

年 報

ANNUAL REPORT

17

昭和 40 年

1965

東京都立衛生研究所

TOKYO-TO LABORATORIES

FOR

MEDICAL SCIENCES

1967

製品検査室



発刊に当つて

昭和40年の年間事業成績をまとめた年報第17号をここに刊行する運びになりました。

当所の日常業務の実績は事業月報として毎月定期に報告していますが、年報はこれを総括したもので、それに調査研究等の業績を加えたものであります。

ただし、調査研究の内容の総てを本年報に掲載することは予算上不可能でありますので、止むを得ず本誌には一部のものに止め、他はそれぞれの専門誌に発表致しました。これら他誌に発表した論文については研究題目と発表誌名を巻末に掲げて報告にかえることにしました。

衛生研究所の業務の内容と、衛生行政に果している成果については、一般には案外知られていないことは、仕事の性質上やむを得ないとはいえ、当事者としては淋しいことであります。

ただ、当所の場合は、最近、医学、薬学、栄養学等各分野の学生諸君のほか、各種婦人団体等の見学者が急速に増加し、年間2,000人をこえる状態となり、加うるに、外国特にアジア諸国の専門家の来訪をしばしばうけるようになって参りました。

これらの見学者の応接には職員の手不足で困っている面もありますが、地域住民の衛生教育の面で果す効果は決して少なくないと思ひ、喜んでいる次第であります。

衛生研究所の業務の成果は、静かに、着実に、都民の、国民の健康福祉の中に滲透していくことを信じ、常に前向きな姿勢で、今後とも所員一同一層の努力を払いたいと存する次第であります。

昭和41年12月

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	10
6 環 境 衛 生 部	11
7 水 質 試 験 部	16
8 食 品 部	17
9 栄 養 部	20
10 乳 肉 衛 生 部	21
11 医 薬 品 部	26
12 化 粧 療 品 部	27
第4章 調査研究事項	35
1 猩紅熱由来A群レンサ球菌の薬剤感受性 特に Tetracycline を中心として	善 養 寺 浩 他 3 名
2 昭和40年度都内における赤痢保菌者検索成績および分離菌の薬剤 耐性について	善 養 寺 浩 他 5 名
3 サルモネラの薬剤感受性 食中毒由来株を中心として	善 養 寺 浩 他 6 名
4 ビブリオ属の薬剤感受性 特に腸炎ビブリオとコレラ菌を中心として	善 養 寺 浩 他 5 名
5 培養細胞の光学顕微鏡撮影法と応用 (位相差法, 偏斜位相差法, 異色照明法, 暗視野法)	前 木 吾 市

6	1966年初頭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	根津尚光 他 5 名	71
7	THE EPIDEMIOLOGICAL SURVEY OF JAPANESE ENCEPHALITIS ON TOKYO IN 1965	Naomitsu NEZU et al.	76
8	健康東京都民における Echovirus 6 型および12型中和抗体保有状況について	根津尚光 他 6 名	82
9	昭和40年度臨床試験部の研究業績	柳沢文正	86
10	脱臭剤における脱臭効果について	脇阪一郎 中山袈裟典	101
11	都下の一養豚場における蚊の季節的消長	中田英吉	110
12	多摩川の水質汚濁に関する生物学的研究(Ⅲ) 秋川水系の底棲動物相について	松本茂 他 4 名	113
13	昭和40年度都内公衆浴場水質試験結果からの考察	木村康夫 他 5 名	132
14	食品から分離されるブドウ球菌の生物性状について	丸山務 他 4 名	135
15	食品の高温保存と生菌の消長について	北村久寿久 他 4 名	142
16	合成樹脂製容器包装詰食品に使用されている包装材料について	藤居 瑛	146
17	The Effects of Dietary Protein and Magnesium Level on Calcium and Phosphorus Metabolism (Abstract)	Shiroh GOTOH Hiromaro SEKI	151
18	調理による野菜類中のカルシウムおよびリン量の変化	西田甲子 五島孜郎	153
19	超高温殺菌乳の好冷細菌に関する研究(I) 市販超高温殺菌乳の保存性と好冷細菌汚染状況について	春田三佐夫 四宮栄名 他 1 名	159
20	市販はつ酵乳, 乳酸菌飲料の品質とデヒドロ酢酸使用の実態について	加藤千里 四宮栄名 他 2 名	165
21	当所で行なつたピロジェンテストの最近の傾向	下平彰男	169
22	混合薬剤の分離定量に関する研究(第1報) メフェネシンおよびサリチルアミド含有製剤の分離定量について	橋爪六郎 風間成孔	171
23	キノリンエロー WS の化学組成について	田村健夫 他 4 名	176
24	近赤外領域の分析化学的研究(第1報) 着色料の分離同定法	戸谷哲也	180
25	可塑剤の薄層クロマトグラフィー	田村健夫 他 2 名	187
26	汗のフェノール性物質	田村健夫 他 2 名	188
27	1965年他誌(学会)に発表した研究業績		189

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、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など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、薬事衛生、環境衛生各監視員、狂犬病予防員、栄養士、保健婦などを対象に、試験検査技術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して、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

本研究所の検査件数の大半をしめる腸管系病原菌の検査は555,191件（陽性数2,455件, 0.44%）で、オリンピック開催のため特に検査関係が強化された39年より約40,000件の減少となった。また、昨年同様本年もまた都内各地区に腸チフス、赤痢の集団的発生をみている。梅毒血清反応検査は昨年より25,000件の減少で、78,622件（陽性率6.57%）であった。

8月～10月にかけて日本脳炎の発生をみたが、初発

患者の出現は8月中旬で、昨年より約2週間遅れている。

また1月から3月にかけて、大規模な集団かぜの発生をみたが、インフルエンザA2型ウイルスによるものが大半で、他はアデノ3型ウイルスによるものであったが、A2型ウイルス感染者の中には、B型ウイルス感染者が混在していた。

都市公害問題は各方面の関心の的であるが、昭和29年以来継続施行してきた「東京都のばい煙と屋外空気に関する調査」の測定成績の検討の結果から、降下ばい塵の最近の傾向として減少の傾向にあり、また、地区的、季節的差異も減ってきている。これは消費燃料が石炭から石油系に転換されつつあることによるものと考えられる。また公害問題の一つとして、河川汚濁の問題があるが、これに関連して、公共用水域の水質保全、工場等排水の規制に関する両法律に規制される河川水、工場排水について検査を行なった。

また、多摩川水系の水質汚濁と底棲動物相に関する調査を昨年に引き続き実施した。

食品衛生関係では、一般飲食店、集団給食施設、駅構内売店、食料品店、すし屋、旅館等を対象に食品、従業員の手指、調理器具等について、細菌学的行政試験を行なった結果は大腸菌群陽性率68.8%、ブドウ球菌汚染率57.6%を示した。

狂犬病検査のため受理した検体は58頭で、検査の結果、狂犬病とみなされるものはなく、これで31年以降狂犬病の発生をみないことになる。ただ、咬傷犬として送られた検体は相らず、無届畜犬、野犬が多かった。

医薬品関係では、^{今年}本年は各地区にアメリカシロヒトリの大発生や、夢の島における蠅の異常発生があり、これに対処するための殺虫剤関係の検査業務は繁忙をきわめた。またかぜ薬内服液が原因と思われる中毒事故の頻発に伴い医薬品の毒性試験の依頼が多かった。

化粧品関係ではヘアスプレーの行政試験でメチルアルコールの含有量が規定量の100倍近いものが、12%もあり、また有害な鉛を多量に溶出したもの、噴射剤に可燃性ガスを使用したものなど多数の不良品が発見された。

例年行なっている衛生試験検査技術指導講習会は本年も実施し、延1,225名が受講した。

第2章 機構および事業の概要

1. 機 構

本研究は所長の下に、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、化粧品の10部がある。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。

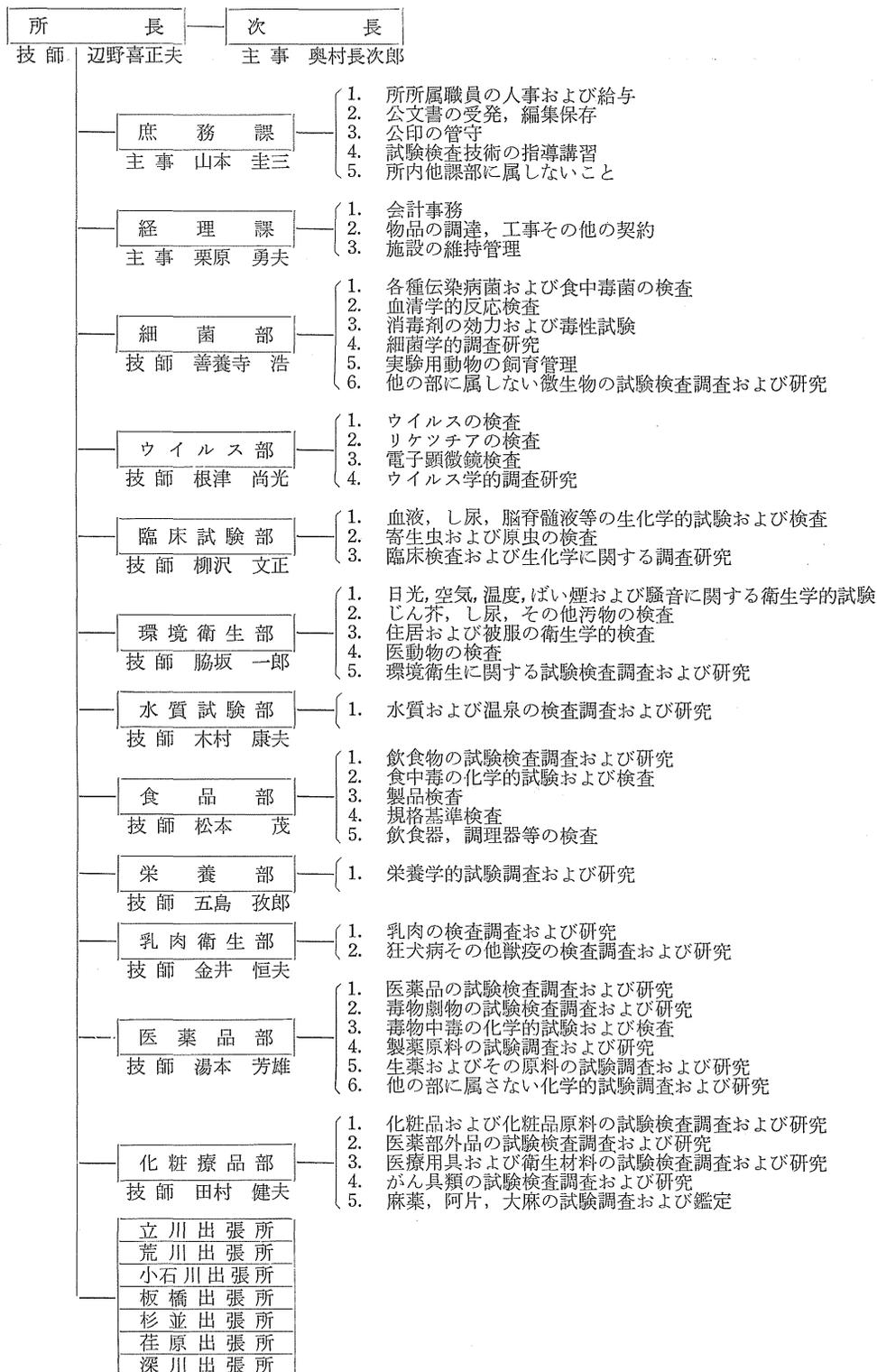
職 員 配 置 表

(41. 4. 1 現在)

職 種 課部庁名	主 事	技 師	主 事 補	技 師 補	事 務 助 手	技 術 助 手	工 員	作 業 員	用 務 員	計
庶 務 課	13	3	5	5				1	4	31
経 理 課	8	1	4	5	2		1			21
細 菌 部		19		10		1	2	9	1	42
ウ イ ル ス 部		7					1	1		9
臨 床 試 験 部		7		4				1		12
環 境 衛 生 部		9		2				(1) 2		(1) 13
水 質 試 験 部		9		3			1	2		15
食 品 部		17		2		1	1	(1) 4		(1) 25
栄 養 部		8		1				1		10
乳 肉 衛 生 部		8				1		2		11
医 薬 品 部		10		3			1	1		15
化 粧 療 品 部		8								8
立 川 出 張 所		2	1	1	1			2		7
計	21	108	10	36	3	3	7	(2) 26	5	(2) 219

注：()は準職員。再掲

東京都立衛生研究所の組織と事業



2. 予算および決算

(1) 昭和40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	58,148,000 円	51,390,000 円	△ 6,758,000 円
国庫支出金	499,000	713,000	214,000
諸 収 入	126,000	208,000	82,000
計	58,773,000	52,311,000	△ 6,462,000

(ロ) 歳出

事 項 名	予 算 額	決 算 額	不 要 額
衛生研究所管理	232,881,000 円	231,138,148 円	1,742,852 円
試験検査	51,993,000	48,249,865	3,743,135
研究並指導	4,139,000	4,059,333	79,667
施設整備	16,516,000	16,363,637	152,363
伝染病対策			
保菌者検索費	25,921,460	25,661,401	260,059
計	331,450,460	325,472,384	5,978,076

(2) 昭和41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	51,370,000 円	58,148,000 円	△ 6,778,000 円
国庫支出金	12,289,000	499,000	11,790,000
諸 収 入	88,000	126,000	△ 38,000
計	63,747,000	58,773,000	4,974,000

(ロ) 歳出

事 項 名	本年度予算額	前年度予算額	増 △減
衛生研究所管理	218,569,000 円	232,881,000 円	△ 14,312,000 円
試験検査	49,297,000	51,993,000	△ 2,696,000
研究並指導	4,004,000	4,139,000	△ 135,000
施設整備	12,120,000	16,516,000	△ 4,396,000
伝染病対策			
管理費	14,268,000		14,268,000
保菌者検索費	17,522,000	25,921,460	△ 8,399,460
計	315,780,000	331,450,460	△ 15,670,460

3. 施 設

本研究施設の施設は次のとおりである。

(41. 3. 31現在)

課 部 廢 名	所 在 地	電 話	棟数	建 延 坪 数	敷地坪数	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 化粧品部	新宿区百人町4の539	363-3231代 368-4141 371-1669(所長)	8	2,553.21	3,739.99	鉄筋コンクリート建 地上4階、地下1階 地上2階、地下1階 付属建物 6棟
立川出張所	立川市柴崎町3の16の25	0425-2-2858		30.50		立川保健所内
荒川出張所	荒川区荒川6の2	807-8342 891-8214		16.50		荒川保健所内
小石川出張所	文京区春日町1の9の21	811-0909		30.00		小石川保健所内
板橋出張所	板橋区板橋町1の61の7	961-1727		15.50		板橋東保健所内
杉並出張所	杉並区萩窪3の145	391-4832		14.06		杉並西保健所内
荏原出張所	品川区西中延1の2の9	781-3209		16.50		荏原保健所内
深川出張所	江東区深川白河町3の5	641-3488		14.50		深川保健所内
計			8	2,690.77	3,739.99	

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、各種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1,225名の受講者があつた。

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、工事その他の契約事務を担当している。

A 主な工事

(1) 浴室新設工事	795,000円
(2) ボイラー修理工事	650,000
(3) 機械室、犬舎防音工事	495,000
(4) その他 26件	1,646,925
計	3,586,925

B 物品調達

(1) 自記分光光度計(島津) 1台	2,412,000円
(2) 室素自動定量装置(コールマン)	
1 "	1,359,000
(3) 自記分光光度計(島津) 1 "	2,714,000
(4) トヨペットライトバン65 1 "	784,700
(5) 光電分光光度計(島津) 1 "	676,000
(6) 自動旋光計(カールツアイアス)	
1 "	700,000
(7) 真空凍結乾燥機(徳田) 1 "	1,250,000
(8) 空気イオン測定機(オートライフ)	
1 "	700,000
(9) その他	2,113,000
計	13,352,700

3. 細菌部

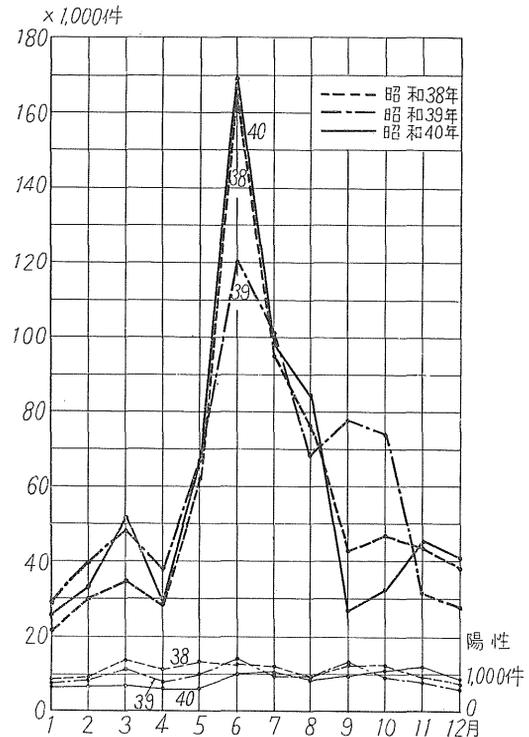
業務の大半は法定伝染病病原菌の検査、研究であり、このほか梅毒の血清学的診断、食中毒細菌および結核菌の検査、消毒剤、予防剤の効力試験、医療、衛生機器の殺菌効力、無菌試験、薬剤の毒性試験などを行なっている。

40年中の総取扱件数は647,639件で、このうち、

555,191件は飲食物取扱業者、各種団体の賄人、上水道事業従業者、学校給食従業者、保菌者、注意患者、患者家族などに対する腸管系病原菌検査であつて、とくに夏の伝染病流行期を控えた5～8月には、都民の食生活と密接な関連のある飲食物取扱業者、集団給食従業者について304,774件のふん便検査を行ない、赤痢菌243件(0.08%)、サルモネラ12件を検出した。

なお本年検出した赤痢菌の菌型は、昨年迄主体であつたフレキシネル2a菌に代つてソネ菌が56%を占め、最近の本菌型による集団発生の増加とともに大いに注目される点である。

昨年に引続き、本年1～9月に滝の川地区に11名の腸チフス患者が発生し、それが9月頃から隣接の池袋地区に波及し12月迄に115名のチフス患者発生をみた。両地区患者から検出したチフス菌のファージ型を追求した結果、いずれも39型で同一ファージ型であつた。この流行とは別に、12月に練馬地区に71名の腸チフス



細菌部 取扱件数 (最近3年間) 細線は陽性を示す。

患者と赤痢患者90名の同時集団発生があり、検出チフス菌のファージ型はA-d型、赤痢菌はフレキシネル2aであった。

池袋および滝の川地区の腸チフス患者発生に関連して、患者関係者、食品取扱業者、一般住民を対象に11,697件のふん便検査を実施し、22名のチフス保菌者を発見した。同時に赤痢菌の検出も行なつた結果67件(0.57%)が陽性であり、この保菌率は都民の赤痢菌保菌率を示すものと考えられる。なお以上の検査において2名のパラチフスA菌保菌者が発見され、このことから依然として都内に本菌保菌者が存在することがうかがえられた。

梅毒血清反応は78,622件(緒方法31,895件、ガラス板法46,727件)を処理したが、その陽性率は6.57%で39年の5.85%に比しやや増加の傾向がみられた。

また、緒方、ガラス板両法による定量検査は3,831件で、39年度とほぼ同様である。

食中毒関係は昨年とほぼ同じで4,563件を処理したが、その原因菌の大半は腸炎ビブリオによるものであった。また本年9月には輸入馬肉のサルモネラ汚染が問題となり、当所においてもその関連検体101件を処理し、12件(11.9%)からサルモネラを検出した。

調査研究としては、前年に引続き、健康保菌者から検出した赤痢菌の抗生物質感受性の推移を検討した結果、耐性赤痢菌の検出頻度は昨年の24.8%に比し、46.9%と急激な増加を示していることを明らかにした。

また、当部において開発したブドウ球菌のコアグラゼ型別法を、本年発生したブドウ球菌食中毒の汚染源追求に応用し、多くの効果をあげた。なお本型別法はブドウ球菌食中毒の汚染源追求方法として全国の検査機関で応用されることになつている。

この他前年に引続きウェルシュ菌食中毒予防の基礎資料として自然界における本菌の分布を明らかにし、さらに食中毒起因性ウェルシュ菌と正常人の腸管常在の本菌との関係についても研究を進め、同時に本菌の血清学的診断法の確立に尽力した。

また、梅毒血清診断法としてRPCFおよびFTAテストの実用化についても研究を進め、従来の方法では診断が困難であつた疑陽性の診断に多くの進歩をもたらした。

4. ウイルス部

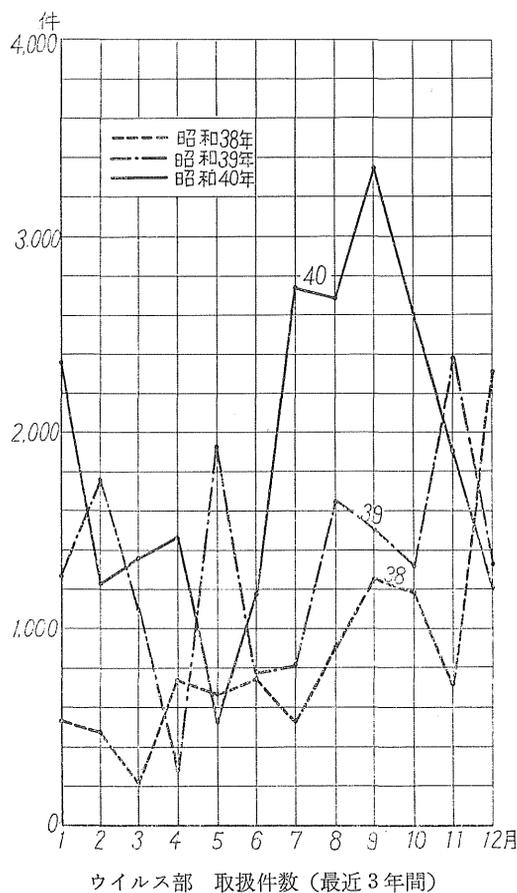
ウイルス、リケッチャに関する検査、および電子顕微鏡による検査を担当している。

40年中の総取扱件数は22,510件(昨年16,093件)で、その内訳は依頼検査5,624件(昨年3,458件)、調

査研究16,886件(昨年12,635件)である。依頼検査の9割強が行政検体および伝染病流行予測事業関係のもので、一般人の依頼は1割にみたなかつた。実験室検査によつて、たとえ正確に診断が下され、また原因ウイルスの性状が明らかにされても、ウイルス性疾患に対する特殊療法が確立されていない現状では、検査料金を負担する患者自身には直接の利益がないのがその理由であろう。

しかしながら、数年来当部の取扱つて来た依頼検査件数は急増の一途をたどつている。これはウイルス、リケッチャに関する学問、知識のレベルが向上するにつれて、これらの病原体によつて惹起される疾患に対する一般の関心が強くなつて来た現われと解することが出来よう

本年1月から3月にかけて、都全域にわたつてかなり大規模な「集団かぜ」の発生があつた。これに際し、予防部および当該保健所、監察医務院と協同し、37集団および4死亡例から検査材料を採取して、インフル



(2) 業務成績年報(その2)(昭和40年1月~12月)

保健所別	特殊グループ別	飲食業者 (無料)	飲食業者 (有料)	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							
						保 健 所	そ の 他									
麴神	町田	6,452	304	-	-	-	-	-	1							
神中	本芝	2,099	1,633	-	-	256	-	1	4							
日	本芝	232	3,100	272	-	43	2	-	-							
本芝	布坂	966	2,341	146	-	13	-	-	-							
赤牛	布坂	117	10,349	-	-	93	142	-	-							
四淀	石	558	1,192	-	-	128	-	-	4							
小	石	4,407	41	-	-	131	-	-	-							
本	石	682	17	165	-	86	4	-	-							
下	石	421	800	77	-	35	1	-	-							
浅	石	189	192	-	685	63	2	1,397	3							
向	石	2,156	60	-	-	269	1	5	2							
本	石	863	66	-	-	39	1	4	3							
城	石	962	5,859	-	-	511	3	6	39							
深	石	1,130	2,155	-	-	514	-	-	-							
品	石	566	181	717	-	348	-	-	48							
在	石	1,168	1,683	495	-	204	53	-	4							
目	文	1,268	322	797	1	121	4	-	48							
碑	文	2,419	376	1,105	270	154	61	1	-							
大	文	2,158	811	-	-	145	-	-	2							
調	文	1,329	238	-	80	250	31	-	-							
浦	文	1,729	1,622	-	-	117	-	-	-							
糺	文	806	877	-	-	122	3	-	-							
世	田ヶ	-	-	-	-	-	-	-	-							
梅	田ヶ	1,417	125	-	-	257	4	-	-							
玉	田ヶ	705	347	-	-	25	-	-	-							
丘	田ヶ	867	531	-	-	25	-	-	22							
川	田ヶ	969	328	-	-	1	-	-	-							
谷	田ヶ	579	-	-	-	238	-	-	-							
野	田ヶ	330	238	-	255	21	-	-	26							
北	田ヶ	1,333	6	237	172	124	-	4	21							
西	野並	3,452	1,835	-	-	-	-	-	3							
東	野並	2,055	1,811	-	-	242	1	1	6							
袋	野並	683	894	245	-	288	1	3	1							
崎	野並	3,489	103	-	-	728	192	1	-							
子	野並	978	813	1	-	147	4	-	31							
羽	池長	1,487	2,492	138	-	69	3	-	-							
川	池長	855	182	-	-	77	2	3	-							
東	野	1,220	321	-	-	200	1	-	17							
西	野	1,638	77	-	-	735	12	-	-							
馬	野	943	59	253	-	284	1	58	43							
井	野	2,137	1,102	525	7	139	3	93	3							
立	野	3,920	-	-	-	876	1	6,003	2							
住	野	1,855	37	-	-	531	1	-	-							
住	野	246	-	-	-	1,337	-	-	-							
飾	野	-	-	-	-	-	-	-	82							
北	野	-	15	-	-	133	-	18	-							
川	野	36	43	217	1	97	-	-	2							
(西)	野	-	-	-	-	-	-	-	-							
岩	野	1	-	-	-	98	-	-	-							
梅	野	1,092	29	-	-	1,233	4	-	8							
市	野	24	518	1	-	62	-	-	17							
子	野	-	-	-	-	-	-	-	519							
田	野	496	-	-	-	573	4	-	8							
中	野	3,324	1,783	1	-	890	3	2	30							
川	野	1,850	884	-	783	6,945	18	-	787							
野	野	-	-	-	518	1	-	-	7							
(無)	野	2,974	208	-	-	3,943	11	1	39							
(大)	野	14	14	-	-	189	-	-	118							
(三)	野	-	-	-	-	-	-	-	-							
(八)	野	1	-	1	-	3	-	-	-							
小	野	384	6	-	-	74	-	-	3							
計		74,031	62	49,020	37	5,390	9	4,206	124,226	66	8,096	10	150	12	2,248	60

註 右側数字は陽性数を示す。

細 菌 部

チフス 関係者	赤痢 関係者	チフス 疑似者	赤痢 疑似者	チフス 保菌者	赤痢 保菌者	(防)	コレラ	計								
2,770	712	1	-	-	-	21,266	17	31,505								
29	198	-	-	-	-	8,773	2	12,993								
67	610	1	-	-	-	13,678	7	18,004								
40	528	-	1	-	-	13,351	8	17,387								
114	1,070	5	-	-	-	18,027	5	29,912								
-	243	1	-	-	-	3,388	1	5,513								
-	154	-	-	-	21	5,624	4	10,378								
36	678	5	-	-	-	4,031	2	5,699								
63	124	1	-	-	-	5,263	3	6,784								
78	2,535	27	121	33	-	3,041	6	8,310								
101	1,076	22	-	-	2 1	5,884	1	9,574								
371	463	7	-	-	-	2,798	3	4,614								
164	2,830	27	-	-	6 3	12,519	19	22,904								
4	2,202	44	-	-	-	67 13	10,250	16,322								
18	1,322	39	-	-	-	-	5,291	8,491								
8	461	6	-	-	-	6 2	10,030	14,112								
-	781	4	-	-	-	-	6,908	10,249								
4	304	1	9	1	-	-	5,604	10,306								
1	581	38	-	-	-	-	7,799	11,500								
-	530	33	-	-	-	3	3,533	5,994								
1	224	8	-	-	-	15 8	4,514	8,222								
15	191	4	-	-	-	-	3,743	5,757								
8	-	-	-	-	-	-	-	8								
10	314	13	-	-	-	-	4,191	6,318								
-	1,992	40	-	-	-	5 1	4,323	7,397								
-	515	5	-	-	-	-	-	1,960								
-	-	-	-	-	-	-	-	1,298								
-	398	2	-	-	-	-	-	1,215								
8	648	22	-	-	-	-	3,683	5,209								
7	1,486	16	-	-	-	8	3,218	6,616								
50	1,806	14	-	-	5	1	6,038	13,200								
9	420	21	-	-	-	1 1	7,165	11,710								
16	184	8	6	-	-	11	3,453	5,784								
168	445	20	6	9 2	-	3	8,865	14,008								
8	830	50	-	-	-	3	4,225	7,039								
8,959	1,139	42	264	2	3	10 4	11,991	26,555								
11	388	14	-	-	-	-	4,103	5,619								
38	1,429	35	-	-	-	10 6	6,485	9,720								
4	3,578	147	-	-	-	-	4,867	10,899								
5,312	637	6	243	-	-	36 8	5,110	12,978								
61	1,705	84	4	2 1	-	174 9	12,118	19,474								
40	1,616	45	77	30	6 4	-	12,055	24,968								
395	690	33	13	1	3 3	107 32	3,816	7,447								
4,707	-	-	10	1	-	-	-	4,717								
-	313	4	-	-	-	55	-	2,033								
-	442	7	-	-	-	-	-	442								
25	378	11	-	-	1	4 2	1,238	1,812								
-	-	-	-	-	-	-	-	-								
-	23	-	-	-	-	-	-	418								
-	-	-	-	-	-	-	-	-								
-	662	6	-	-	-	-	-	761								
-	340	6	-	-	-	18	4,378	7,098								
-	262	3	-	-	-	21	1,758	2,662								
197	4,874	298	-	-	-	395 9	-	5,987								
11	491	8	-	-	-	20 3	-	1,603								
133	683	24	-	-	-	21 1	6,022	12,888								
4	640	5	22	1	15	13 1	7,314	19,348								
2	1,772	2	-	-	-	-	-	2,091								
9	910	10	-	-	-	59 1	-	8,351								
-	6,032	193	-	-	-	1,008 49	326	7,701								
-	-	-	-	-	-	-	247	247								
-	37	3	-	-	-	6	695	743								
6	108	-	-	-	-	6	1,775	2,362								
24,082	238,56,004	1,471	776	69	17	7	35	7	2,136	156	304,774	255	23	-	555,214	2,460

エンザ、バラインフルエンザ、アデノなどの各ウイルスを主目標に多角的な検査を進めた結果、30集団と2死亡例はインフルエンザA 2型ウイルス、他の2集団はアデノ3型ウイルスによる感染流行であつたことが判明した。また都内居住成人を対象に、昭和33年以来継続しているインフルエンザHI抗体保有状況の逐月消長調査研究の結果から、今次の「集団かぜ」はインフルエンザA 2型ウイルスの感染が主体であつたことが明らかになり、かつその流行様相が1962年頃までのものに比して、より長期にわたつて、よりゆるやかな拡がりかたをしていたことが想定される。流行ウイルス株はA 2型ウイルスの代表株であるA 2/足立2/57株とは明かに異なつた性状をもっているが、詳細な検討を続行中である。

A 2型ウイルス感染を証明した上記の30集団中2集団にはインフルエンザB型ウイルス感染者が混在していた。

5月には韮谷保健所管内の学童間に、10月には板橋東保健所管内の会社食堂を利用する青壮年社員間に、11月には町田保健所管内の幼児間に、原因不明の下痢患者が集団発生乃至多発し、予防部、公衆衛生部はじめ関係当局及び当所細菌部と協同の下に検索を進めたが病因を明らかにすることは出来なかつた。

また6月には渋谷保健所管内の学童間に、7月には、同保健所管内の消防学校生徒、会社寮の幼児および田無保健所管内の会社寮工員間に、9月には渋谷保健所管内の学童間に、10月には板橋東保健所および調布保健所管内に原因不明の熱性疾患患者の集団発生をみ、関係当局と協力して原因究明に當つた。検査の結果、6月および9月に発生した渋谷保健所管内学童間の例はアデノ3型ウイルスの感染であつたこと、8月に発生した同保健所管内の幼児感染はエコー6型ウイルスが原因であつたこと、また10月の調布保健所管内の学童間の例はコクサッキーB群3型ウイルスに基因したことを明らかにし得た。

エコー、コクサッキー、ウイルスは、主として幼児・小児を襲う病原体であり、経口的に体内にとりこまれ、腸管細胞において増殖し、排便とともに体外に放出される性質をもっている他、成人は感染しても通常は顕著な症状なしに経過してしまうので、ウイルスはわれわれの身近かにかなりの頻度で証明され、注意しなければならぬものである。

8～10月にかけて、都内においても、日本脳炎患者の発生がみられ、関係病院から検体の送付をうけて、検査を行なつた。

年間事業として、東京都が厚生省から依頼された昭和40年度伝染病流行予測事業のうち、日本脳炎およびポリオに関する検査を行なつた。検査は引き続き続行中であるが、予定件数は、都内飼育豚血清の日本脳炎HI試験1,560件、都内居住者を対象としたポリオ中和試験300件、ウイルス分離試験300件である。

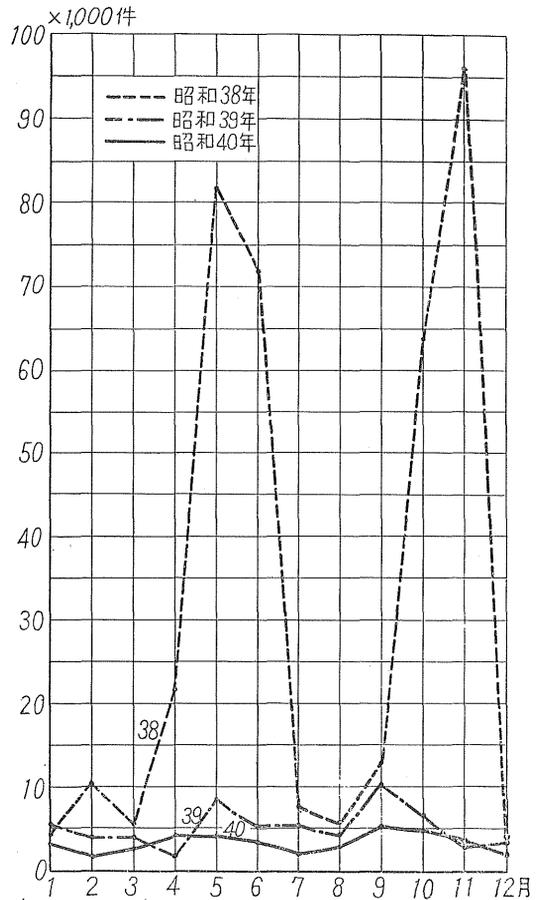
本年度における都内の初発日本脳炎患者は8月中旬にみられ、昨年よりも約2週間遅れた。前記流行予測事業中の豚血清中の日本脳炎ウイルス抗体保有状況の逐月消長傾向はこの間の事情を明らかにしている。

電子顕微鏡による検査依頼件数も逐次増加しつつあり、また種々同技法の改良研究も進めている。

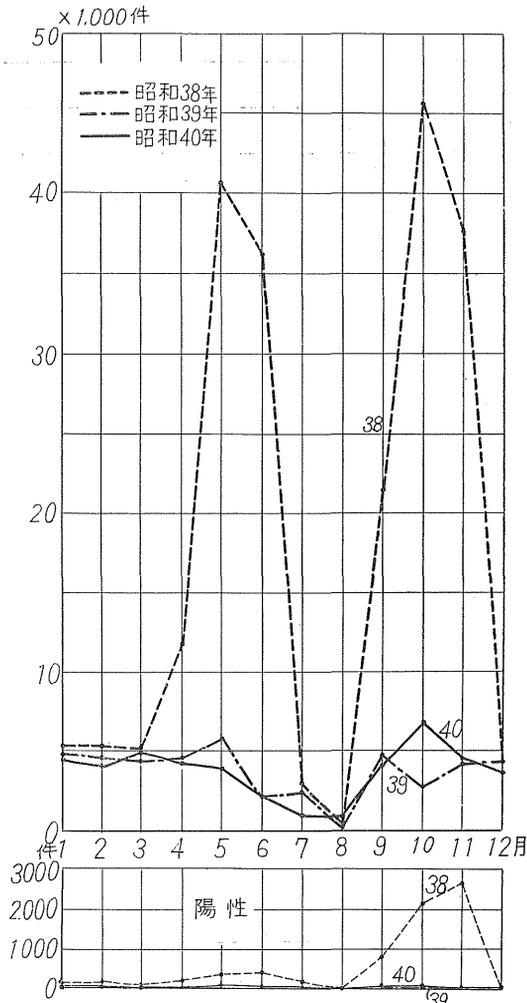
5. 臨床試験部

血液、し尿、脳脊髄液などの臨床試験および原虫、寄生虫の検査を行なつている。

40年中の臨床試験の総取扱件数は5,212件で、その内訳は血液理化学的検査2,709件、血球計算610件、



臨床試験部 取扱件数 (最近3年間)
(臨床試験)



臨床試験部 取扱件数 (最近3年間) (寄生虫)

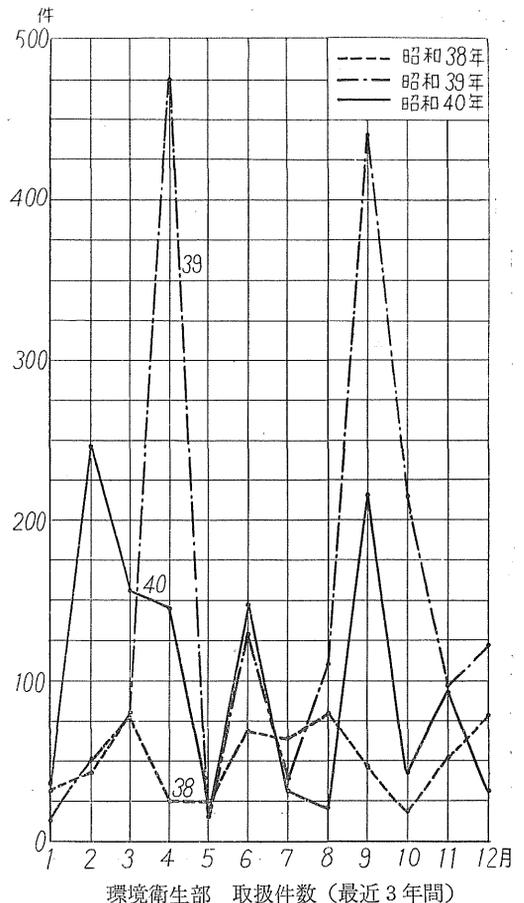
血液型検査 848 件, 尿理化学的検査 564 件, 糞便検査 16 件, 脊髄液理化学的検査 114 件, 妊娠反応 354 件である。昨年の 7,283 件に比較して取扱件数が減少したが, これは保健所が臨床試験に力を入れたためである。しかしそのかわりに臨床試験の検査科目が種々多くなり, 簡易な検査室では検査困難な複雑な試験が増加している。とくに GOT, GPT 試験, コレステロールなどが増加したことは, 肝臓障害の診断を適確に知ろうとするあらわれである。

原虫, 寄生虫関係では機構改革で蠕虫, 原虫各研究室は合併して寄生虫研究室となり, 担当人員は 4 名になった。検査件数は 15,037 件である。昨年より検査件数が減少したのは集団検査が民間で行なわれるようになったからである。それにつけても陽性率が 1.76% で年々減少していくことは喜ばしいことである。

この外長年にわたり電解質代謝の研究を続行しており, とくに成人病との関係に新しい考察が得られるようになった。本年はこれに関連して食生活の問題をとりあげ, わが国の食糧構成の点からも米麦混食が望ましい。従来この種の研究については健康人が対照とされていたため, 十分その生化学的研究の目的が達せられなかつたが, 成人病患者または不健康の実験動物を用いて研究した結果, 米飯に比し麦飯がすぐれている点があきらかになった。例えば糖尿病患者に米・麦を投与した場合の血糖値および尿糖値についての考察では, 麦飯の方が良好な成績を得た。また高血圧患者, 高コレステロール実験動物に麦飯を与えた場合, コレステロールの増加が認められない。このことは食生活について栄養学上, 生化学上の新しい研究面であると思われる。さらに昨年に引き続き中性洗剤の生化学的研究を行なっている。

6. 環境衛生部

環境衛生一般にわたる行政検査, 依頼検査および都民の環境衛生上からの保健問題に関係ある調査研究を



(3) 業務成績年報 (昭和40年1月~12月)

種 類	血 清 試 験				ウ イ ル ス 分 離						
	H I テスト	補体結 合反応	中 和 試 験	その他	組 織 培 養 試 験						
					サル腎	HeLa	F L	ハムス腎	鶏胚	その他	
インフルエンザ	(5,156)	(2,565) 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-
パラインフルエンザ	(14)	-	-	-	(16)	-	-	-	-	-	(11)
耳 下 腺 炎	(6)	(326) 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ア デ ノ	-	(2,376) 118	(2)	-	(6)	(2) 104	-	-	-	-	(4)
日 本 脳 炎	(2,665) 1,657	219	270	-	91	(162)	-	-	-	-	-
急 性 灰 白 髄 炎	60	(318) 11	(15) 304	-	61 152	(82) 4	(5)	-	-	-	(12)
コ ク サ ッ キ ー	-	(318) 286	(2)	-	82	67	(3)	-	-	-	(10)
エ コ ー	-	(199)	(37)	-	(2) 81	-	(26)	-	-	-	(2)
リ ケ ッ チ ア	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
原 発 性 異 型 肺 炎	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-
原 因 不 明 熱 性 疾 患	-	437	-	274	181	188	165	-	-	-	-
原 因 不 明 か ぜ	334	334	-	-	(10) 208	(10) 208	-	-	-	-	-
原 因 不 明 下 痢 症	-	-	-	-	11	11	-	-	-	-	-
ポ ー ル バ ン ネ ル 反 応	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
ワ イ ル フ ェ リ ッ ク ス 反 応	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
そ の 他	(75)	(258)	-	-	-	(2)	-	-	-	-	(10)
計	(7,916) 2,051	(6,360) 1,550	(56) 304	303	(34) 715	(167) 512	(34) 165	-	-	-	(49)

注：() は調査研究件数。

(4) 業務成績年報 (その1) (昭和40年1月~12月)

臨 床 試 験 部

項 目 検 体	血 検	血 液	血 液	沈	血 液	血 球	尿	尿	脳 検	潜	妊	そ	計
	液 学 的 査	液 定 量	液 定 性	渣	液 型 検 査	計 算	定 量	定 性	脊 髄 液 査	血 反 応	娠 反 応	の 他	
血 液	液 清	2,887	171	-	-	3,758	196	-	-	-	-	2,023	9,035
	血 漿	-	2,364	12	-	-	-	-	-	-	-	-	2,376
	血	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
尿	-	-	-	74	-	-	64	3,603	-	-	(119) 362	-	(119) 4,103
尿	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	-	-	112
脳 脊 髄 液	-	-	-	-	-	-	-	-	105	-	-	-	105
胃 液	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
そ の 他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	190	190
計	2,887	2,536	12	74	3,758	196	64	3,603	105	112	(119) 362	2,213	(119) 15,922

注 () は陽性を示す。

同 定 試 験				そ の 他						計
動 物 試 験				免疫血 清作成	抗 原 作 成	ウイ ルス ・リ ケッ チヤ 株の 継代 培養	細胞 の代 養培 培	電 子 顕 微 鏡 撮 影	そ の 他	
発育鶏胚	哺乳 マウス	サ ル	その他							
(12) 6	-	-	(550)	(3)	(42)	-	-	-	(2)	(8,330) 134
-	-	-	-	-	(21)	-	-	-	-	(62)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(332) 17
-	-	-	-	(2)	(9)	-	-	-	-	(2,401) 222
-	(147) 4	-	-	-	(48)	-	-	-	-	(2,860) 2,241
-	-	-	-	(2)	(3)	-	-	-	-	(457) 166
-	(16) 81	-	-	-	(5)	-	-	-	-	(405) 450
-	-	-	-	(13)	(2)	-	-	-	-	(281) 81
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
25	166	-	-	-	-	-	-	-	-	1,436
(10) 208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(30) 1,292
-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	33
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
(2)	-	-	-	-	(3)	-	(850)	(41) 10	-	(1,241) 10
(24) 239	(163) 262	-	(550)	(20)	(133)	-	(850)	(41) 10	(2)	(16,399) 6,111

(5) 業務成績年報 (その2) (昭和40年1月~12月) (調査研究) 臨床試験部

項 目 検 体	理 化 学 検 査	無 機 定 量	有 機 定 量	機 能 検 査	癌 反 応	毒 性 試 験	合 成 及 び 抽 出	寄 生 虫 調 査 研 究	原 虫 調 査 研 究	研 究 指 導	そ の 他	計
血 液	3,056	718	2,149	-	-	2	1	-	-	-	-	5,926
血 清	630	8,678	5,801	-	6	-	3	-	-	-	-	15,118
尿	949	144	816	-	5	-	3	-	-	-	-	1,917
尿	33	-	6	-	2	-	2	1,601	989	-	12	2,645
そ の 他	238	2,367	289	153	5	19	74	8	-	109	12	3,274
計	4,906	11,907	9,061	153	18	21	83	1,609	989	109	24	28,880

(6) 業務成績年報(その3)(昭和40年1月~12月)

種 別		本 所		立川出張所		荒川出張所		小石川出張所	
		検査数	(+)	検査数	(+)	検査数	(+)	検査数	(+)
原 虫	赤痢アメーバ	3	-	-	-	-	-	-	-
	マラリア	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	-	-	-	-	-
	計	3	-	-	-	-	-	-	-
寄 生 虫	検体	15,238	236	4,420	11	4,008	8	1,513	8
	{ ぶん								
	便泥	88	-	-	-	-	-	-	-
	蛔虫	-	113	-	11	-	7	-	8
	鉤虫	-	9	-	-	-	-	-	-
	鞭虫	-	45	-	-	-	1	-	-
その他	-	69	-	-	-	-	-	-	
	計	15,326	236	4,420	11	4,008	8	1,513	8
合 計		15,329	236	4,420	11	4,008	8	1,513	8

(7) 業務成績年報(昭和40年1月~12月)

種 別		取 扱 件 数				試 験				
		依 頼	調 査	研 究	計	気 温	湿 度	そ の 熱 他 条 件	照 明	紫 外 線
事 務 所	工 場 ・ 商 店	527	-	-	527	3,993	3,993	7,652	2,355	-
		205	-	-	205	174	145	101	16	-
興 行 場	映 画 館 席 他	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		150	-	-	150	-	-	-	-	-
住 宅	ア パ ト 宅	-	-	-	-	-	-	-	-	-
屋 外	繁 華 街 他	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
接 客 業	浴 室 場 店 館	78	-	-	78	312	312	624	156	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
そ の 他		161	-	-	161	-	-	-	-	-
研 究	降 下 煤 塵 試 験 所 内 外 の 気 象 調 査 自 動 車 排 気 の 調 査 他	12	-	-	12	-	-	-	-	-
		-	-	12	12	8,872	8,760	11,604	-	-
		-	-	12	12	65	65	100	-	-
		-	-	25	25	-	-	-	-	-
計		1,133	-	49	1,182	13,416	13,275	20,081	2,527	-

臨 床 試 験 部

板橋出張所		杉並出張所		荏原出張所		深川出張所		計	
検査数	(+)	検査数	(+)	検査数	(+)	検査数	(+)	検査数	(+)
2	-	-	-	-	-	-	-	5	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	5	-
5,117	36	4,299	45	5,599	15	3,639	25	43,833	384
-	-	-	-	-	-	1	-	89	-
-	20	-	-	-	9	-	18	-	186
-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
-	-	-	-	-	-	-	7	-	53
-	16	4	-	-	6	-	-	-	136
5,117	36	4,299	45	5,599	15	3,640	25	43,922	384
5,119	36	4,299	45	5,599	15	3,640	25	43,927	384

環 境 衛 生 部

検 査 件 数													
騒音	塵埃	空気イオン	炭酸ガス	一酸化炭素	有害ガス	理化学試験	細菌学的試験	生理的試験	動物の試験	放射能測定	空気汚染測定	その他	計
65	2,566	-	2,005	428	24	-	2,040	-	-	-	-	-	25,121
42	161	-	50	41	28	6	18	-	-	-	-	12	794
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	100	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	158	-	156	72	-	-	3,528	-	-	-	-	-	5,318
-	18	-	2	-	59	3	90	-	48	-	-	53	273
-	-	-	-	225	-	3,845	-	-	-	1,672	37,200	-	42,942
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,236
-	65	-	160	244	2,625	565	-	-	-	-	-	-	3,889
-	-	-	-	-	9,456	-	-	1,880	72	-	9,456	4,668	25,532
107	3,068	-	2,423	1,010	12,192	4,419	5,676	1,880	120	1,672	46,656	4,733	133,255

行なっている。40年中に行なつた具体的な業務では、行政検査並びにこれに準ずるものとして、已に10年来つづけている都内の降下ばい塵の測定、放射性降下物の測定、理・美容所の環境衛生的検査並びに大気汚染の観測である。降下ばい塵の測定は、10年来の測定成績を検討した結果、最近漸く減少傾向をとるようになり、又その季節的増減や地域的差異にも従来とは違つた傾向が出てきており、これは都内周辺で消費される燃料が石油系のものに切りかえられたことにあると考えられるので、従来からの観測地点をあらため、今後は工・商・住の3地域の代表地点15カ所を以て追求してゆくこととし、「本年はその第1年度として出発した。又、放射能の測定は、それが広域汚染でもあることから、都内の地域的差異が殆んどないことにかんがみ、当所1カ所を代表地点として、連日、降下塵並びに浮遊塵に関する測定を行なっている。かくの如く、本年度からは、従来主力をそそいでいた降下ばい塵の測定について、これより得る知見の価値限界を考慮し、効果的なものに縮小すると共に、余力を以て他の新しい研究面の開発に努力することにした。大気汚染に関する諸検査は、その量、質ともに近時増大且つ複雑なものとなつてきているが、行政的には首都整備局主管業務となつているため、当部は技術面において側面協力の形をとり、件数として表面に出ることは少ないが、かなりの測定件数を消化していることになる。亜硫酸ガス、浮遊ばい塵、鉛、窒素酸化物等の継続的観測や随時測定が行なわれ、又当所は大気汚染の常時観測地点の一つでもあり、技術的には当所技師が主体となつて行なつているところも多い。又、理・美容所の調査は衛生局公衆衛生部依頼の行政調査として行なつたものであり、換気、室内汚染等の面と、施設面にわたる指導調査を実施した。

依頼検査は、主にビル等の環境調査で、件数も多く(1件あたり1~3日の出張調査)、室内環境の良否判定にもとづいて、冷暖房、換気等に対する助言や指導を行なっている。又、工場や事務所の特殊有害ガスの分析依頼もあり、中には判然たる結論の出しがたいものもあるが、他に検査機関が乏しい事情から要望されることがあり、可能の限り希望に沿つている。

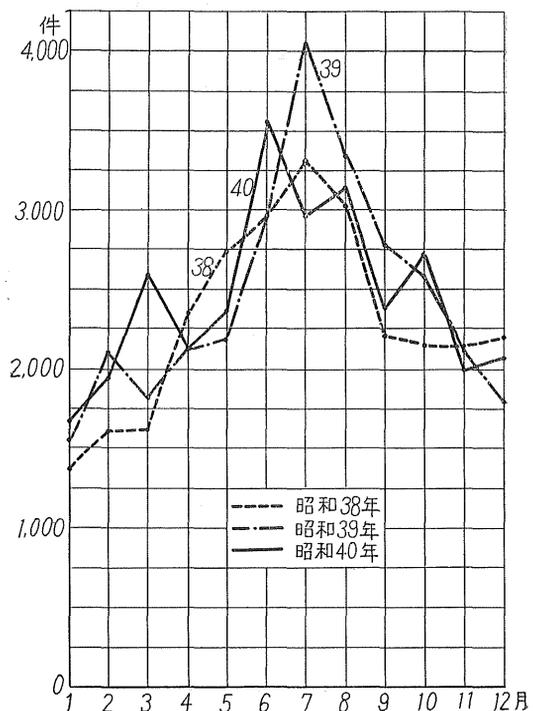
自主的な調査研究としては、大気汚染の測定法や測定地点の地域代表性の問題が主として化学研究室を中心に行なわれており、大気汚染協議会等で発表されている。又、物理研究室を中心として、室内環境の至適条件特に季節因子を考慮した至適条件の検討、臭気の除去に関して、脱臭剤の作用機序の研究をすすめてい

る。更に、排気ガスによる人体影響調査の一環として、一酸化炭素と血色素との結合解離を目安に、その時間的關係や耐性等が人体並びに動物実験によつて行なわれた。生物研究室を中心としては、学童に対する大気汚染の影響として、都内の小学校児童に対し肺機能検査を行ない、疫学的見地から資料をあつめ、又、死亡率と大気汚染との關係等、主として統計的作業を行なっている。医動物研究室では、食品付着の虫卵、幼虫等の確認等で若干の依頼もあるが、まだ利用度が少ないので、本年度は、蚊の季節的発生状況と日本脳炎との關係を調査すると共に、ダニ類の衛生上の意義に関する研究を開始した。

7. 水質試験部

一般飲料水、工業用水、プール水、海水、浴場水、清掃法で規制されている放流水、水道法に基づく簡易水道水、専用水道水、公共用水域の水質の保全に関する法律あるいは工場等排水の規制に関する法律等で規制された水域の河川水、工場排水、温泉法による温泉等、非常に広範囲にわたる試験、調査、研究を行なつている。

40年中の総取扱件数は28,198件で、そのうち一般飲料水の飲料適否試験(主として井戸水)は10,788件で



水質試験部 取扱件数 (最近3年間)

あつた。昨年より減少しているが、これは本年は幸いに異常渇水、台風による被害などの条件がなかつたためである。立川出張所において処理した件数は 3,585 件で主として簡易水道水、井戸水であつた。

1月～3月には、世田谷区野川の河川工事による周辺の井戸水の汚染状況を理化学的、地質学的に建設省土木研究所と共同で調査を行なつた。その結果明らかに河川によつて汚染されたと考えられる井戸が流域にわたつて見受けられた。今後の河川工事方法に一考を要するものと思われる。

9月～12月には杉並区役所からの依頼で同区内の井戸水の汚染状況を調査し、区の水道行政の計画に寄与した。工業用水の依頼試験は前年度より 129 件増加して 386 件であつた。この種の試験は工業用水の利用度が高まつている現在、化学的にも、生物学的にも年々増加することであろう。

水道法にもとづく試験は、住宅局ならびに住宅公団からの依頼がほとんどである。また清掃局からの依頼による浄化槽放流水の試験を行なつたが、あいかわらざ基準に適合するものは少なかつた。

夏季にはプール水の検査 125 件を行なつた。今回は厚生省から水質基準が示されて以後初めての検査でもあるので、とくに指導に重点をおく目的から保健所の環境衛生監視員とともに、水質現場試験を行なうと同時に施設とその管理状態について調査を行ない（これについては第36回衛生局学会に発表）管理不良の点について現場で管理者に指導を行なつた。

公衆浴場の浴槽水は 488 件を処理したが、基準に適合するものが前年度と比較して大幅に上昇した。これはろ過機の性能向上と、ろ過機設置浴場が増加したことが最大の原因であり、それに加えて機械の取扱いに習熟してきたことも水質向上の原因と考えられる。

9月～11月には厚生省からの指令で尿尿浄化槽の効率について再検討するための試験、調査を行なつた。

細菌、生物関係で本年とくに件数が増加したものは「水垢」の依頼試験および相談で、これらの試験は今後ますますふえるものと予想される。

調査研究としては、(1)多摩川水系の水質汚濁と底棲生物相についての研究を前年度に引続いて行なつた。(2)その他の河川について、資源科学研究所と相模川を、栃木県水産試験所と鬼怒川を、愛知県水産試験所と矢作川を、夫々共同調査した。(3)生物化学的酸素要求量の測定上の問題点の一つである鉄含有排水についての研究を行ない、鉄バクテリアを利用することによつて、ほぼ満足すべき結果が得られた。これについては第22

回公衆衛生学会で発表した。(4)都内井戸水のアニオン活性剤汚染調査を前年度に引続き行ないその結果をアニオン活性剤含量基準作成のための資料として厚生省に送付した。(5)科学技術庁からの依頼による陸水および土壌の放射能汚染調査を80件について行なつた。

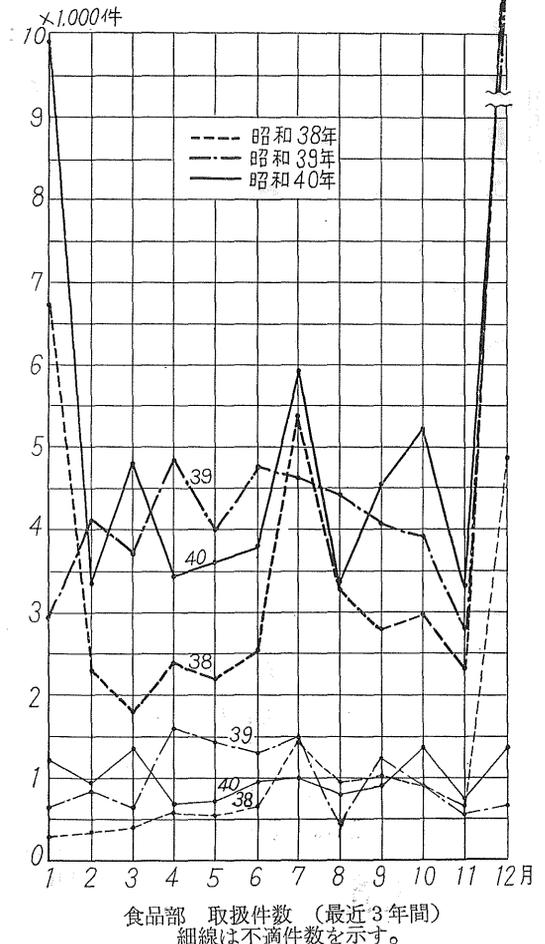
8. 食品部

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を行なつている。

40年中の総取扱件数は 75,866 件（理化学的試験 58,932 件、細菌学的検査 16,934 件）で、行政試験 32,913 件、現場検査 24,924 件、依頼試験 13,169 件、その他 4,860 件となつている。

化学的試験のうち、公衆衛生部および各保健所から

29,846(38)
24,493(40)
20,472(39)



(8) 業務成績年報 (昭和40年1月~12月)

種 別	取 扱 件 数		試								
			依 頼	調 査	計	物理学的検査			化		
	適	否				査	温 度	濁 色 度	比 重	硬 度	反 応 試 験
一 般 飲 料 水 (井水, その他)	7,438	302 5,440	150	13,330	-	40,188	-	10,096	10,129		
水 道 水	9,140	10 649	34	9,833	11	10,072	-	62	14,395		
工 業 用 水	386		-	386	-	1,412	-	413	414		
タ ン ク 水, そ の 他	411		51	462	-	539	-	306	832		
温 泉 (療 養 泉)	1	6	-	7	-	7	-	-	7		
温 泉 (中 分 析)	-		-	-	-	-	-	-	-		
河 川 水	204		5	209	5	8	-	19	40		
海 水	1		-	1	-	-	-	-	-		
プ ー ル 水	686		11	697	500	360	-	-	347		
浴 場 水	450 8	30	158	646	-	239	-	-	230		
工 場 排 水	355		-	355	-	6	-	1	292		
下 水	27	6 2	10	45	10	3	-	-	35		
浄化そう, 消化そう, 放流水 (清掃局)	2,038		-	2,038	-	-	-	-	-		
浄化そう, 消化そう, 放流水	569		312	881	350	389	-	-	1,001		
水 中 生 物, そ の 他 の 生 物	-		101	101	-	-	-	-	-		
土 壌	3		1	4	-	-	-	-	-		
天 水	-	4 1	10	15	6	-	-	-	2		
雨 水	-		13	13	6	-	-	-	-		
湧 出 水	2	2 -	-	4	-	-	-	-	-		
池 水, 沢 水	2		-	2	-	-	-	-	-		
そ の 他 の 水	25		-	25	-	-	-	-	-		
河 底 土	-		3	3	-	-	-	-	-		
計	5,454 16,616	6,128	859	29,057	888	53,223	-	10,897	27,724		

験 検 査 件 数														計
学 的 試 験								細 菌 及 び 生 物 検 査						
残 渣 試 験	酸 素 測 定	窒 化 合 素 物	陽 イ オ 類	陰 イ オ 類	残 留 塩 素	放 射 能	ト ク レ ン	A B S	一 細 菌 般 数	大 腸 菌 数	水 中 生 物 索	名 菌 試 験	ソ ラ ト の 他	
8,459	10,170	30,242	30,386	10,241	57	-	10	1	8,928	19,819	-	-	-	178,725
4,992	4,998	14,943	574	5,120	14	11	-	4	14,526	23,280	-	-	-	93,002
414	414	1,089	1,089	414	-	-	-	-	87	554	-	-	-	6,300
288	294	870	267	317	7	-	-	53	-	-	-	-	-	3,773
7	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	48	100	36	55	-	5	-	8	36	3,563	-	-	-	3,981
-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
-	348	286	2	262	250	-	-	-	1,008	1,908	-	-	-	5,271
-	380	441	3	220	18	-	-	-	-	856	-	-	-	2,387
247	281	43	70	105	-	-	-	1	39	39	-	-	-	1,124
74	36	3	46	74	1	10	-	-	-	-	-	-	-	292
-	2,120	2,038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,158
73	951	924	-	412	4	-	-	-	137	260	-	-	-	4,501
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	-	-	101
-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	9	-	-	-	10
5	-	-	-	-	-	10	-	-	15	32	-	-	-	70
6	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	25
-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	26	-	-	-	38
-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	17	-	-	-	23
-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	180	-	-	-	255
3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	6
14,626	20,040	50,979	32,473	17,228	351	53	10	67	24,869	50,542	101	-	-	304,071

の取去検体に対する行政試験では食品中の保存料および漂白料を対象としたものが最も多く、この他定例的なものとして夏季の氷雪および清涼飲料水（成分規格および保存料）の一斉検査、あん類の漂白料、保存料、青酸配糖体に関する検査、果実、野菜類の残留農薬（ヒ素、重金属および有機リン製剤等）検査、年末における正月用品等を対象とした歳末一斉検査（現場検査を含む）などがある。歳末食品一斉検査では例年のとおり、保健所に設置された合同試験室に当所職員が出張して現場検査を行ない、特に複雑な試験を要するものについては、当所に送付して試験を行なった。

その他特異なものとしては、四国産のキウリが輸送中に薬物に汚染された事件があつたが、試験の結果、ベンゾニトリルを検出した。また、変性アルコールで渋抜きしたといわれる福島県産の樽柿のメタノールの定性定量試験がある。

食中毒関係は検査件数約2,000件中有害物を検出したものは130件で、その主なものは、6月～7月頃多発した魚介類によるアレルギー性中毒で、ブリ、サワラ、マゴロ等のみそ漬、アジの干物を原因食としており、いずれからも多量のヒスタミンが検出されている。

10月中にはキノコによる中毒が発生、また、1月および12月には、即席ラーメンによる中毒が発生したが、油脂変敗によるものであつた。その他、天ぷらの衣に重そうと間違えて亜硫酸を使用したもの、缶ビールの自然醸酵による酢酸エチルの著量発生のため異臭を発生した事例もあつた。

一般からの依頼は2,104件あり、行政試験に関連して、佃煮、つけ物、清涼飲料水等の保存料の試験が多く、不適の結果のでたものもまた多かつた。ついで菓子類中の漂白剤としての亜硫酸の定量、缶詰ジュース中のスズ、ヒ素その他の重金属の定量等である。

製品検査関係は、かん水5,988件（不適7件、異物混合）、着色料285件（4件、重金属含有）、合成甘味剤2,677件、硫酸カルシウム14件であつた。最近の甘味剤にはサイクラミン酸を配合するものが多く、分析も複雑なものになつている。

添加物関係では、行政試験は規格試験をはじめとして増加しており、また依頼試験も規格試験その他増加の傾向にあるが、添加物新製品に関する試験は、予め調査研究を要するものが多くなつている。

容器包装料関係は行政試験1,325件、一般依頼1,698件を処理したが、不適品の中には蛍光染料、重金属、許可外着色料などを含有するものが多く、1例として着色を施したアルミニウム製なべ蓋16種について試験

を行なつたところ、許可外色素を溶出したもの4種が見出された。その他合成樹脂製ストローの調査では、鉛、カドミウム等の重金属を検出したものがかなりあつた。最近増加している袋詰食品の細菌検査に付随して、合成樹脂製容器包装材料108件について、厚さ、シールの状態等を調査しさらに燃焼試験および赤外線スペクトルによる材質試験の結果最も多いのはポリセロで、約60%をしめていた。

細菌検査関係は総取扱件数16,934件（行政試験16,298件、依頼試験636件）で、一般飲食店、集団給食施設、駅構内売店、食料品店、すし屋、旅館等を対象に、主食、そう菜、菓子類のほか食器、まな板、従業員の手指などについて検査を行なった。行政試験の結果では大腸菌群汚染68.8%、ブドウ球菌汚染57.6%であつた。また夏季の予防対策では5,019件について検査したが、大腸菌群汚染85.3%、ブドウ球菌汚染66.3%であつた。

また、本年は行政試験として、最近とみに増加しつつある給食センターの衛生状態について調査を行なった。また広く市販されている袋詰食品についても細菌汚染状況を調査した。

調査研究としては、前年に引き続き食品中の保存料の定量法、即席ラーメン類の原料油脂調査と保存試験、科学技術庁委託にかかる食品（牛乳）の放射能汚染調査、食品の高温保存と生菌の消長に関する研究、食品中に分布するアノイリナーゼ菌に関する研究などがある。

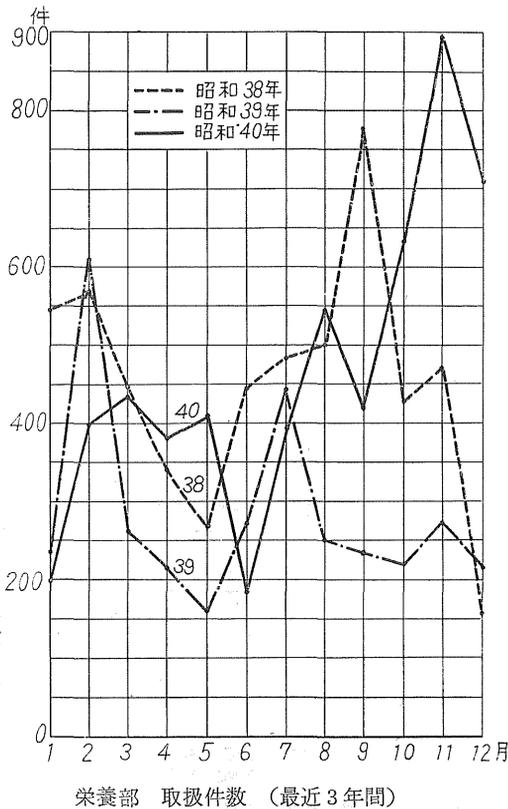
9. 栄養部

依頼食品の成分分析、栄養価の測定および市販特殊栄養食品の試験をおこなつている。さらに栄養に関する調査、研究もあわせ行なつている。

40年中の依頼試験は955件で昨年に比し検体数はやや減少しているが、試験件数は増加している。このうちわけは食品群別には植物性食品、嗜好品が多く、ついで調味料、動物性食品の順である。食品別には昨年とほぼ同様、飲料、菓子類が多い。その他果実類の加工品、獣鳥肉類の加工品などである。

行政試験は特殊栄養食品および類似品中の添加栄養素許可量の適否判定を主としており、前者の取扱検体数は424で、これは東京都経由の特殊栄養食品目数の約95%に当り、この試験件数は583件。また後者は102検体165件である。

検査の結果は、いずれも過去数年間の成績に比して、かなりの改善がみられたが、ジュース類については、約30%程度に許可量に対して過不足のものがみうけら



れた。
 現在インスタント食品の花形といわれ、日常的な大衆の食べものとなっている即席ラーメンへのV.B₂の強化件数が非常に減少しているのが目立つ。

V.B₂の摂取不足があげられている現状において、当部の実験的成績からも包装紙の改善を望むところである。

調査研究としては現在各所で使用されている食品および調理品の酸・アルカリ度表が古いので、これを改訂するため前年に引き続き測定中である。その他、行政への寄与として特殊栄養食品の栄養素強化の現況調査およびたん白質の摂取レベルと無機質代謝との関係について試験し、これらの結果の一部または全てはすでに報告した。

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検査、狂犬病その他、人畜共通疾患の検査、ならびに上記業務遂行上必要な基礎調査、研究を行なっている。

乳、乳製品関係

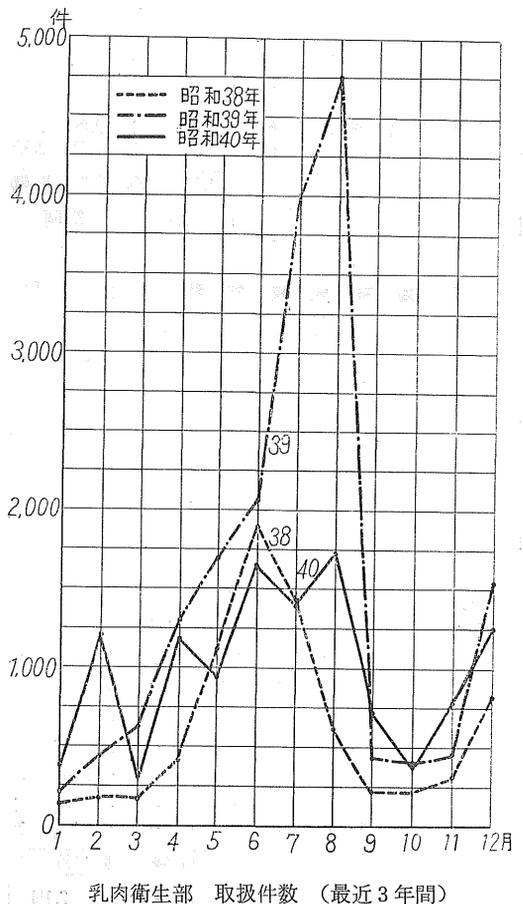
検体は都公衆衛生部および各保健所から送付の収去

検体、製造、販売業者、団体および一般消費者の依頼品で、40年中の収去品は2,741検体、依頼品は1,135検体をそれぞれ処理した。収去検体はアイスクリーム、アイスクリーム類、牛乳、加工品が首位を占めている。依頼検体はアイスクリーム、アイスクリーム類、牛乳、加工乳、はつ酵乳、乳酸菌飲料が多く、学校給食用脱脂粉乳は12月までに274検体、1,644件を処理した。その他の乳製品については調製粉乳、バター、チーズなどが多く、主にメーカーからの品質検査依頼により提出された。調製粉乳中には消費者の苦情により搬入されたものがかかりあつた。

全般的にみて乳、乳製品の品質は逐年向上を示している。

食肉、魚介類ならびにその加工品関係

検体は乳、乳製品と同様、収去検体と依頼品で、本年はそれぞれ5,939検体、1,399検体を処理した。収去検体の主なものは食肉加工品、ねり製品、魚肉ソーセージ、鯨肉製品で、主に亜硝酸根、揮発性塩基窒素の定量を行ない、一部、色素の検査を実施した。また



(9) 業務成績年報(その1)(昭和40年1月~12月)

種別	取 扱 件 数										試 理			
	依頼試験		収中(送付)及び毒		調査研究		現場試験		小計		計	感覚試験	pH	比重(度数)
	適	否	適	否	適	否	適	否	適	否				
飲料類	1	1	2,012	26	-	-	-	-	2,013	27	2,040	1,774	1,151	-
氷清酒	267	9	1,218	148	400	-	-	-	1,885	157	2,042	10	103	-
涼精	6	2	54	14	-	-	424	-	488	16	504	-	6	-
飲料類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
菓子類	66	5	725	349	-	-	17,147	192	17,938	546	18,484	36	-	-
氷飴	19	1	1,128	283	-	-	93	6	1,240	289	1,529	16	32	-
あんべい	20	1	264	155	-	-	542	3	826	159	985	-	-	-
の	197	18	1,762	673	50	-	-	-	2,009	691	2,700	34	68	-
菓子類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
主食用	39	19	524	419	-	-	-	-	563	438	1,001	31	22	-
穀バ	42	26	1,836	403	-	-	-	-	1,878	429	2,307	126	16	-
穀類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
副食類	224	30	294	85	14	-	-	-	532	115	647	40	36	-
調味	25	9	1,276	29	-	-	-	-	1,301	38	1,339	14	2	-
油脂	221	16	3,144	699	720	-	1,755	17	5,840	732	6,572	47	110	-
その他	13	-	391	208	80	-	-	-	484	208	692	36	7	-
副食類	413	178	2,586	1,367	500	-	3,024	89	6,523	1,634	8,157	41	30	16
添加物	-	-	7	-	-	-	-	-	7	-	7	-	-	-
規格試験	48	1	32	5	380	-	31	-	491	6	497	-	-	8
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
食器及び容器包装	19	10	2,087	2,564	-	-	-	-	2,106	2,574	4,680	-	-	-
その他	127	32	2,891	2,978	1,574	636	1,585	16	6,177	3,662	9,839	16	1	-
計	1,747	357	22,235	10,405	3,718	636	24,601	323	52,301	11,721	64,022	2,221	1,584	24
	2,104		32,640		4,354		24,924		64,022					

(10) 業務成績年報(その2)(昭和40年1月~12月)

種別	取 扱 件 数										試 理				
	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	溶状	えん色反応
	適	否	適	否	適	否	適	否	適	否					
合甘味	248	-	-	-	-	-	-	-	248	-	248	992	1,240	496	-
サツ	108	-	-	-	-	-	-	-	108	-	108	432	540	216	-
カチ	2,317	-	2	-	2	-	-	-	2,321	-	2,321	9,284	11,605	9,284	-
リン	5,982	5	-	-	-	1	50	17	6,032	23	6,055	22,731	56,903	11,758	13,146
ン	277	4	-	-	1	3	165	35	443	42	485	1,500	5,850	1,027	80
製剤	14	-	-	-	-	-	-	-	14	-	14	56	67	47	26
器具及容器包装	-	-	207	-	14	5	-	-	221	5	226	225	675	-	-
規格試験	-	-	1,466	25	113	1	80	16	1,659	42	1,701	1,701	3,402	246	108
その他	-	-	44	7	29	4	-	3	73	14	87	355	720	282	154
添加物	-	-	320	39	82	18	10	130	412	187	599	1,655	2,086	973	305
計	8,946	9	2,039	71	241	32	305	201	11,531	313	11,844	38,931	83,088	24,329	13,819
	8,955		2,110		273		506		11,844						

融液		融比		異水		水化		純度		検査		検査	
性状	融点	融比	異水	水化	水化	水化	水化	純度	純度	検査	検査	検査	検査
248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248
108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
3,164	4,302	9,284	2,321	8,584	9,800	9,812	634	11,918	11,605	2,321	1,918	5,580	540
6,358	11,021	21,267	2,321	8,584	9,800	9,812	634	4,706	1,918	2,321	1,918	5,580	540
164	2,313	95	25	25	28	22	28	28	28	28	28	28	28
24	95	95	25	25	28	22	28	28	28	28	28	28	28
1,218	442	18	442	18	224	224	224	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280
2,866	1,561	76	1,561	76	140	140	140	8,475	8,475	8,475	8,475	8,475	8,475
642	100	31	100	31	177	177	177	3,019	3,019	3,019	3,019	3,019	3,019
14,954	4,006	11,077	37,697	11,660	13,959	13,959	13,959	19,266	19,266	19,266	19,266	19,266	19,266
539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147

融液		融比		異水		水化		純度		検査		検査	
性状	融点	融比	異水	水化	水化	水化	水化	純度	純度	検査	検査	検査	検査
248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248	248
108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
3,164	4,302	9,284	2,321	8,584	9,800	9,812	634	11,918	11,605	2,321	1,918	5,580	540
6,358	11,021	21,267	2,321	8,584	9,800	9,812	634	4,706	1,918	2,321	1,918	5,580	540
164	2,313	95	25	25	28	22	28	28	28	28	28	28	28
24	95	95	25	25	28	22	28	28	28	28	28	28	28
1,218	442	18	442	18	224	224	224	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280
2,866	1,561	76	1,561	76	140	140	140	8,475	8,475	8,475	8,475	8,475	8,475
642	100	31	100	31	177	177	177	3,019	3,019	3,019	3,019	3,019	3,019
14,954	4,006	11,077	37,697	11,660	13,959	13,959	13,959	19,266	19,266	19,266	19,266	19,266	19,266
539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147	539,147

食品部

食品部

(11) 業務成績年報(その1)(昭和40年1月~12月)

種 別		取 扱 件 数				試 験							
		依 頼	収 去	調 査	計	水 分	蛋 白 質	脂 肪	含 水 炭 素	繊 維	灰 分	石 灰	
植 物 性 食 品	穀 類	19	93	84	196	220	1,054	155	127	104	200	144	
	豆 類	7	41	16	64	114	42	38	38	40	102	70	
	野 菜 類	9	26	162	197	306	286	276	279	224	285	199	
	果 実 類	9	32	142	183	278	239	223	238	202	252	181	
	菌 蕈 類	-	4	2	6	10	8	8	8	8	10	12	
	海 藻 類	2	5	2	9	16	12	12	12	12	16	14	
動 物 性 食 品	獸 鳥 類	13	32	20	65	94	79	67	55	57	118	103	
	魚 貝 類	5	26	22	53	86	71	67	53	51	86	54	
	乳 類	15	5	11	31	64	51	48	48	46	56	40	
	卵 類	2	7	10	19	40	24	21	21	24	28	34	
嗜 好 品	菓 子 類	15	61	12	88	112	88	88	90	90	120	73	
	飲 料	41	132	50	223	176	88	86	118	68	172	108	
調 味 料	油 脂 類	15	18	39	72	119	35	112	27	27	116	35	
	調 味 品	22	43	6	71	115	85	61	77	45	115	67	
そ の 他	食 品 添 加 物	4	-	-	4	-	8	-	-	-	4	4	
計		178	525	578	1,281	1,750	2,170	1,262	1,191	998	1,680	1,138	

(12) 業務成績年報(その2)(昭和40年1月~12月)

種 別	栄 養 化 学	調 理
件 数	(酸, アルカリ度) 1,036 (201種)	調 理 実 験 250 (136種)

検 査 件 数														
燐	鉄	食 塩	ビ タ ミ ン	酵 素	比 重	炭 酸	ア ル コ ー ル	総 酸	感 覚	動 物 試 験	マ グ ネ シ ウ ム	pH	酸 価	計
125	106	14	517	-	-	-	-	-	197	-	6	-	-	2,969
58	58	14	304	-	-	-	-	-	64	-	8	-	-	950
154	164	8	1,174	-	-	-	-	108	207	-	30	-	-	3,700
164	162	16	1,012	-	-	-	-	120	183	-	40	-	-	3,310
6	6	-	26	-	-	-	-	36	6	-	-	-	-	144
12	12	4	68	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	199
59	56	6	238	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	997
40	37	21	276	-	-	-	-	-	53	-	10	-	-	905
24	24	10	176	-	12	-	-	-	31	-	2	-	-	632
28	28	14	84	-	-	-	-	-	19	-	2	-	-	367
47	45	11	384	-	-	-	-	8	88	-	-	-	-	1,244
52	46	12	944	-	108	-	8	128	218	-	-	2	-	2,334
17	44	54	166	-	-	24	-	-	72	-	-	-	178	1,026
54	54	22	182	-	-	-	-	-	71	-	-	-	-	948
2	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	24
842	846	206	5,551	-	120	24	8	400	1,285	-	98	2	178	19,749

