は、実験その1の10倍希釈液の例と同様89.6%であった。つまりこの場合も、もし10mℓ検査するとすれば、その9mℓまでが陰性の結果を得るということを示している。

c. 実験その3

アイスクリームの融解液80mℓに対して実験その2と同じ要領で E. Coli 1 型株を70個前後の菌数になるように接種したものを検体とし、その中から75mℓを採取して1mℓずつ計75枚のペトリ皿に分けて、実験その1の場合と同様の方法で検査した。その結果、表6に示したように、陽性のもの7枚、陰性のもの68枚で、結果的には、実験その2と全く同様の成績が得られた。ここで75枚に危険率89.6%を乗ざると、陰性になる枚数が67.2枚となり、実験値68枚に近い値が得られる。

表6 実験その3の成績と解析結果

大腸菌 群数 x	標本観 測度数 o	大腸菌 群延数 $x \cdot o$	標本理論 度数 T	$\frac{(o-T)^2}{T}$	母集団 理論度 数
0	68	0	67.2	0.0095	29
1	6	6	7.4	0.0821	28
2	1	2	0.4		13
3	0	0	-		4
4	0	0	-		1
5	0	0	-		-
計	75	8		$\chi^2 = 0.0916$	75
大腸菌群の 観測期待値	0.11				0.93
o と判定さ れる危険率	89.6%				39.5%

d. 実験その4

この実験は、東京都アイスクリーム協会加盟の各メーカーから衛生講習会受講のために派遣された25名の技術者に、各自アイスクリームの融解液とその10倍希釈液を1mℓずつ検査してもらったものである。結果は表7に示したように、融解液については25名中、陽

表7 実験その4の成績

大腸菌群数 (集落数)	標本観測度数 (ペトリ皿の枚数)		大腸菌群数 (集落の総数)	
	融解液	10倍希釈液	融解液	10倍希釈液
0	3	19	0	0
1	5	5	5	5
2	8	1	16	2
3	5	-	15	-
4	2	-	8	-
5	0	-	0	-
6	1	-	6	-
7	1	-	7	-
計	25	25	57	7

(註) 融解液 1mℓ 当りの大腸菌群観測期待値

$$\frac{57}{25} = 2.28$$

10倍希釈液 1mℓ 当りの大腸菌群観測期待値

$$\frac{7}{25} = 0.28$$

性の成績を得たものが22名、陰性の成績を得たものが3名で、10倍希釈液については25名中19名が陰性、6名だけが陽性の成績を得た。そこで前者における1mℓ当りの観測期待値2.28と、後者の観測期待値0.28からそれぞれの場合の検出されない危険率を求めたところ、前者では10.2%、後者では75.6%となつた。このことは融解液については10mℓ検査したとして9mℓが陽性、1mℓが陰性、10倍希釈液では7～8mℓが陰性で、2～3mℓが陽性になることを意味している。

2. 考 察

実験その1からその4の成績で明らかのように大腸菌群含有数の極めて少ない検体(汚染度の低い検体)があるとして、もしそのようなものから少量の試料を抽出採取して大腸菌群の有無を検査する場合は、検体中における大腸菌群の分布が Poisson の分布法則にしたがつて分散するために、時に陽性でありながら、陰性と誤認することがある。菌数が少なければ少ない程、検出されない危険率、いわゆる陰性検出率が大きくなってくる。このことは云いかえれば、検体中に含まれている大腸菌群の数のいかに、検査に供すべき試料の量を大きく左右することを意味するものである。

したがって、品質管理面で汚染源の追求なり、その排除を行なうための厳密な調査を実施するような場合には、松井^{7),8)}がかつて述べたように、できるだけ大量の試料について検査し、陰性検出率を小さくする必要があるわけである。とはいえ、實際上、大量の試料を小分けして培養検査することは困難である。そのような

場合には、検体の一定量をそのまま（例えば牛乳であれば180ml容びん装乳1本、あるいはアイスクリーム1～2個分というように）一定温度（35°～37°C）に一定時間（6時間程度）保持し、いわゆる増菌してみるのも一法である。この方法を採用すれば、例えば表8⁹⁾にみるように増菌後僅か1mlについて定性試験

表 8 増菌法により陰性検出率が漸次小さくなることを示す実験例

No.	当 初	1 hr	2 hr	3 hr	4 hr	5 hr	6 hr
1	—	—	—	+(1)	+(3)	+(9)	+(120)
2	—	—	—	—	+(3)	+(19)	+(150)
3	—	—	—	—	+(5)	+(19)	+(140)
4	—	+(1)	—	—	+(1)	+(16)	+(120)
5	—	—	—	—	+(1)	+(23)	+(140)
6	—	—	—	—	+(7)	+(20)	+(220)
7	—	—	—	—	+(6)	+(80)	+(120)
8	—	—	—	—	+(4)	+(1)	+(130)
9	—	—	—	+(1)	+(4)	+(9)	+(210)
10	—	—	—	+(1)	+(4)	+(30)	+(170)
陽性数/検査数	1/10	1/10	0/10	3/10	10/10	10/10	10/10
大腸菌群の1ml 当り観測期待値	0	0.1	0	0.3	3.8	16.7	152
0と判定される 危険率	100%	90.5%	100%	74.1%	2.2%	0%	0%

を行なうだけで、母集団全体を大腸菌群陽性と間違いなく判定できるわけである。したがって、その結果を直ちに生産工程にフィードバックして、汚染源の追求とその排除をはかり、衛生的品質の改善を期することが可能となる。

一方、立場をかえ、行政上の必要から、製品の品位を推測するための抜き取り検査を行なう場合、現行法規に定める定性試験法で、常に一定量の試料を対象とし、その範囲内で、陽性、陰性を判定し、しかもその結果に対して精確性、厳格性を要求し、あくまで得た成績をもつて処分の対象とするのであれば、大腸菌群の衛生指標として性格と意義を考え、同時に陰性検出率、すなわち見逃がし率について十分考慮の上で判定するのが望ましいと思われる。具体的には、この場合忍限度を設定する必要があるので、観測期待値からPoissonの公式によつてそれぞれの場合の陰性検出率を計算した結果、表9に示したように、理論的には1mlまたは1g当り7.7個が陰性検出率の0となる点であることがわかった。しかしこれはあくまで理論値であるので、さらにある程度のバラツキを考慮し、10

個をもつて忍限度と見做し、10個以上の菌数の検出をもつて全母集団を陽性とするれば、もはや見逃がし率を考慮する必要もなく、行政処置の公平を期する上からも極めて妥当と思われる。もちろんこのことは10個以下であれば大腸菌群が存在しても差支えないという意味ではない、常に陰性への努力が望ましいことはいうまでもない。

なお、米国 P.H.S. の牛乳関係法規¹⁰⁾でも牛乳1ml当りの大腸菌群10個をもつて忍限度とし、また1967年の国際酪農連盟(I.D.F.)の規格案¹¹⁾では、アイスクリームおよびアイスマルクについては1g当り100個をもつて忍限度としている。これらは本題で述べたように、大腸菌群の衛生指標としての大腸菌群の意義や性格、および検出危険率の問題などを勘案した上での処置と考えられる。

なおわれわれは数年前から公衆衛生部乳肉衛生課と協力し、都下アイスクリーム業者、あるいは牛乳処理業者に対して、検出危険率の点を十分配慮においた品質管理を実施するよう指導した結果、業界の理解と品質改善への努力がみのり、近年製品の品質がとみに向

表9 観測細菌数が0のとき母集団を無菌と判定する場合の危険率

観測細菌数の期待値	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	100.0%	99.0%	98.0%	97.0%	96.1%	95.1%	94.2%	93.2%	92.3%	91.4%
0.1	90.5	89.6	88.7	87.8	86.9	86.1	85.2	84.4	83.5	82.7
0.2	81.9	81.3	80.3	79.5	78.7	77.9	77.1	76.3	75.6	74.8
0.3	74.1	73.3	72.6	71.9	71.2	70.5	69.8	69.1	68.4	67.7
0.4	67.0	66.4	66.1	65.7	64.4	63.8	63.1	62.5	61.9	61.3
0.5	60.7	60.1	59.5	58.9	58.3	57.7	57.1	56.6	56.0	55.4
0.6	54.9	54.3	53.8	53.3	52.7	52.2	51.7	51.2	50.7	50.2
0.7	49.7	49.2	48.7	48.2	47.7	47.2	46.8	46.3	45.8	45.4
0.8	44.9	44.5	44.0	43.6	43.2	42.7	42.3	41.9	41.5	41.1
0.9	40.7	40.3	40.0	39.5	39.1	38.7	38.3	37.9	37.5	37.2
1.0	36.8	36.4	36.1	35.7	35.3	35.0	34.6	34.3	34.0	33.6
1.1	33.3	32.6	32.6	32.3	32.0	31.7	31.3	31.0	30.7	30.4
1.2	30.1	29.8	29.5	27.2	28.9	28.7	28.4	28.1	27.8	27.5
1.3	27.3	27.0	26.7	26.4	26.2	25.9	25.7	25.4	25.2	24.9
1.4	24.7	24.4	24.2	23.9	23.7	23.5	23.2	23.0	22.8	22.5
1.5	22.3	22.1	21.9	21.7	21.4	21.2	21.0	20.8	20.6	20.4
1.6	20.2	20.0	19.8	19.6	19.4	19.2	19.0	18.8	18.6	18.5
1.7	18.3	18.1	18.0	17.7	17.6	17.4	17.2	17.0	16.9	16.7
1.8	16.5	16.4	16.2	16.0	15.9	15.7	15.6	15.4	15.3	15.1
1.9	15.0	14.8	14.7	14.5	14.4	14.2	14.1	13.9	13.8	13.7
2.0	13.5	13.4	13.3	13.1	13.0	12.9	12.7	12.6	12.5	12.4
2.1	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.6	11.5	11.4	11.3	11.4
2.2	11.1	11.0	10.9	10.8	10.6	10.5	10.4	10.3	10.2	11.1
2.3	10.0	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5	9.4	9.3	9.3	9.2
2.4	9.1	9.0	8.9	8.8	8.7	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3
2.5	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.8	7.7	7.7	7.6	7.5
2.6	7.4	7.4	7.3	7.2	7.1	7.1	7.0	6.9	6.9	6.8
2.7	6.7	6.7	6.6	6.5	6.5	6.4	6.3	6.3	6.2	6.1
2.8	6.1	6.0	6.0	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6
2.9	5.5	5.4	5.4	5.3	5.3	5.2	5.2	5.1	5.1	5.0
3.0	5.0	4.5	4.1	3.7	3.3	3.0	2.7	2.5	2.2	2.0
4.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7
5.0	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
6.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
7.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-

表の使い方

- (1) 検体180ml中に90個の菌があるとき期待される菌数は0.5個 ($90 \times 1/180 = 0.5$) で左表欄0.5と上欄0の交叉点60.7%が無菌と判定される危険率となる。(危険率60.7%)
- (2) 検体180ml中に189個の菌があるとき期待される菌数は1.05個 ($189 \times 1/180 = 1.05$) で左表欄1.0と上欄0.05の交叉点35.0%が無菌と判定される危険率となる。(危険率35.0%)

上した事実を付言しておきたい。

3. むすび

乳、乳製品の大腸菌群検査における検出危険率の問題について実験的考察を試み、次のような結論を得た。

- 1) 試料中における大腸菌群は Poisson 分布の法則にしたがつて分布する。そのため検体中に含まれる大腸菌群の数が少ない場合は、検査に供する試料量が公定試験法に規定されるような僅かな量であると、検出されず、陽性であるにもかかわらず陰性と判定され

るおそれを生ずる。

2) 試料 1 ml または 1 g 中における大腸菌群の観測期待値が 1 個の場合、1 ml または 1 g を検査して陰性であれば、母集団を陰性と判定する危険率（陰性検出率）は 36.8% であり、0.1 個以下の場合には危険率は 90% をこえる。

3) 理論的には 1 ml あるいは 1 g 当りの大腸菌群観測期待値が 7.7 個以上であれば、検出されない危険率は 0 となり、間違いなく全母集団を 100% 陽性と判定できる。すなわち、どこから 1 ml なり 1 g なりをとって検査しても、必ず陽性の結果が得られる。

4) 以上の理論的ならびに実験の根拠にもとづき、大腸菌群の忍限度を 1 ml または 1 g 当り 10 個までとし、11 個以上をもつて陽性と判定すれば、陰性検出率を考慮する必要がなく、検査結果にもとづく行政処置の公平を期することが可能であると考える。

