年　報

ANNUAL REPORT

15

昭　和　38　年　度

東　京　都　立　衛　生　研　究　所

TOKYO-TO LABORATORIES

FOR

MEDICAL SCIENCES

1965

年報発刊に当つて

当所は昭和24年発足以来，旧陸軍の研究施設であつた建物を国から借用し，他方，微生物および臨床試験の部門は文京区内に設置した分庁舎において，業務をつづけてきたのであるが，文化の進展と社会情勢の変化に伴ない，その業務は量的に増加するとともに質的にもますます複雑多岐となり，従来の施設と人員では，世界一の巨大都市東京の衛生行政の科学的支柱としての使命を果たすことが困難となつてきた。

このような障害を除き，事業を発展させて新時代に応ずる態勢を整えるため，庁舎の新築と旧庁舎の改修を行ない，綜合的な近代的庁舎を建設する案が昭和36年に決定し工事を急いでいたのであるが，本年その第1期工事として新庁舎の落成を見た。

このことは当所の発足間もない頃からの懸案で，新井前所長時代以来周到な計画の下に根気よく進められ，迂余曲折を経て，本年（昭和38年）ようやく実を結んだもので，衛生研究所としては全く画期的な事業として感慨一入深いものがある。

本年報は，このような記念すべき年になされた試験検査，調査研究および指導訓練に関する業務を総括して，その概要を報告するものである。

調査研究の業績も年々増大し，本年報の限られた紙面にそのすべてを掲げることは不可能であるので，他の学術雑誌に発表したものについてはその題名または抄録に止めたことをお許し願いたい。

なお，寄生虫関係の検査実績が低下したのは，従来当所で行なつていた集団検査の中の簡易検査を，本年から保健所検査室等の施設で行なつてもらうことにし，職員を緊急補強を要する部門へ配置転換したためである。

衛生研究所としては今後とも所の事業を時代とともに発展させ，大東京の衛生行政のバックボーンとしての役割を十分に果たすよう努力することを最大の使命と考えている。

閲覧の上御叱正，御鞭撻を賜われば幸いである。

昭和39年10月10日

オリンピック東京大会開会式の日に

東京都立衛生研究所長　辺野喜正夫

目　　次

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……7
6　環境衛生部……13
7　水質試験部……16
8　食　品　部……17
9　栄　養　部……22
10　獣医衛生部……22
11　医　薬　品　部……23
12　化粧療品部……28

第4章　調査研究事項……31

1　昭和37～38年東京都内発生の腸炎ビブリオ食中毒の疫学的および細菌学的検討……善養寺　浩 他8名……31

2　ブドウ球菌 Coagulase に関する研究—phage による Coagulase 産生因子の伝達について—……善養寺　浩 他2名……36

3　Hela 細胞を用いるポリオウイルスの T-Marker Test に関する研究……藪内　清 他5名……44

4　日本脳炎血球凝集反応に関する研究特にガチョウ血球凝集能に対する Vi 抗原の影響について……村上　一 他7名……49

5　昭和38年度臨床試験部の研究業績……柳沢文正……55

6　東京都における最近の降下煤塵……脇阪一郎 他6名……66

7　ビルの冷暖房の実態と日本人の快感温度……同上……72

8　オオイエバエ Muscina stabulans (Fellén) の産卵飼育の可能性についての一知見……中田英吉……79

9　東京都内井戸水の推計学的考察（第4報）（世田谷区，目黒区）……三村秀一 他2名……80

10 昭和38年度都内公衆浴場浴槽水水質試験結果からの考察……山崎堅吉他4名……87

11 合成樹脂製容器包装の衛生学的研究……藤居瑛他3名……92

12 市内市販食品の保存料使用状況について……木村康夫小林栄他9名……97

13 コアグラーゼ試験平板法に関する研究（第2報）……丸山務他4名……99

14 ジュースかん詰中のスズのポーラログラフィー定量法について……松井多一他2名…102

15 硫酸カルシウム中の炭酸塩について……遠藤英美他2名…105

16 ドレンチェリー中の残存二酸化イオウの経時変化並びに除去法について……松井多一他2名…109

17 食品関係大腸菌群のストレプトマイシン耐性について……北村久寿久他3名…112

18 白米食の場合の Ca 利用におよぼす Lysine, Threonine の影響……五島孜郎…114

19 即席ラーメンへのビタミン B_2 強化について……塚越ヤス他2名…117

20 日常食品の酸価およびアルカリ価（Ⅰ）……西田甲子五島孜郎…120

21 日常食品の酸価およびアルカリ価（Ⅱ）……西田甲子五島孜郎…124

22 はつ酵乳および乳酸菌飲料の製造に利用される乳酸菌発育促進物質について（第1報）……春田三佐夫宮栄他2名…127

23 犬を用いた狂犬病野外毒接種実験……上木英人他4名…132

24 ハムおよびソーセージの緑変に関する研究（第4報）……大石純一他2名…138

25 アンプル入内服液中のビタミン B_2 および C の定量法について……橋爪六郎外2名…139

26 化粧品原料規格の設定に関する研究（Ⅱ）……田村健夫他3名…145

27 化粧品原料規格の設定に関する研究（Ⅲ）……田村健夫他3名…151

28 ニトロ系アゾ色素の分離同定法……田村健夫山添律子…156

29 Hydroquinonmonobenzylether の体内変化（Ⅰ）……田村健夫他2名…158

30 呈色反応に関する系統的研究（Ⅲ）……戸谷哲也他3名…159

31 Studies on the Vicissitude of Japanese B Encephalitis Hemagglutination-Inhibiting Antibodies in Swine Sera ……H. Murakami and Others…160

32 1963年他誌に発表した研究業績……164

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，臨床検査，環境衛生試験，水質試験，食品試験，製品試験，栄養試験，獣疫検査，医薬品試験，化粧療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つている。

これらの試験は衛生行政の裏付となる収去試験，中毒試験などの行政試験を中心としているが，都民からの依頼試験にも応じている。

その他，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の技術交流を行ない，技術の向上をはかり，検査成績の確実を期するとともに学術的，基礎的調査研究にも多大の努力を払つている。さらに衛生関係各種委員会，協議会などを通して，衛生試験検査基準の設定，衛生思想の向上指導などについてもまた大きな役割を果している。ことに衛生局所属の技術職員—都内各保健所検査室職員，保健所配属の食品，薬事，環境各監視員，狂犬病予防員，栄養士などを対象として試験検査技術指導講習会等を開き，技術指導に努めている。

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つて業務を行なつていたが，昭和24年3月これらを統合して東京都立衛生研究所が設立せられた。

3.　本年の状況

本研究所の取扱件数の大半を占める腸管系病原菌の検査件数は565,057件で，37年より約120,000件も増加しているが，陽性率においては，36年の0.91%，37年の0.63%，38年の0.54%と減少している。梅毒血清反応は102,305件（陽性率 6.4%）で，37年の105,335件（9.5%）に比べ，件数，陽性率ともに減少している。

食中毒の発生は年々増加しているが，病原性好塩菌によるものが目立つて多く，38年の総件数は3,596件であつた。

原虫，寄生虫の検査は171,750件（陽性率3.57%）で，37年よりはるかに減少している。

都市公害問題は近年各方面の関心のまとであるが，これに関連して，29年末から継続している「東京都のばい煙と屋外空気に関する調査」では，本年は測定地点をとくに増加し，37カ所において実施している。

食品試験関係では，年初にTホテルの赤痢発生や，東京プレオリンピック開催などがあり，伝染病，食中毒の予防のため夏期対策として，給食施設，団体宿泊旅館等の検査を行なつたが，マナイタ，フキン類，従業員手指から，50%以上に大腸菌，ブドウ球菌が検出されている。