栄 養 部

栄 養 生 理	合 計
(無機質定量実験) 2,930 (213種)	4,216 (550種)

細菌学的検査ではその約半数が不良品であつた。依頼品は例年通り食肉加工品のほか、加工原料としての香辛料、澱粉などであるが、本年はアルゼンチン輸入馬肉のサルモネラ菌付着事件が発生したため、原料肉およびその加工品のサルモネラ菌検索のための依頼および収去検査 101 件を数えた。一方最近の傾向として包装、容器の改良にとまなう保存性試験依頼が目立っている。

狂犬病等獣疫関係

40年中に疑似狂犬病として受理した咬傷獣は 58 頭（畜犬 15、無届犬 29、野犬 12、猫 2）で検査成績から狂犬病とみなされるものはなかつたが、咬傷犬の数も、また無届犬とか野犬の数も相変わらず減少していない。

医薬品などの毒性試験も業者からの依頼が大部分であるが、39 件を受付けた。試験内容は安全試験 18 件（所要期間約 1 カ月）、急性毒性試験 16 件（約 2～3 カ月）、慢性毒性試験 2 件（3～12カ月）、皮膚反応試

験 3 件（約 2～3 カ月）であつた。件数では前年度より幾分減少したが、試験内容に複雑なものが多くなつた。

調査研究としては、最近 U.H.T. 殺菌乳の出現に伴ない従来あまり見られなかつた乳質変化による事故が目立つて来たことに鑑み、U.H.T. 殺菌乳の保存性と好冷細菌の汚染状況などを中心とする市販殺菌乳の衛生細菌学的研究を実施し、またデスオキシコレート寒天培地にしばしば発育する乳、乳製品中の大腸菌群類似赤変菌の生物学的性状につき検討し、さらに大腸菌群の低温発育性などについても検討した。それら成績の概要は第 22 回日本公衆衛生学会、及び都衛生局学会に報告した。食肉関係では、冷凍貯蔵技術の進歩にかかわらず依然として細菌学的品質が向上していない状況に鑑み、その原因究明の一環として低温性細菌に関する調査研究を試み、現在引き続き検討中である。

一 齊 検 査 状 況 （昭和 40 年 1 月～12 月）

月 日 (但し収去期間)	種 類	検体数	件 数
2. 22～ 26	ひき肉、こま切れ 細菌および NH ₃ -N	309	1,545
3. 10～ 12	たらこ 色素および亜硝酸	45	45
3. 13	冷凍食品 好冷細菌および大腸菌群	83	249
3. 24～ 26	乳類（はつ酵乳、乳酸菌飲料）の一斉検査	97	194
4. 1	食肉（魚）加工品（一部鯨加工品） 細菌および亜硝酸	265	530
4. 19～ 23	さしみ類 腸炎ビブリオ	296	888
5. 24～ 6. 4	アイスクリーム、アイスクリーム類の細菌検査	856	856
6. 14～ 25	食肉加工品、鯨加工品 細菌および亜硝酸	708	708
6. 28～ 29	生クリーム 規格検査	16	16
7. 5～ 16	乳類（牛乳、加工乳、乳飲料、はつ酵乳、乳酸菌飲料） 規格検査	760	760
7. 26～ 8. 6	魚肉ねり製品、魚介類一次加工品 細菌および NH ₃ -N	727	927
8. 16～ 27	アイスクリーム、アイスクリーム類 細菌検査	837	837
11. 29～12. 10	食肉加工品、魚肉ねり製品、魚介類一次加工品 細菌および NH ₃ -N	1,047	1,047
11. 29～ 30	生クリーム 規格検査	15	15
12. 3～ 4	チーズ、バター 細菌試験	33	110
12. 7～ 8	学校給食用脱脂粉乳 飲用適否試験	24	124

11. 医 薬 品 部

一般医薬品、生薬、製薬原料、毒物および劇物に関する試験、検査および調査研究を行なつている。

総取扱件数は 22,573 件で、理化学試験 2,307 件、発熱性物質試験、無菌試験および毒性試験 432 件、封かん 19,834 件である。

(1) 行政措置によるもの 総数 1,432 件で、収去医薬品は 87 種 811 件である。解熱鎮痛剤 36 種（不適 5 種）、

歯科用医薬品 5 種（不適 3 種）、局方医薬品 8 種（不適 5 種）である。これらのうち配置販売業の内服液について特に薬務部の依頼により内容量および生薬の経時変化について調査した。

(2) 補給業務によるもの グリセリン、クレゾール石鹼液等 6 種 55 件で不適は 1 種であつた。

そのほか薬務部の依頼により血液比重測定用硫酸銅基準液の検定 541 件および各種硫酸銅基準液 4 種 500

ml入736本を調製した。

(3) 製薬業その他からの依頼試験 一般医薬品 1,311件, 封かん19,834件, 計21,145件である。

規格基準適否試験の主なものとは衛生局予防部ならびに、千代田、中央および新宿区を除く20区と、三鷹、武蔵野および日野3市から購入使用に際して、品質試験のために送られた各種殺虫剤519件, そのほか医薬品および各種生薬の局方試験28件である。定量試験は各種製剤, 殺虫剤および原料生薬等の成分定量183件, 定性試験75件, 理化学恒数の測定は、赤外部および紫外外部吸収スペクトルの測定など48件である。なお製造業者の依頼により製剤15種について規格および試験法を作製し、技術的な指導相談に応じた。

また予防部のほか、上記20区が購入予定のマラソン乳剤, 混合油剤について抜き取り検査し、購入の確定したものについて、それぞれの区の担当者からの連絡にもとづき、乳剤19,197缶, 油剤610缶および26ドラムを封かんした。

40年は特に夢の島における蠅の異常発生やアメリカンシロヒトリの多量発生のために殺虫剤関係の試験および封かん業務は繁忙をきわめた。

(4) 発熱性物質試験 総数331件で、大部分が注射薬原料である。それらはアミノ酸他168件, 注射用

蒸留水103件, その他の原料が30件, プラスチック製の注射器具および輸液セット等の医療器具30件である。局方収載の注射薬としてはブドウ糖注射液23件, リンゲル液1件で、そのほかはアルブミン製剤, P.V.P.製剤などである。以上の検体のうち発熱性物質試験陽性の不適品はアミノ酸15件, 炭水化物7件, アルブミン5件, 医療器具5件, ブドウ糖3件, 計35件である。

(5) 無菌試験 総数81件で、主なものとはプラスチック製の医療器具49件, ブドウ糖注射液, アルブミン製剤およびサルファ剤(シロップ剤)などで、20件の不適品があつた。これらは外観上微生物の発生が認められものが大部分である。

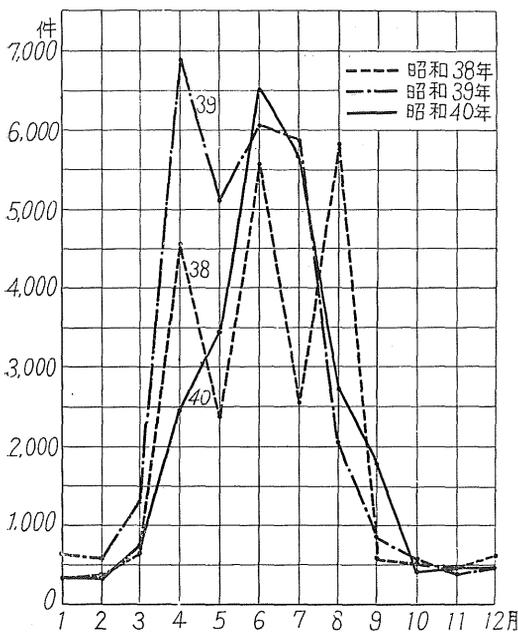
(6) 毒性試験 39年末から40年初めにかけて、かぜ薬内服液が原因ではないかと称される中毒事故が発生し、製造業者から、その急性毒性試験の依頼を受け、これを契機として急性毒性試験および一般毒性試験(安全試験)の依頼試験も新設し、急性毒性試験9件, 一般毒性試験6件の試験を行なつた。

(7) 調査研究 40年後半に殺虫剤指針の改訂が行なわれ、新たにフェニトロチオン等15品目が追加収載されたので、これらについて試験法を検討し、またBHC, DDP等速効性薬剤を配合したフェニトロチオンの混合製剤については指針に収載されないが、各区の購入使用が予想されるのでその試験法を研究している。次に薄層クロマトグラフィーは混合医薬品の定性および定量分析法として簡易迅速で、精度の点からもすぐれた方法であり、ガスクロマトグラフィーの適用困難な親水性物質および難揮発性物質にきわめて有効であるので引き続き実際面への応用研究を行なつていく。検討した問題は固定相、移動相および検出法で従来分析が困難であつたイソプロピルアンチピリン, N-ニコチノイル-4-アミドアンチピリンなどの紫外外部領域における定量法を確立した。また薄層クロマトグラフィーで分離した成分を赤外部吸収スペクトルによる定量法について検討中である。非ピリン系の解熱剤の解熱効果を測定する目的で予試験としてフェナセチンおよびアスピリンを、予め発熱性物質によつて発熱させた兎に経口投与し検討した。

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, 検査および研究を行なつている。

40年中の処理件数は化粧品6,200件, 医療用器具, 衛生材料6,797件, 麻薬, 玩具その他1,899件, 総計14,896件である。



医薬品部 取扱件数(最近3年間)

(13) 業務成績年報 (昭和40年1月~12月)

種別		取扱件数					試										
		依		送		調	計	官能試験	細菌学的							腸炎ビブリオ	
		類		付					査	一般細菌数	大腸菌群	乳酸菌数	ブドウ球菌	カビ・酵母	芽胞菌		好冷細菌
		適	否	適	否	査											
乳及び乳製品検査	乳	64	33	334	112	-	543	482	564	545	-	-	-	-	20	-	
	製乳品	クリンム乳料	36	10	23	10	-	79	-	74	73	-	15	-	-	-	-
		クレン乳	14	-	-	-	-	14	2	14	8	-	8	-	-	-	-
		アイスクリン	436	1	31	13	-	481	3	480	480	-	331	407	19	-	-
		アイスクリン(アイスクリン類含)	36	8	169	42	-	255	2	257	254	-	-	-	-	-	-
バチスターム	177	54	999	701	-	1,931	-	1,929	1,929	-	-	-	-	-	-	-	
はつ酸	-	1	11	3	-	15	-	14	14	-	11	11	-	-	-	-	
はつ酸	1	-	28	1	-	30	-	3	25	-	22	22	-	-	-	-	
はつ酸	45	8	88	8	-	149	-	3	139	146	-	-	-	-	-	-	
はつ酸	138	7	83	55	-	183	-	1	172	179	-	2	-	-	-	-	
その他	その他	123	7	1	1	-	132	-	96	129	24	9	5	-	-	-	
研究	UHT殺菌牛乳に関する研究	-	-	-	-	23	23	16	16	16	-	-	-	-	36	-	
	乳酸菌に関する研究	-	-	-	-	40	40	-	-	-	10	40	-	-	-	-	
	好冷細菌に関する研究	-	-	-	-	59	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
その他	その他	-	-	-	-	78	78	-	-	397	-	-	-	-	-	-	
食肉魚介類及び加工品検査	食肉	83	-	245	67	-	395	-	335	645	-	311	-	-	-	-	
	生加工	402	43	893	381	-	1,719	52	1,564	1,564	-	12	1	18	-	-	
	魚介	487	16	1	-	-	504	84	308	307	-	4	1	275	-	-	
	魚介	7	-	63	224	-	294	297	299	299	296	3	-	-	-	296	
その他	凍食	40	6	852	651	-	1,549	7	1,331	1,129	-	2	-	5	-	-	
その他	凍食	-	-	91	37	-	128	-	83	83	-	-	-	-	83	-	
研究	色素還元元反応試験	-	-	-	-	310	310	-	-	-	-	-	-	-	916	-	
研究	動物エセルの	-	-	-	-	1,266	1,266	150	500	500	-	-	-	-	-	-	
研究	犬のトキソプラズマに関する研究	-	-	77	29	174	280	80	80	80	-	-	-	-	80	-	
狂犬病検査	畜無野	-	-	15	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	届畜	-	-	29	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	猫	-	-	12	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	犬のトキソプラズマに関する研究	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
研究	犬のトキソプラズマに関する研究	-	-	-	-	834	834	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
研究	犬のトキソプラズマに関する研究	-	-	-	-	500	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
研究	犬のトキソプラズマに関する研究	-	-	-	-	85	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
その他	医薬品の毒性試験(急性)	33	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
研究	医薬品の毒性試験(急性)	31	-	-	-	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
研究	毒性試験の研究	-	-	-	-	95	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
合計	合計	2,247	212	4,048	2,335	-	3,729	12,571	1,180	8,099	8,933	695	739	467	323	1,135	296
	合計	2,459	-	6,383	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

験 査 件 数																													
試 験					理 化 学 的 試 験										動 物 試 験 及 び 病 理 検 査					計									
腸 球 菌	サル モ ネ ラ	ウ エ ル チ 菌	生 物 学 的 性 状	そ の 他	鮮 度	比 重	成 分 々 析	加 水 及 び 加 熱	添 加 物	肉 種 別	異 物 試 験	ヒ 素 重 金 属	亜 硝 酸	揮 発 性 塩 基 窒 素	色 素 還 元 反 応	乳 の 糖	そ の 他	病 理 解 剖	病 理 組 織 検 査			補 反 應 結 合 試 験	動 物 試 験	毒 力 試 験	検 診	血 清 反 応	血 球 凝 集 反 応		
																			ネ グ 氏 検 査	グ リ ー 小 切 片	一 体 組 織 検 査								
-	-	-	-	-	521	506	1,008	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,649
-	-	-	-	-	66	-	76	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	306
-	-	-	-	-	271	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72
-	-	-	-	-	2	-	24	-	-	287	309	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,612
-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	517
-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,895
-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
-	-	-	-	-	1	-	23	-	55	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	369
-	-	-	-	-	-	-	4	-	80	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	439
-	-	-	-	-	1	-	11	-	1	-	3	7	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	292
-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40
-	-	-	649	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	649
-	-	-	147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	544
-	25	-	-	-	310	-	-	-	-	4	-	-	2	24	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,660
2	71	-	-	1	2	-	6	-	284	-	1	9	17	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,605
-	6	-	-	-	-	-	22	-	-	1	4	4	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,014
-	-	-	-	-	296	-	-	-	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,792
-	-	-	-	-	7	-	2	-	20	-	-	-	1	195	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,708
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	377
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	335
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	310
-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,416
-	-	265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	265
-	-	-	-	-	174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	150
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	290	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	120	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	200	50	1,620	50	350	750	450	3,520	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	650	-	-	-	-	1,550	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	360	-	-	-	-	200	-	-	-	-	740	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,860
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,080
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750
2	102	265	796	1	1,822	506	1,245	490	4,308	335	21,327	310	87,200	21,288	418	58	258	608	12,450	50,350	1,150	450	1,150	450	44,789				

(14) 業務成績年報 (昭和40年1月~12月)

件 種 別	取扱件数						試 験										
	依 頼	送 付	補 給	製 薬 指 導	調 査 研 究	計	解 熱 鎮 痛 剤	神 經 系 の 中 枢 薬	抗 ヒ ス タ ミン 剤	強 心 剤	鎮 咳 祛 痰 剤	健 胃 消 化 剤	制 酸 剤	浣 腸 剤	泌 尿 生 殖 器 用 薬	殺 菌 消 毒 剤	外 皮 用 薬
公定書基準適否 確認試験	549	-	3	-	-	552	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
定量試験	78	326	12	93	409	918	741	54	130	-	40	50	23	120	-	545	47
恒数	186	510	13	163	1,569	2,441	1,567	10	670	-	46	262	66	75	-	297	68
発熱性物質試験	45	583	1	76	5	710	18	44	-	-	8	12	39	-	65	4	-
無菌試験	331	-	-	-	-	331	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
生薬鑑別	78	3	-	-	-	81	120	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
製剤規格	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
一般毒性試験	-	-	-	242	-	242	176	4	18	-	-	6	-	-	-	-	33
封かん その他	19	1	-	-	-	20	80,350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	1,287 (19,834)	1,423	29	574	1,983	5,296 (19,834)	83,083	112	818	-	116	326	101	234	-	907	152

(15) 業務成績年報 (昭和40年1月~12月)

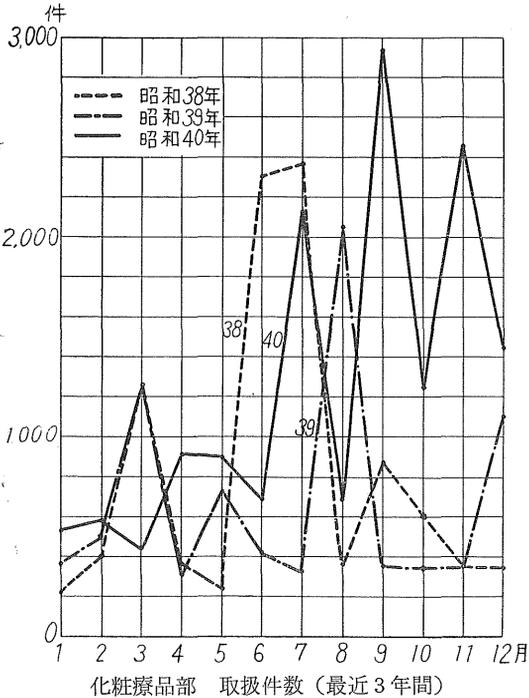
件 種 別	取扱件数				感 覚 試 験	試 験												
	依 頼	送 付	調 査	計		物 理 的 試 験												
						光 学 試 験	加 熱 試 験	顕 微 鏡 試 験	気 密 度 試 験	ペ ー パ ー 試 験	耐 熱 耐 寒 試 験	韌 性 試 験	曲 げ 試 験	重 量 試 験	伸 長 試 験	沈 下 試 験	そ の 他	
麻薬	-	814	120	934	47	70	-	34	-	75	-	-	-	73	-	-	-	550
化粧品	顔面用品	57	1,657	425	2,139	45	158	38	21	-	123	-	-	318	-	-	90	2,400
	頭髮用品	46	632	455	1,133	30	128	13	1	96	214	-	-	407	-	-	55	2,665
	原料その他	1,133	-	1,795	2,928	60	421	291	108	20	395	-	-	1,008	-	-	106	5,050
用具	歯科材料	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5
	医療器械器具	36	3,375	1,426	4,837	-	511	488	190	714	4	386	583	583	512	2	2	2,571
医療品容器	15	144	47	206	-	-	26	-	96	-	-	-	7	72	-	-	387	
繊維衛生材料	138	-	1,070	1,208	-	48	540	2	-	204	-	-	633	9	14	14	2,751	
玩具	19	-	525	544	-	240	-	33	-	2	-	-	530	50	54	4	2,065	
試薬	61	-	71	132	4	13	1	4	15	22	-	-	70	-	-	19	490	
医薬部外品	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
その他	36	-	417	453	10	22	9	10	-	57	-	-	123	-	-	30	1,435	
計	1,722	6,622	6,552	14,896	202	1,631	1,417	413	941	1,186	386	583	583	3,879	133	54	343	21,229

医 薬 品 部

検 査 項 目																			
各種 ビタミン 剤	滋養強 壯変質 剤	血液代 用剤	解 毒 剤	機能賦 活剤	抗 生 物 質	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 製 剤	製 薬 原 料	薬 用 植 物	毒 劇 物	そ の 他	器 具 類	計
68	399	-	70	64	41	50	15	16	16	976	12,516	-	220	4	-	113	256	-	16,574
574	870	-	60	147	48	39	90	48	15	1,072	14,347	-	135	12	-	386	295	-	21,199
26	160	-	-	27	27	17	6	-	-	4,463	5,559	-	30	-	-	-	173	30	8,712
-	19,647	1,887	-	777	-	-	-	-	11,544	111	-	-	-	-	-	-	333	2,331	36,741
30	600	150	-	-	-	30	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,630	2,650
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10
29	4	-	27	3	2	-	30	-	-	-	-	-	15	-	-	-	26	-	373
-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,800	82,250
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,666	-	-	1	-	-	-	-	-	39,667
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
727	21,680	2,137	157	1,018	118	136	201	64	11,579	4,622	72,088	-	411	16	-	499	1,083	5,791	208,176

化 粧 療 品 部

検 査 件 数																		
化 学 的 試 験															細 菌 試 験	そ の 他	計	
溶 解 試 験	凝 固 試 験	溶 融 反 応	沈 澱 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 ー パ ー ク ロ マ ト				そ の 他
86	-	-	155	1,530	-	175	20	88	55	15	30	16	40	820	345	-	410	4,634
672	-	-	239	4,215	-	525	1	191	-	-	37	319	341	1,080	975	-	1,485	13,273
1,026	-	-	394	2,580	-	531	50	388	3	-	14	460	435	1,200	1,225	-	2,049	13,964
1,669	60	60	1,195	8,434	101	1,286	78	697	138	93	96	1,384	636	1,810	3,253	-	3,650	32,099
-	-	-	1	14	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	25
3	-	-	3	658	-	989	1	2	-	-	-	4	-	-	145	8	1,346	9,705
60	-	3	71	159	-	66	-	24	-	-	-	8	-	-	100	-	395	1,474
1,248	-	-	383	2,840	11	1,139	-	207	-	-	30	528	-	50	1,206	-	2,540	14,373
587	-	-	5	1,279	12	523	1	-	-	-	-	285	-	50	517	-	1,180	7,417
149	-	-	60	447	7	144	5	18	-	-	-	69	35	80	235	-	340	2,227
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
444	-	1	151	2,017	-	728	7	120	21	-	52	110	22	325	605	-	542	6,841
386	-	-	180	1,091	-	288	2	100	-	-	1	221	-	260	309	-	475	4,530
6,330	60	64	2,837	25,264	121	6,396	165	1,835	217	108	260	3,406	1,509	5,675	8,915	8	14,412	110,562



依頼試験：化粧品関係では、化粧品用タール色素の品質証明に関する依頼試験を40年から実施した。これは化粧品の重要な原料であるタール色素（人工色素）は安全無害なもののみを選び化粧品に使用するよう法的措置がとられているにもかかわらず、従来とかく不良品を使用する傾向があり、都民の保健衛生上問題とされているため、品質の向上を期する目的で、この措置をとつたものである。これにより化粧品の品質の向上が期待される。

その他化粧品関係では、原料としての香料、鉱物性顔料（オーカー、タルク、二酸化チタンなど）界面活性剤中の有害物質試験、或いは規格適否試験が増加している。

療品その他については、採血用器具、ガラス注射筒、縫合糸等についての基準適否試験のほか医療品容器、ゴム製哺乳器等の乳児用品、およびこれらの原料、さらにまた各種プラスチック用着色剤、インキ類（特に水性インキ）、塗料、紙製印刷物、接着剤等についての有害物質試験を行なつており、特にインキ類の依頼

が多い。その他医薬部外品としては湯の花、殺そ剤、防腐防虫剤、生理用紙綿類等についての成分試験あるいは規格試験がある。

玩具では、馬、アレイ、粘土等塩化ビニールその他のプラスチックを原料とする乳幼児用おもちゃについて鉛、許可外色素、皮膚刺戟物質等の有害物質の試験が増加している。

収去試験：化粧品についてはヘアスプレーを2、4月に、クリーム、ローション、口紅を4、5、12月に行なつた。

ヘアスプレーではメチルアルコールの含有量が、規定量をはなはだしくこえて、ほとんど100倍近いものが12%もあり、有害な鉛を多量に溶出しているものや、噴射剤にも危険な可燃性ガスを使用している不良品が多数発見されているが、これら不良品を一掃することが世論になつている現在、今後の品質の飛躍的向上が望まれる。

クリーム、ヘアローション等では明らかに不正表示品であつて、故意に有名メーカーの住所氏名が抹消されているものがあつたが、真正品と対比して試験を行なつたところ、その品質には異常が認められなかつた。

療品についてはラテックス製コンドームを1月に、注射筒、注射針を7、9月に行なつた。コンドームは全部が適品であり大いに品質の向上が認められるが、注射筒では不良が4%を算えた。これは熱衝撃による破損不良ではなく、気密試験不適によるもので有名メーカーの製品であるだけに注意を要する。注射針については針基穴が基準に適合しないものが13%もあり注射筒と共に今後の品質の向上が望まれる。

麻薬については1、5、7、12月に計787件の鑑定を行なつたが、いずれも医師、薬剤師の手許で使用される麻薬の事故品であり、詳細な化学的試験と生物学的試験を実施して鑑定書を提出した。

調査研究の面では行政に関するものの研究成果を学会に報告したほか各種の規格設定に関する試験研究（厚生省依頼による化粧品原料規格作成、生理用紙綿類の規格作成、薬学会協定化粧品試験法の作成等）も行ない、また医療用具のJIS規格作成に協力してそれぞれ成果を得ることができた。

人 事 異 動

新規採用および転入者

40.1.1~40.12.31

年月日	職名	氏名	備考
40. 4. 1	技師補	渡辺 四男也	新規 水質試験部上下水研究室
〃	〃	坂井 真紀	〃 細菌部培養基研究室
〃	主事補	沢口 誠一郎	〃 庶務課庶務係
〃	主事	渡辺 一郎	転入 衛生局から経理課会計係長
〃	主事補	狐塚 政子	〃 総務局から経理課会計係
5. 1	作業員	小林 美貴恵	新規 庶務課業務係
17	用務員	本田 東公	〃 細菌部腸内細菌研究室
7. 1	技師補	田村 行広	〃 食品部食品添加物研究室
8.16	作業員	山崎 清	〃 細菌部培養基研究室
12. 1	主事	奥村 長次郎	転入 住宅局から次長

転 退 職 者

年月日	職名	氏名	所属	備考
40. 2.28	作業員	田中 節子	庶務課	退職
3.31	事務助手	片岡 澄子	〃	〃
〃	用務員	本間 勤也	細菌部	〃
4. 1	主事補	新井 清一	庶務課	転出 新宿区役所
〃	主事	佐々木 節哉	経理課	〃 豊島区教育委員会
5.31	作業員	田中 正司	細菌部	退職
9.21	技師	飯田 喜八郎	庶務課	死亡
11.30	主事	緑川 勇哉	次長	退職

見 学 お よ び 視 察

40.1.1~40.12.31

月日	氏名等	人数	月日	氏名等	人数
1. 20	早稲田高校3年生	2	7. 28	韓国国立保健院々長尹裕善氏	1
2. 12	練馬区立貫井中学校生	21	〃	〃 医学センター栄養課長中光淳氏	1
13	国立公衆衛生院細菌学科学学生	23	8. 27	都議会衛生経済清掃委員	4
18	東京都監査委員他	9	9. 8	関東看護学院生	20
3. 6	厚生省公衆衛生局防疫課研修生	50	21	東京食料調理師学校生	140
9	清水市保健所員	1	28	都立農業高校生	40
25	新潟県衛生研究所新保技師	1	10. 7	武蔵野保健所々員	15
26	兵庫県三田保健所梶本技師	1	20	東京高等栄養学校生	50
4. 7	都立農業高校生	56	29	〃	50
12	科学技術週間一般公開見学	46	11.11	明治大学農学部学生	25
30	東京都坂田総務局長	1	18	都立農業高校生	50
5. 27	7大都市衛生局長	7	12. 8	東京家政大学学生	90
6. 24	都立府中農業高校生	43	〃	台湾大学農学院学生陳立治氏	1
28	東京医科大学生	60	〃	台湾省立屏東農高教授鄭清水氏他	2
7. 2	府中保健所インターン生	10	9	日本大学農獣医学部学生	50
6	〃	14	10	〃	50
7	相模女子大学生	120	11	愛国女子短期大学学生	9
17	淀橋保健所インターン生	30		計	1,093

第4章 調査研究事項

(調査研究テーマは所の方針に基き選定されたものである)

猩紅熱由来 A 群レンサ球菌の薬剤感受性

——特に Tetracycline を中心として——

善養寺 浩* 大久保 暢 夫*
五十嵐 英 夫* 堀 幹 郎*

緒 言

化学療法剤の発達普及に伴って感染症の発現様式はかなりの変化を生ずるようになり、これまで抗生物質に対して感受性と考えられてきた種々の菌群にも近時耐性菌がみられるようになった。

特にグラム陽性球菌群の中では、肺炎球菌、レンサ球菌には耐性菌がないものと考えられてきたが、最近ではこれらの球菌群とくにレンサ球菌にしばしば Tetracycline に対する耐性株が分離されるようになり^{1)~4)}、それにともなつて感染病像がはなはだ不明確となつてきている。

このような状態から昭和40年度厚生省医療助成として「猩紅熱の診断、特に類似疾患との鑑別および各種抗生剤療法の比較検討に関する研究」が六大都市伝染病院および衛生研究所、国立予防衛生研究所等を中心におこなわれた。

当研究所における研究分担は主としてレンサ球菌の薬剤感受性であつたので、それを中心とし、一部他の成績を引用し総括報告する。

実験材料・方法・成績

I 培地差による薬剤感受性値の変動

i) 供試菌株：六大都市伝染病院から当研究所に送付された A 群レンサ球菌の中から50株を供試した。

これらの菌株は常時 Todd-Hewitt 培地に接種保存し、供試する際に血液寒天平板に再分離し集落選別後 Todd-Hewitt 培地に 37°C、18 時間、前培養した。

ii) 供試薬剤：Tetracycline (TC)、Penicillin-G (Pc-G)、Erythromycin (EM) および Oleandomycin (OL) を供試した。これらの薬剤の中、Pc-G は unit/

ml で、他の3剤はすべて重量単位で用いた。

iii) 薬剤感受性試験：腸内細菌研究班法に準じ判定は 37°C、24 時間培養後の最低発育阻止濃度 (MIC) をもつて感受性として記録した。

iv) 培地：1.5% 精製寒天加 Todd-Hewitt 培地および 3% ウマ血液加 heart infusion 培地。

v) 成績：1.5% 精製寒天加 Todd-Hewitt 培地および 3% ウマ血液加 heart infusion 培地上における A 群レンサ球菌の感受性値を同一の50株について比較した結果を表1に示す。

なお血液寒天では菌苔の発育を認めた場合および溶血を認めた場合の両方について比較した。

表1に示すように血液寒天上溶血性でその感受性値を測定すると、TC 以外の薬剤では感受性の低下がみられた。

血液寒天平板上菌苔の発育で感受性を測定すると、Todd-Hewitt 培地に比較して、やや感受性の低下が認められたが、溶血性の場合ほどその差は著明ではなかつた。

II 血液の種類による感受性値の変動

i) 供試菌株：A 群レンサ球菌10株

ii) 供試薬剤および薬剤感受性試験：実験 I に準じた。

iii) 培地：5% ヒト血液加 heart infusion 培地

3% ウマ血液加 heart infusion 培地

5% ヒツジ血液加 heart infusion 培地

iv) 成績：ウマとヒト血液およびウマとヒツジ血液との間で感受性値を比較測定した結果を表2に示す。

この成績からウマ血液を用いると TC などでは感受性値がやや低くなる傾向がみられた。

* 東京都立衛生研究所 細菌部

表1 培地 と 感受性値 の 関係

薬 剂	判定の違い 感受性値	菌株数	Todd-Hewitt	血液寒天平板 (菌苔)	血液寒天平板 (溶血性)
			50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)
TC mcg/ml	>100	-	-	-	-
	100	22 (44.0%)	-	5 (10.0%)	
	50	-	23 (46.0%)	21 (42.0)	
	25	2 (4.0)	2 (4.0)	6 (12.0)	
	12.5	-	2 (4.0)	7 (14.0)	
	6.25	1 (2.0)	9 (18.0)	5 (10.0)	
	3.12	1 (2.0)	12 (24.0)	6 (12.0)	
	1.56	6 (12.0)	2 (4.0)	-	
	0.78	7 (14.0)	-	-	
	0.39>	11 (22.0)	-	-	
Pc-G unit/ml	>1.56	-	-	29 (58.0)	
	1.56	-	-	1 (2.0)	
	0.78	-	-	9 (18.0)	
	0.39	1 (2.0)	-	-	
	0.20	-	1 (2.0)	2 (4.0)	
	0.10	-	-	1 (2.0)	
	0.05	-	4 (8.0)	3 (6.0)	
	0.025	22 (44.0)	10 (20.0)	2 (4.0)	
	0.0125	22 (44.0)	19 (38.0)	3 (6.0)	
	0.0063>	5 (10.0)	16 (32.0)	-	
EM mcg/ml	>1.56	-	-	5 (10.0)	
	1.56	-	-	4 (8.0)	
	0.78	-	-	1 (2.0)	
	0.39	-	-	4 (8.0)	
	0.20	-	-	3 (6.0)	
	0.10	-	5 (10.0)	9 (18.0)	
	0.05	-	10 (20.0)	6 (12.0)	
	0.025	1 (2.0)	8 (16.0)	5 (10.0)	
	0.0125	21 (42.0)	7 (14.0)	6 (12.0)	
	0.0063>	28 (56.0)	20 (40.0)	7 (14.0)	
OL mcg/ml	>25	-	-	8 (16.0)	
	25	-	-	6 (12.0)	
	12.5	-	-	2 (4.0)	
	6.25	-	-	2 (4.0)	
	3.12	-	7 (14.0)	14 (28.0)	
	1.56	-	30 (60.0)	16 (32.0)	
	0.78	-	13 (26.0)	2 (4.0)	
	0.39	21 (42.0)	-	-	
	0.20	25 (50.0)	-	-	
	0.10>	4 (8.0)	-	-	

表2 血液の種類による感受性値の変動

薬 剤		培地種類 薬剤希釈	ヒト血液とウマ血液との比較		ヒツジ血液とウマ血液との比較	
			5%ヒト血液加	3%ウマ血液加	5%ヒツジ血液加	3%ウマ血液加
TC	mcg/ml	>100	-	-	-	6
		100	-	-	-	-
		50	-	6	-	-
		25	1	1	-	-
		12.5	3	1	3	1
		6.25	2	2	4	-
		3.12	-	-	-	-
		1.56	-	-	-	1
		0.78	-	-	-	-
		0.39	1	-	3	2
0.20>	3	-	-	-		
Pc-G	mcg/ml unit	>1.56	-	-	-	-
		1.56	-	-	-	-
		0.78	-	-	-	-
		0.39	-	-	-	-
		0.20	-	-	-	1
		0.10	1	-	-	-
		0.05	-	-	-	-
		0.025	-	-	-	-
		0.0125	2	7	-	9
		0.0063	6	3	5	-
0.0031>	1	-	5	-		
EM	mcg/ml	>1.56	-	-	-	-
		1.56	-	-	-	-
		0.78	-	-	-	-
		0.39	-	-	-	-
		0.20	1	-	10	-
		0.10	9	-	-	-
		0.05	-	2	-	-
		0.025	-	-	-	-
		0.0125	-	1	-	9
		0.0063>	-	7	-	1
OL	mcg/ml	>25	-	-	-	-
		25	-	-	-	-
		12.5	-	-	-	-
		6.25	-	-	-	-
		3.12	-	2	-	-
		1.56	-	7	-	-
		0.78	2	1	1	-
		0.39	6	-	1	7
		0.20	2	-	8	3
		0.10>	-	-	-	-
計		10	10	10	10	

表3 地区別感受性分布

薬剂		地方別	京浜地区	関西地区	中京地区	総計
		菌株数 感受性値	237 (100%)	53 (100%)	8 (100%)	298 (100%)
TC mcg/ml	>100	-	-	-	-	
	100	92 (38.8%)	25 (47.1%)	1 (12.5%)	118 (39.6%)	
	50	9 (3.8)	1 (1.9)	-	10 (3.3)	
	25	7 (3.0)	2 (3.8)	2 (25.0)	11 (3.7)	
	12.5	15 (6.3)	3 (5.7)	1 (12.5)	19 (6.4)	
	6.25	-	4 (7.5)	-	4 (1.3)	
	3.12	10 (4.2)	1 (1.9)	-	11 (3.7)	
	1.56	34 (14.3)	2 (3.8)	-	36 (12.1)	
	0.78	31 (13.1)	2 (3.8)	1 (12.5)	34 (11.4)	
	0.39 >	39 (16.5)	13 (24.5)	3 (37.5)	55 (18.5)	
Pc-G unit/ml	>1.56	-	-	-	-	
	1.56	-	-	-	-	
	0.78	-	-	-	-	
	0.39	-	1 (1.9)	-	1 (0.3)	
	0.20	1 (0.4)	1 (1.9)	-	2 (0.7)	
	0.10	2 (0.8)	1 (1.9)	-	3 (1.0)	
	0.05	7 (3.0)	1 (1.9)	-	8 (2.7)	
	0.025	102 (43.0)	3 (5.6)	2 (25.0)	107 (35.9)	
	0.0125	94 (39.7)	39 (73.6)	5 (62.5)	138 (46.3)	
0.0063 >	31 (13.1)	7 (13.2)	1 (12.5)	39 (13.1)		
EM mcg/ml	>1.56	-	-	-	-	
	1.56	-	-	-	-	
	0.78	-	-	-	-	
	0.39	-	-	-	-	
	0.20	-	-	-	-	
	0.10	-	-	-	-	
	0.05	8 (3.4)	1 (1.9)	1 (12.5)	10 (3.4)	
	0.025	24 (10.1)	5 (9.4)	2 (25.0)	31 (10.4)	
	0.0125	52 (22.0)	42 (79.3)	3 (37.5)	97 (32.5)	
0.0063 >	153 (64.5)	5 (9.4)	2 (25.0)	160 (53.7)		
OL mcg/ml	>25	-	-	-	-	
	25	-	-	-	-	
	12.5	-	-	-	-	
	6.25	1 (0.4)	-	-	1 (0.3)	
	3.12	1 (0.4)	-	-	1 (0.3)	
	1.56	9 (3.8)	1 (1.9)	-	10 (3.4)	
	0.78	25 (10.5)	5 (9.4)	2 (25.0)	32 (10.7)	
	0.39	69 (29.2)	29 (54.7)	5 (62.5)	103 (34.7)	
	0.20	82 (34.6)	17 (32.1)	1 (12.5)	100 (33.6)	
0.10 >	50 (21.1)	1 (1.9)	-	51 (17.0)		

表4 病院別感受性分布

薬剂	感受性値	病院名							
		豊島病院	荏原病院	豊多摩病院	駒込病院	万治病院 (横浜市立)	桃山病院 (大阪市立)	京都病院 (京都市立)	東市民病院 (名古屋市立)
	菌株数	75(100%)	66(100%)	64(100%)	20(100%)	12(100%)	34(100%)	19(100%)	8(100%)
TC mcg/ml	>100	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	17(22.7%)	24(36.4%)	33(51.5%)	10(50.0%)	8(66.8%)	16(47.0%)	9(47.5%)	1(12.5%)
	50	2(2.7)	1(1.5)	4(6.3)	2(10.0)	-	-	1(5.2)	-
	25	1(1.3)	2(3.0)	4(6.3)	-	-	2(5.9)	-	2(25.0)
	12.5	14(18.6)	-	-	-	1(8.3)	2(5.9)	1(5.2)	1(12.5)
	6.25	-	-	-	-	-	4(11.8)	-	-
	3.12	5(6.7)	2(3.0)	3(4.7)	-	-	-	-	-
	1.56	10(13.3)	16(24.3)	8(12.5)	-	1(8.3)	-	3(15.8)	-
	0.78	9(12.0)	8(12.1)	10(15.6)	2(10.0)	1(8.3)	1(2.9)	1(5.2)	1(12.5)
	0.39>	17(22.7)	13(19.7)	2(3.1)	6(30.0)	1(8.3)	9(26.5)	4(21.1)	3(37.5)
Pc-G unit/ml	>1.56	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.56	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.78	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.39	-	-	-	-	-	1(2.9)	-	-
	0.20	-	-	-	1(5.0)	-	-	1(5.2)	-
	0.10	-	-	-	-	2(16.6)	1(2.9)	-	-
	0.05	5(6.7)	-	2(3.1)	-	-	-	1(5.2)	-
	0.025	25(33.3)	27(40.9)	46(71.9)	4(20.0)	-	1(2.9)	2(10.6)	2(25.0)
	0.0125	34(45.3)	31(47.0)	11(17.2)	15(75.0)	8(66.8)	23(67.7)	14(73.8)	5(62.5)
	0.0063>	11(14.7)	8(12.1)	5(7.8)	-	2(16.6)	8(23.6)	1(5.2)	1(12.5)
EM mcg/ml	>1.56	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.56	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.78	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.39	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.20	-	1(1.5)	-	-	-	-	-	-
	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.05	8(10.7)	1(1.5)	-	-	-	-	1(5.2)	1(12.5)
	0.025	7(9.3)	5(7.6)	5(7.8)	2(10.0)	1(8.3)	2(5.9)	3(15.8)	2(25.0)
	0.0125	16(21.3)	6(9.1)	2(3.1)	18(90.0)	11(91.7)	30(88.2)	13(68.5)	3(37.5)
	0.0063>	44(58.7)	53(80.3)	57(89.1)	-	-	2(5.9)	2(10.5)	2(25.0)
OL mcg/ml	>25	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.25	1(1.3)	-	-	-	-	-	-	-
	3.12	2(2.7)	-	-	-	-	-	-	-
	1.56	5(6.7)	3(4.5)	-	-	-	-	1(5.2)	-
	0.78	6(8.0)	3(4.5)	14(21.9)	-	1(8.3)	-	6(31.6)	2(25.0)
	0.39	21(28.0)	13(19.7)	12(18.7)	14(70.0)	9(75.0)	21(61.8)	8(42.1)	5(62.5)
	0.02	16(21.3)	22(33.4)	38(59.4)	5(25.0)	2(16.7)	12(35.3)	4(21.1)	1(12.5)
	0.10>	24(32.0)	25(37.9)	-	1(5.0)	-	1(2.9)	-	-

Ⅲ 地区別薬剤感受性分布

六大都市伝染病院由来のA群レンサ球菌298株の薬剤感受性分布を表3に示す。

実験方法等はすべて実験Ⅰに準じたが、以後の実験に用いた培地は1.5%精製寒天加 Todd-Hewitt 培地である。

地区別薬剤感受性分布では Pc-G, EM および OL には大差が認められなかつたが、TC では 25mcg/ml 以上の MIC を示すものを耐性として集計すると、関西地区の28株(52.8%)が最も多く、ついで京浜地区の108株(45.6%)であつた。

総計では耐性のものが139株(46.6%)であつた。

Ⅳ 病院別薬剤感受性分布

表4に病院別薬剤感受性値を示す。

耐性が問題となるTCについて25mcg/ml以上のものを集計すると、豊島病院：20株(26.7%)、荏原病院：27株(40.9%)、豊多摩病院：41株(64.1%)、駒込病院：12株(60%)、横浜万治病院：8株(66.8%)、大阪市立桃山病院：18株(52.9%)、京都市立京都病院：10株(52.7%)、名古屋市立東市民病院：3株(37.5%)であつた。

Ⅴ 菌型と薬剤感受性との関係

4カ所の伝染病院の菌株を Lancefield の沈降反応

によつて型別し、TC感受性との関係を検討した。

菌型は1, 3, 4, 6, 12およびその他の菌型と型別不能群とに分類されたが、菌株数では4型の131株を筆頭に、6型88株、12型39株、1型24株などが多くみられた。

型別不能の菌株は103株であつた。

TCに対し25mcg/ml以上のMICを示すものは、1型2株(8.3%)、3型2株(66.7%)、4型36株(27.5%)、6型3株(3.4%)、12型17株(43.6%)、その他のもの5株(50.0%)、型別不能群15株(14.6%)で25mcg/ml以上を示す菌株は全体で80株(20.1%)であつた。

考 察

レンサ球菌の薬剤感受性測定に当つて問題となつたのは、基礎培地と血液の種類の違いである。

これまでウマ血液を用いるとTCの感受性値がしばしば低くでることが報告⁵⁾されているが、医療助成研究班の編成時に関西地区においてウマ血液の入手が非常に困難であつて関東地区との実験成績の比較検討が不可能であることが提案された。

したがつてわれわれは今後のレンサ球菌薬剤感受性試験法の統一をおこなう目的で種々の培地および血液の比較検討をおこなつた。

表5 菌型と薬剤感受性との関係 (Tetracycline について)

M-Type 薬剤濃度 mcg/ml 病院	M-Type							計	
	1	3	4	6	12	その他	UT		
豊島病院	25≤	1	2	-	1	3	-	12	19(27.1)
	25>	12	1	-	24	4	-	10	51(72.9)
	小計	13	3	-	25	7	-	22	70
豊多摩病院	25≤	1	-	26	2	3	-	1	33(64.7)
	25>	10	-	2	3	3	-	0	18(35.3)
	小計	11	-	28	5	6	-	1	51
駒込病院	25≤	-	-	4	-	-	5	2	11(61.1)
	25>	-	-	1	-	-	5	1	7(38.9)
	小計	-	-	5	-	-	10	3	18
桃山病院	25≤	-	-	6	0	11	-	0	17(6.6)
	25>	-	-	92	58	15	-	77	242(93.4)
	小計	-	-	98	58	26	-	77	259
計	25≤	2(8.3)	2(6.7)	36(27.5)	3(3.4)	17(43.6)	5(50.0)	15(14.6)	80(20.1)
	25>	22(91.7)	1(33.3)	95(72.5)	85(96.6)	22(56.4)	5(50.0)	88(85.4)	318(79.9)
	小計	24(6.0)	3(0.8)	131(32.9)	88(22.1)	39(9.8)	10(2.5)	103(25.9)	398(100.0)

註：()内は%を示す。

培地の検討では成績に示したように Todd-Hewitt 培地と、3%血液加 heart infusion 培地の比較で4種の薬剤とも血液寒天の溶血による感受性の判定はきわめて不適当であり、菌苔の発育の有無による判定では、一般的に感受性値が Todd-Hewitt 培地に比較して低くでることが認められた。

また血液の種類による比較実験ではウマ血液がヒトおよびヒツジの血液に比較して感受性値が低くでることが認められた。

このように薬剤感受性を測定する際に血液の種類、判定方法などによつて、その値に大きな変動が認められた上に、血液加培地に抗生物質を添加調製する際の繁雑を考慮に入れば、感受性値の比較的安定な寒天加 Todd-Hewitt 培地を用いることがもつとも好ましいように考えられる。

したがつて実験Ⅲ以下の薬剤感受性の測定はすべて寒天加 Todd-Hewitt 培地でおこなつた。

薬剤感受性値の地区別分布では4種の薬剤の中、T Cを除いては耐性菌と考えられる菌株は1株も分離されず、特に Pc-G, EM などの MIC は 0.0063~0.39 u/ml (または mcg/ml) で、きわめて強い感受性を示し、近年各種の菌群の耐性化が問題になつていとき、治療面でこれらの薬剤は少なくともレンサ球菌に関する限りは、まだまだ使用し得る有力な薬剤であると考えられる。

一方 T C は地区別総計で 25mcg/ml 以上の耐性値を示すものが、139 株 (46.6%) を占め、この傾向は逐年増加の傾向にあるものと推定される。

京浜地区と関西地区では T C 耐性株のパーセンテージの上でそれほどの大差は認められないが、これに比較して中京地区はやや下回つた数である。しかし分離株数が少ないので、一概に T C 耐性株がこの地区に限つて少ないものと論ずるわけにはいかない。

この傾向は各病院別の成績についても同様であつて分離株数の多い豊島病院での成績と万治病院の成績とを同一視することはできない。

菌型分類では4カ所の伝染病院の総菌株数 398 株の

うち、4型が131株(32.9%)、6型が88株(22.1%)であり4型が猩紅熱における主流を占めている。この成績はこれまでの報告⁵⁾とよく一致する。

猩紅熱の菌型の主流を占める4型および6型菌の T C 25mcg/ml 以上の耐性菌を比較するとそれぞれ27.5%、3.4%で4型菌の T C 耐性化が圧倒的であつたが、この耐性獲得の機序が M-抗原の抗原構造と何等かの関係をもつものであるかどうかは現状では明らかではない。

結 論

昭和40年度厚生省医療助成によりレンサ球菌の薬剤感受性を中心として検討し次の結論を得た。

- 1) 薬剤感受性測定用培地は精製寒天加 Todd-Hewitt 培地をもつとも感受性値が安定であつた。
- 2) 各地区を総計して T C に 25mcg/ml 以上の耐性値を示す菌株が46.6%認められ、今後増加の傾向にあることが推定された。
- 3) 猩紅熱患者から分離されるレンサ球菌の主流は現在では4型菌であつた。
- 4) 4型菌の T C 耐性株が他の菌型に比較して圧倒的に多く27.5%を占めた。

文 献

- 1) 平石克平ほか：昭和37年猩紅熱患者から分離した溶連菌の菌型と薬剤感受性について、日伝誌, 37(3), 123 (1963)
- 2) 平石克平ほか：昭和38年猩紅熱患者から分離した溶連菌の菌型と薬剤感受性について、日伝誌, 38(6), 216 (1964)
- 3) 三方一沢ほか：溶連菌の各種抗生剤に対する感受性(テトラサイクリン耐性菌の問題を中心として)日伝誌, 38(6), 216 (1964)
- 4) 中島邦夫ほか：最近の大阪地方における猩紅熱の流行について——特に溶連菌を中心とする疫学的考察——日伝誌, 38(7), 181 (1964)
- 5) 御簾納孝次郎ほか：1964年度に分離した溶連菌の菌型と薬剤感受性について、日伝誌, 39(4), 135 (1965)

昭和40年度都内における赤痢保菌者検索成績

および分離菌の薬剤耐性について

善養寺 浩* 大久保 暢 夫*
一言 廣* 太田 建 爾*
堀 幹 郎* 五十嵐 英 夫*

緒 言

われわれはこれまでに過去数年間にわたり、都内における赤痢菌の検索成績および分離菌の薬剤耐性について調査・報告してきた。

これらは主として集団発生の原因となる飲食物取扱業者および食品販売業者を対象として行なわれる夏期腸管系病原菌の検索から得られた成績で、これにより腸管系病原菌の実体を把握し、環境の整備、感染経路の遮断、患者・保菌者に対する伝染病予防対策等の防疫上の施策の一助となすものである。

今回も昭和40年度の調査成績が得られたので報告する。

実験材料と方法

赤痢菌の検索方法および薬剤耐性試験方法は前報¹⁾にしたがった。

なお今回は赤痢菌の多剤耐性化の傾向にあわせて、現時点で多剤耐性赤痢菌に使用し得る薬剤は何か、また多剤耐性菌は他の薬剤にも同様に耐性傾向を示すものなのか、これらの事柄を調査する目的でこれまでに用いられている薬剤以外に、13種の化学療法剤について検討した。薬剤はすべて重量単位で供試した。これらの薬剤および略号は表3に示した。

実験成績

1) 健康保菌者からの検出率と菌型

昭和40年1月から12月に至る被検者総数は304,776名であり、243株(0.08%)の赤痢菌を分離した。

これら検出赤痢菌の各菌型の占める割合は表1に示す通りで、*S. sonnei*が137株(56.3%)で全体の半数以上を占め、ついで*S. flex. 2a*の36株(14.8%)で、この2菌型で全体の70%以上を占めている。また*S. flex. 1b*(4.5%)、*S. flex. 3a*(5.8%)、*S. flex. variant Y*(5.8%)で分離総数の16%以上を占めている。

その他は*S. flex. 3c*、2b、4、*Variant X*、3b、1a

の順となり、*S. dysenteriae*は1株も分離されなかつた。

2) 集団発生からの検出率と菌型

昭和40年度における当所の取扱い集団発生例は21例で、発生月別に分類すると、夏期防疫対策期間中の6～8月に約半数の発生をみているほか、他は主として秋期に発生をみている。今年度まつたく集団発生のみられなかつた月は1、2、5、9月の4カ月にすぎなかつた。

これら21例の集団発生から分離された菌株総数は1,012株で、その中*S. sonnei*は613株(60.5%)、ついで*S. flex. 2a*が232株(22.9%)であつた。

この21例の集団発生の中、*S. sonnei*がその原因菌であると考えられるものは12例で、その他は*S. flex. 2a*3例、*S. flex. 1b*2例、*S. flex. 3a*、*3c*、4が各々1例となつている。

単独の菌型による例は21例中15例で、その他は2種以上の菌型が検出された。特に10月大島に発生した集団では*S. sonnei*を主体として3菌型、11～12月に練馬北町に発生した集団では*S. flex. 2a*を主体として実に7菌型が分離された。ただしこれらの例では同一患者の混合感染の事実は認められなかつた。

3) 分離菌株の薬剤耐性と菌型

健康保菌者および集団発生から分離された菌株について薬剤感受性試験を腸菌班法によりおこなつた。

(a) 健康保菌者例

健康保菌者由来赤痢菌243株の中、177株について、これまでに調査されているSM、TC、CP、KMの外に本年度は13種類の薬剤について、その感受性値を調査した。その結果を表3に示す。

EM、LM、OL、SPMの4種のMacrolide系抗生物質を除いて検討すると、100mcg/ml以上の最低発育阻止濃度(MIC)を示すものは、SMでは31.1%、TCは42.9%、CPは11.3%、NAは2.3%、AB-PCは3.4%、CERは4.6%であつた。

* 東京都立衛生研究所 細菌部

これら耐性菌を菌型別に分類すると表4のようになる。

すなわち177株中耐性株は83株46.9%でそのうちわけをみると分離株数の多い *S. sonnei*, *S. flex. 2a* などの耐性度が高いことがわかる。もちろん数字の上からだけでいえば、*S. flex. 3b* などでは耐性度100%となるが、これらは危険率を考慮して除外した。

健康者由来菌株中、3剤耐性菌の占める割合は60%に近く、2剤耐性菌を含めれば80%以上が多剤耐性菌であった。

KM, C P単独耐性菌は例年通りみられなかつたが、

本年度から実施した他の化学療法剤について併せて検討してみると、表5に示すように、*S. sonnei*に限ってSM, TC, C P 3剤またはTC, C P耐性菌にNA, AB-PC, CERに対する耐性菌がみられ、これらの薬剤も入れれば、5~6剤の多剤耐性菌の存在が認められたことになる。ただし、*S. sonnei*のSM, TC, C P感受性菌に、AB-PC, CER耐性菌が存在することも同時に認められている。

(b) 集団発生例

集団発生由来株について、SM, TC, C P, KMの4剤の耐性度を測定すると表6に示す通り、主要

表1 保菌者からの検出率および菌型

検査総数	検出数	検出率 (%)	菌 型													
			dys 2	flex 1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	3c	4	V-X	V-Y	son	
304,776	243	0.08	-	3 (1.2)	11 (4.5)	-	36 (14.8)	7 (2.9)	14 (5.8)	3 (1.2)	8 (3.3)	5 (2.1)	5 (2.1)	14 (5.8)	137 (56.3)	

表2 集団発生例由来菌株の検出状況とそのうちわけ

保 健 所	感染経路	発生日	陽性数	菌 型 の う ち わ け											
				1a	1b	2a	2b	3a	3c	4	V-X	V-Y	son		
渋谷(保育園)	接 触	3	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
荏原(小学校)	健康保菌者	4	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	30
向島(小学校)	不 詳	4	49	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	48
赤羽(運送会社)	接 触	6	61	-	-	-	-	-	61	-	-	-	-	-	-
豊島・池袋(銀行)	会食時汚染	6	26	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	25
八王子(小学校)	貯水槽汚染	6	156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156
荒川(町屋町)	食 品 汚 染	6	23	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	1	-
玉川(小学校)	給 食 汚 染	6	16	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
練馬(土支田町)	食 品 汚 染	6	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
品川(土建会社)	不 詳	7	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
浅草(町内)	間 接	7	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
下谷(果物店)	給 食 汚 染	7	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
砧(企業体)	接 触	8	15	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
板橋東(大学寮)	接 触	10	19	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中央(大島全島)	接 触	10	228	4	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	218
品川・調布(企業体)	給 食 汚 染	10	31	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-	-	-
板橋西(会社寮)	食 品 汚 染	11	32	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
赤羽(老人ホーム)	接 触	11	91	-	-	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
蒲田(小学校)	給 食 汚 染	11	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
練馬(北町3丁目)	食 品 汚 染	11~12	105	-	1	86	5	2	-	-	-	-	2	1	8
砧(小学校)	接 触	12	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
合 計			1,012	4 (0.4)	36 (3.6)	232 (22.9)	5 (0.5)	63 (6.2)	22 (2.2)	31 (3.1)	4 (0.4)	2 (0.2)	613 (60.5)		

() は%を示す。

表3 赤痢菌の薬剤感受性分布

(177株)

薬剤名	記号	濃度mcg/ml									
		>100	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.78	0.39>
Streptomycin	SM	37 (20.9)	18 (10.2)	10 (5.6)	4 (2.3)	2 (1.2)	6 (3.4)	18 (10.2)	53 (29.9)	10 (5.6)	19 (10.7)
Tetracycline	TC	70 (39.5)	6 (3.4)	2 (1.2)	5 (2.8)	-	6 (3.4)	36 (20.3)	39 (22.0)	12 (6.8)	1 (0.6)
Chloramphenicol	CP	66 (37.3)	1 (0.6)	4 (2.3)	1 (0.6)	4 (2.3)	19 (10.7)	24 (13.5)	25 (14.0)	27 (15.3)	6 (3.4)
Kanamycin	KM	-	-	-	-	-	59 (33.3)	113 (63.8)	2 (1.2)	3 (1.7)	-
Erythromycin	EM	4 (2.3)	17 (9.6)	9 (5.1)	54 (30.5)	65 (36.6)	21 (11.9)	7 (4.0)	-	-	-
Leucomycin	LM	142 (80.2)	33 (18.7)	2 (1.1)	-	-	-	-	-	-	-
Oleandomycin	OL	127 (71.7)	33 (18.7)	15 (8.5)	2 (1.1)	-	-	-	-	-	-
Spiramycin	SPM	117 (66.1)	39 (22.0)	21 (11.9)	-	-	-	-	-	-	-
Furatrizine	FT	-	-	-	-	-	-	3 (1.7)	3 (1.7)	4 (2.3)	167 (94.3)
Furazolidone	FZ	-	-	-	3 (1.7)	1 (0.6)	3 (1.7)	2 (1.1)	58 (32.7)	72 (40.7)	38 (21.5)
Paromomycin	PRM	-	-	-	-	20 (11.3)	119 (67.3)	36 (20.3)	2 (1.1)	-	-
Dextromycin	DM	-	-	-	-	-	69 (39.0)	96 (54.3)	10 (5.6)	2 (1.1)	-
Grbromycin	GM	-	-	-	-	22 (12.4)	136 (76.8)	17 (9.6)	1 (0.6)	-	1 (0.6)
Colistin	CL	-	-	1 (0.6)	1 (0.6)	2 (1.1)	4 (2.3)	28 (15.8)	114 (64.4)	25 (14.1)	2 (1.1)
Nalidixic acid	NA	4 (2.3)	-	-	-	-	10 (5.6)	102 (57.7)	59 (33.3)	2 (1.1)	-
Aminobenzyl-penicillin	AB-P C	5 (2.8)	1 (0.6)	-	1 (0.6)	23 (13.0)	79 (44.5)	47 (26.6)	21 (11.9)	-	-
Cephaloridine	CER	7 (4.0)	1 (0.6)	-	-	3 (1.7)	7 (4.0)	155 (87.4)	4 (2.3)	-	-

註：() 内は%を示す。

表4 耐性菌の菌型別分類と耐性の重複

菌型	検査数	耐性度(%)	SM・CP・TC	SM・CP	SM・TC	CP・TC	SM	TC
1 a	4	1 (25.0)	-	-	-	-	-	1
1 b	9	4 (44.4)	-	-	-	2	-	2
2 a	32	9 (28.1)	4	-	-	1	-	4
2 b	6	0	-	-	-	-	-	-
3 a	12	5 (41.7)	2	-	-	2	1	-
3 b	1	1(100.0)	-	-	-	1	-	-
3 c	4	0	-	-	-	-	-	-
4	4	1 (25.0)	1	-	-	-	-	-
V-X	5	0	-	-	-	-	-	-
V-Y	12	4 (33.3)	-	-	1	-	-	3
son	88	58 (65.9)	42	3	-	9	2	2
計	177	83 (46.9)	49	3	1	15	3	12

表5 S. sonnei の他の化学療法剤に対する感受性

	NA・AB-PC ・CER 耐性	NA・CER 耐性	AB-PC・ CER 耐性	CER 耐性	AB-CP 耐性
SM・TC・CP耐性株 4	1	1	1	1	-
TC・CP耐性株 2	2	-	-	-	1
SM 耐性株 2	-	-	-	1	1
SM・TC・CP感受性株 1	-	-	1	-	-

表6 集団発生例由来菌株の薬剤耐性

保健所	菌型のうち わけと分離 株数	SM・CP ・TC	SM・CP	SM・TC	CP・TC	SM	TC	感受性株
洪谷	son 9	9	-	-	-	-	-	-
荏原	son 30	-	-	-	-	-	-	30
	V-X 1	1	-	-	-	-	-	-
向島	son 46	1	-	-	-	-	-	45
	2 a 1	-	-	-	-	-	-	1
赤羽	3 a 60	-	-	1	-	-	-	59
豊島・池袋	son 12	12	-	-	-	-	-	-
	2 a 1	-	-	-	-	-	-	1
八王子	son 144	138	3	-	1	-	-	2
	3 c 22	13	-	-	-	1	-	8
荒川	V-Y 1	-	-	-	-	-	-	1
	1 b 16	-	-	-	-	-	-	16
練馬	son 10	5	-	-	-	-	-	5
品川	son 7	-	1	-	-	-	-	6
浅草	son 37	36	1	-	-	-	-	-
下谷	son 9	9	-	-	-	-	-	-
	2 a 15	9	-	-	-	-	-	6
砧橋東	1 b 9	6	2	-	1	-	-	-
	son 30	4	-	-	26	-	-	-
中央	1 a 4	-	-	-	-	3	-	1
	2 a 2	-	-	-	-	2	-	-
品川・調布	4	-	-	-	-	-	-	20
板橋西	2 a 10	1	-	-	-	9	-	-
	2 a 15	-	-	-	1	13	-	1
蒲田	son 20	19	-	-	-	-	-	1
	son 8	4	-	-	-	-	-	4
練馬	1 b 1	1	-	-	-	-	-	-
	2 a 26	13	-	-	1	-	1	11
	2 b 5	1	-	-	-	-	-	4
	3 a 2	1	-	-	-	-	-	1
	V-X 2	1	-	-	-	-	-	1
	V-Y 1	-	-	-	-	-	-	1
砧	son 5	4	-	-	-	-	-	1

原因菌が耐性菌によるもの10例、感受性菌によるもの6例で残り5例からの菌株では、耐性株と感受性株とが混在していた。

3剤耐性菌は S. sonnei に圧倒的に多くみられたが、CP、KMの単独耐性菌は健康保菌者由来株と同様に

1例も検出されなかった。

考 察

昭和40年度に健康保菌者 304,776名から検出された総菌株数は243株で検出率は0.08%であった。これは昭和39年度²⁾の412株、検出率0.11%より低く過去数

年来の最低値であつた。

検出菌型は実験成績で示したように、*S. sonnei* が137株 (56.3%)、*S. flex. 2a* が36株 (14.8%)であつたが、これを前年度に比較すると、昭和39年度では*S. sonnei* が12株 (29.12%)、*S. flex. 2a* が168株 (41.0%)で、*S. sonnei* は約2倍の増加、*S. flex. 2a* は逆に1/2の減少となり、*S. flex. 2a* の分だけ *S. sonnei* が増加したものと考えられる。

S. sonnei の増加、*S. flex. 2a* の減少は、ここ数年来の傾向であつたが、今年度に至つて遂に *S. sonnei* が *S. flex. 2a* を凌駕したこととなつた。

健康者由来菌株の薬剤感受性試験ではSM、TC、CPについてみると昭和38年度に比較して、それぞれ約3倍程度の耐性菌の増加が認められる。

そのうちわけでは分離菌株の傾向と同様 *S. sonnei* がやはりもつとも高い耐性度を示しており、昭和39年度の29.0%に比較して増加の傾向にあつた。また逐年多剤耐性菌の占める割合が多くなり、後述の集団発生例に及ぼす影響が大となつてきている事実は看過できない。

今年度初めて調査をおこなつた新しい化学療法剤の中では表3に示すようにニトロフラン誘導体、特にFTがもつとも強い抗菌力を示したが、耐性菌の増加の傾向がみられる今日、このように強力な抗菌剤が今後の臨床上、検査上の標準的薬剤となることがのぞましいように思われた。

またEMは *in vitro* での感受性値に比較してきわめてよい除菌効果を示すところから、このような薬剤の *in vivo* での新しい観点に立つた検討がのぞまれる。

また表5に示すように *S. sonnei* に限つて、SM、TC、CPなどの多剤耐性菌が、AB-PC、CER、NAなどに同様に耐性を示すことが認められたが、薬剤感受性の *S. sonnei* にも AB-PC、CERの2剤耐性株があることから、耐性伝達機構の上からは、何等の関係もないように思われる。また3剤耐性菌と

AB-PC、NA、CER との間に交叉耐性があるか否かは不明である。

昭和40年度における当所取扱の集団発生件数は21件で昭和39年度より著しく増加し、前年の約2.5倍の増加となつている。

集団事例からの分離菌株は半数以上の事例が推定原因菌が *S. sonnei* で、ついで *S. flex. 2a* となつている。

このことは健康保菌者の菌型順位とまったく同じであつて、これにより如何に健康保菌者によつて播種される菌による集団発生が多いかが推定できるものと思われる。

また集団事例における薬剤耐性試験でも、分離菌株の主流をなす *S. sonnei* の3剤耐性菌がきわめて多くこのことから健康保菌者からの感染が示唆される。

結 論

飲食物取扱業者を主体とする健康者および集団発生例からの検索によつて赤痢菌の検出状態および分離菌株の薬剤感受性試験をおこない次の結論を得た。

- 1) 健康者304,776名から243株を分離した。その検出率は0.08%で過去数年来の最低値を示した。
- 2) 健康保菌者由来の菌型の主流をなすものは *S. sonnei* で、総菌株数の56.3%を占め、前年度まで優勢であつた *S. flex. 2a* は14.8%となつた。
- 3) 健康保菌者由来株の耐性度は46.9%であつて、前年度より急速に耐性菌増加の傾向がみられた。
- 4) 集団発生の主要原因菌型は、健康保菌者と同様、*S. sonnei* であり、またその耐性度も同様に増加した。

文 献

- 1) 善養寺浩ほか：最近5年間の都内における赤痢保菌者検索成績および分離菌の薬剤耐性について、日伝誌、38、175 (1964)
- 2) 善養寺浩ほか：昭和39年度都内における腸管系病原菌保菌者検索成績および分離赤痢菌の薬剤耐性について、都衛研年報、(16)、35 (1964)

サルモネラの薬剤感受性

—食中毒由来株を中心として—

善養寺 浩* 大久保 暢 夫*
五十嵐 英 夫* 堀 幹 郎*
坂井 千 三* 工 藤 泰 雄*
伊 藤 武*

緒 言

集団給食等の普及にともなつて都内における食中毒は逐年増加の傾向にあり、1960年初期に比較して、1965年度では事件例だけでもほぼ2倍となつてきている。

その中、サルモネラを原因菌とするものが約20%前後を占め、現在でもサルモネラは食中毒の重要な位置を占めている。

また近年、タマゴ、食肉等の輸入の増加にともなつて、これに付着搬入されるサルモネラが多くみられるようになり、これまでにわが国で食中毒の原因とされてきた菌種以外に種々の菌種を加えなければならず、わが国におけるサルモネラ食中毒の発生は大きく変りつつある。

またこれまでのわが国におけるサルモネラの薬剤に対する感受性は、同じ腸内細菌群である赤痢菌と異なり耐性化され難いと考えられていたが、落合¹⁾がSM耐性の *Salmonella give* を報告して以来、各菌種のサルモネラの薬剤耐性が報告されている^{2)~4)}。

このような現状に加えて前述のように外国由来のサルモネラの搬入が考えられるとき、サルモネラの薬剤感受性を再検討することが必要であると考えられる。

今回各種サルモネラの薬剤感受性試験をおこなつたので、その成績を総括し、向後の疫学調査上の資とした。

実験材料と方法

当所食中毒研究室で分離した菌株の中から、1963年以前のもの、およびそれ以降の菌株を供試した。また1965年度中には、1965年度夏期伝染病予防対策期間中、健康者から分離されたサルモネラ3株が含まれている。

これらの菌株は常時肉水高層寒天に穿刺保存し、供

試する際に普通寒天平板に分離し、集落選別の後、供試した。

薬剤感受性試験は腸内細菌研究班法に従い、供試した薬剤は表に示す17種類である。各薬剤はすべて重量単位で供試した。

判定は37°C、18時間培養後の最低発育阻止濃度(MIC)をもつて感受性として記載した。

実験成績

1963年以前に当所食中毒研究室に蒐集保存された菌株は11株、1964年度は73株、1965年度は98株であり、その菌の種類は表1に示す通りである。

各年度の菌株数は食中毒事件例を示すものではなく、同一集団からの同一菌株が含まれている。

この表1に示すように1964年度以前の食中毒由来株は、わが国における食中毒の原因となるといわれている代表的なものばかりで特に目立つたものはないが、1965年度には、きわめて多彩な菌種が検出されている。

由来別にこれらの菌株を分類すると表2のように分類される。

表中の食中毒由来株は食中毒発生時における患者ふん便から検出されたものであり、食品由来株は推定原因食および輸入食肉等から検出されたものである。

また病院由来株は食中毒患者等から病院で分離され、同定のために送付されたものであり、健康者由来株は前述のように健康保菌者から分離されたものである。

この成績では食中毒患者ふん便由来のものが病院株を合せて182株中153株で圧倒的に多く、ついで食品由来20株であつた。

サルモネラの薬剤感受性

サルモネラ182株の17種の化学療法剤に対する薬剤感受性分布を表3に示す。

Macrolide系抗生物質を除いてMIC 100mcg/ml以上を示す、いわゆる耐性菌はSMでは31株(17.0%)、TCで24株(13.1%)、AB-PCで13株(7.1%)、CER

* 東京都立衛生研究所 細菌部

表1 年度別によるサルモネラの菌型

菌	型	1963年以前	1964年	1965年	計
<i>Salmonella</i>	<i>enteritidis</i>	9	21	27	57 (31.4)
"	<i>typhimurium</i>	-	2	40	42 (23.2)
"	<i>thompson</i>	-	36	-	36 (20.1)
"	<i>montevideo</i>	-	7	1	8 (4.4)
"	<i>infantis</i>	-	7	-	7 (3.8)
"	<i>give</i>	-	-	5	5 (2.7)
"	<i>anatum</i>	-	-	4	4 (2.2)
"	<i>stanley</i>	-	-	3	3 (1.6)
"	<i>heidelberg</i>	-	-	3	3 (1.6)
"	<i>cholerae-suis</i>	2	-	-	2 (1.1)
"	<i>derby</i>	-	-	2	2 (1.1)
"	<i>bareilly</i>	-	-	1	1 (0.5)
"	<i>sandiego</i>	-	-	1	1 (0.5)
"	<i>bovis-morbificans</i>	-	-	1	1 (0.5)
"	<i>orion</i>	-	-	1	1 (0.5)
"	<i>krefeld</i>	-	-	1	1 (0.5)
"	<i>newport</i>	-	-	1	1 (0.5)
"	<i>irumu</i>	-	-	1	1 (0.5)
未同定菌 (B群1, C群4, E群1)		-	-	6	6 (3.3)
計		11 (6.0)	73 (40.1)	98 (53.9)	182(100.0)

註：() 内は%を示す。

表2 由来別によるサルモネラの菌型

菌	型	食中毒由来	食品由来	病院由来	健康者由来	計
<i>Salmonella</i>	<i>enteritidis</i>	55	2	-	-	57 (31.4)
"	<i>typhimurium</i>	41	-	-	1	42 (23.2)
"	<i>thompson</i>	35	1	-	-	36 (20.1)
"	<i>montevideo</i>	7	1	-	-	8 (4.4)
"	<i>infantis</i>	7	-	-	-	7 (3.8)
"	<i>give</i>	4	-	-	1	5 (2.7)
"	<i>anatum</i>	-	3	-	1	4 (2.2)
"	<i>stanley</i>	-	-	3	-	3 (1.6)
"	<i>heidelberg</i>	-	3	-	-	3 (1.6)
"	<i>cholerae-suis</i>	2	-	-	-	2 (1.1)
"	<i>derby</i>	1	1	-	-	2 (1.1)
"	<i>bareilly</i>	-	-	1	-	1 (0.5)
"	<i>sandiego</i>	-	1	-	-	1 (0.5)
"	<i>bovis-morbificans</i>	-	1	-	-	1 (0.5)
"	<i>orion</i>	-	1	-	-	1 (0.5)
"	<i>krefeld</i>	-	-	1	-	1 (0.5)
"	<i>newport</i>	-	1	-	-	1 (0.5)
"	<i>irumu</i>	1	-	-	-	1 (0.5)
未同定菌 (B群1, C群4, E群1)		-	5(B群1 C群4)	1 (E群)	-	6 (3.3)
計		153 (84.1)	20 (11.0)	6 (3.3)	3 (1.6)	182(100.0)

註：() 内は%を示す。

表3 サルモネラの薬剤感受性分布

(182株)

濃度 mcg/ml 薬剤名 記号		>100	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.78	0.39>
		Streptomycin	SM	19 (10.4)	12 (6.6)	42 (23.1)	49 (27.0)	11 (6.0)	25 (13.7)	24 (13.2)	-
Tetracycline	TC	9 (4.9)	15 (8.2)	1 (0.5)	-	2 (1.1)	123 (67.7)	20 (11.0)	12 (6.6)	-	-
Chloramphenicol	CP	-	-	-	4 (2.2)	15 (8.2)	122 (67.0)	41 (22.6)	-	-	-
Kanamycin	KM	-	-	-	-	9 (4.9)	90 (49.5)	77 (42.3)	6 (3.3)	-	-
Erythromycin	EM	96 (52.8)	85 (46.7)	1 (0.5)	-	-	-	-	-	-	-
Leucomycin	LM	182 (100.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleandomycin	OL	168 (92.3)	14 (7.7)	-	-	-	-	-	-	-	-
Spiramycin	SPM	181 (99.5)	-	1 (0.5)	-	-	-	-	-	-	-
Furatrizine	FT	-	-	-	-	2 (1.1)	1 (0.5)	-	4 (2.2)	8 (4.3)	167 (91.9)
Furazolidone	FZ	-	-	-	2 (1.1)	2 (1.1)	65 (35.7)	23 (12.6)	86 (47.4)	3 (1.6)	1 (0.5)
Paromomycin	PRM	-	-	-	3 (1.6)	57 (31.3)	87 (47.9)	34 (18.7)	1 (0.5)	-	-
Dextromycin	DM	-	-	-	-	54 (29.8)	102 (56.0)	25 (13.7)	1 (0.5)	-	-
Gabromycin	GM	-	-	-	10 (5.5)	51 (28.1)	102 (56.0)	19 (10.4)	-	-	-
Colistin	CL	-	-	1 (0.5)	3 (1.6)	1 (0.5)	10 (5.5)	42 (23.1)	125 (68.8)	-	-
Nalidixic acid	NA	-	-	-	-	28 (15.4)	111 (61.0)	43 (23.6)	-	-	-
Aminobenzyl- penicillin	AB-PC	13 (7.1)	-	-	-	3 (1.6)	20 (11.0)	74 (40.8)	59 (32.4)	13 (7.1)	-
Cephaloridine	CER	-	1 (0.5)	2 (1.1)	4 (2.2)	11 (6.0)	106 (58.3)	58 (31.9)	-	-	-

註：()内は%を示す。

表4 菌型別による薬剤感受性

記号	菌型別(菌株数)	濃度 mcg/ml									
		>100	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.78	0.39>
SM	<i>S. enteritidis</i> (20)	-	-	-	-	-	11	9	-	-	-
	<i>S. typhimurium</i> (20)	10	3	3	3	1	-	-	-	-	
	<i>S. thompson</i> (20)	-	2	18	-	-	-	-	-	-	
	計 (60)	10	5	21	3	1	11	9	-	-	
TC	<i>S. enteritidis</i> (20)	-	-	-	-	-	13	-	7	-	
	<i>S. typhimurium</i> (20)	2	8	-	-	1	9	-	-	-	
	<i>S. thompson</i> (20)	-	-	-	-	-	19	1	-	-	
	計 (60)	2	8	-	-	1	41	1	7	-	
CP	<i>S. enteritidis</i> (20)	-	-	-	1	1	6	12	-	-	
	<i>S. typhimurium</i> (20)	-	-	-	-	9	5	6	-	-	
	<i>S. thompson</i> (20)	-	-	-	-	-	4	16	-	-	
	計 (60)	-	-	-	1	10	15	34	-	-	
KM	<i>S. enteritidis</i> (20)	-	-	-	-	-	10	10	-	-	
	<i>S. typhimurium</i> (20)	-	-	-	-	-	17	3	-	-	
	<i>S. thompson</i> (20)	-	-	-	-	-	8	8	4	-	
	計 (60)	-	-	-	-	-	35	21	4	-	
EM	<i>S. enteritidis</i> (20)	12	8	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>S. typhimurium</i> (20)	9	11	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>S. thompson</i> (20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
	計 (60)	41	19	-	-	-	-	-	-	-	
LM	<i>S. enteritidis</i> (20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>S. typhimurium</i> (20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>S. thompson</i> (20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
	計 (60)	60	-	-	-	-	-	-	-	-	
OL	<i>S. enteritidis</i> (20)	19	1	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>S. typhimurium</i> (20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>S. thompson</i> (20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
	計 (60)	59	1	-	-	-	-	-	-	-	
SPM	<i>S. enteritidis</i> (20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>S. typhimurium</i> (20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>S. thompson</i> (20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
	計 (60)	60	-	-	-	-	-	-	-	-	

(50)

F T	<i>S. enteritidis</i>	(20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
	<i>S. typhimurium</i>	(20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	15
	<i>S. thompson</i>	(20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
	計	(60)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	55
F Z	<i>S. enteritidis</i>	(20)	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-
	<i>S. typhimurium</i>	(20)	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	<i>S. thompson</i>	(20)	-	-	-	-	-	9	11	-	-	-	-
	計	(60)	-	-	-	-	-	29	11	20	-	-	-
P R M	<i>S. enteritidis</i>	(20)	-	-	-	-	6	12	2	-	-	-	-
	<i>S. typhimurium</i>	(20)	-	-	-	-	7	6	7	-	-	-	-
	<i>S. thompson</i>	(20)	-	-	-	-	8	12	-	-	-	-	-
	計	(60)	-	-	-	-	21	30	9	-	-	-	-
D M	<i>S. enteritidis</i>	(20)	-	-	-	-	6	14	-	-	-	-	-
	<i>S. typhimurium</i>	(20)	-	-	-	-	9	11	-	-	-	-	-
	<i>S. thompson</i>	(20)	-	-	-	-	7	12	1	-	-	-	-
	計	(60)	-	-	-	-	22	37	1	-	-	-	-
G M	<i>S. enteritidis</i>	(20)	-	-	-	-	4	12	4	-	-	-	-
	<i>S. typhimurium</i>	(20)	-	-	-	-	8	12	-	-	-	-	-
	<i>S. thompson</i>	(20)	-	-	-	5	2	11	2	-	-	-	-
	計	(60)	-	-	-	5	14	35	6	-	-	-	-
C L	<i>S. enteritidis</i>	(20)	-	-	-	-	-	-	3	17	-	-	-
	<i>S. typhimurium</i>	(20)	-	-	-	-	-	-	4	16	-	-	-
	<i>S. thompson</i>	(20)	-	-	-	-	-	-	1	19	-	-	-
	計	(60)	-	-	-	-	-	-	8	52	-	-	-
N A	<i>S. enteritidis</i>	(20)	-	-	-	-	3	16	1	-	-	-	-
	<i>S. typhimurium</i>	(20)	-	-	-	-	1	17	2	-	-	-	-
	<i>S. thompson</i>	(20)	-	-	-	-	6	14	-	-	-	-	-
	計	(60)	-	-	-	-	10	47	3	-	-	-	-
A B - P C	<i>S. enteritidis</i>	(20)	-	-	-	-	-	1	6	11	2	-	-
	<i>S. typhimurium</i>	(20)	11	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
	<i>S. thompson</i>	(20)	-	-	-	-	-	-	4	10	6	-	-
	計	(60)	11	-	-	-	-	1	19	21	8	-	-
C E R	<i>S. enteritidis</i>	(20)	-	-	-	-	-	14	6	-	-	-	-
	<i>S. typhimurium</i>	(20)	-	-	-	-	5	11	4	-	-	-	-
	<i>S. thompson</i>	(20)	-	-	-	-	-	14	6	-	-	-	-
	計	(60)	-	-	-	-	5	39	16	-	-	-	-