文 献

- 1) Breed and Norton : A. J. P. H., 27, 560 (1937)
- 2) 植村, 福見, 柳田編 : 微生物生理学, 141, 東京, 朝倉書店 (1960)

- 3) 立川清 : 例解統計学, 173, 東京, 第 1 出版 K K (1962)
- 4) 林周二 : 統計学講義, 109, 東京, K K 丸善 (1964)
- 5) 日本薬学会編 : 衛生試験法註解, 244, 東京, 金原出版 K K (1963)
- 6) Meynell G. G. and Meynell E. : Theory and Practice in Experimental Bacteriology, 150 ~ 173, Cambridge University Press (1965)
- 7) 松井武夫 : モダンメディア, 3, 6, 2~5 (1956)
- 8) 松井武夫ほか : 食品衛生研究, 4, 6, 61~67 (1954)
- 9) 春田三佐夫 : メディアサークル, No. 75, 1~12 (1966)
- 10) U.S.P.H.S. : Milk Ordinance and Code, U.S. Public Health Service Publisher, No. 229 (1953)
- 11) 日本国際酪農連盟 : 資料第 14 号, 第 52 回国際酪農連盟年次会議報告, C E-7 (1967)

CVT 寒天培地による UHT 処理びん装乳中の低温細菌 (いわゆる好冷細菌) の検索と分離菌の性状について (抄録)

辺野喜 正 夫* 春 田 三佐夫*
加 藤 千 里* 梅 木 富士郎*
四 宮 栄**

本論文の概要は昭和42年10月第25回日本公衆衛生学会総会において報告した。

びん装乳における低温細菌、いわゆる好冷細菌(psychrophilic bacteria) の存在は、この種の製品の生産と消費の形態が従来の Rural type から Industrial type に移行しつつある今日の段階では、原料乳あるいは製品が長期低温保存を余儀なくされる関係上重視すべき問題である。欧米でもすでに低温細菌についてはかなりの関心を示しており、Elliker らもこの問題は今後の乳工業面での極めて重要な問題だと述べている。

乳、乳製品中の低温細菌の検出測定方法については、これまでも数多くの研究がなされているが、いまだに満足すべき方法の確立をみていない。現状では米国公衆衛生協会協定の乳・乳製品標準検査法(Standard Methods for the Examination of Dairy Products) 記載の方法、すなわち標準寒天培地(Standard Methods Agar) を使用し、5°~7°C で7~10日間培養する方法が一応よりどころになっている。この方法は純細菌学的見地からみれば、たしかに妥当な方法といえるであろうが、結果が得られるまでに最低7日を要する関係で、衛生管理の面で実際的でない憾みがある。われわれは第22回日本公衆衛生学会において、標準寒天培地を用い、市販のUHT処理びん装乳を対象に35°C 2日、25°C 3日および7°C 7日の培養条件下で低温細菌の検出測定を試み、低温細菌によるかたよつた汚染の事実のあるものについては、Van der Zant and Moore, Nelson and Baker らの報告と同様、25°C 3日間培養でも7°C 7日培養と大差ない成績が得られることを報告した。しかしこの方法では所要時間の短縮はできても一乳質変化に左程影響がないと思われる細菌なり、中温細菌(適温35°~37°C 付近に

あつて25°C でもよく発育するもの) の汚染をとまなうような場合には、それらが同時に発育し、牛乳の低温における保存性を左右する低温細菌、いわゆる好冷細菌を選択的に検出測定できない欠点がある。ところが1963年に H. C. Olson は低温下で乳質の変化に対して主動的に作用する低温細菌の主体がグラム陰性細菌である点に着眼し、標準寒天培地に crystal violet と TTC を加えた CVT 寒天培地(組成は表記のとおり) を考案し、21°C 前後で48時間培養により低温細菌の検出測定が可能であると報告した。本培地の実用性については、わが国でもすでに浮島らが20°C 48時間の培養条件下で検討し、7°C 10日間の検出成績と同等の成績が得られることを認めている。

そこでわれわれも CVT 寒天培地を用いる方法を検討する意味で、まず本培地のグラム陰性細菌に対する選択性と検出測定能について基礎的な検討を加え、ついで長期低温保存による変質乳および販売店から採取した UHT 処理びん装乳を対象に、グラム陰性細菌を主体とする低温細菌の検出測定を試み、その実用性を検討すると共に、本培地から分離した一部の菌株の生物学的性状を調査し、あわせて各温度(5°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 37°C) における発育態度を観察した。

CVT 寒天培地の組成

酵 母 エ キ ス	2.5 g
バ ブ ト ン	5.0 g
ブ ド ウ 糖	1.0 g
クリスタルバイオレット	0.002 g
T T C	0.05 g
粉 末 寒 天	15.0 g
精 製 水	1,000 ml

pH 7.0±0.1

* 東京都立衛生研究所 乳肉衛生部

** 日本大学農獣医学部研究員

その結果、本培地がグラム陰性細菌に対して高い選択性を示すこと(但し腸球菌はTTCを還元しないが、

發育する), 25°C 48~72時間の培養で, 乳質変化に關与するグラム陰性の低温細菌の檢出測定が可能なこと, しかも本培地を用い 7°C 7日間培養して得た測定値とほぼ同等な成績の得られることを知つた。また変質乳, 保存乳から分離した菌株がその生物学的性状からみて, *Pseudomonas* に属する細菌が主体であること, さらに 0°C から 35°C までの幅広い發育を示し, しかも 25°C から 30°C 付近に發育適温を有すること, 35°C 以上ではもはや發育できないものが多いことを認めた。以上が今日一般にいわれている好冷細菌の実態であるとすれば, これらを好冷細菌と呼称すること自体, 大いに疑義があるといわねばならない。Kandler さんもわれわれと同様な事實を経験し, Eddy の提案にもとづき, 近年新しい用語の使用を提案している。すなわち, psychophilic, mesophilic, thermo-

philic という用語は, 細菌の發育至適温度 (世代時間の最も短かい温度域) 条件が明確な場合に限定して使用すべきであり, 一般に發育限界温度が發育至適温度から, かなり離れているものについては trophic という語尾をつけて, その細菌の特性をあらわすべきだとし, 結論として乳關係で低温保存時に乳質の変化に主働的に作用する低温發育可能菌については, psychrotrophic mesophilics (邦語に訳して低温性中温細菌) と呼称することを提案している。なお最近欧州ではさらにこれらの細菌を psychrotrophic bacteria と呼称する方向にあるともきいている。したがつて従来の psychrophilic bacteria (好冷細菌) は, 真に低温域に發育適温を有する細菌の存在が証明されるまで, その使用を保留することになるものと思われる。

化粧品中の特殊成分試験法の設定に関する研究 (VI)

ヘアローション中の抗ヒスタミン剤, 主として Diphenhydramine の分離定量法

田村 健夫* 戸谷 哲也*
原田 裕文* 鈴木 助治*
郷 一 栄**

緒 言

現在抗ヒスタミン剤を含有する化粧品については厚生省告示第321号によつて第1に頭部のみに用いられるものであること, 第2にその化学構造がアミノエーテル型のものであり, また第3にはその含有量が10mg w/w%以下でなければならないことの3項目からなる使用制限が規定されている。

しかしながらいまだその試験法は確立されていない。そこで抗ヒスタミン剤中もつとも使用ひん度の高い Diphenhydramine を中心とし, 必要性のうえから特にヘアローション製剤を対象にして検討し, イオン交換法溶媒抽出法の組合せによつてアミノ系以外の障害物質を除去したのち紫外部吸収で定量する一方, 薄層ならびにガスクロマトグラフィーによつてアミノエーテル型と非アミノエーテル型との分離同定が可能となつた。今回本報での定量法では紫外部吸収法のみによつているため Diphenhydramine は定量感度がやや劣り, このため法的基準量からみて, 試料採取量を増加させる一方, 試験溶液の調製に際して加熱濃縮する必要が生じた。濃縮操作は定量のみならず確認試験においても一層必要な要件であるが, 本品は意外にも液性の如何にかかわらず加熱時に揮発性が大きく回収率の低下の最大の原因となることが認められた。したがつてこの障害の除去のために操作が多少複雑化したきらいがあるが, 注意して行なえば精度の上でも十分満足すべき結果が得られたので報告する。いうまでもなく Diphenhydramine そのものは代表的な抗ヒスタミン剤であり, 本剤を含有しているものは化粧品以外に医薬部外品ならびに医薬品中枚挙にいとまのないほどであるがよい試験法にとほしく, 含有量の相異もあるが本報に適用し得なかつた。

実 験 の 部

1. 試 料

本法で実験に供した試料は Table 1 にあげた10種で, このうちアミノエーテル型のは Diphenhydramine をはじめ Carbinoxamine と Diphenylpyraline の3種で他はすべて許可外の非アミノエーテル型である。

2. 紫外部吸収スペクトル

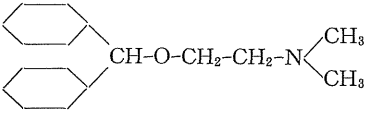
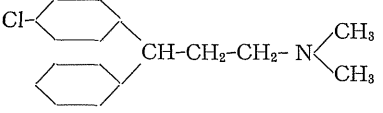
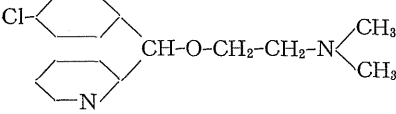
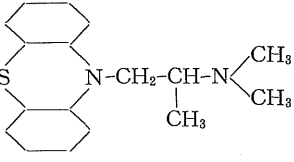
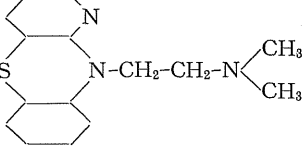
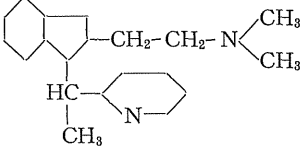
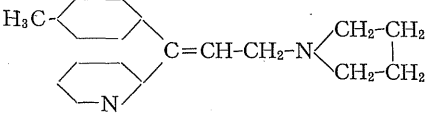
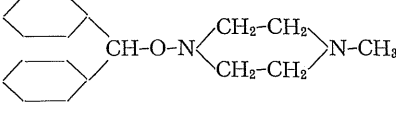
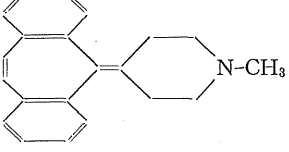
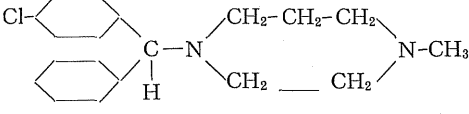
Diphenhydramine をはじめとする抗ヒスタミン剤の紫外部吸収スペクトルについては Clapp¹⁾, Martin²⁾, Parke³⁾, Banes⁴⁾ らによつて報告されているが, 今回はこれらの方法を踏しゆうし, 以下われわれの開発したイオン交換法における回収率の検討に応用した。

すなわちエタノール溶液中 Diphenhydramine-HCl 塩 (以下DPと略す) では258m μ に, また Chlorphenylamine Malate (以下CPと略す) は263m μ 付近にベンゼノイド吸収帯が認められ, これらの波長にもとづく吸光度から得た検量線はDPでは50~500 μ g, CPはこれより10倍感度がよく, 5~50 μ gが直線関係を示し, また最大吸収波長, 吸光度はエタノールの濃度, 液性にあまり影響されない。いまDPの定量にあつて精度のよい0.7付近の吸光度を使用すると仮定すると, その濃度は1mlあたり400 μ gに相当し, 省令での含量規定が10mg%以下に規定されているため, かりに最高の10mg%の製品でも試料採取量を20mlとし (基準量は遊離塩基と考えられるから厳密には Diphenhydramine HCl は11.43mg%に相当する), これを5mlに濃縮する必要がある。なお Wallace らによるとDPをクロム酸で酸化し Benzophenone とし, 水蒸気蒸留によつて捕集して257m μ における吸光度を測定することによつて1mlあたり2.5 μ gの高い感度で定量し得ることを報告⁵⁾しているが, 他の多くの抗ヒスタミン剤は紫外部に吸収を示さない。