狂犬病検査のための受理検体は56頭と減少しており，陽性のものはなく，31年以降狂犬病の発生はみられない。

例年行なつている衛生試験検査技術指導講習会は，38年も実施し，細菌試験，臨床検査，水質試験，食品試験その他の試験の技術指導を行ない，この講習を終了したものは延748名であつた。

36年着工した統合新庁舎の建設はその第1期工事として38年1月新庁舎（鉄筋コンクリート建，地上4階地下1階，延1,677.7坪）の竣工をみ，4月から新庁舎で業務を開始しており，さらに第2期工事として細菌部門の業務を行なうべき，旧本館の改修を施行しており，39年4月には完了の見込である。

第 2 章　機構および事業の概要

1. 機　　構

本研究所は所長の下に，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，獣医衛生部，医薬品部，化粧療品部の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。

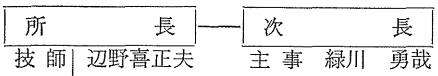
職　員　配　置　表

(39.4.1　現在)

	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	4	(1) 5	4	2		1	1	4	(1) 33
経理課	8	1	4	3	2	1	1			20
細菌部		15		13		1	3	10	1	43
ウイルス部		7					1	1		9
臨床試験部		7		4						11
環境衛生部		9		1				(1) 2		(1) 12
水質試験部		8		4			1	2		15
食品部		17		2		1	1	3		24
栄養部		8		1				1		10
乳肉(獣医)衛生部		8				1		2		11
医薬品部		10		3			1	1		15
化粧療品部		6		2						8
出張所	1	11	1	4	4	1	1	6	1	30
計	22	111	(1) 10	41	8	5	9	(1) 29	6	(2) 241

注　（ ）は結核休養者（再掲）を示す。
　　獣医衛生部は39.4.1乳肉衛生部と改称。

東京都立衛生研究所の組織と事業



庶務課（主事 大貫 敏之）
1. 所所属職員の人事および給与に関すること
2. 公文書の受発，編集保存
3. 公印の管守
4. 試験検査技術の指導講習
5. 所内他課部に属しないこと

経理課（主事 栗原 勇夫）
1. 会計事務
2. 物品の調達，工事その他の契約
3. 施設の維持管理

細菌部（技師 善養寺 浩）
1. 各種伝染病菌および食中毒菌の検査
2. 血清学的反応検査
3. 消毒剤の効力および毒性試験
4. 細菌学的調査研究
5. 実験用動物の飼育管理
6. 他の部に属しない微生物の試験検査調査および研究

ウイルス部（技師 根津 尚光）
1. ウイルスの検査
2. リケツチヤの検査
3. 電子顕微鏡検査
4. ウイルス学的調査研究

臨床試験部（技師 柳沢 文正）
1. 血液，し尿，脳脊髄液等の生化学的試験および検査
2. 寄生虫および原虫の検査
3. 臨床検査および生化学に関する調査研究

環境衛生部（技師 脇阪 一郎）
1. 日光，空気，温度，ばい煙および騒音に関する衛生学的試験
2. じん芥，し尿，その他汚物の検査
3. 住居および被服の衛生学的検査
4. 医動物の検査
5. 環境衛生に関する試験検査調査および研究

水質試験部（技師 松本 茂）
1. 水質および温泉の検査調査および研究

食品部（技師 松井 多一）
1. 飲食物の試験検査調査および研究
2. 食中毒の化学的試験および検査
3. 製品検査
4. 規格基準検査
5. 飲食器，調理器等の検査

栄養部（技師 五島 孜郎）
1. 栄養学的試験調査および研究

乳肉衛生部（技師 金井 恒夫）
1. 乳肉の検査調査および研究
2. 狂犬病その他獣疫の検査調査および研究

医薬品部（技師 湯本 芳雄）
1. 医薬品の試験検査調査および研究
2. 毒物劇物の試験検査調査および研究
3. 毒物中毒の化学的試験および検査
4. 製薬原料の試験調査および研究
5. 生薬およびその原料の試験調査および研究
6. 他の部に属しない化学的試験調査および研究

化粧療品部（技師 田村 健夫）
1. 化粧品および化粧品原料の試験検査調査および研究
2. 医薬部外品の試験検査調査および研究
3. 医療用具および衛生材料の試験検査調査および研究
4. がん具類の試験検査調査および研究
5. 麻薬，阿片，大麻の試験検査調査および鑑定

- 立川出張所
- 荒川出張所
- 小石川出張所
- 板橋出張所
- 杉並出張所
- 荏原出張所
- 深川出張所

2. 予算および決算

(1) 昭和38年度決算

(イ) 歳　　入

区　　分	予　算　額	決　算　額	増　△減
	円	円	円
使用料及び手数料	60,220,850	55,797,340	△ 4,423,510
国庫支出金	10,822,778	7,651,385	△ 3,171,393
雑収入	65,049	223,485	158,436
計	71,108,677	63,672,210	△ 7,436,467

(ロ) 歳　　出

事　　項	予　算　額	決　算　額	不　用　額
	円	円	円
研究所管理	16,174,058	15,212,363	961,695
細菌検査	12,357,674	11,590,094	767,580
理化学試験	37,246,482	36,856,795	389,687
研究調査	2,119,234	1,938,198	181,036
技術指導	2,068,850	2,060,485	8,365
施設整備	91,287,000	90,667,259	619,741
予防措置	25,213,035	24,468,136	744,899
計	186,466,333	182,793,330	3,673,003

(2) 昭和39年度予算

(イ) 歳　　入

区　　分	本年度予算額	前年度予算額	増　△減
	円	円	円
使用料及び手数料	63,292,000	60,220,850	3,071,150
国庫支出金	9,320,000	10,822,778	△ 1,502,778
諸収入	69,000	65,049	3,951
計	72,681,000	71,108,677	1,572,323

(ロ) 歳　　出

事　　項　　名	本年度予算額	前年度予算額	増　△減
	円	円	円
衛生研究所管理	202,198,000	16,178,058	186,023,942
試験検査	46,919,000	49,604,156	△ 2,685,156
研究並指導	3,930,000	4,188,084	△ 258,084
施設整備	18,470,000	91,287,000	△72,817,000
保菌者検索	31,181,000	25,213,035	5,967,965
計	302,698,000	186,466,333	116,231,667

3. 施　　設

本研究所の施設は次のとおりである。

課部廨名	所在地	電話	棟数	建物延坪数	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 獣医衛生部 医薬品部 化粧療品部	新宿区百人町4の539	(361)7161代 (368)4141 (371)1669(所長)	8	2,553.21	3,799.9	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155	(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	文京区水道町6	(811)0909		15.00		小石川保健所内
板橋出張所	板橋区板橋町5の961	(961)1727		15.50		板橋東保健所内
杉並出張所	杉並区荻窪3の145	(391)4832		14.06		杉並西保健所内
荏原出張所	品川区平塚4の23	(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
三河島分室	荒川区町屋8の22	(891)4981	2	113,00	249.0	鉄筋コンクリート建平家
計			10	2,788.77	4,048.9	

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つている。また本研究所の機関誌として，年報，事業月報および研究報告を発行している。衛生局に所属する衛生試験検査技術者748名に対し技術指導講習会を本年も開催した。

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　業務状況

(1) 衛生研究所総合庁舎建設第2期工事着工(10月)