表 5 由来別による薬剤感受性

記号	由来別(菌株数)			濃度 mcg/ml	<100<	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.78	0.39>	
SM	}	食 食 病 健	中	毒 品 院 者	(153)	13	12	33	38	10	25	22	-	-	-
					(20)	3	-	6	8	1	-	2	-	-	-
					(6)	2	-	3	1	-	-	-	-	-	-
TC	}	食 食 病 健	中	毒 品 院 者	(153)	9	10	-	-	1	108	14	11	-	-
					(20)	-	3	-	-	1	10	5	1	-	-
					(6)	-	2	1	-	-	2	1	-	-	-
CP	}	食 食 病 健	中	毒 品 院 者	(153)	-	-	-	3	13	97	40	-	-	-
					(20)	-	-	-	1	2	18	-	-	-	-
					(6)	-	-	-	1	-	5	-	-	-	-
KM	}	食 食 病 健	中	毒 品 院 者	(153)	-	-	-	-	6	74	68	5	-	-
					(20)	-	-	-	-	2	8	9	1	-	-
					(6)	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-
EM	}	食 食 病 健	中	毒 品 院 者	(153)	83	69	1	-	-	-	-	-	-	-
					(20)	9	11	-	-	-	-	-	-	-	-
					(6)	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-
LM	}	食 食 病 健	中	毒 品 院 者	(153)	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					(20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					(6)	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OL	}	食 食 病 健	中	毒 品 院 者	(153)	139	14	-	-	-	-	-	-	-	-
					(20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					(6)	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SPM	}	食 食 病 健	中	毒 品 院 者	(153)	152	-	1	-	-	-	-	-	-	-
					(20)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					(6)	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(3)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		(182)	181	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-		

F T	食 食 病 健	中	毒品院者	(153)	-	-	-	-	2	1	-	4	6	140	
		康計		(20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	
F Z	食 食 病 健	中	毒品院者	(6)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	
		康計		(3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
PRM	食 食 病 健	中	毒品院者	(182)	-	-	-	-	2	1	-	4	8	167	
		康計		(153)	-	-	-	-	2	2	63	22	61	2	1
DM	食 食 病 健	中	毒品院者	(20)	-	-	-	-	-	2	1	16	1	-	
		康計		(6)	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
GM	食 食 病 健	中	毒品院者	(3)	-	-	-	-	2	2	65	23	86	3	1
		康計		(183)	-	-	-	-	2	2	65	23	86	3	1
CL	食 食 病 健	中	毒品院者	(153)	-	-	-	-	2	50	70	31	-	-	
		康計		(20)	-	-	-	-	6	6	10	3	1	-	-
NA	食 食 病 健	中	毒品院者	(6)	-	-	-	-	1	-	5	-	-	-	
		康計		(3)	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-
AB-P C	食 食 病 健	中	毒品院者	(182)	-	-	-	-	3	57	87	34	1	-	
		康計		(153)	-	-	-	-	3	57	87	34	1	-	
CER	食 食 病 健	中	毒品院者	(20)	-	-	-	-	50	88	15	-	-	-	
		康計		(6)	-	-	-	-	1	9	9	1	-	-	
C L	食 食 病 健	中	毒品院者	(3)	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	
		康計		(182)	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	
F T	食 食 病 健	中	毒品院者	(182)	-	-	-	-	54	102	25	1	-	-	
		康計		(153)	-	-	-	-	9	42	87	15	-	-	
GM	食 食 病 健	中	毒品院者	(20)	-	-	-	-	1	5	10	4	-	-	
		康計		(6)	-	-	-	-	2	2	4	-	-	-	
CL	食 食 病 健	中	毒品院者	(3)	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	
		康計		(182)	-	-	-	-	10	51	102	19	-	-	
NA	食 食 病 健	中	毒品院者	(153)	-	-	1	2	1	6	31	112	-	-	
		康計		(20)	-	-	-	1	-	3	6	10	-	-	
AB-P C	食 食 病 健	中	毒品院者	(6)	-	-	-	-	-	1	3	2	-	-	
		康計		(3)	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	
CER	食 食 病 健	中	毒品院者	(182)	-	-	1	3	1	10	42	125	-	-	
		康計		(153)	-	-	-	-	28	90	35	-	-	-	
F T	食 食 病 健	中	毒品院者	(20)	-	-	-	-	-	13	7	-	-	-	
		康計		(6)	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	
AB-P C	食 食 病 健	中	毒品院者	(3)	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	
		康計		(182)	13	-	-	-	-	28	111	43	-	-	
CER	食 食 病 健	中	毒品院者	(153)	-	-	-	-	-	12	59	57	12	-	
		康計		(20)	-	-	-	-	3	4	10	2	1	-	
F T	食 食 病 健	中	毒品院者	(6)	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	
		康計		(3)	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	
CER	食 食 病 健	中	毒品院者	(182)	13	-	-	-	3	20	74	59	13	-	
		康計		(153)	-	-	-	-	1	9	47	-	-	-	
F T	食 食 病 健	中	毒品院者	(20)	-	1	2	1	2	6	9	-	-	-	
		康計		(6)	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	
CER	食 食 病 健	中	毒品院者	(3)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	
		康計		(182)	-	1	2	4	11	106	58	-	-	-	

1株(0.5%)であつた。

また SM では感受性分布のピークが25~50mcg/mlにある、いわゆる中等度耐性菌の占める割合が全菌株の50%以上となつている。

また感受性から中等度耐性に移行する過程の6.25~12.5mcg/mlのMICを示すものは、TC, CP, KM, PRM, DM, GM, NA, CERで全菌株の60%をこえるピークを持つている。

Macrolide系抗生物質はすべて50mcg/ml以上の抗菌作用しか示さず、in vitroでは効果が認められなかつた。

ニトロフラン系の薬剤では赤痢菌⁵⁾、ビブリオ属⁶⁾の場合と同様にFTがもつとも強い抗菌作用を示し、全菌株の91.9%が0.39mcg/ml以下のMICで感受性であつた。

菌型別による薬剤の感受性分布

わが国におけるサルモネラ食中毒の主流を占める菌型である *Salmonella enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. thompson* のおのおの20株について、17種の薬剤感受性分布をしらべ、その成績を表4に示す。

この結果 SM, TC, AB-PCに100mcg/ml以上の耐性を示すものはほとんどすべて *S. typhimurium* であつた。すなわち20株中 SMには13株、TCでは10株、AB-PCでは11株が100mcg/ml以上のMICを示した。

またわずかに2株の *S. thompson* が SMに100mcg/mlの耐性値を示した。

由来別による薬剤感受性分布

由来別にサルモネラの感受性分布をみると表5に示すように100mcg/mlを示す SM, TC, AB-PCではその大部分が食中毒患者ふん便由来株であつた。

その他健康者由来株に SM 耐性株が1株みられたことと SM, TC に対して食品由来の耐性株がみられた。耐性の重複

耐性株を菌型別に分類すると、SM, TC, AB-PCに耐性を示すのは、ほとんどが *S. typhimurium* であつた。

表6 *S. typhimurium* の耐性の重複

3剤耐性菌	SM・TC・AB-PC	8株
2剤耐性菌	TC・AB-PC	2〃
2剤耐性菌	SM・AB-PC	1〃
単独耐性菌	SM	5〃

そこで *S. typhimurium* について耐性の重複を検討すると表6のようになる。

すなわち SM, TC, AB-PC 3剤耐性のものは8株、

TC, AB-PCの2剤耐性は2株、SM, AB-PCの2剤耐性株は1株、SMのみの単独耐性株は4株であつた。

考 察

表に示した菌株数は食中毒事件例をあらわすものではないことは前述の通りであるが、1965年度に至りこれまでにみられなかつた数種の菌型が特に加わつたのは、アルゼンチンをはじめ諸外国から輸入される食肉などが高度にサルモネラによって汚染されているものと考えられる。

表1記載の菌株を坂崎の報告⁷⁾を参考にして検討してみると、1963年以前のヒト由来のサルモネラでは *S. enteritidis*, *S. thompson*, *S. typhimurium* が多く、ついで *S. give*, *S. monteideo*, *S. anatum*, *S. cholerae-suis*, *S. derby*, *S. bareilly*, *S. stanley*, *S. infantis*, *S. newport* が数株ずつみられるが、*S. bovis-morbificans*, *S. orion*, *S. krefeld*, *S. irumu* などは報告されていない。

また1964年以降のヒト由来株としては、*S. orion*, *S. krefeld*, *S. irumu* などは報告されていない。

この報告とわれわれの成績から考えれば、わが国でこれまでに分離されなかつた *S. heidelberg*, *S. orion*, *S. krefeld*, *S. irumu*, *S. sandiego* 等は外来のものであり、わが国におけるサルモネラの菌型分布も次第に欧米諸国に類似してきたものと考えられる。

このように輸入食品に付着搬入されるサルモネラは逐年多様化の傾向にあることが当然考えられるところで、食肉等の検疫の強化がのぞまれるところである。

サルモネラの薬剤感受性分布では SM, TC, AB-PC に主として高度耐性菌がみられ、また6.25~12.5mcg/mlと感受性の限界から中等度耐性に移行する過程のMICを持つものに、TC, CP, KM, PRM, DM, GM, NA, CER があり、この in vitro の成績からだけでみれば、これらの化学療法剤に対して次第に耐性に移行する観が深い。もちろん薬剤投与後の血中濃度等が in vitro における抗菌作用の重要な因子であるから、in vitro の成績だけでは一概に論じ得ない。

菌型別に *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. thompson* の薬剤感受性をみると高度耐性菌が、*S. typhimurium* にほとんど集中するのは興味あるところであるが、この菌の耐性獲得の機序が明らかにされていない現在、抗原構造の差でこの問題を片付けることはさし控えるべきであろう。

この *S. typhimurium* の高度耐性菌の耐性の重複を検討すると、前述のように重複耐性がみられるが、

TC および AB-PC の単独耐性株が検出されていない現在、各薬剤間の交叉性について云々するのは早計であろう。

しかしこれら 3 剤の間には化学構造上の類似点がないことなどから考えれば、交叉耐性は成立しないものと思われる。

結 論

1965年度までに当所細菌部で分離同定されたサルモネラについて検討し次の結論を得た。

- 1) 1965年度以降、これまでにわが国にみられなかった菌種が分離されるようになった。
- 2) 薬剤感受性試験で SM, TC, AB-PC などの薬剤に高度耐性を示す菌株がみられ、その大部分は *S. typhimurium* であつた。
- 3) 耐性株の大部分は食中毒患者ふん便由来株であつた。
- 4) *S. typhimurium* の耐性株には重複耐性がみられた。
- 5) 明らかに外国由来と考えられるサルモネラの中

には耐性株はみられなかつた。

文 献

- 1) 落合国太郎ほか：ストレプトマイシン単独耐性 *Salmonella give* の検出，日伝誌，39 (5)，167 (1965)
- 2) 今川八束：*Salmonella heidelberg* による急性腸炎の 1 例，日伝誌，39(1)，45 (1965)
- 3) 中溝保三ほか：腸チフス患者から分離したクロラムフェニコール耐性チフス菌の細菌学的研究，日伝誌，39 (7)，254 (1965)
- 4) 飯塚幹夫：最近経験した食中毒例，日伝誌，37(8)，305 (1963)
- 5) 善養寺浩ほか：昭和40年度都内における赤痢保菌者検索成績および分離菌の薬剤耐性について，Ibid.
- 6) 善養寺浩ほか：ビブリオ属の薬剤感受性——特に腸炎ビブリオとコレラ菌を中心として——，Ibid.
- 7) 善養寺浩，斎藤誠編：腸炎，Ⅳ，サルモネラ，10，疫学および生態，p.87~89，納谷書店

ビブリオ属の薬剤感受性

—特に腸炎ビブリオとコレラ菌を中心として—

善養寺 浩* 大久保 暢 夫*
堀 幹 郎* 五十嵐 英 夫*
工 藤 泰 雄* 坂 井 千 三*

緒 言

わが国において夏期食中毒の主要な位置を占める腸炎ビブリオは、その発生病理、疫学等についてはこれまでに数多くの研究者達によつて種々解明されてきた。

しかしこの菌の薬剤感受性については疾患の性質上ほとんどみらるべき報告がなく、わずかに斎藤ら^{1)~2)}のまとまつた業績があるにすぎない。

またコレラ菌は、その臨床症状の激烈さから対症療法が主体となり、抗生物質の使用は二次的であるために、その薬剤感受性試験の報告がほとんどみられない。

しかしグラム陰性桿菌群の薬剤耐性が急速に進んできている今日、これら菌株の薬剤耐性の傾向を把握しておくことは、疫学上決して無駄なことではないと考えられる。

今回われわれはビブリオ属として腸炎ビブリオおよびコレラ菌の薬剤感受性を調査し、種々の知見を得たのでその概要について報告する。

実験材料及方法

供試菌株：腸炎ビブリオは1963年から1965年度に至る間、当所食中毒研究室に送付された食中毒患者ふん便から分離したものの中から286株、また都立病院から菌株として送付されたものの中から574株、総計860株を供試した。

なお腸炎ビブリオの対照として *Vibrio alginolyticus* 17株を供試した。

コレラ菌としては1964年、フィリッピン各地から分離した *Vibrio El-Tor* を東京検疫所、長尾博士から分与を受け、その100株について供試した。

これらの菌株は常時肉水高層寒天（腸炎ビブリオは3%食塩加）に穿刺保存し、供試する際に腸炎ビブリオはBTB_× テイボール寒天、コレラ菌は肉水寒天平板に分離し、集落選別のち、それぞれ3%食塩加ペプトン水およびペプトン水に接種し、37°C 18時間培

養後、腸内細菌研究班法によつて感受性を測定した。

供試薬剤：表1に示す9種類を供試した。

なお成績は最低発育阻止濃度（MIC）を感受性として記載した。

薬剤はすべて重量単位で用いた。

実験成績

1) 腸炎ビブリオ

供試した腸炎ビブリオ860株の薬剤感受性分布を表1に示す。

MICの分布からみると、もつとも感受性のない薬剤はCLで、ついでKM、SMの順であつた。

常用される抗生物質であるTCおよびCPのMICは0.39~12.5mcg/mlで、そのピークは1.56mcg/mlにあつた。

ニトロフラン系薬剤ではFZよりFTに感受性を示し、特にこのFTは9種類の薬剤の中でもつとも強い抗菌性を示した。

Macrolide系の抗生物質のEMには、0.78~50mcg/mlのMICが認められた。

腸炎ビブリオの対照として用いた *Vibrio alginolyticus* 17株に対する薬剤感受性分布を表2に示す。

この *V. alginolyticus* と腸炎ビブリオとはまったく同様の薬剤感受性分布を示し、Speciesの上での薬剤に対する感受性値にはみらるべき差が認められなかつた。

病院由来の574株および食中毒患者ふん便由来の286株について、1963年から1965年度の薬剤感受性の推移を表3および表4に示す。

この成績からは特に薬剤感受性の年次的推移、すなわち耐性化の傾向は認められなかつた。

また薬剤と接触する機会が一般に多かつたと考えられる病院株と当所分離の患者株との間にも、薬剤感受性の上で特に著明な差は認められなかつた。

2) コレラ菌

コレラ菌に対する薬剤感受性分布を表5に示す。

MICの分布ではCLが腸炎ビブリオと同様にもつ

*東京都立衛生研究所 細菌部

表1 腸炎ビブリオの薬剤感受性分布

(860株)

濃度 mcg/ml		>100	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.78	0.39>
薬剤名	記号										
Streptomycin	SM	230 (26.7)	285 (33.2)	297 (34.6)	46 (5.3)	2 (0.2)	-	-	-	-	-
Tetracycline	TC	-	-	-	-	1 (0.1)	23 (2.7)	317 (36.9)	472 (54.8)	43 (5.0)	4 (0.5)
Chloramphenicol	CP	-	-	-	-	1 (0.1)	2 (0.2)	71 (8.3)	489 (56.9)	259 (30.1)	38 (4.4)
Kanamycin	KM	177 (20.6)	510 (59.3)	170 (19.8)	3 (0.3)	-	-	-	-	-	-
Erythromycin	EM	-	-	1 (0.1)	52 (6.0)	572 (66.6)	221 (25.7)	11 (1.3)	2 (0.2)	1 (0.1)	-
Furatrizine	FT	-	-	-	-	-	-	-	29 (3.4)	108 (12.6)	723 (84.0)
Furazolidone	FZ	-	-	-	1 (0.1)	306 (35.6)	498 (57.9)	48 (5.6)	5 (0.6)	1 (0.1)	1 (0.1)
Colistin	CL	846 (98.4)	8 (0.9)	4 (0.5)	2 (0.2)	-	-	-	-	-	-
Nalidixic acid	NA	-	-	2 (0.2)	1 (0.1)	4 (0.5)	77 (9.0)	336 (39.0)	370 (43.0)	65 (7.6)	5 (0.6)

註 () 内は%を示す。

表2 *Vibrio alginolyticus* に対する薬剤感受性

(17株)

濃度mcg/ml		>100	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.78	0.39>
記号											
S M		6	7	4	-	-	-	-	-	-	-
T C		-	-	-	-	-	-	6	11	-	-
C P		-	-	-	-	-	-	-	13	4	-
K M		10	6	1	-	-	-	-	-	-	-
E M		-	-	-	1	11	4	1	-	-	-
F T		-	-	-	-	-	-	-	3	6	8
F Z		-	-	-	-	4	12	1	-	-	-
C L		17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N A		-	-	2	1	-	2	5	7	-	-

表3 腸炎ビブリオの薬剤感受性分布(病院由来株)

記号	濃度mcg/ml		>100	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.76	0.39>
	年(菌株数)											
SM	1963	(211)	88(41.7)	73(34.6)	35(16.6)	15(7.1)	-	-	-	-	-	-
	1964	(150)	21(14.0)	23(15.3)	90(60.0)	16(10.7)	-	-	-	-	-	-
	1965	(213)	52(24.4)	76(35.7)	81(38.0)	4(1.9)	-	-	-	-	-	-
	計	(574)	161(28.1)	172(29.9)	205(35.9)	35(6.1)	-	-	-	-	-	-
TC	1963	(211)	-	-	-	-	1(0.5)	1(0.5)	26(12.3)	169(80.1)	14(6.6)	-
	1964	(150)	-	-	-	-	-	22(14.7)	125(83.3)	3(2.0)	-	-
	1965	(213)	-	-	-	-	-	-	84(39.3)	105(49.4)	21(9.9)	3(1.4)
	計	(574)	-	-	-	-	1(0.2)	23(4.0)	235(40.9)	277(48.3)	35(6.1)	3(0.5)
CP	1963	(211)	-	-	-	-	-	1(0.5)	1(0.5)	72(34.1)	129(61.1)	8(3.8)
	1964	(150)	-	-	-	-	-	-	2(1.3)	92(61.3)	46(30.7)	10(6.7)
	1965	(213)	-	-	-	-	-	-	12(5.6)	181(85.0)	1(0.5)	19(8.9)
	計	(574)	-	-	-	-	-	1(0.2)	15(2.6)	345(60.1)	176(30.7)	37(6.4)
KM	1963	(211)	74(35.1)	117(55.5)	18(8.5)	2(0.9)	-	-	-	-	-	-
	1964	(150)	8(5.3)	85(56.7)	57(38.0)	-	-	-	-	-	-	-
	1965	(213)	9(4.2)	157(73.7)	47(22.1)	-	-	-	-	-	-	-
	計	(574)	91(15.9)	359(62.5)	122(21.3)	2(0.3)	-	-	-	-	-	-
EM	1963	(211)	-	-	-	8(3.8)	117(55.5)	82(38.8)	3(1.4)	1(0.5)	-	-
	1964	(150)	-	-	-	8(5.3)	93(65.4)	42(28.0)	2(1.3)	-	-	-
	1965	(213)	-	-	1(0.5)	20(9.4)	165(77.9)	25(11.7)	1(0.5)	-	-	-
	計	(574)	-	-	1(0.2)	35(6.3)	331(65.3)	149(25.9)	6(1.1)	1(0.2)	-	-
FT	1963	(211)	-	-	-	-	-	-	-	7(3.3)	26(12.3)	178(84.4)
	1964	(150)	-	-	-	-	-	-	-	9(6.0)	25(16.7)	116(77.3)
	1965	(213)	-	-	-	-	-	-	-	13(6.1)	36(16.9)	164(77.0)
	計	(574)	-	-	-	-	-	-	-	29(5.1)	87(15.1)	458(79.8)
FZ	1963	(211)	-	-	-	-	63(29.9)	140(66.3)	7(3.3)	1(0.5)	-	-
	1964	(150)	-	-	-	-	79(52.7)	71(47.3)	-	-	-	-
	1965	(213)	-	-	-	-	74(34.7)	139(65.3)	-	-	-	-
	計	(574)	-	-	-	-	216(37.6)	350(61.0)	7(1.2)	1(0.2)	-	-
CL	1963	(211)	209(99.0)	1(0.5)	1(0.5)	-	-	-	-	-	-	-
	1964	(150)	144(96.0)	6(4.0)	-	-	-	-	-	-	-	-
	1965	(213)	211(99.1)	-	2(0.9)	-	-	-	-	-	-	-
	計	(574)	564(98.3)	7(1.2)	3(0.5)	-	-	-	-	-	-	-
NA	1963	(211)	-	-	2(0.9)	1(0.5)	2(0.9)	51(24.2)	92(43.7)	58(27.5)	3(1.4)	2(0.9)
	1964	(150)	-	-	-	-	1(0.7)	1(0.7)	24(16.0)	115(76.6)	7(4.7)	2(1.3)
	1965	(213)	-	-	-	-	1(0.5)	1(0.5)	49(23.0)	113(53.0)	49(23.0)	-
	計	(574)	-	-	2(0.3)	1(0.2)	4(0.7)	53(9.2)	165(28.7)	286(49.9)	59(10.3)	4(0.7)

註：()内は% 示す。

表4 陽炎ビプリオの薬剤感受性分布 (食中毒患者ふん便由来株)

記号	濃度mcg/ml	>100	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.78	0.39>
	年(菌株数)										
SM	1963 (96)	33(34.4)	39(40.6)	24(25.0)	-	-	-	-	-	-	-
	1964 (96)	10(10.4)	31(32.3)	42(43.7)	11(11.5)	2 (2.1)	-	-	-	-	-
	1965 (94)	26(27.6)	43(45.8)	25(26.6)	-	-	-	-	-	-	-
	計 (286)	69(24.1)	113(39.5)	91(31.8)	11 (3.9)	2 (0.7)	-	-	-	-	-
TC	1963 (96)	-	-	-	-	-	-	69(71.9)	27(28.1)	-	-
	1964 (96)	-	-	-	-	-	-	1 (1.0)	87(90.7)	8 (8.3)	-
	1965 (94)	-	-	-	-	-	-	12(12.8)	81(86.2)	1 (1.0)	-
	計 (286)	-	-	-	-	-	-	82(28.7)	195(68.2)	9 (3.1)	-
CP	1963 (96)	-	-	-	-	-	-	56(58.3)	40(41.7)	-	-
	1964 (96)	-	-	-	-	-	-	2 (2.1)	37(38.5)	56(58.4)	1 (1.0)
	1965 (94)	-	-	-	-	-	-	-	67(71.3)	27(28.7)	-
	計 (286)	-	-	-	-	-	-	2 (0.7)	56(19.6)	144(50.4)	83(29.0)
KM	1963 (96)	44(45.8)	46(47.9)	6 (6.3)	-	-	-	-	-	-	-
	1964 (96)	-	61(63.6)	34(35.4)	1 (1.0)	-	-	-	-	-	-
	1965 (94)	42(44.7)	44(46.8)	8 (8.5)	-	-	-	-	-	-	-
	計 (286)	86(30.1)	151(52.8)	48(16.8)	1 (0.3)	-	-	-	-	-	-
EM	1963 (96)	-	-	-	2 (2.1)	54(56.2)	34(35.4)	4 (4.2)	2 (2.1)	-	-
	1964 (96)	-	-	-	11(11.5)	54(56.2)	30(31.3)	1 (1.0)	-	-	-
	1965 (94)	-	-	-	3 (3.2)	83(88.3)	8 (8.5)	-	-	-	-
	計 (286)	-	-	-	16 (5.6)	191(66.8)	72(25.2)	5 (1.7)	2 (0.7)	-	-
FT	1963 (96)	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (5.2)	91(94.8)
	1964 (96)	-	-	-	-	-	-	-	-	17(17.7)	79(82.3)
	1965 (94)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94(100.0)
	計 (286)	-	-	-	-	-	-	-	-	22 (7.7)	264(92.3)
FZ	1963 (96)	-	-	-	1 (1.0)	32(33.4)	49(51.1)	12(12.5)	1 (1.0)	1 (1.0)	-
	1964 (96)	-	-	-	-	12(12.5)	53(55.3)	27(28.1)	3 (3.1)	-	1 (1.0)
	1965 (94)	-	-	-	-	46(48.9)	46(48.9)	2 (2.2)	-	-	-
	計 (286)	-	-	-	1 (0.3)	90(31.6)	148(51.8)	41(14.3)	4 (1.4)	1 (0.3)	1 (0.3)
CL	1963 (96)	95(99.0)	1 (1.0)	-	-	-	-	-	-	-	-
	1964 (96)	94(97.9)	-	-	2 (2.1)	-	-	-	-	-	-
	1965 (94)	93(99.0)	-	1 (1.0)	-	-	-	-	-	-	-
	計 (282)	282(98.7)	1 (0.3)	1 (0.3)	2 (0.7)	-	-	-	-	-	-
NA	1963 (96)	-	-	-	-	-	15(15.6)	61(63.6)	17(17.7)	3 (3.1)	-
	1964 (96)	-	-	-	-	-	-	69(71.9)	24(25.0)	2 (2.1)	1 (1.0)
	1965 (94)	-	-	-	-	-	9 (9.6)	41(43.6)	43(45.8)	1 (1.0)	-
	計 (286)	-	-	-	-	-	24 (8.4)	171(59.8)	84(29.4)	6 (2.1)	1 (0.3)

註：() 内は%を示す。

表5 コレラ菌の薬剤感受性分布

(100株)

濃度 mcg/ml 記号											
		>100	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.78	0.39>
薬剤名											
Streptomycin	SM	10 (10.0)	-	-	3 (3.0)	71 (71.0)	15 (15.0)	1 (1.0)	-	-	-
Tetracycline	TC	-	-	-	-	-	-	5 (5.0)	5 (5.0)	5 (5.0)	85 (85.0)
Chloramphenicol	CP	-	-	-	-	-	1 (1.0)	5 (5.0)	2 (2.0)	65 (65.0)	27 (27.0)
Kanamycin	KM	-	-	-	26 (26.0)	72 (72.0)	1 (1.0)	1 (1.0)	-	-	-
Erythromycin	EM	-	-	-	-	1 (1.0)	2 (2.0)	91 (91.0)	2 (2.0)	-	4 (4.0)
Furatrizine	FT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 (100.0)
Furazolidone	FZ	-	-	-	-	-	-	-	3 (3.0)	38 (38.0)	59 (59.0)
Colistin	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (1.0)	99 (99.0)
Nalidixic acid	NA	73 (73.0)	22 (22.0)	3 (3.0)	2 (2.0)	-	-	-	-	-	-

註：() 内は%を示す。

表6 コレラ菌の薬剤感受性分布

(100株)

濃度 mcg/ml 記号											
		>100	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.78	0.39>
薬剤名											
Leucomycin	LM	2 (2.0)	-	2 (2.0)	5 (5.0)	87 (87.0)	4 (4.0)	-	-	-	-
Oleandomycin	OL	99 (99.0)	-	-	1 (1.0)	-	-	-	-	-	-
Spiramycin	SPM	1 (1.0)	86 (86.0)	13 (13.0)	-	-	-	-	-	-	-
Paromomycin	PRM	-	-	-	56 (56.0)	44 (44.0)	-	-	-	-	-
Dextromycin	DM	-	-	-	6 (6.0)	93 (93.0)	1 (1.0)	-	-	-	-
Gabromycin	GM	-	-	-	84 (84.0)	16 (16.0)	-	-	-	-	-
Amino benzyl-Penicillin	AB-PC	-	-	-	1 (1.0)	1 (1.0)	63 (63.0)	35 (35.0)	-	-	-
Cephaloridine	CER	-	-	1 (1.0)	94 (94.0)	5 (5.0)	-	-	-	-	-
Demethyl-Tetracycline	DM-TC	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (5.0)	95 (95.0)

註：() 内は%を示す。

とも感受性が低く、ついでSM, KMの順であつた。しかしKMのMICは3.12~25mcg/mlにあつて腸炎ビブリオより感受性が高かつた。

グラム陰性桿菌感染症に常用される抗生物質のTC, CPのMICは6.25mcg/ml以下であつた。

ニトロフラン系の薬剤はコレラ菌にも著効を示し、そのMICは1.56mcg/ml以下であつた。

またEMは12.5mcg/ml以下のMICを示した。

新しい抗菌性物質であるNAは0.78mcg/mlできわめてよい抗菌作用が認められた。

参考までに最近常用されている抗生物質のコレラ菌に対する感受性分布を表6に示す。

この成績では他のMacrolide系抗生物質にはEMより感受性がなく、Tetracycline系ではDM-TCが最も高い感受性を示し、その他PRM, DM, GMは中等度の耐性が認められた。

また合成ペニシリンのAB-PCには感受性を示す菌株が多くみられたが、CERには中等度耐性を示すものが多かつた。

3) 腸炎ビブリオとコレラ菌の比較

腸炎ビブリオ860株、コレラ菌100株の薬剤感受性分布を比較すると、SMでMIC 50mcg/ml以上を示すものが、腸炎ビブリオでは94.5%であるが、コレラ菌は10%にしかすぎず、KMでは腸炎ビブリオが99.7%、コレラ菌は1株もなく、CLでは両者ともに98%以上であつた。

TC, CPでは感受性値に大差は認められなかつたが、コレラ菌にやや感受性株が多かつた。この傾向は、EM, NA, FT, FZにおいても同様で、全体的にみるとコレラ菌の方が腸炎ビブリオよりも薬剤に対しての感受性が高かつた。

考 察

ビブリオ属として腸炎ビブリオとコレラ菌との薬剤感受性を互に対照としながら検討した。

腸炎ビブリオはSM, KM, CLに対して中等度ないしは高度耐性を示したが、その他のTC, CP, EM, FT, FZ, NAなどには感受性ないしは比較的感受性であつた。

この感受性傾向はコレラ菌の場合も同様であつたが、SM, KMに対しては腸炎ビブリオより感受性値が高かつた。

SM, KM, CLなどを非経口的に投与しても病巣が小腸に限局され腸炎ビブリオおよびコレラには効果はないものと考えられるが、この*in vitro*での薬剤感受性パターンから考えればコレラに対してKMの経

口的大量投与は腸管内で直接的抗菌作用を示すものと考えて、効果があるのではないかと思われる。

ただしこの3剤に関しては腸炎ビブリオに対する直接的抗菌作用は*in vitro*での成績から考えても期待できない。

このように溶血性を示すビブリオ属として両者が薬剤に対する態度を異にするのは興味深いことである。

最近グラム陰性桿菌群の薬剤耐性化にともなつて、再び注目されるようになったニトロフラン系薬剤の中では赤痢³⁾およびサルモネラ⁴⁾に対するのと同様にFTがビブリオ属にも強力な抗菌作用を示したが、この薬剤はまつたく経口投与のみしか用いられないが、赤痢、腸炎ビブリオ、コレラ等腸管内に限局する疾患には、本剤が耐性化し難い点を考慮に入れて、臨床面でもつと常用されるべきものと考えられる⁵⁾。

Macrolide系の抗生物質は、赤痢菌での成績³⁾、コレラ菌での成績および腸炎ビブリオの予備実験での結果等からみて、EMを除いてはほとんどすべてがこれらの菌にとつては自然耐性で、臨床的には使用に耐えないと思われる。しかしEMのみは除菌効果がきわめてよいという報告⁶⁾がみられるので、他の薬剤が使用できない時には、ビブリオ属にも一度は試みてみるべき薬剤であろう。

*In vivo*での薬剤の血中濃度およびその維持等が感染症治療の重要な因子であるから、これら薬剤の*in vitro*の成績のみをもつて*in vivo*での効果を一概に推定することはできない。

また実験成績から腸炎ビブリオには薬剤感受性の年次の推移はまつたく認められなかつたが、これはこの菌が赤痢菌、サルモネラ等と異なり体内に定着し、いわゆる保菌者の状態を作り得ず、したがつて人から人への感染がなく、種々の薬剤に接触したり、他の腸内細菌群からの耐性の伝達がおこなわれる機会が少なく、常に海洋由来の新しい菌株の感染によるものと考えられることを示している。

しかしわが国において夏期食中毒症の主流を占める腸炎ビブリオは今後ますます薬剤に接触する機会が多くなると考えられるので、数年後のこの菌の薬剤感受性パターンに変動がおこることも予想されるのであるが、現況では、実験成績および臨床データから常用の抗生物質の投与で十分な効果が期待できる。

結 論

腸炎ビブリオおよびコレラ菌の薬剤感受性を検討し次の結論を得た。

1) 両菌種に対して、SM, CLは感受性が低かつ

た。

2) コレラ菌にはKMが有効で、この抗生物質に関しては両菌種間に明らかな差が認められた。

3) CP, TCは両菌種に感受性ないしは比較的感受性であった。

4) ニトロフラン系ではFTが、マクロライド系ではEMに抗菌作用が認められた。

5) 新しい薬剤ではNAが有効であった。

6) 腸炎ビブリオの薬剤感受性に対する年次的推移は認められなかつた。

7) 病院由来株とふん便分離株との間には感受性値にほとんど差が認められなかつた。

8) 腸炎ビブリオとコレラ菌の薬剤感受性パターンはきわめてよく類似しているが、全般的にはコレラ菌

の方が感受性値が高かつた。

文 献

- 1) 斎藤誠：抗生物質感受性の年次的推移，医学のあゆみ，56 (5)，342 (1966)
- 2) 斎藤誠ほか：病原性好塩菌の抗生剤感受性並びに各種抗生剤の臨床応用の検討，Chemotherapy, 11, 397 (1963)
- 3) 善養寺浩ほか：昭和40年度都内における赤痢保菌者検索成績および分離菌の薬剤耐性について，Ibid.
- 4) 善養寺浩ほか：サルモネラの薬剤感受性一食中毒由来株を中心として一，Ibid.
- 5) 滝上正：コレラの化学療法：Modern Media, 11 (6)，244 (1965)
- 6) 薬剤耐性赤痢研究班会議報告，昭和40年度

培養細胞の光学顕微鏡撮影法と応用

一位相差法, 偏斜位相差法, 異色照明法, 暗視野法—

前 木 吾 市*

1. 緒 言

In vitro に培養された細胞の代謝, 形態的応答を利用した技術は, 今日, 生物学の各分野で非常に重要なものとなつてゐる。ウイルス学の分野においても, 細胞培養の技術は不可欠なものとなつており, 特に細胞の形態的变化(細胞変性効果CPE)によつて, ウイルスの存在, 増殖を確かめる技術は, 一般の検査室において Routine として取り上げられている。CPEの判定は光学顕微鏡の低倍率で観察して行なわれる。この研究の目的は, 正常な細胞とそのCPEの経過を能率的, 効果的に撮影するのが狙いである。

培養細胞は薄層の状態ではガラス壁に密着しており, 透過光で顕微鏡観察の場合, 極めてコントラストが弱く, 詳細な観察は困難である。更に同一視野についてCPEを連続観察するプランに至つては, 簡便で有効な標本作製法および撮影法は殆ど見当らない。私は装置として取扱いが便利な平型培養びんを採用し, 倒立型顕微鏡と組み合わせる方法を選び, 照明法として変則的な位相差法, 偏斜位相差法, 暗視野法を工夫開発し, また最近再び注目されてきた異色照明等の各種照明法を網羅し細胞撮影の万全を図つた。

現在までに得られた知見をまとめ, 撮影技術を中心に報告する。

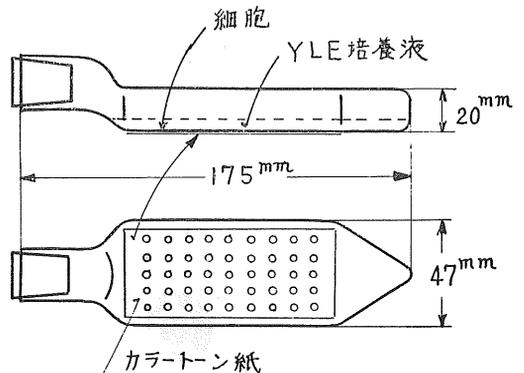
2. 実験材料(標本と写真材料)

細胞は当所ウイルス部において継代培養している HeLa および FL 細胞, ウイルスはポリオ I 型(Mahoney 株), アデノ III 型を用いた。培養びんは第 1 図に示す形の厚さ 2cm の良質ガラス製で, 表面がフラットの市販品である。平型培養びんに 10% 犢血清加 YLE 培養液に浮遊させた細胞を 10cc ずつ分注して培養した。

普通位相差標本は, オベクトガラス上に被検試料を載せ, 適当な屈折率を持つ封入剤を用い, カバーガラスで封ずるのが常法とされる。

平型培養びん使用の標本作製においては, ガラス壁に付着した薄い細胞層の上に, YLE 培養液が覆つていだけで, 他に何の処理操作も加えない。これで対物レンズ×20まで位相差効果が発揮できる試料となり得る。欠点としては, 対物レンズ×40以上は, ガラスの肉厚があり過ぎて Focus が合わずこのままでは使用できない。しかし細胞の形状は比較的大きいので, 対物レンズ×40以上の高倍率は通常使用しない。平型培養びん使用の標本で, 実用的にも研究的にも一応十分と考えられる。

第 1 図 培養びんの形状



撮影装置はユニオン光学KK製UM型顕微鏡で, 培養びんの観察に便利な倒立型である。コンデンサーレンズの前玉は取外して置く。

写真材料は白黒用にフジプロセスパシフィック乾板を用い, 緑色フィルターをかけコダック D-19 で現像した。乾板のカセットは手札版であるが, 名刺版のものがたまたま装着できたので便利であつた。乾板使用の目的は, 引蓋をずらしてゆく方法により露出 Test が容易に行なえること, 撮影は一枚毎なので現像結果が迅速に判定し得ること, 視野が広く光軸の良否が直ちに判明する等の利点による。

カラーフィルムはさくら R (ASA50) を用い, 比較のためブルー系のフィルター 2 系統を使つて光源の

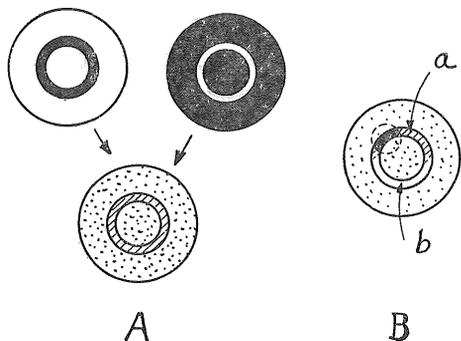
* 東京都立衛生研究所 ウイルス部

色温度補正を行なった。露出の問題は、白黒フィルムで Test を行ない換算して適正值を推定した。

3. 実験方法 (撮影法)

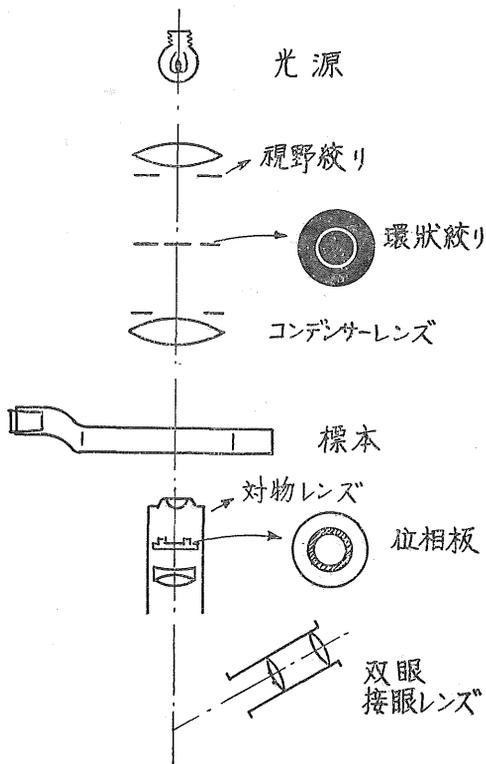
(1) 位相差法 対物レンズは付属の位相差用 D. M. $\times 10$ を主として使用した。ターレットの環状紋り $\times 40$ と組み合わせる変則的な使用方法で、第 2 図 A のように「心出し」が可能となつた。この操作法を独自に見

第 2 図 位相差, 偏斜位相差の心出し



心出し望遠鏡による像。Aは位相差, Bは偏斜位相差の場合

第 3 図 標本と光学系の配置



出したことが細胞撮影の成否を握る鍵となつた訳で、重要なポイントである(第 3 図)。具体的な心出しのやり方は、接眼レンズと挿し替えた心出し望遠鏡を覗きながら、コンデenserレンズの上下と、ターレット付属の調整棒を廻すことにより、2つの輪を重ね合わす。視野紋りは適当に調節する。

位相差照明の調節が出来ると、視野中心部の細胞像はフラットに見えるが、中心を過ぎるにつれて、像は次第に立体感を帯びてゆき、細胞表面の凹凸構造も明瞭さを増すという特徴が出てくる。観察視野を大きく移動する時は、その場所毎に心出しを確かめないと、大きくずれていて効果が出ないことがある。

対物レンズ D. M. $\times 20$ の場合は環状紋り $\times 100$ と組み合わせ、上記と同様の方法で位相差効果を発揮させ得る。むしろ $\times 20$ の方が $\times 10$ に比して心出しがよく一致した。カラーフェーズの効果と解像力は優れている。但し細胞の立体感表現の効果は失われる。

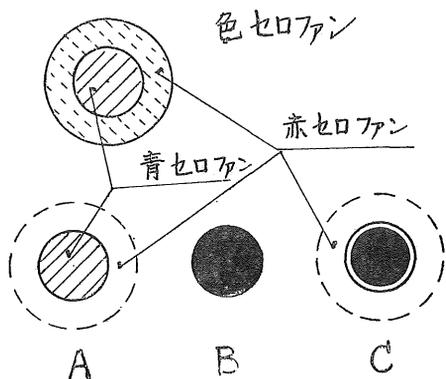
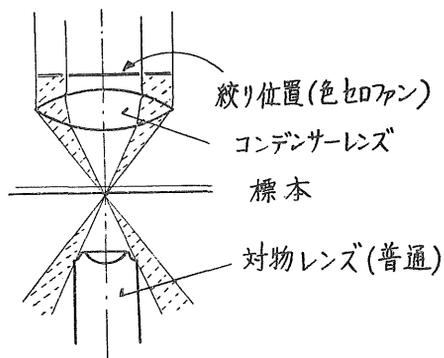
(2) 偏斜位相差法 位相差法に更に工夫を加えた照明法で、独自で工夫したので勝手に命名した。第 2 図 B はその心出しの模様を示す。コンデenserの紅彩紋りの位置で、セロファン上に小さい黒紙で光路の一部を遮断し、コンデenser位置を調節ねじで適当に移動させて、照明を故意に不均一にする。心出しがずれる場合は修正し、一致させてから再び偏斜を繰り返す行なう。図において a 側半周は暗く、b 側半周を明るく調節するのが私のやり方の一例である。

(3) 異色照明法 方法を第 4 図に示す。コンデenser紋りを開放にし、その位置に図に示すセロファンを配置する。セロファンの外側は赤色、内側に青色を用いた。バックの視野は青く、標本中の大小の顆粒は赤く着色されて見えてくる。この際コンデenserレンズは、培養びんの上面まで一杯に下がった位置に来る。

異色照明法の原理は暗視野照明と比較するとよく理解できる。セロファンフィルターの外側の赤色光は、顆粒があれば回折して対物レンズに入り、顆粒を赤く染めて検鏡可能とする。内側の青色光は直接光となつて Background を彩る仕組みになる。暗視野の場合、中心の光束をシャットアウトするが、異色照明では色でシャットアウトするわけである。色の配合、濃さ、直径を変えて工夫すれば面白い効果が出る。

(4) 変法暗視野法 撮影例はないが、対物レンズ $\times 10$ の場合、心出し望遠鏡で覗きながら黒紙だけで第 4 図 B のように完全に透過光だけを遮断すると暗視野像が得られる。しかし顆粒だけが光り、細胞質の部分は観察困難となる。第 4 図 C のように黒紙を稍小さく

第4図 異色照明, 暗視野照明



A, B, Cは心出し望遠鏡による像。A: 異色照明, B: 暗視野, C: 変法暗視野

加減し、周囲から光が覗けるようにすると、細胞は立体感を伴って浮き上がり、黒紙の周囲に赤色セロファンを配置すれば、顆粒は赤く染色されて一風変わった異色照明像を示すことが判明した。

(5) 同一視野の細胞を追跡する連続撮影法 専門のプラスチック製恒温装置(37°C)も取付け可能な構造に出来ているが、高価なので、簡便法を工夫した。一定時間経過する度に、培養びんを孵卵器から取出して、同一視野の細胞を間違いなく追跡する方法が可能となった。直径数mmの穴を多数方眼状にあげた紙を準備する。市販のカラートーン紙(片面に接着剤が塗布してある)にポンチで穴をあけると便利である。培養びんの細胞付着面の裏側にこれを貼付する(第1図参照)。穴を小さく加減し、観察視野内に穴の輪廓の大部分が見出せるようにする。まず視野を選択し、その穴に符号を付ける。CPEが進むと狙いをつけた細胞の形が変形し、正確な撮影位置が不明になってしまうので、更に微小部分をマークする必要が生ずる。予め

focusをずらしてガラス表面を観察しておく。大抵の場合小さな“スリキズ”のあとが発見出来る。キズの配列模様の特徴をメモしておけば、同一微小視野の同定が出来る。不規則なものが却って効用を果す場合があるが、この場合、その好例と言えよう。

観察像の特徴から同一視野を同定する方法もある。写真18(カラー左下)の中で赤く染まつた顆粒状の物質に注目されたい。この特異な形をした正体不明の物質は屢々視野中に現われる。この物質は、細胞がガラス壁から剝離して浮遊する状態に至るまで、形、色、位置が変化しないので、座標の定点として利用すると甚だ好都合である。

4. 結果と考察

(1) 位相差法について(写真2, 3, 7) 変則的な位相差法を用いたが、正規の位相差法と全く同じ効果を示すことが確認出来た。対物レンズ×10の場合、コンデンサーレンズの上下調節で、細胞のコントラスト、立体感を変化させ得る。

位相板の性質からカラーフェーズの効果が生じ、写真17, 18, 20にみるように、細胞各部は特徴のある色彩に夫々着色される。付属の偏光フィルターを使用すれば着色の色を変化させることも出来る。カラーフィルム撮影に好ましい照明法と言える。位相差像は像の明るさが暗くなることと、焦点深度が浅いので撮影時のfocus合せに細心の注意が肝要である。また何でもよく見えるので像の解釈、鑑別にも考慮する必要がある。

(2) 偏斜位相差法について(写真4, 8) 位相差の効果はそのままで、偏斜照明の効果が更に加わる。細胞の表面構造および立体的構造が殊に明瞭となり、解像力が向上する。これは旧式の顕微鏡についている「アッペ氏照明装置」と同様の効果を出していることになり、アッペの光学理論から像の特定方向に解像力の向上が推定できる。この照明法は操作が稍煩雑なのが欠点であるが、得られた写真は素晴らしい。

(3) 異色照明法について(写真5, 6, 19) 位相差法の発達に押されて普及が遅れたが、無染色標本に任意に着色出来る効用は見逃せない。一般に対物レンズ×10はうまくゆくが、×20以上では効果がよくないと言われ、細胞観察の結果においても答えは同様であった。正常細胞をこの方法で見ると細胞質のコントラストが弱く、実用価値は半減される。CPEを起し萎縮した球形細胞では、CPEの段階によつて青色のバックに赤い顆粒が鮮やかなコントラストを示す場合があつて、魅力的な像となる。CPEの展示用には申し分

ないが、追跡には向かない照明法と断定した。今回の撮影で反省させられる点は、中央の青セロファンが明るすぎてバックが暗く落ちていないことである。

(4) 変法暗視野法について 未撮影なので効果の有無について未だ判断は下せないが、観察像だけから想像して有効な照明法に思える。今後工夫、検討の余地がある。

(5) 同一視野の追跡撮影法について HeLa 細胞—アデノウイルス、HeLa 細胞—ポリオウイルスの組合せにおける夫々のCPEを(一)から(卅)まで、前者は2視野、後者は3視野ずつ、時間の経過と共に追跡した。数多くの視野を追う理由は、適切な時刻と像を持続してCPEの過程を示す視野が予測困難なので、これを確保するためと、もう一つCPEの途中において、早く壊れた細胞が、ガラス面から剥離浮遊し、視野から消失あるいは視野内へ集合し、像を攪乱するトラブルに備えるためである。

照明法は位相差法を応用し、各視野毎に著明な変化の各段階を5~10枚ずつ黑白写真で撮影した。

同じ HeLa 細胞が、種類の異なるウイルスにより、CPEの態様に差異があり、その過程をかなり明瞭に描き出すことに成功した。すなわちHeLa—ポリオ(写真9~12)では個々の紡錘形細胞は、バラバラの状態

で比較的速かに球形に萎縮退行するのに反し、HeLa—アデノ(写真13~16)ではCPEは緩慢で、視野のバックにあいた丸い孔が拡大するにつれ、細胞は圧迫された恰好でやせ細り、遂にはブドーの房状に連なつて壊れてゆく経過を辿る。位相差法よりも偏斜位相差法を用いれば、更に quality のよい写真が得られる筈である。

5. む す び

培養細胞の形態変化、ウイルスによるCPEを詳細に撮影する方法として、取扱い容易な平型培養びんと倒立型顕微鏡を用い、これに適切な各種照明法の開発を行ない、その得失を比較検討した。その結果、独自のアイデアによる位相差法、偏斜位相差法を用いることにより、種々の発育段階における細胞(細胞質、核、顆粒)の形態と、その表面構造、立体構造等を豊富なコントラストと色彩をもつて撮影できることを可能にした。応用例として位相差照明法を用いて、同一視野像の追跡撮影に簡便な一技法を確立し、ポリオウイルス、アデノウイルスを接種したHeLa細胞の形態変化過程を撮影した。

文 献

- 1) 位相差顕微鏡研究会誌 4~12号 (1951~1955)
- 2) 医学写真研究会会報 1号

写 真 説 明

〔白黒写真〕 対物レンズ(位相差、普通用共)×10、接眼レンズ×10、総合直接倍率×100で撮影、緑色フィルター(露出倍数×8)使用。乾板感度ASA12。

(1)…透過光照明、HeLa細胞、露出(以下、字を省略)2秒、(2)、(17)と同一視野。

(2)…位相差法、FL細胞、4秒。

(3)…位相差法、FL細胞、着色セロファン併用で11秒。

(4)…偏斜位相差法、FL細胞、表面構造がよく出る。着色セロファン併用で12秒。

(5)…異色照明像を白黒撮影、HeLa細胞、7秒。

(6)…異色照明像を白黒撮影、HeLa—ポリオCPE(卅)、2.5秒。白黒写真6、7、8及びカラー写真 No. 19、20は共に同一視野である。

(7)…位相差法、5秒。

(8)…偏斜位相差法、表面構造がよく出る。(6)、(7)と比較すると写真が優れている。10秒。

(9)~(12)…位相差法、HeLa—ポリオCPE追跡撮影。密集HeLa細胞に適當濃度のウイルスをかけて、(9)→50時間、(10)→52時間、(11)→55時間、(12)は71時間後(卅)の像。

(13)~(16)…位相差法 HeLa—アデノCPE追跡撮影。(13)→53時間、(14)→70時間、(15)→76時間、(16)→95時間後(卅)の像。(16)は細胞がガラス壁から浮上している状態。

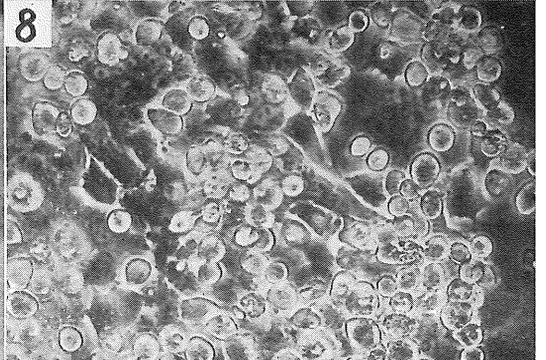
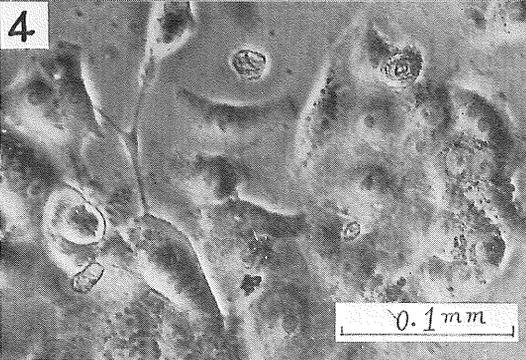
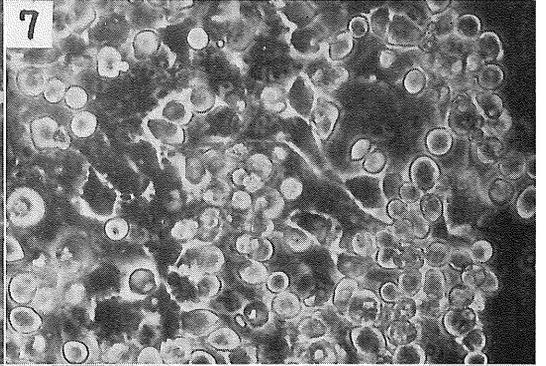
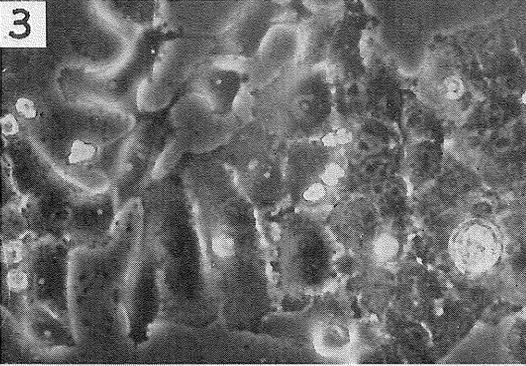
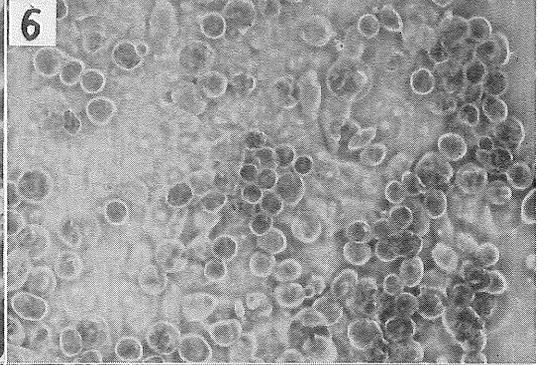
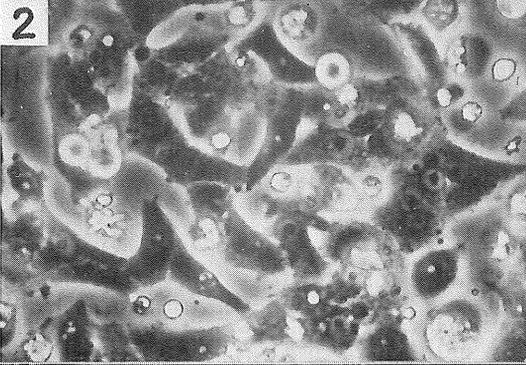
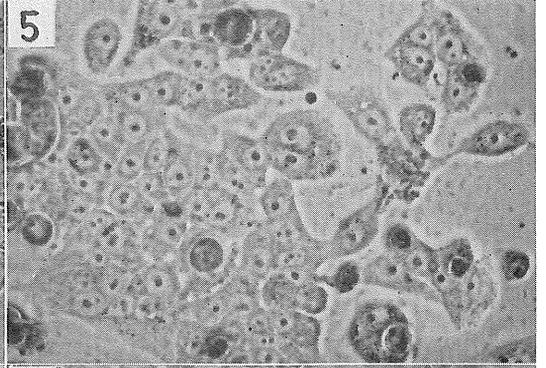
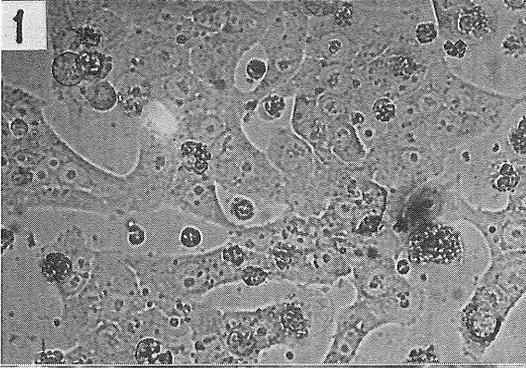
〔カラー写真〕 (18)を除き、色温度補正フィルターCA、CD(メーカー不詳)を併用。直接倍率×70で撮影。

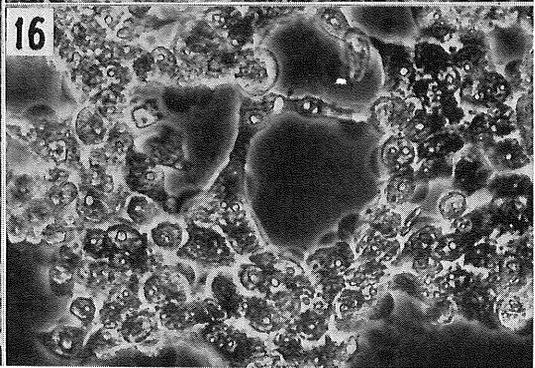
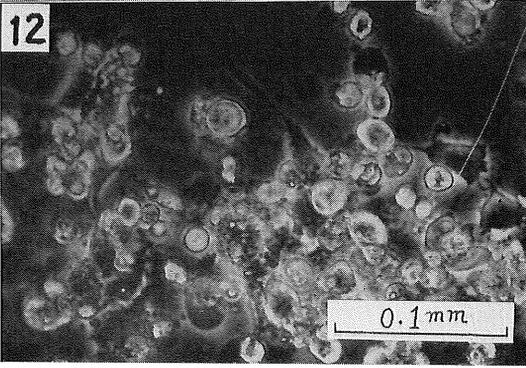
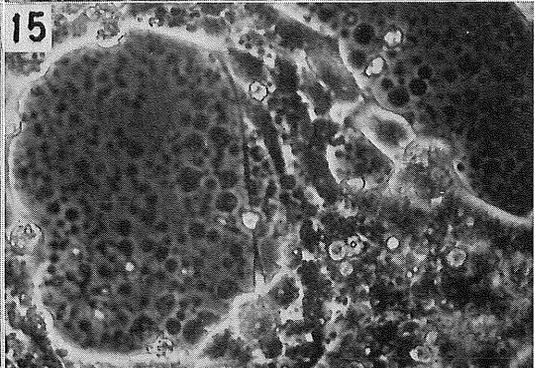
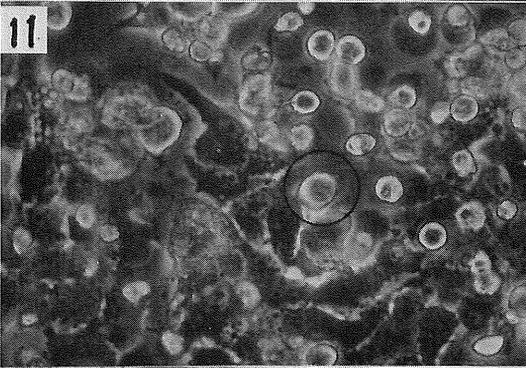
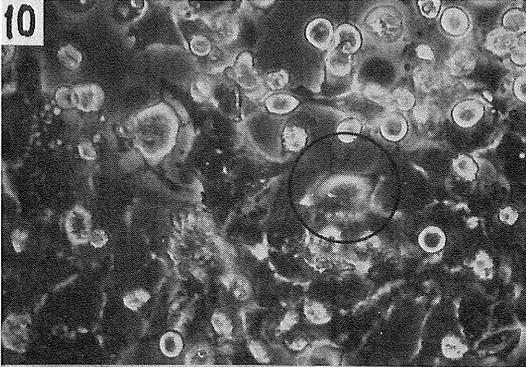
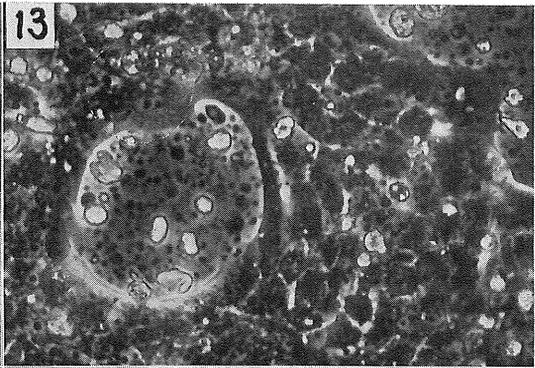
(17)…位相差法、HeLa細胞、1秒。

(18)…位相差法、培養の進んだ密集HeLa細胞。赤い顆粒は視野同定の指標となる。附属品の濃厚紫色フィルター使用、4秒。

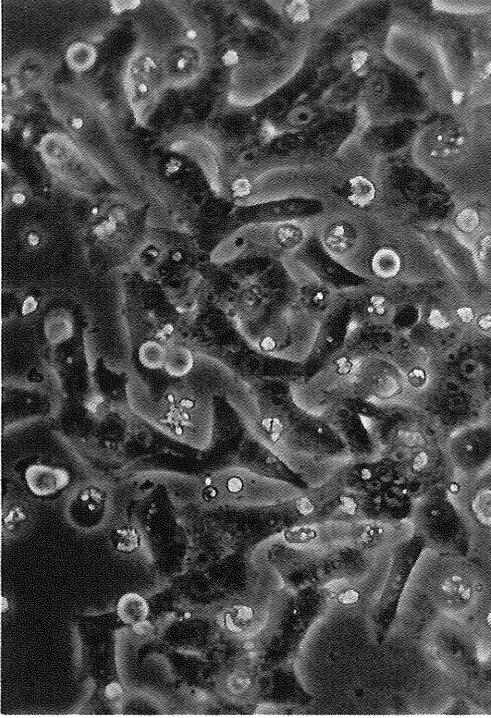
(19)…異色照明法、HeLa—ポリオCPE(卅)、1/4秒。

(20)…位相差法、(19)と同一視野。バックの紡錘形細胞がよく観察出来る。1秒。

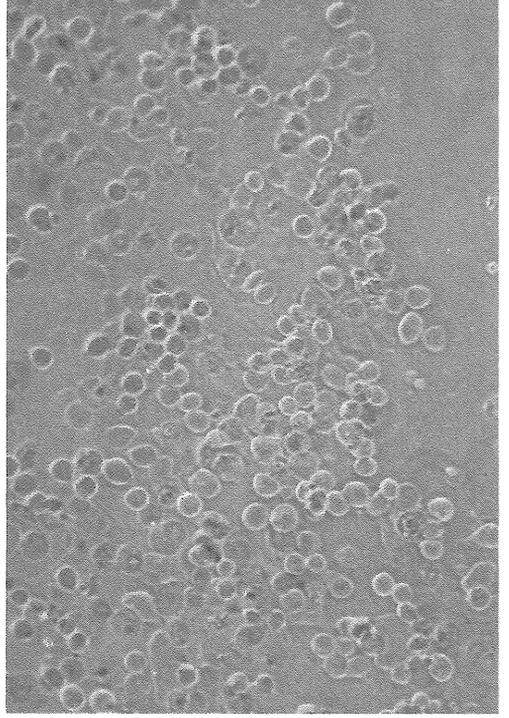




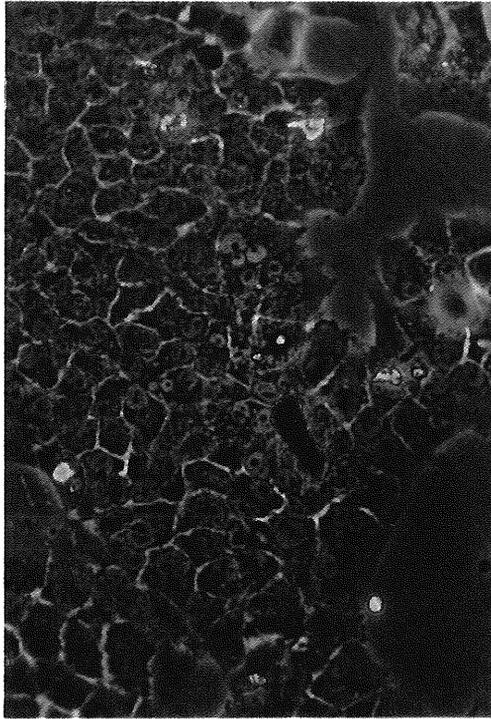
17



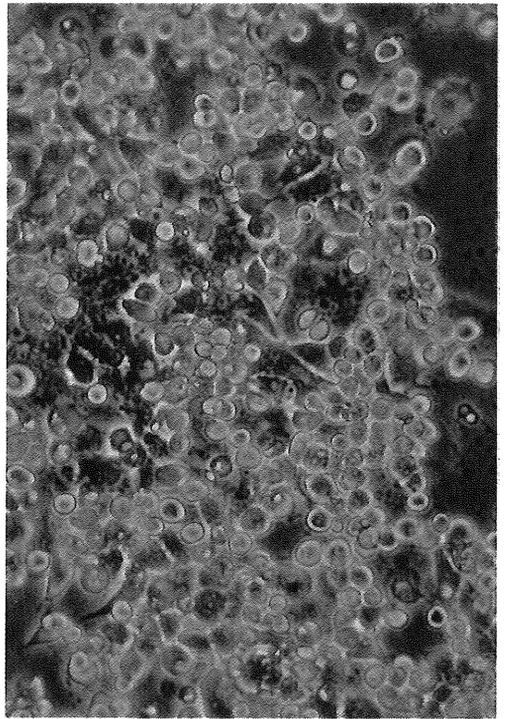
19



18



20



1966年初頭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

根津 尚光* 岩崎 謙二*
村上 一* 坂井 富士子*
藪内 清* 柏木 義勝*

VIROLOGICAL AND IMMUNOLOGICAL OBSERVATIONS ON THE PREVALENCE OF INFLUENZA OCCURRED IN TOKYO ON 1966

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

A serial outbreak (from January to March) of the respiratory disease, mainly occurred among the pupils of several primary schools, was studied virologically and immunologically.

Results obtained are as follows :

- 1) The main agent caused these prevalence was identified as B type influenza virus.
- 2) The B type influenza virus isolated from a patient have been having a minor different composition on their antigenic structure, as compared with the formerly isolated B type strains.
- 3) Immuno-epidemiological observations of this prevalence revealed that the late prevalence seemed to had been a rather mild one.

東京都においては、1965年初頭A2型ウイルスを主因としたかなり大規模なインフルエンザの流行¹⁾があつたが、そのあと1966年1月から、B型ウイルスによると思われる「集団かぜ」の流行が発生した。

われわれは、本流行に際し、都内の幼稚園、小学校および中学校のり患園児、児童、生徒ならびに鳥しよの患者から採取した検体について、ウイルス学的血清学的検索を行なう一方、あわせて逐時的に集めた都内居住成人血清の抗体保有状況消長経過から本流行の推移を考察したので、これらの概要について報告する。

検査材料および方法

1) 被検血清：患者血清は、都内のり患園児、児童、生徒および神津島の患者から、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。また、都内居住成人血清は、ワッセルマン反応検査のため当研究所に送付された主として妊産婦血清で、地域的なかたよりのないよう注意して経時的に抽出したものである。

2) うがい水：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、直ちに氷づけにして当研究所に急送されたものである。

3) ウイルス分離同定試験：うがい水を、3,000rpm 30分間遠心して、その上清に Penicillin 500u/ml, Streptomycin 250 γ /ml を加え、ふ化鶏卵(9~11日卵)羊膜腔、HeLa細胞、FL細胞、サル腎細胞に接種し、3代まで継代培養した。ふ化鶏卵についてはは

4～5日間35°Cに培養後ニワトリ赤血球凝集反応により、また組織培養においては連日CPEの出現を観察し、7日後にモルモット赤血球の吸着の有無により、それぞれウイルスの存否を判定した。分離ウイルスの同定試験には、ニワトリおよびウサギ免疫血清によるHI試験により行なつた。

4) 血清学的検査：赤血球凝集抑制(HI)反応は厚生省衛生検査指針²⁾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倍階段希釈してその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A2/足立2/57株、A2/熊本Y-5/57株、A2/村上4/64株、B/世田谷3/56株、B/台湾4/62株、B/天草1/64株、B/札幌1/65株およびB/高松1/66株、パラインフルエンザについては、パラインフルエンザ1型(HA2)、パラインフルエンザ2型(CA)、パラインフルエンザ3型(HAI)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(平沢製作所製)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。

5) 診断基準：厚生省衛生検査指針²⁾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べて8倍以上であれば、その抗原

と同種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

ウイルス分離試験については、うがい水97例からふ化鶏卵培養法によつて1株のインフルエンザB型ウイルス(B/高松1/66株)を分離した。その同定試験の成績は表1の通りである。また、検査成績を前述の診断基準に従つて集団別にまとめると表2のようになる。すなわち、計11集団について検索した結果、あきらかにB型ウイルスの感染によると判定したものが7集団で、その内訳は、インフルエンザB型ウイルスを分離し、かつ同型ウイルスに対する抗体の有意の上昇をみとめたもの1集団、抗体の有意上昇のみを証明したもの6集団であつた。他の4集団については、われわれの取扱つた検体および実施した検査法の範囲内ではその原因をあきらかにすることはできなかった。また全例について、パラインフルエンザウイルスおよびアデノウイルスに対する血中抗体の有意上昇は証明されなかつた。

本期は例年に比して検査材料が少なく、この成績をもつて東京都内に発生した「集団かぜ」の全ぼうをとらえているとはいえないが、インフルエンザB型ウイルスが大きな役割を果していたことは確かである。

次に、個々の患者血清におけるHI試験について、その症例のいくつかを示すと表3の通りである。すなわち、急性期血清と回復期血清との間の抗体価の上昇の度合は、本期分離株(B/高松1/66株)に対する場合も、従来の標準株(B/世田谷3/56株)や近年の

表1 分離ウイルスの同定試験(HI試験)

抗血清 抗原株	A/2足立2/57		A/2熊本 Y-5/57	B/世田谷 3/56	B/台湾 4/62	B/昭島2/64		B/天草 1/64
	ニワトリ (No. 113)	ウサギ (No. 170)	ニワトリ (No. 104)	ニワトリ (No. 116)	ニワトリ (No. 121)	ニワトリ (No. 127)	ウサギ	ニワトリ (No. 124)
A2/足立2/57	512	4096	4096	<32	<32	<32	<32	<32
A2/熊本Y-5/57	128	128	2048	<32	<32	<32	<32	<32
B/世田谷3/56	<32	<32	<32	2048	512	2048	2048	1024
B/台湾4/62	<32	<32	<32	1024	2048	<32	256	128
B/昭島2/64	<32	<32	<32	2048	1024	4096	2048	512
B/天草1/64	<32	<32	<32	256	512	128	1024	2048
B/札幌1/65	<32	<32	<32	512	1024	64	1024	128
本期 分離 B/高松1/66	<32	<32	<32	1024	128	64	256	64

表 2 1966年初頭東京都内に発生した“集団かぜ”の検索成績

No.	受付 月日 (1966)	所 轄 保健所	集 団 名	ウイルス学的検査			血清学的検査 抗体の有意な上昇をみとめたもの								
				被 査 者 数	検 査 材 料	ウ イ ル ス 分 離	CF-(S)				HI				
							被 査 者 数	イン フル エン ザ A	イン フル エン ザ B	ア デ ノ	被 査 者 数	イン フル エン ザ A2	イン フル エン ザ B	パ ン フル エン ザ	ラ イ ン フル ザ
1	1.26	青 梅	瑞穂1小	6	うが い水	(-)	6	0	0	0	6	0	0	0	
2	〃	洪 谷	慶応幼	1	〃	(-)	1	0	1	0	1	0	1	0	
3	〃	世田谷	中里小	5	〃	(-)	3	0	0	0	2	0	0	0	
4	1.27	町 田	町田6小	5	〃	(-)	5	0	5	0	5	0	5	0	
5	〃	小金井	小金井3小	5	〃	(-)	4	0	0	0	4	0	0	0	
6	〃	五日市	秋多中	11	〃	(-)	10	0	0	0	0	0	0	0	
7	1.28	田 無	保谷中	4	〃	(-)	3	0	3	0	3	0	3	0	
8	2. 1	豊 島 長 崎	高松小	5	〃	B/高松1/66 株	4	0	4	0	3	0	3	0	
9	2.14	向 島	隅田小	10	〃	(-)	6	0	4	0	5	0	1	0	
10	2.25	杉並西	八 成小	45	〃	(-)	29	0	18	0	-	-	-	-	
11	3.23	中 央	神 津 島	-	-	-	12	0	9	0	12	0	9	-	
計				97		1	83	0	44	0	41	0	22	0	

表 3 患者血清の分離株に対する赤血球凝集抑制価

患者氏名	試験 抗原株 血清	H I									CF-(S)		備 考
		A2/足立 2/57	A2/熊本 Y-5/57	A2/村上 4/64	B/世田 谷 3/56	B/台湾 4/62	B/天草 1/64	B/札幌 1/65	B/高松 1/66	A2/足立 2/57	B/世田 谷 3/56		
村○佳○	急性期	64	<16	64	32	<16	64	32	16	<4	<4	うがい水か らB型ウイ ルス分離 (B/高松1/ 66株)	
	回復期	64	<16	64	2048	128	1024	1024	256	<4	<16		
田○信○	急性期	64	16	32	64	16	64	32	16	<4	<4		
	回復期	256	16	32	2048	512	2048	4096	1024	<4	≧64		
秋○久○	急性期	512	64	1024	128	32	64	128	32	4	<4		
	回復期	512	64	512	4096	512	2048	2048	1024	8	<32		
青○和○	急性期	512	32	256	128	<16	64	64	16	<4	<4		
	回復期	2048	32	1024	≧8192	1024	≧8192	≧8192	2048	<4	<16		
野○芳○	急性期	256	32	1024	128	<16	32	64	<16	<4	<4		
	回復期	2048	32	1024	4096	64	2048	2048	256	<4	≧64		
森○章○	急性期	128	16	256	128	<16	64	256	32	<4	<4		
	回復期	256	16	128	≧8192	512	≧8192	≧8192	1024	<4	<16		
稲○京○	急性期	1024	32	512	64	<16	16	16	<16	<4	<4		
	回復期	512	32	256	{ 1024	128	512	1024	512	<4	<8		
鈴○美○	急性期	256	16	256	32	<16	<16	<16	<16	<4	<4		
	回復期	256	<16	256	256	32	128	128	64	<4	≧64		

分離株（B/台湾4/62株， B/天草1/64株， B/札幌1/65株）に対する場合も大差はなかつたが，個々の抗体価についてみると，本期分離株に対する方が，一般に低く若干の抗原的ずれがうかがわれる。

われわれは，1957年以来都内居住成人血清を毎月集めて，インフルエンザ各型ウイルスに対するH I 抗体

保有状況の変動を調査し，流行の実態を追及する試みを続けてきた³⁻⁸)。本期流行時におけるB型ウイルスに対する抗体保有状況を過去におけるB型流行時と比較するため，経時的に得られた各抗体価における累積陽性率を正規確率紙にしめすと図1～6のごとくである。すなわち，1961年の流行では抗体保有率が短期

図 1 1961年初頭の流行時におけるB型ウイルスに対する都民血中抗体の推移

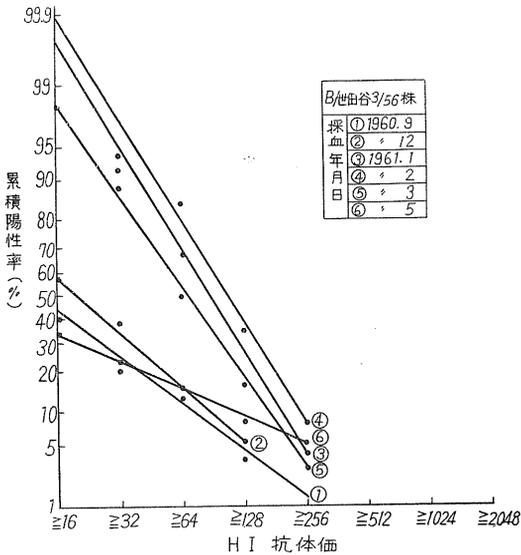


図 3 1966年初頭の流行時におけるB型ウイルスに対する都民血中抗体の推移 (1)

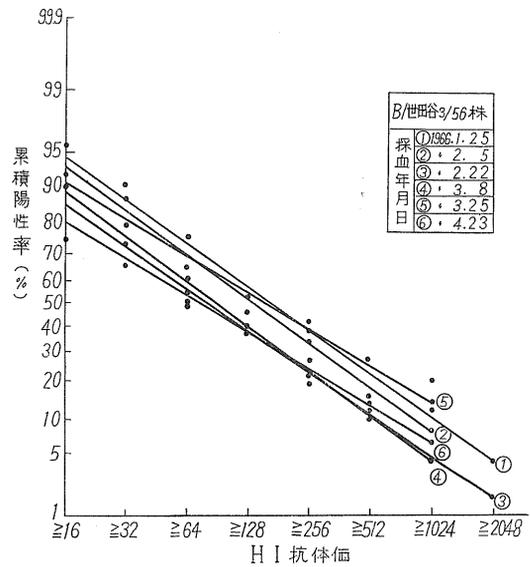


図 2 1964年初頭の流行時におけるB型ウイルスに対する都民血中抗体の推移

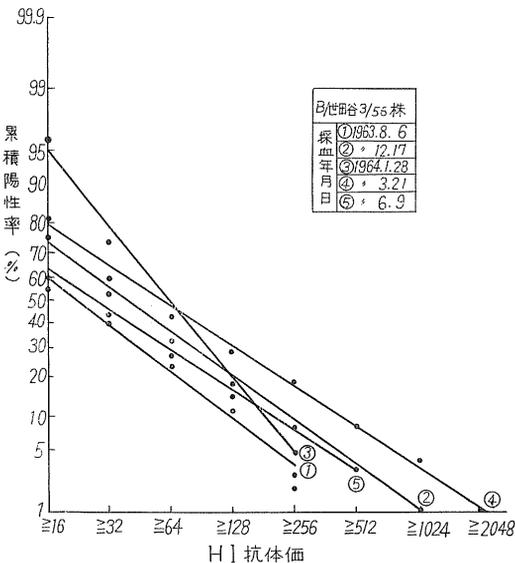


図 4 1966年初頭の流行時におけるB型ウイルスに対する都民血中抗体の推移 (2)

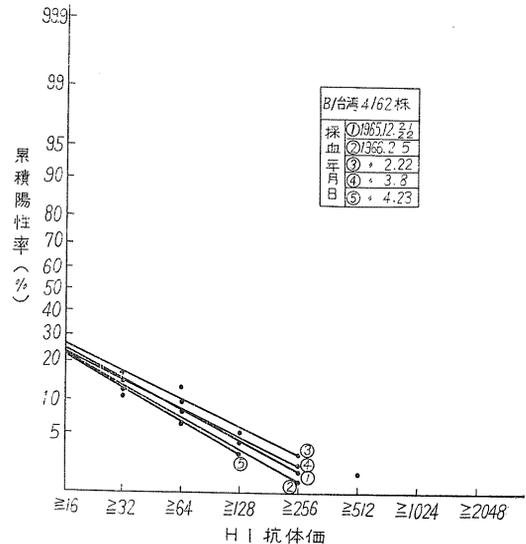


図 5 1966年初頭の流行時におけるB型ウイルスに対する都民血中抗体の推移 (3)

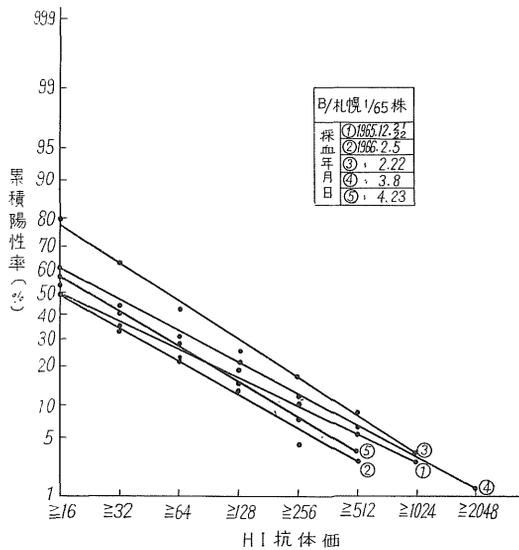
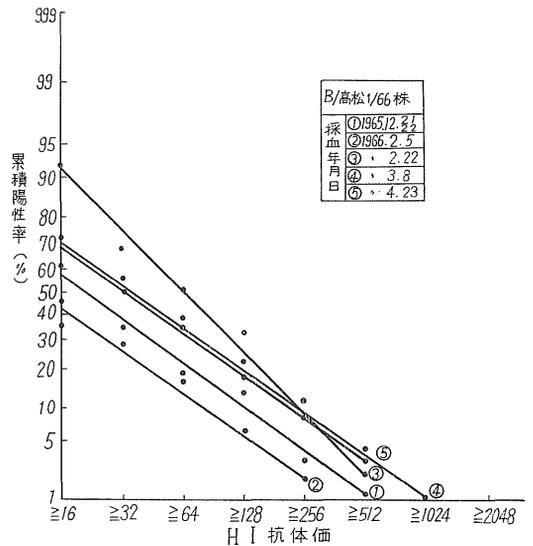


図 6 1966年初頭の流行時におけるB型ウイルスに対する都民血中抗体の推移 (4)



間に急速に上昇して血清疫学的にも流行のはげしさがみられたが、1964年の流行では長期間にわたつてゆるやかに拡がったことがわかる。本期の流行においても、B型各株（世田谷3/56，台湾4/62，札幌1/65，高松1/66）に対する抗体保有率の短期間内の急激な変動はみられず、比較的緩慢な経過をとつたものと思われる。また抗原に使用した株の間についてみると、いずれの場合もほぼ同じ傾向にあるが、本期分離のB/高松1/66株に対する抗体保有率の変動が最も著明で、患者血清の場合にみられたと同様、従来の株との間に若干の抗原的ずれがみられた。

結 論

1966年初頭東京都内に発生した「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) 本期の「集団かぜ」はインフルエンザB型ウイルスを主病因としたものである。
- 2) 本期に分離されたインフルエンザB型ウイルス

は、従来の株と若干の抗原的ずれがみとめられる。

3) 血清疫学的な観点から考察すると、インフルエンザB型ウイルスの流行は、1961年、1964年、1966年と流行年次の進むに従つて、流行期間はより長期となり、かつまんえん速度が緩慢となつてきている。

文 献

- 1) 根津尚光他：都衛研年報，(16)，47 (1964)
- 2) 厚生省編：衛生検査指針，Ⅶ，協同医学出版社，1957。
- 3) 坂井富士子：都衛研研究報告，(21)，(1961)
- 4) 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)
- 5) 藪内清他：日伝染会誌，35，667 (1961)
- 6) 坂井富士子他：日伝染会誌，36，282 (1962)
- 7) 根津尚光他：東京都衛生局学会誌，35，117 (1965)
- 8) 辺野喜正夫：日伝染会誌，36，254 (1962)

THE EPIDEMIOLOGICAL SURVEY OF JAPANESE ENCEPHALITIS ON TOKYO IN 1965

Naomitsu NEZU, Kenji IWASAKI, Hajime MURAKAMI, Fujiko SAKAI,
Kiyoshi YABUUCHI, Yoshikatsu KASHIWAGI, Hideto UEKI* and Tanji
HIRAYAMA**

The evidence has been accumulated¹⁻³⁾ on a swine-mosquito cycle for Japanese encephalitis (JE) virus, since Hale et al.⁴⁾ first reported on Singapore Island in 1957. Antibody surveys in these studies indicated that a high percentage of swine got natural JE infections. In Japan, not a few cases of stillbirth and abortions in swine, caused by the JE virus infection have been reported.⁵⁻⁷⁾ In addition, sera from swine which were temporarily collected at a slaughter house, showed remarkable vicissitude on the incidence of the specific hemagglutination inhibition (HI) antibody, within a certain limited period of midsummer in every year as reported in the previous paper.⁸⁾

The present report deals with a series of naturally acquired antibody responses occurred among swine raised in the western part of Tokyo, the weekly vicissitude of naturally acquired antibodies of sentinel animals at two different stations and mosquito counts made at a station will be discussed simultaneously, compared in relation to the date of the outbreak of the overt human cases in 1965.