* 東京都立衛生研究所 化粧品部

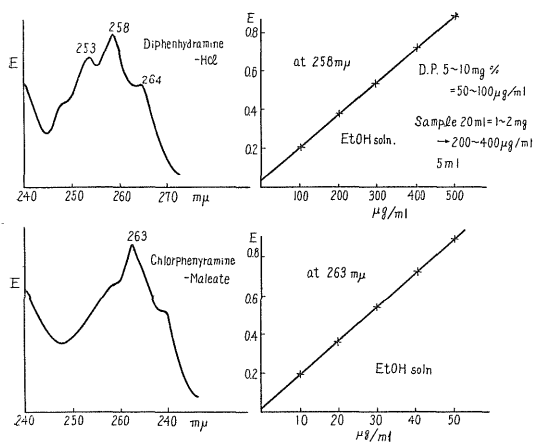
** 日本化粧品工業連合会

Table 1 Constitutional Formula of Ten Kinds of Anti-histamine Agents

Sample No.	Name	Formula
1	Diphenhydramaine—HCl	
2	Chlorphenylamine—Malate	
3	Carbinoxamine—HCl	
4	Promethadine—HCl	
5	Isothiophendyl—HCl	
6	Dimethindene—HCl	
7	Triprolidine—HCl	
8	Diphenylpyraline—HCl	
9	Cycroheptadine—HCl	
10	Homocycridine	

ような分解をおこすので今回は適用しなかつた。

Fig. 1 Ultraviolet Spectra and Calibration Curves of Diphenhydramine and Chlorphenylamine



3. イオン交換樹脂による分離と溶出

市販のヘアローション中には多量の活性剤、アルコールおよび香料などが含まれているものが多く、直接分液漏斗による抽出を行なつてもエマルジョンをおこし分離濃縮が困難になる。そこでイオン交換樹脂による分離を試みた。

はじめに Amberlite CG-120 (H型) 3 ml を一端に活栓を有する径 7 mm 長さ 150 mm のカラムに充填後、D.P. 4 mg を含むエタノール溶液 40 ml を流すと、約 30% のもれが認められ、分離が完全でなく、また N-NaOH とエタノールで次順洗つても 50% 程度しか溶出されず、約 20% は吸着されたままであつた。(Fig. 2)

わたくしたちはさきに pyrocarpine の分離同定にあたり Crosslinking 1% の Dowex 50WX-1 を用い、非水溶媒に近い状態でも交換吸着は完全であつて、かつ N-HCl で定量的に溶出されることを見出し、すでに報告した⁶⁾。したがって D.P. の場合にも当然適用

Fig. 2 Effluent Diphenhydramine Concentration from Dowex 50W, X-1

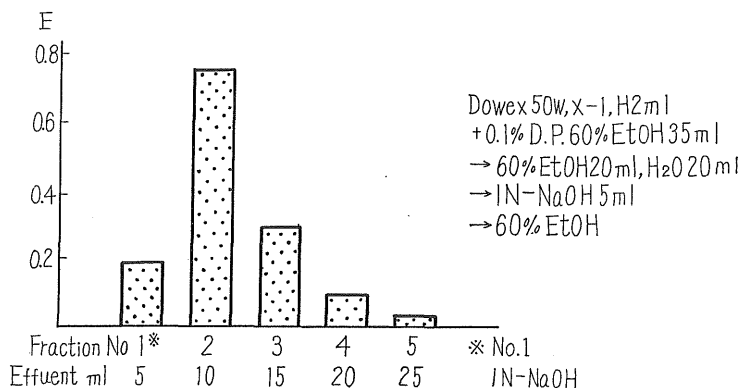
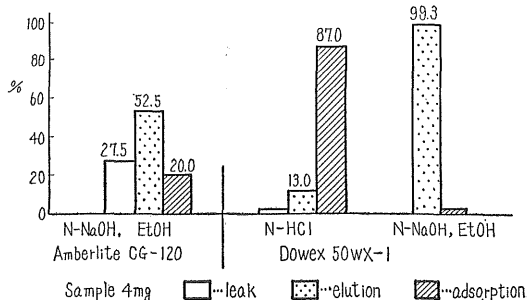


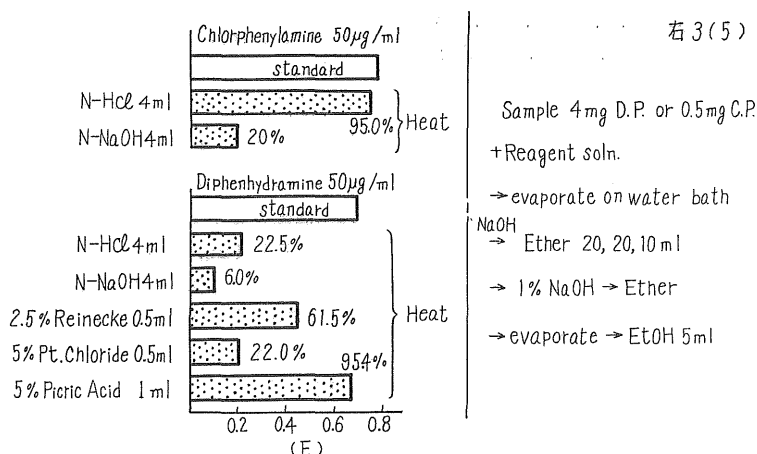
Fig. 3 Relationship between Recovery of Diphenhydramine with Type of Resin



できるものと考え行つたところ吸着は完全であるが、脱着が極めて困難なことが認められた。そこで溶出条件に N-NaOH と 50~60% エタノールを組合せることによつて満足すべき結果が得られた。

また溶出に必要なとる液量を求めるために Fig. 3 に示したように 5 ml ずつを分取し吸光度を測定したところ、アルカリの量まで含めて 25 ml あれば定量的に溶出が行なえることがわかつた。この他のイオン交換樹脂で非水溶媒用に開発されたとする Amberlist のうち強酸性型のものは試料無添加のブランクの状態において N-HCl で洗つて行くとやがて紫外部に吸収は認められなくなるので、酸性での溶出は問題がないが、

Fig. 4 Prevention of Lose of Diphenhydramine after heating with various of Reagents



N-NaOH とエタノールによるアルカリ側での洗浄液中には洗浄回数に関係なく紫外部に吸収があらわれるために使用に耐えない。このような傾向は Dowex 50WX-1 の場合でもいくぶんみられるので、精製にあつては、かならずアルカリ洗浄を行ない紫外部に吸収が消失することが認められてからH型にして使用する必要がある。

4. Diphenhydramine 溶液の濃縮にともなう障害の除去について

イオン交換処理によって得られた溶出液は濃縮しなければ確認、定量のための試験溶液にはなり得ない。そこで溶出液に酸を加えて中和したのち水浴上で蒸発乾固し、一定量の溶媒に溶かして試験溶液とすることを試みたが、D P の吸収スペクトルはほとんど消失してしまうという結果しか得られなかつた。はじめは加熱による分解を考え、液性なども変えて数時間還流加熱してみたが、吸収には変化は認められず、結局アミノエーテル型の構造による、それもD P に固有の揮発性に起因することが明かになつた。Chlorophenylamine は勿論、Carbinoxamine においてもこのような揮発性は認められなかつた。溶出液中にはかなり多量の水が含まれているため冷風による濃縮は多くの時間を要し、一方揮発性を利用して蒸留法についても検討したがエタノールが留去されたのち、水とともにだらだらした留出が認められ目的にそぐわなかつた。したがつてあくまでも水浴上での加熱濃縮の操作はさげられないものとし、D P の揮発性をおさえる条件について検討した。そこではじめ過剰の塩酸などを添加することによつて、除去できることを推定したが、Fig. 4 に示

したようにC P では無加熱の標準液とほとんど変わらないのに、D P ではやはり20%程度しか残存が認められなかつた。そのため別の条件として錯化合物であるところのライネッケ塩を加えたところ揮散性は蔽いできるが、D P との結合が強く、アルカリ添加などによつても完全に遊離させることができなかった。一方塩化白金との複塩の形成を期待したが、温時解離するためか、ほとんど効果がみられなかつた。そして結局ピクラー等分子化合物にしたとき定量的に回収されることを見出した。この場合ピクリン酸のかわりにピクロン酸、スチフェン酸なども同様の効果があり分子化合物の生成によるファンデルワールス結合がイオン結合などに優先して加熱による揮散防止に役立ったことは興味のある事実と考えられる。

5. ヘアローション中の抗ヒスタミン剤、主としてDiphenhydramine の分離

試料としたヘアローションは油性と水性の2つのタイプのもので、前者ではヒマン油メチルエステル活性剤が、また両方ともソルランC—42のようなラノリン誘導体の活性剤が添加されており、Table 2 にあげたような処方のもので、これに抗ヒスタミン剤を適宜加えて試料とした。

次はヘアローション中からの抗ヒスタミン剤の分離操作であるが、Chart 1 のとおりである。すなわち試料20~40ml をとり2倍量の水で希釈する。これはD P 塩酸塩などが水溶性のため常にO/W型に分散させておく必要からで、試料液はいずれも白濁するが、水溶性タイプの処方のものであればこの水による希釈の操作をはぶくと活性剤が溶離剤としてはたらくたのか特に

Table 2 Hair Lotion の処方

	Oil soluble type	Water soluble type
エタノール	82.49	70.0
精製水	10.0	28.4
サリチル酸	0.2	0.2
ヒマシ油	5.0	-
メチルエステル		
ヒノキチオール	0.01	0.01
メントール	-	0.2
ソルラン C-24	0.2	0.2
パンショウチンキ	0.2	-
香料	1.0	1.0
	99.1	100.1

回収率の低下が顕著であつた。

次に Dowex 50 WX-1 を N-HCl, 水, N-NaOH, 60%エタノール, N-HCl, 水, 60%エタノールで順次洗い, 特に N-NaOH, 60%エタノールで洗った液の紫外外部吸収スペクトルが認められなくなったことを確かめたうえでその 3 ml をとり一端に活栓を有するガラスカラムに充填する。このカラムに試料液を 4 ml/min の速度で流しこむ。この際活栓のすり合せがわるいと液の流れが中断しなくとも樹脂柱に気泡が発生して漏洩の原因になるから注意を要する。

ついでエタノール40m*l*、水40m*l*を用いてカラムを洗い、活性剤、香料その他サリチル酸などの保存料を除く、次に N-NaOH 3 m*l*、60%エタノール20~25m*l*を順次流し抗ヒスタミン剤を溶出させる。溶出液の紫外部吸収スペクトルを測定する。もしD Pの含有量が高れば濃縮しなくとも 258m μ に吸収がみられ、また水浴上で蒸発乾固したのち60%エタノールで溶解し、ふたたび吸収スペクトルを測定するときは、多少D Pの含有量が高い場合でも著しい吸光度の低下が認められる。もしD Pの存在が推定されないときはふたたび適当に濃縮して確認試験のための試験溶液とし、またその存在が推定されるときはメチルオレンジを指示薬として塩酸で酸性としたのちピクリン酸を50%エタノールに飽和した液 1 m*l*を加え、水浴上で蒸発乾固する。残留物を10%塩化ナトリウム溶液 20m*l*、エーテル 20m*l*を用いて溶かし、分液漏斗に移し、振りまぜる。エーテル層Aを分取し、N-HCl 5 m*l*ずつを用いて2回あらひ洗液は水層1に合せる。この際D Pもヘアローションも全く含まない60%エタノールをブランクの試料として上記のイオン交換、ピクリン酸処理を行なった場合、酸にもアルカリにも転溶しないまま淡

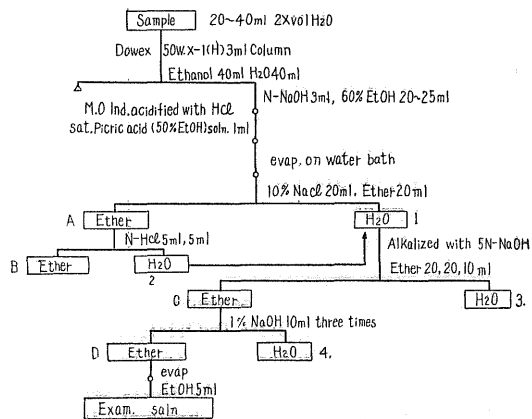
黄色を呈してエーテル層に残存する物質が見出され、これが強い紫外外部吸収を示すため正の誤差として障害することが認められた。本物質ははじめピクリン酸中の不純物としてフェノール基をもたないトリニトロ体などではないかと考えて再結晶をしたピクリン酸を使用してみたが障害を除くことはできなかつた。この不明物質はイオン交換樹脂から溶出されてくる高分子体でピクリン酸と強固に結合し親油性を示すものと推定される。この物質はエーテル層Bに残存して除去されるためこの操作は是非必要である。

さて次に水層1を5N-NaOHでアルカリ性とし、ピクラートを分解させたのち遊離した抗ヒスタミン剤をエーテル20, 20, 10mlを用いて抽出し、エーテル層を合する。エーテル層にわずかに共存してきたピクリン酸を除くため1%NaOH 10mlずつで3回洗い、エーテル層を分取し冷風下で蒸発乾固し残留物にエタノール5mlを加えて溶かし紫外外部吸収スペクトルを測定した。DPで258mμ付近の吸光度において50~500μg/mlの間の検量線を作成し定量した。