(2) 同　竣工（39年3月）

B　主な工事

衛生研究所第2期工事関連他23件　91,627,259円

C　物品調達

(1)	高圧蒸気消毒装置	1台	1,800,000
(2)	電子顕微鏡	1台	5,000,000
(3)	複式書架	1式	324,000
(4)	雑誌架	1式	207,000
(5)	ふ卵室用棚	1式	1,198,000
(6)	動物籠及架台	1式	1,800,000
(7)	パナクレソト	1台	2,790,000
(8)	培養基自動分注器	1台	980,000
(9)	容器自動洗滌器	1台	850,000
(10)	他	285件	9,632,212
	計		24,581,212

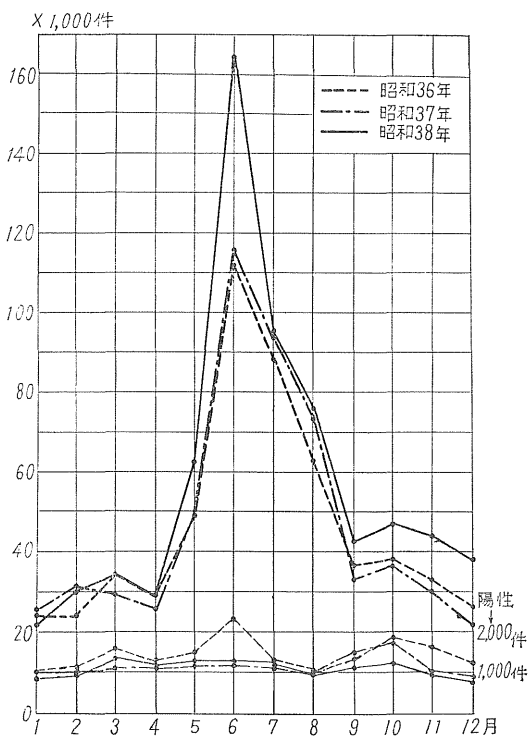
3. 細　菌　部

業務の大半は法定伝染病原菌の検査研究であり，ほかに，免疫血清学的検査，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，衛生こん虫に関する検査などを行なつている。

38年中の総取扱件数は684,117件でこのうち565,057件は飲食物取扱業者，各種団体の賄人，上水道事業従事者，学校給食従事者，保菌者，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，集団給食従業員について314,056件のふん便検査を行ない，赤痢菌486件(0.15%)，サルモネラ2件を検出した。9～12月にはオリンピツクに関連するホテルの衛生状態の向上を期して，ホテル従業員関係の検便16,348件を行ない，赤痢菌12件（0.07%）を検出した。なお本年5～6月に帝国ホテルにフレキシネル2a菌による赤痢の集団発生（検便4,021件，赤痢菌201件検出）があり，また6～10月には散発的ではあるが，滝野川地区に患者数37名にのぼるチフスの発生があつた。

梅毒血清反応は102,305件（緒方法38,125件，ガラス板法64,180件）を処理したが，陽性は6,351件（6.2%）で，37年の9.4%に比べ大巾に減少している。

食中毒の発生は年々増加しているが，魚介類の病原性好塩菌による汚染の検査，スシ調理人等の保菌検査を含め3,596件を処理した。なお7月には日本橋で給



細菌部取扱件数（最近3年間）

註：細線は陽性数を示す

（1）業務成績年報（その1）（昭和38年1月～12月）

細　菌　部

検査所別 ＼ 菌別・態別	腸，パラチフス							赤痢					健康者	流脳	ジフテリア	コレラ	結核				淋菌			ワッセルマン反応				中毒			ペスト	効力試験	その他	合計
	注意患者			解熱患者	保菌者	関係者	計	注意患者	解熱患者	保菌者	関係者	計					耐性	検鏡	培養	計	検鏡	培養	計	定量		定性		飲食品	吐物尿	計				
	胆汁培養	ウイダール反応	尿																					ガラス板法	緒方法	ガラス板法	緒方法							
大塚	(12)		(1)	(13)		(15)	(41)	(12)	(2)	(53)	(532)	(599)	(280)					(13)	(84)	(97)				(910)	(889)	(1,489)	(1,298)							(5,603)
分庁舎	64	34	8	55	3	1,285	1,449	44	399	677	21,086	22,206	177,547	–	9	888	107	386	1,259	1,752	175	187	362	1,092	1,093	30,250	22,748	435	2,700	3,135	1	113	1,264	263,909
立川			(2)	(4)			(6)	(20)	(8)	(61)	(255)	(344)	(167)				(2)	(5)	(4)	(11)	(8)		(8)	(80)	(73)	(806)	(785)							(2,280)
出張所	3	9	79	46	–	9	146	491	486	614	8,670	10,261	58,234	263	13	117	56	143	385	584	92	1	93	249	255	9,851	5,583	–	–	–	–	–	3	85,652
荒川		(1)					(1)	(3)	(5)	(31)	(101)	(140)	(90)					(50)	(55)	(105)	(1)		(1)	(63)	(59)	(227)	(191)							(877)
出張所	–	1	–	–	–	7	8	5	221	345	3,410	3,981	34,938	–	–	–	26	412	606	1,044	17	–	17	76	76	4,770	1,556	–	–	–	–	–	–	46,466
小石川										(7)	(107)	(114)	(27)					(7)	(3)	(10)				(51)	(51)	(65)	(56)							(374)
出張所	–	–	–	–	–	58	58	–	54	46	5,538	5,638	40,255	–	–	–	7	209	434	650	3	1	4	62	62	1,821	977	–	–	–	–	–	–	49,527
板橋		(1)			(9)	(2)	(12)	(6)	(3)	(53)	(331)	(393)	(119)					(102)	(68)	(170)				(7)	(6)	(151)	(141)							(999)
出張所	2	7	–	–	16	229	254	13	286	233	10,081	10,613	55,374	–	–	–	49	587	903	1,539	24	–	24	8	8	2,344	1,846	–	–	–	–	–	–	72,010
杉並								(2)	(8)	(71)	(267)	(348)	(115)					(46)	(45)	(91)				(108)	(103)	(240)	(224)							(1,229)
出張所	1	2	1	–	–	19	23	5	93	345	6,167	6,610	44,709	–	8	1	31	444	510	985	46	6	52	120	120	4,042	1,727	–	–	–	–	–	–	58,397
荏原									(2)	(11)	(108)	(121)	(60)					(17)	(40)	(57)				(84)	(80)	(192)	(150)							(744)
出張所	–	2	–	–	–	41	43	–	16	61	4,481	4,558	43,252	–	–	–	6	136	550	692	6	1	7	116	117	7,456	2,011	–	–	–	–	–	–	58,252
深川					(8)		(8)			(10)	(93)	(103)	(33)					(28)	(50)	(78)				(6)	(6)	(178)	(158)							(570)
出張所	4	6	–	–	24	158	192	–	27	45	2,993	3,065	40,367	–	–	–	19	356	505	880	3	6	9	8	8	3,646	1,677	–	–	–	–	–	–	49,852
計	(12)	(2)	(3)	(17)	(17)	(17)	(68)	(43)	(28)	(297)	(1,794)	(2,162)	(891)				(2)	(268)	(349)	(619)	(9)		(9)	(1,309)	(1,267)	(3,349)	(3,003)							(12,676)
	74	61	88	101	43	1,806	2,173	558	1,582	2,366	62,426	66,932	494,676	263	30	1,006	301	2,673	5,152	8,126	366	202	568	1,731	1,739	64,180	38,125	435	2,700	3,135	1	113	1,267	684,065