Materials and methods

Swine sera. Sera from swine, aged less than 8-month and raised in the western part of Tokyo (see Fig. 1), were temporarily collected (each time 60-100 cases) when they were slaughtered, and kept at -20°C immediately after the separation of the serum.

Sentinel animal's sera. Sentinel animals were placed at station No. 2 and 3, and animals were bled at a weekly interval for the detection of the specific JE HI antibody. Particularly, for the sentinel swine placed at station No. 2, a filter paper method which described by Nobto⁹⁾ was applied in order to overcome the difficulty of the weekly bleeding by a syringe.

Virus strains. Two strains of the JE virus were used for this study, one was Nakayama-NIH strain which had had many passages in adult mice and suckling mice brain. The other was JaGAR #01 strain which had only 5 passages in suckling mice brain, as a representative of the newly isolated wild type viruses from culex mosquitoes. These two strains were obtained from The Japanese National Institute of Health through the courtesy of Dr. Akira Oya for the standards.

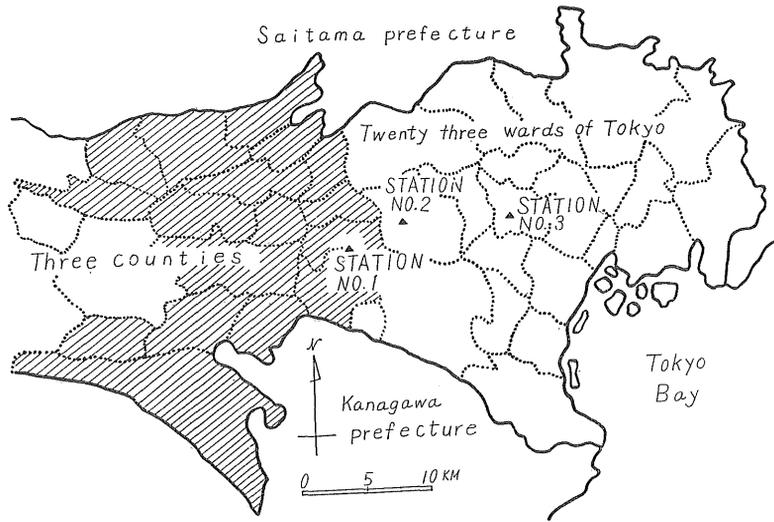
Mosquito traps. Mosquito populations were measured by Yoshizawa B type light traps and Kato's dry-ice traps, placed near the pig-pens at station No. 1 for 3 hours per week after sunset.

HI technique. The technique used was originally described by Clarke and Casals¹⁰⁾ and

* Department of Virology, Tokyo-To Laboratories for Medical Sciences

** Counties-branch of Veterinary Diagnostic Laboratory, Tokyo Metropolitan Government

Fig. 1 The shaded portion indicates the place where swine sera was collected, and ▲ indicates the sites of the station.



slightly modified by Okuno et al.¹¹⁾, i. e., 1) Antigen was prepared from infected suckling mice brain by means of the Acetone-ether extraction technique. All antigens were lyophilized and kept at -20°C for storage. 2) Diluent for virus hemagglutinin (HA) and test sera was pH 9.0 buffered saline with 0.4% egg albumin. 3) The serum proteins are precipitated and extracted twice with 4.0 ml of fresh acetone, and for the blood sample which adsorbed to the filter papers, 25% Kaolin suspended by the pH 9.0 buffered saline was used to remove the normal inhibitor in the serum. 4) Virus adjusting diluent (VAD) was used for making the desired pH goose blood cell suspension. 5) Adult goose blood cell was used instead of the erythrocytes of chicks. All sera were adsorbed with sufficient volumes of goose blood cells immediately before the HI test.

Virus isolation technique. Approximately 100 or sometimes fewer mosquitoes (*Culex Tritaniorhynchus* Giles) were pooled and ground up in 1 ml. of beef extracted broth with 100 u of penicillin and 50 γ of streptomycin per milliliter. Then, 0.01 ml. of the supernatant fluid was inoculated into a litter of 3 day old suckling mice intracerebrally, and serial 10 days observations were made.

Results

The distribution of specific JE HI antibody in swine sera are presented in Table 1. From April to June, HI antibodies against JaGAR #01 strain has been diminished gradually, and most of swine had become completely antibodyfree at the beginning of July. This may indicate the completion of the yearly turnover in the swine population, as swine industries have continuously been putting in a number of piglets into the farm area of Tokyo every year. A sudden appearance of the specific JE HI antibody in swine was observed on the 16th of August, which indicates a rapid increase of the newly infected population in swine. And the incidence of the JE HI antibody reached almost its peak on the 13th of September, thereafter they

Table 1 The distribution of JE JaGAR #01 antibody in swine sera, collected temporarily at Mitaka slaughter house, 1965~1966.

Date	H I antibody titer													Sum
	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	5120	10240	≥20480	
Apr. 17	61	9	-	8	-	7	-	1	-	1	-	2	1	90
May 10	71	1	-	-	2	-	1	-	1	-	-	-	-	76
June 7	75	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	-	-	79
14	61	-	-	3	4	2	1	-	-	-	-	-	-	71
21	72	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	74
28	69	-	1	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	74
July 5	67	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	69
12	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
19	67	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	70
26	78	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	79
Aug. 2	73	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74
9	61	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66
16	43	2	4	4	3	7	3	3	1	1	-	-	-	71
23	31	4	2	1	1	2	2	-	7	13	7	7	5	82
30	16	1	-	1	-	-	-	11	18	7	6	9	11	80
Sep. 6	19	1	-	-	-	-	-	1	3	17	10	11	30	92
13	6	1	-	-	-	-	1	2	9	15	37	14	6	91
20	8	-	-	-	-	-	1	13	25	29	13	7	-	96
27	3	-	-	-	3	2	8	23	26	29	11	6	8	119
Oct. 9	1	1	1	-	1	2	9	13	13	18	4	4	6	73
15	10	1	-	1	4	5	7	15	8	7	8	1	3	70
Nov. 12	7	1	1	2	2	2	6	16	25	32	7	1	-	102
Dec. 13	11	1	4	6	9	12	11	23	13	10	14	6	4	124
Jan. 17	49	9	7	13	12	8	15	11	11	9	3	1	3	151
Feb. 10	49	7	18	7	8	5	16	11	3	3	1	-	-	128
Mar. 12	42	2	3	3	3	4	4	2	1	3	-	-	-	67

declined gradually.

Fig. 2 gives reciprocal comparisons of the weekly vector population, the incidence of the specific JE HI antibody in swine, and the time of the outbreak of the confirmed overt human cases.

The mosquito population curve remained at a very low level until the 21st of July, then showed an explosive increase in number on the 28th of July, and it reached its peak on the 4th of August. After that the curves declined sharply, and almost reached the bottom on the 1st of September. The JE virus could be isolated from a pool of *Culex Tritaniorhynchus* Giles, collected on the 4th of August.

The JE HI antibody titer showed 1:10 or greater against JaGAR #01 antigen was expressed as percent positive rate in this graph, for the manifestation of the incidence of the HI antibody in swine. On the 16th of August 39.4% of swine suddenly showed a positive result, as already mentioned in Table 1. And on 13th of September 93.5%, on 27th of September 97.5%, respectively. The JE virus could be demonstrated from the serum on 9th of August.

Twenty-nine patients were confirmed as JE infection in 1965 in Tokyo, and the date of the

Fig. 2 Comparisons of vector population curves, incidence of the JE HI antibody in swine sera and confirmed overt human cases, Tokyo, 1965.

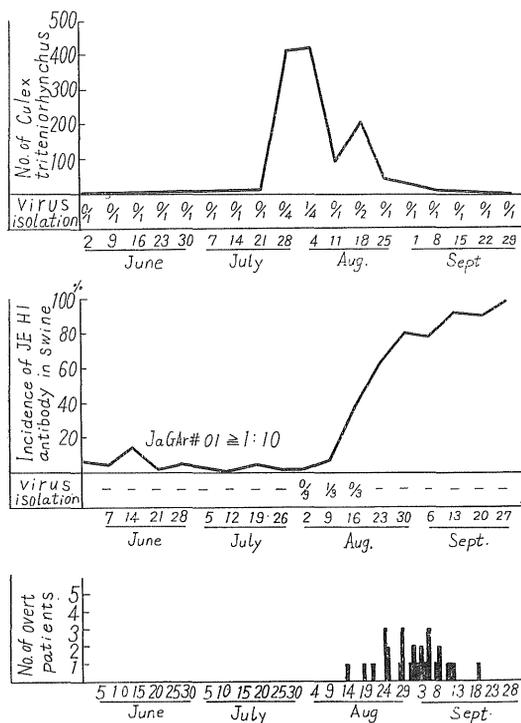
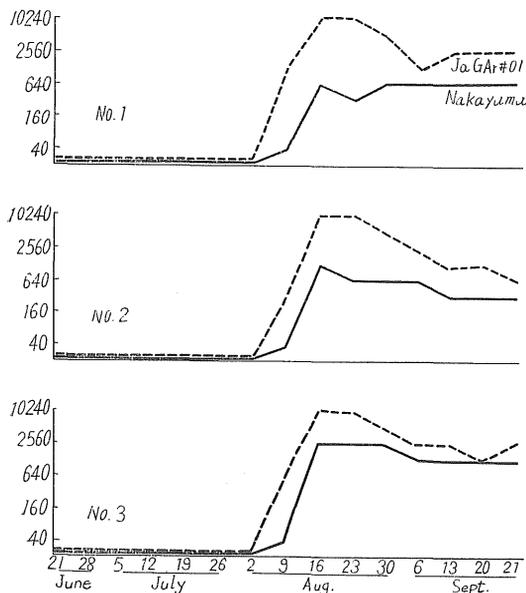


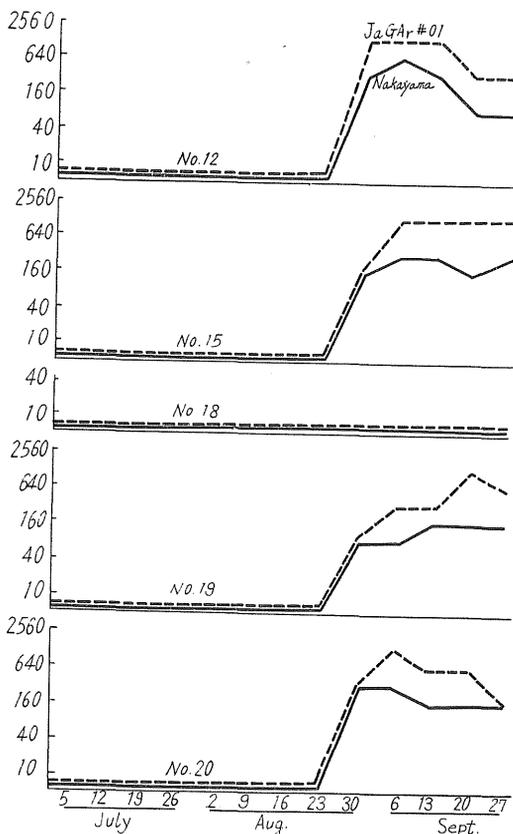
Fig. 3 Appearance of naturally acquired JE HI antibodies in sentinel-pigs placed at the station No. 2, Suginami-ku, Tokyo, 1965.



onset of the illness of the first patient was the 14th of August, it was 10 days after the year's first virus isolation from mosquitoes. Then, the number increased from the end of August to the beginning of September, and it lasted on till the 19th of September. It seemed rather a small scale prevalence compared with the cases of 1964.

Appearance of the naturally acquired specific JE HI antibodies in sentinel animals, which were placed at station No. 2 and 3 are presented in Fig. 3 and 4. At station No. 2, three sentinel swine were placed in the pigpens with the other swine. Blood samples were taken, by means of the filter paper method⁹⁾, at a weekly interval for the detec-

Fig. 4 Appearance of naturally acquired JE HI antibodies in sentinel-rabbits placed at the station No. 3, Shinjuku-ku, Tokyo, 1965.



tion of JE HI antibody. The blood remained negative until the 2nd of August, but on the 9th of August minor antibody responses were observed. Then, on the 16th of August there was a remarkable rise of the antibody in the sentinel swine, which indicated that they had been infected by the JE virus.

At station No. 3, five sentinel rabbits were placed in the chicken-pen. All the animals remained negative until the 23rd of August, but on the 30th of August 4 out of 5 rabbits showed a sudden rise in antibody while the other one (No. 18) failed and it remained negative.

Discussion

Hurlbut³⁾ pointed out the maternal antibody was present at a high level in over 60% of the pigs at 2 months of age but had disappeared or was at a very low level in over 60% at 6 months of age. This progressive loss of maternal antibody and the yearly turnover in swine population results in the accumulation of large numbers of susceptible animals before the encephalitis season. And his hypothesis of a natural swine-mosquito cycle in Taiwan, could be applied directly on the case of farm environments of Tokyo where swine are raised. The coincidence of an explosive increase of the mosquito population and a rapid dissemination of the JE virus among swine was observed in this study, furthermore, JE viruses could be isolated from both mosquito and swine serum.

The remaining question is what cycle takes place in the case of the densely populated residential area, where there are neither farms nor swine at least within a 5 square km. Though station No. 3 was typical for such a place in the town, sentinel rabbits showed remarkable antibody rise two weeks after the farm area's case. Besides, it would seem more agreeable at the point of the presumable time of the appearance of the JE virus in the community of the town area, compared with the time of the outbreak of the overt human JE epidemics.

Summary

1) Immuno-epidemiological survey of JE epidemics among swine, raised in the agricultural environment, suggested that the appearance of infected mosquitoes in the western part of Tokyo in 1965 was presumably some time early in August. This fact coincides with the *Culex Tritaniorhynchus* Giles counts made at station No. 1, which showed an explosive increase from the end of July to the early days of August.

2) The virus isolation attempts made on the pooled mosquitoes and swine sera could reveal JE viruses on the samples of the 4th of August and the 9th of August respectively.

3) Sentinel swine kept at station No. 2, remained negative until the 2nd of August, afterwards they acquired specific JE HI antibody.

4) Sentinel rabbits placed at a typical residential environment, also showed an antibody response at the time of 2 weeks after the farm area's case, though the cycle of this case is still obscure.

Acknowledgments. The authors are indebted to Mr. Masayuki Sata for his invaluable assistance with offering sentinel swine. They also thank Miss Marianne Kuhrt for her assistance in preparing this manuscript.

References

- 1) Gresser, I., Hady, J. L., Hu, S. M. K., & Scherer, W. F.: *Am. J. Trop. Med. & Hyg.*, 7, 365 (1958)
- 2) Wang, S. P., Grayston, J. T., & Chu, I. H.: *Am. J. Trop. Med. & Hyg.*, 11, 155 (1962)
- 3) Hurlbut, H. S.; *J. Med. Ent.*, 1, 301 (1964)
- 4) Hale, J. H., Lim, K. A., & Colless, D. H.: *Ann. Trop. Med. & Parasit.*, 51, 374 (1957)
- 5) Shimizu, T. & Kawakami, Z.: *Ex. Rep. Gov. Exp. Sta. Anim. Hyg.*, 22, 117 (1949)
- 6) Tabuchi, E., Hosoda, T., Akiyama, Y., & Narita, R.: *ibid.* 22, 129 (1949)
- 7) Fukuzumi, J., Tsubaki, S., & Masu, S. : *Japanese Encephalitis (in Japanese)*, Committee on Research of Japanese Encephalitis, Tokyo, 83, (1951)
- 8) Nezu, N., Murakami, H., Iwasaki, K., Sakai, F., Yabuuchi, K., Kashiwagi, Y., Hirayama, T., & Tanaka, J.: *Annual Rep. Tokyo-to Lab. Med. Sciences*, 15, 160 (1963)
- 9) Nobto, K.; *Science Report*, 9, 1, (1965) (in Japanese)
- 10) Clarke, D. H. & Casals, J.: *Am. J. Trop. Med. & Hyg.*, 7, 561 (1958)
- 11) Okuno, T., Oya, A., & Ito, T.: *Jap. J. Med. Science & Biol.*, 14, 2, 51 (1961)

健康東京都民における Echovirus 6 型および 12型中和抗体保有状況について

根津 尚光* 岩崎 謙二* 村上 一*
坂井 富士子* 前木 吾市* 藪内 清*
柏木 義勝*

INCIDENCE OF ANTIBODIES AGAINST ECHO TYPE 6 AND 12 VIRUSES IN HEALTHY TOKYO INHABITANTS

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

Sera from healthy inhabitants in Tokyo aged 1 to 81 years, collected in the period from September to October in 1963 and 1965, were assayed for ECHO virus neutralizing antibodies (type 6 and type 12) by means of tissue culture technique. And the antibody titer which showed 1:4 or greater was calculated as positive.

Results obtained are as follows :

1) Antibody incidence against type 6 virus showed that by age 3 to 5 years, 53.4% had antibodies and that by 16 to 20 years, 61.2% were positive. This figure rose to 77.9% by 41 to 50 years of age and remained at that level in older age groups. While antibody incidence against type 12 virus remained at constant level throughout all age groups.

2) The incidence of type 6 antibodies by age 3 to 5 years in 1965, indicated that there has been a rather large scale prevalence of type 6 virus in the community, and quite a few of young children have been infected with that virus.

3) A comparison of the incidence of high and low levels of type 6 antibodies in each age group revealed that antibody levels fell in groups of more than 41 years.

昭和40年は、全国的に無菌性髄膜炎患者が多発した年であつた。一部の研究機関によつて行なわれたウイルス学的・血清学的検査の結果から、それらのかなりの例が Echovirus 群の感染に基因したものであつたことが明らかにされて来た。分離されたウイルスの型別をみると、関東以北の地区では6型が多く、関西以西

では4型が多かつた^{1),5~9)}。

東京都およびその近県において、分離されたウイルスも6型が主体であつたが、4, 12型など他型の分離例が報告されている¹⁾。

われわれは、40年6月都内渋谷区内の某会社家族寮内に発生した幼児間の流行例²⁾、盛夏に発生した散发例³⁾、および9~10月に採取した健康都民⁴⁾から6型ウイルスを分離同定した。

* 東京都立衛生研究所 ウイルス部

これら患者および健康者対象の検索成績から、都内における Echovirus 6 型の顕性・不顕性感染は広汎なものであろうことが想像されたが、都全般の Echovirus 感染実態を明らかにするような実験報告は見当たらない。

昭和38, 40年に蒐集した健康都民血清について、6型および12型ウイルスに対する中和抗体価を測定し、その抗体保有状況から、都内におけるそれら Echovirus の感染実態を考察しようとした。

実験材料及び方法

被検血清：都内各地に居住する各年齢層の健康者血清で、季節的に腸管系ウイルスの活動が峠を越す9～10月に採取したものをのみを選出した。-20°C のデープフリーザー内に保存、56°C 30分加温非働化した後実験に用いた。

ウイルス：実験に使ったウイルスは Echovirus 6 型 D'Amori 株、12型 Travis 2-85株の2株で、東京大学附属伝染病研究所堀江喜一博士の御好意によつて分与された。FL 細胞に継代培養したものである。

中和試験：FL 細胞を使つて、血清希釈法に従つて行ない、100TCID₅₀量の各型ウイルスに対する50%中和抗体価を求めた。

PBS(-)で、被検血清の4, 16, 64倍3段階希釈液を作り、それぞれの0.3mlに、200 TCID₅₀/0.2ml量のウイルスを等量加え、よく混和して37°C 温浴槽内に3時間保ち、0.2ml ずつ各2本のFL細胞培養試験管に接種した。

35°C に6日間廻転培養した後、CPE を鏡検して判定した。

細胞増殖用培地として、10%犢血清加 YLE 培地を、ウイルス接種後の細胞維持培地として、血清を添加しない YLE 培地を使用した。

実験成績及び考察

昭和38年および40年9～10月に採取した都内居住健康者血清の Echo 6 型ウイルスに対する中和抗体保有状況を年齢層別、抗体価別に整理すると表1, 2に示したようになる。

抗体価4以上を目標とした抗体保有率は、年齢の進むに従つて上昇し、略々10才でピークに達しその後はその価を保持しつつあったが、内容的みると各年齢層によつて特色があつた。すなわち、2才以下の群は抗体をもつたものはなかつたが、3～12才になると抗体をもつたものは漸次出現したが、それらは高い抗体価のものが大部分であつた。41才以上の群では、抗体をもたないものは少なかつたが、それらの大部は低い値

表1 都内居住者の年齢別・抗体価別 Echo 6 型ウイルス中和抗体保有状況

(昭和38年9, 10月現在)

年齢別	検査件数	検査成績 (抗体価別内訳)						
		<4	4	8	16	32	64	≥128
1～2才	4	4	-	-	-	-	-	-
3～5	23	14	-	1	-	2	2	4
6～9	45	24	-	4	2	5	4	6
10～12	53	25	-	7	3	5	5	8
13～15	61	21	5	12	8	10	2	3
16～20	18	5	-	4	3	4	1	1
21～30	4	2	-	2	-	-	-	-
31～40	6	2	-	2	1	1	-	-
41～50	2	1	-	1	-	-	-	-
51～	2	1	-	1	-	-	-	-
計	218	99	5	34	17	27	14	22

表2 都内居住者の年齢別・抗体価別 Echo 6 型ウイルス中和抗体保有状況

(昭和40年9, 10月現在)

年齢別	検査件数	検査成績 (抗体価別内訳)						
		<4	4	8	16	32	64	≥128
1～2才	2	2	-	-	-	-	-	-
3～5	22	7	1	-	1	4	2	7
6～9	62	40	-	3	2	3	3	11
10～12	59	25	1	5	4	8	8	8
13～15	63	40	1	17	5	11	3	6
16～20	59	25	5	12	2	7	4	4
21～30	65	24	4	11	5	12	1	8
31～40	31	9	3	7	2	6	1	3
41～50	16	3	2	7	2	1	1	-
51～81	17	5	3	5	-	3	1	-
計	396	160	20	67	23	55	24	47

のものであつた。中間の年齢層群では、抗体価の高いもの、低いものがほぼ半ばしていた。

各年齢層ごとに抗体価別の累積抗体保有率(陽性率)を算出して、対応値を正規確率紙上にプロットし、至近距離を通る直線を描けば、それらの直線の位置変化によつて、抗体保有の内容的特色、年齢の推移経過が一層明らかとなる。(図1, 2)

6型ウイルスの流行のなかつた昭和38年と、流行のあつた40年度の成績を比較すると、年度計および多くの年齢層では殆ど差をみなかつたが、顕性感染の好発年齢層である3～5才群の抗体保有率に大きな差があつた。40年の保有率が著しく高かつた。

図1 昭和38年9～10月における健康都民の Echo 6型ウイルス中和抗体保有状況

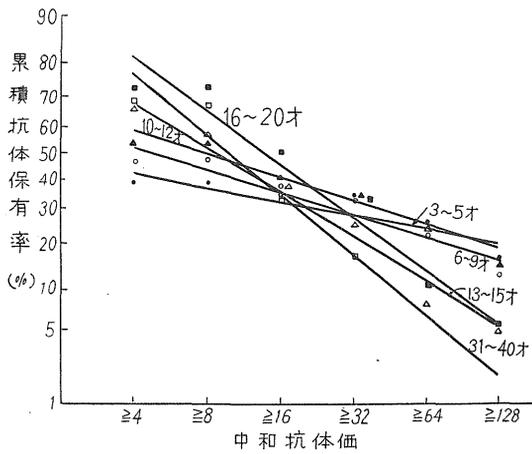
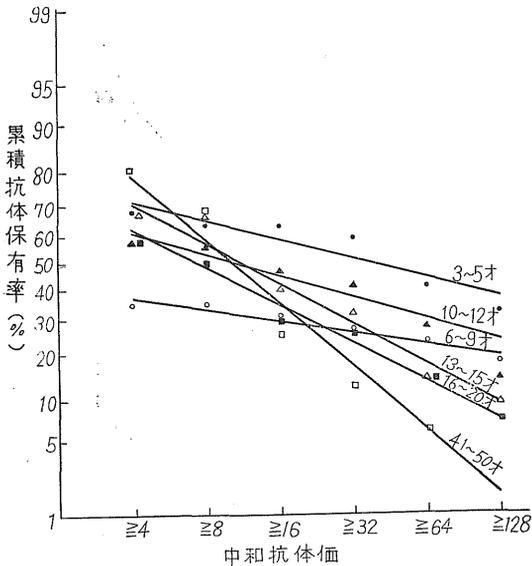


図2 昭和40年9～10月における健康都民の Echo 6型ウイルス中和抗体保有状況



同一サンプルについて検査した12型ウイルスに対する中和抗体保有状況は表3, 4に示した。

前述の6型ウイルスの場合と違って、各年齢層ともに抗体保有率は非常に高率であった。また各年齢層間に、抗体保有率、抗体保有状況の特色もみられなかった。

昭和38, 40両年を比較すると、大きな差はなかったが、38年度の方が総体的に、若干抗体価は高かった。

高い抗体価は、近い過去における感染の結果誘発されたものであろうとの常識論に立つて、前述のデータ

表3 都内居住者の年齢別・抗体価別 Echo 12型ウイルス中和抗体保有状況 (昭和38年9, 10月現在)

年齢別	検査 件数	検査成績 (抗体価別内訳)						
		<4	4	8	16	32	64	≥ 128
1～2才	4	-	-	2	1	-	1	-
3～5	23	-	-	5	7	8	-	3
6～9	42	-	-	7	10	19	3	3
10～12	51	-	-	11	11	20	5	4
13～15	39	-	-	5	11	15	3	5
16～20	18	-	-	3	3	9	2	1
21～30	5	-	-	1	-	2	2	-
31～40	6	-	-	-	2	3	1	-
41～50	2	-	-	-	-	1	-	1
51～60	2	-	-	1	-	-	-	1
計	192	-	-	35	45	77	17	18

表4 都内居住者の年齢別・抗体価別 Echo 12型ウイルス中和抗体保有状況 (昭和40年9, 10月現在)

年齢別	検査 件数	検査成績 (抗体価別内訳)						
		<4	4	8	16	32	64	≥ 128
1～2才	0	-	-	-	-	-	-	-
3～5	11	1	2	4	3	1	-	-
6～9	19	-	2	14	2	1	-	-
10～12	12	2	1	6	1	2	-	-
13～15	20	1	5	11	1	-	1	1
16～20	26	-	1	18	2	5	-	-
21～30	8	-	-	4	1	2	-	1
31～40	10	-	-	5	1	3	1	-
41～50	2	-	-	-	2	-	-	-
計	108	4	11	62	13	14	2	2

を考察するならば、6型ウイルスの新しい感染はほとんど幼若年齢層に限られているが、12型ウイルスの場合は、各年齢層とも同じように発生していることが考えられよう。

われわれのデータは、分離頻度の高かった6型ウイルスに対する住民の抗体保有率は比較的低く、分離頻度の低かった12型に対する抗体保有率は極めて高率であることを示しているが、両者の関連性については、実験がさらに進展した時点において考えたい。

結 論

昭和38, 40両年度に採取した健康都民血清について、Echovirus 6型, 12型に対する中和抗体測定試験を行なつて、抗体保有状況を分析した。

1) 6型ウイルスに対する抗体保有状況は、12型のそれに比べて低率であつたが、抗体保有状況の内容は、各年齢層によつて異なつた特色を示した。抗体価1:4以上を目標に抗体保有率をみると、2才以下は抗体を保有せず、その後10才前後まで年齢の進むに従つて抗体保有率は上昇した。それ以上の年齢層の保有率はほとんど差がなかつた。内容的にみると幼年者(3~10才)の抗体価は高いものが多く、壮高年齢者(41才以上)の抗体価は低いものが多く、中間層においては低いもの高いものが半ばしていた。

2) 12型ウイルスに対する抗体保有状況は内容的に、各年齢層とも同じようであつた。

3) 6型ウイルスの非流行年であつた昭和38年および流行年であつた40年における抗体保有状況を比較すると、6型抗体は、年度計および多くの年齢層では差を認めなかつたが、顕性患者の好発年齢層である3~5才群において40年の保有率が明らかに高率であつ

た。12型抗体は、兩年度間に大きな差はなかつたが、38年の方が高い抗体価を示したものが、いくぶん多かつた。

文 献

- 1) 多ヶ谷勇：医学のあゆみ，57(8)，541 (1966)
- 2) 松井潤夫他：第36回東京都衛生局学会 (1965)
- 3) 今川八東：日本伝染病学会雑誌，39(13)，32 (1966)
- 4) 昭和40年度伝染病流行予測事業調査成績(厚生省)：発表予定
- 5) 川名林治他：日本伝染病学会雑誌，39(13)，34 (1966)
- 6) 加地正郎他：同上 39(13)，34 (//)
- 7) 牛尾喜一他：同上 // // // (//)
- 8) 松田宗之他：同上 // // 35 (//)
- 9) 石橋健治朗他：同上 // // // (//)

昭和40年度臨床試験部の研究業績

柳 沢 文 正*

昭和40年度において当部の行なつた業績は昭和26年から行なつて来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、多方面から研究を重ねたが、研究発表については栄養と食糧との関係から見たカルシウム代謝だけであつた。また昨年に引き

つぎ中性洗剤の生化学的研索を行なつたが、研究が進行するにつれて、益々害毒が強いことが判明し、公衆衛生面で多大の問題があることがわかつた。以上の研究の要旨をつぎに列記する。

I 強化精麦の生化学的研究 (2)

米麦摂取の血清電解質および脂質に及ぼす影響について

第19回日本栄養・食糧学会総会発表

(宇都宮市・県総合会館 5月15日)

柳 沢 文 正* 小笠原 公^{*1)}

BIOCHEMICAL RESEARCH OF AN ENRICHED BARLEY (2)

Effects of Intake of Rice and Barly on

Serum Electrolytes and Lipids

Fumimasa YANAGISAWA* Kimi OGASAWARA*

Enriched barley diet was given to the diseased and the healthy men and experimental animals, and serum electrolytes and lipids were analysed in comparison with those on rice diet.

In the diseased men and healthy animals, enriched barley diet caused an increase of serum-dialyzable calcium and a decrease of inorganic phosphorous. This is completely reverse on rice diet.

Acidosis of the animals with low serum-dialyzable calcium and high inorganic phosphorous due to carbon tetrachloride liver damage or starvation became corrected more rapidly on enriched barley diet than on rice diet.

The healthy and high serum cholesterol animals were put on rice and enriched barley diet. The group on the latter diet showed lower level serum total cholesterol than those on the former diet.

われわれは長年カルシウムおよびマグネシウム代謝に関する生化学的研究を続けてきた。とくに血清透析性カルシウムの消長は疾病と関係が深く、健康のとき

は高値を示し、無機リンおよびマグネシウムが低値であるが、不健康ではこの関係が逆になりアテドージス傾向であることを認め、さらに酸塩基平衡に関する実験的考察を行なつてきた。

食品と健康については一般に副食の研究が多いが、主食と血清電解質についての吟味が行なわれていない。

*東京都立衛生研究所 臨床試験部

*Department of Clinical Examination, Tokyo-To Laboratories for Medical Sciences

そこで強化精麦の生体成分に及ぼす影響に関する研究の一環として、第1報血糖の吟味に引き続き、今回は血清電解質と脂質について検討を加えた。すなわち健康、不健康のヒトならびに健康および四塩化炭素中毒、高コレステロール血症、飢餓などの実験的不健康動物を用い、強化精麦摂取による血清総カルシウム、透析性カルシウム、総マグネシウム、無機リンおよび総コレステロールに及ぼす影響を、精白米摂取とあわせ比較実験を行なったので報告する。

実験方法

1. ヒトに対する実験

健康成人男女16名、病弱者7名（糖尿病患者4名、胃弱者2名、肝炎炎経過者1名）を選び、強化精麦あるいは精白米を1人100g あて炊飯し、少量の食塩と梅ぼし1個を与えて食事させ、採血は空腹時と食後2時間に行なった。強化精麦と精白米の摂取試験は同一人につき1週間間隔で実施した。

2. シロネズミに対する実験

1) 強化精麦、精白米長期飼養試験

体重150g 前後のウィスター系シロネズミ雄5匹を1群として1匹あて飼育箱にいれ、強化精麦または精白米を5g 与え、たべ終つてからオリエンタル固型飼料15g と水を与えて3カ月間飼養し、両試験食投与開始前と投与3カ月後の空腹時に心臓穿刺により1.8ml あて採血を行なった。

2) コレステロール添加試験食の飼養試験

長期飼養試験と同じ条件のシロネズミ2群を用意し、ラノリン0.5g にコレステロール0.1g を溶解したものを、強化精麦または精白米10g によく混合して毎日与え、たべ終つたのちさらにオリエンタル固型飼料10g と水を与えて1カ月間飼養し、その前後に前項の試験と同様に採血を行なった。

3. ウサギに対する実験

1) 無処置群の試験食飼養試験

体重2.7kg 前後の健康ウサギ雄4匹を1群として、強化精麦または精白米を1匹あたり100g 与え、水を自由に給与して1カ月間飼養した。試験食投与開始前と30日後の空腹時に耳静脈から2ml あて採血を行なった。

2) 四塩化炭素中毒群の試験食飼養試験

無処置群と同じ条件のウサギに四塩化炭素と局方オリブ油を等量混和して、0.25ml あて臀部皮下に1週間3回注射を行ない、血清総ビリルビン量が約5～6倍に増加した8～10日後から、強化精麦または精白米100g あてと水を与えて飼養し、四塩化炭素注射前、

試験食投与開始前および投与20日後に採血した。

3) 高コレステロール血症群の試験食飼養試験

ラノリン1g にコレステロール0.25g を溶解してオリエンタル固型飼料100g に混合して毎日与え、血清総コレステロール量が約5～6倍に増加した8～10日後から、強化精麦または精白米を100g あてと水を与えて飼養し、コレステロール投与前、試験食投与開始前および投与20日後に採血した。

4) 飢餓群の試験食飼養試験

オリエンタル固型飼料で飼育中の健康ウサギを水だけ自由に与えて、1, 3, 6日間それぞれ禁餌する。この各飢餓群に強化精麦または精白米を1匹あたり50g 与える。採血は飢餓前、試験食投与前および投与後の6時間目、24時間目に行なった。なお試験食はいずれの群でも約4時間でたべ終る。

各試験で採血した血液はただちに血清分離して、総カルシウム、透析性カルシウム、総マグネシウム、無機リンおよび総コレステロール、総蛋白を測定した。

測定方法

血清総カルシウム、透析性カルシウムおよび総マグネシウム	柳沢法
血清無機リン	Fiske-SubbaRow法
血清総コレステロール	Zak-北村法
血清総蛋白	ビウレット法
血清総ビリルビン	Rappaport法による試験食品

実験に用いた試験食は、日本強化精麦協会から提供された強化精麦（ビタバレー）と一般家庭配給の精白米であり、精白米には強化精麦と同量のビタミンB₁・B₂を添加して用いた。成分表は第1報に示した。

実験結果

1. ヒトに対する実験

健康成人男女16名に、強化精麦または精白米を1人100g あて炊飯して与え、空腹時および試験食後2時間目の血清総カルシウム、透析性カルシウム、総マグネシウム、無機リンを測定した。両試験食の摂取試験は同一人について1週間間隔で行なったものであるが、表1に示すごとくいずれの物質も両試験食の差異が認められない。

つぎに病弱者について同様の実験を行なった。結果を表2に示すが、血清透析性カルシウムにおいて両試験食の差異を認めた。すなわち強化精麦食では変動がないが、精白米食はやや減少する傾向があつた。

さらに中等度の糖尿病患者に対する試験では、とくに血清透析性カルシウムにおいて精白米食はいくらか

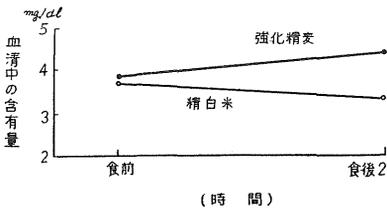
表1 健康成人の試験食 100g 摂取 2 時間後の血清電解質量(平均値)

	強化精麦		精白米	
	食前	食後	食前	食後
総カルシウム (mg/dl)	9.7	9.7	9.7	9.7
透析性カルシウム(%)	4.1	4.0	4.0	4.1
総マグネシウム (%)	1.3	1.2	1.5	1.3
無機リン (%)	3.4	3.2	3.4	3.3

表2 病弱者の試験食 100g 摂取 2 時間後の血清電解質量(平均値)

	強化精麦		精白米	
	食前	食後	食前	食後
総カルシウム (mg/dl)	9.6	9.7	9.7	9.5
透析性カルシウム(%)	3.8	3.8	3.8	3.5
総マグネシウム (%)	1.5	1.3	1.4	1.5
無機リン (%)	3.7	3.6	3.6	3.5

図1 中等度糖尿病患者の強化精麦・精白米100gを摂取前後の血清透析性カルシウムの変動



減少するのに比べ、強化精麦食は図1のごとく増加する傾向があつた。

2. シロネズミに対する実験

1) 強化精麦・精白米投与の長期飼養試験

体重 150g 前後の健康シロネズミに強化精麦または精白米を与えて3カ月間飼養したものの血清電解質および総コレステロールに及ぼす影響を検べた結果を表3に示す。すなわち血清無機リンおよび総コレステロールにおいて、強化精麦食は変動がないものや減少の傾向に比べ、精白米食はいずれも逆に増加の傾向を認めた。

2) コレステロール添加試験食の飼養試験

表3 シロネズミに試験食を毎日 5g 与えて3ヵ月飼養後の血清電解質および総コレステロール量(平均値)

	強化精麦		精白米	
	試験前	試験後	試験前	試験後
総カルシウム (mg/dl)	9.3	9.3	9.6	9.4
透析性カルシウム(%)	4.3	4.2	4.7	4.5
総マグネシウム (%)	1.5	1.5	1.5	1.3
無機リン (%)	4.7	4.4	4.9	5.2
総コレステロール(%)	96	94	101	104

表4 シロネズミにコレステロール添加試験食を毎日10g 与えて1ヵ月間飼養後の血清電解質と総コレステロール量(平均値)

	強化精麦		精白米	
	試験前	試験後	試験前	試験後
総カルシウム (mg/dl)	9.8	9.8	9.6	9.4
透析性カルシウム(%)	4.3	4.2	4.5	4.4
総マグネシウム (%)	1.6	1.2	1.4	1.4
無機リン (%)	4.0	4.1	4.1	4.7
総コレステロール(%)	95	120	96	128

前項の実験で強化精麦食は血清総コレステロールが増量しないことを認めたので、抗コレステロール試験としてつぎの実験を行なつた。すなわち試験食にラノリンに溶解したコレステロールを添加して毎日与え、血清総コレステロールと電解質を測定した結果、表4に示すごとく強化精麦食は総マグネシウムの減少と無機リンの増加がなく、総コレステロールについても精白米食の増加率に比べて強化精麦食は約7%低値であつた。

3. ウサギに対する実験

1) 無処置群の強化精麦・精白米飼養試験

強化精麦または精白米と水のみで1カ月間飼養したウサギの血清電解質と総コレステロールおよび総蛋白の変動を図2～図7に示す。すなわち両試験食の影響を比較すると、血清総カルシウム、透析性カルシウム、総蛋白は差異が認められないが、精白米食により血清無機リンおよび総コレステロールが高値であつた。

図2 四塩化炭素中毒兔、高コレステロール血症、飢餓兔を米・麦で飼養した場合（総カルシウム）（平均値）

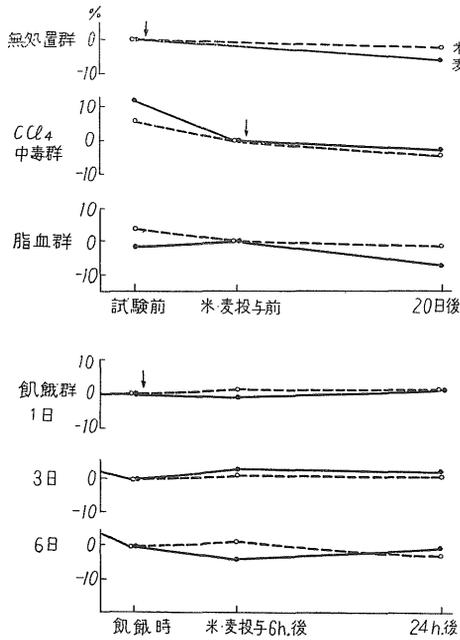


図3 四塩化炭素中毒兔、高コレステロール血症、飢餓兔を米・麦で飼養した場合（透析性カルシウム）（平均値）

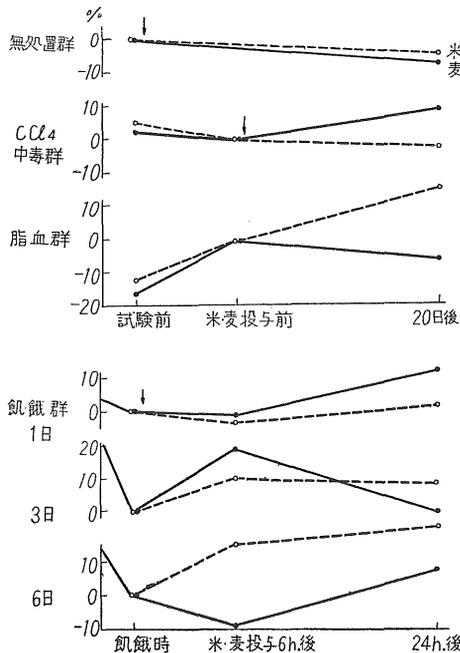
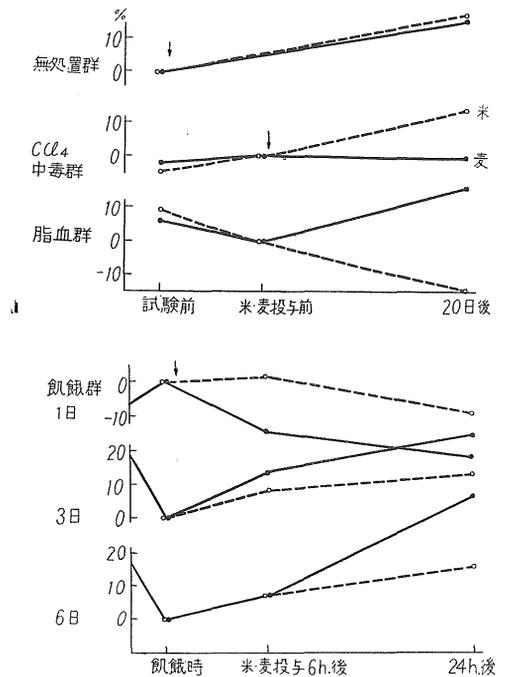


図4 四塩化炭素中毒兔、高コレステロール血症、飢餓兔を米・麦で飼養した場合（総マグネシウム）（平均値）



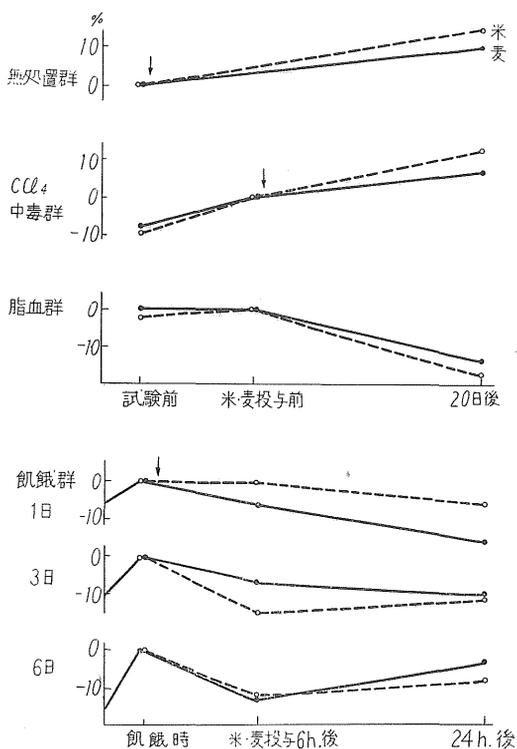
2) 四塩化炭素中毒群の強化精麦・精白米飼養試験
四塩化炭素の注射を続けるると急性肝障害を起して血清総ビリルビン量が増加する。そこで強化精麦または精白米を与え、20日後の血清電解質と総コレステロールを検べた。

四塩化炭素中毒により血清総カルシウム、透析性カルシウム、総蛋白が減少し、総マグネシウム、無機リンおよび総コレステロールは増加する。このときから試験食を与えるると図3のごとく強化精麦食により血清透析性カルシウムが増加し、血清総マグネシウムは精白米食のごとき増量がなく、また無機リンもやや低値であった。しかし血清総コレステロールは精白米食が低値になった。

3) 高コレステロール血症群の強化精麦・精白米飼養試験

飼料にコレステロールを添加して飼養すると血清総コレステロールが増加する。そこで両試験食を与えて20日後における血清電解質と総コレステロールに及ぼす影響を検べた。実験の結果はコレステロール投与によつて血清総コレステロールのほか透析性カルシウムが増加し、総マグネシウムは減少するが、強化精麦食

図5 四塩化炭素中毒兔、高コレステロール血症、飢餓兔を・米麦で飼養した場合（無機リン）（平均値）



により血清透析性カルシウムがやや減少し、総マグネシウムは増加した。血清総コレステロールについては強化精麦食の減少率が大きであった。

4) 飢餓群の強化精麦・精白米投与試験

1, 3, 6日の飢餓ウサギに対して試験食を与え、血清電解質と総コレステロールの変動を検べた。禁餌により総カルシウムはあまり変動がないが、透析性カルシウムは1, 3日飢餓では減少し、6日の場合は逆に増加する。このとき試験食を与えると1日飢餓では強化精麦食による増加が大で、精白米食に比べて回復が早い。3日飢餓では強化精麦食による透析性カルシウムの急速な増加がみられ、24時間では精白米食より低値になる。6日飢餓では精白米食のますます増加するのに対して、強化精麦食は一時減少があり低値を示した。

血清総マグネシウムは1日飢餓でやや増加し、3, 6日のものでは減少するが、強化精麦投与により1日飢餓では減少し、3, 6日の場合は増加する。

血清無機リンは1, 3日飢餓でやや増加があり、6日飢餓は逆に減少する。これに試験食を与えると強化

図6 四塩化炭素中毒兔、高コレステロール血症、飢餓兔を米・麦で飼養した場合（総コレステロール）（平均値）

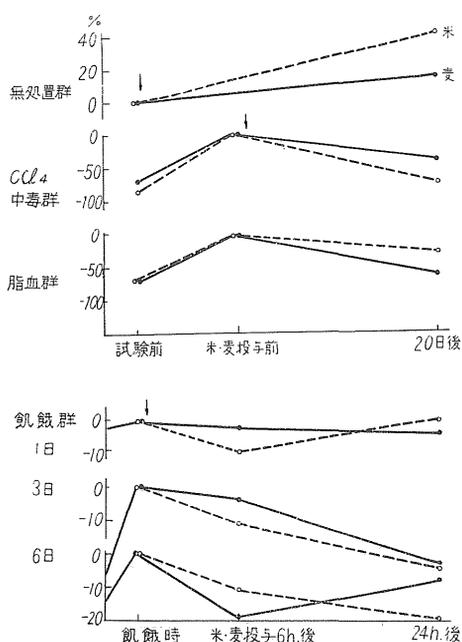
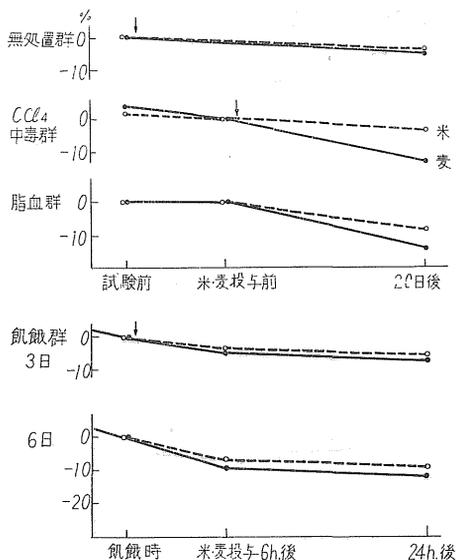


図7 四塩化炭素中毒兔、高コレステロール血症、飢餓兔を米・麦で飼養した場合（総蛋白）（平均値）



精麦食は1日飢餓では減少し、3日以上飢餓では精白米食のものに比べて高値であつた。

血清総コレステロールは飢餓日数に従い増量する。これに対する試験食の影響は1日飢餓は24時間値でみ

ると精白米食がやや高値を示したが、3日以上の場合には強化精麦食が高値であつた。

血清総蛋白については両試験食の差異がみられなかつた。

考 察

実験に用いた試験食のカルシウムとリンの含有量は、強化精麦がカルシウム 22mg/100g、リン 140mg/100g であり、精白米はカルシウム 6mg/100g、リン 150mg/100g を含み、カルシウムの含有量では強化精麦が約 4 倍近く多い。その比率では強化精麦の 1 : 7 に対し、精白米は 1 : 25 でかなりリンが多い。

健康者の試験では両試験食の血清電解質に及ぼす差異がないが、病弱者では精白米食により血清透析性カルシウムがやや低値であつた。このことは病弱者では生体のカルシウム対リンの平衡関係が健康者と異なつて、リン含量の多い酸性食品では血清カルシウム量に変動を与えるものと考えられる。

ヒトについては短時間内の試験であつたのでさらにシロネズミおよびウサギを用いて長期飼養実験を行なつた。対照としてカルシウム 176mg/100g、リン 104mg/100g を含有するオリエンタル固型飼料で飼育したものは血清成分の変動がなかつたが、強化精麦食では血清無機リンの減少があり精白米食では逆に増加する傾向であつた。このことは健康なものでもリン含量の多い食品を持続して摂ることにより、漸時血液成分のアンバランスを生じて酸性体質の招来となることから、食品中のカルシウムとリンの比率が重要であると考えられる。

つぎに両試験食の血清成分に及ぼす差異をさらに明ら

かにしたく、四塩化炭素中毒および飢餓試験を行なつた。すなわち四塩化炭素中毒では血清透析性カルシウムの減少、無機リンの増加があり、飢餓試験でも 1、3 日の場合には同様の結果となり、6 日の飢餓では全く逆の状態になるが強化精麦食が改善的であり、栄養の受給不足で生ずる血液成分のアンバランスの回復が早い。飢餓試験で興味あることは 6 日飢餓のものに精白米を与えると血清透析性カルシウムがさらに増量し、無機リンがなお減少することである。これは栄養素の絶対不足による長期間飢餓でリン含量の高い食品を与えてもカルシウムの吸収利用がよくないと考えられるので、さらにアルカリ性フォスファターゼ活性や尿尿中の含量についても検討したい。

シロネズミを用いて強化精麦と精白米を長期間与えたとき、強化精麦食は血清総コレステロールの変動が少ないことに興味があつたので、さらにシロネズミとウサギについてコレステロール添加試験を行なつたが、強化精麦食による血清総コレステロールの値が低値であつた。このことは強化精麦は精白米に比較して脂質代謝を円滑に行なう何等かの作用があると考えられるのでさらに検討してみたい。

総 括

以上を総括して糖尿病などの病弱者や実験的肝障害は、比較的血清透析性カルシウムが低く、無機リンが高値のアチドージス傾向があるが、強化精麦食によつて血清透析性カルシウムが増加し、精白米食にみられるような高無機リンでなく、総マグネシウムや総コレステロールの増加が少ないことなどから考察して、主食のとりいれかたに改善的役割があると思われる。

Ⅱ ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ (DBS) の生化学的研究〔Ⅶ〕

DBS の経口投与時における血球諸量の消長について

第38回日本生化学会総会発表（九大医，10月18日）

山 岸 達 典* 柳 沢 文 正*²⁾

BIOCHEMICAL STUDIES ON SODIUM DODECYLBEZENE SULFONATE (DBS) PART VII. THE INFLUENCES OF ORAL DBS ON THE VARIATIONS OF BLOOD CELLS IN RABBITS AND RATS

Fumimasa YANAGISAWA* Tatunori YAMAGISHI*

DBS of surface active agents are at present causing all sort of problems that give rise to skin-lesion and toxicity by ingestion on human or provide effects to water supplies and sewage works since it came into widespread use, but little works have been done to study on these effects. The present study was designed to observe the variation of blood cells volume in an attempt to elucidate the mechanism of absorbed DBS in body.

MATERIALS AND METHODS

The used animals in this experiments were selected rabbits and rats. In the observation of the variation of red blood cells were used male rabbits weighing 2 to 3 kilograms, because of much blood were required to measure continuously hematocrit. While the variation of white blood cells were observed with male albino-rats weighing 200 to 300 grams.

These animals were divided into A, B, C, and K groups. Animal group was dosed orally DBS of 100, 50, and 25mg/kg body weight by a stomach tube, and control animals were given water only. The blood were collected from the animals at regular times. The samples were immediately measured red blood cell count, Hb, Ht, M. C. V., M. C. H., M. C. C., and white blood cell count, lymphocytes, neutrophils and eosinophils. The measured values were calculated as 100 per cent to the prevision values of administered.

RESULTS

- 1) In the administered groups the values of red blood cell count were decreased as compared to the control.
- 2) The variations of these animal groups on M. C. V. and M. C. H. were noted approximately equal to an extremely high value after in these animal groups DBS

* 東京都立衛生研究所 臨床試験部

was given, but the controls were minimal or no changes.

3) The variations of Hb, Ht and M. C. C. were a small difference between the administered groups and the controls.

4) The leukocyte count of rats fed DBS by force was rapid by decreased less than controls between 15-60 minutes, thereafter the values had been returned to almost normal condition at 24 hours.

5) The neutrophils and lymphocytes noted highly the different variation. The neutrophils were resulted in a marked increase, on the other hand the lymphocytes were marked reduction, and controls were minimal or no changes.

著者はさきに共同研究者と共にDBSの生体におよぼす影響について、血清電解質、酵素の変動ならびにDBSの生体内吸収に関する研究等を逐次報告した。今回は、DBSが経口的に侵入した場合、その侵入量と生体反応との間に一定の対応関係が存在するものと考えられ、この現象を血球諸性状の消長から観察した。

実験材料および方法

1) 試供薬品

Sodium (Tetra propylene) dodecyl benzene sulfonate (東京化成製, No. 180438, 純分78.9%, R基の分岐鎖100%)を100%に換算して使用した。

2) 実験動物の選択

実験動物はウサギとラットの2種類を選んだ。ウサギは成熟雄性で、体重2.5kg前後のものを用いた。これはヘマトクリット値を連続的に測定する際、多量の血液が必要であることから赤血球諸性状の観察に使用した。またラットはWister系Albinaratte, 体重200~300gの雄を用いた。ラットの白血球はウサギと相異し、仮好酸球ならびに好塩基球がGimsa染色により容易に鑑別できるため白血球諸性状の観察に使用した。

これらの実験動物は購入後、少なくとも1週間同一条件で飼育した。飼料は固型飼料 (Oriental 酵母工業製) および清水のみとした。

3) 採血ならびに投与方法

ウサギ: 1群5例として、DBS 100mg/kg(A), 50mg/kg(B), 25mg/kg(C)の投与群と対照(K)群の4組とした。これらのウサギは投与前に1回量1.5mlを耳殻静脈より採血し、ついで胃ゾンデを用い、予め投与量が5mlになるように調製したDBS水溶液を経口的に投与を行なった。なおK群は蒸留水を用いた。その後一定時限に逐次採血した。その血液はすみやかに赤血球数(R), 赤血球容積(Ht), 色素濃

度(Hb)を測定し、さらにこれらの数値を使用して平均赤血球容積(MCV), 平均赤血球色素量(MCH), 平均赤血球色素濃度(MCC)を求めた。この各値は投与前の値に対する増減百分比を算出し増減率曲線によつて観察した。

ラット: ラットの組数およびDBSの投与量等は上述のウサギの場合と全く同様であるが、経口投与の溶液量は1mlと限定するように調製した。また採血は尾静脈の切創により、自然流血をとり、白血球総数(W), 好酸球(E), リンパ球(L), 好中球(N), を求めた。

4) 測定方法

血球計算はすべて検定済のmélandéurを使用し、誤差を少なくするために同一実験の組み合わせには常に同一のものを用い法のごとく測定した。

R: Thoma 板使用

Hb: Cyanmet hemoglobin 法

Ht: Wintrobe 法

W: Bürker-Türk 板使用

E: Hinkleman 氏液を用い、Bürker-Türk 板の全区画を4回数えてその平均値を採用した。

L, N: 塗抹標本により白血球500個を数え各々の画分百分比を求めた。

実験成績

本実験は実験方法の項で述べたごとく、赤血球諸量の変動についてはウサギを用いた。また白血球の消長についてはラットを使用して観察した。

1) 赤血球諸性状の消長

R (図1): K群は各時限値ともに大体投与前の値(前値)付近によく収斂した。その変動は前値に対して僅少の消長(93.0~105.0%)であり、平均値(15' 100.4%, 30' 97.1%, 1° 99.3%, 2° 97.2%, 3° 97.6%, 24° 98.9%)は殆んど変化を示さなかつた。A群

はK群の変動の幅に比して著しく増大(59.9%~111.2%)した。この平均増減率(15' 85.2%, 30' 91.1%, 1° 91.6%, 2° 90.1%, 3° 88.2%, 24° 89.1%)は15分値に急激な減少を示し、30分値より若干前値範囲にもどる傾向を示したが、K群と比較して明らかに低下した。B群の分散の幅はA群よりやや狭く(82.4~111.8%), その傾向は30分値から僅かに減少(平均値94.5~95.8%)したが、24時間値には前値を若干上まわる値(平均値104.4%)を示すようであった。

C群は比較的分散の幅が小さく収斂されたが、K群に比してやや大(80.9~103.2%)であった。この消長は2~3時間値に最低値(平均値89.0~90.2%)を示す傾向であった。

Hb, Ht, MCC (2, 3, 4図): 各群の消長は僅かな変動をきたし異差の少ない動揺であった。K群は前値を中心として多少の動揺を示したが、各時限の平均値はほとんど動かなかつた。Hb, HtのA B群は2時間値までK群と同程度の幅に分散した。3時間値においてはA群がやや減少(平均値95.7~95.9%)し、B群は幅の広い分散(84.8~106.1%)を示した。24時間値はA群の前値付近にもどり、B群は若干増加する傾向のようであった。またC群は30分値までK群に比して大差ない変動を示したが、1時間値から3時間値まで僅かずつ低下し、24時間値には回復するようであった。MCCは各群ともに微動であった。しかしB群の24時間値は増加(平均値110.4%)する傾向であった。

MCV (5図): K群の動きの幅は95.3~107.5%の間で、その平均値においては99.2~102.0%の範囲内の動揺であった。これに比してA群の分散の幅は93.5~163.3%であり、この平均増減率(15' 123.5%, 30' 111.8%, 1° 108.3%, 2° 109.2%, 3° 108.9%, 24° 110.5%)は15分値に急速な増加をきたし、これより漸次下降するも前値よりはるかに高値を示す傾向であった。B群は78.7~121.3%の動揺であった。その傾向は30分値から僅かに上昇(平均値103.7~105.9%)し、2時間値まで持続した。その後やや下降するようであった。C群は15分値に一時上昇(106.1%)したが、30分値から前値付近範囲にもどり、ほとんど変動の少ない消長であった。しかし2例のみは増加する傾向を示した。

MCH (6図): 各群の一般的傾向はMCV各当該群の消長と類似した変動を呈した。すなわち、K群の変動は微動であり、DBS投与群は15~30分値に増加

し、その後前値付近にもどる傾向であった。

2) 白血球諸性状の消長

W (7図): K群の分散の幅はRに比して広く(81.4~106.4%), 平均値(15' 93.3%, 30' 95.8%, 1° 92.3%, 2° 90.0%, 3° 86.7%, 24° 97.8%)は3時間値に最も低い値となる傾向であった。

A群は53.6~123.6%の分散の幅を示した。その傾向(15' 75.9%, 30' 66.2%, 1° 69.8%, 2° 79.2%, 3° 77.1%, 24° 98.7%)は15分値から減少し、30分値が最低値となつた。これより逐次上昇し24時間値には前値付近にもどる舟底型の消長を呈した。B群は前者に比してその基底部が1時間値(平均値67.3%)にみられやや延滞した。しかしその回復は早く24時間値に前値範囲にもどる傾向を示した。

C群はB群の変動と類似した消長を呈したが、その減少の幅が小さく復元しやすいようであった。

E (8図): 白血球諸性格の観察にあつて、K群の各時限の分散の幅は最も大きい(65.3~120.8%)変動を示した。その平均値(15' 101.04%, 30' 102.3%, 1° 91.5%, 2° 99.0%, 3° 79.9%, 24° 97.2%)は動きの小さい消長を呈したが、3時間値は約20%前後減少する傾向であった。A群は初期の15分値に激しく動揺し、その分散の範囲は40~299.5%であった。しかし2~3時間値には縮小された。B群はやや遅れ2時間値にその分散の拡大(32.9~298.6%)を示した。各群の傾向は3時間値に著しく減少(平均値51.8~21.9%)した。またC群は両者に比して分散の幅が狭いが、3時間値の減少(平均値18.0%)傾向は同様に現われた。

L (9図): K群の変動は90.8~118.4%の範囲にとどまつた。その平均値(15' 97.7%, 30' 101.6%, 1° 96.1%, 2° 97.8%, 3° 99.9%, 24° 102.4%)は僅かな動きであった。A群の15~30分値はK群と大差ない消長を示した。しかし1時間値より次第に減少し、3時間値においては平均値51.8%となり、24時間値にいたるも平均値78.1%の減少傾向であった。

B, C群の傾向は前者と同様であるが、比較的に回復しやすいようであった。

N (10図): K群は1時間値より3時間値までやや増加(平均値107.6~110.8%)し、24時間には前値付近にもどる傾向を示した。DBS投与A, B, C群は15~30分値まで微弱の動きであったが、1時間値から漸次増加し3時間値には極値に達した。24時間値においては前値にもどり難い傾向であった。

圖1 赤血球增減率 (R)

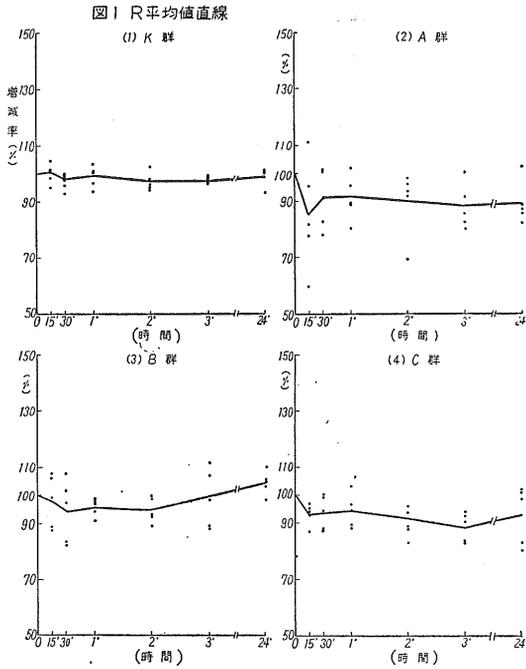


圖3 赤血球容積增減率 (Ht)

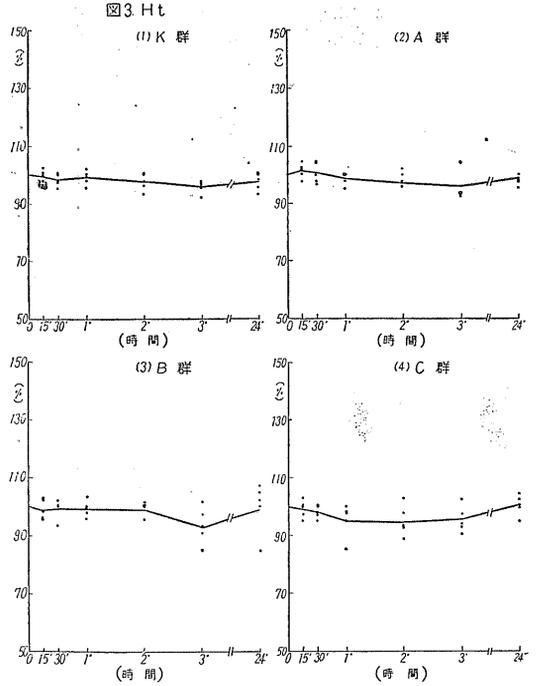


圖2 血色素濃度增減率 (Hb)

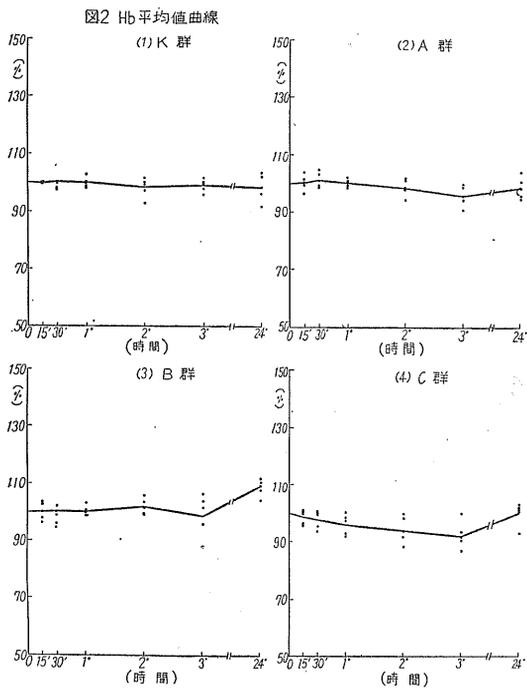


圖4 平均赤血球血色素濃度增減率 (M. C. C)

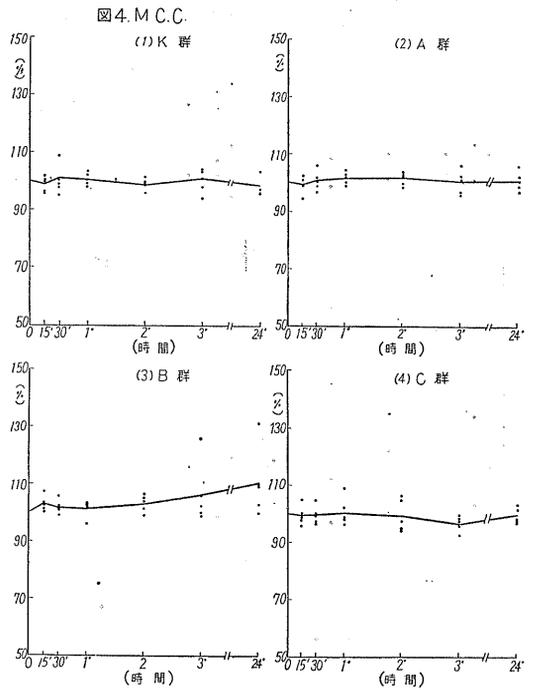


图5 平均赤血球容積増減率 (M. C. V)

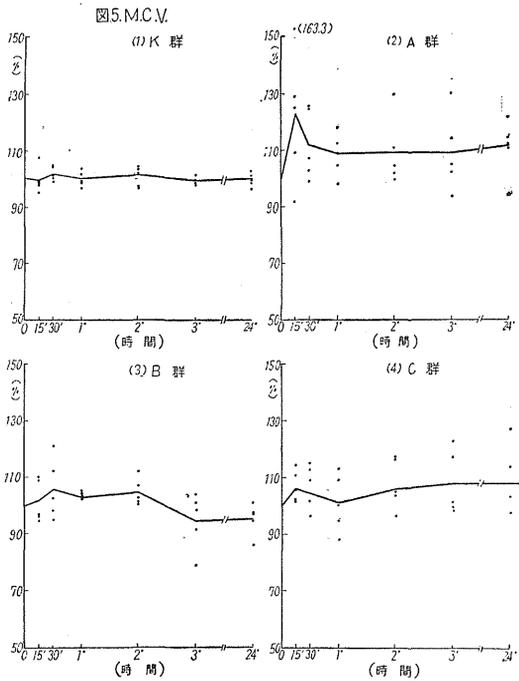


图7 白血球増減率 (W)

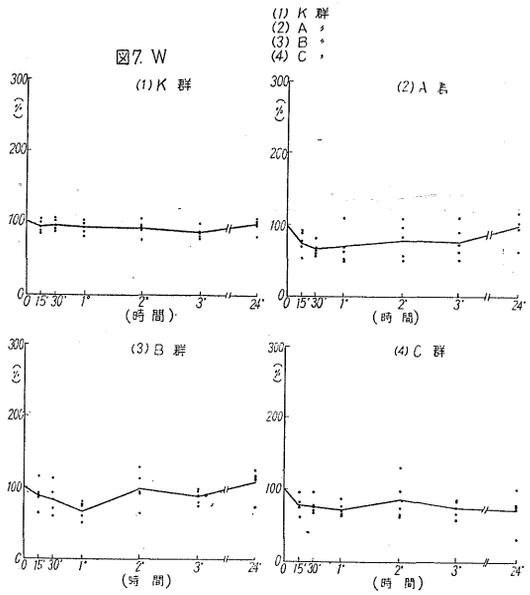


图6 平均赤血球色素量増減率 (M. C. H)

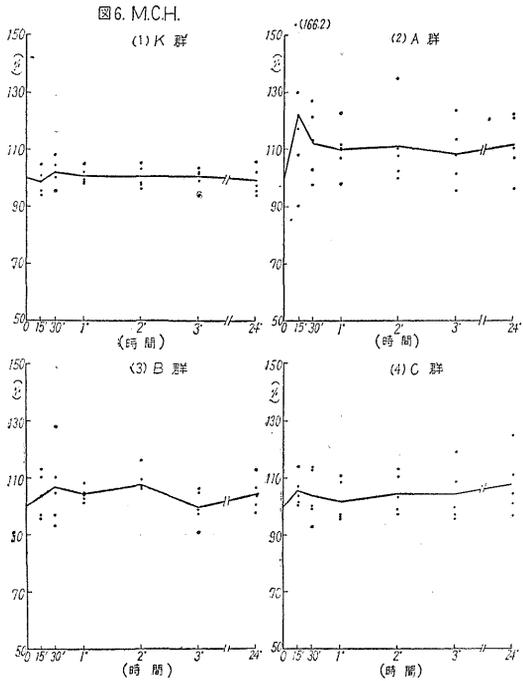
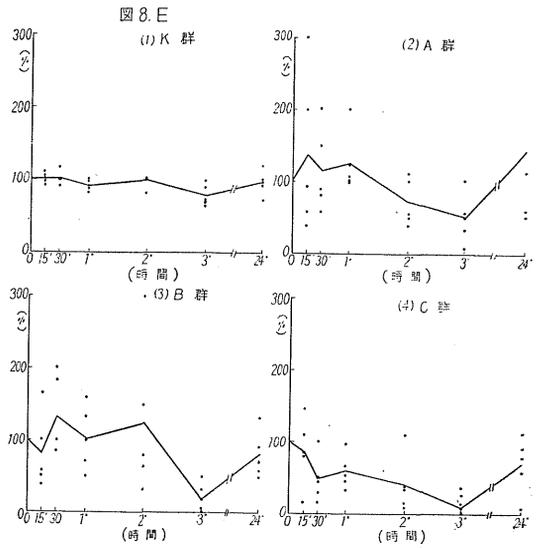
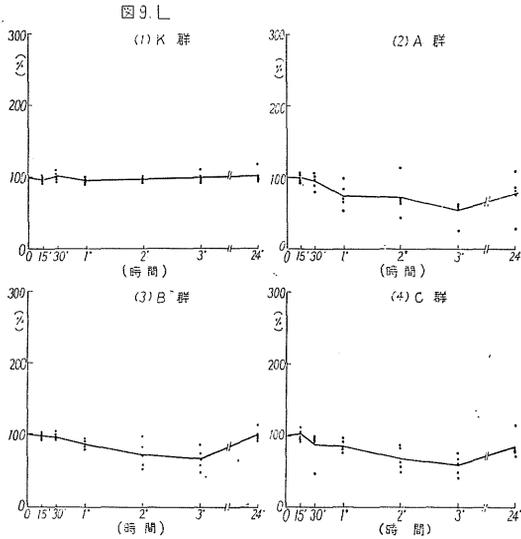


图8 好酸球増減率 (E)



(K) 对照群
 (A) DBS 100mg/kg 投与群
 (B) DBS 50mg/kg 投与群
 (C) DBS 25mg/kg 投与群
 — 平均值曲線

図9 リンパ球増減率(L)



総 括

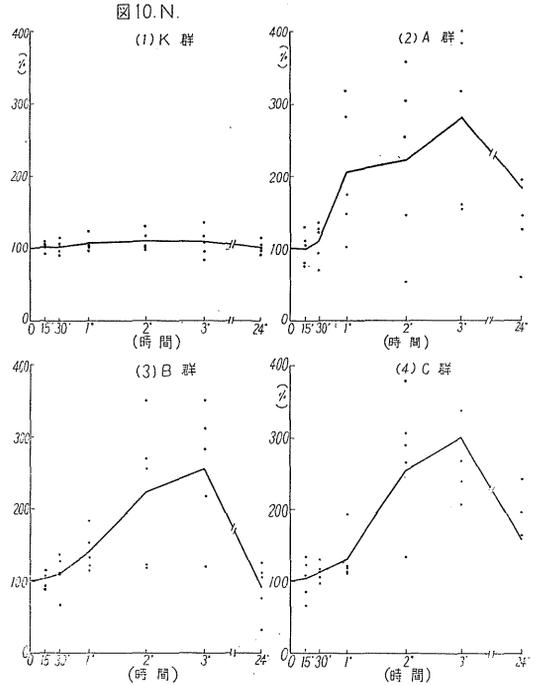
生体反応の血球諸量の消長については、従来 stress あるいは shock 時の観察に広く応用され、すでに多くの研究が報告されている。

著者はDBSの経口投与時における血液諸性状の変動をウサギならびにラットによって観察した。この実験成績を総括してみるとウサギによる赤血球諸性格の消長は大量投与群(100mg/kg)、中等量投与群(50mg/kg)、小量投与群(25mg/kg)を通じて各群のRは明らかに減少し、MCV、MCHは平行的に増加した。Hb、Ht、MCCは不変であるか僅かに減少する傾向を示した。一方ラットによる白血球諸性格の消長はWの一時的減少、Eの減退がみられた。またLは逐次減少し、Nは急激な増加を示す傾向であった。なお対照群の血液諸性状の変動は前値水準に推移し、各例ともによく収斂され殆んど微動であった。

これらの現象的傾向はDBS投与量と対応し生体反応の強弱を生じた。すなわち、強度の反応時、血球の各性格の変動は初期高度に出現し、同時に分散の幅は極めて大きく分布した。弱度の生体反応の場合、その現象は逐時的に延滞し、動揺の幅は若干軽度であった。

これらの興味ある動きは、赤血球諸性格が一般に貧血その他病的の場合は別として、白血球の各性格の変動に比して小さいことがその特徴としてあげられ、その性質は恒常であるように思われていた。しかしDB

図10 好中球増減率(N)



S投与直後の短時間内の消長を検討してみると、白血球劃分に比してさほど大きい動揺はみられないが、その変動分散が逐時的にその幅を変えて消長する点が注目された。

なお変動分散の幅は手技者の技術および方法による実験誤差が各実験群に対して常に同程度に入り消長するものと考えられ、この変動分散の幅が小さい場合、その群を構成する生体の生活反応は安定したと思われる。逆に変動分散の幅が大きい場合、その生体反応は極めて不安定であつたと推定された。

要 約

ウサギならびにラットを用いて、DBS経口投与時における血球諸性状の変動について種々検討した結果、

- 1) DBSの使用量を種々変化した場合、投与量の多い程、血球諸性格は比較的早期に変動し、それに同時に変動分散の幅は極めて大きくなった。
- 2) その消長の傾向はR、Wおよび白血球劃分のE、Lが時期的に減少し、赤血球平均恒数のMCV、MCHならびに白血球劃分のNは著明に増加する傾向を示した。Hb、Ht、MCCは不変であるかやや減少する傾向であった。

なお対照群の消長は、変動分散の幅が狭くよく縮小された殆んど前値付近に推移した。

Ⅲ スルホン酸型アニオン活性剤の新定量法 について

第36回東京都衛生局職員研究発表会（11月19日）

山 岸 達 典* 柳 沢 文 正³⁾*

A NEW METHOD FOR DETERMINATION OF ANIONIC SURFACTANTS OF SULFONATED TYPE

Tatunori YAMAGISHI,* Fumimasa YANAGISAWA*

In preceding reports, we studied analytical methods to measure the volume of anionic surfactants in the products of synthetic detergents by anilin violet method, and in the washed vegetables with detergents by hemolysis applicated method. In this paper a report is made on the determination of anionic surfactants of sulfonated type with pinacryptol yellow.