次に吸収スペクトルの測定に用いた試験溶液について、ふたたび冷風下で濃縮し、以下の薄層クロマトグラフィーならびにガスクロマトグラフィーの試験溶液とした。

なお前記のようなピクラートのアルカリによる分解に際し、アルカロイドの場合には水酸化リチウムの方が生成したピクリン酸リチウムの溶解度が高いために水酸化ナトリウムよりまさっているという報告⁷⁾もあり、塩基性イオン交換樹脂の使用例⁸⁾もあるが、DPなど抗ヒスタミン剤のピクラートでは水酸化ナトリウムで十分目的を達成することができた。

Chart. 1 Separation and Determination of Diphenhydramine in Hair-lotion



6. ヘアローション中 Diphenhydramine の定量
前項のようにDPを含有しているときの分離操作は
かなり複雑な工程をたどることになるが、その回収率
は極めて良好であつた油性タイプ、水性タイプのそれ
ぞれについて行なつた結果の平均は95%および90%以
上の回収率が得られ、且つばらつきも非常に少いこと

が認められた (Table3)。なおDP無添加のヘアロー
ションの吸光度は0.07程度にとどまるが (Table 3 の
a), さきの Chart 1 のBのフラクションをはぶくと
DP無添加のヘアローションの場合でも、また単に60
%エタノールを試料としたときでも吸収度は0.30にも
なり (Table 3 b) の前にも述べたように大きな障害

Table 3 Recovery of Diphenhydramine in Hair Lotion

Addition Diphenhydramine 4mg → 400 μ g/ml E 0.70

Oil soluble type						Water soluble type							
Exam No.	E	μg/ml	Recov. %	Average	Blank	Exam No.	E	μg/ml	Recov. %	Average	Blank		
1	0.74	425	106.3	103.3	EtOH	1	0.66	397	94.8	95.7	EtOH		
2	0.74	425	106.3			2	0.67	385	96.1				
3	0.71	408	102.9			3	0.67	385	96.1				
4	0.69	396	99.0										
1	0.69	396	99.0	96.8	1 ^a	1	0.62	355	88.8	90.0			
2	0.70	400	100.0			2	0.64	365	91.3				
3	0.66	380	95.0			3	0.63	360	90.0				
4	0.65	372	93.0										
Non addition													
1 ^a	0.07	—	—			1	0.08	—	—	b : not extracted with Ether fraction B on Separation chart.			
2 ^a	0.08	—	—			2	0.07	—	—				
1 ^b	0.30	(155)	(38.8)										
2 ^b	0.28	(105)	(26.3)										

Table 4 TLC of Anti-histamine Agents with various of Solvent

		Solvent*			
		1	2	3	4
1	Diphenhydramine	0.72	0.42	0.50	0.28
2	Chlorphenylamine	0.40	0.12	0.08	0.10
3	Carbinoxamine	0.30	0.07	0.06	0.03
4	Promethadine	0.70	0.39	0.20	0.34
5	Isothiophendyl	0.62	0.24	0.20	0.19
6	Dimethylpyridene	0.35	0.10	0.10	0.03
7	Triprodine	0.60	0.25	0.19	0.18
8	Diphenylpyraline	0.75	0.30	0.27	0.38
9	Cycloheptadine	0.78	0.48	0.36	0.44
10	Homocycridine	0.75	0.39	0.25	0.31

* Solvent 1. EtOH•Benzene•HOAc•H₂O (5+3+1+1)
2. MeOH•n-BuOH•HOAc (5+4+1)
3. EtOH•HOAc (9+1)
4. CHCl₃•HOAc•EtOH (20+2+3)

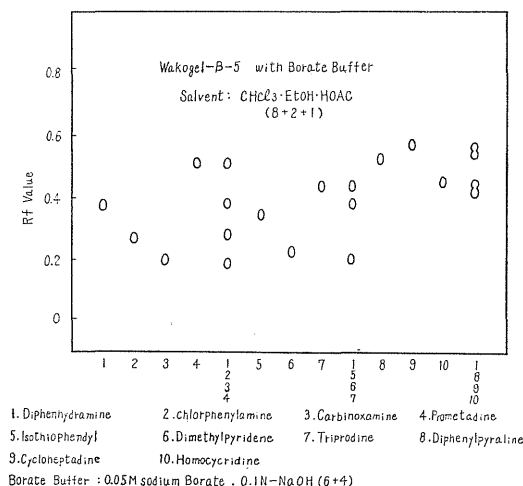
Adsorbent ; Wakogel B-5 Reagent ; Iodoplatinate

因子になる。

7. 薄層クロマトグラフィー

Wakogel B-5 を吸着剤とし、種々の溶媒を展開剤としたときの Rf 値を Tabel 4 に示す。1 の溶媒では同じアミノエーテル型である Diphenylpyraline と Diphenhydramine は分離しないが、3 の溶媒では分離する。しかしこれら4種の溶媒は多少テーリングを起す傾向がみられるので Sørensen のホウ砂緩衝液 (pH 約10) を水のかわりに使用してプレートを調製し、 $\text{CHCl}_3 \cdot \text{EtOH} \cdot \text{HOAc}$ (8+2+1) を溶媒にして展開したところスポットのまとまりがいちぢるしく改善され、DP, CP, Carbinoxamine, Prometadineなどが相互に分離された (Fig. 5)。検出はいずれも塩化白金ヨウ化カリウム試液の噴霧によつて紫色～青紫色の呈色することを利用したが、本試液を噴霧して乾燥後さらに N-HCl を噴霧すると感度が上がり、特にアルカリ性緩衝液で処理したものはこの操作が必要である。通常塩化白金ヨウ化カリウム試液による検出感度は $1 \mu\text{l}$ 塗布量中 DP で $15 \mu\text{g}$, CP で $2.5 \mu\text{g}$, Carbinoxamine で $2.5 \mu\text{g}$ であつた。

Fig. 5 TLC of Anti-histamine Agents

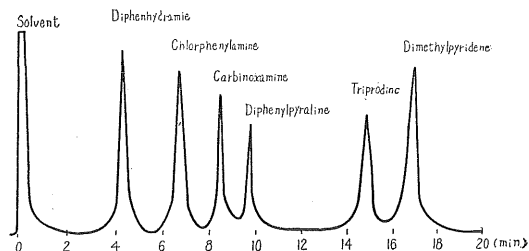


8. ガスクロマトグラフィー

ガスクロマトグラフィーは MacDonald の報文⁹⁾にほぼ準じて行なつた。

すなわち島津 GC-I C 型を用い、1.5% SE-30 Chromosorb W のガラスカラム ($0.4 \times 260 \text{cm}$) カラム温度 200°C , 注入口温度 315°C , 水素炎イオン化検出器を用い、検出器温度 335° , レンジボルト 0.2×10^2 で実施した。その結果分離能は極めてよく主だつ

Fig. 6 GC of Anti-histamine Agents



Column SE 30 1.5% $0.4 \times 260 \text{cm}$
Column Temp. 200° Inj. Temp. 315° Detec.
Temp. 330°
Ren V 0.2×10^2

た6種の試料は完全に分離し、実用性の高いことが認められた (Fig. 4)。

9. 本定量を障害するその他の因子について

本報では定量を便宜上紫外外部吸収の測定においているため、イオン交換における選択性が紫外外部最大吸収波長の大きな差異がないかぎり当然多くの塩基性物質が障害因子となることが考えられる。Benzalkonium 塩とか Chlorhexidine, Caffeine, Quinine は容易に Dowex 50 WX-1 に交換吸着されるが N-NaOH, 含水エタノールを流した場合 Benzalkonium 塩は50%以上のエタノール含量の場合はじめて定量的な溶出がみられ、Chlorhexidine にいたつてはエタノール含量に関係なく溶出が困難であつた。これに反して Caffeine, Quinine は60%エタノールによつて容易に溶出される。しかしながらその最大吸収波長は $275 \text{m}\mu$ と $280 \text{m}\mu$ であつて $20 \text{m}\mu$ 程度の差異があるため障害が認められなかつた。

要 結

化粧品に使用できる抗ヒスタミン剤はアミノエーテル型の構造を有し、且つその含有量は $10 \text{mg}\%$ 以下であることが法律によつて規定されている。本報ではその中でもつとも使用ひん度の高い DP を中心とし、非アミノエーテル型の CP をはじめ計10種を対象試料として本実験を行ない次の試験法を確立した。

すなわち抗ヒスタミン剤を含有するヘアローションを等量の水を加えて希釈し、Dowex 50 WX-1 (H 型) のカラムに流して抗ヒスタミン剤を捕捉する。つぎに N-NaOH, 60%EtOH を用いて溶出させ紫外外部吸収スペクトルを測定する。

精度の高い吸光度を 0.7 と仮定すれば DP (Diphenhydramine-HCl として $400 \mu\text{g}/\text{ml}$) は $258 \text{m}\mu$ に、CP (Chlorphenylamine-Malate として $40 \mu\text{g}/\text{ml}$) は

263m μ 付近に吸収がみられる。含量が低く満足な吸収スペクトルが測定できない場合を含めて、確認試験の試験溶液の調製のためには当然濃縮の必要があるが、D P のみが塩酸酸性でも加熱によつて揮発性であることが認められた。

しかしながらピクラートにすることによつてはじめてその障害が除去されることを見出した。つぎにアルカリ性としてピクラートを分解させ、遊離した抗ヒスタミン剤をエーテルで抽出し、エーテルを留去したのち、一定量の EtOH に溶解し、必要があればふたたび紫外外部吸収スペクトルを測定する。

確認試験には T L C と G C について検討した。

T L C ではホウ砂緩衝液(pH約10) で処理した Wako B-5 を吸着剤とし、CHCl₃・EtOH・HOAc (8 + 2 + 1) を用いて展開し、塩化白金ヨウ化カリウム試液、N-HCl の噴霧によつてまとまりのある紫色のスポットとして D P, C P, Carbinoxamine, Prometadine 等が相互に分離された。

また G C には McDonald の報文⁹⁾ にほぼ準じて行ない 1.5% S E-30 のカラムを用い、カラム温度 200°C ですぐれた分離能が認められた。

おわりにあたり本研究に際し試料をいただいた資生

堂ならびに K K パビリオの両社にお礼申し上げます。なお本研究の一部は第88年回日本薬学大会で発表し、衛生化学に投稿中である。

文 献

- 1) R. C. Clapp et al : J. Am. Chem. Soc., 69, 1549 (1947)
- 2) Eric W. Martin et al : J. Am. Pharm Assoc., Sci. Ed., 39, 390 (1950)
- 3) T. V. Parke et al : Anal. Chem 23, 953 (1951)
- 4) Daniel Banes : J. Assoc. Official Agr. Chemists 34, 703 (1951)
- 5) Jack E. Wallace et al : Anal. Chem. 38, 831 (1966)
- 6) 田村, 戸谷, 原田 : 化粧品の特種成分試験法設定に関する研究(V), 衛生化学, 10, 85 (1964)
- 7) A. Burger : J. Am. Chem. Soc., 67., 1615 (1945)
- 8) J. M. Bobbitt : ibid., 22, 1729 (1957)
- 9) MacDonald et al : J. Pharm. Sci. 53, 887 (1964)

化粧品中の特殊成分試験法の設定に関する研究 (VII)

クリーム中 Diaphene の分離定量法

田村 健夫* 戸谷 哲也*
原田 裕文* 観 照 雄*
郷 一 栄**

緒 言

化粧品中の特殊成分としての殺菌剤の試験法としてはすでに日本薬学会協定衛生試験法でヘキサクロフェニリが記載されている。しかしながら近年市販の製剤には急速な技術開発と商品のイメージアップにともなつてこれら以外の多数の特殊成分が使用されるようになったが、いまだ、確たる試験法が確立されていない。今回行政上の必要から殺菌剤として著明な Diaphene の試験法を作成することを意図し、検討したところかなり満足すべき結果が得られたので報告する。

ただし今回の実験試料は代表的な特定の成分からなるクリームを用い、基礎的な条件を主として検討したのでかならずしも市販品の特殊なタイプの製品のすべてのものに対して、そのままでは適用し得ない場合も推定されるのではじめにお断りしておく。実験方法としてはいずれもクロマトグラフィーを用い、試験溶液の分離調製にはカラム法を、確認および定量法にはそれぞれを薄層ならびにガスクロマトグラフィーを採用した。