註：（ ）は陽性数を示す。

食弁当によつて発生した，病原性好塩菌による食中毒（患者数239名），9月には世田谷でウエルシユ菌による食中毒（患者数1,500名）があつたが，この菌による腸炎症状はきわめて軽症であるため，見逃されていることが多いと思われる。

調査研究としては，前年に引続き，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，健康保菌者からの菌は入院患者の菌に比べて耐性度は約 1/2 程度で，約15%の価を示していることを明かにした。また病原性好塩菌は生物型1と2とに分れているが，病原性は生物型1にのみ限定すべきもので，生物型2は本菌食中毒とは無関係であることを解明した。また梅毒血清診断法として，RPCF および FTA テストの実用化の研究を行ない，従来の方法で判定困難な梅毒血清の診断に多くの進歩をもたらした。なお抗生物質耐性ブドウ球菌の予防の問題，コレラ検索用培地の研究などを行なつている。

4. ウイルス部

ウイルスおよびリケツチアの検査ならびに電子顕微鏡による検査を行なつている。

取扱件数の大部分は衛生行政上の検査検体と流行予測調査の検体で，38年中の総取扱件数は10,272件で，検査関係は2,071件（血清学的検査 1,363，ウイルス分離 1,338），調査研究関係（流行予測調査その他を含む）7,571 件（血清学的検査6,797件，ウイルス分離同定 329，その他 445）であつた。

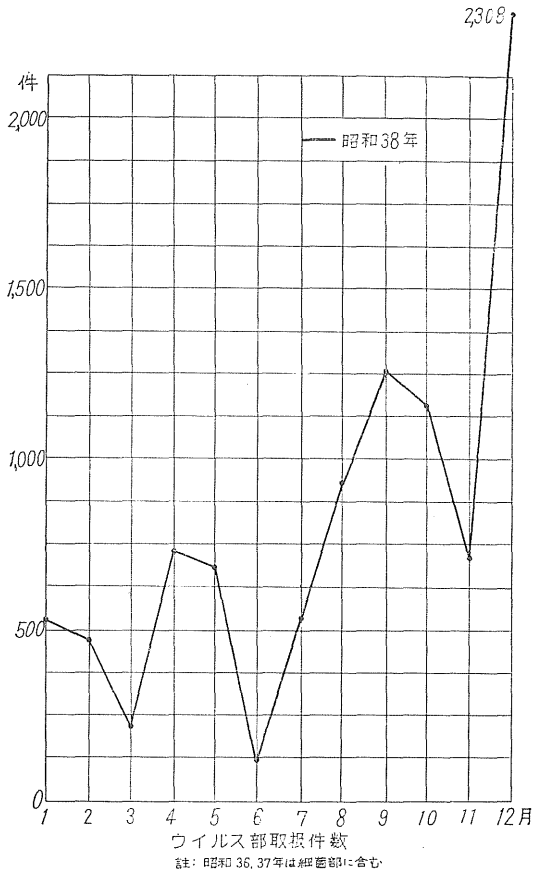
本年はじめ，不明カゼ疾患の集団発生の際は，青梅保健所管内の小学校3，町田保健所管内小学校1，杉並東保健所管内中学校1を対象として，血清学的検査およびウイルス分離につとめたが，インフルエンザ，パラインフルエンザではなかつた。

また5月から，都内小中学校に不明下痢症の発生をみたが，各種の検索を行なつた結果では，確実な病原は不明であつた。

本夏の都内の日本脳炎の発生は極めて少なく，診断確定したものは17例に過ぎず，日脳疑似症として送られた検体41件の補体結合反応の結果，陽性は1件のみであつた。

ポリオの血清学的検査およびウイルス分離検査では陽性は1例もなかつた。

本年から全国22道府県と共に，厚生省委託の伝染病流行予測事業（ポリオ，インフルエンザおよびジフテリア）に参加し，都内のポリオ，インフルエンザについて，免疫度およびウイルス分布調査の検査面を担当することになり，検査を開始している。



日本脳炎については，おとり動物の抗体上昇度測定，不顕性感染者調査，顕性感染者調査および豚血清の抗体調査を行ない，インフルエンザについては，ワツセルマン反応検査のため当所に提出された血清について，抗体レベルの推移の観測をつづけ，流行予測的調査研究を行なつている。またインフルエンザワクチンの広汎な接種開始にともない，その効果に関する考察を衛生局予防部と共同で第31回衛生局学会に発表し，小山賞を受けた。ポリオについては，昨年に引続きポリオ調査研究東京都部会に協力した。

また免疫電子顕微鏡法の開発を開始し，フエリチンの精製と微細構造について研究し，学会に発表した。第20回日本公衆衛生学会のシンポジウム「伝染病流行の予測」には検査室としての立場から出演した。