1. PRINCIPLE. Pinacryptol yellow dye is soluble in water, and insoluble in chloroform. Sulfated and sulfonated anionic surfactants react with pinacryptol yellow to form a salt or complex that is soluble in chloroform. The intensity of the color produced by the soluble complex in chloroform can be measured by making spectrophotometer readings in this solvent at a wavelength of 380 $m\mu$. The method is applicable in the 25-100 μg (as dodecylbenzen sodium sulfonate) range.

2. INTERFERENCE. Both halogenide and protein interfere with the determination of anionic surfactants, the intensity of the color can cause low results.

3. APPLICATION. This process is applicable to anionic surfactants of sulfonated type in water supplies or sewage sample.

著者らはさきにアニオン活性剤の簡易定量法として、野菜、果実中の残留アニオン活性剤の測定に溶血反応を利用した柳沢法、ならびに洗剤製品中の活性剤の分析にアニリン・バイオレット法を考案した。今回はこれらの研究に引き続き、上下水道中のスルホン酸型アニオン活性剤をピナクリプトール・イエローを用いて定量的に測定することが可能であるか否かについて検討した。

1) 原 理

ピナクリプトール・イエロー (PY) は黄色結晶の

メチン染料の一種である。このPYは水溶性でクロロホルム ($CHCl_3$) に溶けないが、PYがスルホン酸型アニオン活性剤と結合すると硫酸エステル塩を作る。この錯塩物質は自由に $CHCl_3$ に溶解することから、定量的に測定することができる。

2) 試 薬

2. 1 DBS標準溶液：DBSは蒸留水に溶かして10ppmDBS溶液を調製する。

2. 2 PY試薬溶液：PY (Merk 製品) は 85mg を秤量し、これを蒸留水に溶解して全量 1 l とする。

2. 3 安定溶液：濃硫酸 6.8ml は約 500ml の蒸留水に溶かし、ついでリン酸 2 水素ナトリウム

* 東京都立衛生研究所 臨床試験部

($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 50g を溶解し、全量 1l とする。

2. 4 抽出用溶媒: CHCl_3 (特級品)

3) 操作法

3. 1 検量線の求め方

DBS 標準溶液を10倍に希釈し、このDBS 溶液を分液漏斗 (250ml 用) に 0, 20, 40, 60, 80 および 100ml 宛ずつとり、各々が 100ml となるように蒸留水を加える。ついで P Y 試薬溶液 30ml と安定溶液 30ml を追加し、その後 CHCl_3 10ml で30秒間振盪し抽出する。この抽出操作を3回くり返し、集めた CHCl_3 はガラス繊維の漏斗でろ過するか、あるいは遠心分離し、混入している水分を除去したのちに、 CHCl_3 で全量 50ml とする。これを波長 380 μm で零濃度のものを盲検とし 100% に合せ比色測定する。この時の DBS 濃度は 0, 40, 60, 80 および 100 μg に相当し、求めた吸光度はほぼ直線となる。(1 図)

3. 2 未知試料の求め方

本試験方法の測定範囲は 100~20 μg であることから一様試料中の含有濃度を知る必要があり、これは簡易試験によつて求める。すなわち、試料 5ml を中試験管にとり、ついで P Y 試薬溶液、安定溶液を各々 1.5 ml 宛ずつとり、これに CHCl_3 2.5ml を加えて抽出する。この CHCl_3 層が混濁黄緑色を呈した場合は 110 μg 以上存在する。また淡黄色の時は 20 μg 以下である。これにより試料は 100~20 μg の範囲に調製したのち、先の検量線の実施方法と同様に測定する。

4) 本試験法の検討

4. 1 着色クロロホルム相の吸収曲線

3.1 の操作にしたがつて得られた 50 μg DBS, CHCl_3 の吸収曲線は第 2 図に示す如くである。この DBS \cdot CHCl_3 相の最大吸収は 3 カ所認められる。すなわち、220, 290 および 380 μm 付近にその吸収極大が現われる。しかし DBS 定量のための測定波長は 380 μm を利用するとよい。これは低い波長の場合妨害物質が多く、かつ精密な測定器が必要となるからである。

4. 2 pH の影響について

スルフォン酸型アニオン活性剤を測定するにあたり、試料と試薬溶液等を加えて pH 3.0 以下の時の活性剤の CHCl_3 抽出液は安定して得られるが、pH が高くなるにつれて不安定となる。

4. 3 妨害物質について

表 1 に示すように、無機並びに有機物質の影響を調べた結果、試料中に非常に高濃度の NaI, KBr および KCN が存在すると影響を及ぼす。

図 1 標準曲線

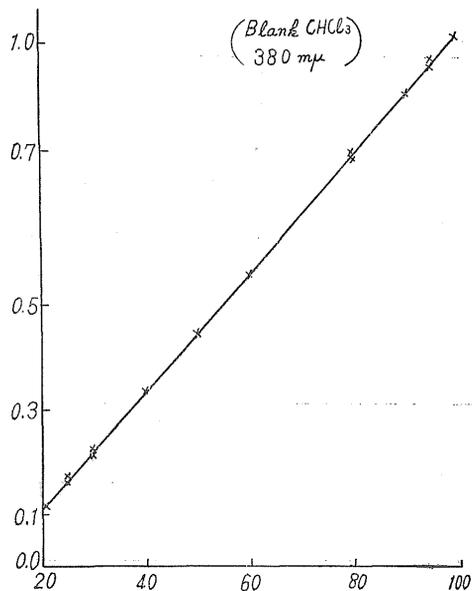
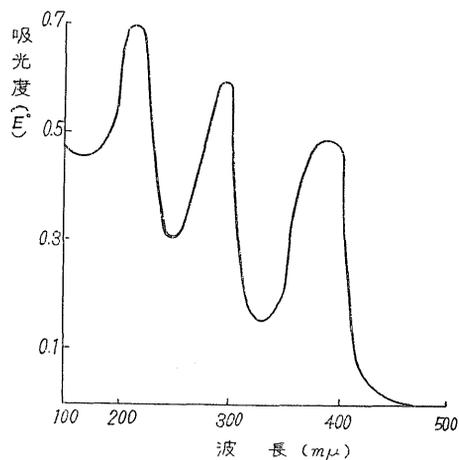


図 2 ピナクリプトール・イエロー呈色 DBS 定量法の吸光曲線 (DBS 50ppm)



5) 結果

著者らはピナクリプトール・イエローを用いてスルフォン酸型アニオン活性剤の簡易微量測定について研究し、これについて検討した。本法は妨害物質も少なくかつ簡易な迅速定量法でその測定範囲は 100~20 μg である。従つて水質検査に十分応用できるものと考えられる。

表1 妨害物質について(1g/dl濃度)

妨害の有無 物質名	安 定 物 質	妨 害 物 質	備 考
無 機 物 質	NaSO ₃ , Na ₂ S ₂ O ₃ · 5H ₂ O, NaNO ₃ , Na ₂ SiO ₃ NaCO ₃ , Na ₃ P ₂ O ₇ · 10H ₂ O, NaCl, NaHO ₂ Na ₂ B ₄ O ₇ · 10H ₂ O, Na ₂ SO ₄ KNO ₂ , K ₂ S ₂ O ₈ , K ₂ HPO ₄ , K ₂ SO ₄ KI, KH ₂ PO ₄ , KMnO ₄ Ca(OH) ₂ , Zn(C ₂ H ₂ O ₂) ₂ · 2H ₂ O FeSO ₄ · 7H ₂ O, BaCl ₂ · 2H ₂ O AgIO ₃ , NaF		無機物質中の NaI, KBr および KCN は濃度500mg/dl以下 において妨害しない。
		NaI, Br KCN	
有 機 物 質	C ₆ H ₅ OH, C ₁₀ H ₇ OH (CHOH ₅ H ₆ NHCH ₃) · H ₂ SO ₄ C ₁₁ H ₁₃ N ₃ O, C.M.C., E.D.T.A.		
		Protein	

文 献

1) 柳沢文正, 小笠原公: 栄養と食糧, 19 (4), 276 (1966)

2) 柳沢文正, 山岸達典: 生化学投稿予定, 1966

3) 柳沢文正, 山岸達典: 生化学投稿予定, 1966

脱臭剤における脱臭効果について

中山 袈裟典* 脇阪 一郎*

1. 緒 言

近年、生活環境における臭気を取りあげた話題が多くなり、殊に精神的に不快な臭気は人々の活動を制限したり、能力を阻害したりすることがある。

これまでに、脱臭剤と称して多数の商品が市販されているが、その多くは脱臭機構が不明である。

脱臭作用は物理的、化学的、心理的であるかの何れかである。

一般に、物理的脱臭作用とは、吸着、沍過、気体洗滌、被膜形成等の手段によつて悪臭成分を問題となつている空間より取り除いてしまうことである。化学的脱臭作用とは、問題となつている臭気系に何等かの化学変化を起させ、臭気物質を無臭またはより弱い臭気物質に変えることである。心理的脱臭とは、第2の臭気(香氣)を導入して臭気系を変調して、より耐えやすい、より快い臭気に変えることである¹⁾。

2. 試薬および装置

2・1 試 薬

脱臭剤として、Lauryl methacrylate, Ethyl me-

thacrylate, Dihexyl fumarate, Diethyl fumarate, Geranyl crotonate, Neutrolair²⁾ (dihexyl fumarate と geranyl crotonate の混合物) 6種を用いた。

臭気物質としては、Ethyl mercaptan, Ammonia, Dimethyl amine, Triethyl amine, Allyl sulfide, Indole, Skatole の7種を用いた。

2・2 装 置

吸収スペクトルの測定は、島津SV-50A型自記分光光度計により 1.0~2.5 μ の波長領域で行なつた。

ガスクロマトグラフは、島津GC-1B型を用いた。操作条件は表1の通りである。

3. 実験および結果

3・1 脱臭剤として Lauryl methacrylate を用いた場合

Montfort A. Johnsen³⁾によれば、メタクリル酸エステルは通常のスプレー時に酸化剤の存在下に、フリー・ラジカル反応を行ない、臭気物質と結合し脱臭効力を示す。

(1) 臭気物質に Ethyl mercaptan を用い、Metha-

表 1 Gas Chromatograph の操作条件

C H R O M A T O G R A M		No. _____
Date _____	Carrier Gas <u>N₂</u>	
Room Temp. _____ C	Flow Rate <u>25</u> ml/min.	
Model <u>⊕ GC-1B</u>	Inlet Press <u>2</u> kg/cm ² .	
Sample <u>Deodorant</u>	H ₂ Flow Rate <u>1.0</u> ml/min.	
GDS. _____ ml. <u>Ⓜ</u> mg.	Air Flow Rate <u>1.0</u> l/min.	
_____ % Solvent _____	Detector <u>HFID</u>	
Column L. <u>2.25</u> m. I. D. <u>4</u> mm.	Bridge Curr. <u>—</u> mA	
Temp. <u>100</u> °C → <u>220</u> °C	Applied Voltage <u>—</u> V	
Temp. Rate <u>—</u> °C/min.	Rad. Source <u>—</u>	
Packing <u>diethyleneglycol succinate</u>	Range _____ mV. <u>Ⓜ</u>	
Wt. % <u>25</u>	Sensitivity <u>100</u>	
Support <u>Chromosorb W</u>	Detector Temp. <u>220</u> °C	
Mesh <u>60~80</u>	Injection Temp. <u>240</u> °C	
Treatment <u>—</u>	Chart Speed <u>10</u> mm/min.	
Ref. Column <u>Apiezon M</u>	Operator <u>K. Nakayama</u>	

* 東京都立衛生研究所 環境衛生部

crylate の $H_2C=C<$ 結合に対する附加状態を測定した。

4% Lauryl methacrylate 四塩化炭素溶液に対し

① 乾燥オゾン化空気中で Ethyl mercaptan を気化し作用させた場合

② 乾燥空気中で Ethyl mercaptan を気化し作用させた場合

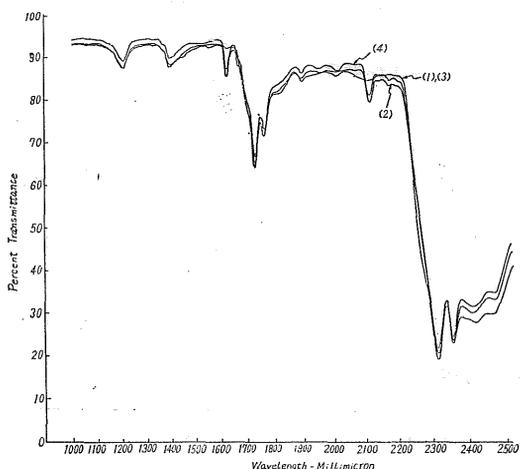
③ 乾燥オゾン化空気のみを作用させた場合

④ 乾燥空気のみを作用させた場合

の4つの条件で実験を行なった。

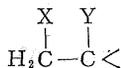
反応終了後自記分光光度計により $1.0\sim 2.5\mu$ の近赤外部の吸収を測定した。

図1 Lauryl methacrylate-Ethyl mercaptan-Ozone 系の透過率曲線



その結果、実験②、④の試料については Lauryl methacrylate の $H_2C=C<$ 結合にもとづく 1.62μ 、 2.1μ の吸収⁴⁾に変化がみられなかった。

実験①、③の試料については、 1.62μ 、 2.1μ の吸収が減少ないしは消滅し、 $H_2C=C<$ 結合の

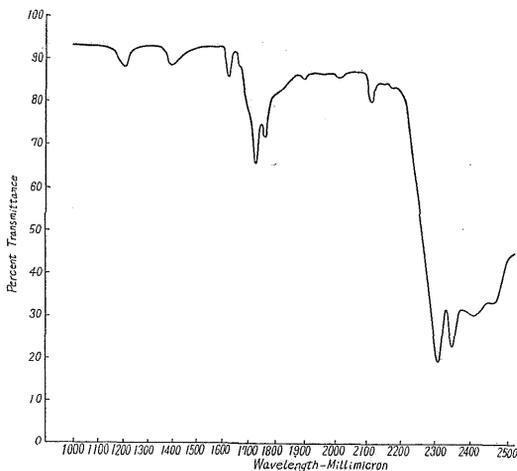


への破壊が証明された。

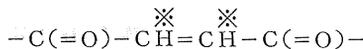
以上の実験から $H_2C=C<$ の2重結合を切つてまで結合するには、オゾンが多量に必要であるか、又はオゾンのみしか反応しないものと考えられる。普通の空気中には極く微量のオゾンしか存在せず、通常の脱臭剤使用時には上記の反応は進行しないものと思われる。

(2) 次に、Mercaptan より反応性の強い Dimethyl amine を Lauryl methacrylate に作用させたものについて、近赤外部の吸収を測定したが、 1.62μ 、 2.1μ の吸収に変化を認めなかった。

図2 Lauryl methacrylate-Dimethyl amine 系の透過率曲線



3.2 脱臭剤に Fumarate を用いた場合
Kurt Kulka⁵⁾によれば、



の如き共軛二重結合を有する化合物の水素の位置に臭気物質が結合する。

我々は、脱臭剤として Diethyl fumarate (Dihexyl fumarate の純品が入手困難であつたのと、Gas chromatograph 操作上の利点のため)を用いた。

臭気物質には、窒素化合物として Ammonia, Dimethyl amine, Triethyl amine, Indole, Skatole, 硫黄化合物として Ethyl mercaptan, Allyl sulfide を用いた。

Fumarate には、 $-CH=CH-$ に示す如く2つの水素があり、理論的には脱臭剤 1mol に対し臭気物質 2mol が結合するはずである。この点に関して次の実験を行なった。

Diethyl fumarate 1×10^{-3} mol に上記の臭気物質 2×10^{-3} mol を混合し、Ethanol で 1.0ml とし時々振とうしながら室温 ($24\sim 30^\circ C$) に放置した。

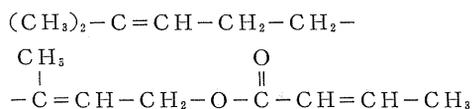
Fumarate と臭気物質が化学的に反応しておれば、両者と異なつた第3の物質が生成している筈である。

従つて、これを Gas chromatograph で分離定量することにより各々の反応状態を推定し得ると考えられる。操作条件は表1の通りである。

Triethyl amine, Indole, Skatole, Allyl sulfide の各成分については、混合後20時間を経ても反応は進行せず第3の peak を chromatogram 上に認めなかつた。また、Ammonia, Ethyl mercaptan は若干反応し、1時間後には第3の peak を chromatogram 上に認めた。しかし、20時間後においても反応はさして進行しなかつた。これらに対し、Dimethyl amine はよく反応し、1時間後には fumarate の半分は反応しているほどである。

3・3 脱臭剤に Geranyl crotonate を用いた場合

Geranyl crotonate は



の如き構造式をもち脱臭力を期待し得るはずである。臭気物質に Dimethyl amine を用い3・2と同様の実験を行なつた結果その反応性を認めた。

3・4 脱臭剤に Ethyl methacrylate を用いた場合

3・1(2)の実験について脱臭剤を Ethyl methacrylate に変え、Gas chromatograph により分析した結果、1時間後には微量の第3物質の peak を認め、20時間後にはこの第3物質は若干増加したが Methacrylate の減量も少なく、Dimethyl amine の刺戟臭がかなり強く残っていた。

3・5 脱臭剤と臭気物質の反応速度

① Ethyl mercaptan 2×10^{-3} mol, Diethyl fumarate 1×10^{-3} mol/ml Ethanol, ② Dimethyl amine 2×10^{-3} mol, Diethyl fumarate 1×10^{-3} mol/ml Ethanol, ③ Dimethyl amine 2×10^{-3} mol, Dihexyl fumarate 1×10^{-3} mol/ml Ethanol, Petroleum benzine, ④ Dimethyl amine 2×10^{-3} mol, Geranyl crotonate 1×10^{-3} mol/ml Ethanol, Petroleum benzine, ⑤ Dimethyl amine 2×10^{-3} mol, Neutrolair 1×10^{-3} mol^{註)}/ml Ethanol petroleum benzine の5つの反応系について fumarate の残留量または、反応物生成量と反応経過時間との関係を求めた。

①の反応系においては、表2に示した如く反応速度は非常に遅く、未反応の Fumarate は10日後においてさえないお65%あり mercaptan の強い臭気が残つてい

注: Dihexyl fumarate, Geranyl crotonate の混合比を1:1とし、その平均分子量より mol 濃度を求めた。

た。

図3 Dimethyl amine-Diethyl fumarate の反応

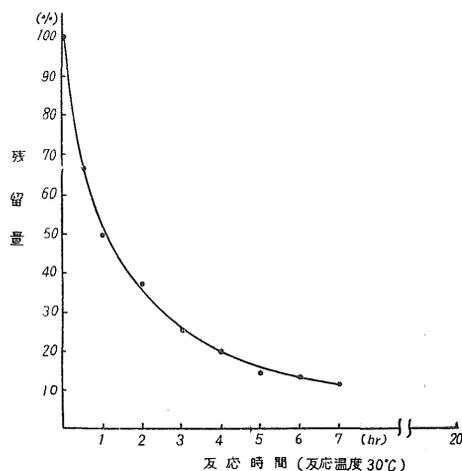
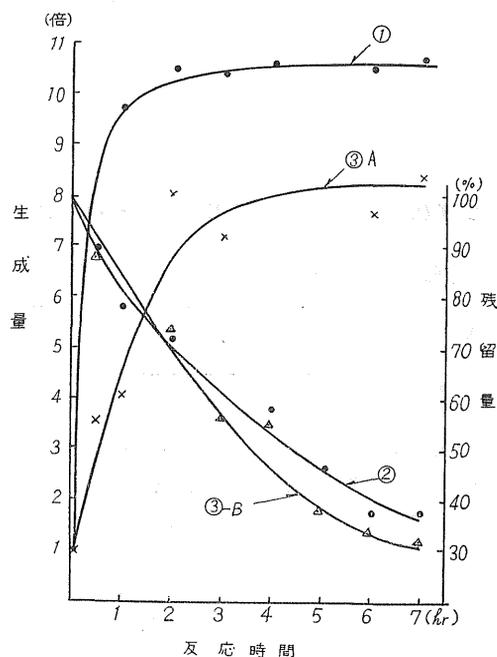
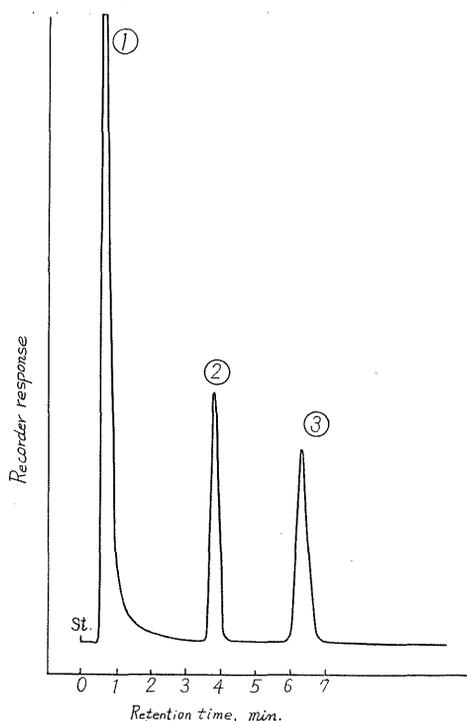


図4 Dimethyl amine-脱臭剤の反応



- ①: Dihexyl fumarate による反応生成物
- ②: Geranyl crotonate の残留物
- ③-A: Neutrolair 中の dihexyl fumarate による反応生成物
- ③-B: Neutrolair 中の geranyl crotonate の残留物

図 5-1 Dimethyl amine-Diethyl fumarate
の Gas chromatogram (1 時間後)



- ①: 溶剤, dimethyl amine
- ②: diethyl fumarate
- ③: 反応生成物

表 2 Ethyl mercaptan-Diethyl fumarate の反応

反応経過時間	0 時間	1 時間 後	20 時間 後	4 日後	10 日後
残留 diethyl fumarate (%)	100	87	78	70	65

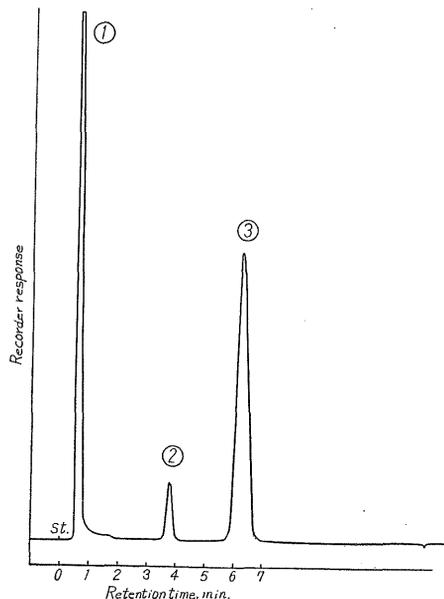
反応温度室温 (22~30°C)

②の反応系については、図 3 に示した如く極めてよく反応し、7 時間後には 90% の fumarate が反応し、20 時間後には反応は完結し Dimethyl amine の特徴ある強い刺戟臭も感じられない。

③の反応系は、脱臭剤として実用化している Diethyl fumarate について実験を行なったもので、Chromatogram より反応性を求める際反応生成量を測定した。図 4 の如く反応速度は非常に速く、1 時間後には反応直後の 10 倍にも達した。以後殆んど増加しないのは反応が終了したことを示している。

④の反応系も③と同様実用化されている脱臭剤の反応速度であるが、図 4 の如くやや遅い。

図 5-2 Dimethyl amine-Diethyl fumarate
の Gas chromatogram (6 時間後)



⑤の反応系も亦実用脱臭剤であるが、臭気物質は二者と同時に反応している関係上各々単独に反応した③の場合より反応速度は図 4 の如くやや遅い。

なお、Chromatogram の一例 (②の反応系) を示すと図 5 のとおりである。

3.6 結 果

本実験においては、Gas chromatograph の操作上低沸点の Diethyl fumarate, Ethyl methacrylate をしばしば使用したが、反応速度からみると対応する Dihexyl fumarate, Lauryl methacrylate と反応性に多少の差異が認められる。

以上の実験結果から、Methacrylate は Mercaptan 等に対して化学的脱臭作用は認められなかつたが、Dimethyl amine には若干反応するが反応速度は遅い。

他方、Fumarate は Triethyl amine, Indole, Skatole, Allyl sulfide に対しては化学的脱臭作用はないが、Ammonia, Ethyl mercaptan に対し多少の化学的脱臭作用を有する。しかし、その作用は極めて弱く且つ反応速度も遅い。Dimethyl amine に対する Fumarate の化学的脱臭作用は大きく、反応速度も亦速いので、ある種の臭気に対しては効果が期待されよう。

Geranyl crotonate についても、Dimethyl amine に対しかなりの脱臭力を持つが Fumarate より反応速度が遅いのが欠点である。

表3 臭気物質の濃度を識別するテスト

3-1

試料		パネル					sの計 S	sの範囲 sr	
		A	B	C	D	E			
(1) Ethyl mercaptan 1×10^{-6} mol/ml	くりかえし	1	3	4	3	4	88	3	
		2	5	5	5	5			
		3	5	4	4	5			
		4	5	4	4	4			
	計	s	18	17	16	18			19
(2) " 1×10^{-7} mol/ml	くりかえし	1	4	2	4	4	73	3	
		2	4	5	3	3			
		3	4	3	4	5			
		4	4	3	3	2			
	計	s	16	13	14	14			16
(3) " 1×10^{-8} mol/ml	くりかえし	1	3	3	1	2	58	4	
		2	3	3	3	2			
		3	3	3	2	3			
		4	3	4	3	4			
	計	s	12	13	9	11			13
Sの範囲Sr						30			
						srの計Σsr		10	

OSD係数 (試料数3, 危険率1%, パネル数5)=1.60

$OSD = \sum sr \times OSD$ 係数
 $= 10 \times 1.60 = 16.0$

$Sr > OSD$ ならば3者の間に差があると考え、 $Sr \leq OSD$ ならば有意差なし。

$Sr = 30 > OSD = 16.0$ であるから有意差がある (危険率1%)。

LSD係数 (試料数3, 危険率1%, パネル数5)=1.37

$LSD = \sum sr \times LSD$ 係数
 $= 10 \times 1.37 = 13.7$

いま、各々の採取の総計Sの差をとつて、その差がLSDより大きければ、差をとつた2者の間に差があると考え。LSDに等しいかより小さければ有意差なし。

$S_1 - S_2; 88 - 73 = 15 > 13.7$

$S_1 - S_3; 88 - 58 = 30 > 13.7$

$S_2 - S_3; 73 - 58 = 15 > 13.7$

どの2つをとりあげてもすべて有意差がある。

3-2

試料		パネル					sの計 S	sの範囲 sr	
		A	B	C	D	E			
(1) Dimethyl amine 1×10^{-3} mol/ml	くりかえし	1	5	4	5	5	94	2	
		2	5	5	4	5			
		3	5	5	5	5			
		4	5	5	4	3			
	計	s	20	19	18	18			19
(2) " 1×10^{-4} mol/ml	くりかえし	1	5	3	2	3	56	2	
		2	3	3	3	3			
		3	2	2	3	4			
		4	3	2	2	2			
	計	s	13	10	10	12			11
(3) " 1×10^{-5} mol/ml	くりかえし	1	4	3	1	2	52	6	
		2	2	2	1	4			
		3	3	4	3	3			
		4	4	4	3	2			
	計	s	13	13	8	11			7
Sの範囲Sr						42			
						srの計Σsr		10	

OSD係数 (試料数3, 危険率1%, パネル数5)=1.60

$OSD = 10 \times 1.60 = 16.0$

$Sr = 42 > OSD = 16.0$ 有意差あり。

LSD係数 (試料数3, 危険率1%, パネル数5)=1.37

$LSD = 10 \times 1.37 = 13.7$

$S_1 - S_2; 94 - 56 = 38 > 13.7$

$S_1 - S_3; 94 - 52 = 42 > 13.7$

$S_2 - S_3; 56 - 52 = 4 < 13.7$

[(1)~(2)], [(1)~(3)]の間には有意差あり。

[(2)~(3)]の間には有意差なし。

表4 脱臭剤の効果の有意性テスト

4-1

試料		パネル					sの計S	sの範囲sr		
		A	B	C	D	E				
Triethyl amine + Dehexyl fumarate	1×10^{-3} mol 1×10^{-3} mol/ml	計	s	16	13	14	12	13	68	4
Triethyl amine + Lauryl methacrylate	1×10^{-3} mol 1×10^{-3} mol/ml	計	s	17	12	14	8	11	62	9
Triethyl amine	1×10^{-3} mol	計	s	15	12	14	12	11	64	4
Sの範囲Sr								6		
								Σsr	17	

OSD係数(試料数3, 危険率5%, パネル数5)=1.19

$$OSD = 17 \times 1.19 = 20.2$$

$Sr = 6 < OSD = 20.2$ であるから有意差なし。

4-2

試料		パネル					sの計S	sの範囲sr		
		A	B	C	D	E				
Ethyl mercaptan + Dihexyl fumarate	1×10^{-3} mol 1×10^{-3} mol/ml	計	s	12	9	9	8	9	47	4
Ethyl mercaptan + Lauryl methacrylate	1×10^{-3} mol 1×10^{-3} mol/ml	計	s	14	9	9	12	10	54	5
Ethyl mercaptan	1×10^{-3} mol/ml	計	s	11	8	10	11	11	51	3
Sの範囲Sr								7		
								Σsr	12	

OSD係数(試料数3, 危険率5%, パネル数5)=1.19

$$OSD = 12 \times 1.19 = 14.3$$

$Sr = 7 < OSD = 14.3$ であるから有意差なし。

4-3

試料		パネル					sの計S	sの範囲sr		
		A	B	C	D	E				
(1) Dimethyl amine + Dihexyl fumarate	1×10^{-3} mol 1×10^{-3} mol/ml	計	s	12	14	14	17	14	71	5
(2) Dimethyl amine + Lauryl methacrylate	1×10^{-3} mol 1×10^{-3} mol/ml	計	s	19	16	18	18	20	91	4
(3) Dimethyl amine	1×10^{-3} mol/ml	計	s	15	19	17	15	19	85	4
Sの範囲Sr								20		
								Σsr	13	

OSD係数(試料数3, 危険率5%, パネル数5)=1.19

$$OSD = 13 \times 1.19 = 15.5$$

$Sr = 20 > OSD = 15.5$ であるから有意差あり。

LSD係数()=0.98

$$LSD = 13 \times 0.98 = 12.7$$

$$S_1 - S_2; 91 - 71 = 20 > 12.7$$

[(1)~(2)], [(1)~(3)]の間には有意差あり。

$$S_1 - S_3; 85 - 71 = 14 > 12.7$$

[(2)~(3)]の間には有意差なし。

$$S_2 - S_3; 91 - 85 = 6 < 12.7$$

表5 脱臭剤の濃度差による効果テスト

5-1

試料		パネル	A	B	C	D	E	sの計S	sの範囲sr
(1) Dimethyl amine + Lauryl methacrylate	1×10^{-3} mol 4×10^{-3} mol/ml	計 s	10	13	14	15	11	63	5
(2) Dimethyl amine + Lauryl methacrylate	1×10^{-3} mol 2×10^{-3} mol/ml	計 s	18	20	17	20	20	95	3
(3) Dimethyl amine + Lauryl methacrylate	1×10^{-3} mol 1×10^{-3} mol/ml	計 s	14	15	17	17	17	80	3
(4) Dimethyl amine	1×10^{-3} mol/ml	計 s	14	19	20	19	16	88	6
Sの範囲Sr								32	
Σsr									17

O S D係数 (試料数4, 危険率5%, パネル数5)=0.96

$$OSD=17 \times 0.96=16.3$$

Sr=17 > OSD=16.3 であるから有意差あり。

L S D係数 (" ")=0.72

$$LSD=17 \times 0.72=12.2$$

$$S_1 - S_2; 95 - 63 = 32 > 12.2$$

$$S_1 - S_3; 80 - 63 = 17 > 12.2$$

$$S_1 - S_4; 88 - 63 = 25 > 12.2$$

$$S_2 - S_3; 95 - 80 = 15 > 12.2$$

$$S_2 - S_4; 95 - 88 = 7 < 12.2$$

$$S_3 - S_4; 88 - 80 = 8 < 12.2$$

(1)~(2), (1)~(3), (1)~(4), (2)~(3)の間には有意差あり。

(2)~(4), (3)~(4)の間には有意差なし。

5-2

試料		パネル	A	B	C	D	E	sの計S	sの範囲sr
(1) Dimethyl amine + Dihexyl fumarate	1×10^{-3} mol 4×10^{-3} mol/ml	計 s	8	6	5	6	5	30	3
(2) Dimethyl amine + Dihexyl fumarate	1×10^{-3} mol 2×10^{-3} mol/ml	計 s	10	8	8	8	11	45	3
(3) Dimethyl amine + Dihexyl fumarate	1×10^{-3} mol 1×10^{-3} mol/ml	計 s	8	14	14	15	14	65	7
(4) Dimethyl amine	1×10^{-3} mol/ml	計 s	14	19	20	19	16	88	6
Sの範囲Sr								58	
Σsr									19

O S D係数 (試料数4, 危険率5%, パネル数5)=0.96

$$OSD=19 \times 0.96=18.2$$

Sr=58 > OSD=18.2 であるから有意差あり。

L S D係数 (" ")=0.72

$$LSD=19 \times 0.72=13.7$$

$$S_1 - S_2; 45 - 30 = 15 > 13.7$$

$$S_1 - S_3; 65 - 30 = 35 > 13.7$$

$$S_1 - S_4; 88 - 30 = 58 > 13.7$$

$$S_2 - S_3; 65 - 45 = 20 > 13.7$$

$$S_2 - S_4; 88 - 45 = 43 > 13.7$$

$$S_3 - S_4; 88 - 65 = 23 > 13.7$$

どの2つをとりあげてもすべて有意差がある。

Neutrolairについては、二種類の脱臭剤の効力が相乗的に働かず効果が少ない。

4. 官能試験

以上の化学的脱臭作用に関する実験結果にもとづき、Lauryl methacrylate, Dihexyl fumarate, Geranyl crotonate および Neutrolair について、実感としての脱臭効果をみるため、官能テストによる以下の実験を行なった。

パネル数は5名、同一試料について4回くりかえしを行ない、主観的臭気の強さを5~1の5段階で採点する方式⁶⁾によつた。臭気物質としては Ethyl mercaptan, Dimethyl amine, Triethyl amine の3種を用い、脱臭剤と臭気物質の混合液を沓紙に浸して嗅ぎ分け、臭気の強さを識別する方式である。官能テストは以下の4段階に分けて実施した。

4・1 臭気物質の濃度差識別テスト

3種類の臭気物質の Ethanol 溶液について、それぞれの濃度差を識別し得る濃度を求めた。その結果表3の如く、Ethyl mercaptan については 10^{-6} mol/ml,

10^{-7} mol/ml, 10^{-8} mol/ml のどの2つの濃度についても1%以下の危険率で有意差がみられた。

Dimethyl amine および Triethyl amine については、 10^{-3} mol/ml, 10^{-4} mol/ml, 10^{-5} mol/ml の3者の間には1%以下の危険率で有意差があるが、2者間の差でみると、 10^{-3} と 10^{-4} および 10^{-5} の差異は有意に識別可能で、 10^{-4} と 10^{-5} との差は識別不能であると判定された。

このテストの結果、以後の実験に用いる臭気物質の濃度は、Ethyl mercaptan は 10^{-7} mol/ml, Dimethyl amine, Triethyl amine はそれぞれ 10^{-3} mol/ml に決定した。

4・2 脱臭効力差の識別テスト

3種の臭気物質について、その濃度に1:1の割合で対応するように脱臭剤を混ぜた場合をテストした。(識別は混合後1時間以内に終了、以下同様)結果は表4の如くであり、Triethyl amine, Ethyl mercaptan に対しては、各脱臭剤とも効果はない。このことはそれぞれ対照(脱臭剤なし)にくらべて臭気の強さを有

表6 脱臭作用の経過時間による差の検定

試料	パネル	A B C D E					sの計S	sの範囲sr
		A	B	C	D	E		
(1) Dimethyl amine + Dihexyl fumarate 1×10^{-3} mol / 1×10^{-3} mol/ml (4時間後)	計 s	15	8	12	11	9	55	7
(2) Dimethyl amine + Dihexyl fumarate 1×10^{-3} mol / 1×10^{-3} mol/ml (2時間後)	計 s	7	10	14	15	11	57	8
(3) Dimethyl amine + Dihexyl fumarate 1×10^{-3} mol / 1×10^{-3} mol/ml (直後)	計 s	13	12	18	19	13	75	7
(4) Dimethyl amine 1×10^{-3} mol/ml	計 s	16	20	14	20	15	85	6
(5) Dihexyl fumarate 1×10^{-3} mol/ml	計 s	5	4	11	11	5	36	7
Sの範囲Sr						49		
Σsr								35

OSD係数(試料数5, 危険率5%, パネル数5)=0.81

$$OSD = 35 \times 0.81 = 28.4$$

$Sr = 49 > OSD = 28.4$ であるから有意差がある。

LSD係数()=0.56

$$LSD = 35 \times 0.56 = 19.6$$

$$S_1 - S_2; 57 - 55 = 2 < 19.6$$

$$S_1 - S_3; 75 - 55 = 20 > 19.6$$

$$S_1 - S_4; 85 - 55 = 30 > 19.6$$

$$S_1 - S_5; 55 - 36 = 19 < 19.6$$

$$S_2 - S_3; 75 - 57 = 18 < 19.6$$

$$S_2 - S_4; 85 - 57 = 28 > 19.6$$

$$S_2 - S_5; 57 - 36 = 21 > 19.6$$

$$S_3 - S_4; 85 - 75 = 10 < 19.6$$

$$S_3 - S_5; 75 - 36 = 39 > 19.6$$

$$S_4 - S_5; 85 - 36 = 49 > 19.6$$

(1)~(3), (1)~(4), (2)~(4), (2)~(5), (3)~(5), (4)~(5)の間には有意差あり。

(1)~(2), (1)~(5), (2)~(3), (3)~(4)の間には有意差なし。

意に識別できないことによつてわかる。この事實は、これ等の臭気物質が化学的にも脱臭剤と反応しないか、或は極めて遅くかつ弱い反応しかみられなかつたことによつてもうなづけろ。

一方、Dimethyl amine については、Di-hexyl fumarate, Neutrolair による脱臭効果は危険率 5% 以下で有意のものと判定され、化学的反應における事實とも一致する。

Lauryl methacrylate, Geranyl crotonate ではかかる脱臭効果はみられなかつた。crotonate は 1 日後にはかなり脱臭が行なわれ、化学的結合の遅いこともよく一致する。

4・3 脱臭剤の濃度差による脱臭効力テスト

臭気物質各 1mol に対し、脱臭剤をそれぞれ 1, 2, 4 mol の割合で加えて実施した。結果は表 5 の如くであり、Dimethyl amine については脱臭剤の濃度を増せば脱臭効果が強まる傾向がみられた。即ち、Lauryl methacrylate でも 1:1, 1:2 では効果がないが、1:4 の割合に加えると効果がある (危険率 5%)。Di-hexyl fumarate の場合は濃度の増加に従つて、明らかに脱臭効果が増強され、各段階の臭気はそれぞれ前後の臭気と 5% 以下の危険率で有意に識別できる。

他方、Ethyl mercaptan および Triethyl amine については、各脱臭剤とも効果なく、脱臭剤の濃度を増しても効果はあらわれなかつた。

4・4 脱臭作用の経過時間による差の検定

以上の官能試験で、脱臭効果のみられた Dimethyl amine と Di-hexyl fumarate の反応系において、時間的効果の差を検討した。両者を 1:1 の割合に混合した直後、2 時間後および 4 時間後について比較したが、その結果は表 6 の通りである。即ち、直後と 2 時間後、2 時間後と 4 時間後の差異についてはそれぞれ有意差はなかつたが、直後と 4 時間後との比較では危険率 5% 以下で有意差がみられたので、一応時を経れば反応が進行し効果が強まることが実証された。

4・5 種々の臭気物質に対する効果テスト

Ammonia, Indole, Skatole, Allyl sulfide に対し、4・2 と同じ条件で Neutrolair を作用させた判定を行なつた。Ammonia に対しては脱臭効果はみられたが、Indole, Skatole, Allyl sulfide に対しては効果はみられなかつた。

5. 総 括

(1) Methacrylate は多くの臭気物質と化学的反應がみられず (Dimethyl amine には多少反応する)、官能テストにおける Lauryl methacrylate の場合も効果がなく、脱臭剤としてはあまり期待できない。

(2) Crotonate については反応速度が遅すぎることが実用上大きな欠点である。

(3) Neutrolair については、脱臭剤の 2 種混合がさして効果を示さない。

(4) Fumarate は Triethyl amine, Indole, Skatole, Allyl sulfide 等の臭気物質に対しては反応せず、Ammonia, Ethyl mercaptan に対しても極く僅しか反応しない、一方、Dimethyl amine に対してはかなり強い反応性を持ち、一部の臭気に対しては明らかに効果がある。このことは、Di-hexyl fumarate による官能テストの結果からも証明された。

(5) 二重結合を有する不飽和酸のエステル類は、脱臭剤としての効力を有するものがあるが、分子構造中に共軛二重結合を持つものは、一段とその作用が強いようである。

文 献

- 1) 松井政広: エアゾール, 9(1), 32 (1964)
- 2) Kurt Kulka: Annals of the New York Academy of Sciences, 116, 676 (1964)
- 3) Montfort A. Johansen: Aeerool Age, (11), 20 (1960)
- 4) Robert F. Goddu: Anal. Chem., 29, 1790 (1957)
- 5) Kurt Kulka: Soap and Chemical Specialties, (1), 89 (1963)
- 6) 佐藤信: 酒類の品質鑑定法, 高陽書院 (1959)

都下の一養豚場における蚊の季節的消長その他

中 田 英 吉*

緒 言

日本脳炎の抗体が豚に多数発生し、豚舎附近における日本脳炎の媒介蚊特にコガタアカイエカの発生消長、日脳ウイルスの病毒分離等の疫学的研究が注目される折から、この調査が行なわれた。蚊の季節的消長の調査については今日までに日本各地で、馬、牛等の動物舎、人家等において多数行なわれ、採集方法として吸血管、捕虫網を使つたり、ライトトラップ、ドライアイスで誘引したり、種々の方法が使われてきている。

調査場所と方法

採集場所として都下三鷹市の一養豚場（豚は700匹前後、9月上旬に一部の豚舎がこわされ、数が減つた）を選んだ。付近は比較的閑静な住宅地帯で、蚊の幼虫発生場所として、南北に走る道路側に下水溝（もとの灌溉用水溝）があつた。採集方法としてライト

トラップ（ブラックライト使用、直径、高さ共に25cm位）を地上1.3~1.5mの高さに一つは豚舎側に5月12日から、一つは豚の飼料作製場所のそばに6月30日から設置した。ドライアイスを使つて蚊を誘引する装置は、小型2（ヴィニール製と網製）、大型1（網製）、計3個を豚舎の近くにちらして置き、後大型1個を豚舎から約30~40mはなれた茶の木のそばの草むらに移した。採集期間は昭和40年5月12日から同年9月29日までで、毎週水曜日に採集し、採集時間はライトトラップは午後6時から午後9時まで点燈し、ドライアイスは午後5時半頃から午後9時近くまで装置して採集した。

結 果

集められた蚊の種類とその合計を表1に示した。

ライトトラップはかなりの数が採集されたが、ドラ

表1 各採集器別の蚊の種類とその合計

蚊 の 種 類	ライトトラップ		ド ラ イ ア イ ス			計
	豚 舎	飼 料 場	大型(網製)	小型(ヴィニール製)	小型(網製)	
コガタアカイエカ ♀ <i>Culex tritaeniorhynchus</i> ♂	648 2	470 20	174 -	3 -	3 -	1,298 22
アカイエカ ♀ <i>Culex pipiens pallens</i> ♂	200 24	411 383	15 1	55 -	6 -	688 408
キンイロヤブカ ♀ <i>Aedes vexans</i> ♂	319 2	69 2	13 +	1 -	- -	402 4
シナハマダラカ ♀ <i>Anopheles hyrcanus sinensis</i>	17	11	4	-	-	32
オオクロヤブカ ♀ <i>Armigeres subalbatus</i>	6	1	-	1	-	8
カラツイエカ ♀ <i>Culex bitaeniorhynchus</i>	2	1	2	-	-	5
ヒトスジシマカ ♀ <i>Aedes albopictus</i> ♂	1 1	- -	2 -	- -	- -	3 1
ハマダライエカ ♂ <i>Culex orientalis</i>	-	1	-	-	-	1
不 明	6	11	6	-	-	23
計	1,228	1,380	217	61	9	2,895

* 東京都立衛生研究所 環境衛生部

アイスでは、大型（網製）を茶の木のそばに7月下旬に移してから多数採集された他は、あまり採集されなかつた。ライトトラップによる採集蚊の合計の季節的消長および、コガタアカイエカのみ消長を示すと図1、図2の如くである。

第1の山が7月28日および8月4日に見られ、8月11日に谷があつて、第2の山が8月18日に見られた。昭和40年の日本脳炎患者発生状況は、都衛生局予防部防疫課の10月16日までの調査では総数28名で、その内訳は図3の如くである。

次に当衛生研究所の屋上で気温、湿度の観測値を示すと図4の如くである。

7月21日の気温（1日の平均）は18.4°まで下がり、蚊の発生消長も少数の蚊が採集されているが、消長の谷である8月11日では、とくに気温が低いことはない。

図1 ライトトラップによる採集蚊の合計の消長

縦軸：固体数
横軸：月日（昭和40年）
実線：豚舎側に設置したもの
破線：飼料場側に設置したもの

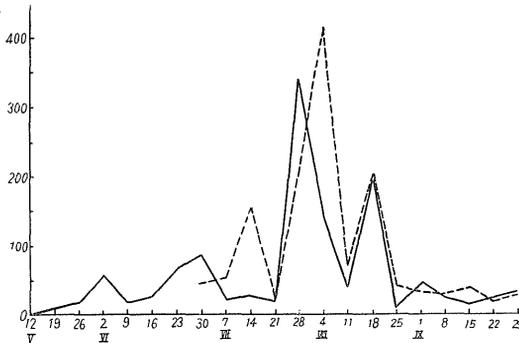


図2 ライトトラップによるコガタアカイエカ（♀、♂の計）の消長

縦軸：固体数
横軸：月日（昭和40年）
実線：豚舎側に設置したもの
破線：飼料場側に設置したもの

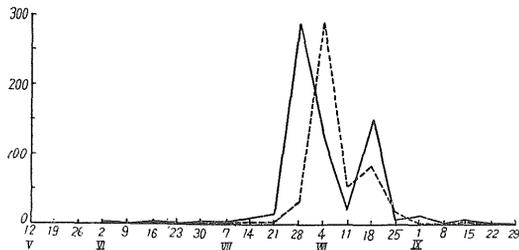


図3 昭和40年都内日本脳炎患者発生状況（都、予防部防疫課の10月16日までのしらべから）

縦軸：患者数
横軸：真症決定月日

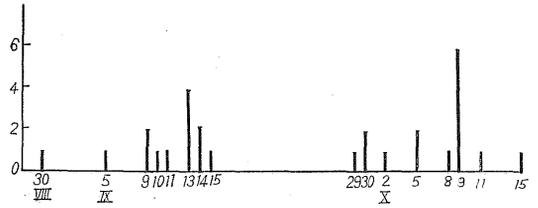
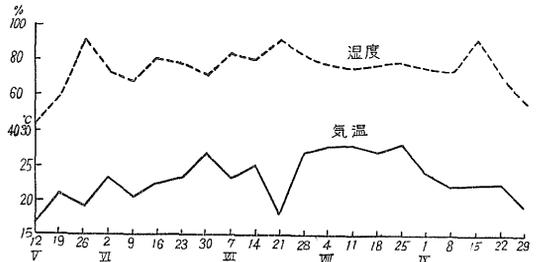


図4 蚊採集日の気温と湿度の変化（都立衛生研究所屋上の観測値から）

縦軸：気温（°C）と湿度（%）
横軸：月日（昭和40年）
実線：気温
破線：湿度



考 察

ライトトラップの採集時間は6～9時までであるが、採集数が正確な発生消長を示すわけではなく、日没時が季節により異なること、蚊の活動時刻の変遷等の影響が入るであろう。ドライアイスを使った場合に採集数が少ないことの原因として、設置場所を豚舎のそばに置いたために、ドライアイスよりも豚の方に蚊がより強く誘引されたことが考えられる。

総 括

- (1) 都下三鷹市の一豚舎付近で、ライトトラップ、ドライアイスを用いて蚊を採集した。
- (2) 採集された蚊は総計4属8種、2,895匹となり、その内訳は、コガタアカイエカ1,320匹（46%）、アカイエカ1,096匹（38%）、キンイロヤブカ406匹（14%）、シナハマダラカ32匹（1.1%）、オオクロヤブカ8匹、カラツイエカ5匹、ヒトスジシマカ4匹、ハマダライエカ1匹、不明23匹であつた。
- (3) ドライアイスでは蚊の雄は殆んど採集されず、雌が採集される。虫の体はライトトラップよりも傷つかない。

(4) コガタアカイエカは7月下旬から8月中旬の真夏の最中に多発生する。キンイロヤブカは他の蚊よりも、比較的早期に出現する。

(5) 日本脳炎患者発生状況と比較して、コガタアカイエカの発生は一月以上先行している。尚採集されたコガタアカイエカ、アカイエカについて日本脳炎ウイルスの検査がウイルス部でなされたが陰性とのことであつた。

終に臨み、種々御指導を賜つた当所環境衛生部長、脇阪一郎博士、夜間の採集という困難にかかわらず終

始協力下されたウイルス部、村上一博士に深謝する。

文 献

(1) 北岡正見, 他 3 名: 1953 年東京における蚊の季節的消長, 付 1946~1953 年における蚊の季節的消長と日本脳炎流行発生期について, 衛生動物, 5(1&2), 74~75 (1954)

(2) 長花操, 外山寛樹: 米子市に於ける蚊の季節的消長, 衛生動物, 9(1), 5~15 (1958)

(3) 緒方一喜, 他 5 名: 川崎市における蚊成虫相の周年調査, 衛生動物, 10(3), 179 (1959)

多摩川の水質汚濁に関する生物学的研究

III. 秋川水系の底棲動物相について

松本 茂* 松本 浩一*
松本 昌雄* 松本 淳彦*
河村 佑子*

BIOLOGICAL STUDIES ON THE WATER POLLUTION OF THE RIVER TAMA.

III. On the Benthic Fauna of the River Akikawa.

Shigeru MATSUMOTO, Kōichi MATSUMOTO,
Masao MATSUMOTO, Atsuhiko MATSUMOTO
and Yūko KAWAMURA

The writers collected the benthic fauna from fourteen stations on the River Akikawa, a station on the River Hirai and two stations on the River Tama each situated above and down the confluences of the River Tama and foregoing two tributaries during three days from July 29 to 31, 1965. The results obtained from the classification of the benthic fauna are summarized as follows :

1) The benthic fauna collected from fourteen stations on the River Akikawa is classified to more than sixty-six species of aquatic insects comprised in forty-six genera which belong to thirty-one families. They are :

Ephemeroptera	9 families, 14 genera, 24 species.
Trichoptera	6 families, 10 genera, 13 species.
Diptera	6 families, 7 genera, 12 species.
Plecoptera	3 families, 7 genera, 7 species.
Coleoptera	4 families, 4 genera, 5 species.
Odonata	1 family, 2 genera, 3 species.
Hemiptera	1 family, 1 genus, 1 species.
Megaloptera	1 family, 1 genus, 1 species.

Further, a species of Cyclopoida, a species of Ostracoda, more than four species of Hydrachnella, a few species of small aquatic Oligochaeta, and *Dugesia japonica* were collected. Therefore, the total number of species of the benthic fauna was more than seventy-four species. The number of species of the benthic fauna collected at each station ranged from twenty-one to thirty-three species.

2) The benthic fauna of the River Akikawa comprised both highland species and lowland species and the former seemed to appear mostly in the upper stream. Generally

* 東京都立衛生研究所 水質試験部

speaking any interesting noticeable species was not collected.

3) The greater part of the benthic fauna of the River Akikawa was intolerant of water pollution excepting some species such as *Baetis* spp., *Baetiella* spp., *Caenis* sp., *Potamanthus kamonis*, *Mataeocephenus japonicus*, and Psychodidae sp.

4) The biotic indexes at each station on the River Akikawa ranged from 33 to 59 and the average was 45. These numerical values indicate biologically that the river is extremely clean and still unpolluted. The diversity indexes ranged from 7.3 to 12.0 and the average was 8.7 indicating that the river abounds in various species of benthic fauna and any specific species which is extremely dominant is not found and that the river is presenting well balanced circumstances to benthic fauna.

5) The River Hirai is a small river, however, more than thirty species of benthic fauna were collected at the Tasai Bridge and the biotic index was 49 and the diversity index was 8.5. These numerical values indicate that the river is extremely clean.

6) The bed of the River Tama near the Tama Bridge which is situated a little above the confluence with the River Hirai was completely desolated by digging pebbles and the stream was stagnant. The water was highly turbid with grayish brown color and the bottom of the river was heavily covered with sludge and therefore any benthic animal was not found. However, near the Haijima Bridge which is situated down the confluence with the River Akikawa the River Tama was flowing rather rapidly and it seemed that the water became clear to some extent. Therefore, more than twenty species of benthic fauna were collected and the biotic index was 31 and the diversity index was 6.4. Seeing these numerical values it is quite clear also biologically that the water of the River Tama was much improved by the confluence with the River Hirai and the River Akikawa.

7) The River Akikawa is quite clear and still unpolluted, flowing affluently at present and ranked to oligo-saprobiontic zone. Therefore, it is extremely important for the conservation of the River Tama. It is quite invaluable not only as a source for water supply but also from the standpoints of fishery and the recreation of the citizens and the conservation of nature. The writers earnestly desire that the unpolluted natural condition of the River Akikawa should be conserved enough.

1. 緒 言

筆者等は、1959、1960、1963年および、1964年の過去4年間にわたり、多摩川水系の底棲動物相を調査し、その結果を、当所の研究報告および、年報等に報告して来た。これらの調査の結果、底棲動物相の構成および推移からみた多摩川水系の汚濁は、理化学的水質分析結果とほぼ一致すること、および、その汚濁は年々進行しており、1964年には、日野橋より下流では、主要な河川性の水棲昆虫は姿を消し、汚水性の生物のみが認められるようになったことがわかった。この水棲昆虫相の減少消滅は、八王子市より下流の浅川、および日野橋より下流の本流において、とくに顕著であるが、

日野橋より上流の氷川に至る本流においても急速に進行している。このことは、上流部におけるダム の 築造による流量・水質の変化、河川工事・採礫・石灰工場などによる川床の荒廃・川水の停滞・濁度の増加など、および、中下流における、都市・団地などの排水、各種工場廃水などの流入により、水質が汚濁されることが原因であると考えられる。これに反し、多摩川の最も重要な支流である秋川水系は、現在までのところ、下流の一部を除くと重要な汚濁源はみとめられず、流域は自然状態がよく保たれており、水量も豊富であり、水量・水質ともに多摩川の水質保全上重要な河川であると考えられる。したがって、秋川水系においては、

現在でも、きわめて豊富な底棲生物相が見られ、珪藻類などの発育も良好で、マス類・アユ等の釣魚もさかに行なわれ、また、夏季には、水浴・キャンプ等の適地となり、都内の河川としては、最良のリクリエーション地となつている。このように、秋川水系は、水資源上のみならず、都民のリクリエーションの面からも、また、近年重要視されつつある自然保護の面からみても、都内において、自然状態のまま、汚濁荒廃されることなく残された唯一の貴重な河川である。

筆者等は、1965年に多摩川水系37地点の調査を行なつた。本篇では、その中、夏季に行なつた秋川水系14地点、平井川1地点、本流2地点の調査結果を報告する。本報告により、秋川水系は如何に底棲動物が豊富であるか、換言すれば、その水質が如何に良好であるかが、よく分ることと思う。筆者等は、この貴重な秋川水系の自然が、工場設置、ダム建設、過度の観光娯楽施設、住宅・団地等の増加により破壊されることのないように、各方面において十分の考慮がなされることを切望して止まない。

本研究の費用の一部は1965年度文部省特定研究費の配分にあずかつた。また、五日市保健所長および同所

笠岡技師に対し、種々調査の便宜を与えられたことを厚く感謝します。

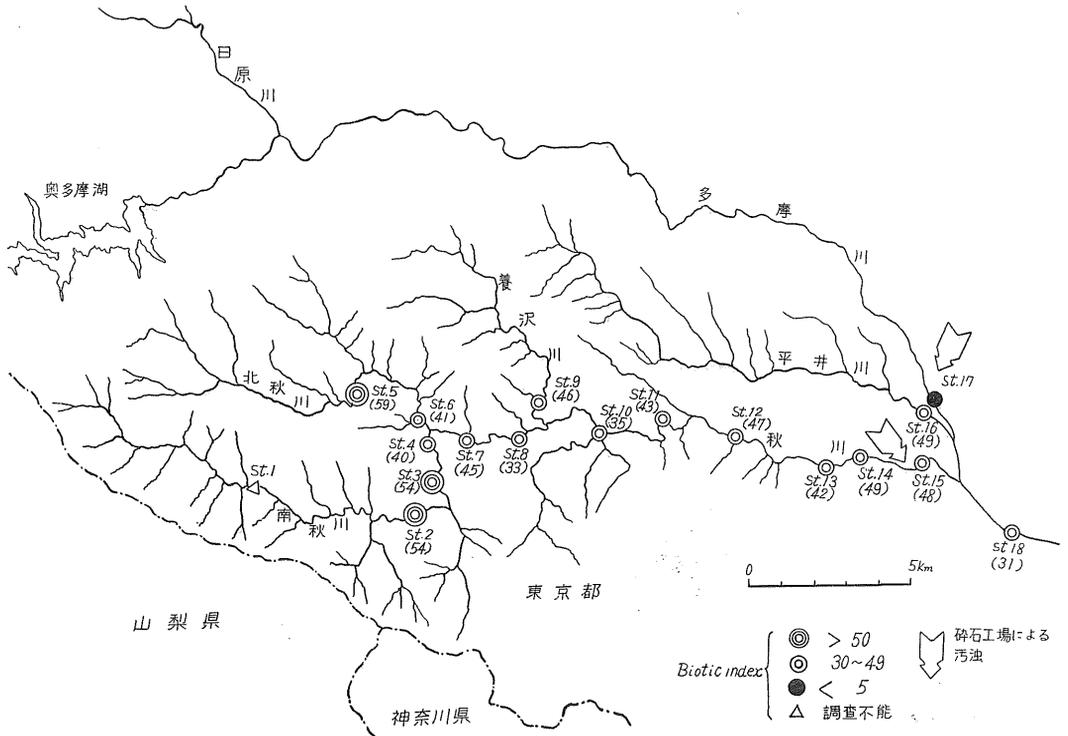
2. 調査地点、調査時季および調査時の川の状況

調査地点、調査時季および調査時の川の状況は表1：図1に示すとおりである。秋川水系15地点の中、St. 1：人里は河川工事のため調査不能であつた。また、多摩川本流に対する影響をしらべるために、平井川1地点 St. 16および、多摩川2地点 St. 17, St. 18の調査も行なつた。

3. 調査方法

25cm×25cm 枠のサーバー・サンプラーを川床の石礫底の部分に設置し、枠内の肉眼的動物を可及的に全部採集するように努め、ネット中に入つた動物を砂粒や沈澱物とともに容器に移し、ホルマリンで固定し、実験室に持ち帰り、実体顕微鏡下(×10~×24)で見得るすべての動物を選別し同定した。1地点における採集回数は4回である、したがつて、1地点の動物数は大略50cm×50cmのクワドラートのそれと等しいと考えられる。サーバー・サンプラーによる採集、および実体顕微鏡による選別の結果は、クワドラート法により採集し、肉眼的に選別した調査結果にくらべると、

図1 秋川水系調査地点図



その種数・個体数が上廻ることは当然考えられる。しかしながら、本調査では、単に調査地点の生物学的汚濁階級を決定することのみでなく、秋川水系の生物調査をも目的としたため敢てこの方法によつた。なお、St. 17 のみは、底棲動物はほとんど見られなかつたため広範囲の random sampling を行なつた。底棲動物の定量は、現存量を重量で求めることが出来なかつたため、個体数で表示した。個体数による表示は、同一種においても、個体の大小の差が甚だしく、重要な意味はないと考えられるので、後日、冬季の調査および本流の調査結果の際に現存量を求め追加考察を加えることにする。

pH は現場において比色法により測定し、DO は大型注射器を用いて、水面下 10~20cm の川水を流動パラフィンを入れた酸素瓶にとり、当日採集終了後 Beckmann の DO Meter により測定した。

4. 調査結果および考察

各調査地点における底棲動物を分類整理した結果は、表 2~5 および図 2~4 に示すとおりである。なお、各調査地点における水質汚濁の生物指数 Biotic index (B.I. 値) を図 1, 表 3, 図 4 に示した。また、Diversity index(種類数/log 個体数) (D.I. 値) を求め表 3 および図 4 に示した。表 3, 4 中の総種数 (T. N.S.C.) は必ずしも各上欄の数値の総和を示すものではない。これは、属科名または目名のみで表わしたものの中には、個体が破損したり、幼若すぎたりして同定不能の場合があり、また、Plecoptera, Chironomidae, Oligochaeta, Hydrachnella などのように、さらに専門的研究を経ねば同定不能のものもあり、これらの中には表示した種名に一致するものも少なくないと考えられ、また、明らかに異なる 2, 3 の種を含むと考えられるものもあるためである。したがつて、

各調査地点における総種数はその地点における最も確実な最少の値をとつた。このため、各地点の B.I. 値, D.I. 値は実際にはさらにやや高い値を示す場合もあると考えられる。なお、St. 17 のみは、ほとんど底棲動物を見なかつたために広範囲の random sampling を行なつたので、B.I. 値は表 3 では 5 となつてはいるが、実際には 0 または 1 であるために図 1 では B.I. は 5 以下として黒丸で示した。

(1) 調査地点の生態学的環境

表 1 に示すように、秋川は St. 10 沢戸橋を境として、上流は概して溪流の様相を示し、下流は流れ巾は広くなり、広い河原を有し、流速もゆるやかになり、水深

図 2 秋川水系の Ephemeroptera の地点別による個体数 (25cm × 25cm × 4 中) の消長

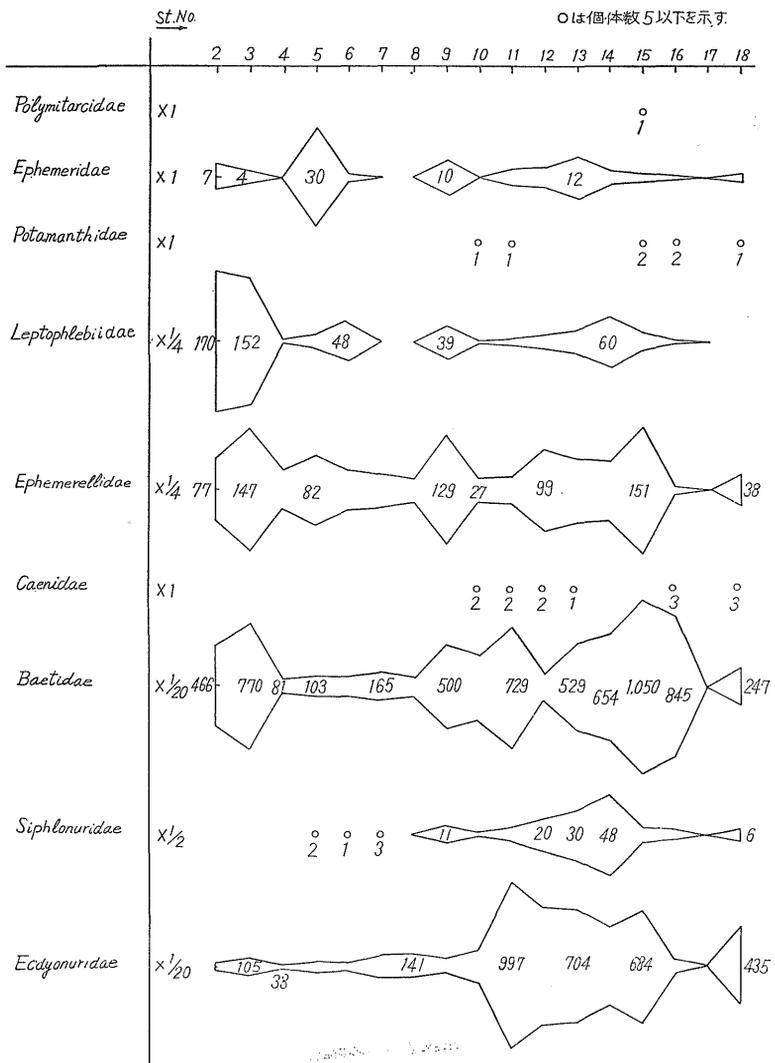
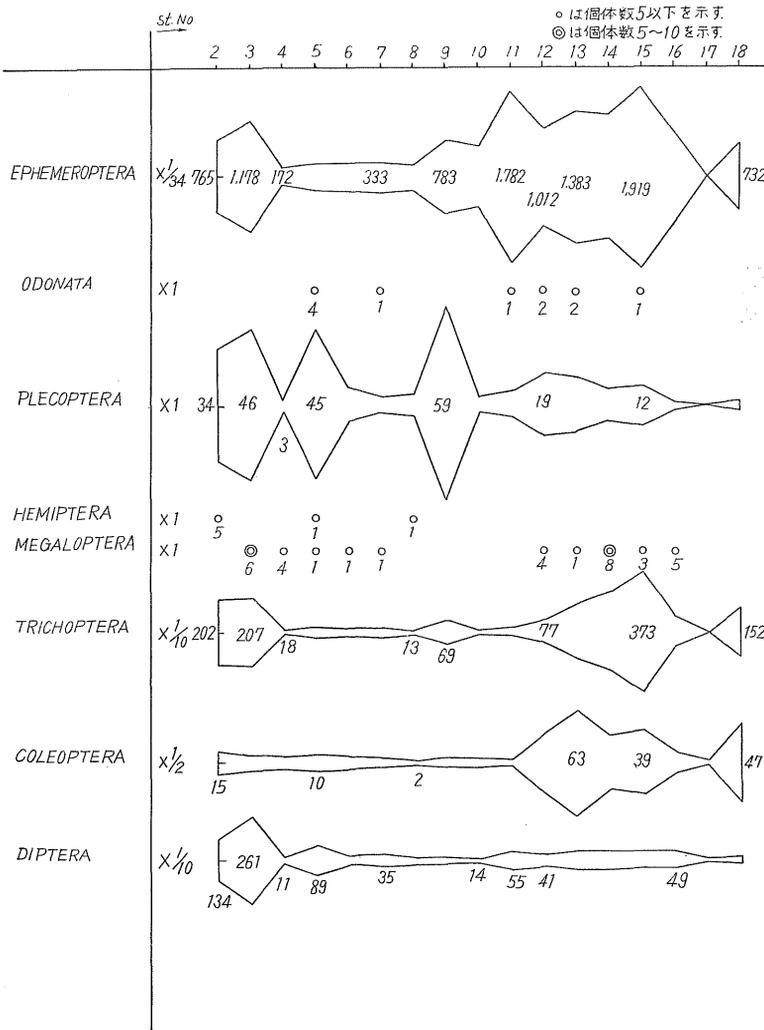


図3 秋川水系の水棲昆虫類の地点別による個体数
(25cm×25cm×4中)の消長



は浅く、平野部の河川の様相を示すようになる。また、上流部でも、St. 2 柏木野、St. 5 小沢では山間の狭い平地部を流れ、流速はゆるやかで、水深は浅く、川床の変化は少く、大小の石礫が多く、川底は充分に日照を受け硅藻類の発育も良好である。St. 10 沢戸橋から下流も大体同様の状態でさらに流れ巾は広がっている。St. 3 笹野、St. 4 橋橋、St. 6 北秋川橋および St. 7 和田橋から St. 10 沢戸橋の間は概して山間の溪谷の様相を示し、川床は岩板のところが多く、岩が散在し、水深・川底の変化も多く、流速もはやい。いずれの地点も石礫は見られるが St. 3, 4, 10 などでは比較的少なく、岩板の露出が見られたり大きな岩片が多かった。一般に溪流部は両岸が深い谷であつたり、樹木が

繁茂したりしているために平地部に比べると日照はやや少ないかと考えられる。調査地点の標高は、St. 2 柏木野で約 330m、St. 5 小沢で約 340m、St. 10 沢戸橋で約 200m、St. 15 東秋川橋で約 110m で、多摩川本流との合流点が大体 100m である。水温は St. 10 沢戸橋から上流では 20°~24°C で、下流では 25°~28°C を示し上下流では 6°~8°C の較差が見られる。水質については、St. 9、軍道に小聚落があり川中に塵芥放棄物の堆積が見られ多少の家庭排水の流入があるが、水量が多く、流速も早く、曝気もさかんで、水は清澄であり、その影響は目立たない。St. 11 秋川橋の附近は五上市町(人口約 1 万 5 千)があり、St. 4 と St. 6 の間にやや人家の密集した聚落(本宿)があるほかは、調査区域内の秋川沿岸には人家は散在する程度で、流入支川にも現在汚濁源となるようなものは見当たらない。ただ、本流合流点に近い St. 15 東秋川橋の上流に碎石工場があり、St. 15 においていちじるしい濁濁を認めることがあるほかは、全調査区域内の秋川水系の水は無色清澄で、DO も 7.1~8.1ppm を

示し、pH も 7.3~8.3 の間であり、未汚濁の状況で、水量も豊富であり、底棲動物にとっては良好な生息環境であると言える。

St. 16 多西橋における平井川は、水は清澄で大小礫が多く、流れ巾は狭い小河川であるが流速も早く水量は豊富で、底棲動物の良好な生息環境であると考えられる。

St. 17 多摩橋における多摩川は、流れ巾はきわめて広いが、砂利採取のため川床は全く荒廃し、水深は深く、水はほとんど停滞し、上流に砂利採取場があるためか、灰褐色に濁濁して、川底には浮泥が多量に沈堆している。緑藻類の繁茂のためか DO は 8.5ppm と全調査地点中最高の値を示したが、底棲動物はほとんど

認められなかつた。

St. 18 拜島橋における多摩川は、流れ巾は狭くなり、やや灰褐色の濁濁があるが、平井川、秋川を合流したため流速ははやくなり、川床には大小の石礫が多く、底棲動物の棲所として St. 17 にくらべると著しく回復したことを示している。

(2) 秋川水系の底棲動物について

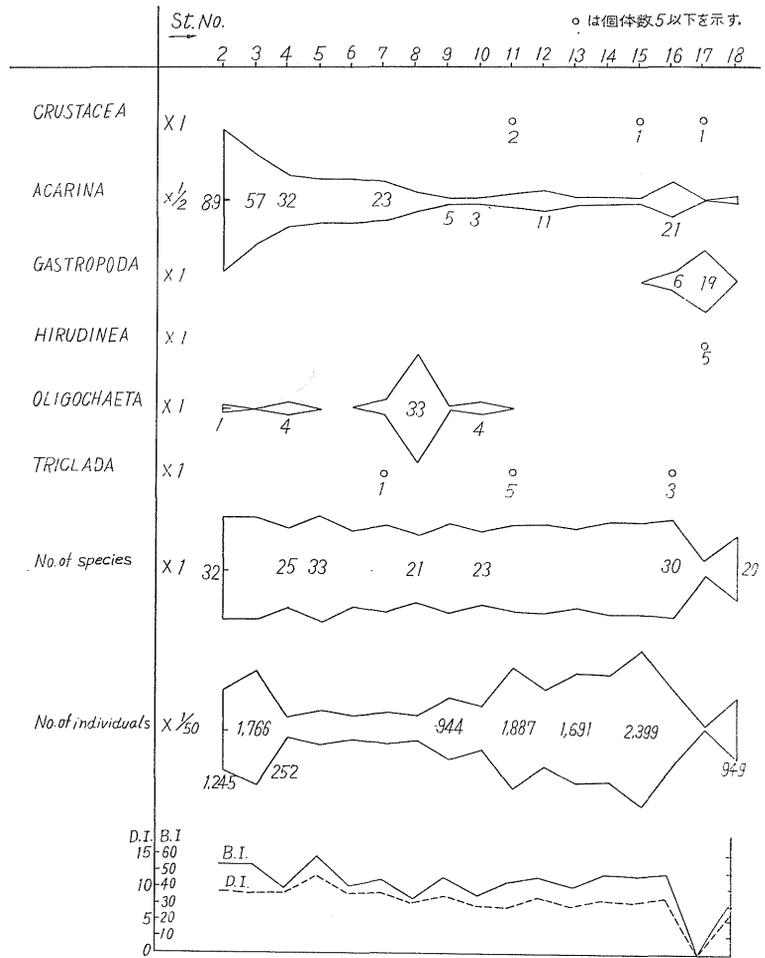
i) Ephemeroptera

表 2, 5 および図 2, 3 に示すように、秋川水系では Ephemeroptera は 9 科, 14 属, 24 種が同定され各地点とも種類数・個体数ともに最も多く得られた。1 地点の種類数は 9~15 種, 個体数は 170~1,900 個体であつた。種名は表 2 に示すとおりである。

Ephemeroptera の 9 科につき、各地点における出現状態をみると、図 2 に示すように各地点で数多く普通に見られるのは Baetidae, Ecdyonuridae で Ephemereleididae がこれに次いでいる。Polymitarcidae は St. 15 で *Polymitarcis shigae* が 1 個体得られたのみであつた。Ephemeridae は St. 5 で 30 個体が得られ、St. 9, St. 13 でそれぞれ 10, 12 個体が得られたほかは一般に個体数は少なかつた。Potamanthidae, Caenidae は St. 10 より下流で、ともに 3 個体以下が散発的に見られたのみである。Siphonuridae は St. 5, 6, 7, 9 にもわずかに見られるが、St. 12 から下流で多くなり St. 14 で 48 個体を数えた。

Leptophlebiidae は *Choroterpes trifurcata* が St. 2, 3 できわめて多く、170, 152 個体を数えたが、St. 14 で 60 個体を数えたほかは下流では概して少なくなつている。Ephemereleididae は各地点で比較的多く見られ、27~151 個体を数えたが各地点とも幼若で同定不能のものが多く、溪流部よりも平地部の流れのゆるやかな地点に多い。5 種を同定することが出来たが、はつきりした棲み分けはみとめられなかつ

図 4 秋川水系の水棲昆虫以外の底棲動物の個体数および全底棲動物の種類数、個数数、Biotic index, Diversity index の地点別による消長



た。概して、*Ephemerebella rufa* は平地部のゆるやかな流れの地点に多くみられ、*Ephemerebella* sp. nG は上流部に多く、流れのはやい地点にもみられた。Baetidae は各地点できわめて多く、81~1,050 個体を数え、*Baetis*, *Baetilla* の 2 属各 2 種計 4 種が多くの地点で見られ、概して平地部の地点に個体数が著しく多い。Ecdyonuridae も各地点に認められ 38~997 個体を数え 6 種を同定したが、破損または幼若のため同定不能の個体が多かつた。概して個体数は St. 10 から下流の平地部の地点で著しく多い。*Epeorus latifolium* はとくに下流に多いが全地点に出現し、溪流部でも認められ、秋川水系の Ecdyonuridae の主体をなすと考えられる。*E. uenoi*, *Ecdyonurus yoshidaei* は概して平地部に出現し、*E. ikanonis* は St. 3 で 1 個体を認めたのみで、*Rithrogena japonica* も St. 2, 4 でそれ

ぞれ4, 2個体を認めたのみで下流部では認められなかった。*Rithrogena* sp. は St. 10 から上流に少ないながら出現し, St. 13, 14に各1個体を認めた。*Cinygma* sp. は St. 2~4の南秋川には見られず, St. 5から下流の北秋川および St. 13までの秋川の各地点に見られたが, St. 11~13の下流地点で最も多く14~27を数えた。以上秋川の Ephemeroptera は St. 11から下流の平野部では各地点14~15種平均14.4種, 個体数は1,012~1,919で平均1,479, St. 10から上流部では9~15種, 平均12.6種, 個体数は172~1,178で平均520であり, 種数, 個体数ともに下流部に多かつた。

ii) Odonata

Odonata は低地および低山地の流水性の種である *Onychogomphus viridicostus* が下流の St. 15で1個体, 山地溪流性の *Davidius fujiama* が St. 12で1個体, 同じく山地溪流性の *D. nanus* が St. 5, 7, 12でそれぞれ4, 1, 1個体得られたほかは Gomphidae sp. が St. 12, 13でそれぞれ1, 2個体得られたのみであつた。

iii) Plecoptera

Plecoptera は3科6属7種が同定されたが, 幼若のため種名不詳のものが多し。各地点に見られ3~59個体を数えた。概して, *Nemoura* sp., *Amphinemura* sp. などの Nemouridae および, Chloroperlidae は個体数は少ないが, St. 2~4の上流にのみ見られた。Perlidae は最も多く, *Oyamia gibba* が最も普通であつた。

iv) Hemiptera

Hemiptera は比較的少なく, *Aphelochirus vittatus* が, St. 2で5個体, St. 5, 8で各1個体得られたのみであつた。

v) Megaloptera

Protohermes grandis が St. 3~7, St. 12~15の各地点で得られたが, St. 3, St. 14などそれぞれ6, 8個体のように多い地点のものは個体が小さかつた。

vi) Trichoptera

Ephemeropteraについて種数・個体数ともに多く, 各地点に出現し, 1地点の種数は2~6種, 個体数は13~373であつた。6科10属13種を同定したが, 幼若微小のため同定不能のものも多かつた。概して各地点の優占種は *Hydropsyche ulmeri* であり, *Stenopsyche griseipennis* がこれに次いで多かつた。一般に平地部の地点とくに下流において, 種数・個体数ともに多かつたようである。

vii) Coleoptera

Coleoptera は3科3属4種が同定されたが, St. 2~4を除く各地点に見られた *Mataeopsephemus japonicus* のほかはきわめて少ない。Dryopidae は St. 3, 4に各1個, Elmidae は St. 2, 3, 4にそれぞれ12, 7, 5個体, St. 15に2個体を見たのみであつた。

viii) Diptera

Diptera は6科7属10種が同定された, 各地点で2~6種, 11~261個点を数えた。最も多いのは Chironomidae で各地点に見られ7~224個点を数えた。Chironomidae はいずれも赤色色素を持たぬ非耐忍種で少なくとも2~3種以上を含んでいた。次いで *Antocha* が多く, St. 4, 10を除く各地点に見られ2~17個体を数えた。*Atherix* は4種を認め, St. 9から上流の各地点に出現し1~11個体を数え, *Atherix (Suragina) kodamai* が最も多かつた。Blepharoceridae, *Eriocera* はきわめて少なく, 前者は上流の St. 3に, 後者は下流の St. 14に各1個体を見たのみである。耐忍種である Psychodidae は人家がやや密集した St. 9と下流の St. 12に各1個体を認めた。Simuliidae は St. 2, 3, 5の上流部と St. 9に出現し, St. 2, 3で23, 12を数えた。

ix) Crustacea

St. 11で Cyclopoida sp. 2個体, St. 15で Ostracoda 1個体を認めたのみで上流部では認められなかった。

x) Hydrachnella

各地点に出現し, 少なくとも3種以上が認められる。1地点3~89個体を数え, St. 7から上流とくに南秋川の St. 2, 3に多かつた。

xi) Oligochaeta

微小な水棲ミズが見られたが, St. 8で33個体を数えたほかは少なかつた。

xii) Triclada

St. 7, St. 11で *Dugesia japonica* をそれぞれ1, 5個体みたのみであつた。

(3) 秋川水系の底棲動物の種数および個体数

以上のような秋川水系の底棲動物の種類は表2~5に示すように78種以上におよび, その中, 水生昆虫の幼虫類は31科46属66種以上に達しきわめて豊富である。1地点における出現数は21~33種平均27種で各地点の種数に大差は見られず, 一般に底棲動物相は豊富であると言える。各地点の個体数は252~2,399を数え平均1,098であるが, 各地点により大きな差異がみとめられ, 概して溪流部よりも平地部が多く, とくに St. 11から下流に多いことがみとめられた。

(4) 秋川水系各地点の Biotic index (B.I.) および Diversity index (D.I.)