実 験 の 部

1. 試薬および装置

試薬：Diaphene：標準物質として資生堂株式会社から分与されたものを使用した。

内部標準物質：Cholesterol acetate は和光純薬株式会社を用いた。

シリカゲル：薄層クロマトグラフィーのシリカゲルは Wakogel B—5 (和光純薬 K K) を 20cm×20cm 板に層厚 0.25mm に塗布し、115°, 30min 活性化した。

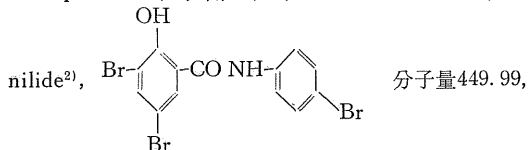
装置：島津製作所製ガスクロマトグラフ、モデル G C—I C に低液相ガラスカラムを挿入し、注入にはハ

ミルトン製マイクロシリンジ 10 μ l を用いた。

2. Diaphene の分離、定量について

Salicylanilide のブrom誘導体として得られる Diaphene は熱安定性などの点において特に優れた殺菌剤として使用されている。

Diaphene は化学名、3, 5, 4'—Tribromosalicyla-



アモトン、二硫化炭素にとけ、強い黄緑色の螢光を有し、フェノール性水酸基として塩化第二鉄、4—aminoantipyrine に赤紫色の陽性の呈色反応を示す。化学的な定量法については Salicylanilide のブrom誘導体分離³⁾ について報告されているが、トリブrom体の Diaphene 自体については報告は少ない。そこで今回は下記のように特定処方のリクリーム製剤中からの分離同定法と定量法について種々検討した。

① 基剤からカラムクロマトグラフィーによる分離

クリーム製剤からの分離法として主にカラムクロマトグラフィーを利用した。このクリーム製剤は cetyl alcohol 4.0g, paraffin 7.0g, vaseline 18.0g, liquid paraffin 29.7g, glyceryl monostearate 3.0g, Tween 20 3.0g, propylene glycol 5.0g, Water 30.0g の処方成分からなり、製剤中には Diaphene を 0.1% 含有するように調製した。1回の試験のために必要とする Diaphene の量を 10 mg として、0.1% Diaphene クリーム 10g を 105° で 30 分間乾燥し、各溶媒に溶解後、カラムに注入し、紫外線下での特異的な強い黄緑色の螢光を指標として分離操作を行なった。

a. 吸着剤としてアルミナおよびケイ酸を使用する分離法

ケイ酸のカラムクロマトグラフィーには、フェノー

* 東京都立衛生研究所 化粧品部

** 日本化粧品工業連合会

ル性化合物の分離に用いられている。シクロヘキサン、または基剤に対して特に溶解性のすぐれた石油ベンジン、エチルエーテルを用いて試料溶液を調製し、200°, 2時間活性化したケイ酸カラムに注入したところ、紫外線下の観察から完全な吸着が認められなかった。

アルミナはときに Diaphene の有するブロム基を脱ブロム化するなどの分解が認められたので、希塩酸および水洗処理したカラムを使用し、石油ベンジンまたは石油ベンジン：エチルエーテル（3+1）に溶解し、それぞれの溶媒で展開したところ、後者の溶媒を用いることによつて Diaphene が狭い吸着帯として認められる良い結果が得られた。さらに Diaphene そのものの溶離溶媒としてメタノール、アセトンなどの溶媒ではテーリングが大きい、アセトン：水（9+1）混液を用いることによつて完全な溶出が認められた。

b. イオン交換樹脂としての Dowex 2 および DEAE-Cellulose を用いる分離法

弱塩基性のイオン交換樹脂の Dowex 2-X8 を用い、すでに Skelly³⁾らは Salicylanilide のゴロム誘導体などのハロゲン化フェノール類の分離法について報告している。Salicylanilide 誘導体についてはモノおよびジブロム体を 0.2~2% 酢酸メタノール混液で分離しさらにトリ体については水酢酸で分離できているが、本報での目的成分の Diaphene 10mg を含む少量の試料について行なつた場合でも水酢酸400ml 以上を用いても、なお完全な脱着が認められず、そのため著者らは種々な溶媒についても検討を行なつたが濃硫酸を用いても満足すべき結果は得られなかった。

DEAE-Cellulose (Brown) [生化学工業株式会社] では試料を石油ベンジン：イソプロパノール（2+1）混液に溶解後注入展開した。一般に DEAE-Cellulose は水溶液中での分離に利用されており、このような非水溶媒中での交換能について報告された例はほとんどないが本試料溶液中からは紫外線下で上層部に明確な吸収帯を示すことが認められた。またこのための溶離液としてアセトン 20~30ml の少量で十分であり、Dowex 2 に比較して極めて有利なことが認められた。

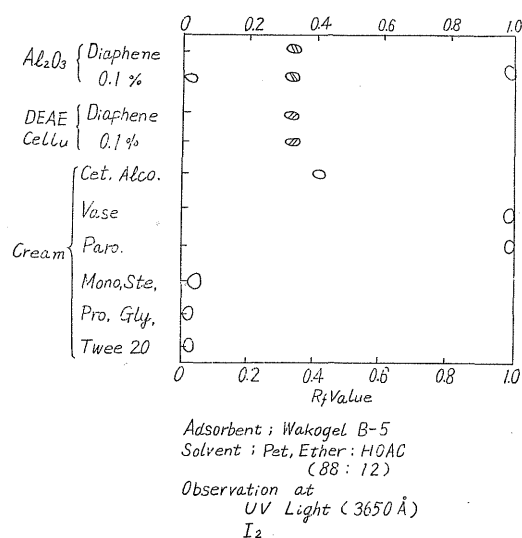
② カラムクロマトグラフィーからの溶出液の薄層クロマトグラフィー (T. L. C.) による確認

カラムからの吸着、脱着の有無は紫外線下で確認することができるが、基剤についての溶出状態を確実に把握しておくことは、後述のガスクロマトグラフィーでの妨害ピークの確認などとともに必要なことである。

そこで本報での各処方成分、Diaphene およびカラムからの溶出液について薄層クロマトグラフィー⁴⁾を行なうこととした。展開溶媒として石油エーテル：水酢酸（88+12）固定相 Wakogel B-5 を用いて展開したところ、Diaphene は R_f 値約 0.4 を示し、アルミナでのアセトン：水、DEAE-Cellulose でのアセトンの各溶出液では明らかに前者の溶出液中には基剤成分の含有することが認められ、DEAE-Cellulose 溶出液では基剤成分をあまり含まないかなり純粋の状態では溶出されていることが Fig. 1 に示すように認められた。

従つて分離には DEAE-Cellulose を用いることとした。

Fig. 1 Thin-Layer Chromatogram of Diaphene and Cream Formula



③ ガスクロマトグラフィーによる定量

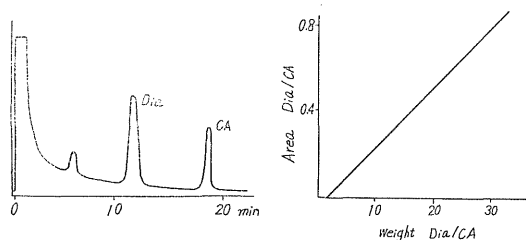
a. ガスクロマトグラフィー (G. C.) 測定時の妨害について

Diaphene は T. L. C. により分離されることが認められたが定量する場合の基剤などの妨害について検討した。フリーム製剤の各成分と Diaphene についてカラム 1.5%, SE-30, 2.6m×4mm, 温度 260°, 水素炎イオン化検出器によりガスクロマトグラムを得たところではワセリン、パラフィンの高沸点部分が Diaphene のピークと重なり測定に妨害になることが認められた。しかし、さきの T. L. C. の結果から DEAE-Cellulose においてはワセリン、パラフィンの吸着がおこらないし、事実溶出液からは G. C. 測定に障害になるピークは検出されなかった。

b. 検 量 線

このように DEAE-Cellulose カラムを利用することで Diaphene の定量を障害する物質のないことが認められたので内部標準法により検量線を作製することとした。内部標準物質として Cholesterol acetate 0.262 mg を 1 ml 中に含む二硫化炭素：アセトン (1 + 1) 溶液についてカラム 1.5% SE-30、温度 260°, 注入量 5 μ l の条件でガスクロマトグラムを測定し、内部標準物質に対する重量比、波高と半値幅の積に対する面積比から Fig. 2 に明らかなように 1 ml 中 Diaphene 4 ~ 8 mg が直線性を示すところの検量線を得た。

Fig. 2 Calibration Curve of Diaphene by G. C.



Conditions

Diaphene 4~8 mg Cholesterol Acetate 0.262 mg
Solvent Acetone : CS₂ = 1 : 1
Column : 1.5% w/w SE-30 2.6m x 4mm. Temp. 260°C
Detector : HFID, H₂ 40 ml/min, Air 1.1 l/min
Temp. 330°C
Carrier Gas : N₂ 58 ml/min (1.8 kg/cm²)
Range 0.2 V, Sens, 10²
Retention Time : Diaphene 11.4 min
Cholesterol Acetate 18.8 min

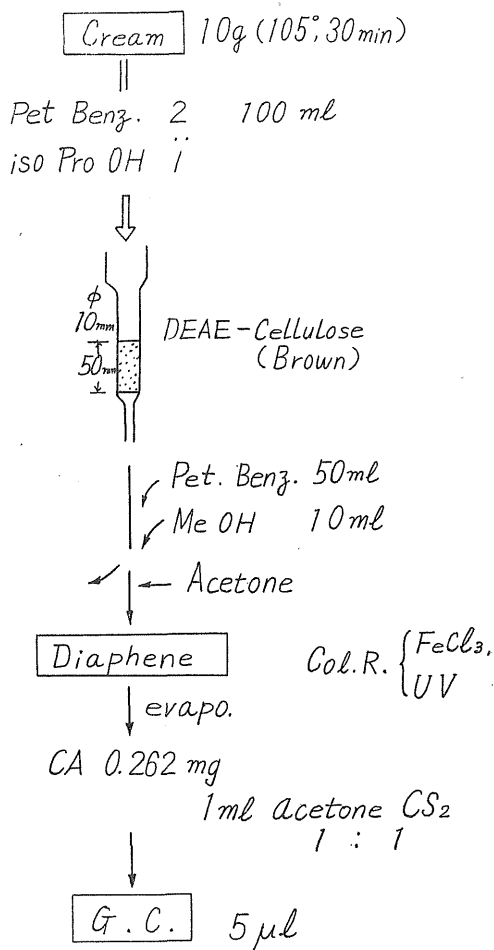
④ クリーム中の Diaphene の分離定量法

以上のような基礎的な条件の検討を行ない本処方成分から構成されたクリーム中の Diaphene の分離定量法として次の試験法を確立した。

1. 0.1% Diaphene クリーム製剤 10 g をとり、105°で30分間乾燥し石油ベンジン：インプロパノール (2 + 1) 混液90~100mlに溶かし試料溶液とする。

2. DEAE-Cellulose イオン交換体を直径10mmのカラムに50mmの高さに充填する。注意して試料溶液を流したのち石油ベンジン 50ml, メタノール 10ml で洗い、カラム内に残存しているワセリンなどを除き、アセトン 25ml で Diaphene を溶出する。水浴上で加温してアセトンを除き、残留物を Cholesterol acetate 0.262 mg/ml を含む二硫化炭素：アセトン (1 + 1) 混液 2 ml にとかし G. C. 用試験溶液とする。

Fig. 3 Quantitative Determination of Diaphene in Cream



3. G. C. を測定する条件は イ) カラム 1.5% w/w SE-30, Chromosorb W 60~80 mesh 2.6m x 4 mm ガラス, 温度 260° ロ) 水素炎イオン化ディテクタ, 水素流量 40ml/min, 空気 1.1l/min, 温度 330° ハ) キャリヤガス 窒素 58ml/min (1.8kg/cm²) ニ) 試料気化室温度 250°, ホ) レンジ 0.2V, 感度 10² と定め、試料溶液 5 μ l を注入する。得られたガスクロマトグラムより Cholesterol acetate と Diaphene の保持時間から波高と半値幅を測定し、さらに同様の操作から得た検量線から Diaphene の含有量を求める。

結 果

この分離定量法に従い Diaphene 10.0 mg, 0.1% クリーム製剤 10g, Diaphene を含まないクリーム製剤 10g について測定したところ、それぞれ測定値として 9.55mg, 9.41mg, 0.0mg が得られ、回収率 95.5%,

クリーム製剤は表示含有量に対し 94.1% の結果を得た。

本法はフェノール、クレゾールのような単純なフェノール化合物の共存は DEAE-Cellulose によつてイオン交換されいため障害はないと推定されるが Diaphene のようなハロゲン化フェノール類と pKa が接近している脂肪酸が共存している場合は同様に交換され、交換容量の関係から障害される。事実石ケン中の Diaphene の分離定量は本法では成功しなかつた。