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。

38年中の臨床試験の総取扱件数は5,532件で，残余窒素，血糖等の複雑な試験が増加しており，さらに成

（2） 業 務 成 績 年 報（その２）（昭和38年１月～12月）

特殊グループ別 / 保健所別		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 保健所	健康診断 その他	チフス経過者	赤痢経過者
麹神中日	町田	17,581 (32)	8,627 (3)	303 －	－ －	1,302 (2)	－ －	－ －	180 (1)
	央橋	6,390 (7)	639 －	325 －	－ －	136 －	218 －	－ －	1 －
	本芝	23,321 (29)	1,785 (1)	568 (1)	－ －	230 －	－ －	－ －	2 －
		12,358 (7)	3,693 (3)	422 (2)	－ －	157 (1)	－ －	－ －	－ －
	布	8,773 (8)	3,060 (3)	－ －	－ －	843 (7)	－ －	－ －	103 －
麻赤牛四淀小本下浅向	坂	3,614 (4)	114 －	74 －	－ －	72 (1)	－ －	－ －	－ －
	込	4,368 (4)	353 (1)	1 －	－ －	741 －	－ －	－ －	－ －
	谷	5,314 (3)	552 －	494 －	－ －	251 －	－ －	－ －	－ －
	橋	6,775 (7)	1,198 (1)	432 －	－ －	57 －	－ －	－ －	－ －
	石	12,551 (45)	1,452 (2)	918 (3)	728 (2)	232 (2)	605 (3)	－ －	7 (1)
		3,165 (2)	20 －	1,365 －	－ －	19,616(40)	－ －	－ －	56 －
	郷	2,561 (3)	152 －	563 －	－ －	66 －	3 －	－ －	1 －
	谷	12,307 (8)	3,072 (1)	215 －	－ －	194 －	146 －	－ －	－ －
	草	6,497 (5)	336 －	257 －	－ －	155 (1)	3 －	－ －	－ －
	島	5,382 (2)	5 －	810 －	79 －	68 －	2 －	－ －	6 －
本城深品荏目大調蒲世玉	所	7,932 (5)	1,057 (3)	592 (1)	－ －	106 －	39 －	－ －	14 －
	東	4,979 (2)	367 (1)	644 －	61 －	107 (2)	2 －	－ －	8 －
	川	8,762 (7)	－ －	856 (1)	448 －	214 －	82 (1)	－ －	－ －
	川	6,785 (8)	2,126 －	1,088 －	134 －	108 (1)	16 －	－ －	13 (1)
	原	2,391 (8)	211 －	854 (2)	－ －	72 (2)	146 －	－ －	－ －
	黒	2,981 (2)	485 －	531 －	－ －	49 －	62 －	－ －	1 －
	森	3,844 (2)	321 －	187 －	－ －	52 －	276 －	－ －	－ －
	布	2,506 (9)	397 －	628 －	－ －	50 －	139 －	－ －	－ －
	田	3,633 (1)	1,529 －	812 (1)	－ －	196 (2)	5 －	－ －	－ －
	谷	5,807 (12)	33 －	530 (1)	－ －	1,599 (2)	－ －	－ －	26 (1)
	川	3,069 (4)	191 (2)	621 (3)	254 －	18 －	111 (1)	－ －	1 －
	砧	2,423 (6)	－ －	442 (1)	－ －	404 －	－ －	－ －	22 －
渋中杉	谷	20,214 (25)	2,135 (3)	779 (2)	－ －	926 (1)	－ －	－ －	8 －
	野	4,480 (6)	1,178 (4)	463 －	－ －	221 (1)	672 (1)	－ －	3 (1)
	西	8,676 (18)	767 (2)	963 (1)	－ －	870 (3)	127 －	－ －	62 (4)
杉豊豊王滝荒板板練石足千葛葛江	並	3,171 (6)	857 (3)	595 (4)	－ －	181 (1)	2 －	－ －	20 (2)
	並	9,073 (33)	961 －	1,087 (6)	－ －	249 (2)	137 －	－ －	22 －
	池袋	4,808 (6)	197 －	530 －	－ －	66 －	10 －	－ －	35 －
	長崎	6,101 (8)	52 －	888 －	－ －	260 (2)	402 －	－ －	152 (3)
	子	2,256 (9)	7 －	403 －	－ －	165 －	1 －	－ －	－ －
	川	9,705 (22)	1,562(18)	1,072 (8)	590 (1)	104 (3)	54 －	－ －	155 －
	東	11,934 (23)	343 (1)	1,166 (7)	301 (1)	977(18)	5,982 (2)	－ －	77 －
	西	3,185 (3)	124 －	734 (1)	－ －	107 －	278 －	－ －	－ －
	馬	2,742 (5)	124 －	732 －	－ －	169 (9)	－ －	－ －	3 －
	井	2,357 (3)	241 －	717 －	－ －	664 (2)	－ －	－ －	47 －
	立	4,079 (9)	302 (1)	827 (5)	－ －	50 －	8 －	－ －	3 －
	住	4,310 (4)	521 (3)	736 (1)	1 －	202 (1)	83 (3)	－ －	21 (2)
	飾	6,120 (4)	184 －	816 (1)	－ －	253 (2)	143 (1)	－ －	－ －
	北	1,983 (1)	718 (3)	483 (1)	－ －	60 －	1 －	－ －	43 (3)
	川	2,506 (4)	126 －	576 －	5 －	166 －	20 －	－ －	－ －
	西	903 (1)	－ －	152 －	26 －	－ －	－ －	－ －	－ －
	岩	2,036 (4)	178 －	585 －	－ －	85 －	1 －	－ －	－ －
	梅	2,241 (13)	268 －	568 －	33 －	26 －	416 (1)	－ －	13 －
	市	2,005 (10)	207 －	276 －	5 －	80 (1)	31 (1)	1 －	26 －
	子	6,141 (15)	21 －	759 －	－ －	856(36)	1,274(16)	17 (1)	56 (5)
	田	1,953 (6)	433 (1)	472 －	－ －	134 (1)	288 －	－ －	29 －
	中	10,199 (20)	－ －	790 (1)	12 －	406 －	409 －	1 －	63 －
	川	5,264 (11)	341 －	696 (1)	612 －	3,412(20)	710 (2)	14 －	170 (2)
	野	4,804 (10)	296 (1)	731 －	153 －	232 (1)	528 －	－ －	47 (2)
	丘	4,834 (3)	955 (2)	450 －	－ －	1,006(11)	－ －	－ －	－ －
	無	6,043 (14)	396 (1)	361 －	450 (2)	2,441 －	1,032 (5)	－ －	85 －
	羽	4,164 (2)	447 －	447 (1)	－ －	28 (1)	1 －	－ －	－ －
	北	2,977 (5)	764 (2)	531 －	－ －	207 (1)	3 －	－ －	－ －
	谷	2,096 (4)	209 (2)	489 －	－ －	257 (1)	77 (1)	－ －	－ －
	谷	2,217 (1)	778 (2)	294 －	－ －	60 －	28 －	－ －	－ －
計		351,646 (540)	47,467(70)	35,700(56)	3,892 (6)	42,015(181)	14,573(38)	33 (1)	1,582(28)

チフス関係者	赤痢関係者	チフス保菌者	赤痢保菌者	チフス疑似	赤痢疑似	コレラ	計
16 –	3,715 (184)	– –	4 (1)	– –	– –	48 –	31,776 (223)
11 –	1,628 (13)	– –	8 (4)	– –	– –	– –	9,356 (24)
9 –	816 (6)	– –	9 (1)	– –	– –	184 –	26,924 (38)
– –	887 –	– –	5 –	– –	– –	50 –	17,572 (13)
18 –	1,413 (16)	– –	14 (3)	– –	– –	– –	14,224 (37)
– –	482 (10)	– –	2 –	– –	– –	– –	4,358 (15)
1 –	250 (3)	– –	20 (4)	– –	– –	102 –	5,836 (12)
26 –	265 (2)	– –	6 –	– –	– –	10 –	6,918 (5)
3 –	95 (1)	– –	9 (2)	– –	– –	– –	8,569 (11)
10 –	1,807 (37)	– –	52(10)	– –	– –	6 –	18,368 (105)
34 –	1,912 (16)	– –	15 –	17 (4)	49(15)	90 –	26,339 (77)
8 –	712 (7)	– –	5 –	– –	– –	6 –	4,077 (10)
29 –	755 (3)	– –	– –	– –	– –	– –	16,718 (12)
7 –	703 (68)	– –	9 –	– –	– –	– –	7,967 (74)
30 –	282 (9)	24 (8)	19 (3)	– –	3 –	12 –	6,722 (22)
63 –	627 (17)	– –	17 (3)	– –	– –	20 –	10,467 (29)
28 –	942 (43)	– –	8 (4)	– –	– –	12 –	7,158 (52)
– –	474 (8)	– –	1 –	1 –	– –	2 –	10,840 (17)
– –	489 (16)	– –	17 (3)	– –	– –	15 –	10,791 (29)
6 –	215 (11)	– –	22 (2)	– –	– –	– –	3,917 (25)
4 –	646 (5)	– –	12 (1)	– –	– –	5 –	4,776 (8)
15 –	949 (33)	– –	7 (6)	– –	– –	20 –	5,671 (41)
26 –	264 (8)	– –	– –	– –	– –	8 –	4,018 (17)
– –	289 (4)	– –	4 –	– –	– –	1 –	6,469 (8)
13 –	1,353 (55)	– –	34 (2)	– –	– –	– –	9,395 (73)
– –	654 (10)	– –	6 –	– –	– –	– –	4,925 (20)
3 –	1,683 (21)	– –	255(10)	– –	– –	22 –	5,254 (38)
7 –	2,554 (66)	– –	76 (6)	– –	– –	8 –	26,707 (103)
16 –	618 (13)	– –	– –	– –	– –	– –	7,651 (26)
14 –	1,838 (107)	– –	94(28)	– –	5 (2)	79 –	13,495 (165)
– –	1,216 (82)	1 (1)	136(15)	– –	– –	13 –	6,192 (114)
78 (2)	1,588 (68)	7 (5)	126(24)	1 (1)	– –	4 –	13,333 (142)
5 –	606 (38)	– –	17 (2)	– –	– –	4 –	6,278 (46)
– –	2,222 (70)	5 (3)	74(26)	– –	– –	– –	10,156 (112)
864(11)	1,681 (29)	3 –	92 (8)	– –	– –	– –	5,472 (57)
4 –	2,070 (38)	– –	222(14)	– –	4 (1)	– –	15,542 (105)
102 –	4,774 (125)	– –	7 –	8 (6)	12 (5)	16 –	25,699 (188)
44 –	357 (23)	– –	10 (5)	– –	– –	– –	4,839 (32)
4 –	468 (37)	– –	77(15)	– –	– –	6 –	4,325 (66)
7 –	2,595 (45)	– –	15 (1)	– –	– –	2 –	6,645 (51)
– –	591 (39)	– –	11 (1)	– –	– –	– –	5,871 (55)
2 –	313 (21)	– –	42 (5)	– –	– –	20 –	6,251 (40)
– –	227 (6)	– –	15 (4)	– –	– –	4 –	7,762 (18)
227 (4)	229 (7)	– –	55 (7)	– –	– –	1 –	3,800 (26)
8 –	267 (9)	– –	– –	– –	– –	24 –	3,698 (13)
– –	79 (1)	– –	– –	– –	– –	– –	1,160 (2)
29 –	258 (5)	– –	– –	– –	– –	– –	3,172 (9)
– –	1,374 (11)	– –	55 (7)	– –	– –	– –	4,994 (32)
– –	293 (7)	– –	72(10)	– –	– –	– –	2,996 (29)
6 –	1,015 (53)	– –	173(30)	47 (4)	332(16)	8 –	10,705 (176)
– –	827 (42)	– –	62 –	– –	– –	7 –	4,205 (50)
3 –	576 (14)	– –	56 (2)	– –	– –	2 –	12,517 (37)
– –	934 (22)	– –	105 (4)	– –	153 (4)	– –	12,411 (66)
– –	2,475 (63)	– –	24 (4)	– –	– –	– –	9,290 (81)
– –	2,494 (44)	– –	65 (3)	– –	– –	52 –	9,856 (63)
3 –	1,307 (42)	1 –	57 (3)	– –	– –	8 –	12,184 (66)
– –	498 (2)	– –	15 (1)	1 –	– –	17 –	5,618 (7)
– –	687 (34)	– –	53(13)	– –	– –	– –	5,223 (55)
8 –	865 (23)	– –	– –	– –	– –	– –	4,001 (31)
8 –	219 (2)	– –	– –	– –	– –	– –	3,604 (5)
1,799(17)	62,422(1,794)	41(17)	2,366(297)	75(15)	558(43)	888 –	565,057(3,103)