以上のように秋川水系の底棲動物相は豊富で、また、各地点に見られる種数も多いが、その大部分は汚濁に対し非耐忍性の種 intolerant species であり、耐忍性の種 tolerant species は *Potamanthus kamonis*, *Baetis*, *Baetiella*, *Caenis*, *Mataeocephenus japonicus*, *Psychodidae* などだけである。したがって(2×非耐忍種数+耐忍種数)で表わされる汚濁の生物指数 Biotic index の値は各地点ともいずれも高く33~59の値を示し平均45である。なお、水生昆虫以外の Crustacea, Hydrachnella, Oligochaeta など非耐忍種か耐忍種か不明のものも一応耐忍種と同等に扱ってみたが、これらの種数は少なく、これらを加えた数値も B.I. は37~60, 平均47で大差はなかつた。B.I. が20以上であるときは川の汚濁階級は清洸であるとされていることから見れば、秋川水系は各地点とも如何に清洸であるかが知れる。

なお、Diversity index (種類数/log個体数)を求め表3および図4に示した。D.I. 値が小さいことは、出現個体数が少なく、ある特定の種類の個体数が特別に多く、かたよつた環境であることを示し、逆に大きい数値は出現種数が多く、また、個体数の特別に多い種類はなくて、一応よい環境であることを意味する。秋川水系はいずれも D.I. は7.3~12.0の間にあり平均は8.7で比較的高い値を示し底棲動物にとりよい環境であることを示す。

(5) 多西橋における平井川の底棲動物

St. 16 多西橋における平井川は流れ巾4~5m, 水深20~30cm で小さな川であるが、水は清洸で、流速もややはやく、川床には大小礫が多く、底棲動物は豊富である。Ephemeroptera は14種以上88個体, Plecoptera は1種2個体, Megaloptera は *Protohermes grandis* 5個体, Trichoptera は4種93個体, Coleoptera は3種13個体, Diptera は3種以上49個体, Hydrachnella は1種以上21個体, Gastropoda は2種6個体, Tricladia は *Dugesia japonica* 3個体, 計30種以上1,152個体を得た。B.I. は49以上, D.I. は8.5で、本地点は秋川と同様に、生物学的に水質はきわめて清洸で、底棲動物の棲息環境としても良好であることを示している。

(6) 多摩橋および拝島橋における多摩川本流の底棲動物

前記のように多摩橋下流の多摩川本流は、川床は全く荒廃し、水は停滞しており、底棲動物は殆んど見

られない。広範囲の random sampling によつて、*Mataeocephenus japonicus* 2個体, Chironomidae 1個体, Cyclopoida 1個体, *Lymnaea* sp. 19個体, *Herpobdella lineata* 5個体が得られ、石下に *Plumatella emarginata* が見られたのみである。したがって、B.I. は明らかに5以下であり極めて汚染した階級に属し、D.I. も4.2以下であり、底棲動物の棲息環境として、きわめて好ましくないことを示している。

拝島橋においては、前記のように、環境・水質ともにやや回復し、底棲動物相の増加が見られる。Ephemeroptera は13種以上732個体, Plecoptera は1種2個体, Trichoptera は2種以上152個体, Coleoptera は1種47個体, Diptera は2種以上14個体, Hydrachnella は1種2個体, 計20種以上949個体が見られた。B.I. は31以上, D.I. は6.4以上で、多摩橋にくらべると明らかに、水質・環境ともに回復したことを生物学的に示している。

5. 要 旨

1965年7月29~31日の3日間にわたり秋川水系14地点と、秋川合流前後の多摩川本流2地点、および平井川1地点、計17地点の底棲動物相を調査して得た結果を要約すると下記のとおりである。

1) 秋川水系の底棲動物を分類した結果、昆虫類は、Ephemeroptera は9科14属24種, Trichoptera は6科10属13種, Diptera は6科7属12種, Plecoptera は3科7属7種, Coleoptera は4科4属5種, Odonata は1科2属3種, Hemiptera, Megaloptera は各1科1属1種で計31科46属66種が同定された。これに、Hydrachnella その他を加えると総計74種以上の底棲動物が見られた。各地点における種数は21~33種以上である。

2) 動物相の構成は、山地性・平地性の種が混在して見られ、上流部ではやや山地性種の個体数が多く見られた。一般にとくに注目すべき種は見られなかつた。

3) 秋川水系の底棲動物は、Baetidae, *Caenis* sp., *Potamanthus kamonis*, *Mataeocephenus japonicus*, *Psychodidae* sp. などの汚濁耐忍種を除くと、ほとんど非耐忍種であつた。

4) 秋川水系の各調査地点の Biotic index は33~59, 平均は45で比較的高い値を示し、生物学的に水質はきわめて清浄で未汚濁であることを示している。また、Diversity index も7.3~12.0で平均は8.7と高い値を示し、出現種類数も多く、個体数の特別に多い種類はなくて、秋川水系は底棲動物にとり片寄らないよ

い生活環境であることを示している。

5) 平井川は小さな川であるが、多西橋における底棲動物は30種以上、Biotic index は49, Diversity index は8.5を示し、生物学的に水質はきわめて清冽であると言える。

6) 多摩川本流は平井川合流前の多摩橋附近では、採礫のため川床は全く荒廃し、川水は停滞して殆んど流れず灰褐色に濁り、川底は浮泥で厚く覆われ、底棲動物は殆んど見られない。平井川秋川合流後の拝島橋附近の多摩川本流はかなりの流速を示し、水質も回復し、生物学的にも、底棲動物は20種以上が見られ、

Biotic index は31, Diversity index は6.4を示し、両河川の合流により、水質が回復したことを明らかに示している。

7) 秋川は水量が多く、水質は清冽で、現在全く未汚濁の状態ですべて水域貧腐水性水域であると言える。したがって、多摩川の水質保全上重要な河川であり、たんに水道資源としてのみでなく、水産上、都民の厚生上、また、自然保護の面からも貴重な河川である。したがって、現在の未汚濁の自然状態は十分に保護されねばならぬと考えられる。

表 1 秋 川 水 系 調

St. No.	河川名	調査地点	標高	調査年月日 (時間:天候)	気温	調 査		
						水温	流れ巾	水深
			m	°C		m	cm	
1	南秋川	西多摩郡檜原村 人里	-	7月29日 (16.00:晴)	34	-	-	-
2	"	" " 柏木野	約 330	7月29日 (17.00:晴)	29	22	10	15~40
3	"	" " 笹野	300	7月30日 (13.00:晴)	34.5	24	5~7	30~100
4	"	" " 本宿(橋橋)	280	7月29日 (14.00:晴)	34	23	5~6	30
5	北秋川	" " 小沢	340	7月30日 (11.00:晴)	35	22	5~6	20~30
6	"	" " 本宿(北秋川橋)	280	7月30日 (12.00:晴)	34.5	23	8~10	30~50
7	秋川	" " 下元郷(和田橋)	265	7月30日 (15.00:晴)	35	24	8~10	20~50
8	"	" " 五日市町 荷田子(乙津橋)	220	7月30日 (09.00:晴)	23	20	10~15	30~60
9	養沢川	" " 軍道	240	7月30日 (16.00:晴)	37	24	5~7	20~50
10	秋川	" " 本郷(沢戸橋)	200	7月30日 (17.00:晴)	34.5	25.5	5~8	30~50
11	"	" " 五日市(秋川橋)	150	7月30日 (18.00:晴)	34	26	20~25	20~30
12	"	" " 網代(網代橋)	140	7月31日 (10.00:晴)	32.5	25	20~25	20~30
13	"	" " 秋多町 牛沼(秋留橋)	120	7月31日 (12.00:晴)	36	26	30~40	15~30
14	"	" " 雨間(東秋留橋)	115	7月31日 (14.00:晴)	30	26.5	30~40	20~30
15	"	" " 久保(東秋川橋)	110	7月31日 (15.00:雷雨)	25	28	20~25	20~60
16	平井川	" " 二宮(多西橋)	110	7月31日 (16.00:曇)	26.5	25.5	4~5	20~30
17	多摩川	" " 福生町 志茂(多摩橋)	110	7月31日 (17.00:曇)	26.5	27	100~200	不 明
18	"	昭和市 拝島(拝島橋)	90.4	7月31日 (18.00:曇)	29.5	28	15~17	30~50

査 地 点 の 状 況

時 の 川 の 状 況						
流 速	川 底	水 色 清 濁	pH	DO	周 囲 の 環 境	
—	—	—	—	—	—	
ややゆるやか	川床は土で、大小の石礫、砂が多く、変化は少ない	無清 色澄	7.3	8.1	狭い平地部をなし、畑林などがあり人家は少ない	
ややはやい	川床、川岸は岩板で変化多く石礫、砂は多くない	// //	8.0	7.4	東岸は山がせまり、西岸に斜面を登つて平地あり	
ややはやい	川床は岩板で平坦、変化少なく、礫も少ない	// //	7.3	8.0	両岸は岩石の崖で、樹木が茂る	
ややゆるやか	川床は土で、大小の石礫が多い	// //	8.0	7.7	両岸は狭いながら平地畑林などがあり人家は少ない	
はやい	川床は岩板で、大小礫が多い	// //	8.2	7.4	深い谷で、両岸はきり立っている	
はやい	大小の石礫が多く岩は少ない	// //	8.2	7.8	やや開けた谷である、山林民家散在	
ややはやい	大小の石礫が多く岩は少ない	// //	7.6	7.6	やや開けた谷である、山林、民家散在	
はやい	大小の岩石が多く、川床の変化は大きい、石礫あり	// //	8.0	7.6	傾面の急流で、附近に人家が多い	
はやい	川床は岩板で大小の岩石が多く、川底の変化は大きい	// //	8.3	7.5	林間の急流で附近に人家は少ない	
ゆるやか	川床は大小の石礫が多く、変化は少ない	// //	8.2	7.5	広い河原を有する片岸は平地で反対岸は崖	
ゆるやか	川床は大小の石礫粗砂が多く、変化は少ない	// //	7.9	7.8	広い河原、一方は崖、一方は林	
ややはやい	川床は大小の石礫粗砂が多く、変化は少ない	// //	7.7	7.8	広い河原、一方は山林、一方は畑	
ややはやい	川床は大小の石礫	// //	7.7	7.4	広い河原、周囲は林、畑	
ややはやい	川床は大石あり変化多い	灰濁い 褐色し	7.7	7.1	上流に砂利砕石工場あり周囲は畑	
ややはやい	川床は土で、小礫が多い	無清 色澄	7.4	7.1	上流に広い瀬と堰あり	
全く停滞	大礫、浮泥が多量に沈堆する	灰濁 褐色濁	8.0	8.5	上流に砂利採取場あり、周囲は河原、畑	
はやい	川床は大小の石礫が多く、やや変化あり	やや灰濁 褐色濁	7.8	7.4	広い河原、畑	

表 2~1 秋川水系の底棲動物相

		St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
EPHEMEROPTERA :						
Polymitarcidae	<i>Polymitarcis shigae</i>	0	0	0	0	0
Ephemeridae	<i>Ephemera japonica</i>	7	4	0	0	0
	<i>Ephemera</i> sp.	0	0	0	30	2
Potamanthidae	<i>Potamanthus kamonis</i>	0	0	0	0	0
Leptophlebiidae	<i>Choroterpes trifurcata</i>	170	152	2	18	48
Ephemerellidae	<i>Ephemerella rufa</i>	0	3	0	0	0
	<i>Ephemerella nigra</i>	0	0	8	0	0
	<i>Ephemerella</i> sp. nG	16	23	22	5	6
	<i>Ephemerella</i> sp. EB	0	0	0	0	0
	<i>Ephemerella</i> sp. nax	0	0	0	4	11
	<i>Ephemerella</i> spp.	61	121	21	73	34
Caenidae	<i>Caenis</i> sp.	0	0	0	0	0
Baetidae	<i>Baetis</i> spp.	240	292	43	42	26
	<i>Baetiella</i> spp.	226	354	38	13	4
	Baetidae spp.	0	124	0	48	74
Siphonuridae	<i>Isonychia japonica</i>	0	0	0	1	1
	<i>Ameletus costalis</i>	0	0	0	0	0
	<i>Ameletus</i> sp.	0	0	0	1	0
Ecdyonuridae	<i>Epeorus uenoi</i>	3	4	0	1	0
	<i>Epeorus latifolium</i>	22	3	33	3	4
	<i>Epeorus ikanonis</i>	0	1	0	0	0
	<i>Epeorus</i> sp.	0	57	0	5	2
	<i>Ecdyonurus yoshidae</i>	0	0	1	0	0
	<i>Ecdyonurus</i> sp.	11	0	2	0	0
	<i>Rhithrogena japonica</i>	4	0	2	0	0
	<i>Rhithrogena</i> sp.	5	6	0	8	2
	<i>Cinygma</i> sp.	0	0	0	7	3
	Ecdyonuridae spp.	0	34	0	31	36
ODONATA :						
Gomphidae	<i>Onychogomphus viridicostus</i>	0	0	0	0	0
	<i>Davidius fujiana</i>	0	0	0	0	0
	<i>Davidius nanus</i>	0	0	0	4	0
	Gomphidae sp.	0	0	0	0	0
PLECOPTERA :						
Nemouridae	<i>Nemoura</i> sp.	0	0	1	0	0
	<i>Amphinemura</i> sp.	0	1	0	0	0
Perlidae	<i>Paragnetina tinctipennis</i>	0	2	0	1	0
	<i>Gibosia</i> sp.	0	0	0	0	0
	<i>Neoperla</i> sp.	1	0	0	1	0
	<i>Oyamia gibba</i>	2	4	0	1	0
	Perlidae spp.	30	0	0	0	0
Chloroperlidae	Chloroperlidae sp.	1	5	2	0	0
PLECOPTERA spp.		0	34	0	42	10

(個体数/25cm×25cm×4) No. 1

St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	10	0	5	6	12	4	2	1	0	2
0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	1
1	0	39	3	7	17	28	60	19	6	0	0
0	0	0	0	0	2	0	8	49	4	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
8	1	3	11	4	2	2	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
31	27	125	15	29	93	77	63	102	2	0	36
0	0	0	2	2	2	1	0	0	3	0	3
63	72	168	151	414	77	152	551	454	784	0	158
12	4	14	82	11	1	11	103	596	61	0	4
90	36	318	156	304	84	366	0	0	0	0	85
0	0	2	0	0	19	29	48	10	7	0	6
0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
3	0	9	3	4	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	6	1	0	0	7	53	1	0	0
27	17	22	50	194	155	113	272	395	4	0	105
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	21	16	67	286	49	7	0	0	78	0	0
0	0	0	0	0	0	0	181	58	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
1	2	7	6	27	14	21	0	0	0	0	167
71	99	49	74	489	488	562	0	178	5	0	162
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	10	11	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	6	54	4	7	19	16	0	0	2	0	0

表 2~2 秋川水系の底棲動物相

		St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
HEMIPTERA :						
Aphelochiridae	<i>Aphelochirus vittatus</i>	5	0	0	1	0
MEGALOPTERA :						
Corydalidae	<i>Protohermes grandis</i>	0	6	4	1	1
TRICHOPTERA :						
Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila yamanakensis</i>	0	1	0	0	0
	<i>Rhyacophila nigrocephala</i>	3	0	0	0	0
	<i>Rhyacophila</i> sp.	0	0	0	0	0
	<i>Mystrophora inops</i>	0	0	0	1	0
Stenopsychidae	<i>Stenopsyche griseipennis</i>	7	7	0	3	7
	<i>Parastenopsyche sauteri</i>	4	0	2	0	0
	Stenopsychidae spp.	71	52	0	0	0
Psychomyiidae	<i>Psychomyia</i> sp.	0	0	0	0	0
Hydropsychidae	<i>Hydropsyche ulmeri</i>	93	137	16	22	4
Leptoceridae	<i>Leptocerus</i> sp.	0	0	0	0	0
Sericostomatidae	<i>Goera japonica</i>	0	0	0	0	0
	<i>Goera</i> sp.	0	0	0	0	0
	<i>Dinarthrodes japonica</i>	2	0	0	0	0
	<i>Gumaga okinawaensis</i>	22	0	0	0	0
TRICHOPTERA spp.		0	10	0	8	14
COLEOPTERA :						
Hydrophilidae	Hydrophilidae sp.	0	0	0	0	0
Psephenidae	<i>Mataopsephenus japonicus</i>	0	0	0	2	5
	Psephenidae sp.	0	0	0	0	0
Dryopidae	<i>Helichus</i> sp. HB	0	0	1	0	0
	<i>Helichus</i> sp.	0	1	0	0	0
Elmidae	Elmidae sp.	12	7	5	0	0
COLEOPTERA sp.	(beetle)	3	3	2	8	3
DIPTERA :						
Blepharoceridae	Blepharoceridae sp.	0	1	0	0	0
Tipulidae	<i>Eriocera</i> sp.	0	0	0	0	0
	<i>Antocha</i> sp.	13	15	0	15	9
Psychodidae	Psychodidae sp.	0	0	0	0	0
Simuliidae	Simuliidae sp.	23	12	0	1	0
Chironomidae	Chironomidae sp.	91	224	7	62	10
Rhagionidae	<i>Atherix (Atherix) ibis japonica</i>	0	0	0	1	0
	<i>Atherix (Suragina) kodamai</i>	6	9	2	10	3
	<i>Atherix (Suragina) satsumana</i>	0	0	2	0	0
	<i>Atherix (Suragina)</i> sp.	1	0	0	0	0
DIPTERA sp.		0	0	0	0	0

(個体数/25cm×25cm×4) No. 2

St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	4	1	8	3	5	0	0
0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0
0	0	4	0	0	0	0	5	0	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	6	0	0	0	3	2	0	0	0	0
3	3	4	6	15	38	13	30	29	0	0	14
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0
20	3	12	6	3	32	37	109	342	82	0	117
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	7	36	2	4	5	112	85	0	0	0	21
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	2	2	1	2	6	46	33	36	7	2	10
0	0	0	2	0	29	17	0	0	0	0	37
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0
5	0	5	3	2	2	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6	2	2	0	7	5	8	17	10	8	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	17	13	14	47	35	47	37	36	41	1	14
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 2~3 秋川水系の底棲動物相

		St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
CRUSTACEA :	CYCLOPOIDA sp.	0	0	0	0	0
	OSTRACODA sp.	0	0	0	0	0
ACARINA :	HYDRACHNELLA sp. A	16	15	25	0	0
	HYDRACHNELLA sp. B	73	41	7	0	0
	HYDRACHNELLA sp. C	0	1	0	0	0
	HYDRACHNELLA spp.	0	0	0	27	27
GASTROPODA :	<i>Lymnaea</i> sp.	0	0	0	0	0
	<i>Semisulcospira libertina</i>	0	0	0	0	0
HIRUDINEA :	<i>Herpobdella lineata</i>	0	0	0	0	0
OLIGOCHAETA :	OLIGOCHAETA spp.	1	0	4	0	0
TRICLADA :	<i>Dugesia japonica</i>	0	0	0	0	0
BRYOZOA :	<i>Plumatella emarginata</i>	0	0	0	0	0

表 3 秋川水系の底棲動物相の総種数, 総個体数

	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
Total number of species collected. (T.N.S.C.) **	32	32	25	33	24
Number of intolerant species. (A)	25	25	18	27	18
Number of tolerant species. (B)	4	4	4	5	5
Other miscellaneous species. (C)	3	3	3	1	1
Biotic index (2A+B) *	54	54	40	59	41
Biotic index (2A+B+C) **	57	57	43	60	42
Total number of individuals collected. (T.N.I.C.) **	1,245	1,766	252	501	346
Diversity index $\left(\frac{T.N.S.C.}{\log T.N.I.C.}\right)$ *	9.5	9.0	9.4	12.0	9.2
Diversity index $\left(\frac{T.N.S.C.}{\log T.N.I.C.}\right)$ **	10.3	9.9	10.4	12.2	9.5

註 * 水棲昆虫のみによる算定

** 水棲昆虫以外も含む全底棲動物による算定。

一般には B.I. も D.I. も水棲昆虫のみによる算定が用いられるため、本編においても通例に従った。

(個体数/25cm×25cm×4) No. 3

St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	12	5	3	8	11	5	0	0	21	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
5	33	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	5	0	0	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0

と Biotic index, Diversity index.

St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
27	21	28	23	27	28	25	29	29	30	6	20
20	14	20	14	18	20	18	22	21	20	0	12
5	5	6	7	7	7	6	5	6	9	5	7
2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1
45	33	46	35	43	47	42	49	48	49	5	31
47	35	48	37	45	48	43	51	50	50	6	32
442	371	944	675	1,887	1,203	1,691	1,648	2,399	1,152	(29)	949
9.2	7.6	8.7	7.4	7.3	8.8	7.4	8.4	8.0	8.5	(4.2)	6.4
10.2	8.2	9.4	8.1	8.2	9.1	7.7	9.0	8.6	9.8	(4.1)	6.7

表 4 秋川水系の底棲動物の種類

Aquatic Insect	31 Families, 46 Genera, 66 spp. 以上
Crustacea	2 Families, 2 Genera, 2 spp.
Hydrachnella	4 spp. 以上
Gastropoda	2 Families, 2 Genera, 2 spp.
Hirudinea	1 sp.
Oligochaeta	1 sp. 以上
Triclada	1 sp.
Bryozoa	1 sp.
Total	78 spp. 以上

表5 秋川水系の底棲動物相

	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
EPHEMEROPTERA :							
Polymitarcidae	0	0	0	0	0	0	0
Ephemeridae	1 (7)	1 (4)	0	1 (30)	1 (2)	0	0
Potamanthidae	0	0	0	0	0	0	0
Leptophlebiidae	1 (170)	1 (152)	1 (2)	1 (18)	1 (48)	1 (1)	0
Ephemerellidae	2 (12)	3 (147)	3 (51)	3 (82)	3 (51)	3 (41)	2 (28)
Caenidae	0	0	0	0	0	0	0
Baetidae	4 (466)	4 (770)	4 (81)	4 (103)	4 (104)	4 (165)	4 (112)
Siphonuridae	0	0	0	2 (2)	1 (1)	1 (3)	0
Ecdyonuridae	4 (45)	4 (105)	3 (38)	4 (55)	3 (47)	3 (123)	3 (141)
Total	12 (765)	13 (1,178)	11 (172)	15 (290)	13 (253)	12 (333)	9 (281)
ODONATA :	0	0	0	1 (4)	0	1 (1)	0
PLECOPTERA :	3 (34)	4 (46)	2 (3)	3 (45)	1 (10)	1 (5)	1 (6)
HEMIPTERA :	1 (5)	0	0	1 (1)	0	0	1 (1)
MEGALOPTERA :	0	1 (6)	1 (4)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	0
TRICHOPTERA :	6 (202)	3 (207)	2 (18)	3 (34)	2 (25)	3 (32)	2 (13)
COLEOPTERA :	1 (15)	2 (11)	2 (8)	2 (10)	2 (8)	2 (6)	1 (2)
DIPTERA :	6 (134)	6 (261)	4 (11)	6 (89)	4 (22)	4 (35)	5 (23)
CRUSTACEA :	0	0	0	0	0	0	0
ACARINA :	2 (89)	3 (57)	2 (32)	1 (27)	1 (27)	1 (23)	1 (12)
GASTROPODA :	0	0	0	0	0	0	0
HIRUDINEA :	0	0	0	0	0	0	0
OLIGOCHAETA :	1 (1)	0	1 (4)	0	0	1 (5)	1 (33)
TRICLADA :	0	0	0	0	0	1 (1)	0
Total	32 (1,245)	32 (1,766)	25 (252)	33 (501)	24 (346)	27 (442)	21 (371)

() 内は個体数。

(个体数/25cm×25cm×4) No. 4

St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
0	0	0	0	0	0	1 (1)	0	0	0
1 (10)	0	1 (5)	1 (6)	1 (12)	1 (4)	1 (2)	1 (1)	0	1 (2)
0	1 (1)	1 (1)	0	0	0	1 (2)	1 (2)	0	1 (1)
1 (39)	1 (3)	1 (7)	1 (17)	1 (28)	1 (60)	1 (19)	1 (6)	0	0
3 (129)	3 (27)	2 (33)	4 (99)	2 (79)	3 (72)	2 (151)	3 (8)	0	2 (38)
0	1 (2)	1 (2)	1 (2)	1 (1)	0	0	1 (3)	0	1 (3)
4 (500)	4 (389)	4 (729)	4 (162)	4 (529)	4 (654)	4 (1,050)	4 (845)	0	4 (247)
2 (11)	1 (3)	2 (8)	2 (20)	2 (30)	1 (48)	1 (10)	1 (7)	0	1 (6)
2 (94)	4 (204)	3 (997)	2 (706)	3 (704)	4 (461)	3 (684)	2 (88)	0	3 (435)
13 (783)	15 (629)	15 (1,782)	15 (1,012)	14 (1,383)	14 (1,299)	14 (1,919)	14 (960)	0	13 (732)
0	0	1 (1)	1 (2)	1 (2)	0	1 (1)	0	0	0
2 (59)	1 (5)	1 (8)	1 (19)	1 (17)	1 (10)	2 (12)	1 (2)	0	1 (2)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1 (4)	1 (1)	1 (8)	1 (3)	1 (5)	0	0
4 (69)	2 (14)	2 (22)	4 (77)	3 (165)	6 (238)	4 (373)	4 (93)	0	2 (152)
1 (7)	1 (6)	1 (4)	1 (37)	1 (63)	1 (33)	2 (39)	3 (13)	1 (2)	1 (47)
6 (20)	2 (14)	4 (55)	4 (41)	3 (55)	4 (55)	3 (46)	3 (49)	1 (1)	2 (14)
0	0	1 (2)	0	0	0	1 (1)	0	1 (1)	0
1 (5)	1 (3)	1 (8)	1 (11)	1 (5)	2 (5)	1 (5)	1 (21)	0	1 (2)
0	0	0	0	0	0	0	2 (6)	1 (19)	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1 (5)	0
1 (1)	1 (4)	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1 (5)	0	0	0	0	1 (3)	0	0
28 (944)	23 (675)	27 (1,887)	28 (1,203)	25 (1,691)	29 (1,648)	29 (2,399)	30 (1,152)	5 (28)	20 (949)

昭和40年度都内公衆浴場水質試験結果からの考察

木村康夫* 松本浩一*
 山崎堅吉* 松本昌雄*
 松本淳彦* 笹野英雄*

昭和40年度における公衆浴場水の検査は、まず都内各保健所が日常監視において管理の十分でないと思われる浴場計540件（全浴場の約20%）について調査し、現場において浴槽水の簡易水質検査を行ない、そのうち検査結果が基準以下と思われる浴場（全検査浴場の約20%）を衛生局環境衛生課において再度浴槽水の採水を実施し、当所に送付されたものについて試験を行なったものである。昭和39年度においては浴場を無差別に選んで検査を行なったが、昭和40年度の成績は都内（23区内のみ）における浴槽水の全容を示すものではなく、むしろ水質のよくない浴場の実態を示すものであると考えられる。40年度は39年度の試験結果と比較し、それについて検討することにした。（薬湯は39年度13件、40年度24件あるが考察から除いた。）

	40年度	39年度
試験総件数	192件	164件
汙過機使用浴槽水	108	109
汙過機未使用浴槽水	84	55

[1] 全浴槽水について

(a) 水質基準適合件数および適合率

表1

40年度(39)	適合件数	適合率 %	不適合件数	不適合率 %
試験件数 192 (164)	72 (81)	38.54 (49.39)	118 (83)	61.46 (50.61)
男湯 96 (82)	34 (38)	35.42 (46.34)	62 (44)	64.58 (53.66)
女湯 96 (84)	40 (43)	41.67 (52.43)	56 (39)	58.33 (47.57)

() 内は39年度、以下同じ。

* 東京都立衛生研究所 水質試験部

(b) 項目別適合件数および適合率

表2

40年度(39)	適合件数	適合率 %	不適合件数	不適合率 %
過マンガン酸カリウム消費量	男+女 (126)	84.38 (76.83)	29 (38)	15.62 (23.17)
	男 (60)	82.29 (73.17)	16 (22)	17.71 (26.83)
	女 (60)	86.46 (80.49)	13 (16)	13.54 (19.51)
濁度	男+女 (130)	48.44 (79.27)	99 (34)	51.56 (20.73)
	男 (64)	44.79 (78.05)	53 (18)	55.21 (21.95)
	女 (66)	52.08 (80.49)	46 (16)	47.92 (19.51)
大腸菌群	男+女	88.48	22	11.52
	男	84	11	11.58
	女	85	11	11.46

アンモニア性窒素については原水の検査を実施しなかつたので汚染による基準適合件数、不適合件数は不明である。

(c) 項目別平均値

表3

40年度(39)	件数	過マンガン酸カリウム消費量 (ppm)	濁度
適合浴槽水 + 不適合浴槽水	男+女 (164)	13.77 (21.26)	6.82 (5.41)
	男 (82)	13.61 (22.78)	7.26 (5.71)
	女 (82)	14.07 (19.74)	6.40 (5.11)
適合浴槽水	男+女 (81)	12.72 (14.71)	2.86 (1.48)
	男 (38)	12.31 (13.83)	2.80 (1.38)
	女 (43)	13.11 (15.47)	2.99 (1.58)

不適合浴槽水	男+女	29 (83)	20.09 (28.87)	10.50 (9.27)
	男	16 (44)	20.02 (30.51)	10.89 (9.47)
	女	13 (39)	20.19 (27.01)	10.11 (9.04)

大腸菌群についての平均値は意味がないので省略した。

[2] 汙過機使用浴槽水について

(a) 水質基準適合件数および適合率

表 4

40年度(39)	適合件数	適合率 %	不適合件数	不適合率 %
試験件数 108 (109)	62 (66)	57.40 (60.55)	46 (43)	42.60 (39.45)
男 湯 54 (54)	29 (32)	53.70 (59.26)	25 (22)	46.30 (40.74)
女 湯 54 (55)	33 (34)	61.10 (61.81)	21 (21)	38.90 (38.19)

(b) 項目別適合件数および適合率

表 5

40年度(39)	適合件数	適合率 %	不適合件数	不適合率 %
過マンガン酸カリウム消費量	男+女 (83)	80.56 (76.15)	20 (26)	19.44 (23.95)
	男 (40)	79.63 (74.07)	10 (14)	20.37 (25.93)
	女 (43)	81.48 (78.18)	10 (12)	18.52 (21.82)
濁 度	男+女 (109)	73.15 (100)	29 (0)	26.85 (0)
	男 (54)	68.52 (100)	17 (0)	31.48 (0)
	女 (55)	77.78 (100)	12 (0)	22.22 (0)
大腸菌群	男+女	99.07	1	0.93
	男	100	0	0
	女	98.15	1	1.85

(c) 項目別平均値

表 6

40年度(39)	件数	過マンガン酸カリウム消費量 (ppm)	濁 度
適合浴槽水 + 不適合浴槽水	男+女 (109)	16.95 (22.62)	4.02 (1.61)
	男 (54)	16.95 (23.68)	4.27 (1.71)
	女 (55)	16.95 (21.59)	3.80 (1.51)

適合浴槽水	男+女	62 (66)	15.74 (14.00)	2.70 (1.11)
	男	29 (32)	16.09 (14.32)	2.60 (1.07)
	女	33 (34)	15.40 (13.70)	2.80 (1.15)

不適合浴槽水	男+女	46 (43)	22.20 (35.86)	7.60 (2.35)
	男	25 (22)	22.35 (37.28)	7.90 (2.66)
	女	21 (21)	22.05 (34.37)	7.30 (2.12)

[3] 汙過機未使用浴槽水について

(a) 水質基準適合件数および適合率

表 7

40年度(39)	適合件数	適合率 %	不適合件数	不適合率 %
試験件数 84 (55)	12 (15)	14.30 (27.32)	72 (40)	85.70 (72.68)
男 湯 42 (28)	5 (6)	11.90 (21.43)	37 (22)	88.10 (78.57)
女 湯 42 (27)	7 (9)	16.60 (33.33)	35 (18)	83.40 (66.67)

(b) 項目別適合件数および適合率

表 8

40年度(39)	適合件数	適合率 %	不適合件数	不適合率 %
過マンガン酸カリウム消費量	男+女 (43)	89.29 (78.18)	9 (12)	10.71 (21.82)
	男 (20)	85.71 (71.43)	6 (8)	14.29 (28.57)
	女 (23)	92.86 (85.19)	3 (4)	7.14 (14.81)
濁 度	男+女 (21)	16.67 (38.18)	70 (34)	83.33 (61.82)
	男 (10)	14.28 (35.71)	36 (18)	85.72 (64.29)
	女 (11)	19.04 (40.74)	34 (16)	80.96 (59.26)
大腸菌群	男+女	75.00	21	25.00
	男	76.19	10	23.81
	女	73.81	11	26.19

(c) 項目別平均値

表9

40年度(39)	件数	過マンガン酸カリウム消費量(ppm)	濁度
適合浴槽水 + 不適合浴槽水	男+女 (55)	9.88 (18.55)	10.42 (12.94)
	男 (28)	8.98 (21.04)	11.17 (13.42)
	女 (27)	10.78 (15.97)	9.75 (12.44)
適合浴槽水	男+女 (15)	9.38 (11.12)	4.00 (3.07)
	男 (6)	7.79 (11.23)	4.00 (3.00)
	女 (9)	10.53 (11.05)	4.00 (3.12)
不適合浴槽水	男+女 (40)	15.09 (21.34)	11.70 (16.65)
	男 (22)	16.13 (23.72)	12.30 (16.27)
	女 (18)	13.99 (18.43)	11.10 (17.11)

〔4〕 浴場別水質基準適合率

(男女浴槽いずれも適合しているもの)

表10

	40年度		39年度	
汙過機使用浴場	53.70%	29/54	75.93%	41/54
汙過機未使用浴場	11.90%	5/42	33.33%	9/27

※(29/54)は、54浴場中29浴場適合していることを示す。

考 察

(1) 水質基準適合率について

全浴槽水(表1)は40年度は約10%低下した。これを

汙過機使用別にみると汙過機使用浴槽水(表4)は両年度とも大差なく、汙過機未使用浴槽水(表7)は約13%低くなっている。

(2) 項目別適合率について

全浴槽水(表2)は過マンガン酸カリウム消費量はわずかに高くなっているが、濁度は約30%低下している。汙過機使用浴槽水(表5)は過マンガン酸カリウム消費量がわずかに高くなっており、濁度は20~30%低くなっている。汙過機未使用浴槽水(表8)は過マンガン酸カリウム消費量が約10%高くなっており、濁度は20%程度低くなっている。

(3) 項目別平均値について

全浴槽水(表3)は過マンガン酸カリウム消費量の平均値が低くなっているが、濁度はわずかに高くなっている。汙過機使用浴槽水(表6)は過マンガン酸カリウム消費量の平均値が低くなっているが、濁度は大巾に高くなっている。汙過機未使用浴槽水(表9)は過マンガン酸カリウム消費量の平均値が約50%低くなっており、濁度もわずかではあるが低くなっている。40年度が39年度に比べて水質基準の適合率が低いのは、汙過機使用浴槽水の濁度が39年度よりも大巾に悪化したのが原因である。汙過機使用浴槽水の過マンガン酸カリウム消費量が39年度より成績のよいことからみても、40年度の汙過機使用浴場は汙過機使用法、管理法が適切でないか、汙過機の汙過能力以上の入浴者があつたためと思われる。

また40年度の汙過機未使用浴槽水は、過マンガン酸カリウム消費量が39年度よりよくなっていることから、換水、補給水は十分行なわれていると思われるにもかかわらず濁度が悪くなっている。このことから換水、補給水に十分気を付けても濁度を水質基準以下に保つことはむづかしく、汙過機未使用浴場は汙過機を使用することが望ましい。

食品から分離されるブドウ球菌の生物性状について

丸山 務* 直井 家寿太*
北村 久寿久* 小久保 弥太郎*
松本 茂*

病原性ブドウ球菌はいくつかの特徴ある性状を有するが、中でもコアグラゼ産生能が病原性と最も密接な関係があるといわれている。食品衛生の分野においてもブドウ球菌（以下ブ菌と略記）中毒がブ菌の産生するエンテロトキシンによつて起ることが証明されているにもかかわらず、未だにその確実で簡易な試験方法が確立されていない現在、コアグラゼ（以下「コ」と略記）産生能はエンテロトキシンが「コ」産生能とよく平行するとの報告例¹⁾に基づいてエンテロトキシン産生能を推定する最も重要な指標とされている。

最近ブ菌の卵黄反応 (Egg yolk reaction) と DNase 活性が注目されるにいたり、「コ」反応に加えて病原性との関係が問題視されつつある。ブ菌の卵黄反応については人病巣由来株では「コ」反応と非常に高い平行関係が知られ^{2~4)}、卵黄反応そのものの研究^{5~7)}と同時にこの特性を利用した「コ」陽性ブ菌検索のための選択分離培地の試みもなされている^{6,8~14)}。われわれも食品の衛生検査という立場から、すでに北村らの試作した卵黄加ハートインフュージョン食塩寒天培地¹⁵⁾として実用に供し、日常検査において大きな成果をあげている¹⁶⁾。また DNase については Cunningham¹⁷⁾が *St. aureus* は大量の DNase を産生するが他のブ菌はこれがないことを明らかにして以来いくつかの報告があるが^{18~24)} いずれも人病巣由来株では「コ」反応との間に高い相関関係を認め、Elstone²¹⁾は病原性ブ菌の特徴ある性状としてとり上げることを指摘している。

そこで今回われわれは食品関係分野で分離されるブ菌のこれら2つの酵素活性と「コ」との関係を明らかにする目的で諸種生物性状もあわせて検討を試みたところ、食中毒由来の保存株も含めて食品及びその関係材料由来株は人病巣由来株と同様に卵黄反応とDNase活性はα活性と密接な相関関係のある事がわかった。

実験材料及び方法

供試菌株

38例の食中毒から分離された「コ」陽性の保存株 141,

一般食品（農産食品を主体とした主食類、複合調理食品、菓子類など）1,645検体から「コ」陽性173株、「コ」陰性215株、食器具（皿、まな板など）1,990検体から「コ」陽性89株、陰性132株、食品取扱者2,301人の手指から「コ」陽性458株、陰性282株、合計5,914試料から分離した「コ」陽性の861株と陰性の629株である。

食中毒由来株は昭和28年から35年までの8年間に東京都内で発生したブドウ球菌食中毒例において、吐物または関係食品から分離した保存株である。その他のものは昭和40年1月から12月までの1年間に東京都内で販売または提供されている食品ならびにその関係材料の衛生検査検体から分離したものである。なお供試菌株は食中毒由来株を除きすべて異つた検体から分離されたものである。

Coagulase 試験

新鮮家兔血漿を用いた平板法²⁵⁾で行なつた。この平板法で判然としないものについては同じ家兔血漿を用いた試験管法で確かめた。

卵黄反応試験

北村らの試作した卵黄加ハートインフュージョン食塩寒天培地¹⁵⁾に被検菌を接種、37°C 48時間培養後、発育した菌苔の周囲に表面は真珠様光沢を、深部に細い顆粒状または強い乳白色の混濁反応を呈したものを陽性とした。

DNase 試験

DNase test medium (BBL) を用い、37°C 18時間培養後1NのHClを平板表面に注いで判定する。培地全体は白濁するが発育した菌苔の周囲に透明帯を生じたものを陽性とした。

Phosphatase 試験

フェノールフタレインフォスフェイト培地 (PP培地、栄研) を使用し、18時間培養後アンモニアガスに晒すことによつて集落が鮮やかな桃色でその周囲も桃色に発色したもののみ陽性とした。

Lipase 試験

下記に示す Tween-80 を反応基質に用いた培地を平板とし37°C 24時間培養する。菌苔の周囲に白色の

* 東京都立衛生研究所 食品部

顆粒状混濁反応を認めたものを陽性とした。

普通寒天	1l	} 15ポンド15分高圧 滅菌
塩化カルシウム	1g	
Tween-80	10ml	

Caseinase 試験

下記に示す casein 寒天培地を用いて48時間培養する。

① 6g の牛乳カゼインを CaO% 飽和水溶液 150 ml に溶解し、25ml ずつ分注して高圧滅菌する。

② 普通寒天 75ml を高圧滅菌する。

③ 使用直前に①, ②を混じて平板とする。

培地は強く白濁しているが菌苔の周囲に透明帯を形成したものを陽性とした。

Gelatinase 試験

No. 110 培地上での Stone 反応を Gelatinase 反応とした。

Mannit 分解試験

Mannit 分解試験は Mannit salt agar の斜面を用いるよりも BCP を指示薬とした 1% mannit 加ブイオン培地の方が秀れているとの報告²¹⁾ からこのブイオン法を採用し、7日以内に培地を黄変したものを陽性とした。

α 溶血試験

1%寒天加ハートインフュージョン培地に3回洗浄家兎血球を1%加えた平板を用いた。37°C 18~24時間培養後境界が不鮮明な溶血環が認められたものを陽性とした。

β 溶血試験

α 溶血と同じ培地に3回洗浄羊血球を1%加えて平板とした。37°C 18時間培養後氷室に一夜放置して生ずるいわゆる hot and cold lysis を陽性としたが必ずしも典型的な不完全溶血から完全溶血への移行を認めなくとも溶血環の境界が鮮明な特徴ある反応を呈したものを陽性とした。

色素産生試験

No. 110 培地に37°C 48時間培養後22°C のふ卵器に7日間放置した結果を黄色 (G), 白色 (W), 黄色と白色の間色 (GW) と、黄色とは明らかに色調の異なるレモン色 (L) とに分類した。

試験の方法は mannit 分解試験を除きすべて寒天平板法を採用した。即ち平板を数区画に等分してそのおのおのに被検菌を spot し、発育した菌苔の周囲にあらわれた反応によつて判定する方法によつた。区画は隣接する菌の影響を受けることがないように1平板を25区画以内にとどめた。また供試菌株はすべてハート

インフュージョン寒天18時間培養菌として用いた。

実験結果

表1はこの実験に供した1,490株の10項目にわたる生物性状を一覧表にしたものである。またこのうち食中毒由来株を除く新鮮分離株である「コ」陽性の720株と陰性の629株について生物性状の相互関係をみたものを表2として掲げた。

食品の衛生検査検体から分離されるブ菌は食中毒由来株とはほぼ同様の性状を示し、この範囲内では由来による差異は認められない。

「コ」陽性株における卵黄反応, DNase, phosphatase, mannit 分解は平均して98~100%近くが「コ」反応と一致する。861株中陰性のものは卵黄反応に11株(1.3%), DNase 5株(0.9%), phosphatase 3株(0.3%), mannit 分解5株(0.6%)であつた。一方「コ」陰性株では629株中卵黄反応に3株(0.5%), DNase 22株(3.5%), phosphatase 117株(18.6%), mannit 分解184株(29.3%)の陽性反応を認めた。

「コ」陽性株の lipase 反応も「コ」反応と高い平行関係があり(94.6%), また特に卵黄反応と密接な相関関係を認めることができる。lipase 反応陽性の693株はすべて卵黄反応陽性であつた。しかしながら「コ」陰性株にも陽性反応をあらわすものが629株中98株(15.5%)あつた。

caseinase 反応は「コ」陽性株で861株中570株(66.2%), 「コ」陰性株で629株中169株(26.9%), 同様に gelatinase 反応は「コ」陽性株に588株(68.3%), 陰性株に143株(22.8%)の陽性が認められた。

α 溶血は「コ」陽性株の88.7%にみられた。これに較べて β-lysin のみを産生するものは極めて少なく861株中16株(1.9%)で、「コ」陰性株には全くみられなかつた。なお「コ」陰性株にも α-lysin のみを産生するものが93株(12.4%)にあつた。

色素産生能は「コ」陽性株では黄色が86.2%も占めるが「コ」陰性ではわずかに5.4%に過ぎない。反対に白色の出現率は「コ」陰性株では45.9%であるが「コ」陽性株では3.6%であつた。

考察

現在ブ菌は「コ」産生能と mannit 分解によつて *Sta. aureus* と *Sta. epidermidis* に分類しているため²⁶⁾ブ菌の持つ諸種生物性状のうちでもこの2つが最も重要であるとされている。また *Sta. aureus* は大量の phosphatase を産生することが知られている^{27, 28)}が食中毒由来株も含めて食品関係から分離されるブ菌の「コ」陽性株は確かにその殆んどのが mannit,

phosphatase 共に陽性であつて、陰性のものは新鮮分離株720株中 mannit に5株(0.7%), phosphatase に2株(0.3%)あつたに過ぎない。しかしながら「コ」陰性株にも mannit に29.3%, phosphatase に18.6%の陽性率が見られることから推察してこの2つの性状を *S. aureus* の同定の基準とすることは必ずしも適当でないように思われる。

これに反して卵黄反応と DNase 活性は「コ」陽性株では、mannit 分解, phosphatase 同様に「コ」とよく一致し同時に「コ」陰性株における陽性率は極めて低い。「コ」と卵黄反応のみの関係についてはすでにわれわれが報告した^{15,16)}ように、食品から分離した1,902株の「コ」陰性株に卵黄反応陽性であつたものは13株(0.7%)であり、3,367株の卵黄反応陰性株のうち「コ」陽性であつたものはわずかに11株(0.3%)であつた事は

今回の試験でもよく一致し、卵黄反応が「コ」反応と密接な関係にある事を証明している。また DNase は卵黄反応に次いで「コ」と平行関係が認められる。「コ」陰性株におけるDNase 活性もわずか3.5%に陽性が認められたに過ぎず岩田らの報告²⁴⁾に近い成績であつた。

以上の成績からみて卵黄反応と DNase 活性の2つの性状はブ菌の持つ諸性状の中でも mannit 分解, phosphatase 活性に較べてより「コ」との密接な相関関係があり、病原性ブ菌の特徴ある性状として加えてもよいのではないかと思われる。

ただこの卵黄反応については動物由来株の多くは「コ」反応と一致しないとの報告がある^{3,29)}。事実われわれも若干のワトリ由来株と同様の成績を得ており、また原乳、生肉から分離した「コ」陽性ブ菌は人由来株に較べて卵黄反応の陽性率が著しく低いことを経験し

表1 食品関係から分離されたブ菌の生物性状

	由	来	試料数	分離 菌株数	Egg yolk factor				DNase						
					+	±	-	陽性率	+	±	-	陽性率			
「コ」 陽性株	食	中	毒	38	141	140	1	0	99.3%	141	0	0	100%		
	食	品		1,645	173	171	2	0	98.8	173	0	0	100		
	食	器		1,990	89	86	2	1	96.6	89	0	0	100		
	手	指		2,301	458	447	1	10	97.6	452	1	5	98.7		
「コ」陰性株	食品, 食器, 手指			5,936	629	3	7	619	0.48	22	49	558	3.5		
Mannitol				Phosphatase				Lipase				Caseinase			
+	±	-	陽性率	+	±	-	陽性率	+	±	-	陽性率	+	±	-	陽性率
141	0	0	100%	140	0	1	99.3%	131	8	2	92.9%	61	31	49	43.3%
172	0	1	99.4	173	0	0	100	169	0	4	97.6	101	47	25	58.4
88	0	1	98.9	89	0	0	100	84	0	5	94.4	62	18	9	69.7
455	0	3	99.3	456	0	2	99.6	440	2	16	96.1	346	69	43	75.5
184	0	445	29.3	117	72	440	18.6	98	21	510	15.5	169	59	401	26.9
Gelatinase				Hemolysis						Pigmentation*					
+	±	-	陽性率	α	αβ	β	-	α陽性率	β陽性率	G	WG	W	L	G陽性率	W陽性率
101	6	34	71.6%	100	26	2	13	89.4%	19.9%	74	28	39	0	52.5%	19.9%
116	9	48	67.1	135	29	8	1	94.8	21.4	145	6	8	14	83.3	3.5
32	9	48	36.0	67	16	2	4	93.3	20.2	78	4	5	2	87.6	4.5
339	45	74	74.0	392	53	4	9	97.2	12.4	400	13	36	9	87.3	2.8
143	34	452	22.8	93	0	0	536	14.8	0	34	289	301	5	5.4	45.9

*G: 黄色, W: 白色, GW: 黄色と白色の中間色, L: レモン色

表2 食品関係から分離されたブ菌1349株（「コ」陽性

		「コ」 陰 性													
		Coagulase		Egg yolk factor			DNase			Mannitol		Phosphatase			
		+	-	+	±	-	+	±	-	+	-	+	±	-	
株 720 性 陽	Coagu- lase	+	/		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		-			3	7	619	22	48	558	184	445	117	72	440
	Egg yolk factor	+	704	0	/			1	0	2	2	1	1	2	0
		±	5	0				0	1	6	0	7	5	1	1
		-	11	0				21	48	550	182	437	111	69	439
	DNase	+	714	0	699	5	50	/			21	1	15	2	5
		±	1	0	1	0	0				26	23	21	12	16
		-	5	0	4	0	1				137	421	81	58	419
	Manni- tol	+	715	0	699	5	11	709	1	5	/		69	23	92
		-	5	0	5	0	0	5	0	0			48	49	348
	Phosphatase	+	718	0	702	5	11	713	0	5	713	3	/		
		±	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
-		2	0	2	0	0	1	1	0	2	0				
Lipase	+	693	0	693	0	0	688	1	4	688	5	691	0	2	
	±	2	0	2	0	0	5	0	0	2	0	2	0	0	
	-	25	0	9	5	11	10	0	1	25	0	25	0	0	
Caseinase	+	509	0	496	5	8	503	1	5	505	4	508	0	1	
	±	134	0	132	0	2	134	0	0	133	1	134	0	0	
	-	77	0	76	0	1	77	0	0	77	0	76	0	1	
Gelatinase	+	487	0	477	0	10	482	0	5	485	2	485	0	2	
	-	63	0	61	2	0	62	1	0	62	1	63	0	0	
	±	170	0	166	3	1	170	0	0	168	2	170	0	0	
Hemolysis	α	594	0	589	5	0	589	0	5	-	5	592	0	2	
	αβ	98	0	95	0	3	97	1	0	98	0	98	0	0	
	β	14	0	12	0	2	14	0	0	14	0	14	0	0	
	-	14	0	8	0	6	14	0	0	14	0	14	0	0	
Pigmentation*	G	623	0	610	5	8	617	1	5	620	3	621	0	2	
	W	23	0	23	0	0	23	0	0	21	2	23	0	0	
	L	25	0	23	0	2	25	0	0	25	0	25	0	0	
	GW	49	0	48	0	1	49	0	0	49	0	49	0	0	
Total		720	0	704	5	11	714	1	5	715	5	718	0	2	

*G : 黄色, W : 白色, L : レモン色, GW : 黄白色

720株, 「コ」陰性629株) の生物性状の相互関係

株			629									株				Total	
Lipase			Caseinase			Gelatinase			Hemolysis				Pigmentation*				
+	±	-	+	±	-	+	±	-	α	αβ	β	-	G	W	L		GW
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	21	510	169	59	401	143	34	452	93	0	0	536	34	289	5	301	629
0	0	3	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0	1	2	0	0	3
1	1	5	4	0	3	2	2	3	7	0	0	0	0	7	0	0	7
97	20	502	165	59	395	141	32	446	83	0	0	536	33	280	5	301	619
0	1	21	11	0	11	4	2	16	1	0	0	21	1	1	0	20	22
1	0	48	21	6	22	7	5	37	12	0	0	37	0	1	0	48	49
98	21	441	137	53	368	132	27	399	80	0	0	478	33	287	5	233	558
23	1	160	45	10	129	10	13	161	26	0	0	158	11	31	2	140	184
75	20	350	124	49	272	133	21	291	67	0	0	378	23	258	3	161	445
5	6	106	50	1	66	20	21	76	14	0	0	103	4	19	0	94	117
7	3	26	20	15	37	31	2	39	12	0	0	60	2	15	2	53	72
86	12	342	99	43	298	92	11	337	57	0	0	383	28	255	3	154	440
			4	13	18	26	4	68	6	0	0	92	0	9	0	89	98
			2	4	15	14	0	7	7	0	0	14	0	4	0	17	21
			163	42	305	103	30	377	80	0	0	430	34	276	5	165	510
489	2	18				27	7	135	21	1	0	148	2	41	0	126	169
129	0	5				14	3	42	13	0	0	46	0	22	0	37	59
75	0	2				102	24	275	59	0	0	342	32	226	5	138	401
475	0	12	380	77	30				28	0	0	115	4	89	0	50	143
61	0	2	43	13	7				6	0	0	28	0	14	0	20	34
157	2	11	86	44	40				59	0	0	393	30	186	5	231	452
578	2	14	415	120	59	384	55	155					5	37	2	49	93
95	0	3	85	4	9	88	7	3					0	0	0	0	0
12	0	2	5	2	7	6	1	7					0	0	0	0	0
8	0	6	4	8	2	9	0	5					29	252	3	252	536
599	2	22	439	121	63	418	61	144	512	87	10	14					
23	0	0	21	0	2	15	1	7	19	4	0	0					
23	0	2	13	6	6	18	0	7	21	1	3	0					
48	0	1	36	7	6	36	1	12	42	6	1	0					
693	2	25	509	134	77	487	63	170	594	98	14	14					

ている。もしこのような成績が動物材料、動物由来が明らかに考えられる材料から常に得られるのであれば、「コ」反応と卵黄反応との平行関係はいかなる由来株にもあてはまるものではない事になり、卵黄培地を「コ」陽性ブ菌検出のための選択培地として用いる事にも難点を生じてくる。動物由来株における「コ」と卵黄反応の関係は今後に残された大きな課題である。

卵黄反応は一種の lipase 反応であるという報告^{2,7)}にみられるごとく、「コ」陽性株では両者は互に密接な関係にあることを認めることができる。しかしながら「コ」陽性で lipase 陰性の25株は9株が卵黄反応陽性であり、「コ」陰性株の15.5%は明らかに lipase 反応陽性であったことから卵黄反応と Tween-80 を基質にした lipase 反応とはかなり異つた反応であろうと思われる。

Caseinase, gelatinase は「コ」をはじめ他の生物性状と特に深い関係を見出せない。ただ「コ」陽性株では caseinase, gelatinase が陰性であつても他の酵素活性は陽性であり、逆に「コ」陰性株ではたとえ caseinase, gelatinase が陽性であつても他の酵素活性が低い傾向がみられる。

溶血能については兎、羊血球を用いて α 溶血と β 溶血のみを調べたが「コ」陽性株の大部分は α -lysin を産生する。 β -lysin のみを産生する β 型のもは極めて少なく、 β -lysin 産生株の約90%は同時に α -lysin も産生する $\alpha\beta$ 型のものである。

食品関係から分離される「コ」陽性の新鮮株はその殆んどが黄色色素産生株であり、これまでの数多くの報告に一致する。これに較べ「コ」陰性株の特に複合調理食品およびまな板から分離されたものは選択分離培地上での所見が雑多であり、色調を画然と区別出来ないものが多い。しかし一応前記4種類に分類してみると黄色やレモン色は非常に少なく、約95%は白色および黄色と白色の中間色である。したがって新鮮分離株では黄色色素産生能はやはり「コ」陽性株の重要な指標と考えることができる。なお中毒由来株に白色株が多かつた事は保存期間に色素産生能が脱落したものがかなり存在するためである。

結 論

食中毒由来の保存株、食品の衛生検査検体から分離したブ菌1,490株を用いて coagulase, phosphatase, 卵黄反応, DNase, mannit 分解, lipase, caseinase, gelatinase, 溶血, 色素産生を調べた結果下記の結論を得た。

1) 食中毒由来の保存株と畜産食品を除く食品関係由来株は由来別による差異を認めず、人病巣由来株と

ほぼ同様の性状を示した。

2) 卵黄反応と DNase 活性は諸種生物性状の中でも最も「コ」と密接な相関関係があり、99.6%~100%「コ」と一致する。

3) Phosphatase 活性, mannit 分解は「コ」陽性株ではその陽性率がそれぞれ99.8%, 99.5%であつたが「コ」陰性株の中にも phosphatase 陽性のものが18.6%, mannit 分解陽性が29.3%あつた。

4) 「コ」陽性株の lipase 反応は卵黄反応とよく一致し、「コ」との平行率も高いが、「コ」陰性株にも15.5%の陽性株がみられた。

5) Caseinase, gelatinase は「コ」をはじめ他の生物性状と特に関連を見出せなかつた。

6) 「コ」陽性株の多く(94.9%)は α -lysin を産生し、 β -lysin のみを産生するものは極めて少ない(1.9%)。また $\alpha\beta$ 型より α 型の方が多かつた。

7) 色素産生能は「コ」陽性株では黄色株が圧倒的に多く、陰性株では白色および黄色と白色の中間色が殆んどあつた。

文 献

- 1) Evans, J. B., Buettner, L. G., and Niven, C. F.: J. Bact., 60, 481 (1950)
- 2) Gillespie, W. A. and Alder, V. G.: J. Path. Bact., 64, 187 (1952)
- 3) Alder, V. G., Gillespie, W. A., and Herden, G.: J. Path. Bact., 66, 205 (1953)
- 4) Graber, C. D., Latta, R., Fairchild, J. P., and Vogel, E. H.: Am. J. Clin. Path., 30, 314 (1958)
- 5) Blobel, H., Shah, O. B., and Wilson, J. B.: J. Immunol., 87, 285 (1961)
- 6) Shah, D. B. and Wilson, J. B.: J. Bact., 85, 516 (1963)
- 7) Shah, D. B. and Wilson, J. B.: J. Bact., 89, 949 (1963)
- 8) Innes, A. G.: J. Appl. Bact., 23, 108 (1960)
- 9) Carter, C. H.: J. Bact., 79, 753 (1960)
- 10) Baird-Parker, A. C.: J. Appl. Bact., 25, 12-19, 1962
- 11) Shah, D. B., Russell, K. E., and Wilson, J. B.: J. Bact., 85, 1181 (1963)
- 12) Carantonis, L. M. and Spink, M. S.: J. Path. Bact., 86, 217 (1963)
- 13) Crisley, F. D., Angelotti, R., and Foter, M. J.: Public Health Rep. U. S., 79, 369 (1964)

- 14) 若松有次郎 : Media Circle (61), 7, (1964)
- 15) 北村久寿久, 直井家寿太, 丸山務, 小久保弥太郎
Media Circle (61), 1 (1964)
- 16) 丸山務, 北村久寿久, 直井家寿太, 小久保弥太郎
: 第84回日本獣医公衆衛生学会 東京 (1966)
- 17) Cunningham, L., Catlin, B. W., and Garilhe,
M. P. : J. Am. Chem. Soc., 78, 4642, (1956)
- 18) Weckman, B. G. and Catlin, B. W. : J. Bact.,
73, 747 (1957)
- 19) Di Salvo, J. W. : Med. Tech. Bull. 9, 191
(1958)
- 20) Malmberg, A. S. : Acta Path. et Microbiol,
Scandinav., 61, 494, (1964)
- 21) Elston, H. R. and Fitch, D. M : Am. J. Clin.
Path., 42, 346 (1964)
- 22) 岩田和夫, 横田健 : 臨床病理学会 京都 (1965)
- 23) 岩田和夫, 横田健, 江田享, 清水喜八郎 : 第20回
日本細菌学会関東支部総会 東京 (1965)
- 24) 岩田和夫 : 第39回日本細菌学会総会(広島), 1966
- 25) 丸山務, 北村久寿久, 田代秀雄, 岡崎春江, 長沢
清子 : 都衛研年報(14), 88, (1963)
- 26) Breed, R. S. et al. : Bergey's Manual of Deter-
minative Bacteriology, 7th Ed. (1957)
- 27) Bray, J. and King, E. J. : Path. Bact., 55, 315
(1943)
- 28) Barber, M. and Kuper, S. W. A. : J. Path.
Bact., 63, 65 (1951)
- 29) Shimizu, T., Iakizawa, T., and Shibata, S. :
Nat. Inst. Anin. Hlth. Quart., 5 (3), 162 (1965)

食品の高温保存と生菌の消長について

北村 久寿久* 直井 家寿太*
丸山 務* 小久保 弥太郎*
辺野喜 正夫* 松本 茂*

最近食べ物を即座に温かい状態で摂取出来るように、調理後高温に保存する方法を取るものが増加する傾向にあり、このことが食品中に存在する生菌の消長に如何に関係するかは公衆衛生上重要であると考えられるので若干の検討を試みた。

試験方法

食品の温蔵

東京都で市販されていた食品40種(表1)を約100~150g宛、内径約8cm深さ6cmの腰高シャーレに入れ、最低50°C、最高63°Cの恒温器に収め20時間保存した。

生菌数の測定

高温保存前後の試料を標準寒天培地に混釈した平板を、37°C48時間と、50~63°C24時間培養後集落を計算した。

大腸菌群試験

高温保存前後の試料について、食品衛生検査指針に準じて試験し、陽性のものについては完全試験後Imvic Systemによる分類試験を行なった。

ブドウ球菌検査

温蔵前後の試料を卵黄加ハートインフュージョン寒天培地¹⁾に塗布培養し、発生した集落について顕微鏡検査、硝酸塩還元試験と平板法²⁾によるコアグララーゼ試験を行なった。

分離菌株の発育温度域試験

試料の高温培養で発生した集落から分離した菌株を、各々試験温度に温めた普通寒天平板に画線培養し、37°C、50~60°C、55~63°C、60~70°C、65~75°Cに各温度調節した恒温器に収め発育状態を観察した。

温蔵食品の中心温度測定

鯨肉をコッホ釜で40分間加熱後40g、60gの肉片として腰高シャーレに入れ、50~55°Cの恒温器に収め中心温度を熱電式温度計(千野製作所製)で測定した。

試験結果

生菌数

東京都市販食品を50~63°C20時間温蔵後、一般生菌数測定の結果は、血温培養においては40試料中、16試料に2段階(100倍)以上の生菌の増加が見られ、4試料では温蔵後に、温蔵前の10分の1以下に生菌の減少を示した。高温培養では40試料中、27試料において温蔵後生菌が100倍以上に増加しており、特に折詰飯では8試料中6試料に、味付飯では5試料中4試料において、温蔵後著明な生菌の増加が見られた。

大腸菌群、ブドウ球菌

温蔵前に大腸菌群、ブドウ球菌の検出されていたものでも、温蔵後に再び検出されたものはなかった。

分離菌株の発育温度域

高温培養から分離した9株の発育温度域は、血温に発育しなかった3株中2株は、60~70°Cで良好に発育し、65~75°Cでも軽度に発育したが、70~80°Cでは発育が見られなかった。血温に発育しなかった1株と血温に発育した4株は、60~70°Cでも良好に発育したが65~75°Cには発育が見られず、血温と高温の両方に発育する残りの2株は、60~70°Cの高温では極めて軽度の発育を示すにすぎなかった。

温蔵食品の中心温度の上昇

熱処理された鯨肉片を室温(26°C)から50~55°Cの恒温器に移した場合、中心温度が50°Cに達するには40分以上を要し、器内最高温度に近い温度に上昇してからは、大きな温度変化が見られなかった。

考察

食物を随時温かい状態で摂取出来るように調理後、温蔵の方法を取ることが増加の傾向にある。この場合温蔵庫内の温度は食物の質的变化に重要な関連がある。微生物の増殖を防ぐためにはより高温であるか、またはより低温であることが望まれるが、食品の乾燥を招かず価値を低めない程度でなければ温蔵の意味がなく、実際には余り高くない温度で使われているのではないかと推測される面がある。

われわれが50~63°Cの器内に20時間温蔵して、その前後の一般生菌数を測定した結果では、血温培養高温培養ともに温蔵後菌数の増加しているものが多数あ

* 東京都立衛生研究所 食品部

表1 市販食品の温蔵 (50~63°C) 20時間前後の生菌

試料		大腸菌群		ブドウ球菌		一般生菌数(1g中)			
		温蔵前	温蔵後	温蔵前	温蔵後	37°C 48時間培養		50~63°C 24時間培養	
						温蔵前	温蔵後	温蔵前	温蔵後
折詰飯	A	+(In.)	—	—	—	2,100	30>	10>	10>
	D	+(E. c.) (A. a.)	—	—	—	170,000	4,000,000	70>	4,100,000
	E	+(A. a.)	—	—	—	840,000	190,000	76,000	260,000
	A 546	—	—	—	—	35,000	52,000,000	900	60,000,000
	A 551	+(In.)	—	—	—	12,000	2,100,000	300	1,800,000
	浅 A 1	+(A. a.)	—	—	—	26,000	1,100,000	750	2,800,000
	A 574	—	—	—	—	3,300	56,000,000	1,200	95,000,000
A 575	—	—	—	—	5,500	8,000	90>	22,000	
味付飯	A 6	—	—	—	—	40>	200>	20>	100,000,000<
	A 573	—	—	—	—	3,800	51,000,000	3,200	44,000,000
	A 154	+(E. c.)	—	—	—	110,000	54,000,000	3,500	100,000,000<
	A 684	+(In.)	—	—	—	240>	3,800,000	20>	5,600,000
	A 519	—	—	+(Coa.-)	—	3,300	3,200	690	270,000
野菜サラダ	A 13	—	—	—	—	180>	19,000	310	28,000
	A 15	—	—	—	—	300	12,000	260>	860,000
	A 17	+(In.)	—	—	—	150,000	32,000	650	7,000
	A 18	—	—	—	—	10>	140,000	200>	590,000
	A 20	—	—	—	—	20>	190,000	600	320,000
	A 22	—	—	—	—	30>	10,000,000	160>	10,000,000
	A 1,001	+(A. a.)	—	—	—	840,000	130,000	20>	150,000
	A 541	+(A. a.) (In.)	—	+(Coa.-)	—	21,000,000	450,000	110>	430,000
	A 1,009	+(E. c.)	—	+(Coa.-)	—	12,000,000	150>	0	0
A 535	+(A. a.)	—	+(Coa.+)	—	2,100,000	1,100,000	380,000	5,400,000	
マカロニ類	A 516	—	—	—	—	4,000	500	0	0
	A 2	+(E. c.)	—	+(Coa.-)	—	16,000,000	4,000	100>	100>
	A 4	+(In.)	—	—	—	15,000	1,500	100>	4,000
	A 25	+(In.)	—	—	—	37,000	100,000,000<	10>	250,000
	A 37	+(In.)	—	—	—	12,000,000	100,000,000<	78,000	38,000,000
	A 517	—	—	—	—	10>	300	10>	200>
	A 527	+(E. c.)	—	—	—	11,000	3,800,000	30>	4,600,000
	A 1,017	+(In.)	—	—	—	10,000	54,000,000	140>	56,000,000
	A 20	+(In.)	—	—	—	60,000	72,000,000	32,000	52,000,000
豆腐	A 90	+(A. a.)	—	+(Coa.-)	—	540,000	19,000,000	7,200	100,000,000<
	A 592	+(A. a.)	—	+(Coa.+)	—	150>	12,000,000	10>	13,000,000
	A 611	—	—	—	—	16,000,000	1,700,000	560,000	2,900,000
	A 613	+(In.)	—	—	—	64,000	96,000	2,200	3,100,000
	A 697	+(In.)	—	+(Coa.+)	—	720,000	480,000	5,700	240,000
	A 698	+(A. a.)	—	+(Coa.-)	—	9,800,000	13,000	900	800
	A 700	+(E. c.)	—	+(Coa.-)	—	34,000	11,000,000	200>	2,100,000
	< 5	+(In.)	—	—	—	3,500,000	14,000,000	410	51,000,000

註 大腸菌群欄の E. c.=E. coli In.=Intermediate A. a.=A. aerogenes
ブドウ球菌欄の Coa.=Coagulase

表2 分離菌の各温度における発育状態

菌 株	血 温	高 温			
	37°C	50~60°C	55~65°C	60~70°C	65~75°C
A 611.1	—	卍	卍	卍	±
A 611.2	—	卍	卍	卍	±
A 592	—	卍	卍	卍	—
A 154	卍	卍	卍	+	—
A 684	卍	卍	卍	+	—
A 700.1	±	卍	卍	卍	—
A 700.2	卍	卍	卍	卍	—
A 697	卍	卍	卍	±	—
A 698	卍	卍	卍	±	—

表3 保温器内収容加熱鯨肉中心温度

気温26°C 器内温度50~55°C 熱電式温度計(千野)測定

経過時間 試料	10分	20分	30分	40分	50分	60分	70分	80分	90分	100分
	40g	20.0°C	33.0°C	42.0°C	47.5°C	50.0°C	51.0°C	52.0°C	54.0°C	55.0°C
60g	29.0 //	32.5 //	41.5 //	46.5 //	51.0 //	52.0 //	53.0 //	53.5 //	54.0 //	55.0 //

つた。この増加した菌叢は血温高温の両方に発育する枯草菌様の有芽胞菌による場合が多い。

血温、高温(50~63°C)に良好な発育域を示す枯草菌様菌について、菌体の分裂と芽胞の発芽に要する時間の比較を見るに、分裂に数分間、芽胞の発芽に2~30分間、血温よりも高温の場合に時間の短縮が見られる。

しかし高温に20時間保たれた後の一般生菌数がグラム当たり 10^8 を越えたものは極めて少数で、食べ物の変質も官能的に著変を示すものは少なかった。

室温に放置されていた食べ物が温蔵器内に収められた場合、食品の温度が器内温度に達するまでにはかなりの時間を要する、このことは食物中のある種の細菌に対して、この時間が、発育のための良い条件を提供することになる場合があるのではあるまいか。

消化器系伝染病原菌を代表して試験される大腸菌群や、食中毒菌としてのブドウ球菌が、50~63°Cの温蔵で死滅を迎えるであろうことがこの実験で示唆された。

高温を発育の良好域とする菌株の芽胞は、高温でも発芽が見られる。最近食中毒の原因として報告の増加しつつあるウェルシュ菌の発育が50°Cでも良好であることがSmith³⁾の報告に見られ、われわれも本菌の発育温度域についても試験を試みたのであるが、まだ満足した結果が得られないので、なお充分検討した

上で報告したい。

結 論

東京都で市販されていた食物を、50~63°Cに温蔵し、その前後の一般生菌数の測定、大腸菌群およびブドウ球菌の検出を行ない、また高温培養から分離した菌株の発育温度域と、室温から温蔵庫に移した食品の中心温度をしらべて、次の結果を得た。

1) 20時間温蔵後の一般生菌数の測定で、100倍以上の増加を示したものは40試料中、血温培養で16試料、高温培養で27試料あつた。

2) 20時間温蔵後一般生菌数が10分の1以下に減少しているものが、血温培養で40試料中4試料あつた。

3) 温蔵前大腸菌群およびブドウ球菌の検出されていたもので、20時間温蔵後これらの菌種の検出されたものはなかつた。

4) 高温培養から分離した菌株には、血温高温の両方に発育するものが多く、血温に発育しないものが少数あつた。

5) 高温培養から分離した菌株中75°C以上に発育するものは見当らなかつた。

6) 熱処理した鯨肉片(40g, 60g)を室温(26°C)から50~55°Cの温蔵器中に移した場合、中心温度が50°Cに達するには40分以上を要した。

本研究の要旨は第22回日本公衆衛生学会に報告した。

文 献

- 1) 北村久寿久, 丸山務, 直井家寿太, 小久保弥太郎
: メディヤサークル (61), 1 (1964)
- 2) 丸山務, 北村久寿久, 田代秀雄, 岡崎春江, 長沢

清子: 都衛研年報 (14), 88 (1964)

- 3) Smith, L. D.: Microbiological quality of
Foods (Stanetz, L. W., et al.) Academic Press,
77~83 (1963)

合成樹脂製容器包装詰食品に使用されている 包装材料について

藤 居 瑛* 佐 藤 彌代子*
上 田 工* 松 本 茂*

緒 言

近年プラスチック材料の技術が革新され、われわれの日常消費生活の合理化にともない、また商品の流通販売形態の変革によつて、食品の容器包装材料もいちじるしい変化を進めてきている。食品の大量生産につながる大量販売をするためにも、商品を魅力的にするデザイン効果がつけ加えられ、消費者が使用するときにも簡便なように機能的方向へと移行発展をしてきたのである。

合成樹脂製容器包装の基本的な問題としては、その材質的衛生性が重要であつて、合成樹脂中の化学的成分が溶出したり、変質したりしてはならないことはいうまでもなく、加えて内容食品の防護が充分に果たされなければならない。そのためには、食品の香りがとんだり、色や味が変わることがあつてはこまるし、また油脂の酸化変敗とか、栄養成分の分解など化学変化の起こらないことが必要である。つぎに細菌に対する衛生性が肝要で、殺菌操作に耐えるだけの耐熱性と密封性が要求される。これに加えて、透明性、耐油性、耐水性、印刷適性、帯電による汚染に対する耐性なども商品価値に大きな影響を与えるものである。

われわれは、昭和40年11月に行なわれた合成樹脂製容器包装詰食品の細菌一斉検査に付随して、これらの包装について、上記の諸見地から市販品の材質その他についての調査を実施したので、その結果を報告する。

試 料

合成樹脂製容器包装詰食品の内容を取り出し細菌検査を行なつたのちの空袋を中性洗剤を用いて洗滌、蒸留水で水洗し、風乾したものの110件を試料として試験を行なつた。

試 験

各試料について、外観、色、厚さ、封じ方、印刷の有無、有害性重金属の溶出有無、燃焼試験および赤外線吸収スペクトル法による材質の確認などの試験を行なつた。

1. 包装材料の形状

ここに使用されているものの形状は、すべてインフレーションフィルムおよびポリエチレンとセロファンとのラミネート製品で袋状のものである。

2. 色および印刷

試料はすべて無色～ほとんど無色、透明～半透明で着色を施したものはなかつた。印刷については、フィルムに直接印刷を施して商品の標示をしているもの60件、フィルムには全然印刷せずラベルによる標示を行なつているもの50件であるが、印刷は外側または2枚のフィルムの中にサンドイッチ印刷されていて内容食品に直接触れているものはなく、印刷インキによる食品の汚染はないと考えられる。

3. フィルムの厚さ

使用フィルムの厚さを測定した結果は表1のとおりである。

フィルムの厚さについては、食品衛生法に基づく規定¹⁾として清涼飲料水の容器包装としては0.07mm以上と規定されているが、一般食品に対する規定はない。測定の結果をみると、ポリセロの0.07mmが最も多く、ポリエチレンでは0.01～0.02mmについて0.07mmのものが多い。0.01～0.02mmのようにうすいものには主として玉うどんが包装されているのであるが、これは食品の保存ということではなく、紙の代替に使用されているものと考えられる。ポリセロに使用されているセロファンの厚さは、そのほとんどが0.03mmである。したがつてセロファンにラミネートされているポリエチレンは0.03～0.05mmのフィルムである。

4. 密封の方法

食品を包装し密封するための封じ方としては、そのほとんどが自動加熱方式による Heat sealing である。ポリエチレン、ポリプロピレンはフィルムの原形がチューブ状であるため、底部と上部の二方をシールしてある。ポリセロでは、片脇が輪で、上部、底部、片脇の三方をシールしたもの、あるいは封筒形に、中央、上部、底部の三方を封じたものがある。塩化ビニリデン樹脂は、加熱による溶着がむずかしいので、金属環

* 東京都立衛生研究所 食品部

による結紮が行なわれている。またポリセロ製品では真空包装を行なっているものが65件中に20件認められた。

5. 溶出試験

食品衛生法に基づく合成樹脂製の器具および容器包装の規格試験²⁾では、フェノールとホルムアルデヒドを試験しているのであるが、ここに使用されているフィルムは、熱可塑性樹脂であつて、フェノールおよびホルムアルデヒドを原料としているものはないのでいずれも検出されない。この試験溶液について重金属の試験³⁾を行なつたところ、いずれもPbとして1ppm以下であり、問題となるものはなかつた。しかしながら合成樹脂の種類によつては安定剤として鉛、錫、カドミウムなどのステアレートやラウレートを配合するものがあるので、この場合には重金属を溶出する危険

がある。また着色料や、印刷インクからの着色料や有害性重金属の溶出を認める場合もある。

6. 材質の鑑別方法⁴⁻⁶⁾とその結果

合成樹脂フィルムの材質については、外観、引張り試験、燃焼試験、溶融試験、赤外線吸収スペクトル等による鑑別を行なつた。以下それらの実施方法について簡単に説明し、あわせてその試験結果を表示する。

フィルムの簡易な見分け方

(イ) 引張り試験

フィルムの端 2~3 cm のところに印をつけて定規をあて、どの程度伸びるか否かを見分ける。

(ロ) 燃焼試験

フィルムを巻いてその端に火をつけ、焰の色、焦げ方、焦げた端の匂いおよび煙を観察する。

表1 フィルムの厚さと材質

種別 厚さmm	ポリエチレン	ポリプロピレン	ポリセロ	防湿セロハン	塩化ビニリデン サ ラ	計
0.01	2	0	0	0	0	2
0.02	12	1	0	0	0	13
0.03	4	1	0	1	0	6
0.04	4	0	1	0	3	8
0.05	3	0	3	0	0	6
0.06	4	2	17	0	0	23
0.07	6	0	23	0	0	29
0.08	0	0	18	2	0	20
0.09	0	0	2	0	0	2
計	35	4	65	3	3	110

表2 簡易鑑別法

種別 試験	ポリエチレン	ポリプロピレン	ポリ塩化ビニリデン	ポリセロ
均質、剥がれるか	均質、1枚	均質、1枚	均質、1枚	a内、b外、2枚に分かれる。
伸びるか	伸びる	伸びる	伸びない	aは伸びる bは伸びない
溶融するか	する	する	する	a. する b. しない
燃焼の難易	直ちによくもえる	僅かにもえる	燃え難い	よくもえる
加熱によりとけて滴下するか	滴下する	しない	滴下しない。収縮が起こる	a. 滴下する b. しない
燃えるときの臭	パラフィン臭、白煙	白煙と特異臭	鼻をつく刺戟臭、黒煙	a. パラフィン臭 b. 紙、木のもえる臭
Heat sealing	できる	できる	できない	できる

(イ) 熔融試験

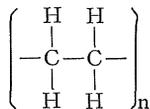
マッチに火をつけてすぐ消した先をフィルムにあて、溶融による穴があくかどうかを見る。

(ロ) 赤外線吸収スペクトル法

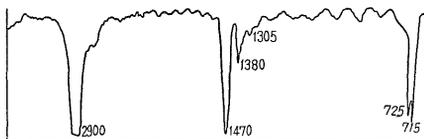
島津パナグレドにより測定を行なった。化学的な方法に比較して試料が少量ですみ、試験時間も短かく、試料がフィルムのときは簡単に実施できる利点がある。

図1 包装材料の赤外線吸収スペクトル

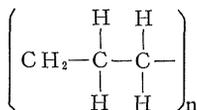
(1) ポリエチレン



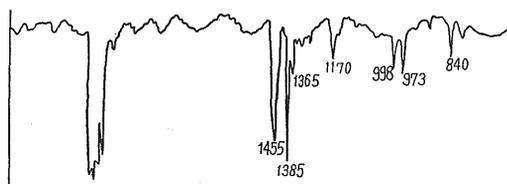
2900~2850 cm^{-1} 、1470 cm^{-1} 、1380 cm^{-1} 、1305 cm^{-1} 、725 cm^{-1} および 715 cm^{-1} に CH 基による吸収を有している



(2) ポリプロピレン

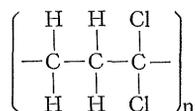


1385 cm^{-1} と 1365 cm^{-1} にプロピル基による特有な吸収が見られる。

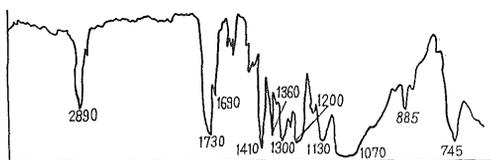


(3) 塩化ビニリデン

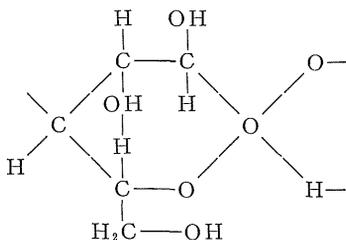
塩化ビニル共重合体



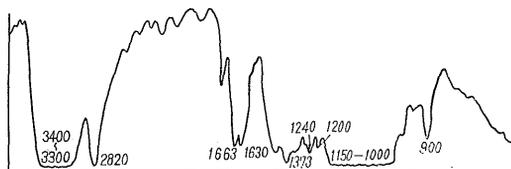
1070 cm^{-1} にビニリデン基による吸収が見られる



(4) セロファン



2820 cm^{-1} に CH 基の吸収が見られ、1150 cm^{-1} ~1000 cm^{-1} に幅広い OH 基による吸収がある。



注：セロファンは、透明で膜もあり印刷性のよい美しいフィルムであるが、破れ易く、湿度により吸水して変化する欠点がある。またヒートシールをすることができないので、これに塩化ビニル系、塩化ビニリデン系等の熱可塑性樹脂にワックス、天然樹脂等を配合して有機溶剤に溶解したものを塗布し防湿セロファンとしたものが包装材料に使用される。普通セロファンと防湿セロファンの見分けは、フィルム上に1滴水を落としてみると、普通セロファンは膨潤するが、防湿セロファンでは、水滴は容易に流れて水を吸収することはない。防湿セロファンはヒートシールすることができる。

ポリセロは、引張り試験のとき、異質の2枚のフィ

ルムに分かれるのがみられるので、2枚に剥がしてそれぞれのフィルムについて試験を行なつてみると、内側になつているフィルムはポリエチレンと同じ反応を示し、外側のフィルムは、燃焼試験で紙のもえるときのような臭がしてセロファンであることがわかる。以上により判かるようにポリセロは、セロファンにポリエチレンをラミネートした製品で、両者の欠点を補い長所を生かした透湿性の少ないヒートシールのできる包装資材である。

ポリエチレンフィルムは、光沢はあまりなく、淡い乳白色半透明の柔軟なフィルムで、簡単に傷がつく。製法によつて密度が異なり、高圧法によるものが低密度(SG 0.92)、低圧法によるものが高密度(SG 0.95)、

中圧法による中間のもの3種がある。高密度になるほど、色は乳白色半透明で、硬くなる。燃したときの臭気はいずれの製法によるものもパラフィン臭で同じである。

ポリプロピレンは、ポリエチレンによく似ているが、透明度はよく、やや硬い。燃してみるとときの特臭で見分けられる。なお赤外線吸収スペクトルを測定すれば明らかに判別できる。耐熱性がよく煮沸にも耐える。

ポリ塩化ビニリデンは、引張つても伸びが悪く、燃焼試験のとき焰の中で燃えるが、火から遠ざけると消える。焰の下部に緑色のみられ、塩素の刺激臭がある。フィルムを火に近づけると、また熱湯に入れると収縮する。ヒートシールができないので糸や金具で結束してある。

7. 食品別にみた包装材料の種類

表4 内容食品と包装材料

内容食品	フィルム名	ポリセロ	ポリエチレン	ポリプロピレン	防湿セロファン	ポリ塩化ビニリデン	計
煮豆類		30	0	-	-	-	30
漬物類		15	6	-	2	-	23
うどん類		1	14	-	-	-	15
佃煮		8	1	-	-	-	9
餃子、わんたん		1	7	1	-	-	9
いか、たこ加工品		5	0	2	-	-	7
ピーナツみそ		4	3	-	-	-	7
とうふ		0	3	-	-	3	6
その他		1	1	1	1	-	4
計		65	35	4	3	3	110

内容食品別にその使用されているフィルムをみると、煮豆類では、ポリセロ100%、佃煮類ではポリセロ89%、ポリエチレン11%、漬物類では、ポリセロ65%、ポリエチレン26%、ピーナツみそでは、ポリセロ57%、ポリエチレン43%、うどん類ではポリエチ93%となつている。プロトンとうふは、塩化ビニリデンフィルムにソーセージ形に包装結紮したのち、外側をさらに高密度ポリエチレン（ハイゼックス）で包装してある。

なお今回の試験では見当たらないが、ポイラブルパウチ、クックインパウチと呼ばれるラミネート製品は、ポリカーボネイトとポリエチレン、あるいはポリエステルとポリエチレンを貼り合わせた包装材料で、食品を包装したあとで加熱殺菌を行なうことができるし、また消費者が袋のまま湯の中で茹でてあたためたり、調理したりすることのできるものである。

以上の試験により判明した結果は、表3のとおりである。

表3 材質の分布

フィルム材質	件数	%
ポリセロ	65	59.1
ポリエチレン	35	31.7
(高圧法低密度)	(31)	(28.1)
(中圧法中密度)	(2)	(1.8)
(低圧法高密度)	(2)	(1.8)
ポリプロピレン	4	3.6
ポリ塩化ビニリデン	3	2.8
防湿セロファン	3	2.8
計	110	100

ポリプロピレンフィルムは、プラスチックの中で最も軽く、その上耐熱性よく、耐油性耐薬品性も優れているのであるが、関連機械の未開発と価格の点でポリエチレンほど使用されていない。

総括

合成樹脂製容器包装詰食品に使用されているプラスチックフィルムの材質別をみると、その59%がポリセロ、32%がポリエチレンで、両者合わせると全体の90%以上に及んでいる。またポリセロ包装65件のうち30件は煮豆類で、その67%が真空包装されている。真空包装を行なうことにより食品の保存期間を衛生的に延長することができる。細菌検査の結果も非常によい成績を示している。しかしこのような良い結果のPRにより、合成樹脂フィルムによる簡易包装のものまでも佯詰と同一視できるような観念を消費者に与え、その保存性を過信せしめている危険がある。また包装食

品の流通過程での保存，陳列管理にも充分の注意が必要である。

内容食品に適した包装材料が選ばれなかつた場合には，特に脂肪や油を含む食品の場合に光線や酸素透過による酸化生成物が不快な風味や悪臭の原因となつたり，甚だしいときは中毒の原因となる場合もあり得る。インスタントラーメンにその例がある。また包装材質から溶出した成分がサリチル酸のような反応を示す化合物として内容食品のこんにやくから検出された例もある。

今後ますます合成樹脂製容器包装詰食品が多くなつていくことが推定されるのであるが，包装材料中の可

塑剤，安定剤，滑剤，帯電防止剤，抗酸化剤，紫外線吸収剤等各種添加剤の食品への移行性について更に検討し，原材料の規格および製造基準，品質表示，製造年月日の標示等規制されていくべきものであると考える。

文 献

- 1), 2) 食品添加物等の規格基準（厚生省告示第 370 号）
- 3) 薬学会協定衛生試験法
- 4) 合成樹脂工業技術研究会：合成樹脂便覧
- 5) 岡田ほか：プラスチックの衛生
- 6) 高橋：工業材料，14(4)，(1966)

THE EFFECT OF DIETARY PROTEIN AND MAGNESIUM LEVEL ON CALCIUM AND PHOSPHORUS METABOLISM (ABSTRACT)

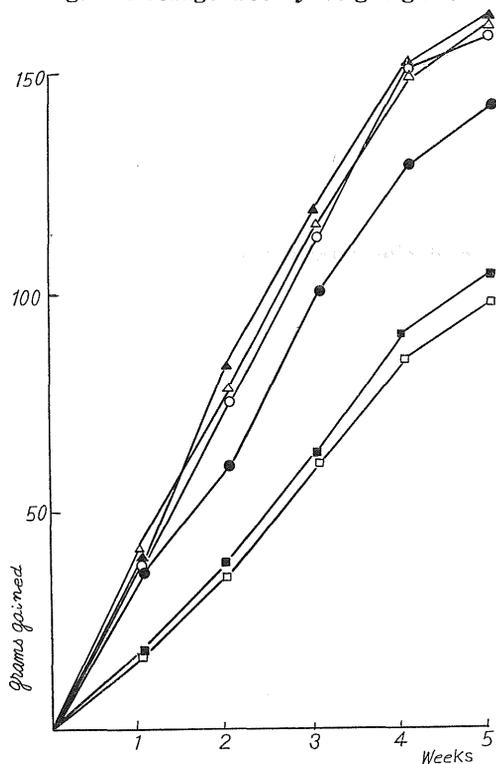
Hiromaro SEKI* Shiroh GOTOH*

The first suggestion of protein-magnesium relationship was made by Colby et al. (1951). Similarly, Menaker (1954), Heinicke et al. (1956), and Bunce et al. (1963) demonstrated on the above problem, thereafter.