要 結

近年市販されているクリームなどの化粧品中に含まれる特殊成分、特に殺菌剤などについての試験法はいまだに十分に確立されていない。そこで殺菌剤としての Diaphene を処方内容の明らかなクリームからの分離と定量法を確立することを目的として検討した。

分離には主にイオン交換樹脂を使用し、Skelly らが Diaphene と類似のポリブromフェノール類の分離定量法に用いている。Dowex 2 により迅速なイオン交換が得られるが完全な溶出条件は見出せなかつた。DEAE-Cellulose に石油ベンジン—イソプロパノールで試料を溶かした非水溶媒中で交換させることを試みた。Diaphene はかなり純粋の状態分離でき、操作中の吸着、漏洩は紫外線と T.L.C. によつて確認し、溶出はアセトン 25ml の少量で十分であることが認め

られた。

Diaphene の定量は G. C. で行ない、定量測定条件は低液相カラム 1.5%, S E-30, 温度 260°, 水素イオン化検出器を使用し内部標準物質 Cholesterol acetate (0.262mg/ml) を用いる内部標準法に準じて重量比と面積比により定量した。DEAE-Cellulose のイオン交換による前処理により G. C. 上のピークと重なる障害は認められなかつた。

本法によりクリームからは表示含有量に対し 94.1% の測定値を得た。

おわりにあたり試料を分与していただいた資生堂株式会社ならびに株式会社パビリオの両社に対してお礼を申し上げます。

なお本報の一部は第88年回日本薬学会で発表し衛生化学に投稿中である。

文 献

- 1) 日本薬学会協定衛生試験法「化粧品試験法, 化粧用クリーム」, p. 565 (1965)
- 2) C. A. 65, 20069e (1966)
- 3) Norman E. Skelly and Warren B. Crummett: Anal Chem., 35, 1680 (1963)
- 4) 田村健夫, 戸谷哲也: 東京都立衛生研究所, 研究報告, 25, (1967)

化粧品中の特殊成分試験法の設定に関する研究 (VIII)

クリーム中 Giv Tan F の分離定量法

田 村 健 夫* 戸 谷 哲 也*
原 田 裕 文* 舘 照 雄*
郷 一 栄**

緒 言

化粧品中に含まれる特殊成分、特に日焼け防止剤については日本薬学会協定衛生試験法中にアミノ安息香酸エステル類¹⁾が記載されている。しかしながら近年市販の製品については多くの特殊な日焼け防止剤が使用されるようになってきたが、まだ試験法は確立されていない。そこで今回は行政上の必要から日焼け防止剤 Giv Tan F についての試験法を作成することを目的に検討した。ただし今回の試験法は化粧品中の特殊成分試験法の設定に関する研究 (VII) クリーム中 Diaphene の分離定量法で報告した試料と同一で内容成分が明らかなクリームを対象とし、Giv Tan F と他の処方成分の分離定量に際し如何なる成分が障害するかなどの基礎的な条件の検討に主力をおいたので、類似の処方成分の製品については試験が可能であるが、市販のすべての製品に適用しえないこともあることをお断りしておく。実験方法としてはクロマトグラフィーを採用し、試験溶液の分離調製にはカラム法を、確認、定量法にはそれぞれ薄層およびガスクロマトグラフィーを用い、かなり満足すべき結果を得たので報告する。

実 験 の 部

1. 試薬および装置

試薬 Giv Tan F : 標準物質は資生堂株式会社から分与されたものを使用した。

内部標準物質 : Dibutyl sebatate (DBS) 特級, 東京化成株式会社を用いた。

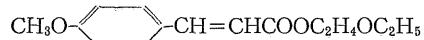
シリカゲル : 薄層クロマトグラフィーのシリカゲルは Wakogel B-5 (和光純薬株式会社) をプレート (20cm×20cm) に層厚 0.25mm に塗布し, 115°, 30 min. で活性化した。

装置 : 島津製作所製ガスクロマトグラフ, モデル GC-1C に低液相ガラスカラムを挿入し, 注入にはハ

ミルトン製マイクロシリンジ 10 μ l を用いた。

2. Giv Tan F の分離, 定量について

ケイ皮酸誘導体の日焼け防止剤として最近ひろく用いられるようになった Giv Tan F は化学名 2-Ethoxyethyl p-methoxy cinnamate³⁾



分子量251.30, 淡黄色油状で最大吸収値 309m μ を持ち, カルボシル基特有のヒドロキサム鉄塩の呈色反応を示す。今回 Giv Tan F のクリーム中からの分離定量法を確立する必要性にせまられ, Giv Tan F と同様に日焼け防止剤として用いられている他の15種の化合物⁴⁾についてもあわせて比較検討した。

試料のクリームの内容は前報の Diaphene²⁾ と同じ catyl alcohol 4.0 g, paraffin 7.0 g, vaselin 18.0 g, liquid paraffin 29.7 g, glyceryl monostearate 3.0 g, Tween 20 3.0 g, propylene glycol 5.0 g, water 30.0 g の組成の処方とし, 製剤中に Giv Tan F 0.1~5 %含有するように調製した。

① 基剤からのカラムクロマトグラフィーによる分離

Giv Tan F はケイ皮酸のエステルで極性をもたないため, クリーム基剤との分離には前報の Diaphene の場合とは異なり, 吸着クロマトグラフィーによることとし, 吸着剤とはアルミナ, ケイ酸について主として検討した。はじめに 0.1 % Giv Tan F 石油ベンジン溶液 1 ml をアルミナ, ケイ酸を充填したカラムに注入して展開し, 石油ベンジンで洗った後, アセトンで溶離し, Diaphene の場合と同一条件の Wakogel B-5 石油エーテル-水酢酸での TLC により判別したところ, ケイ酸によく吸着されることが認められた。そこでケイ酸の充填量を求めるため直径20mmのカラムに 100 mm, 70 mm, 35 mm の高さにつめ Giv Tan F の吸着の有無を検討したところ35 mm でも十分に吸着し Giv Tan F のもれが生じないことが認め

* 東京都立衛生研究所 化粧品部

** 日本化粧品工業連合会

られた。

次にクリームについては0.1% Giv Tan Fを含むクリーム1.0gを105°で速かに乾燥し、石油ベンジン50mlで溶解した液と基剤中の各成分ごとに溶解した液についてケイ酸カラムに流し、石油ベンジン50mlで洗浄後、アセトンで溶離したところ、基剤中ではcetyl alcohol、クリームからはGiv Tan Fとcetyl alcoholが溶離していることがTLCにより認められた。そこでこの2者を分離する目的でベンゼンなどの単一溶媒および種々の混合溶媒を用いたが満足すべき溶媒は見い出せなかつた。したがって、cetyl alcoholの溶出を少しでもおさえる意図から溶離液には石油ベンジン-アセトン(9:1)混液を用いることとした。

さらに市販されている15種の日焼け防止剤⁴⁾について、この条件のもとでの吸着の有無を求めたところ、Table 1に示す結果が得られMethyl o-amino benzoate, Ethyl o-amino benzoateとDibenzalacetone

がGiv Tan Fと同様な作用をすることが認められた。

② ガスクロマトグラフィー(GC)による定量

a. 測定の障害について

ケイ酸カラムにより分離した場合、TLCからcetyl alcohol, Methyl o-amino benzoate, Ethyl o-amino benzoate, Dibenzalacetoneが溶離液中に含まれるので、GCの測定条件のもとでGiv Tan Fと重複するピークを認めないかについて検討した。測定の条件は、カラムSE-30 1.5%, 温度200°, 水素炎イオン化ディテクタからクロマトグラムを得たところ、Giv Tan Fのピークを障害しないことが認められた。さらにクリーム中の各基剤成分ならびに15種すべての日焼け防止剤についても同様にクロマトグラフィーを行なつたので相対時間などをTable 1に示す。その結果いずれの成分もGiv Tan Fのピークとは分離し、妨害となるピークは認められなかつた。

Table 1 Chromatography of Giv Tan F and Sun-Screen Agents

Compounds	Column Chro SiO ₂	T.L.C. Rf	G. C rRT	Compounds	Column Chro SiO ₂	T.L.C. Rf	G. C rRT
Giv Tan F	+	0.31	1.00	isobutyl p-amino benzoate	—	0.12	0.33
0.1% G.T. Cream	+	0.31 0.40	1.00 1.23	o-amino benzoic acid	—	0.29	0.11
Cetyl alcohol	⊕	0.40	1.23	methyl o-amino benzoate	⊕	0.60	0.08
Vaseline	—	1.00	+	ethyl "	⊕	0.62	0.08
parafine	—	1.00	+	m-amino benzoic acid	—	0.00	0.14
monostearin	—	0.02	+	m-dimethylamino benzoic acid	—	0.20	0.20
propylene glycol	—	0.00	0.38	dibenzalacetone	⊕	0.61	2.40
Tween 20	—	0.00	+	4-methyl unbelliferone	—	0.01	0.908
p-amino benzoic acid	—	0.07	0.19	esculin	—	0.01	(—)
ethyl p-amino benzoate	—	0.11	0.15	quinine sulfate	—	0.01	7.40
isopropyl "	—	0.11	0.21	8-hydroxy quinoline	—	0.02	0.11
n-butyl "	—	0.11	0.39				

Conditione

T.L.C. Adserbent : Wakogel B-5
Solvent : Pet. Ether : HOAc
(88 : 12)
Observation : UV Light. I₂

G.L.C.

Column 1.5%w/w SE-30 2.6m×4mm
Temp. 200°
Detector HFID H₂ 40ml/min Air 1.1l/min
Carrier Gas N₂ 60ml/min (1.8kg/cm²)

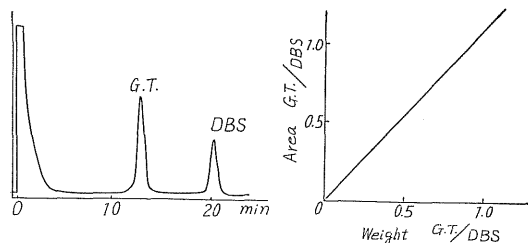
b. 検 量 線

したがって以下の条件によつて定量することとした。内部標準法で定量するための内部標準物質としてはn-Dibutyl sebatate (DBS)が溶離溶液中に含

まれる4物質とピークが重なることがなく、また溶液においてもGiv Tan Fと類似性があり、さらに本品のピークが対称の形状を示すなどの点からもつとも適当であることが認められた。

検量線を得るためにアセトン溶液 1 ml 中に DBS 0.9 mg, Giv Tan F 0.5~2.0 mg を含む標準液についてカラム SE-30, 200°, 注入量 5 μ l の条件でガスクロマトグラムを測定し, DBS の重量比に対し, 波高と半値幅の積の面積比をプロットしたところ Fig. 1 に示すような直線性のある検量線が得られた。

Fig. 1 Calibration Curve of Giv Tan F by G. C.