（3） 業 務 成 績 年 報（その１試験検査）（昭和38年１月～12月）

試験項目	血清試験				ウイルス分離同					
					組織培養試験					
	HI テスト	補体結合反応	中和試験	その他	サル腎	HeLa	FL	ハムスター腎	鶏胚	その他
インフルエンザ	287	180	−	−	−	−	−	−	2	−
パラインフルエンザ	−	−	−	−	44	−	−	−	−	−
耳下腺炎	−	1	−	−	−	−	−	−	−	−
アデノ	−	81	−	−	44	54	−	−	−	−
日本脳炎	−	95	−	−	−	−	−	−	−	−
急性灰白髄炎	−	637	1	−	333	15	−	−	−	−
コクサッキー	−	4	2	−	324	15	−	−	−	−
エコー	−	−	−	−	334	6	−	−	−	−
リケッチア	−	−	−	3	−	−	−	−	−	−
原発性異型肺炎	−	−	−	41	−	−	−	−	−	−
ポールバンネル	−	−	−	4	−	−	−	−	−	−
その他	−	1	−	5	−	−	−	−	−	−
計	287	999	3	53	1,079	90	−	−	2	−

（4） 業 務 成 績 年 報（その２調査研究）（昭和38年１月～12月）

試験項目	血清試験				ウイルス分離同					
					組織培養試験					
	HI テスト	補体結合反応	中和試験	その他	サル腎	HeLa	FL	ハムスター腎	鶏胚	その他
インフルエンザ	3,404	103	16	−	−	−	−	−	37	−
パラインフルエンザ	96	−	−	−	35	−	−	−	−	−
耳下腺炎	−	7	−	−	−	−	−	−	−	−
アデノ	−	−	3	−	−	−	−	−	−	−
日本脳炎	2,878	30	−	−	−	−	−	−	−	−
急性灰白髄炎	−	75	6	−	16	204	5	−	−	−
コクサッキー	−	−	−	−	−	2	−	−	−	−
エコー	−	−	−	−	1	−	−	−	−	−
リケッチア	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
原発性異型肺炎	−	−	−	19	−	−	−	−	−	−
囮動物採血	−	−	−	100	−	−	−	−	−	−
その他	−	55	−	2	−	−	−	−	−	−
計	6,378	270	25	121	52	206	5	−	37	−

定試験				その他						計
動物試験				免疫血清作成	抗源作成	ウイルス・リケッチア株の継代培養	細胞の継代培養	電子顕微鏡撮影	その他	
発育鶏胚	哺乳マウス	サル	その他							
130	−	−	−	−	−	−	−	−	−	599
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	44
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	1
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	179
−	1	−	−	−	−	−	−	−	−	96
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	986
−	27	−	−	−	−	−	−	−	−	372
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	340
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	3
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	41
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	4
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	6
130	28	−	−	−	−	−	−	−	−	2,676

定試験				その他						計
動物試験				免疫血清作成	抗源作成	ウイルス・リケッチア株の継代培養	細胞の継代培養	電子顕微鏡撮影	その他	
発育鶏胚	哺乳マウス	サル	その他							
8	−	−	−	−	25	32	−	−	−	3,625
−	−	−	−	−	33	8	−	−	−	172
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	7
−	−	−	−	5	2	−	−	−	−	10
−	30	−	−	−	73	−	−	−	−	3,011
−	2	−	−	−	3	−	−	−	−	309
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	4
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	1
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	19
−	−	−	−	−	−	−	−	−	51	151
−	−	−	−	−	−	−	258	−	4	319
8	32	−	−	5	136	40	258	−	55	7,628