The following study was designed to contribute further information on the influence of dietary protein and magnesium level on the calcium and phosphorus metabolism.

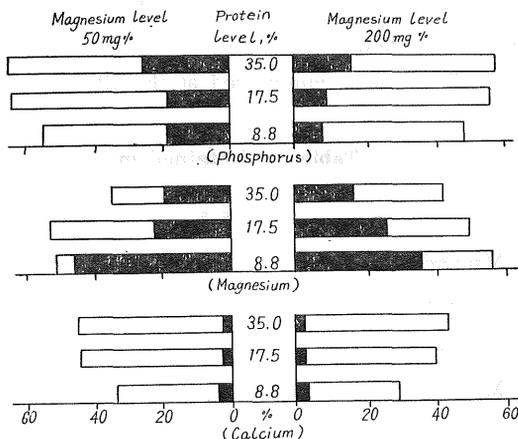
Male albino rats of the Wistar strain, averaging 40 g of body weight were used. After feeding each experimental ration for a week, the rats were housed individually in metabolic

Fig. 1 Average weekly weight gain.



Symbol	Dietary	
	Protein %	Magnesium mg%
□	8.8	50
■	8.8	200
○	17.5	50
●	17.5	200
△	35.0	50
▲	35.0	200

Fig. 2 Average daily absorption, urinary excretion and balance of calcium, magnesium and phosphorus.



(The total bars represent percentage of absorption, the solid areas represent urinary excretion and the empty areas represent balance.)

* Department of Nutrition, Tokyo-To Laboratories for Medical Sciences

cages and were fed their respective rations for five weeks.

Either in low or high protein intake, there was no difference in weight gain between the diet with 50mg% and that of 200mg% of magnesium. In medium protein intake, however, the gain with low magnesium intake was superior to that of the high magnesium diet (Figure 1)

The results of the balance studies are shown in figure 2 in which the data are presented in term of percentage absorption, urinary excretion and balance.

In the group receiving the equal protein intake, low or high magnesium diet provided no evidence of a difference in apparent absorption of calcium. At the magnesium intake of same amount, decreasing the amount of protein in diet was accompanied by a decreased the percent of calcium absorption and balance but by an increased the percent of magnesium absorption and urinary excretion.

In the phosphorus metabolism, increasing the amount of magnesium in diet with the equal protein intake was accompanied by a decreased the percent of phosphorus absorption and in the equal magnesium intake, urinary phosphorus levels were elevated by increasing intakes of protein.

The table 1 indicates the retention of calcium, magnesium and phosphorus per 100 g weight gain. The retention of calcium was about equal but the group which indicated the lowest weight gain resulted in an increased retention of calcium on the per unit gain basis. Phosphorus retention on the per unit gain basis was not affected. High magnesium intake provided no effect to the magnesium retention on the per unit gain basis regardless of increasing the amount of protein in diet.

(This report announced at the 19th and 20th Society of Nutrition in Japan.)

Table 1. Retained mg/100g weight gain, during total test period.

Protein, %	8.8	8.8	17.5	17.5	35.0	35.0
Magnesium, mg%	50	200	50	200	50	200
Calcium	913 ± 16 ¹⁾	772 ± 20	863 ± 21	837 ± 31	889 ± 26	926 ± 28
Phosphorus	663 ± 11	725 ± 25	692 ± 11	743 ± 31	699 ± 19	741 ± 30
Magnesium	18 ± 10	191 ± 34	54 ± 2	160 ± 10	24 ± 3	158 ± 15

1) Mean ± SE of mean

調理による野菜類中のカルシウムおよびリン量の変化

西 田 甲 子*
五 島 孜 郎*

THE CHANGE OF CALCIUM AND PHOSPHORUS CONTENTS IN THE VEGETABLES WITH DIFFERENT COOKING

Koko NISHIDA* and Shiroh GOTOH*

This investigation was undertaken to determine the loss of calcium and phosphorus contents in the vegetables with different cookings.

The vegetables were gathered in Tokyo area and these including the root crop, leafy crop and stem vegetables.

The cooking consists of following four methods.

- 1) boiled with desalted water
- 2) boiled with 1% salt solution
- 3) boiled with 3% sugar solution
- 4) sauted with olive oil

Results: In the saute cooking, all used vegetables in this test had a higher contents of calcium and phosphorus in comparison with the other cooking methods.

It is to say that the saute cooking reduced the loss of calcium and phosphorus in the vegetables.

緒 言

日常、われわれが摂取する食餌中のカルシウム（以下Caとする）とリン（以下Pとする）の比は、一定の範囲にあることが必要であると言われている。普通には、Ca摂取量とP摂取量の比が、1対1か、あるいはいずれか一方が、他の2倍程度¹⁾ならさしつかえないとされているが、日本人の食事については、CaよりPの摂取量が多い傾向²⁾にある。これは食事形態が、穀類を中心にしたものであり、その上、有色野菜の摂取不足も幾分かは原因しているのではないと思われる。しかしこの計算も食品成分表のナマモノからの値であつて、調理した場合にもこれをそのまま適用出来るかは疑わしい。水洗い、茹でる、煮る、炒めるのそれぞれの操作によつて、CaおよびPが失われるであろうと考えられるので、おもに東京産の野菜類を

試料にして、茹でる、油炒め調理によつて、CaとPの量がいかに変わるかについて実験をおこなつたので報告する。

試料および実験方法

1. 試 料

試料は前報³⁾において報告した東京産野菜を主として、他に調布、小金井、原町田、世田谷産の物を数種追加した。採取時期は、昭和39年10月から昭和41年2月までである。

2. 試料の調製および調理操作

試料の野菜は、水洗いして、土砂を除き、食品による差異を出来るだけ少なくするため、小さな野菜類は、同一品種で大きさの等しい物を揃え、また、大きな野菜は、1個を数個の放射状に切り、その中の1個を対照としてナマのまま測定し、他の部分で調理を行ない、その変化を測定した。

調理方法としては、A. 水だけで茹でる(水量は野菜

* 東京都立衛生研究所 栄養部

重量の5倍量とした)。B. 食塩を加えた水で茹でる(1%食塩水で5倍量とした)。C. 砂糖を加えた水で茹でる(3%砂糖溶液で5倍量とした)。D. 油炒め、の4方法とした。A, B, C, Dとも、それぞれの試料が食用となる軟かさまで火を通したので、野菜により、加熱時間には差がある。油炒めは、野菜重量に対し20%の油を用い、加熱時間は、試料が軟くなるまでとし、油は実験のつど新しいものを使用した。

以上、いずれの野菜も切り方を一定にし、葉菜類は長さ1cmに切りそろえ、根菜類などは1cmの角切りとした。

茹で物器具にはビーカーを用い、油炒めにはニッケル皿を使用した。

食塩は試薬特級を、砂糖は市販品を、油は日本薬局方のオリーブ油を用いた。調理用水には脱塩水(以下水とする)を使用した。

3. 実験方法

試料は、1検体につきナマのままの野菜と、他に、A, B, C, Dの調理操作を行なった合計5件の試料を、それぞれ乾燥後、完全白色灰化した。灰化試料を稀塩酸にて溶解し、一定量とし、Caはキレート滴定法⁴⁾により、Pは、Gomori法⁵⁾により比色定量を行なった。

結果および考察

1) 葉菜類のCaについて(表1, 数値はいずれもナマ100gについてのものである。各表とも同じ)。

表1 葉菜類を調理した場合のCaとPの変化

	生		A		B		C		D		
	mg	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %		
しゆんぎく { Ca	88 (74)	58	65.9	-	-	-	-	72	81.6	市 販	
	38 (28)	25	65.8	-	-	-	38	100.0			
しゆんぎく { Ca	112 (74)	68	60.7	57	50.9	94	83.9	-	-	江戸川産	
	40 (28)	34	85.0	35	87.5	33	82.5	-	-		
しゆんぎく { Ca	102 (74)	75	73.4	71	69.6	67	65.7	73	71.6	葛 飾 産	
	60 (28)	49	81.7	55	91.7	38	63.3	58	96.7		
小 松 菜 { Ca	182 (170)	106	58.2	132	72.5	111	61.0	172	94.5	江戸川産	
	58 (63)	50	86.2	50	86.2	58	100.0	63	108.6		
間 菜 { Ca	112	64	57.1	69	61.6	72	64.3	87	77.7	江戸川産	
	52	36	69.2	51	98.1	40	76.9	53	101.9		
レ タ ス { Ca	48 (21)	26	54.2	-	-	-	-	26	54.2	立 川 産	
	39 (25)	31	79.5	-	-	-	-	41	105.1		
キ ャ ベ ッ { Ca	44 (45)	35	79.5	34	77.3	-	-	39	88.6	立 川 産	
	37 (22)	26	70.2	33	89.3	-	-	35	94.6		
セ ロ リ ー { Ca	94 (37)	62	66.0	54	57.4	-	-	56	59.6	立 川 産	
	35 (45)	23	65.7	25	71.4	-	-	35	100.0		
に ら { Ca	54 (40)	53	98.2	58	107.4	52	96.3	63	116.6	葛 飾 産	
	70 (41)	51	72.9	66	94.3	59	84.3	69	98.6		
長 葱 (白い部分) { Ca	37 (50)	27	72.9	-	-	30	81.1	33	89.2	葛 飾 産	
	59 (51)	45	76.3	-	-	36	61.0	46	77.9		
長 葱 (青い部分) { Ca	86 (65)	30	34.9	56	65.1	56	65.1	86	100.0	葛 飾 産	
	42 (63)	40	95.2	29	69.0	32	76.2	57	135.7		
長 葱 (白い部分) { Ca	50 (50)	32	64.0	25	50.0	25	50.0	-	-	調 布 産	
	42 (51)	33	78.6	36	85.7	28	66.7	-	-		
長 葱 (青い部分) { Ca	76 (65)	54	71.1	46	60.5	48	63.2	72	94.7	調 布 産	
	32 (63)	24	75.0	15	46.8	20	62.5	32	100.0		
小 か ぶ 葉 { Ca	212 (130)	160	75.5	77	36.3	205	96.7	212	100.0	葛 飾 産	
	54 (56)	34	63.0	54	100.0	53	98.1	50	92.6		
大 根 葉 { Ca	138 (190)	86	62.3	76	55.1	-	-	109	79.0	立 川 産	
	65 (30)	47	72.3	53	81.5	-	-	63	96.9		
残存率平均値±標準偏差 { Ca		66.3±3.6		63.6±3.4		72.7±4.8		85.2±4.6			
{ P		75.8±2.4		83.5±4.2		77.2±3.9		100.6±3.5			

() 内は日本食品標準成分表の数値。

水茹での場合（以下Aとする）。

残存率の最高は、にらでナマに対して、98.2%、最低は長葱の青い部分（葛飾産）で34.9%、15検体の残存率平均値は66.3±3.6%となる。

食塩を加えて茹でた場合（以下Bとする）。

残存率の最高は、にらで107.4%、最低は小かぶ葉で36.3%、12検体の平均値は63.6±3.4%となる。

砂糖を加えて茹でた場合（以下Cとする）。

残存率の最高は、小かぶ葉で96.7%、最低は長葱の白い部分（調布産）で50.0%、10検体の平均値は72.7±4.8%となる。

油で炒めた場合（以下Dとする）。

残存率の最高は、にらで116.6%、最低はレタスで54.2%、13検体の平均値は85.2±4.6%となる。

野菜別にみると、いずれの調理方法によつても残存率の高いのは、にらである。

調理方法別では、Dが最も損失が少なく、次にC、A、Bの順である。

2) 葉菜類のPについて（表1）

Aの残存率の最高は、長葱の青い部分（葛飾産）で95.2%、最低は小かぶで63.0%、15検体の平均値は75.8±2.4%となる。

Bの残存率の最高は、小かぶ葉の100.0%、最低は長葱の青い部分（調布産）で46.8%、12検体の平均値は83.5±4.2%となる。

Cの残存率の最高は、小松菜の100.0%、最低は長葱の白い部分（葛飾産）で61.0%、10検体の平均値は

77.2±3.9%となる。

Dの残存率の最高は、長葱の青い部分（葛飾産）で135.7%、最低は長葱の白い部分（葛飾産）で77.9%、13検体の平均値は100.6±3.5%であった。

野菜別にみると、これもCaの場合と同じく、にらが、いずれの調理法においても損失が少ない。

調理方法別に比較すると、D法が最も損失が少なく、次いでB、C、Aの順である。

3) 根菜類のCaについて（表2）

Aの残存率の最高は、さつまいの93.3%、最低は大根の64.5%で、野菜数は少ないが6検体の平均値をみると、78.7±4.2%となる。

Bの残存率の最高は、さつまいの100.0%、最低は、れんこんで45.5%、6検体の平均値は70.4±6.0%となる。

Cの残存率の最高は、さつまいの97.8%、最低は亀戸大根の76.2%、5検体の平均値は83.0±8.6%となる。

Dの残存率の最高は、大根とにんじんの100.0%、最低はごぼうで42.4%、6検体の平均値は84.1±20.0%となる。

野菜別にみると、いずれの調理方法においても、損失の少ないのは、さつまいである。

調理方法別に比較すると、Dが最も損失が少なく、次いでC、A、Bの順である。

4) 根菜類のPについて（表2）

Aの残存率の最高は、大根の74.1%、最低はにん

表2 根菜類を調理した場合のCaとPの変化

	生		A		B		C		D		
	mg	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %		
大 根 { Ca	44 (35)	34	64.5	30	68.2	-	-	44	100.0	立 川 産	
	27 (18)	20	74.1	20	74.1	-	-	28	103.7		
亀 戸 大 根 { Ca	42	30	71.4	28	66.6	32	76.2	35	83.3	葛 飾 産	
	31	20	64.5	25	80.6	18	58.1	24	77.4		
れ ん こ ん { Ca	22 (20)	17	77.3	10	45.5	18	81.8	20	80.9	江 戸 川 産	
	69 (80)	40	60.0	19	27.5	38	55.1	50	94.2		
に ん じ ん { Ca	30 (35)	26	86.7	19	63.3	24	80.0	30	100.0	調 布 産	
	41 (35)	21	51.2	24	58.5	23	56.1	41	100.0		
ご ぼ う { Ca	66 (47)	54	78.8	52	78.8	52	78.8	28	42.4	原 町 田 産	
	41 (71)	28	68.3	33	80.4	28	68.3	41	100.0		
さ つ ま 芋 { Ca	90 (24)	84	93.3	90	100.0	88	97.8	88	97.8	小 金 井 産	
	59 (40)	40	67.8	39	66.1	41	69.5	55	93.2		
残存率平均値±標準偏差 { Ca		78.7±4.2		70.4±6.0		83.0±8.6		84.1±20.2			
P		64.3±3.2		64.5±7.2		61.4±3.1		94.8±3.8			

() 内は日本食品標準成分表の数値。

んで51.2%，6検体の平均値は64.3±3.2%となる。

Bの残存率の最高は、亀戸大根の80.6%，最低はれんこんで27.5%，6検体の平均値は64.5±7.2%となる。

Cの残存率の最高は、さつま芋の69.5%，最低はれんこんで55.1%，5検体の平均値は61.4±3.1%である。

Dの残存率の最高は、大根の103.7%，最低は亀戸大根で77.4%，6検体の平均値は94.8±3.8%である。

野菜別にみると、れんこん、にんじんが、茹でる操作(A, B, C)により、他の根菜類、葉菜類よりもPの損失が大きいことがうかがわれる。

調理方法別では、Dの損失が最も少なく、A, B, Cにおいては、葉菜類よりPの損失が大であった。

5) 茎菜類のCaについて(表3)

Aの残存率の最高は、じゃが芋の100.0%，最低はたけのこで40.0%，6検体の平均値は75.7±8.4%である。

Bの残存率の最高は、うどの100.0%，最低はじゃが芋とたけのこの50.0%，6検体の平均値は68.8±7.9%である。

Cの残存率の最高は、アスパラガスの100.0%，最低はたけのこで50.0%，4検体の平均値は77.7±10.6%である。

Dの残存率の最高は、里芋の100.0%，最低はたけのこで50.0%，6検体の平均値は78.6±7.8%である。

る。

野菜別にみると、いずれの調理方法においても、Caの損失が大きいのは、たけのこで、A, B, C, Dとも50.0%またはそれ以下の数値もあり、茎菜類中では勿論、葉菜類、根菜類を通じても最高の損失である。

調理方法別の比較では、D, C, Aがほぼ同率で、Bは更に損失が大きい、Dの残存率は、葉菜類、根菜類より低率である。

6) 茎菜類のPについて(表3)

Aの残存率の最高は、里芋の88.4%，最低はじゃがいもで67.3%，6検体の平均値は75.3±3.2%である。

Bの残存率の最高は、うどの100.0%，最低はアスパラガスで76.3%，6検体の平均値は85.5±3.6%である。

Cの残存率の最高は、うどの88.9%，最低はたけのこで60.0%，4検体の平均値は74.4±6.9%である。

Dの残存率の最高は、里芋とアスパラガスの100.0%，最低がうどで77.8%，6検体の平均値は94.0±3.6%である。

調理方法別に比較すると、D, B, A, Cの順に損失が少ない。

7) その他の野菜類のCaについて(表4)

Aの残存率の最高は、茨えんどうで92.3%，最低は栗かぼちやの65.0%である。

Bの残存率の最高は、カリフラワー(立川産)で79.2%，最低もカリフラワー(小金井産)で66.7%である。カリフラワーに限らず、他の野菜についても、

表3 茎菜類を調理した場合のCaとPの変化

	生	A		B		C		D			
		mg	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %	mg		生に対する残存率 %
里 芋	Ca	18 (14)	14	77.8	14	77.8	-	-	18	100.0	市 販
	P	45 (43)	32	71.1	41	91.1	-	-	45	100.0	
里 芋	Ca	12 (14)	9	75.0	9	75.0	-	-	12	100.0	立 川 産
	P	69 (43)	61	88.4	59	85.5	-	-	69	100.0	
じゃがいも	Ca	8 (5)	8	100.0	4	50.0	6	75.0	6	75.0	北 海 道 産
	P	55 (42)	37	67.3	44	80.0	36	65.5	53	96.4	
う ど	Ca	14 (13)	10	71.4	14	100.0	12	85.7	10	71.4	立 川 産
	P	27 (25)	19	70.3	27	100.0	24	88.9	21	77.8	
グリーンアスパラガス	Ca	20 (29)	18	90.0	12	60.0	20	100.1	14	75.0	世 田 谷 産
	P	59 (80)	44	74.6	45	76.3	49	83.1	59	100.0	
たけのこ	Ca	10 (4)	4	40.0	5	50.0	5	50.0	5	50.0	世 田 谷 産
	P	30 (51)	24	80.0	24	80.0	18	60.0	27	90.0	
残存率平均値±標準偏差		{ Ca	75.7±8.4	68.8±7.9	77.7±10.6	78.6±7.8					
		{ P	75.3±3.2	85.5±3.6	74.4±6.9	94.0±3.6					

() 内は日本食品標準成分表の数値。

表 4 その他の野菜類を調理した場合の Ca と P の変化

	生		A		B		C		D			
	mg	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %	mg	生に対する残存率 %			
蒟いんげん	Ca	84 (57)	58	69.0	-	-	-	-	63	75.0	市	販
	P	44 (53)	29	66.0	-	-	-	-	44	100.0		
蒟えんどう	Ca	75 (46)	72	92.3	55	73.3	48	64.0	46	61.3	市	販
	P	62 (56)	54	87.1	62	100.0	52	83.9	60	96.8		
カリフラワー	Ca	24 (21)	19	79.2	19	79.2	-	-	24	100.0	立川産	
	P	62 (60)	49	79.0	60	96.8	-	-	57	91.9		
カリフラワー	Ca	26 (21)	20	76.9	18	66.7	20	76.9	26	100.0	小金井産	
	P	52 (60)	39	75.0	49	94.2	50	96.2	49	94.2		
栗かぼちや	Ca	20 (56)	13	65.0	15	75.0	14	68.0	18	90.0	市	販
	P	29 (56)	20	69.0	22	75.9	22	75.9	27	93.1		

() 内は日本食品標準成分表の数値。

産地や品種が異なれば、ナマの場合の Ca, P の含量は同一でなく、調理による損失も勿論異なってくる。

C は検体数が少数例のため、最高、最低値は省く。

D の残存率の最高は、カリフラワー（立川産、小金井産）の 100.0%、最低は蒟えんどうの 61.3% である。

8) その他の野菜類の P について (表 4)

A の残存率の最高は、蒟えんどうで 87.1%、最低は蒟いんげんの 66.0% である。

B の残存率の最高は、蒟えんどうで 100.0%、最低は栗かぼちやの 75.9% である。

C は少数例のため省く。

D の残存率の最高は、蒟いんげんで 100.0%、最低はカリフラワー（立川産）の 91.9% である。

表 4 については、表 1, 表 2, 表 3 に属さない各種野菜を集めたが、数も少ないので平均値は掲げないが、それぞれの数値は何らかの参考にはなると思われる。

9) 生野菜の Ca と P について (表 1~表 4)

調理前の生野菜について、葉菜類のほとんどは、Ca > P の組成であり、根菜類、茎菜類の 80% は逆に Ca < P であつた。この状態は調理後においても変ることはみられない。

また、生野菜の Ca と P につき、日本食品標準成分表⁶⁾と比較したところ、30 検体中、Ca では 21 検体が、P では 17 検体が成分表の数値より高く、いちじるしく異なつたものは、Ca については、小かぶ葉、セロリー、さつまい芋、大根葉があり、P ではそれ程いちじるしい差はみとめられなかつた。これら野菜の成分組成は、その品種、産地、肥料、栽培条件、試料採取時期および採取方法など、多くの因子に大きく影響される⁷⁾のであるが、本実験において用いた試料は都内数

カ所および都農業試験場内に栽培されたものから、適時採取したので、上記因子を十分考慮に入れていない。したがつて本実験の Ca, P 含量と成分表の値との間に差が出たのは致し方ないものと思われる。

総 括

1) 実験を行なつた野菜類は、その Ca について、油で炒めるより茹でる方がその損失が大であつた。また茹で方の相違による損失は、葉菜類では、B の塩を加えた水、A の水だけ、C の砂糖を加えた水の順で大であり、根菜類では、B の塩を加えた水、C の砂糖を加えた水、A の水だけの順、茎菜類では、B の塩を加えた水、A の水だけ、C の砂糖を加えた水の順で損失が大であつた。3 者とも B が最高であつた。

葉菜類中のにらについては、B, D においてナマより Ca の増加をみた。しかし、他の野菜類ではこのような例をみないのでにらについては今後更に検討を加えてみたい。

2) P についても、Ca と同じく、油炒めよりも茹でることによる損失が大きい。茹で方による相違は、葉菜類では、A の水だけ、C の砂糖を加えた水、B の食塩を加えた水の順、根菜類では、C の砂糖を加えた水、A の水だけ、B の食塩を加えた水の順で損失が大であつた。また Ca とは逆に 3 者とも、B の損失が最低であつた。

葉菜類中の小松菜、間菜、レタス、長葱（青い部）根菜類中の大根は油炒めすることにより、ナマの場合より P の増加をみたので、これの原因については検討を要するのであるが、とりあえず使用したオリーブ油の P につき実験を行なつたところ、100g 中 3mg の含有量をみたので、油による影響も幾分かは考えられ

る。前報において、野菜を炒めた場合、ナマより総酸度の増加したものに、しゆんぎく、小松菜、レタス、セロリーなどがあり、総酸度とPの関係、更に油との関係などの追求は今後考えられる問題であろう。

3) Ca と P 量の減少率を比較すると、葉菜類においては、Aの水だけ、Bの食塩を加えた水、Cの砂糖を加えた水、Dの油炒めの4法とも、根菜類においては、Dの油炒めのものが、茎菜類においては、B食塩を加えた水、Dの油炒めのものが、PよりCaの損失が大であつた。つまり、葉菜類はいずれの調理方法によつてもCaの損失がPより大であり、根菜類、茎菜類は炒めることによりCaの損失がPのそれより大であると言う結果を得た。

最後に、試料の収集に御協力頂戴した、都農業試験

場、ならびに調布、江東、城南各普及所の諸氏に深く感謝の意を表し、併せて実験に御協力いただいた同室の関博磨技師に衷心より感謝致します。

文 献

- 1) 中川ほか編：新栄養学 (1963)
- 2) 厚生統計協会：厚生指標 (1965)
- 3) 西田、五島：都衛研年報、(16), 147 (1964)
- 4) 上野景平：キレート滴定法、224 (1960) 南江堂
- 5) G. Gomori : J. Lab. Clin. Med., 27, 955 (1942)
- 6) 科学技術庁資源調査会編：三訂日本食品標準成分表
- 7) H. Hopkins and J. Eisen : J. Agri. Food Chem., 7, 633 (1959) ; 栄養学雑誌 17, 246 抄録 (1959)

超高温殺菌乳の好冷細菌に関する研究

I 市販超高温殺菌乳の保存性と好冷細菌汚染状況について

春 田 三 佐 夫*
梅 木 富 士 郎*
四 宮 栄**

STUDIES ON PSYCHROPHILIC BACTERIA IN THE U. H. T. STERILIZED MILK (I)

The Keeping Quality of U. ^{H. T.} H. Sterilized-Bottled Milk and
the Psychrophilic Bacterial Contamination

Misao HARUTA, Fujio UMEKI and Sakae SHINOMIYA

A study was made of the keeping quality of U. H. T. sterilized milk obtained from retail outlets in the west area of Tokyo from November to December 1964.

A total of 20 samples analysed for bacterial estimate using three different sets of incubation condition, namely, 35°C 48 hr, 25°C 72 hr, and 7°C 7 days.

Coliform organisms were tested by plating method using desoxycholate agar at 35°C for 20 hours.

Initial standard plate and psychrophilic counts were generally low except for a few samples. Coliform organisms were detected in one sample only.

Standard plate and psychrophilic counts on the samples after storage at 7°C for 3 days were rather high; over 60% had a standard plate and psychrophilic counts in excess of 20,000 per ml.

59 cultures of psychrophilic bacteria were isolated from the sample stored at 7°C for 3 days and they were identified by biochemical and morphological characteristics.

Of 59 cultures, 58% were identified as species of genera *Pseudomonas*, 15% coliform organisms, 5.3% *Alcaligenes*, 6.8% *Micrococci*, 10% B5W, 3.4% *Bacillus*, and 1.7% were unidentified.

ま え が き

最近しばしば製造後7日ないし10日以上経過したと思われる超高温殺菌びん装乳が販売店から消費者の手に渡り、しかも曜日だけでは先週のものか、新しいものかの区別がつかないために、消費者が飲んでみて初めて苦味等によつて異状を発見する例がみられるようになった。

* 東京都立衛生研究所

** 東京都葛飾北保健所

当研究所に呈出されたそれらの事故品について検査した結果、ほとんどが10°C以下の低温に保存されていたとみられる製品でも、そのなかにおびただしい細菌の発育がみとめられ、しかも菌叢が主にグラム陰性桿菌で占められており、また7°C、7日間の低温培養で1mlあたり $10^6 \sim 10^8$ という高い菌数を示すことから、低温細菌、いわゆる好冷細菌グループが増殖した結果、このような変質を招いたものと推測した。しかも事故品のすべてが超高温殺菌乳であること、製品の

保存性の延長をはかる意図のもとに超高温殺菌処理法が普及するにつれてこのような事故が目立つてきたことは、産業上はもちろん、衛生上からも等閑にできない問題であり、また今後普及をみるであろうと思われるコールドチェーンシステムとの関連からも大いに関心をもたざるを得ない問題である。また実際問題としてこのような変質乳の摂取によつて、高校生間に嘔吐等の集団事故発生をみたことは、それをいわゆる食中毒のカテゴリーに含めることは問題としても、ひろい意味でやはり飲食に起因する衛生上の危害とみることができざるを得ない。このような現象は超高温殺菌により一応無菌に近い状態にまで殺菌された牛乳が、その後の工程で再汚染し、しかもそのなかの好冷細菌が低温長期保存中に選択的に発育した結果によるものと推定される。この問題は欧米でもすでに超高温殺菌法のような殺菌効果の高い方法の採用ならびに製品の長期低温保存が普及するにつれて注目されるようになったといわれており、Elliker¹⁾もこの種の問題は今後の乳工業面における最も重要な衛生問題だと述べている。

そこで先般われわれは市販の超高温殺菌乳の保存性(shelf-life)といわれる好冷細菌汚染の状況を調査した結果、果して多数例に低温保存後、好冷細菌の増殖をみとめることができた。なお、この調査は昭和39年11月から12月に亘る間に実施したもので、今後さらに詳細な検討を試みる予定である。以下今日までにえた成績について報告する。

試料ならびに試験方法

都内城西地区に点在する牛乳販売店から20点の超高温殺菌びん装乳(牛乳)を採取し、試料とした。

標準平板菌数の測定はプレートカウント寒天培地を用い、大腸菌群検査はデスオキシコレート寒天培地を用いて、それぞれ所定の方法によつて実施した。いわゆる好冷細菌数の測定はA. P. H. A.の標準検査法²⁾記載の7°C、7日間の平板培養法と、25°C、72時間の平板培養法を併用して行なつた。25°C、72時間培養を採用した根拠は、Van der Zant および Moore³⁾、Nelson および Baker⁴⁾が5°C、10°C、21°C、25°Cでそれぞれ培養しそれらの成績を比較した結果、25°C、72時間培養において最

も高い値を得たこと、菌叢の主体が好冷細菌とみなしうような試料ではこの条件で十分好冷細菌に関する情報が得られるという事実にもとづくものである。なおこの点については今後好冷細菌の管理上問題になるので、別に検討することとし、本調査では一応この方法を採用することにした。培地はプレートカウント寒天培地を使用した。菌数測定は2回、すなわち検体搬入直後と、7°C、3日間後の2回にわたつて実施した。大腸菌群は搬入直後と保存後は24時間ごとに測定し、その消長を観察した。

酸度測定は乳酸表示法により、搬入直後と7°C、3日保存後の2回、風味検査も同様2回実施した。

なお7°C、3日間保存した検体について7°C培養した平板から菌を分離し、坂崎の腸内細菌類似グラム陰性菌鑑別法^{5),6)}、Bergeyの分類表⁷⁾を参照の上、大まかな分類を試みた。

試験成績ならびに考察

保存前後の標準平板菌数および好冷細菌数は表1および図1に示すとおりである。入手直後の製品の標準平板菌数は全般的に低く、20点中15点が1mlあたり300以下で、全体の75%に相当し、きわめて良好であつた。ほかに1,000以下のもの2点、10,000台のもの2点で、計19点が省令規格内の菌数を示し、僅かに1点だけが無数という極端な値を示した。この製品は恐らく製造後かなり日数を経たしたものか、あるいは保存の失宜によるものと推測された。好冷細菌数についてもほぼ同様であつた。

ところが7°Cに3日間保存した後の検査では、標準平板菌数については当初1mlあたり300以下の菌数のものを含めた大半の製品におびただしい菌の増殖

図1 7°C、3日間冷蔵保存後の製品の各菌数の比較

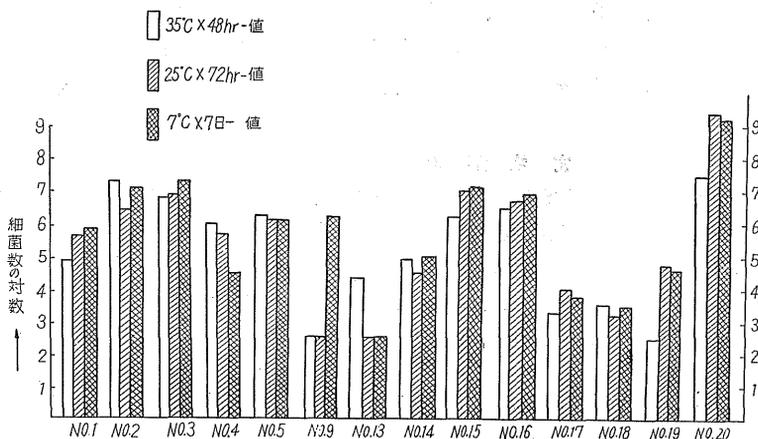


表1 入手直後および7°C 3日間保存後の製品の細菌数

No.	製 品 (牛 乳)	標 準 平 板 菌 数		25°C×72時間平板菌数		7°C×7日間平板菌数	
		入手直後	保 存 後	入手直後	保 存 後	入手直後	保 存 後
1	A	<300	81,000	<300	360,000	<300	620,000
2	B	<300	2,000,000	<300	250,000	<300	1,300,000
3	C	310	670,000	<300	760,000	<300	1,800,000
4	D	23,000	89,000	26,000	45,000	<300	4,200
5	C	850	210,000	<300	120,000	<300	120,000
6	A	T. N. T. C.	T. N. T. C.	T. N. T. C.	T. N. T. C.	T. N. T. C.	T. N. T. C.
7	D	28,000	T. N. T. C.	23,000	T. N. T. C.	T. N. T. C.	T. N. T. C.
8	B	<300	<300	<300	<300	<300	<300
9	B	<300	<300	<300	<300	<300	160,000
10	D	<300	<300	<300	<300	<300	<300
11	B	<300	<300	<300	<300	<300	<300
12	D	<300	<300	<300	<300	<300	<300
13	A	<300	21,000	<300	<300	<300	<300
14	C	<300	77,000	<300	37,000	<300	92,000
15	D	<300	1,300,000	5,000	9,800,000	<300	12,000,000
16	A	<300	3,000,000	<300	4,300,000	<300	8,300,000
17	D	<300	1,800	1,700	6,200	<300	5,500
18	C	<300	3,000	<300	1,400	<300	2,400
19	B	<300	<300	<300	36,000	<300	38,000
20	C	<300	3,100,000	<300	T. N. T. C.	<300	T. N. T. C.

がみとめられ、僅か6点だけが1mlあたり300以下という、当初と全く変りない菌数を維持していたにすぎなかった。この傾向は25°C、72時間ならびに7°C、7日間の培養の好冷細菌数についてもみとめられた。なお入手直後の製品中、標準平板菌数、7°C、7日間の低温培養菌数ともに300以下なのに対して、25°C 72時間培養菌数のみ1,700あるいは5,100という菌数を示したものがあつた。なぜこのような結果をえたかについては、現在のところその理由を説明することは困難であり、今後の検討にまつものがある。他方これとは逆に3日間低温保存後の試験で、標準平板菌数が21,000なのに対して、25°C、72時間および7°C、7日間の培養で両平板菌数300以下の成績を示したものがあつた。この例についてもその理由の説明は前者同様困難である。なお、3日間保存後の試験で、どの培養条件でも菌の発育のない例が4点みとめられた。これらの製品はいずれもかなり慎重な衛生管理の下で生産されたものと思われる。乳中発育阻止物質の存在をみる Neal & Calbert⁸⁾ の T. T. C. 試験で、なんら発育阻止物含有の反応がみられなかつた点からも、この推測は可能であると思われる。しかし、大半の製品が当初1mlあたり300以下という成績でありながら、

僅か3日間の低温保存後におびたしい菌の発育を示した事実は、今後の超高温殺菌乳処理と製品の保存性を考える上に多くの示唆を与えるものとして重要な意義をもつものである。このような事実は、いまだ無菌充填法の実施されていない現在、いわゆる好冷細菌の再汚染の機会がかなり多いことを意味するものであり、たとえ当初ごく僅かの汚染であつても、保存状況のいかんによつては菌の増殖を許すこととなり、やがては低温に保存しているにもかかわらず乳質を悪変することになるものと考えられる。なお、実際に再汚染がおこる場合、35°C以上に適温を有する菌の汚染もともなうと思われるが、低温保存中はあまりこの種の菌の発育は活発でなく、やはり低温発育可能菌が選択的に発育するものと思われる。なお、表にみるように、全般的にみて7°C、3日間保存後に得た菌数が、培養条件をことにするにもかかわらず、左程に大きな差を示さないのは、汚染菌の主体が、好冷細菌とはいうものの、真の好冷細菌、すなわち obligate psychrophilic bacteria⁹⁾ が占めているのではなく、むしろ至適発育温度が常温またはそれ以上のもので、低温度でも発育可能な facultative psychrophilic bacteria⁹⁾、すなわち耐冷菌が主体であることを示すものである。このこ

とは過去に調査した事故品の成績からもよみとることができる。したがって現在超高温殺菌乳を汚染するいわゆる好冷細菌を問題にする場合は、真の好冷細菌を考えるよりは、むしろ発育至適温度が20°~25°C付近にあり、かつ10°C以下でも十分発育する特性をもつ耐冷菌を主に考える方が実際的であろうと思われる。乳省令では牛乳の保存基準を10°C以下と定めているが、以上の事実を考えあわせると、超高温処理法が現実に殺菌法として適用されている時点では、この保存条件は実情にそぐわない面をもっており、当該殺菌乳の保存性を保証するに十分でないと思われる。したがって現実にはなるべく菌の分裂に要する generation time の延長をはかる意味で、5°C以下に保存するのが望ましいと考える。

大腸菌群は表2に示すように入手直後の製品では20点中わずかに1点が陽性を示した。しかし、7°C、24時間保存後さらに3点が陽性に転じ、しかも4例とも1mlあたり300以上の菌量に達した。24時間以降陽性に転じたものはなかつた。以上の事実は7°C付近の保存条件のもとでも大腸菌群が十分発育増殖することを示すものである。このことは Schultze & Olson¹⁰⁾、

表2 入手直後の製品における大腸菌群の有無と保存中の消長

No.	製品 (牛乳)	入手直後	7°C 3日間保存後		
			24時間	48時間	72時間
1	A	-	-	-	-
2	B	-	-	-	-
3	C	-	+24	+300<	+300<
4	D	-	-	-	-
5	C	-	-	-	-
6	A	-	-	-	-
7	D	+16	+300<	+300<	+300<
8	B	-	-	-	-
9	B	-	-	-	-
10	D	-	-	-	-
11	B	-	-	-	-
12	D	-	-	-	-
13	A	-	-	-	-
14	C	-	-	-	-
15	D	-	-	-	-
16	A	-	-	-	-
17	D	-	+2	+37	+300<
18	C	-	-	-	-
19	B	-	-	-	-
20	C	-	-	-	-

高宮、中原¹¹⁾らの所見と一致する。また大腸菌群陽性の一例から25°C培養で検出した大腸菌群の中に25°Cではデスオキシコレート寒天上で典型的な集落を形成し、B. G. L. B. ではつ酵するが、35°Cでは赤色集落の発現もガスの産生もみない株のあることをみとめた。この菌株はIMVIC試験ではKlebsiellaに近いパターンを示し、その生物学的性状からみてGrimesおよびHennerty^{12), 14)}のいうAerobacter liquefaciensと同種のものと思われた。好冷型菌および本菌については別に詳細報告する。

酸度および風味については表3に示すとおりである。

酸度については入手直後のものと7°C、3日保存後のそれとの間に著るしい差はなく、全般的に0.01~0.02%程度の増加をみたにすぎなかつた。このことは増殖細菌の大部分が乳糖分解性にとばしい細菌群によ

表3 入手直後の製品と7°C 3日間保存後の製品の酸度

No.	製品 (牛乳)	入手直後	7°C, 3日 間保存後	風味
1	A	0.15%	0.15%	異常なし
2	B	0.15%	0.15%	〃
3	C	0.14%	0.15%	〃
4	D	0.14%	0.15%	〃
5	C	0.15%	0.16%	〃
6	A	0.14%	0.15%	〃
7	D	0.15%	0.17%	〃
8	B	0.15%	0.15%	〃
9	B	0.15%	0.15%	〃
10	D	0.16%	0.16%	〃
11	B	0.14%	0.14%	〃
12	D	0.14%	0.14%	〃
13	A	0.15%	0.15%	〃
14	C	0.13%	0.15%	〃
15	D	0.13%	0.15%	〃
16	A	0.15%	0.15%	〃
17	D	0.15%	0.16%	〃
18	C	0.14%	0.16%	〃
19	B	0.16%	0.16%	〃
20	C	0.14%	0.15%	〃

つて占められていることを示すことになる。風味についても3日程度の保存では菌数はかなり多いにもかかわらず感ずる程度の変化はみられなかつた。どの程度の保存条件で、またどの程度の菌数に達する場合に風味に異常がみられるかは、今後の調査の段階で十分検

討する必要があるが、Hammer および Hix¹⁴⁾, Punch, Olson, Thomas ら⁵⁾によれば大多数の好冷細菌について 1 ml あたり 1 億未満の菌数で風味に変化がみられたと報告されている。

低温保存後の製品 1 例につき 7°C, 7 日間培養した平板から 59 株の菌を分離し、菌形, グラム染色性ならびに生物学的性状検査を試みたところ, 表 4 に示すような成績をえた。なお培養はすべて 25°C で行ない、これらの菌を大まかに 6 群に分類した。a 群は *Pseudomonas* 属のもので 34/59, 58%, b 群は *Alcaligenes* 属で 3/59, 5.3%, c 群は Coliform group で 9/59, 15%, d 群は B 5 W と推定されるもので 6/59, 10.2%, e 群は *Bacillus* で 2/59, 3.4%, f 群は Micrococci で 4/59, 6.8% で、この群は 7 日間培養でリトマス牛乳を僅かに赤変する程度であつた。なお他に同定不能のグラム陰性桿菌がみとめられた。いずれにもせよ低温発育菌の 58% が *Pseudomonas* 属の菌で占められていることは、U. S. F. T. 殺菌びん装乳中の好冷細菌の大部分を *Pseudomonas* 属の菌が占めていたという Elliken¹⁾, 小川ら¹⁶⁾, 浜本ら¹⁷⁾の報告と一致している。これらの菌は Olson らがすでに述べているように、いずれも殺菌後の処理工程において再汚染したものであろうと推定される。

総 括

20 例の市販 U. H. T 殺菌びん装乳の保存性と好冷細菌汚染状況について調査を試み、次のような成績をえた。

1. 入手当初における標準平板菌数, 好冷細菌数は一般に低く, 75% が 300 以下/ml であつたが, 7°C, 3 日保存後は大半の製品が両菌数ともに著しく高い値を示した。

2. 低温保存後の標準平板菌数と好冷細菌数の間にあまり差のない例が多くみられたが, このことは, 汚染菌の発育温度域がかなり幅広いものであることを示すとともに, 汚染菌の主体が真の好冷細菌 (Obligate psychrophile) でなく, 耐冷細菌 (Facultative psychrophile) であることを示唆するものであり, これが測定の際, 25°C, 72 時間培養菌数と 7°C, 7 日間培養菌数との間にさほど大きなひらきがなかつた理由と考えられる。以上の事実からみて, 7°C, 7~10 日間という長時間の培養は品質管理上実用的でない。むしろ 25°C, 3 日間培養法をとるべきであり, これによつて好冷細菌についての情報は十分えられるものとする。なお, 製造直後の製品については直ちに好冷細菌検査を行なつても, 菌量のごく僅かな場合は, 好冷細菌に関する情報はえられない。したがつてこの

表 4 分離菌の主な性状

性状 グループ	菌形	グラム染色性	T S I 培地	チオキソクロームゼ試験	キング色培地に産物	ブドウ糖分解形式		リトマス牛乳における発育態度	硝酸塩還元	発育の有無		運動性	インドール	クエン酸塩利用性
						酸	発			デスオキシコレート培地	S S 培地			
a 群	短桿	-	-/-	+	+	+	-	還元, 凝固, アルカリ化, ププトン化又はなし	+	+	+	+	-	+
b 群	短桿	-	-/-	×	×	-	-	アルカリ化	+	+	+	+	-	+
c 群	短桿	-	+/+	-	×	+	+	赤変凝固	+	+	+	+	-	+
d 群	短桿	-	-/-	+	×	+	-	アルカリ化	-	+	+	+	-	+
e 群	桿菌	+	+/+	×	×	×	×	還元	×	-	-	×	-	×
f 群	小球菌	+	-/-	×	×	×	×	無変化	×	-	-	×	-	×

ような場合には製品を一定期間低温保存後に培養検査を行なう必要がある。これが Moseley¹⁸⁾ の保存性試験 (Keeping Quality Test, Storage Quality Test) である。

3. 一部の低温保存製品から低温で分離した細菌について大まかな分類を試みた結果、大腸菌群をはじめ数種の菌をみとめたが、そのうちの58%が好冷細菌の代表的菌種とみられている *Pseudomonas* 属の菌であった。

4. 以上のように好冷細菌がグラム陰性細菌を主体とする事実から考えて、これらが滅菌処理を経た製品に検出されたとすれば、それは残存によるものではなく、滅菌後の処理工程で再汚染したものと思われる。

5. 現在牛乳の保存基準は省令により 10°C 以下と規定されているが、好冷細菌による汚染がある場合は、この程度の保存温度では十分発育増殖を許すことになり、しかもそれらの菌が蛋白質、脂肪分解など牛乳に好ましくない変化をもたらすことになるので、この種の製品の保存性を延長する意味では少なくとも 5°C 以下に保存すべきであろう。

なお、牛乳中好冷細菌の種類、分布状態、発育特性、製品に出現する好冷細菌の汚染源などについて今後の研究段階で逐次明らかにしたい。

本論文の概要については第22回日本公衆衛生学会(大阪)において発表した。

文 献

- 1) P. R. Elliker et al. : J. Milk & Food Technol., 27, 69 (1964)
- 2) A. P. H. A. : Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 11th Ed. (1960)

- 3) W. C. Van der Zant and A. V. Moore : J. Dairy Sci., 38, 743 (1955)
- 4) F. E. Nelson and M. P. Baker : J. Milk & Food Technol., 17, 95 (1954)
- 5) 坂崎 : 腸内細菌とその類似菌の簡易なしらべかた, 日本栄養化学株式会社, 東京 (1961)
- 6) 坂崎 : モダンメディア, 8 (2), 52 (1962)
- 7) Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 7th Ed., Williams & Wilkins, Baltimore (1957)
- 8) C. E. Neal and H. E. Calbert : J. Dairy Sci., 38, 627 (1955)
- 9) J. L. Ingraham and J. L. Stokes : Bacteriological Reviews, 23, 99 (1959)
- 10) W. D. Schultze and T. C. Olson : J. Dairy Sci., 43, 351 (1960)
- 11) 高宮, 中原 : 大阪府立公衛研報告, 公衛編, 第2号, 35~38 (1965)
- 12) M. Grimes and A. J. Hennerty : Sci. Proc. Roy. Dublin Soc., 20, 89 (1931)
- 13) 坂崎 : メディアサークル, (48), 422~423 (1963)
- 14) B. W. Hammer and R. H. Hix : Jowa Agr. Expt. Sta., Research Bull., 29, (1961)
- 15) J. D. Punch, J. C. Olson, JR., and E. L. Thomas : J. Dairy Sci., 48, 1179 (1965)
- 16) 小川ほか, 第59回日本獣医学会講演要旨 (1965)
- 17) 浜本, 広田, 金内 : 第15回日本畜産学会報 (1965)
- 18) P. R. Elliker, E. L. Sing, L. J. Christensen, and W. E. Sandine : J. Milk and Food Technol., 27, 69 (1964)

市販はつ酵乳・乳酸菌飲料の品質とデヒドロ酢酸 使用の実態について

加藤 千里* 梅木 富士郎*
春田 三佐夫* 四宮 栄**

THE QUALITY OF FERMENTED-MILK AND ACID-MILK-DRINKS AND THEIR DHA CONTENTS.

Chisato KATO, Fujiko UMEKI, Misao HARUTA
and Sakae SHINOMIYA

A total of 53 fermented-milk and acid-milk-drinks samples were obtained from acid-milk-drinks makers in Tokyo during from April 3 to April 9, 1965, and examined for lactic bacterial counts and DHA contents.

The results were summarized as follows.

The fermented-milk and acid-milk-drinks produced in districts showed low lactic bacterial counts and high contents of DHA.

The fermented-milk and acid-milk-drinks produced in Tokyo showed high lactic bacterial counts and low contents of DHA.

It seemed to be that the growth of lactic bacteria will be influenced by pH, organic acids, sugar contents, and DHA contents.

はじめに

昭和40年4月3日から約7日間にわたり、都内のはつ酵乳・乳酸菌飲料メーカーから収去した53点の製品について、その品質とデヒドロ酢酸使用の実態について調査を行なつたので、その成績について報告する。

試験項目ならびに試験方法

1. 乳酸菌数：公定法および牛乳培地接種法を併用して測定した。牛乳培地接種法では検体の10倍、100倍、1,000倍各希釈液1mlずつを、4% T.T.C.を0.3ml添加した10mlの牛乳培地(10%還元脱脂乳)に接種し、37°Cに72時間培養して、そのはつ酵状況から乳酸菌の有無を検した。

2. 大腸菌群：デスオキシコレート寒天培地を用いる公定法によつた。

3. 酸度およびpH：酸度は検体10gを試料として、

乳酸表示法により、pHはガラス電極pHメーターを用いて、それぞれ測定した。

4. 糖含量：屈折糖度計により測定した。

5. デヒドロ酢酸(DHA)の定量：水蒸気蒸留による紫外外部吸収測定法により、次の要領で定量した。すなわち、検体100g(但しはつ酵原液にあつてはその相当量)をとり、これに磷酸2ml、シリコン2~3滴、食塩40gを加え、水で200mlとし、これについて水蒸気蒸留を行なつて留液200mlを留取し、この留液を磷酸酸性でエーテル抽出し、エーテル層の一部をとつて蒸発し、その残渣を1N-NaOH少量で溶解し、pH4.0のクエン酸緩衝液で希釈した後、308m μ における吸光度を測定した。

成績ならびに考察

表1は地方で製造後都に移入されたはつ酵原液ならびにそれを希釈した製品(乳酸菌飲料)の成績、表2は都内メーカーがはつ酵原液、希釈液(乳酸菌飲料お

* 東京都立衛生研究所 乳肉衛生部

** 東京都葛飾北保健所

表 1 地方生産はつ酵乳原液および希釈製品の成績

No.	種 別	pH	酸 度 (%)	糖含量 (%)	乳酸菌数 1cc あたり	大腸菌群 1cc あたり	DHA g/kg
1	酸	3.35	0.29	3.0	1,300万	—	—
2	酸	2.75	0.26	3.0	1万倍で検出しない	—	0.02
3	はつ	2.55	2.92	30.0	10万倍で検出しない	—	0.34
4	酸	3.25	0.39	4.0	1万倍で検出しない	—	0.03
5	酸	3.40	0.25	3.0	70万	—	0.04
6	はつ	3.55	1.45	22.0	10万倍で検出しない	—	—
7	酸	2.80	0.46	4.0	1万倍で検出しない	—	0.04
8	はつ	3.20	2.38	27.0	10万倍で検出しない	—	0.42
9	酸	2.75	0.40	4.0	1万倍で検出しない	—	0.03
10	酸	3.00	0.31	3.0	1万倍で検出しない	—	0.04
11	酸	3.10	0.34	3.0	440万	—	0.04
12	はつ	2.75	2.41	30.0	10万倍で検出しない	—	0.50
13	はつ	3.60	0.83	20.0	3億8,000万	—	0.45
14	はつ	3.55	0.92	22.0	10万倍で検出しない	—	0.41
15	酸	2.95	0.38	3.0	6,000万	—	0.10
16	酸	3.10	0.35	4.2	47万	—	0.04
17	はつ	3.00	2.56	22.0	10万倍で検出しない	—	0.43
18	はつ	3.31	0.25	15.0	14万	—	0.43
19	はつ	3.31	0.21	15.0	10万倍で検出しない	—	0.44
20	はつ	3.20	0.21	18.0	29万	—	0.54
21	酸	3.40	0.25	2.6	12万	—	0.04
22	酸	3.40	0.21	2.6	1万倍で検出しない	—	0.03
23	酸	3.30	0.24	3.0	1万倍で検出しない	—	0.02
24	酸	3.05	0.25	6.4	45万	—	0.02
25	酸	3.05	0.24	4.0	120万	—	0.04
26	はつ	2.75	2.07	38.4	230万	—	0.10
27	はつ	2.75	2.19	32.0	100万	—	0.22
28	酸	3.15	0.33	4.0	12万	—	0.04
29	はつ	3.15	2.32	21.0	2億6,000万	—	0.44

備考：種別 {乳酸菌飲料は…酸
{はつ酵乳は…はつ

表 2 都内生産はつ酵乳原液および希釈製品の成績

No.	種 別	pH	酸 度 (%)	糖含量 (%)	乳酸菌数 1cc あたり	大腸菌群 1cc あたり	DHA g/kg
1	酸	2.75	0.46	11.4	4,200万	—	—
2	はつ	3.50	0.70	10.0	1億9,000万	—	0.04
3	はつ	3.25	2.04	30.0	4億2,000万	—	0.12
4	酸	3.85	0.58	5.0	650万	—	—
5	はつ	3.20	1.97	29.0	2,700万	—	0.10
6	酸	4.05	0.48	5.0	1,200万	—	0.08
7	酸	2.90	0.30	10.0	4,000万	—	—
8	酸	4.00	0.54	5.5	7,600万	—	0.01
9	酸	3.30	0.39	11.6	560万	—	0.04
10	酸	3.30	0.42	8.0	22万	—	0.04
11	はつ	3.30	1.89	40.0	20億	—	0.23
12	酸	3.35	0.46	7.0	190万	—	0.02
13	酸	3.30	0.35	6.0	1万倍で検出しない	—	0.03
14	酸	3.35	0.46	9.0	4億9,000万	—	0.04
15	酸	2.80	0.41	5.5	1万倍で検出しない	—	—
16	酸	3.90	0.45	5.0	2,900万	—	—
17	酸	2.80	0.40	3.0	1万倍で検出しない	—	0.01
18	酸	3.35	0.58	8.0	1万倍で検出しない	—	0.03
19	酸	3.30	0.54	7.0	1万倍で検出しない	—	0.03
20	酸	3.75	0.57	6.0	560万	—	—
21	酸	3.80	0.26	8.0	300万	—	0.03
22	はつ	3.20	2.10	36.0	8億6,000万	—	0.04
23	はつ	3.55	0.58	8.0	2,100万	—	0.04
24	はつ	3.50	0.60	10.0	8,300万	—	0.04

備考：種別 {乳酸菌飲料は…酸
{はつ酵乳は…はつ

よび液状はつ酵乳を含む)ともに一貫して製造したものの成績を示したものである。

地方から原液を購入し、これを希釈した製品、すなわち乳酸菌飲料にあつては、16点中12点、75%が規格に定められた1mlあたり100万の乳酸菌数を下回る菌数を示し、さらにそのうちの7点、58.3%が1万倍希釈で乳酸菌の発育をみとめなかつた。また、はつ酵原液も13点中、10点、すなわち77%が規格の1mlあたり1,000万よりはるかに低い菌数を示し、さらにそのうちの7点、70%が10万倍希釈で乳酸菌の発育をみとめなかつた。このように原液中の乳酸菌が極めて低い事実からみて、それらを希釈して製造された乳酸菌飲料が規格外であるのは当然と思われる。このような結果を招来した原因は、原液ができるだけ希釈の際の延びがきくように乳酸菌の生存に苛酷と思われるほど濃厚なものであり、さらに長時間を要して遠隔地から送られてくること、それをしかもしばしば長期にわたつて小分けして使用することなどにあると思われる。事実原液のpH¹⁾も全般的にみて3.0前後でかなり低い、これは味の調整などの目的で添加された有機酸など^{1),2),3),4)}によるもので、これが他の因子、すなわち糖濃度¹⁾などと相乗的な作用を呈し、菌の死滅を促進するものと考えられる。

デヒドロ酢酸含量については、最終製品における規定使用量が1kgあたり0.04gと規制されているにもかかわらず、原液において1kgあたり0.41gというような規定量の10倍以上のものが13点中9例、69%みとめられた。このことはデヒドロ酢酸^{1),5)}が先にあげた諸因子とともに乳酸菌の死滅促進にかなりの影響を与えていることを推測させる。なお、希釈液ではほとんどが規準内の含量を示していたが、1点だけが0.1gという規準量を倍以上上回る量を示した。このように原液にあつてデヒドロ酢酸含量が高いのは最終希釈製品においてほぼ規準量になるよう当初から多量に添加してあるためであろうと思われる。この点は原液が他の希釈業者に販売される場合には一応最終製品とみなされるところからみて、法規上許されるべき行為ではない。また一方見方によつては異常はつ酵をできるだけ防止する意図から故意に行なわれたものとみることでもできる。いずれにしても今後原液の製造管理、輸送などの面に対する指導とあいまつて十分監視すべき問題と思われ。

はつ酵乳原液の製造、希釈とも都内で一貫して行なわれている製品については、地方移入品にくらべれば、はるかに良質である。乳酸菌数も乳酸菌飲料、液状は

つ酵乳とも規定菌数よりもはるかに高いものもかなりみとめられた。原液も7点全部が1,000万以上で、なかには20億の菌を含有するものさえみとめられた。しかしながら乳酸菌飲料ではやはり17点中6点、35%が菌数規格外で、そのうちの5点までが1万倍で菌の発育をみなかつた。デヒドロ酢酸については、原液7点中3点が規定量の3~5倍程度含まれているのみとめた。この点は、製造が希釈まで一貫して行なわれる場合、ある程度容認されるとの声もあるが、しかし、これは決して歓迎すべきこととはいえない。この点も今後十分検討すべきものとする。

現在、この種製品に含まれる乳酸菌の意義については、特に保健的な面から各方面で批判、検討がなされており、決論をうるまでには今後なおかなりの時間を要するものと思われる。しかし、筆者の一人春田がすでに述べたように、乳酸菌飲料、はつ酵乳ともに生菌を含有する点がこの種製品の特徴であると標榜されている今日では、やはり生菌の有無、多少をこの種製品の品質を評価するうえの重要な指標であるとすれば、業界においても十分研究の上菌の維持に努力をはらうべきものとする。

ま と め

市販のはつ酵乳原液と希釈液(乳酸菌飲料および液状はつ酵乳)53点についてその品質とデヒドロ酢酸使用の実態について調査を試み、次のような成績を得た。

1. はつ酵原液、希釈液とも規定の乳酸菌数にみないものがかなりみとめられ、この傾向は地方から都に搬入された原液およびその希釈製品において顕著であつた。

2. デヒドロ酢酸使用量も規定量(1kgあたり0.04g以下)をはるかに超えたものがかなり多く、地方製品ではこの傾向が特に顕著のように思われた。

3. 添加物の使用について種々論議されている現時点では、たとえ使用を許されている添加物とはいえ、量を超過して使用することは衛生上好ましいことではない。はつ酵乳、乳酸菌飲料に防腐剤を使用することは諸外国においても例をみないところである。むしろ使用を許すこと自体がかえつて衛生管理面をゆるがせにし、安易な方向に走らせるおそれが多分にある。今後この点について十分な検討が望まれるとともに、許容量を超えるデヒドロ酢酸使用に対してはきびしい取締り指導が必要と考える。

本調査は昭和40年度厚生科学研究費の補助のもとに行なわれたものであることを付記する。

なお、本調査にあたり種々御助言を戴いた国立公衆衛生院松井博士ならびに国立衛生試験所林技官に対し謝意を表す。

文 献

- 1) 中西, 久保: 畜産の研究, 15 (9), 17 (1961)
- 2) 清田, 高尾ほか: 食品衛生学雑誌, 6 (6), 530 (1965)
- 3) 清田, 高尾ほか: 食品衛生研究, 13 (1), 59 (1963)
- 4) 飯田ほか: 神戸市衛生監視員会報, (9), 14 (1964)
- 5) 山本, 吉田ほか: 食品衛生研究, 13 (1), 59 (1963)

当所で行なつたパイロジェンテストの最近の傾向

下 平 彰 男*

RECENT DEVELOPMENTS IN TESTING MATERIALS FOR PYROGEN TEST

Akio SHIMOHIRA*

The fact that ordinary injections can produce a febrile response when administered intravenously has been known for the past several years. These fever-producing substance, nowadays, are called pyrogens which is confirmed the metabolic product of microorganisms.

Even though injections should be sterilized at last process of work, it may become easily contaminated with pyrogens. Then this pyrogen poses an important medical problem and pharmaceutical companies having small enterprise make spontaneously an application to this laboratory to examine pyrogen. We found that kinds of testing materials submitted to this laboratory have been changed for the past several years.

When we began pyrogen test about fifteen years ago, most of testing materials were injections stipulated by pharmacopoeia such as Ringer's Solution and Dextrose Injection. But recent years it is changed such an injection itself into materials for injection such as crystal amino acid. These change must be a pleasant affair if we consider the prevention of pyrogen contamination. We report recent varieties of testing materials submitted by pharmaceutical manufacturer.

治療に用いられる静脈用注射薬が、注射後しばしば発熱、悪感、せんりつ、嘔吐などの不快症状を起すことは昔から知られており、その原因や除去法について多くの研究が試みられているが、その完全な防止法はない。ただ、検出法あるいは予防法として、各国の薬局方に家兎体温測定による発熱性物質試験（パイロジェンテスト）の規定がある。当研究室では製薬会社の依頼に基づき、日本薬局方発熱性物質試験を過去十数年間行なつてきているが、この試験を始めた頃一昭和26年—の検体は、殆んどリンゲル液、ブドウ糖注射液などの日本薬局方製品で、不適率も高かつた。しかし最近ではそれらの日本薬局方製品が激減し、これに代つて注射薬の原料である注射用蒸留水および薬品の結晶粉末が増加し、不適率は低くなつてきた。これにつ

いて最近数年間の検体の種類を集計したので報告する。

表1は昭和35年から昭和40年まで製薬会社からパイロジェンテストの依頼をうけた検体を種類別にしたものである。これをもとに各種ヒストグラムをつくつてみるとまず表2のようになる。これは日本薬局方製品の依頼件数はあまり変りがないが、各種アミノ酸では昭和35年の19件が昭和39年には一躍150件に昇つている。表3では人工血漿補給剤は皆無の年があるくらいに減少してしまつたが、注射用蒸留水は昭和35年の14件が昭和40年には103件に増加している。表4では各年における全試験の不適率とアミノ酸だけの不適率を示したもので、不適率は昭和36年を除いて、10%前後であるが、その不適数を100とした時のアミノ酸が占める数は、最高100%で昭和40年には42.8%に減少している。

* 東京都立衛生研究所 医薬品部

表 1 各年における検体の種類

	昭 35	昭 36	昭 37	昭 38	昭 39	昭 40
日本薬局方						
ブドウ糖注射液	26	13	24	13	19	26 (3)
生理食塩注射液	0	4 (1)	1	0	1	0
リンゲル液	5	9 (1)	5	3	5	1
輸血用チトニン注射液	0	5	0	0	0	0
ゼビ	0	1	0	0	0	0
ピ	0	0	1	14	1	0
注射用蒸留水	14	15	9	6 (1)	38 (5)	103
アミノ酸	5 (1)	10 (2)	10 (5)	3 (1)	41 (3)	30 (3)
単製剤	14 (11)	76 (25)	119 (17)	98 (11)	109 (9)	89 (12)
補給剤	0	0	19	5	25 (4)	17 (5)
その他	18	14 (2)	3	3	0	6
合計	25 (1)	42 (10)	0	8 (5)	0	0
人そ合	3	7 (1)	15	19 (5)	28 (4)	64 (12)
合計	110 (13)	196 (42)	206 (22)	172 (23)	267 (25)	336 (35)

() 内は不適数。

表 2

日本薬局方製品

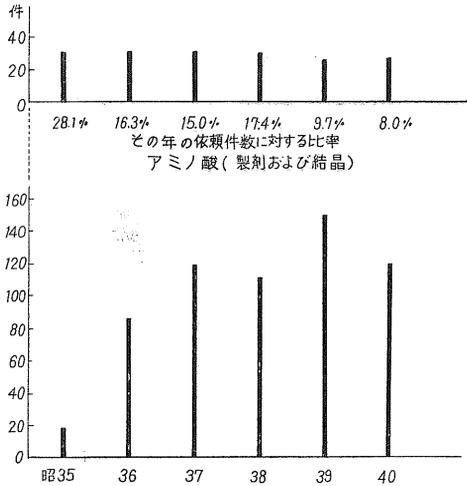


表 3

人工血漿補給剤(P.V.P製剤も含む)

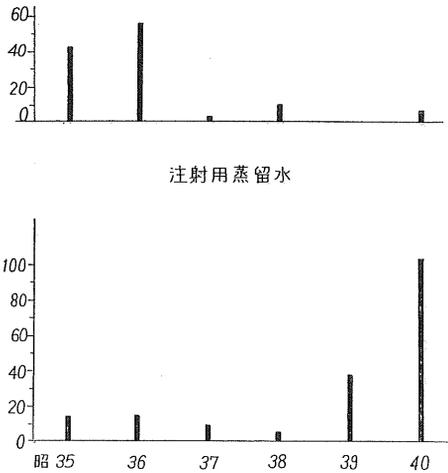
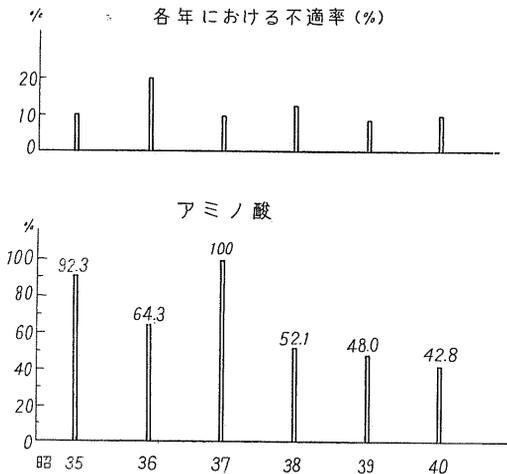


表 4

各年における不適率(%)



以上のように最近のパイロジェンテストの傾向は、ブドウ糖注射液やリンゲル液などのようにアンプルやバイアルに入れられた最終製品が減少して、注射剤の原料である注射用蒸留水や薬品の結晶粉末——例えばアミノ酸など——が直接試験の対象となつている。また輸液セットや注射器などの医療器具が増えてきている。これらはもし最終製品についての試験が陽性の場合には廃棄しなければならない経済上の問題だけでなく、完全な防止法のないパイロジェン汚染を防ぐ意味において喜ばしい傾向と思われる。そのせいか否かは明言できないが、最近では発熱事故の声は、病院製剤を除いては少ないようである。

混合薬剤の分離定量に関する研究 (第1報)

メフェネシンおよびサリチルアミド
含有製剤の分離定量について

橋 爪 六 郎*
風 間 成 孔*

STUDIES ON SEPARATION AND QUANTITATIVE DETERMINATION OF MIXED PHARMACEUTICAL PREPARATIONS. I.

Colorimetric Quantitative Determination of Mephenesin and
Ultraviolet Spectrometric Procedure for Quantitative
Determination of Salicylamide.

Rokuro HASHIZUME and Masayoshi KAZAMA

The determination of mephenesin in mixed pharmaceutical preparations was established by means of colorimetric method; the glycerine side chain of mephenesin is oxidized with potassium periodate to formaldehyde and when the liberated formaldehyde is added to approximately neutral solution of acetylacetone and ammonium salt, a yellow colour (λ max $400m\mu$) develops.

Optimum conditions for colour development were investigated thoroughly, and the different effects in various buffer solutions on the colour development have also been studied.

Effect of coexisting substances were investigated and the interferences caused by them could be eliminated by its separation.

Salicylamide in mixed pharmaceutical preparations was also quantitatively determined by UV absorption method (λ max $302m\mu$).

Satisfactory results were obtained with the model sample and commercial preparations.

Quantitative thin-layer chromatographic analysis of mephenesin and salicylamide was achieved by carrying out on a micro scale with a high accuracy, simplicity and rapidity.