Condition

Giv Tan F 0.5~2.0mg DBS 0.9mg/ml Acetone
Column : 1.5 % w/w SE-30 Chromosord W
80mesh 2.6m $\times$ 4mm Temp. 200°
Detector : HFID H₂ 40ml/min Air 1.1l/min
Temp. 330°
Carrier Gas : N₂ 58 ml/min (1.8kg/min)
Renge 0.2V Sens 10²
Retention Time : Giv Tan F 13.2min
DBS 20.6min

3. クリーム中 Giv Tan F の分離定量法

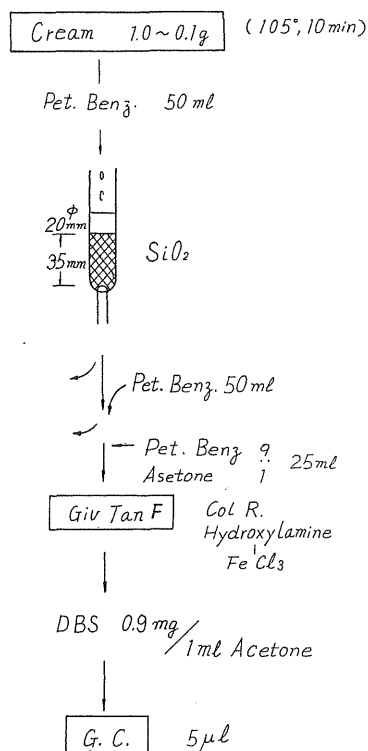
以上の基礎的条件の検討をもととして, 本処方成分から構成されたクリーム中の Giv Tan F の分離定量法として次の試験法を確立した。

(1) クリーム製剤に Giv Tan F として 1 mg を含む試料をとり 105° で乾燥後, 石油ベンジン 50~60ml に溶解し試料溶液とする。

(2) 直径 20mm のカラムにケイ酸を石油エーテルに懸濁し, 35mm の高さに充填する。さらに (1) の試料液を注入し Giv Tan F を吸着させたのち, 石油ベンジン 50ml で洗浄し, 石油ベンジン-アセトン (9 : 1) 混液で Giv Tan F を溶離する。溶出液 25ml をあつめ, 水浴上で溶媒を除き, 残留物を DBS 0.9mg/ml アセトン溶液 1 ml に溶かし, G. C. 用試験溶液とする。

(3) G. C. の測定条件は, (イ) カラム 1.5%w/w SE-30 Chromosorb W 60~80 mesh, 2.6m $\times$ 4mm ガラス, 温度 200°, (ロ) 水素イオン化ディテクタ, 水素流量 40ml/min, 空気 1.1l/min, 温度 330°, (ハ) キ

Fig. 2 Quantitative Determination of Giv Tan F in Cream



ャリヤガス 窒素 60ml/min (1.8kg/cm²), (=) 試料気化室温度 200°, (ホ) レンジ 0.2V, 感度 10² を定め, 試料注入量 5 μ l としたガスクロマトグラムを得る。内部標準物質 DBS と Giv Tan F の保持時間から重量, 波高と半値幅のそれぞれの比を求め, 同一条件から得た検量線により Giv Tan F の含有量を測定する。

4. 結 果

以上の方法により Giv Tan F 1.0 mg および 0.1%, 0.3%, 5%, Giv Tan F 含有の製剤について含有量を測定したところ Table 2 に示す結果が得られ回収率 96.0%, 表示含有量に対し平均 94.0% を得た。

Table 2 Recoveries of Giv Tan F in Cream

Sample	Declared mg	Found mg	% of Declared
0.1% Cream 1.0g	1.0	0.93	93.0
0.3% Cream 0.3g	0.9	0.85	94.5
5.0% Cream 0.1g	5.0	4.73	94.5
Giv Tan F	1.0	0.96	96.0
0% Cream 1.0g	0	0	0

特定クリームを試料とするカラムクロマトグラフィーならびにGCによる分離定量法についてはかなり高い測定値を得ることができた。

要 結

内容処方不明の日焼け防止用クリームに含まれる特殊成分 Giv Tan F の分離定量法を確立する目的で研究を行なった。

クリームからの Giv Tan F の分離にはカラムクロマトグラフィーを利用し、特に吸着を目的としてケイ酸カラムを使用した。試料を石油ベンジンに溶かし展開後、石油ベンジンで洗浄し、石ベンジノールアセトン（9：1）混液で Giv Tan F を分離した。

さらに同一条件のもとで、各基剤成分ならびに15種の日焼け防止剤について、吸着分離を行ない、各分離した液について石油エーテル-氷酢酸、Wakogel B-5でのTLCにより確認したところ、基剤中からは cetyl alcohol と日焼け防止剤3種が同時に分離することを認めた。

定量法はGCを利用し、カラム1.5%SE-30温度200°で内部標準法により内部標準物質 n-Dibutyl sebatate を用いて重量と面積の各比率から製剤中の

含有量を求めた。なお本条件においてはカラムクロマトグラフィーによつて Giv Tan F とともに溶出してくる他の基剤成分は障害となるピークを示さなかった。

今回の試験法により Giv Tan F 1mg から0.960mgを回収し、Giv Tan F 5%～0.1%製剤では表示含有量に対して平均94.0%であつた。

最後に試料を提供していただいた資生堂株式会社、株式会社パピリオの方々へ深謝いたします。

なお、本報の一部は第88年回日本薬学会で発表し、衛生化学に投稿中である。

文 献

- 1) 日本薬学会協定衛生試験法「化粧品試験法、化粧用クリーム」p. 568 (1965)
- 2) 化粧品中の特殊成分試験法の設定に関する研究 (Ⅶ) クリーム中の Diaphene 分離定量法 投稿中
- 3) C. A. 63, 1652 h (1965)
- 4) 田村健夫、戸谷哲也：東京都立衛生研究所 研究報告 25 (1967)

他誌に発表した論文および著書等

— 雑 誌 —

1. 辺野喜正夫, 善養寺浩, 坂井千三, 一言 宏, 工藤泰雄, 伊藤 武, 太田建爾:
水系集団赤痢3事例において飲料水より赤痢菌を検出した経験よりみた水中赤痢菌の検出法と水中菌の動態について:
東京都衛生局学会誌, (38), 107 (1967)
2. 辺野喜正夫:
最近の食中毒:
医学のあゆみ, 63, (4), 217 (1967)
3. 増野進, 寺島 容, 高木剛一, 辺野木正夫, 根津尚光:
種痘に関する研究:
日本公衆衛生学雑誌, 13, (7), 128 (1967)
4. 善養寺 浩:
サルモネラの生態とその食中毒:
日本医事新報, (2260), グラフ, (1967)
5. 善養寺 浩, 坂井千三:
細菌性食中毒の検査 (その1), 食中毒菌の集落性状と確認培養:
臨床検査, 11, (6), 382 (1967)
6. 善養寺 浩, 坂井千三:
細菌性食中毒の検査 (その2), 検査の順序:
臨床検査, 11 (6), 385 (1967)
7. 善養寺 浩(訳), O. LÜDERITZ., A. M. STAUB and O. WESTPHAL 著:
サルモネラおよび関連腸内細菌のOならびにR抗原の免疫化学 (1):
メディヤサークル, 12 (1), 1~21 (1967)
8. 同 上 (2):
メディヤサークル, 12 (2), 1~17 (1967)
9. 同 上 (3):
メディヤサークル, 12 (3), 1~20 (1967)
10. 同 上 (4):
メディヤサークル, 12 (4), 1~28 (1967)
11. 善養寺 浩:
都市環境におけるサルモネラの生態とその食中毒:
メディヤサークル, 12 (11), 5~14 (1967)
12. Hiroshi ZEN-YOJI:
Cephaloridine Treatment of Experimental Rabbit Syphilis:
Postgraduate Medical Journal, Supplement, 43, 130~133, Aug, 1967.
13. 善養寺 浩:
細菌性食中毒:
東京都衛生局学会誌, (39), 10 (1967)
14. 岩崎謙二:
感冒症候群の正体:
学校保健ジャーナル, (9), 2 (1967)
15. 前木吾市:
各種カラーフィルムによる培養細胞像の撮影と解析:
日本医学写真学会会報, (3), 1 (1967)
16. 増野 進, 寺島 睿, 水野澄郎, 仲井和雄, 根津尚光:
昭和41年初期のインフルエンザ流行および対策について:
日本公衆衛生雑誌, 14 (6), 171 (1962)
17. 根津尚光:
全国地方衛生研究所実態調査結果:
地研ニュース特集号, (1967.5)
18. 前木吾市, 辺野喜正夫, 根津尚光, 岩崎謙二, 村上 一, 坂井富士子, 藪内 清, 柏木義勝:
カラー写真による培養細胞の観察研究:
東京都衛生局学会誌, (39), 27 (1967)
19. 根津尚光, 岩崎謙二, 村上 一, 坂井富士子, 藪内 清, 柏木義勝, 持永泰輔:
ニューカッスル病流行期における市販鶏肉からのウィルス分離試験ならびに都民における感染状況について:
東京都衛生局学会誌, (40), 23 (1968)
20. 柳沢文正 (食糧栄養構成研究委員会委員):
昭和50年 (1975), 昭和60年 (1985) における食糧消費水準と栄養水準の展望:
食糧栄養構成研究委員会調査報告書, (1967.3)
21. 柳沢文正:
輻射線の生化学的研究 (I)
光線療法 of 電解質代謝の研究:
新潟医学会雑誌, 81, 411 (1967)

22. 柳沢文正, 小笠原 公:
強化精麦の生化学的研究(Ⅲ)
米・麦摂取のピルビン酸, 乳酸, リン脂質および酵素におよぼす影響:
栄養と食糧, 19, 13 (1967)
23. 柳沢文正, 小笠原 公:
植物油の生化学的研究(Ⅰ)
電解質代謝について:
栄養と食糧, 20, 50 (1967)
24. 柳沢文正, 小笠原 公:
医学面からみた光電比色計(7)
臨床試験の主なる分析法:
分析機器, 5 (4), 52 (1967)
25. 柳沢文正, 小笠原 公:
医学面からみた光電比色計(8)
臨床試験の主なる分析法:
分析機器, 5 (9), 37 (1967)
26. 柳沢文正, 山岸達典:
中性洗剤使用の実態とその影響:
(第17回日本医学会総会, 衛生関係6分科連合会要望課題)
衛生関連学の進歩, 172 (1967)
27. 山岸達典:
ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ(DBS)の生化学的研究(Ⅵ)
界面活性剤の皮膚塗布による生体内の諸酵素におよぼす影響:
東京獣医畜産学雑誌, 16, 33 (1967)
28. 同 上:
同 上(Ⅶ)
DBSの経口投与時における血球諸量の消長について:
同 上, 16, 38 (1967)
29. 中田英吉:
イエバエ, キンバエ, ニクバエの夏季室内飼育による発育史比較:
生活と環境, 67 (4), 31 (1967)
30. 木村康夫:
飲料水とその水質試験:
労働衛生, 7 (8), 547~551 (1966)
31. 木村康夫:
清涼飲料用水と飯料水の衛生:
飯料とアイスクリーム, 1 (4), 21~26 (1967)
32. 松本昌雄:
公衆浴場水の大腸菌群基準の問題点と改正試案について:
日本公衆衛生雑誌, 14 (10), 1077~1080 (1967)
33. 松本昌雄:
鉄バクテリアの培地における鉄分の一考察:
水道協会雑誌, (394), 14~18 (1967)
34. 津田松苗, 松本浩一, 松本昌雄:
仁淀川の生物学的水質判定:
水産庁水質汚濁防止対策調査研究報告, p.33, (1967)
35. Koichi MATSUMOTO:
Results of the Speleological Survey in South Korea 1966 VII. Isopod Crustaceans from Subterranean Waters of South Korea.
Bull. Nat. Sci. Mus., 10 (3), 259~283 (1967)
36. 松本 茂:
最近の化学性食中毒:
東京都衛生局学会誌, (39), 15~20 (1967)
37. 藤居 瑛:
プラスチック食器の問題点:
厨房, 4 (3), (1967)
38. 西田甲子, 五島孜郎:
特殊栄養食品の認識と使用状況調査:
東京都衛生局学会誌, (39), 105~106 (1967)
39. 五島孜郎, 関 博磨:
食餌性タンパク質レベルとCa, Mg, P出納の関係 その1:
日本栄養食糧学会誌, 投稿中
40. 加藤千里, 梅木富士郎, 古川志信, 松本昌雄, 松本淳彦:
大腸菌群の簡易検出紙サンコリテストの性能について:
食品衛生研究, (206), (1967)
41. 大石純一, 渡辺 学, 古川志信:
低温における食品由来黄色ブドウ球菌の態度について:
東京都衛生局学会誌, (39), 21~26 (1967)
42. 下平彰男:
バイロジェンテストの最近の傾向:
薬局, 18 (5), 13~17 (1967)
43. 奥沢昌子, 吉原武俊:
血液比重測定用硫酸銅液の検査成績について:
東京都衛生局学会誌, (39), 28~31 (1967)
44. 田村健夫:
輸液セットの問題点:
薬事, 9 (10), 38 (1967)