（5） 業 務 成 績 年 報（その１）（昭和38年１月～12月）

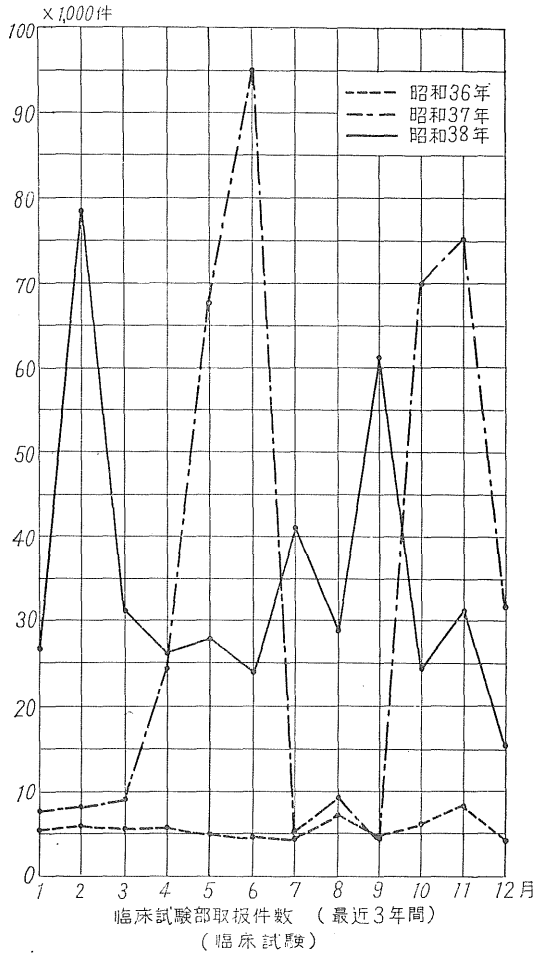
臨 床 試 験 部

検体別＼項目別	血液学的検査	血液定量	血液定性	沈渣	血液型検査	血球計算	尿定量	尿定性	脳脊髄液検査	潜血反応	妊娠反応	採血	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 血液	442	－	30	－	Rh 2/5	152	－	－	－	－	－	77	3,974	262	3,959	2	－	－	－	－	－	－	13	8,918
血液 血清	22	1,879	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	4,135	8,861	6,832	243	93	－	32	－	－	－	－	22,097
血液 血漿	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
尿	－	－	－	－	－	－	－	－	－	(63)155	－	－	255	－	－	－	－	－	－	171,814	171,814	1	21	(63)344,060
尿	－	－	－	102	－	－	55	919	－	－	(280)944	－	1,910	435	863	32	－	－	32	－	－	－	－	(280) 5,295
脳脊髄液	－	－	－	－	－	－	－	－	57	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1	58
胃液	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
その他	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1,955	377	330	237	740	326	156	－	－	97	154	4,372
血液型 ABO式	－	－	－	－	425	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	425
血液型 Rh式	－	－	－	－	123	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	123
合計	464	1,879	30	102	555	152	55	919	57	(63)155	(280)944	77	12,229	9,935	11,984	514	833	326	220	171,814	171,814	98	189	(343)385,345

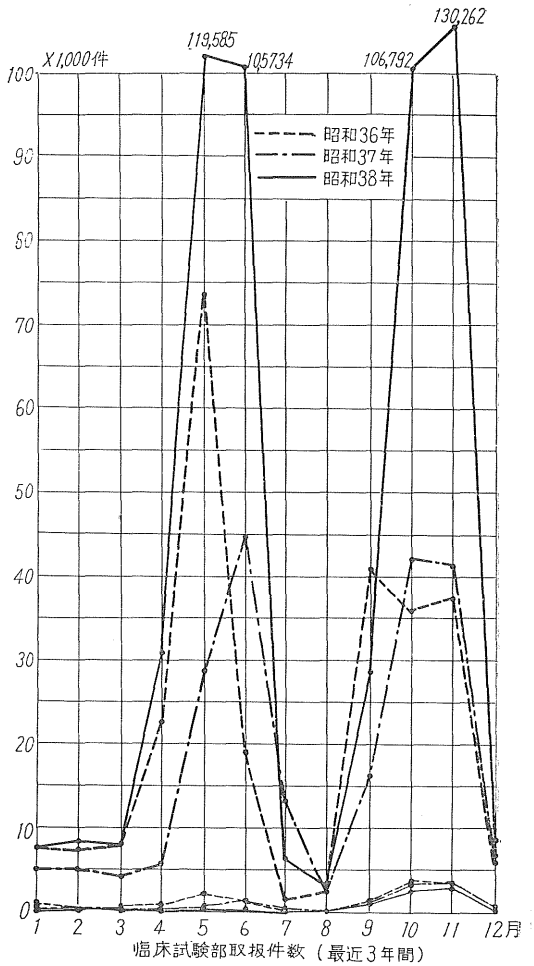
（6） 業 務 成 績 年 報（その２）（昭和38年１月～12月）

臨 床 試 験 部

種別＼検査所別		大分庁舎		立川出張所		荒川出張所		小石川出張所		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	(+)	検査数	(+)	検査数	(+)	検査数	(+)	検査数	(+)
原虫	アメーバ赤痢	1	－	35	－	－	－	－	－	－	－	3	－	－	－	－	－	39	－
原虫	マラリヤ	1	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1	－
原虫	その他	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
原虫	計	2	－	35	－	－	－	－	－	－	－	3	－	－	－	－	－	40	－
寄生虫	蛔虫	178,438	1,039	8,807	104	4,887	55	3,605	121	6,008	28	4,372	45	6,091	7	5,216	76	217,424	1,475
寄生虫	鉤虫	－	23	－	2	－	－	－	－	－	2	－	－	－	－	－	1	－	28
寄生虫	鞭虫	－	319	－	－	－	－	－	－	－	1	－	－	－	－	－	17	－	337
寄生虫	その他	－	5,044	－	20	－	－	－	－	－	22	－	27	－	3	－	－	－	5,116
寄生虫	殺卵試験	91	78	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	91	78
寄生虫	計	178,529	6,503	8,807	126	4,887	55	3,605	121	6,008	53	4,372	72	6,091	10	5,216	94	217,515	7,034
合計		178,531	6,503	8,842	126	4,887	55	3,605	121	6,008	53	4,375	72	6,091	10	5,216	94	217,555	7,034



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）
註：細線は陽性数を示す

人病に関係のある分析が中心となつている。これらの生化学的試験法も年々高度化し微量分析になりつつある。

原虫，寄生虫の検査は例年のとおり学童の蠕虫検査が大部分で，171,750 件（陽性数 6,138 件，3.57 %）を処理したが，陽性率は37年より減少しているが，これは学童に対する定期的検査の結果と一般の関心のたかまりによる成果と思われる。

このほか，長年にわたりカルシウムおよびマグネシウム代謝の研究を続けているが，この研究の進むにつれ，最近では健康のあり方について，新しい考察が得られるようになつた。本年はこれに関連して，静電気および空気イオンによる人体への影響について研究をしたが，装置の不備などから，明らかな結果は得られなかつたが，環境衛生面からみても，新しい分野の研究として今後もとりあげたい。

さらに，昨年に引続き中性洗剤の生化学的研究を行なつている。

6. 環境衛生部

諸種の環境衛生学的試験，調査および研究を行なつているが，特に環境の物理化学的条件を主として取扱つている。

38年中に行なつた主なものは，1）昭和29年以来継続施行している「東京都の煤煙と空気汚染状況の調査」で，都内全域にわたる降下煤塵を月別，地域別に連続測定するものである。本年度からは，降下煤塵の地域別にみた質的量的分布を検討するため，1カ年の予定で暫定的に測定地点をふやし，都内37カ所（従来は27カ所）において実施している。最近の降下煤塵は量的には多少の増減はあつてもすでに停滞傾向にあるが，質的には，有機成分は不変ないしは減少しているのに対し，無機成分は動揺が大きく，なお増加の傾向

（7） 業 務 成 績 年 報　　（昭和38年1月～12月）

種別＼件数		取扱件数 依頼	調査	研究	計	試験 気温	湿度	その他の熱条件	照明	紫外線	騒音
事務所		228	−	−	228	4,503	4,489	9,114	2,027	−	112
工場		238	−	−	238	114	113	112	43	−	10
デパート・商店		−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
興行場	映画館	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	劇場	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	寄席	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	その他	−	1	−	1	88	88	176	12	−	−
住宅	アパート	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	住宅	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
屋外	繁華街	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	住宅街	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	公園その他	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
接客業	浴場	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	理髪店	48	1	−	49	284	284	568	137	−	−
	旅館	56	−	−	56	69	69	−	−	−	−
その他		−	1	−	1	2	−	−	−	−	−
研究	降下煤塵試験	12	−	−	12	2,252	1,126	1,689	−	563	−
	所内外の気象調査	−	−	12	12	13,512	7,880	6,191	−	−	−
	大気汚染調査	−	2	9	11	−	−	−	−	−	−
	自動車排気ガス調査	−	−	1	1	32	−	−	−	−	−
	その他	8	−	1	9	−	−	−	−	−	−
計		590	5	23	618	20,856	14,049	17,850	2,219	563	112