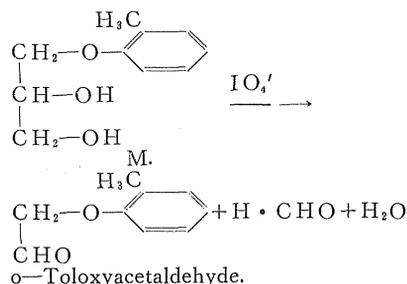
混合薬剤中の有効成分を正確に、実用的に分析試験を行なうことは非常に困難な場合が多いが、医薬品の品質を確保する上にも、また配合・経時変化を調査するためにも非常に重要な問題である。メフェネシン

(以下Mと略す)は筋弛緩剤として広く用いられ、最近サリチルアミド(以下SAと略す)などとの併用が多くなってきた。この場合当然これら混合薬剤中の各成分の分離定量法が必要であり、これについて検討を行なつたので報告する。

* 東京都立衛生研究所 医薬品部

Mの定量法としては、エタノールで抽出して $272m\mu$

における吸光度を測定する紫外部吸収法¹⁾、加水分解したのち得られた α -クレゾールをジアゾ化²⁾、2,4-ジニトロアニリンを用いて比色する方法³⁾のほか過ヨウ素酸で酸化して生じたホルムアルデヒドをクロモトローブ酸で比色する方法³⁾などがある。これらはそれぞれ特徴があるが、Mは加温時着色するので紫外部吸収法は適用し難い。またクロモトローブ酸による比色法はMを酸化して得られた酸化生成体が濃硫酸と加熱するとき反応して着色するので再現性に乏しい。その他の方法も操作が繁雑であり、また混合薬剤では共存成分による影響が多くなりの制約がある。著者らはMの α -グリコール基を過ヨウ素酸で酸化するときホルムアルデヒドが生成し、これがアセチルアセトンとアンモニウム塩と反応して黄色の色素 (3,5-Diacetyl-1,4-dihydroxylutidine, 以下DDLと略す。)を生成することを見いだしたので、定量の諸条件を検討して満足すべき結果を得た。またアセチルアセトンとアンモニウム塩によるホルムアルデヒドの定量については Nash⁴⁾が報告している。グリコール開裂反応は一般に酸性で行なわれるが、中性においても定量的にホルムアルデヒドが生成されるのでMを予め0.35N炭素水素ナトリウム溶液に溶かして0.01M過ヨウ素酸カリウム溶液を加えたとき pH 6.5付近で酸化を行ない、過剰の過ヨウ素酸はDDLを直ちに分解するので塩酸性として亜硫酸ナトリウムで分解除去し、さらに約20分間放置し、この間ヨウ素の色が現われたら亜硫酸ナトリウムを追加して脱色し完全に過剰の過ヨウ素酸を分解除去する。つぎに pH 5.5~6.0の間でアセチルアセトンとアンモニウム塩を加えるとき定量的に発色する。ホルムアルデヒドにアセチルアセトンとアンモニウム塩を反応させるとき生成するDDLは412m μ に最大吸収を有するが、Mを過ヨウ素酸で酸化して生成したホルムアルデヒドにアセチルアセトンとアンモニウム塩を反応させるとき呈する黄色は400m μ に最大吸収を有し λ_{max} が短波長に移動している。これは次の反応機序の如く α -Toloxycetaldehyde が同時に生成し、これが同時に反応するためである。



以上の条件で実験の部に記載する定量法にしたがつて操作するとき、0~250 $\mu\text{g/ml}$ の範囲でよく Beer の法則にしたがうことがわかった。妨害物質の影響について各種医薬品約80種について検討したが、通常この種の製剤中に配合を予想される成分で、本反応により呈色するものにはメトキシ基、グリコール基などを有するアミノピリン、スルピリン、アスコルビン酸、グルクロノラクトンおよび糖類などがあるが、Mをエーテルで抽出後抽出液を0.1N塩酸または0.1N水酸化ナトリウム液で洗って分離することにより、または薄層クロマトグラフィーを用いることにより妨害を完全に除去することができる。通常この種の製剤中に配合されることの多いサルチルアミド、アセチルサリチル酸、フェナセチン、イソプロピルアンチピリンおよびアロパルピタールなどはいずれも本反応陰性である。以上のように本法は混合薬剤中のMの比色定量法として操作も比較的簡単であり、選択性が高くまた精度のよい定量法を確立することができた。サリチルアミド (SA) の定量法としてはインドフェノール法⁵⁾および紫外部吸収法⁶⁾が報告されている。インドフェノール法は特異性があるが操作が繁雑であるため 302m μ における吸光度を測定して定量を行なつた。

実験の部

試薬および装置 M, SA: 日本薬局方, MN Sili-cagel G-HR: Macherey, Nagel 社製 30g をとり、メタノール 80ml ずつで4回以上洗う。洗液が紫外部領域において吸収を示さなくなるまで洗つたのち100 $^\circ$ で20分間乾燥してから用いる⁷⁾。他は試薬特級を使用。0.01M KIO₄溶液: KIO₄ 250mgに 0.1N H₂SO₄ 100mlを加えて溶かす。アセチルアセトン溶液: 酢酸アンモニウム 150g を水に溶かし、氷酢酸 3ml およびアセチルアセトン 2ml を加えさらに水を加えて 1000ml とする。アセチルアセトンが着色している場合は再蒸留したのち用いる。吸光度の測定: Beckman DU型分光光度計、島津自記式分光光度計 IV-50A型、液層 10mm のセルを使用。

Mの試料溶液調製法

M 100mg に相当する試料をとり、クロロホルム 30ml ずつで4回抽出する。クロロホルム抽出液を合わせ、水浴上で蒸発乾固する。残留物に0.35N NaHCO₃溶液を加えて溶かし全量 100ml とする。この液 10ml をとりさらに0.35N NaHCO₃溶液を加えて 50ml とし、これを試料溶液 (200 $\mu\text{g/ml}$) とする。

Mの定量操作法

Mの0.35N NaHCO₃溶液 2.0ml を 20ml のメス

フラスコに量り、0.01M KIO_4 溶液 2 ml を加えて室温に60分間放置したのち、5 N HCl 0.2ml を加えつぎに0.1N $NaAsO_2$ 溶液をヨウ素の色が消えるまで加え (1.5~2.0ml) 再び20分間放置する。放置中にヨウ素の色が現われたら消えるまで0.1N $NaAsO_2$ 溶液を追加する。つぎにN NaOH 溶液を滴加して pH 6 ± 0.5 に調節 (MRpH 試験紙使用) したのち水を加えて 20ml とする。この液 10ml を共栓試験管にとりアセチルアセトン溶液 10ml を加え振り混ぜたのち、沸騰水浴中で10分間加熱し冷後 $400m\mu$ で吸光度を測定する。別にMの0.35M $NaHCO_3$ 溶液 ($200\mu g/ml$) 2.0ml について同様に操作して得た呈色液を標準とする。

定量法の検討

呈色液の吸光度に及ぼす KIO_4 量の影響

Mより生成する $H \cdot CHO$ の量については KIO_4 の濃度が大きく影響することが知られている。したがってこの酸化を行なう場合には、反応が選択的であつ副反応が最少限度であるような反応条件を選ぶことが必要である。そのためには0.01M KIO_4 溶液の希薄溶液を計算量の2~3倍量用いるとき、比較的短時間内に定量的かつ選択的に反応が行なわれることが知られている⁸⁾。反応時間を60分に固定し0.01M KIO_4 溶液 2 ml および 4 ml を加え、以下定量法に準じて操作し、吸光度を測定したところ、Table 1. に示す如く同様の結果が得られたので 2 ml を用いることにした。

pH と呈色度

試料溶液を KIO_4 で酸化してから、過剰の KIO_4 を完全に分解除去したのち、アセチルアセトン溶液を加えて呈色させる場合 pH が大きく影響を及ぼすので Clark-Lubs 緩衝液を用いて pH 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0 で操作を行なつたところ Fig. 1 に示すように pH 6.0 附近でもつとも高かつた。

アセチルアセトン溶液の添加量と呈色度

アセチルアセトン溶液10, 20, 30, 40ml を加えて操作を行なつたところ、Fig. 2 のように試料溶液を酸化した溶液に対して 10ml (等容量) を加えるとき吸光度が最高であつた。

吸収曲線と検量線

Mの0.35N $NaHCO_3$ 溶液 ($200\mu g/ml$) 2.0ml を用い定量法にしたがつて操作し、吸収スペクトルを測定した。(Fig. 3) つぎに 1 ml 中のMの量を 50~250 μg とり定量法にしたがつて操作したところ、この範囲では Beer の法則にしたがつる結果が得られた。

(Fig. 4) またこの呈色液は空気および光により褪色

Table 1 Effect of KIO_4 amounts and reaction time on absorbance at a room temperature (standing for 60min)

Mephenesin μg	Volume of KIO_4 (ml)	
	2.0	4.0
50	0.125	0.125
100	0.244	0.244
200	0.485	0.485

Fig. 1 Effect of pH on absorbance

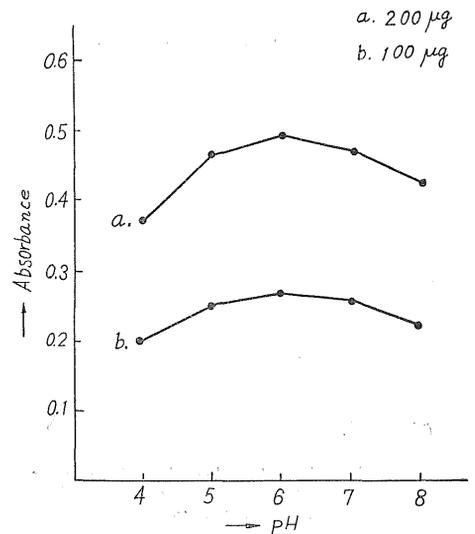
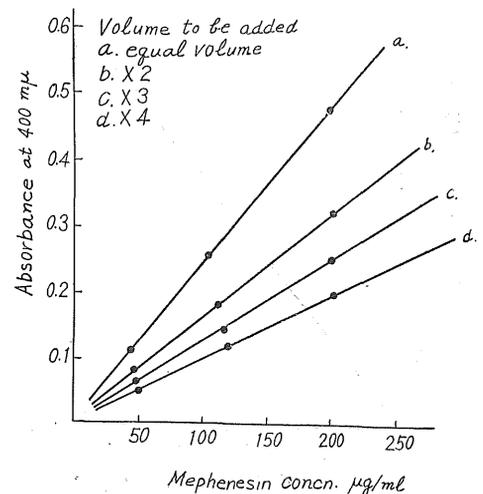


Fig. 2 Relation between reagent volume and absorbance



するが密栓して暗所に放置するとき1週間は安定である。

共存物質の影響

アロピラビタール, グァヤコールグリセリンエーテル, ダイフィリン, アミノフィリン, パンテノール, 塩酸チアミン, 塩酸ピリドキシン, ビタミンAアセテート, エリソルビン酸, グロナミン, サッカロース, ポリエチレングリコール, グリセリン, 乳糖, グルクロノラクトン, ソルビン酸, グリコールなどは本反応により呈色する。バルビタール, ブロムジエチルアセチル尿素, アロバルビタール, マレイン酸クロルフェニラミン, 塩酸ジフェンヒドラミン, リン酸ジヒドロ

コデイン, dl-塩酸メチルエフェドリン, 塩酸エフェドリン, タウリン, 塩酸ジブカイン, 塩酸プロカイン, パントテン酸カルシウム, カフェイン, メチオニン, ニコチン酸アミドなどは通常の配合量ではいずれも本反応を呈しない。

薄層クロマトグラフィーによるSAの定量法

SA約100mgに相当する量を取り, エーテル30mlを加えてよく振り混ぜたのちろ過する。さらにエーテル20mlずつで3回同様に操作する。全ろ液を合わせて水浴上でエーテルを留去したのち残留物にメタノール5.0mlを正確に加えて溶かし試料溶液とする。試料溶液20 μ lをHamiltonのマイクロシリンジ

Fig. 3 Absorption spectra

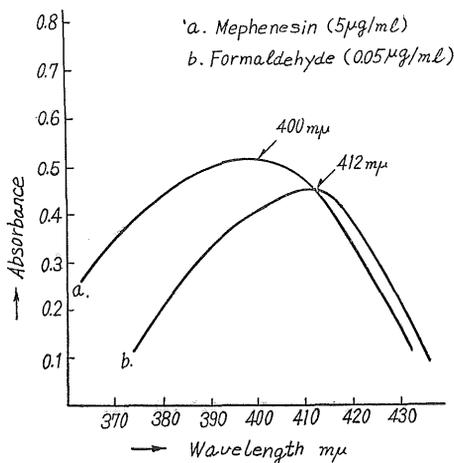


Fig. 4 Calibration curve

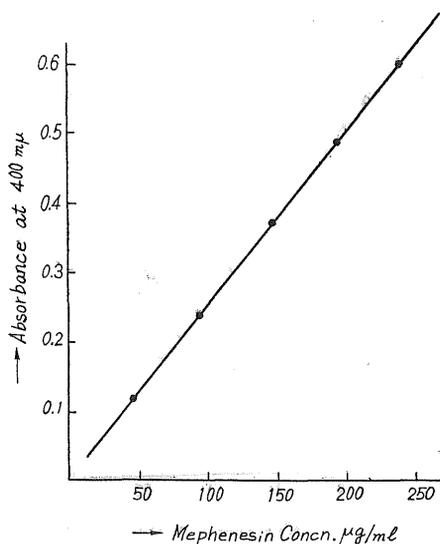


Fig. 5 Absorption spectra

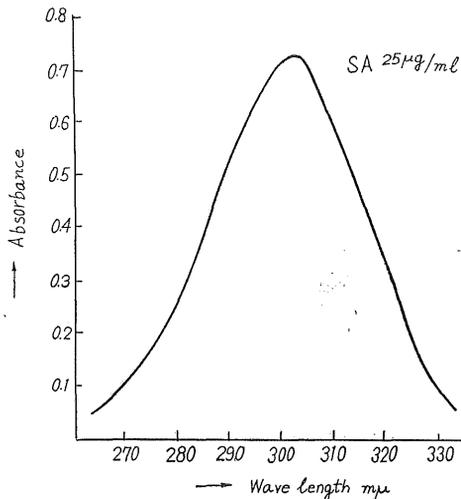
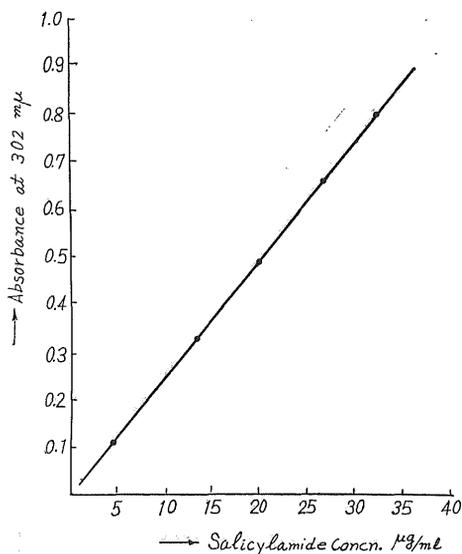


Fig. 6 Calibration curve



を用いて正確に厚さ 0.5mmのMN Silicagel G-HR
 炭層板 5×20cm) に薄層の下端から 2 cm の個所に一直線
 上に 2 cm 間隔でスポットしたのを 60° で 5 分間乾燥し
 冷後展開溶媒として エーテル を用い、上昇法により
 13.5cm 展開してから薄層板を容器から取り出し溶媒
 の前端に印を付けてから紫外線 (2536Å) により観察
 するとき SA は約 0.67 の位置に淡青色の斑点として
 観察できるから薄層板上に印をして 60° で 5 分間乾燥
 する。冷後斑点区分を 25ml のメスフラスコに掻き取
 り分離する。分離したシリカゲル粉末にメタノール
 20ml を加えて振り混ぜたのち、メタノールを加えて
 正確に 25ml とし乾燥ろ紙を用いてろ過し、始めのろ
 液 10ml をすて次のろ液について波長 302m μ におけ
 る吸光度を測定する。

吸収曲線と検量線

SA のメタノール溶液 (25 μ g/ml) について吸収ス
 ペクトルを測定した。(Fig. 5) つぎに 1 ml 中の SA
 の量を 5~35 μ g にとり 302m μ における吸光度を測定
 したところ Beer の法則にしたがう結果が得られた。
 (Fig. 6)

製剤についての定量結果

合成試料を Table 2 による処方調製して M の定
 量法および SA の定量法により定量を行なつて Table
 3 に示す結果を得た。また市販製品について定量を行
 なつた結果は Table 4 に示すとおりである。

文 献

- 1) N. F. XII, 233 (1965)
- 2) Titus, E., Ulick, S. and Richardson, A. P.; J. Pharmacol. exp. Therapeutics, 93, 129 (1948)
- 3) ibid., 93, 132 (1948)
- 4) Nash, T.; Biochem. J., 55, 416 (1953)
- 5) 村井; 薬剤学, 21, 58 (1961)
- 6) Herbert E. Ungnade; Organic Electronic Spectral Data Vol. II, 98, Interscience Publishers (1960)
- 7) 橘爪; 第 22 回日本薬学大会 講演要旨集, p. 174 (1966)
- 8) 日本化学会編; 実験化学講座, 23, 450 丸善 (1957)

Table 2

Salicylamide	200mg
Mephesisin	200
Ascorbic acid	30
Starch	27
Talc	3.5
P. V. P.	4.5

Table 3

Sample mg	Found mg	Error %
Mephesisin 200	200.8	+ 0.1
Salicylamide 200	202.0	+ 1.0
Ascorbic acid 30	-	-

Table 4

Sample mg	Found mg	Error %
Mephesisin 200	203.2	+ 1.6
Salicylamide 200	196.8	- 1.4
Ascorbic acid 30	-	-

Solvent—EtOEt

R_f: Salicylamide 0.67

Mephesisin 0.42

キノリンエロー WS の化学組成について

田村 健夫* 戸谷 哲也*
 原田 裕文* 観 照 夫*
 谷 口 美和子**

緒 言

現在わが国の薬事法の規定によれば厚生省令別表によつて外用医薬品及び化粧品用、黄色 203 号 (キノリンエロー WS) は 2-(2-キノリル)1, 3-インダンジオンジスルホン酸のジナトリウム塩としてジスルホン酸塩のみが掲げられているが、このスルホン基が核のどこに位置するかは明示されていない。

しかし市販のキノリンエロー WS をクロマトグラフィーにかけるとき、多くの製品が数コの Spot に分離されることが認められる。一般にクロマトグラフィーによる手技は原料色素に対しては法的根拠はないが、ひとたび化粧品などの製品となつて他の色素と混合使用された場合には不可欠の手段となり、事実上適不適の判定の上で大きな意義を有することになる。

すなわち本色素の場合第 1 に各クロマトグラム上のどの Spot を法令に適合する色素と認めたらよいか、第 2 にこのような副色素をほとんど含まない単一の Spot を生ずるような製品が求められるかなどの点を明かにする目的で若干の検討を加えたので報告する。

実験材料および方法

実験材料としては KI 社 2 種および N 社の国内品と、米国の KO 社 2 種と NA 社 1 種ならびにスイスの DU 社 1 種、計 7 種の色素を対象とした。各試料を 0.5% の濃度になるように 40% エチレングリコールモノメチルエーテルに溶解し、それぞれ東洋ろ紙 No. 50 および Whatman No. 22, 2cm×40cm のろ紙の一端 5cm の位置にその 0.005ml (25 μ g) を塗布し、n-BuOH:EtOH: N/2 NH₄OH (6:2:3) を溶媒として上昇法で展開し常法に従つてろ紙クロマトグラフィー (PC) を行なつた。

次にろ紙を流動パラフィンで処理し各 Spot を EKDS ルミコン P-2 型複光路方式、直線

性自動記録濃度計を用い 430m μ で測定した。

実験成績

本成績は Fig. 1 に示すとおりである。各 Spot の Rf 値はかなりばらつきがあるためあまり厳密なものではなく、また東洋ろ紙の方が Whatman より紙質が厚手なため分離能がすぐれているが、濃度計を用いたときのバックグラウンドが高いため、各チャートからバックグラウンドの面積を差し引いて各分離された色素の含有率とした。

その結果 DU 社のもののみが Rf 値 0.1 付近に単一の Spot を示すのに対し、他社のものはすべて 2~5 コの Spot にわかれ、それぞれ最も高濃度に色素を含有する Spot の Rf 値は国内品では 0.10~0.22 と比較

Fig. 1 Results of Chromatographic Analysis

No.	Sample	I	Rf value									
			0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
1	N	I	0 00									
		II	6, 12, 14									
		III	18.1, 55.9, 26.0									
2	KI	I	0 00 00									
		II	8, 17, 20 43, 46									
		III	9.9, 42.2, 32.7 11.4, 3.8									
3	KI	I	0 00 00 00									
		II	1, 18, 22 43, 47									
		III	26, 24.2, 30.5 25.4, 17.3									
4	KO	I	0 0 00 00									
		II	19, 23 45, 52									
		III	9.9, 2.9 61.8, 25.4									
5	KO	I	000 00 00									
		II	9, 12, 15 35, 47									
		III	1.0, 0.8, 1.7 63.1, 33.4									
6	NA	I	0 0 00 00									
		II	8, 12 32, 42									
		III	4.8, 14.5 65.7, 28.0									
7	DU	I	0									
		II	10									
		III	99									

I; Chromatogram 00; main spot.

II; Rf Value(x100)

III; Content (%)

* 東京都立衛生研究所 化粧品部

** 日本化粧品工業連合会

的小さく、外国品の KO社, NA社 のそれは 0.32~0.45 とおおむね大きいことが認められた。

考 察

上記の結果からさきの展開溶媒中 n-BuOH への溶解度の高いものほど Rf 値が大きく、反対に水への溶解度の高いものほど Rf 値が小さくなり、当然スルホン基の数が増せば n-BuOH/H₂O の分配係数はいちじるしく小さく Rf 値も小さくなることが考えられる。すなわち Fig. 1 のうちで Rf 値の大きい No. 4~No. 6 の試料は、Rf 値の小さい No. 1, No. 7 の試料と比較した場合水への溶解度が小さいことが認められ、スルホン基の数も小さいと考えられる。

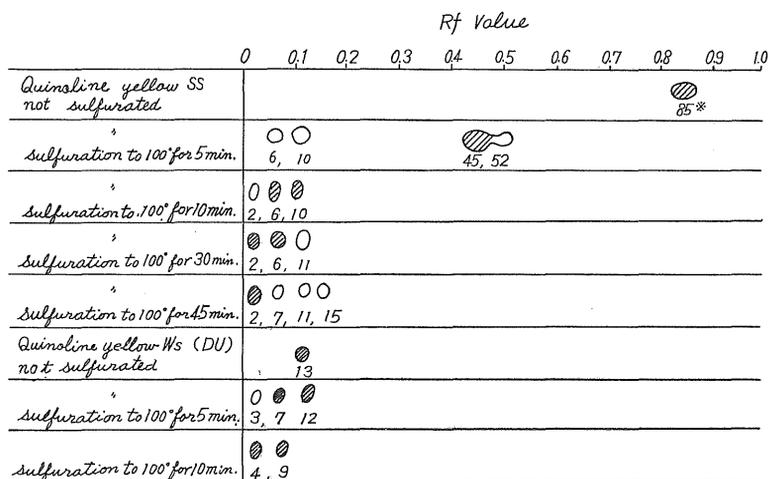
事実 Fig. 2 に示すようにスルホン基を全く有さないキノリンエロー SS を PC にかけて最大の 0.85 の Rf 値を示し、これをさらに発煙硫酸で処理してから行なつてみると処理時間の増加とともに Rf 値が 0.1~0.02 と数コ の Spot に分難し、Rf 値の小さな Spot がみられるようになる。

ところで Ritchie らの報告¹⁾によると D&C Yellow No. 10 (Quinoline Yellow WS) の米国市販品をカラムクロマトグラフィーにかけた際 5 コ のバンドにわかれることを認め、別に Quinaldine 核の 6 位あるいは 8 位、および 6 と 8 位等がそれぞれスルホン基ではじめから置換された物質から逆に出発して 2-(2-Quinolylyl) 1,3-indandione の各種のスルホン酸塩を合成し、これを標準品として赤外、紫外、S-Benzylisothiuronium 塩の形成、向流分配抽出法、分別結晶法などから市販品の組成を同定している。(Table 1)

これによると Quinaldine 核の 6 位の Monosulfonic 化物の含量が 64% でもつとも高く、8 位のものが 22% で、Monosulfonic Acid は全体の 86% を占め、Disulfonic Acid になると 6, 8 位のものが 9% で他の位置のものをあわせてもわずかに 14% しか含まれていないことになる。

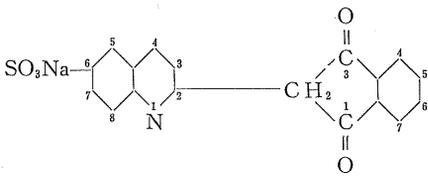
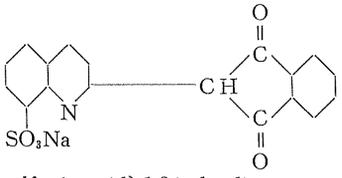
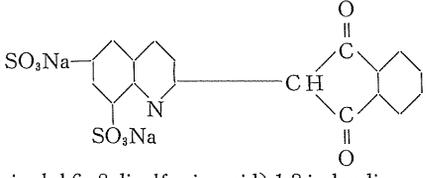
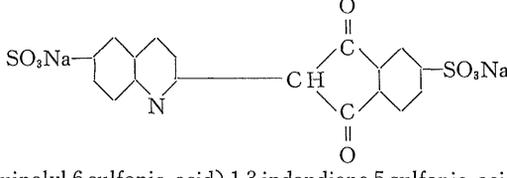
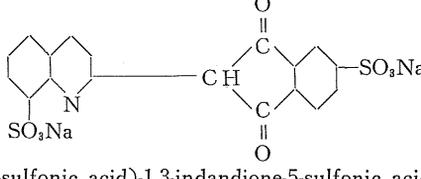
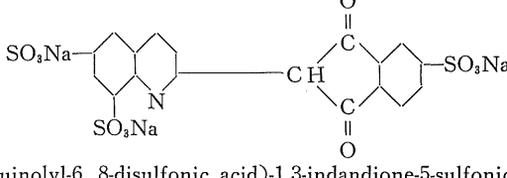
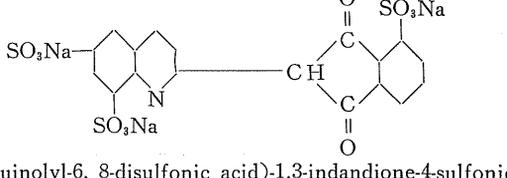
この Ritchie らの報文結果をさきの実験結果と考察に加えてさらに検討してみると、Fig. 1 の試料 No. 3~No. 6 にみられる Rf 値 0.32~0.45 の範囲内に出現する 2 コ の Spot (相互の分離は悪いが) は Monosulfonic Acid であつて、それも含量の低い Rf 値の大きいものが Table 1 の 8-Sulfonic Acid [II] でこれより Rf 値の小さい、非常に大きな含有量を示しているものが 6-Sulfonic Acid [I] であることが推定される。したがつて Rf 値 0.23 以下に Spot を示す試料 No. 1~3 の国内品および試料 7 の DU 社のものはいずれも Disulfonic Acid ないしはこれよりスルホン化の進んだものと考えられる。しかしたとえば単一な Spot を示す試料 7 について考えた場合、もし Trisulfonic Acid のようにかなり完全にスルホン基でみだされているとすれば簡単なスルホン化を行なつてもあくまで単一な Spot を維持するか、数コ の Spot にわかれるためにはかなり抵抗のあることが予測される。しかし No. 7 の試料を発煙硫酸で処理すると数分間で数コ の Spot にわかれることが認められ (Fig. 2)、本試料ははまだスルホン基で置換し得る空間をもつた Table 1 の [III]~[V] などの Disulfonic Acid と推定される。

Fig. 2 Chromatogram of Reaction Products with fuming Sulfuric Acid



⊙ : main spot. * Rf Value (x100)

Table 1 Relative Proportion of Colored Components in a Typical Sample of D&C Yellow No. 10

Monosulfonic Acid	 <p>[I]</p> <p>2-(2-quinolyl-6-sulfonic acid)-1,3-indandione</p>	64%
	 <p>[II]</p> <p>2-(2-quinolyl-8-sulfonic acid)-1,3-indandione</p>	22%
Disulfonic Acid	 <p>[III]</p> <p>2-(2-quinolyl-6, 8-disulfonic acid)-1,3-indandione</p>	1%
	 <p>[IV]</p> <p>2-(2-quinolyl-6-sulfonic acid)-1,3-indandione-5-sulfonic acid</p>	9%
	 <p>[V]</p> <p>2-(2-quinolyl-6-sulfonic acid)-1,3-indandione-5-sulfonic acid</p>	4%
Trisulfonic Acid	 <p>[VI]</p> <p>2-(2-quinolyl-6, 8-disulfonic acid)-1,3-indandione-5-sulfonic acid</p>	/
	 <p>2-(2-quinolyl-6, 8-disulfonic acid)-1,3-indandione-4-sulfonic acid</p>	/

それにしても同一の条件で Quinoline Yellow SS を発煙硫酸処理した場合とその生成物のクロマトグラムは非常によく近似しており、Rf 値 0.1 以下の Spot は Trisulfonic Acid と考えられ、少なくとも Quinoline Yellow SS を出発物質として、これを発煙硫酸で処理して単一の Disulfonic Acid を得ることは極めて困難なことと考えられる。

以上のとおり化学構造など推定の域を出ていない点も多く、最終的にはスルホン基の定量を行なう必要があるが、共存している少量の Na_2SO_4 を除去する上に問題があり、セフアデックスなどによる分離について検討中である。

結 論

1. 市販の Quinoline Yellow WS の組成について検討し、そのうちの 1 種のみがクロマトグラフィーの結果一物質からなり、その Rf 値と溶状ならびにスルホン基の数との関係について Ritchie らの報文と比較考察し、本品は現行薬事法が規定するところのジスルホン酸塩に適合することが推定された。

しかし他の製品はモノ、ジ、トリスルホン酸塩の複雑な混合物からなり適合しないものと認められる。

文 献

- 1) Ritchie, C. D., Wenninger, J. A., and Jones, T. H.: Journal of the A.O.A.C., 44, 133 (1961)

近赤外領域の分析化学的研究 (第1報)

着色料の分離同定法

戸谷 哲也* 原田 裕文*
観 照 夫* 谷 口 美和子**
田 村 健 夫*

近赤外吸収スペクトルによる分析法は比較的新しく1959年 Wheeler, 1960年 Goddu 等によつてやつとある程度系統立つた綜説が紹介されたにすぎず、赤外をはじめ他の波長領域のそれと比較するといちじるしく応用例に乏しい。その理由としては赤外による研究が優先してあとまわしになつたことと、近赤に透明でしかも測定物質を溶かす溶媒の少ないこととか、また感度の悪い点などがあげられる。しかしその反面紫外のような極端な希釈を必要とせず、ことに液体ではそのまま測定出来るし、また可視部とちがつて官能基の直接分析法が可能になるなどの利点があげられる。

この点医薬品、化粧品原料、食品添加物あるいは試薬などの原料規格試験には試料の量への制約も少ないところから有利である。本報ではほとんど報告例をみないタール色素について検討し若干の知見を得たので報告する。

実験の部

実験材料 試料の色素の大部分は H. Kohonstamm & Co. Inc. (New York, Chicago) の標準品または食添規格品を用い、105°で乾燥、塩化カルシウムデシケータ中に保存した。測定機器は島津自記分光光度計 SV-50-ALリニヤ型を使用した。

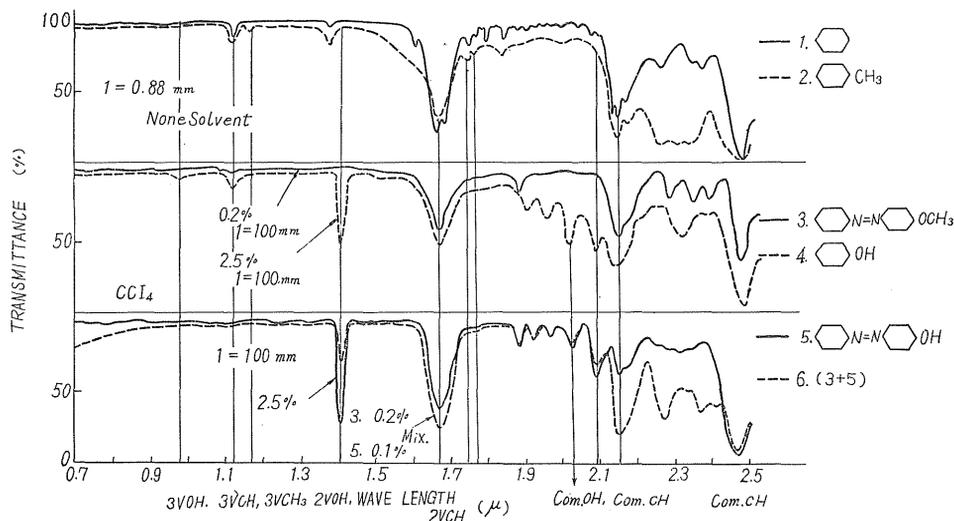
1. 油性色素

1) Phenol 系

CCl_4 色素を溶媒として測定すると、p-Hydroxy-azobenzene は Fig. 1 に示すように Phenol と同じく OH の第1倍音が 1.4μ 付近に強い吸収を示し、また結合音が 2.04μ に弱い吸収を示す。

しかし Methoxyazobenzene のように OH が陰べいされるとこの吸収はもはやみられなくなり、たとえば Fig. 1 の 3+5 のように両者が混合している場合でも p-Hydroxy-azobenzene のみを確認できる。なお

Fig. 1 Near-Infrared Absorption Spectra of Azo Dyes having Phenol Groups



* 東京都立衛生研究所 化粧品部

** 日本化粧品工業連合会

比較の意味で Benzen, Toluene のスペクトルもあげた。

2) Amine 系色素

また Fig. 2 にみられるように p-Aminoazobenzene は Aniline と同様に第1級 Amine の Symmetric 第

1倍音が1.49 μ に, Asymmetric 第1倍音が1.45 μ にあらわれる。しかし第2級 Amine の Hydrozinobenzene では Asymmetric の吸収は消失する。そしてさらに Azobenzene とか Dimethylamino-azobenzene のような第3級 Amine ではいずれの吸収も消失する

Fig. 2 Near-Infrared Absorption Spectra of Azo Dyes having Amine Groups

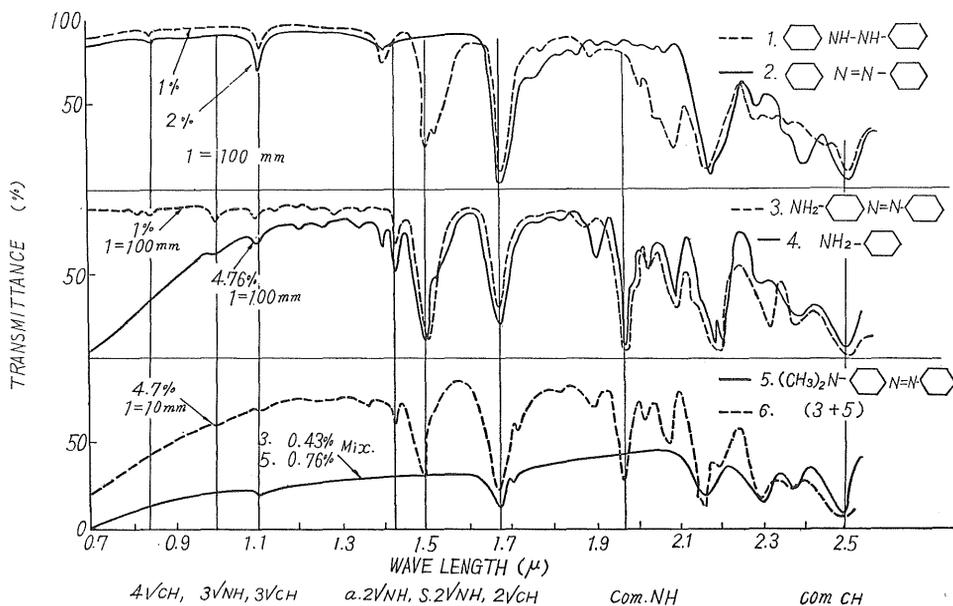
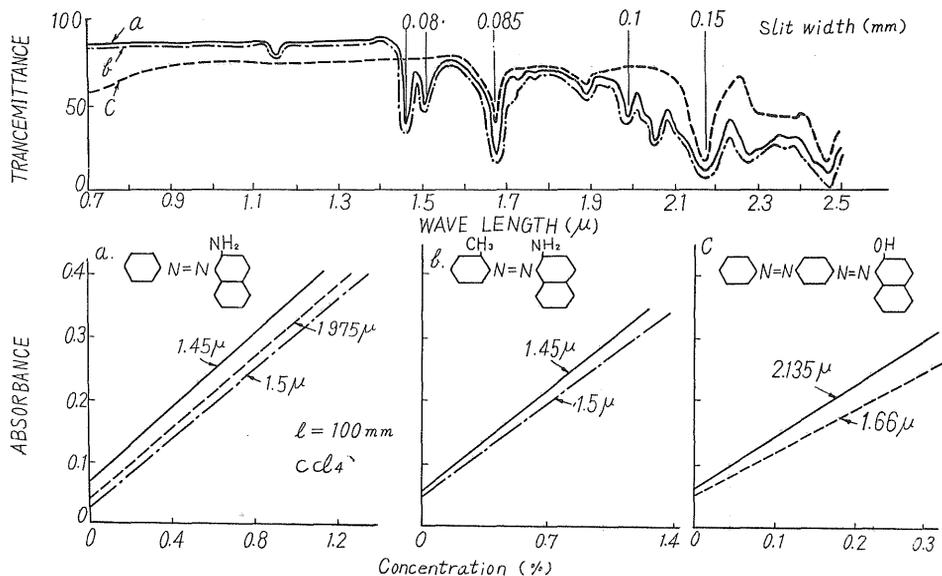


Fig. 3 Detemination of Oil Yellow AB, OB and Toney Red



a: oil yellow AB
 b: oil yellow OB
 c: Toney Red

から第3級 Amine と第1級あるいは第2級 Amine の混合物中から後者のみを検出することができる。

(Fig. 2の3+5)

通常色素の NH_2 基, OH 基などの官能基を呈色反応などで直接同定するには色素本来の色とか, 酸, アルカリ添加時における変色とかがかさなつて障害となり, また酸化, 還元による無色物質への誘導もアゾ基をもつ場合には新たな NH_2 基の生成などともないきめ手になりにくいことが多いが近赤外法によれば比較的容易である。

3) 定量分析

さきの NH_2 基, OH 基の吸収帯を用いて定量分析を行なつた。いま Oil Yellow AB, OB および Toney Red について実施した例は Fig. 3 のとおりである。その中で上の図は各色素の CCl_4 溶液について層長100 mm の吸収管を用いて吸収スペクトルを測定した場合の主要波長におけるスリット巾を記載した。各特異波長を用いて検量線を作製したところ同図下欄に示したようにある濃度範囲において直接関係が, 成立するがゼロ点はおらないために低濃度のものよりむしろある程度高い濃度で使用できることが認められた。その原因については測定波長の選択とベースラインとの関係とか長吸収管を使用しているための光軸のゆがみなどが考えられる。

2. 水溶性色素

1) Triphenylmethane 系などの色素

Triphenylmethane 系色素のうち Ethyl Violet,

Gentiana Violet, Malachite Green などは水酸化アルカリの添加によつて CCl_4 に易溶性の別の色素塩基となり, Fig. 4 のように Triphenyl Carbinol の OH バンドと推定される 1.4μ と 2.04μ の吸収が認められる。しかし Fuchsine はもともと遊離塩基が CCl_4 に溶けにくいいためか吸収らしいものはあらわれなかつた。しかし Auramine は同様な処理によつて一般の色素にみられない特異な吸収が 1.56μ 付近に出現し, これは Aliphatic の第2級 Amine によるものと推定される。

2) Xanthene 系ならびに Sulfonic Acid 系色素

次にこの系統のような CCl_4 に不溶性の色素について近赤外測定を行なうことを試み, とにかく水以外の溶媒の中から溶解度の大きいものを探索し, Methylcellosolve, Dimethylsulfoxide が良いことを認めた。ただ Dimethylsulfoxide は溶解度の点では優れているがかなり吸水性の強いことで問題がある。ところで Methylcellosolve : CCl_4 (1 : 9) の混液ならびに Methylcellosolve について空気を Blank にして 10mm セルを用いてスペクトルを測定すると Fig. 5, Fig. 6 の上欄に示すとおりである。いま 1.4μ と 2.1μ 附近に着目した場合 CCl_4 混液の方はいずれの波長域にもかなり強い吸収を示し, また Cellosolve 単独では当然なことであるが 2.1μ 付近は吸収が強すぎて極大が不明になる。このような溶媒も, 溶媒自体を空気のかわりに補償光路に置いて測定すると同図のように 2.1μ あるいは 2.2μ ぐらいまで, 透明になり十分補償可能な

Fig. 4 Near-Infrared Absorption Spectra of Triphenylmethane-Dyes

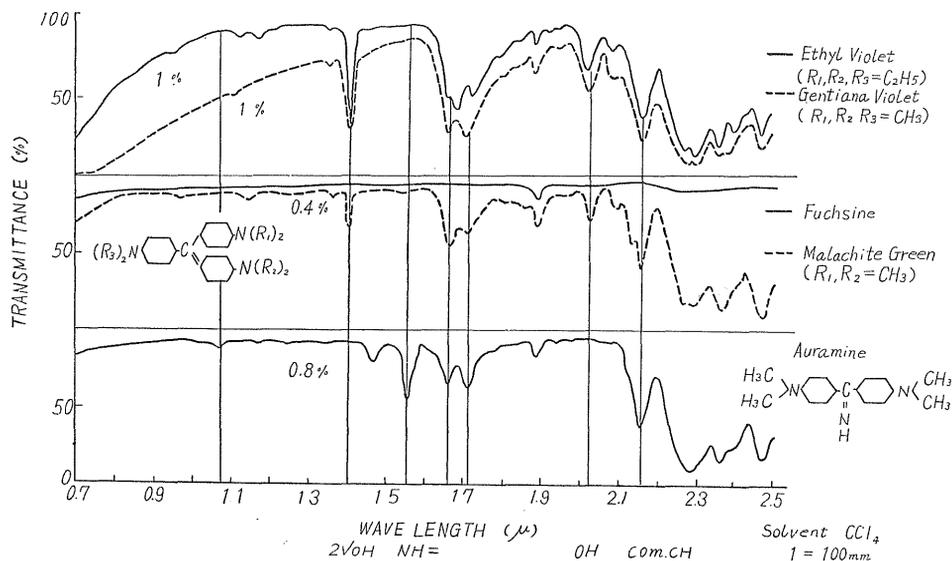


Fig. 5 Effect of CCl_4 : Methylcellosolve (9 : 1) on Absorption Spectra

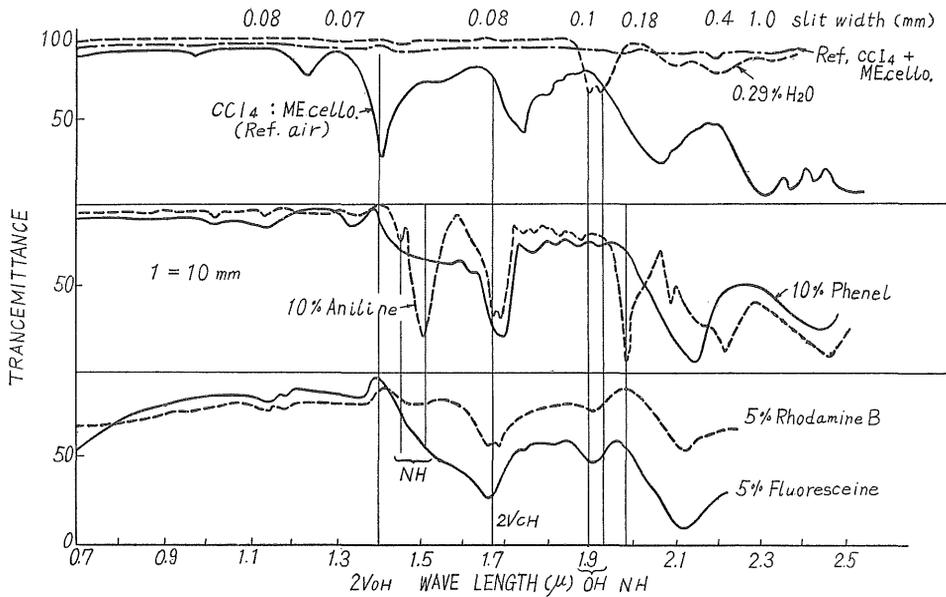
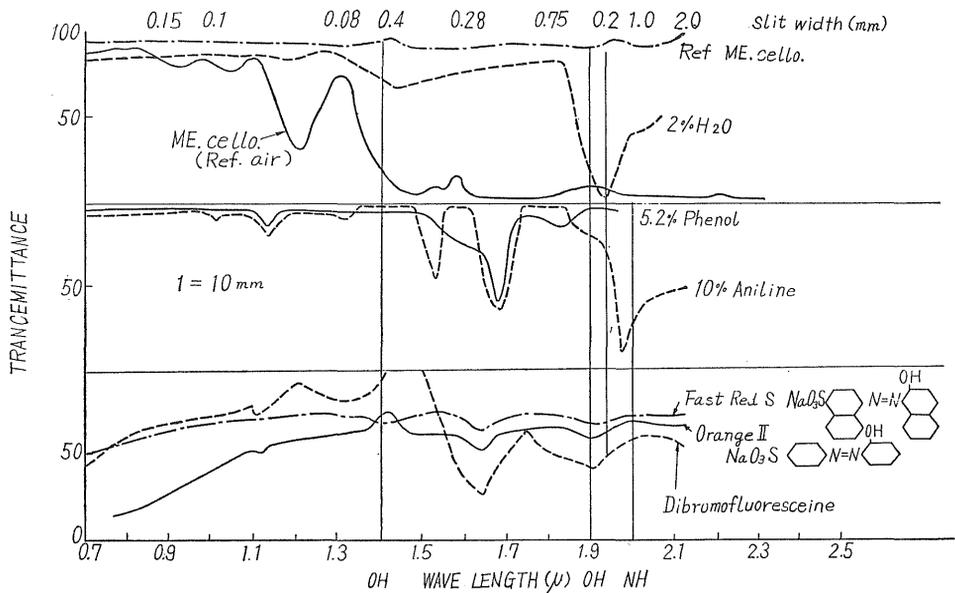


Fig. 6 Effect of Methylcellosolve on Absorption Spectra



ことが認められた。

そこで Fluoresceine などが有する Phenol 型 OH 基の吸収を期待して、これらの溶媒に溶解して測定したところ、溶媒同志ですでに補償ができたにもかかわらず、溶媒の吸収に障害されて特異な吸収がみられなかつた。この事実はすでに Phenol にみられた 1.4μ の強い吸収と 2.1μ 付近の弱い吸収 (Fig.1) が Cellosolve

の溶媒中では消失することからも明かである。この理由については Cellosolve の方が Phenol より吸光係数が大きいため、Phenol の量に相当する補償側の Cellosolve の吸収が逆に吸光度の減少としてあらわれるためと考えられる。しかし Amino 基に対しては波長がずれているためいぢるしい影響はない。

またオレンジ II などすべてスルホン基を有する色素

は通常の市販品を未乾燥のままに Cellosolve に溶解測定すると 1.95 μ 付近にシャープな吸収がみられ、一応スルホン基の OH によるものと考えられた。しかし試料を十分に加熱乾燥後同じく Cellosolve に溶解、測定すると 1.9 μ の吸収はその強度を減じながら 1.9 μ に移動する。したがって水分による影響は明かである。ところで水の吸収は 1.9 μ (CCl₄ 中に飽和させた状態) であるが、CCl₄・Methylcellosolve 混液中では 1.9 μ と 1.5 μ の 2 つの山にわかれ (Fig. 5 上欄) 純 Cellosolve 中では 1.95 μ まで移動が認められる。(Fig. 6 上欄)

したがって上記のように乾燥後 Cellosolve 中で測定された 1.9 μ の吸収はすでに水の吸収とは考えられないところから、スルホン基の吸収と推定される。

3. 分子吸光係数と吸光比

Table 1 および Table 2 には Phenol 系および Amine 系色素および原料のスペクトルデータをあげた。

OH の第 1 倍音と結合音の波長が示す分子吸光係数

とその吸光比、CH の第 1 倍音と CH 結合音の分子吸光係数と、各波長における CH 第 1 倍音との吸光比を示す。(Table 1)

これによると OH の吸収は比較的単純な化合物のみにあられ、分子の少し大きな色素になると OH の吸収が消失して CH の第 1 倍音と結合音の吸光係数の増加が認められる。

Amino 化合物では分子の大きさにはあまり関係がなく Amino 基を確認することが可能である。(Table 2) Oil Yellow AB, OB の Amino 基の第 1 倍音の Symmetric と Asymmetric の吸光比が単純な Amino 化合物のそれと全く逆転していることは興味のある事実である。

Table 3 には Xanthene 系, Sulfonic Acid 系色素の第 1 倍音による分子吸光係数のみをあげた。

以上各色素に対し近赤外法を適用した事例について記述した次第であるが、濃度をあげてもまた溶媒をかえてもいたずらに全体の吸光度がさがり山らしいもの

Table 1 Near-Infrared Absorption Data of Phenol Groups

Sample Name	2 ν OH (comb OH)		2 ν OH/ comb OH ϵ	2 ν OH/ 2 ν CH ϵ	2 ν CH		comb CH		comb CH/ 2 CH ϵ
	λ Max.	ϵ			λ Max.	ϵ	λ Max.	ϵ	
Water	1.440 (1.890)	0.17 1.17	0.095						
Phenol	1.410 (2.010)	1.32 0.77	1.72	1.93	1.660	0.68	2.115	1.06	1.58
Anisol					1.680	0.60	2.150	0.72	1.21
Azobenzene					1.675	1.54	2.145	1.38	0.98
p-Hydroxyazo benzene	1.410	4.24		1.56	1.670	2.70	2.120	2.36	0.88
p-Methoxyazo benzene					1.670	1.51	2.120	1.52	1.00
α -Naphthol	1.410 (2.000)	2.58 1.03	19.2	1.75	1.675	1.48			
β -Naphthol	1.410 (1.990)	3.33 1.56	2.21	1.74	1.675	1.91			
Naphthalene					1.675	1.22	2.175	1.08	0.89
Sudan I					1.670	1.57	2.150	1.47	0.94
Orange SS					1.670	1.57	2.160	1.66	1.05
Oil Red XO					1.670	1.59	2.160	1.77	1.12
Sudan III					1.660	3.06	2.140	3.39	1.11
Sudan IV					1.660	3.17	2.160	3.04	0.96

Table 2 Near-Infrared Absorption Data of Amine Groups

Sample Name	asym. NH		sym. NH		NH ϵ sym/asym	2 ν CH		eomb. NH		Solvent
	λ Max, μ	ϵ	λ Max, μ	ϵ		λ Max, μ	ϵ	λ Max, μ	ϵ	
o-Nitroaniline	1.455	0.26 (0.41)	1.480	0.66 (1.06)	2.57	1.645	0.62	1.970	2.47 (4.00)	C+M*
o-Toluidine	1.450	0.22 (0.43)	1.490	1.01 (1.98)	4.66	1.675	0.51	1.970	1.35 (2.64)	CCl ₄
p-Toluidine	1.450	0.26 (0.44)	1.490	1.15 (1.96)	4.41	1.680	0.59	1.970	1.45 (2.46)	CCl ₄
m-Xylidine	1.450	0.38 (0.35)	1.490	1.64 (1.52)	4.31	1.690	1.07	1.970	2.35 (2.19)	C+M*
p-Nitro-o-Toluidine			1.480	2.28 (1.19)		1.640	1.91	1.965	2.88 (1.50)	C+M*
α -Naphthylamine	1.440	0.09 (0.04)	1.485	0.26 (1.08)	3.10	1.670	0.24	1.970	0.26 (1.08)	CCl ₄
Diphenylamine			1.480	0.59 (0.54)		1.670	1.09	1.970	0.45 (0.42)	CCl ₄
Hydrazobenzene			1.510	0.99 (0.88)		1.660	0.62			CCl ₄
p-Aminoazobenzene	1.430	0.58 (0.50)	1.480	1.73 (1.48)	2.97	1.660	1.17	1.960	1.65 (1.41)	CCl ₄
Aniline	1.450	0.13 (0.21)	1.495	0.76 (1.27)	5.98	1.670	0.59	1.970	1.27 (2.12)	C+M*
Oil Yellow AB	1.460	0.53 (0.60)	1.500	0.40 (0.46)	0.75	1.675	0.88	1.975	0.45 (0.51)	CCl ₄
Oil Yellow OB	1.460	0.76 (0.58)	1.510	0.53 (0.40)	0.70	1.680	1.31	1.975	0.61 (0.24)	CCl ₄

* C+M CCl₄ : ME. cello (9 : 1)

Table 3 Near-Infrared Absorption Data on 2 ν CH of Water soluble Dyes

Sample Name	2 ν CH		Solvent	Concent. %	Cell Length mm
	λ Max.	ϵ			
Fluoresceine	1.660	1.44	ME. cello	25	10
Diiodofluoresceine	1.675	2.64	ME. cello	5	10
Dibromofluoresceine	1.660	1.51	ME. cello	20	10
Tetrabromofluoresceine	1.660	2.75	ME. cello	7.5	10
Tetrachlorotetra-bromofluoresceine	1.660	0.76	ME. cello	25	10
Rhodamine B	1.675	1.34	C+M*	5	20
Orange II	1.660	2.62	ME. cello	2.5	10
Sunset Yellow FCF	1.670	0.795	ME. cello	1.0	10
Fast Red S	1.675	3.21	ME. cello	2.5	10
Ponceau 3R	1.680	1.613	ME. cello	1.0	10

* C+M CCl₄ : ME. cello (9 : 1)

が得られない色素には Triphenylmethane 系 (前記以外のもの), Indophenol 系, Indigo 系があり, 勿論直接その有色性とは関係がないはずであるが一般に緑色, 青色, 紫色のものにその傾向がみられるようである。したがって近赤外法は色素に対してもつとも有効に使用するためにはある程度限定された適用範囲が考えられるわけであるが, 近赤外全般を考えた場合なお基本的な面では官能器と分子量および分子構造との関係, 定量時のベースラインとの関係, 水の吸収などの問題も残されており, 対象物質としては特に香料, 精油, 油脂およびアルカロイドなどについて検討中である。

本研究は昭和41年4月7日第22回日本薬学大会において報告した。

結 論

1. 近赤外吸収スペクトル法は油溶性色素に対してもつとも有用性が高く, 水溶性色素では色素濃度を高めても特異吸収帯を見出し難い場合が多いため, 有用性が劣る。

2. Amine 系色素のうち第1級 Amine は 1.49μ に NH の Symmetric 第1倍音を, また 1.45μ に Asym-

metric 第1倍音を, 第2級 Amine では Symmetric 第1倍音による吸収をそれぞれ生ずるから, これらを用いて同定または定量することが可能である。

3. Phenol 系色素のうち分子のあまり大きくないものは, その 1.4μ に OH の第1倍音を, 2.04μ に結合音を認めることができる。

4. ある種の Triphenyl methane 系色素は水酸化アルカリの添加によつて CCl_4 可溶性の塩基にかわり, Triphenylcarbinol の OH と推定される吸収が検出される。Auramine では同様の処理によつて 1.56μ に Aliphatic NH と推定される特異吸収が見出された。

5. Xanthene 系, Sulfonic Acid 色素は Methylcellosolve を溶媒として CH の第1倍音による吸収を用いて定量ができ, 後者の色素については 1.9μ に Sulfon 基の OH によると推定される吸収が見出された。

文 献

- 1) Goddu, R. F. : Advances in Analytical Chemistry and Instrumentation, 1, 347 (1960) Interscience Publishers, Inc.
- 2) Wheeler, O. H. : Chem. Revs., 59, 627 (1959)

可塑剤の薄層クロマトグラフィー (抄録)

田 村 健 夫*
長 崎 雅 彦*
小 泉 清 太 郎*

可塑剤は、塩化ビニル樹脂を主とするビニル系樹脂を始めとしてセルロース誘導体や合成ゴムなどに広く配合され、従つてこれらの成型品である食品の容器包装、医療用具やおもちやなどには可塑剤を含有するものが多く、また含有量の多いものがあり中には50%にもおよぶものがある。このように広く使用される可塑剤は、その種類が多く、中には毒性や皮膚刺激性の強いものなどがあり Tricresyl phosphate のように中毒事例の報告された注目すべきものがある。従つて製品から可塑剤の分離確認、あるいは定量試験は衛生的な見地から意義深いものと考えられる。

従来の可塑剤の分析に関する報告を見ると、一般に対象とした試料数が少なく、系統的に多数を扱つた報告例がほとんど見られない。今般、著者らは、薄層クロマトグラフィーによる可塑剤の系統的な分離確認法の確立を意図し、国内で繁用される可塑剤50種(Phthalate系19種、Phosphate系8種、Sebacate系2種、Citrate系2種、Epoxy系3種、Maleate系5種、Fumarate系2種、その他9種)を試料とし、吸着剤には Wakogel B-5、展開溶媒系には、a. CCl_4 : Ether (9 : 1), b. CCl_4 : $(\text{CH}_2)_2\text{Cl}_2$ (1 : 1), c. CCl_4 : CHCl_3 (1 : 1), d. *n*-Hexane : Ether (9 : 1), e. *n*-Hexane : AcOEt (9 : 1), f. CH_2Cl_2 : *n*-Hexane : AcOEt (20 : 10 : 0.5) を用いた。呈色試薬には、つぎの11種を必要により用いた。(1), 0.5% Jod chloroform 溶液, (2), 10% Phosphomolybdic acid ethanol

溶液, 110°C, 10分加熱, (3), 20% Thymol ethanol 溶液, 90°C, 10分加熱, 4N H_2SO_4 , 110°C, 15分加熱, (4), 20% Resorcinol ethanol 溶液, 140°C, 10分加熱, 4N H_2SO_4 , 120°C, 20分加熱, 5% KOH 溶液, (5), 20% Vanillin ethanol 溶液, 80°C, 10分加熱, 4N H_2SO_4 , 110°C, 30分加熱, (6), 2% 2,6-Dichloroquinone-4-chloroimide ethanol 溶液, 2% Borax 溶液, (7), 1% KMnO_4 溶液 + 2% Na_2CO_3 溶液(1+1), (8) Acetic anhydride + 50% H_2SO_4 (1+1), (9), 5% NH_4 metavanadate 50% H_2SO_4 溶液, (10), 20% SbCl_5 chloroform 溶液, 120°C, 20分加熱 (11), Diazotized *p*-Nitroaniline 溶液。

以上の実験条件により実施したところ、一般的には、展開溶媒 a の CCl_4 : Ether (9 : 1) および e の *n*-Hexane : AcOEt (9 : 1) がもつとも適用性がよく多くの可塑剤が分離可能であつたが、これらの展開溶媒で R_f が接近し分離が不完全なものは d, *n*-Hexane : Ether (9 : 1) で展開すれば分離できることが認められた。

呈色試薬については、(1), Jod chloroform 溶液がすべての可塑剤に、(9), 5% NH_4 Metavanadate 50% H_2SO_4 が Phthalate 系2種を除いて他の全可塑剤に呈色する。Phthalate 系には Resorcinol 試薬が、Phosphate 系には Diazotized *p*-Nitroaniline が特異な呈色を示す。

本研究の要旨は第22回日本薬学大会で講演し、その詳細は衛生化学に投稿した。

* 東京都立衛生研究所 化粧品部

汗のフェノール性物質 (抄録)

田 村 健 夫*
 長 崎 雅 彦*
 小 泉 清 太 郎*

さきに田村, 山添らは汗にグルクロン酸が排出されることを証したのち, 被検者72例につき遊離および抱合グルクロン酸を定量してその排出量を明らかにし, さらに汗の β グルクロニダーゼ活性を測定し, その活性値を報告した。また別に Williams らは汗に抱合硫酸が排出することを報告している。

今回, 抱合グルクロン酸および抱合硫酸のアグリコンであるフェノール性物質について薄層クロマトグラフィーを用いて定性的に追及した結果若干の知見を得た。

試料の前処理: 高温を負荷して発汗させて得た試料 200ml に 2N H_2SO_4 を加えて pH 1 に調整したのち, エーテルを用いて遊離フェノールを抽出し, エーテル層は 10% Na_2CO_3 溶液でさらに抽出し, この分画はふたたび H_2SO_4 で酸性としてエーテルで抽出してオキシカルボン酸分画を得た。

つぎに遊離フェノール分画を得た残液は pH を 5.0 ~ 5.2 に調整したのちタカジアスターゼを加えて 37°C, 24時間 incubate した。この液を遊離フェノールの場合と同様に処理して抱合硫酸から遊離したフェノールを抽出し, フェノール分画とオキシカルボン酸分画を得た。

つぎに以上の残液には抱合グルクロン酸が存在しているのち, これを酵素分解するため pH を 4.5~4.8 に調整したのち, β グルクロニダーゼを加えて 37°C, 24時間 incubate した。然る後この液を抱合硫酸の場合と同様に処理してフェノール分画とオキシカルボン酸分画を得た。

薄層クロマトグラフィー: 試料の前処理によつて得

た遊離系, 抱合硫酸系, 抱合グルクロン酸系の各フェノールおよびオキシカルボン酸分画は加温してエーテルを除去したのち, 残留物をエタノールに溶かしつぎの条件に従い薄層クロマトグラフィーを行なった。

吸着剤: Wakogel B-5

展開剤: Benzene : HOAC (9 : 1), Benzene : Dioxane : HOAC (28 : 7 : 1), Benzene : EtOEt : HOAC (15 : 15 : 0.2)

発色剤: ジアゾ化ベンチジン, パラニトロベンゼンジアゾニウムクロリド, 2, 6-ジクロロキノン-4-クロロイミド, プロムクレゾールグリーン

結果: 以上の実験結果より遊離フェノールとして Ferulic acid および *p*-Hydroxybenzoic acid, 硫酸と抱合したフェノールとして Ferulic acid および *p*-Hydroxylbenzoic acid, グルクロン酸と抱合したフェノールとして Ferulic acid, *p*-Hydroxybenzoic acid および 2, 4-Dihydroxybenzoic acid と推定されるスポットを得た。

検出物質の展開溶媒における Rf はつぎの通りである。

Phenols \ Solvent	A	B	C
Ferulic acid	0.34	0.35	0.55
<i>p</i> -Hydroxybenzoic acid	0.20	0.38	0.47
2, 4-Dihydroxybenzoic acid	0.12	0.30	0.35

Solvent A : Benzene : HOAC (9 : 1)

// B : Benzene : EtOEt : HOAC (15 : 15 : 0.2)

// C : Benzene : Dioxane : HOAC (28 : 7 : 1)

本研究の要旨は第21回日本薬学大会で講演し, その詳細は Biochemical Journal に投稿予定である。

* 東京都立衛生研究所 化粧品部

他誌に発表した論文および著書等

1. 辺野喜正夫：
ウェルシュ菌による食中毒：
医学のあゆみ，53 (5)，244 (1964)
2. 辺野喜正夫：
食中毒とその予防：
月刊給食，(7)，56 (1965)
3. 辺野喜正夫：
ウェルシュ菌食中毒とその検査法について：
食品衛生研究，15 (6)，5 (1965)
4. 辺野喜正夫 (司会)：
食品と細菌：
食品衛生学雑誌，6 (3)，286 (1965)
5. 辺野喜正夫：
腸内細菌の増菌培地について：
モダンメディア，11，277 (1965)
6. 辺野喜正夫：
化学的物質による食中毒：
月刊給食，(9)，106 (1965)
7. 辺野喜正夫：
自然毒による食中毒：
月刊給食，(10)，106 (1965)
8. 辺野喜正夫：
食品と寄生虫：
月刊給食，(11)，108 (1965)
9. 辺野喜正夫：
伝染病の発生経路と食品：
月刊給食，(12)，106 (1965)
10. 善養寺浩：
ウェルシュ菌食中毒の現況 (綜説)：
食品衛生学雑誌，2 (2)，133 (1965)
11. 善養寺浩：
細菌性食中毒の理論と予防：
臨床栄養，26 (7)，81 (1965)
12. 善養寺浩：
日英食中毒発生状況の比較：
メディアサークル，(66)，149 (1965)
13. 善養寺浩，寺山 武：
ブドウ球菌 coagulase の免疫化学：
細菌毒素シンポジウム集録，(10)，203，
(1965)
14. 寺山 武：
腸炎ビブリオの病原性に関する研究：
(1)サルへの経口感染と De-test について：
日本細菌学会誌，20 (1)，14 (1965)
15. 寺山 武：
同上
(2)本菌の自然界における分布とその病原性につい
て
日本細菌学会誌，20 (4)，162 (1965)
16. 阿部 実，善養寺浩他14名：
赤痢菌の薬剤耐性および流行菌型：
日本医事新報，(2151)，8 (1965)
17. 善養寺浩：
ウェルシュ菌食中毒とその予防：
集団給食，18 (8)，56 (1965)
18. 根津尚光，岩崎謙二，坂井富士子，藪内 清 (東
京通信病院と共同研究)：
急性上気道感染症におけるウィルスの意義：
耳鼻咽喉科展望，9(3)，293 (1966)
19. 根津尚光，岩崎謙二，村上 一，坂井富士子，藪
内 清，柏木義勝：
1964年12月から1965年3月にかけて東京都内に発
生した「集団かぜ」の検索成績
東京都衛生局学会誌，(35)，117 (1965)
20. 根津尚光，前木吾市：
電子顕微鏡技法開発に関する研究 (芽胞，鞭毛の
観察及びフェリチンの構造について)：
東京都衛生局学会誌，(36)，41 (1966)
21. 根津尚光 (日本脳炎研究会京浜グループ)：
京浜地区における日本脳炎 (オトリ動物の日本脳
炎感染)：
日本伝染病学会雑誌，39(5)，183 (1965)
22. 根津尚光：
日本脳炎の血清疫学的考察：
日本公衆衛生学会第22回総会パネルディスカッ
ション (1965.10.20)：
日本公衆衛生雑誌，13(7)，133 (1966)
23. 増野 進，寺島 睿，高木剛一，辺野喜正夫，根
津尚光：
種痘に関する研究 (第一報)：
日本公衆衛生雑誌，13(7)，128 (1966)
24. 高木剛一，根津尚光，小林節男，増野 進，田中

- 雄介：
インフルエンザ予防と流行阻止対策について：
日本公衆衛生雑誌，13(7)，132 (1966)
25. 根津尚光：
東京都内インフルエンザについて：
東京都世田谷区医師会会報，16(2)，4 (1966)
26. 松井熙夫，寺尾享二，正岡 和，根津尚光，岩崎謙二，簗輪 昭：
エコーウイルス(6型)感染症の流行例について：
東京都衛生局学会誌，(36)，130 (1966.3)
27. 松井熙夫，寺尾享二，正岡 和，根津尚光，岩崎謙二：
アデノウイルス感染症の2流行例について：
東京都衛生局学会誌，(36)，139 (1966)
28. 根津尚光：
東京都のインフルサンザについて：
厚生省インフルエンザ研究会議 (1965.7.28)
29. 村上 一：
昭和40年度東京都に発生した疑似日本脳炎患者の血清学的検索成績について：
都衛研事業月報，(204)，133 (1966)
30. 岩崎謙二：
コクサッキー・ウイルス：
臨床栄養，27(1)，12 (1965)
31. 岩崎謙二：
エコー・ウイルス：
同上誌，27(2)，140 (1965)
32. 岩崎謙二：
ポリオ・ウイルスの病原性：
同上誌，27(3)，268 (1965)
33. 岩崎謙二：
流行性肝炎：
同上誌，27(4)，400 (1965)
34. 藪内 清：
ウイルス性疾患の血清疫学的研究：
日本伝染病学会雑誌，40(5)，129 (1966)
35. 柳沢文正：
新しく比色法をつくる時の注意：
化学の領域，67，227 (1965)
36. 柳沢文正：
飲料水中の電解質の測定：
日本医事新報，(2173)，108 (1965)
37. 柳沢文正：
栄養と寿命：
臨床栄養，27，680 (1965)
38. 柳沢文正：
洗剤の人間への影響：
理科と研究，10，1 (1965)
39. 柳沢文正，小笠原公：
医学面からみた光電比色計：
分析機器，3(1)，32 (1965)
40. 柳沢文正，小笠原公：
医学面かみみた光電比色計：
分析機器，3(2)，55 (1965)
41. 脇阪一郎：
環境と健康：
産業環境工学，(31)，1 (1965)
42. 脇阪一郎：
大気汚染と保健問題：
月刊教育，9月号，66 (1965)
43. 脇阪一郎：
大気汚染：
医学のあゆみ，53 (9)，(1965)
44. 松本浩一，松本昌雄，松本淳彦：
多摩川の水質汚濁に関する生物学的研究 (1)多摩川水系の底棲生物相について：
工業用水，(74)，(1965)
45. 木村康夫，山崎堅吉，笹野英雄：
工場排水のBOD測定上の問題点 (化学系工場排水について)：
日本公衆衛生雑誌，12(11)，(1965)
46. 木村康夫，山崎堅吉，笹野英雄：
昭和40年度プール水質検査および施設調査結果について：
東京都衛生局学会誌，(36)，67 (1965)
47. 木村康夫，三村秀一：
井戸水の汚染調査：
日本公衆衛生雑誌，12(11)，(1965)
48. 三村秀一：
東京都浅井戸の水質について (第4報)：
工業用水，(82)，(1965)
49. 松本 茂，西垣 進，二島太一郎，西島基弘：
食品 (特に缶詰ジュース) 中の鉛のポーラログラフによる定量法：
日本公衆衛生雑誌，13 (7)，233 (1965)
50. 五島孜郎，関 博磨：
無機質代謝におよぼす乳糖の影響 (第4報)：
日本栄養食糧学会誌，18(4)，(1965)
51. 五島孜郎：
Ca代謝の適応と摂取量：

- 淀橋集団給養協会会報, No. 4
52. 塚越ヤス, 友成正臣, 五島孜郎:
市販特殊栄養食品のビタミン添加量の傾向について:
東京都衛生局学会誌, (36), 160 (1965)
53. 春田三佐夫:
大腸菌群の簡易現場検査について:
モダンメディア, 11(5), (1965)
54. 春田三佐夫:
アイスクリームにおける大腸菌群の簡易試験法について:
技協資料, (2), (1965)
55. 梅木富士郎, 春田三佐夫, 四宮 栄:
超高温殺菌乳の衛生細菌学的研究 1. 市販超高温殺菌乳の保存性と好冷細菌汚染状況について:
技協資料, (6), (1965)
56. 梅木富士郎, 春田三佐夫, 四宮 栄:
デスオキシコレート寒天培地に発育する乳, 乳製品中の大腸菌群類似赤変菌と好冷型大腸菌群について:
技協資料, (4), (1965)
57. 辺野喜正夫, 金井恒夫, 善養寺浩, 市川忠次, 坂井千三, 大石純一:
市販鶏卵の食品衛生学的調査特にサルモネラ検索を中心として:
東京都衛生局学会誌, (34), 144 (1965)
58. 大石純一, 渡辺 学:
食肉魚肉の冷却および冷凍の微生物学的考察(I), (II), (III):
魚肉ソーセージ, (121), (122), (123), (1965)
59. 西川洋一:
市販生薬の贋偽造品について:
生薬学雑誌, 19(2), (1965)
60. 田村健夫, 原田裕文, 戸谷哲也, 観 照雄:
市販分析用紙中の重金属, 特にジチゾン法による鉛の定量値について:
第20回日本薬学会講演要旨集, 4, (1965)
61. 戸谷哲也, 田村健夫, 原田裕文:
Melamine とその塩類あるいはその近縁物質を吸着剤とするクロマトグラフィーに関する研究, 第1報 保存料などのフェノール性物質の薄層クロマトグラフィー, 第2報 アミの酸類の薄層クロマトグラフィー:
第20回日本薬学会講演要旨集, 4, (1965)
62. 田村健夫:

シャンプー試験法:

第20回日本薬学会大会講演要旨集, 4, (1965)

63. 田村健夫, 戸谷哲也, 長野曜子:
化粧品原料規格の設定に関する研究, 第2報 薄層クロマトグラフィーによる動植物性ロウ, 主としてラノリン中のワセリン, 鯨ロウ中のパラフィンの分離同定法について, 第3報 薄層クロマトグラフィーによる植物油中の流動パラフィンの分離同定法につて:
衛生化学, (11), 122 (1965)

—著 書 等—

- 緒方幸雄, 一言 広, 善養寺浩著:
物理化学機器操作法, 一成堂 (1965)
- 豊川行平, 多田井吉之助, 辺野喜正夫著:
生活衛生, 朝倉書店 (1965)
- 辺野喜正夫, 川城 巖編:
食品衛生学要説, 医歯薬出版 (1965)

—昭和40年に行なつた学会発表—

- 辺野喜正夫:
(特別講演) 最近の細菌性食中毒:
第9回日本食品衛生学会, (大阪市)
- 一言 広, 善養寺浩:
ブドウ球菌に関する研究, 精製コアグララーゼの性状について:
第38回日本細菌学会総会, 東京 (1965. 4)
- 大久保暢夫, 五十嵐英夫, 善養寺浩:
ブドウ球菌 α 毒素の精製とその性状について:
第38回日本細菌学会総会, 東京 (1965. 4)
- 西条頼広, 善養寺浩:
Treponema pallidum Reiter 株の抗原構造に関する研究:
第38回日本細菌学会総会, 東京 (1965. 4)
- 善養寺浩, 寺山 武, 潮田 弘:
ブドウ球菌コアグララーゼ型別法の改良に関する研究:
第18回日本細菌学会関東支部例会, 東京 (1965. 6)
- 西条頼広, 善養寺浩 (都衛研), 富沢孝之, 森守 (予研第二細菌):
蛍光抗体における *Treponema Pallidum* Nichols 株, Reiter 株, Oral *Treponema FM* 株, *Lep-tospira icteohaemorrhagiae* 内田株及び *Borrelia recurrentis* のヒト梅毒血清に対する態度:
第18回日本細菌学会関東支部例会, 東京 (1965. 6)

7. 坂井千三, 善養寺浩, 伊藤 武, 工藤泰雄, 齋藤クラ, 辺野喜正夫, 長崎 護, 三木 博 (公衆衛生部), 北 博正 (東京医歯大): ウェルシュ菌食中毒に関する研究 (第2報) 自然界における分布について: 第22回日本公衆衛生学会, 大阪 (1965. 10)
8. 寺山 武, 善養寺浩, 坂井千三, 潮田 弘, 工藤泰雄: ブドウ球菌食中毒におけるCoagulase typingの応用について: 第22回日本公衆衛生学会, 大阪 (1965. 10)
9. 長崎 護, 伊藤多美夫, 畑野逸与, 田中市郎衛門, 池満勝己, 下枝 謙, 木村慧明 (公衆衛生部), 善養寺浩, 坂井千三, 寺山 武, 工藤泰雄, 伊藤武, 齋藤クラ (衛生研究所), 北 博正, 前田 博 (東京医歯大): 東京都におけるサルモネラ食中毒について (Salmonella infantis 食中毒及びサルモネラ症の疫学): 第22回日本公衆衛生学会, 大阪 (1965. 10)
10. 畑野逸与, 伊藤多美夫, 長崎 護, 田中市郎衛門, 池満勝己, 下枝 謙, 木村慧明 (公衆衛生部), 善養寺浩, 坂井千三, 寺山 武, 伊藤 武, 工藤泰雄, 齋藤クラ (衛生研究所), 北 博正, 前田博 (東京医歯大): 東京都における腸炎ビブリオ食中毒の疫学的, 細菌学的検討 第22回日本公衆衛生学会, 大阪 (1965. 10)
11. 善養寺浩: 食中毒菌および病原微生物 (シンポジウム): 第10回食品衛生学会, (東京)
12. 根津尚光, 岩崎謙二, 村上 一, 坂井富士子, 藪内 清, 柏木義勝: 1964年12月から1965年3月にかけて東京都内に発生した「集団かぜ」の検索成績: 第35回東京都衛生局学会, 東京 (1965. 5)
13. 根津尚光, 前木吾市: 電子顕微鏡技法開発に関する研究 (芽胞, 鞭毛の観察及びフェリチン構造について): 第36回東京都衛生局学会, 東京 (1965. 11)
14. 根津尚光 (日本脳炎研究会京浜グループ): 京浜地区における日本脳炎 (オトリ動物の日本脳炎感染): 第39回日本伝染病学会総会 (1965. 4)
15. 根津尚光: 日本脳炎の血清疫学的考察: 第22回日本公衆衛生学会総会パネルディスカッション, 大阪 (1965. 10)
16. 柳沢文正, 小笠原公: 米麦摂取の血清電解質および脂質に及ぼす影響について: 第19回日本栄養・食糧学会総会 宇都宮市(1965. 5)
17. 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 (VII) DBSの経口投与時における血球諸量の消長について: 第38回日本生化学会総会, 九大医 (1965. 10)
18. 柳沢文正, 山岸達典: スルホン酸型アニオン活性剤の新定量法: 第36回東京都衛生局職員研究発表会, 東京都 (1965. 11)
19. 中野欣嗣, 山崎爽治, 脇阪一郎: 大気汚染と測定法の検討: 第35回東京都衛生局学会, 東京 (1965. 5)
20. 脇阪一郎, 両角 清, 中野欣嗣, 瀬戸孝博: 東京都における10カ年間の降下煤塵: 第22回日本公衆衛生学会総会, 大阪 (1965. 10)
21. 中山袈裟典, 脇阪一郎: 交叉点における大気汚染物質の研究: 第22回日本公衆衛生学会総会, 大阪 (1965. 10)
22. 脇阪一郎, 両角 清, 小林正武, 中山袈裟典: 外気温を考慮した冷暖房時の好適温度条件について: 第22回日本公衆衛生学会総会, 大阪 (1965. 10)
23. 中野欣嗣: 東京都における大気汚染の測定方法について: 第6回大気汚染全国協議会, 福岡 (1965. 10)
24. 中野欣嗣, 山崎爽治: 空気中のホルムアルデヒドの微量定量について: 第6回大気汚染全国協議会, 福岡 (1965. 10)
25. 松本浩一, 松本昌雄, 松本淳彦: 多摩川の水質汚濁に関する生物学的研究, (Ⅱ)浅川水系の底棲動物相について, (Ⅲ)多摩川本流の生物層の経年変化: 日本水処理生物学会 (1965. 10)
26. 木村康夫, 山崎堅吉, 笹野英雄: 工場排水のBOD測定上の問題点 (化学系工場排水について): 第22回日本公衆衛生学会, 大阪 (1965. 10)

27. 木村康夫, 三村秀一:
井戸水の汚染調査:
第22回日本公衆衛生学会, 大阪 (1965. 10)
28. 木村康夫, 山崎堅吉, 笹野英雄:
昭和40年度プール水質検査および施設調査結果について:
第36回東京都衛生局学会, 東京 (1965. 11)
29. 松本 茂, 西垣 進, 二島太郎, 西島基弘:
食品 (特に缶詰ジュース類) 中の鉛のポーラログラフイーによる定量法について:
第22回日本公衆衛生学会, 大阪 (1965. 10)
30. 遠藤英美:
逆性石鹼の定量法と現場検査法:
第35回東京都衛生局学会, 東京 (1965. 5)
31. 北村久寿久, 直井家寿太, 丸山 務, 小久保弥太郎:
食品中のコアグララーゼ陽性ブドウ球菌分離用卵黄食塩加寒天培地について:
第84回獣医公衆衛生学会, 東京 (1966. 2)
32. 北村久寿久, 直井家寿太, 丸山 務, 小久保弥太郎, 辺野喜正夫:
食品の高温保存と生菌の消長について:
第22回日本公衆衛生学会, 大阪 (1965. 10)
33. 丸山 務, 直井家寿太, 北村久寿久, 小久保弥太郎:
食品衛生検査における卵黄寒天培地によるコアグララーゼ陽性ブドウ球菌の分離試験結果について:
第84回獣医公衆衛生学会, 東京 (1966. 2)
34. 関 博磨, 五島孜郎:
食餌性たん白質レベルと Ca, Mg, P 出納の関係:
第19回日本栄養食糧学会, 宇都宮市 (1965. 5)
35. 塚越ヤス, 友成正臣, 五島孜郎:
市販特殊栄養食品のビタミン添加量の傾向について:
第36回東京都衛生局学会, 東京 (1965. 11)
36. 梅木富士郎, 春田三佐夫, 四宮 栄:
超高温殺菌乳の衛生細菌学的研究 I. 市販超高温殺菌乳の保存性と好冷細菌汚染状況について:
第22回日本公衆衛生学会, 大阪 (1965. 10)
37. 梅木富士郎, 春田三佐夫, 四宮 栄:
デスオキシコレート寒天培地に発育する乳, 乳製品中の大腸菌群類似赤変菌と好冷型大腸菌群について:
第22回日本公衆衛生学会, 大阪 (1965. 10)
38. 辺野喜正夫, 金井恒夫, 善養寺浩, 市川忠治, 坂井千三, 大石純一:
市販鶏卵の食品衛生的調査, 特にサルモネラ検索を中心として,
第34回東京都衛生局学会, 東京 (1964. 11)
39. 橋爪六郎:
薄層クロマトグラフイーによる医薬品製剤の分析, 第2報製剤中のカフェインの定量:
第20回日本薬学大会, 福岡 (1965. 4)
40. 橋爪六郎:
薄層クロマトグラフイーによる医薬品製剤の分析, 紫外部領域における定量について:
第2回全国衛生化学技術協議会, 東京 (1965. 6)
41. 西川洋一:
(シンポジウム) 市販生薬の贋造品について:
日本生薬学会, 東京 (1965)
42. 田村健夫, 原田裕文, 戸谷哲也, 観 照雄:
市販分析用紙中の重金属, 特にジチゾン法による鉛の定量値について:
第20回日本薬学大会, 福岡市 (1965. 4)
43. 戸谷哲也: 田村健夫, 原田裕文:
Melamine とその塩類あるいはその近縁物質を吸着剤とするクロマトグラフイーに関する研究, 第1報保存料などのフェノール性物質の薄層クロマトグラフイー, 第2報アミノ酸類の薄層クロマトグラフイー:
第20回日本薬学大会, 福岡市 (1965. 4)
44. 田村健夫:
シャンプー試験法:
第20回日本薬学大会, 福岡市 (1965. 4)

昭和42年2月25日 印刷
昭和42年3月1日 発行

昭和41年度
規格表第2類
登録第1788号

東京都立衛生研究所年報 17

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