45. 戸谷哲也：
化粧品特殊成分試験法：
日本化粧品技術者連合会会報，4，33（1967）
 46. 田村健夫：
コールドウェーブの理論と実技の矛盾：
皮膚と美容，9（8），2（1967）
 47. 春田三佐夫：
人畜共通伝染病と食品衛生：
臨床栄養，31（1），7（1967）
 48. 春田三佐夫：
トキソプラズマ病：
臨床栄養，31（2），132（1967）
 49. 春田三佐夫：
禁じられたズルチン：
臨床栄養，31（3），256（1967）
 50. 春田三佐夫：
色もの牛乳談義：
臨床栄養，31（4），396（1967）
 51. 春田三佐夫：
超高温殺菌牛乳と好冷細菌：
臨床栄養，31（6），684（1967）
 52. 春田三佐夫：
発酵乳，乳酸菌飲料は保健飲料か嗜好飲料か：
臨床栄養，31（7），816（1967）
 53. 春田三佐夫：
食中毒防止のための基本的考え方—食中毒予防三原則：
保健婦雑誌，23（9），20～23（1967）
 54. 春田三佐夫：
アイスクリーム製造の衛生管理：
ジャパンフードサイエンス，6（3），14～17（1967）
- 著 書——
1. 善養寺 浩，坂井千三：
腸管系病原菌の検査法
医学書院（1967.12），東京
 2. 善養寺 浩（共著）：
腸炎ビブリオ第Ⅱ集
納谷書店（1967），東京
- 学 会——
1. 寺山 武，工藤泰雄，坂井千三，善養寺 浩：
腸炎ビブリオの表層構造に関する研究（2）—O群の異なるK抗原の免疫化学的性状：
第40回日本細菌学会総会（第17回日本医学会総会第9分科会），名古屋（1967.3）
 2. 坂井千三，伊藤 武，工藤泰雄，善養寺浩：
サルモネラの増菌培養における温度効果の検討：
第40回日本伝染病学会総会，名古屋（1967.4）
 3. 善養寺 浩：
シンポジウム「サルモネラ菌症」—都市環境におけるサルモネラの生態とその感染症の疫学—：
第40回日本伝染病学会総会，名古屋（1967.4）
 4. 善養寺 浩，寺山 武，工藤泰雄，坂井千三：
腸炎ビブリオのK抗原に関する研究：
第24回日本公衆衛生学会総会，名古屋（1967.4）
 5. 工藤泰雄，寺山 武，坂井千三，善養寺 浩：
腸炎ビブリオの表層構造に関する研究（3）；O群とK抗原との関係について：
第22回日本細菌学会関東支部総会，東京（1967.11）
 6. 善養寺 浩，寺山 武，工藤泰雄，坂井千三：
腸炎ビブリオのK抗原に関する研究：
昭和42年度腸炎ビブリオ談話会，神奈川（1967.12）
 7. 善養寺 浩：
ウェルシュ菌食中毒について：
第122回疫学研究会，東京（1967.11）
 8. 善養寺 浩：
最近の食中毒の傾向，細菌性食中毒：
第39回東京都衛生局学会，東京（1967.6）
 9. 善養寺 浩：
シンポジウム「Enduracidin」：
第14回化学療法学会東日本支部総会，札幌（1967.10）
 10. 一言 広，太田建爾，五十嵐英夫，善養寺 浩：
赤痢菌のコリシン型別に関する研究；第1報 6型と14型の相関について：
第22回日本細菌学会関東支部総会，東京（1967.11）
 11. 善養寺 浩，大久保暢夫，堀 幹郎，五十嵐英夫：
1964年以後分離されたサルモネラ菌群の薬剤感受性について：
第15回日本化学療法学会総会，名古屋（1967.6）
 12. 善養寺 浩，大久保暢夫，堀 幹郎，鶴田康子，西条頼広：
Enduracidin（EDC）の家兎実験梅毒治療効果について：
第14回化学療法学会東日本支部総会，札幌（1967.10）
 13. 根津尚光，岩崎謙二，村上 一，坂井富士子，蕨内 清，柏木義勝，持永泰輔：
ニューカッスル病流行期における市販鶏肉からの

- ウィルス分離試験ならびに都民における感染状況について：
第40回東京都衛生局学会，東京（1967. 11）
14. 柏木義勝，根津尚光，岩崎謙二，村上 一，坂井富士子，藪内 清，持永泰輔：
ニューカッスル病流行期における市販鶏肉からのウィルス分離試験成績ならびに分離株の性状について：
角笛会60周年記念 東京獣医畜産学会，東京（1967. 11）
15. 増野 進，寺島 睿，水野澄郎，服部大明，青山好作，根津尚光：
東京都杉並地区に昭和42年3月に流行したインフルエンザについて：
第25回日本公衆衛生学会総会，仙台（1967. 10）
16. 柳沢文正，山岸達典：
ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ（DBS）の生化学的研究（第9報）
DBSのマウス胎仔におよぼす毒性：
第17回日本医学総会，衛生関係6分科会連合学会，名古屋，南山大学（1967. 4）
17. 柳沢文正，山岸達典：
同 上（第10報）
DBSの自由給水における血液諸性状の変動について：
同 上
18. 柳沢文正，小笠原 公，武士俣邦雄：
植物油の生化学的研究（Ⅱ）
抗血清コレステロール作用：
第21回日本栄養食糧学会総会，西宮，武庫川学院，（1967. 5）
19. 柳沢文正，小笠原 公，草間水一郎，武士俣邦雄：
コンフリーの生化学的研究（Ⅰ）
コンフリー投与による瀉血ウサギの赤血球数，血液成分の変動：
第21回日本栄養食糧学会総会，西宮，武庫川学院，（1967. 5）
20. F. Yanagisawa, K. Ogasawara：
Significance of the Estimation of Dialytic Calcium in Serum：
7th International Congress of Biochemistry；Tokyo,（1967. 8）
21. 柳沢文正：
日本人の体質から見た成人病の対策〔特別講演〕：
第18回日本総会医学会，東京，私学会館（1967. 10）
22. 柳沢文正：
輻射線の生化学的研究（Ⅰ）
炭素孤光燈の血液 pH と電解質について：
第40回東京都衛生局学会，東京，東京薬科大学，（1967. 11）
23. 山岸達典：
ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ（DBS）の免疫化学的研究（Ⅰ）
とくにヘモグロビンとの結合物質について：
東京獣医畜産学会，東京，日本大学獣医学部（1967. 11）
24. 泉川碩雄，野牛 弘，両角 清，小林正武，中野欣嗣，瀬戸孝博，山崎爽治：
都における最近の降下ばいじん量について：
第40回東京都衛生局学会，東京（1967. 11）
25. 野牛 弘，両角 清，小林正武：
大気汚染と空気イオンの関係について：
第25回日本公衆衛生学会，仙台（1967. 10）
26. 木村康夫，三村秀一，樋口育子，渡辺悠二：
全国地下水質調査
第2報 北海道，東北編
第3報 関東，甲信静編：
第4回全国衛研化学技術協議会，神奈川（1967. 10）
27. 木村康夫，山崎堅吉，笹野英雄：
BOD試験を妨害する物質（Ⅰ）
シアンカリウム，クローム：
第24回日本薬学会大会，京都（1967. 4）
28. 木村康夫，山崎堅吉，笹野英雄：
BOD試験を妨害する物質（Ⅱ）
亜鉛，銅，アルミニウム等：
第25回日本公衆衛生学会，仙台（1967. 10）
29. 木村康夫，山崎堅吉，中村 弘，土屋悦輝，重岡捨身：
飲料水中のフッ素定量法と都内井水中のフッ素量について：
第25回日本公衆衛生学会，仙台（1967. 10）
第40回東京都衛生局学会，東京（1967. 11）
30. 松本浩一，松本昌雄：
鉄細菌の研究—*Gallionella ferruginea* の保存期間，培養年令並びに移植継代による発育の変化について—：
第4回日本水処理生物学会，大阪（1967. 11）
31. 松本浩一，松本昌雄：
鉄細菌の研究—*Gallionella* 分離培地の窒素源の検計と培地改良並びに培養条件とくに温度及び炭

- 酸ガス濃度について：
第4回日本水処理生物学会，大阪（1967.11）
32. 松本 茂：
最近の化学性食中毒：
第39回東京都衛生局学会，東京（1967.6）
33. 西垣 進，二島太一郎，西島基弘，松本 茂：
食品中の添加物の分析に際しての天然成分の妨害
について（Ⅰ）亜硫酸：
第24回日本薬学会大会，京都（1967.4）
34. 直井家寿太，小久保弥太郎，北村久寿久，丸山
務：
E. C. Test による食品関係からの大腸菌の分離検
出について：
第24回日本薬学会大会，京都（1967.4）
35. 松本 茂，友松俊夫，勝木康隆，酒井昭子：
リノール酸メチルの通気酸化について（Ⅰ）：
第25回日本公衆衛生学会総会，仙台（1967.10）
36. 松本 茂，直井家寿太，小久保弥太郎，北村久寿
久，丸山 務：
食品関係試料より分離した大腸菌群に関する研究
1) E. coli の各種性状について：
第25回日本公衆衛生学会，仙台（1967.10）
37. 北村久寿久，直井家寿太，丸山 務，小久保弥太
郎，松本 茂：
ブドウ球菌エンテロトキシンの免疫反応
第5報 Sephadex G 100 分画の毒素活性と沈
降抗原について：
第14回日本食品衛生学会，岡山（1967.11）
38. 直井家寿太，丸山 務，北村久寿久，小久保弥太
郎：
コアグラゼ陽性ブドウ球菌の分離と定量を目的
とした卵黄培地の改良について：
第14回日本食品衛生学会，岡山（1967.11）
39. 西垣 進，二島太一郎，西島基弘，松本 茂：
油脂の酸化に及ぼす各種波長の光線の影響につ
いて：
第14回日本食品衛生学会，岡山（1967.11）
40. 松本 茂，酒井昭子，伊東紘一，勝木康隆：
脱炭素中よりのメタノールの検出法について：
同 上
41. 酒井昭子，松本 茂：
油脂及び食品中の酸化防止剤の分離定量法につ
いて：
同 上
42. 五島孜郎，関 博麿：
飼料中のタンパク質，Mg レベルをかえたときの
骨中 Ca，P 量について：
第1回骨代謝研究会，東京（1967.4）
43. 道口正雄，インドール，リンカ：
小麦グルテンのレオロジー的研究：
第52年会アメリカ穀類化学会，ロスアンジェルス，
（1967.4）
44. 関 博麿，五島孜郎：
ラットの妊娠，授乳時の無機質代謝：
第21回日本栄養食糧学会総会，西宮，武庫川学院，
（1967.5）
45. 西田甲子，五島孜郎：
特殊栄養食品の認識と使用状況調査：
第39回東京都衛生局学会，東京（1967.6）
46. 辺野喜正夫，春田三佐夫，加藤千里，梅木富士郎，
四宮 栄：
超高温殺菌乳の低温細菌に関する研究
C V T 寒天培地による低温細菌の検索と分離菌
の性状について：
第25回日本公衆衛生学会総会，仙台（1967.10）
47. 大石純一，渡辺 学，古川志信：
低温における食品由来黄色ブドウ球菌の態度につ
いて：
第39回東京都衛生局学会，東京（1967.6）
第14回日本食品衛生学会，岡山（1967.11）
48. 春田三佐夫：
市販UHT処理びん装乳の保存性に関する観察と
大腸菌群の低温における発育態度：
第24回乳製品検査技術懇話会，東京（1967.6）
49. 梅木富士郎，春田三佐夫，四宮 栄：
はつ酵乳，乳酸菌飲料に添加される粉末乳酸菌の
効果に関する小実験：
第93回日本獣医公衆衛生学会，甲府（1967.6）
50. 春田三佐夫：
細菌検査実施上の問題点：
東京都学校薬剤師研修会，東京（1967.7）
51. 春田三佐夫：
わが国における乳質の現状と将来の問題点：
容器包装研究会セミナー，東京（1967.8）
52. 梅木富士郎，加藤千里，四宮 栄ほか：
大腸菌群の簡易検出紙サンコリテストの性能につ
いて：
42年度東京獣医畜産学会，東京（1967.11）
53. 湯本芳雄：
医薬品の品質管理と試験：

- 第24回日本薬学会大会，京都（1967・4）
54. 橋爪六郎：
薄層クロマトグラフィーによる医薬品製剤の分析
（第4報）
製剤中のスルファミン類の定量：
同 上
55. 湯本芳雄，吉原武俊，鈴木二郎，風間成孔：
塩酸ピリドキシン等の軟カプセル基剤への移行に
ついて：
同 上
56. 奥沢昌子，吉原武俊：
血液比重測定用硫酸銅液の検査成績について：
第39回東京都衛生局学会，東京（1967.6）
57. 戸谷哲也，原田裕文，舘 照雄，田村健夫：
香料成分の薄層クロマトグラフィー（1）
主として Carbonyl 化合物の Hydrazon 誘導
体の分離同定法
第24回日本薬学大会，京都（1967.4）
58. 田村健夫，小泉清太郎，長崎雅彦：
プラスチックに関する衛生化学的研究（第2報）
市販塩化ビニール製品中の可塑剤および安定剤：
第24回日本薬学大会，京都（1967.4）

昭和43年12月20日 印刷

昭和43年12月25日 発行

昭和43年度
規格表第2類
登録第1519号

東京都立衛生研究所年報19

編集発行：東京都立衛生研究所

所在地 東京都新宿区百人町4の539

電話 363—3231（代）

印刷所 株式会社 研文社

東京都港区西新橋1—10—10