（8） 業 務 成 績 年 報　　（昭和38年1月～12月）

種別＼項目		取扱件数 依頼	調査	計	試験 物理学的検査 温度	濁色度	比重	化 硬度	反応試験	残渣試験
一般水道水	飲料水（井水その他）	14,188	135	14,323	2	44,045	−	11,071	11,076	6,985
	水道水（精密検査）	2,977	11	2,988	8	122	−	61	183	68
	水道水（定期検査）	5,644	5	5,649	5	8,278	−	−	11,155	4,144
工業用水		215	−	215	−	860	−	215	215	164
タンク水その他		254	−	254	−	309	−	167	558	166
温泉	泉（療養泉）	4	−	4	3	8	4	−	8	8
	泉（中分析）	−	−	−	−	−	−	−	−	−
河川水		273	17	290	6	36	−	9	119	31
海水		1	−	1	−	−	−	−	−	−
プール水		480	8	488	448	237	−	−	231	1
浴場水		384	100	484	−	345	−	−	276	−
工場排水		65	−	65	−	20	−	−	51	48
下水		90	11	101	11	1	−	−	90	76
浄化そう消化そう放流水（清掃局）		3,524	−	2,524	−	−	−	−	−	−
浄化そう消化そう放流水		235	−	235	−	24	−	−	47	−
水中生物その他の生物		−	85	85	−	−	−	−	−	−
天土水		−	3	8	6	−	−	−	−	6
士壌		−	4	4	2	−	−	−	−	4
流水		−	1	1	1	−	−	−	−	1
河泥		2	1	3	−	−	−	−	−	5
計		27,336	386	27,722	492	54,285	4	11,523	24,009	11,707

環境衛生部

検査件数

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	生理的検査	動物試験	放射能測定	空気汚染測定	資料の集計	計
2,597	−	2,264	415	3	−	2,238	−	−	−	−	−	27,762
181	−	62	43	66	20	26	4,656	−	−	240	−	5,686
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
44	−	44	40	−	−	44	−	−	−	−	−	536
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
157	−	138	10	−	−	3,525	−	−	−	−	−	5,103
−	−	−	−	69	−	−	−	−	−	−	−	207
−	−	4	1	9	−	−	−	−	−	−	−	16
1,467	−	367	549	−	5,831	734	−	−	6,589	19,700	13,850	54,717
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	27,583
3,576	−	−	108	12,412	103	−	−	−	−	4,480	−	20,679
−	−	150	150	60	−	−	−	−	−	−	−	392
−	−	−	−	188	−	−	−	−	−	−	−	188
8,022	−	3,029	1,316	12,807	5,954	6,567	4,656	−	6,589	24,420	13,850	142,869

水質試験部

検査件数

学的試験							細菌及び生物検査					計
酸素測定	窒化合素物	陽イオン類	陰イオン類	残留塩素	放射能	酸化試験	一細菌般数	大腸菌数	水中生物検索	名菌検索試験	プクそラトのンン他	
9,079	33,236	33,216	11,152	−	2	1,994	9,226	22,953	−	−	−	194,037
61	183	549	244	−	8	−	8,751	15,292	−	−	−	25,530
2,877	13,076	1	4,139	−	5	1,175	4,581	8,492	−	−	−	57,928
215	666	666	257	−	−	−	−	−	−	−	−	3,258
175	514	195	194	15	−	1	3	5	−	−	−	2,302
−	−	28	16	−	−	−	−	−	−	−	−	75
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
131	67	24	85	−	6	4	251	5,139	−	−	−	5,908
−	−	−	1	−	−	−	−	−	−	−	−	1
237	240	5	236	224	−	−	750	1,494	−	−	−	4,103
417	686	1	343	−	−	−	262	112	−	−	−	2,442
78	57	29	28	−	−	−	−	−	−	−	−	311
38	4	25	113	−	9	−	3	−	−	−	−	370
2,568	2,514	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	5,082
277	265	−	24	−	−	−	−	−	−	−	−	637
−	−	−	−	−	−	−	−	−	69	8	3	80
−	−	−	−	−	6	−	6	20	−	−	−	44
−	−	−	−	−	4	−	−	−	−	−	−	10
−	−	−	−	−	1	−	−	−	−	−	−	3
−	1	−	1	−	−	−	−	−	−	−	−	7
16,153	51,509	34,739	16,833	239	41	3,174	23,833	53,507	69	8	3	302,128

がみられた。また春高秋低の傾向は従来と同様明瞭なものであるが，高低の差はほとんど無機成分の変動によるものである。2）またこれと関連して，都内数カ所に大気汚染自動記録装置を配置して，亜硫酸ガス濃度と浮遊煤煙濃度の消長傾向を経時的に連続測定している。3）都市交通における自動車等の排気ガスによる大気汚染問題について，東大医学部と協同して，都心部の交叉点で，一酸化炭素，窒素酸化物，炭化水素類，鉛等の平面的，立体的拡散状態とこれらの人体への影響を考察するため，警視庁警官を被験者として，一酸化炭素ヘモグロビンおよび肺換気機能の測定等を行なつた。

冬季には，都市公害部，気象協会と協同して，スモッグの立体的拡散状況を調査したが，当部では東京タワーおよび川口市のＮＨＫテレビ塔において，亜硫酸ガスの立体的分布の測定を担当した。

依頼検査も例年のとおりであるが，主として，空気調節を行なつている建物の屋内環境条件調査であるが，総じて夏季には冷房が過ぎ，冬季には暖房がすぎていて，合理的な空気調節が行なわれていないことが多かつた。

このほか，労働衛生的調査もあつたが，これは，粉塵作業者の心肺機能検査や有機溶剤取扱工場の気中溶剤濃度測定および特殊健康調査がある。

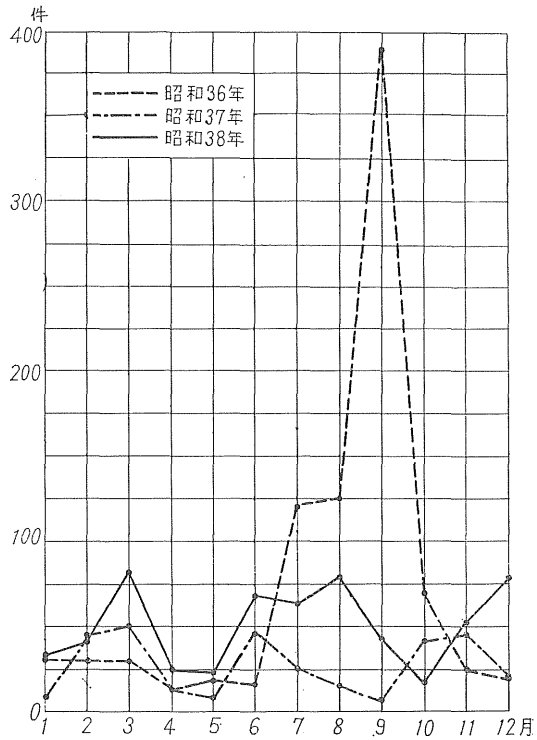
夏季に行なつた理美容所の衛生環境調査の結果は，優良店であつても換気不良になりがちな傾向にあり，また紫外線殺菌灯に対する効果過信のため器具類の消毒不完全となつていたことがわかつた。

特殊なものでは，伊豆三宅島において，水道工事現場付近に発生した刺戟性ガスの本体究明のため調査におもむき，地中炭酸ガス濃度増加のための危険であることを注意した。

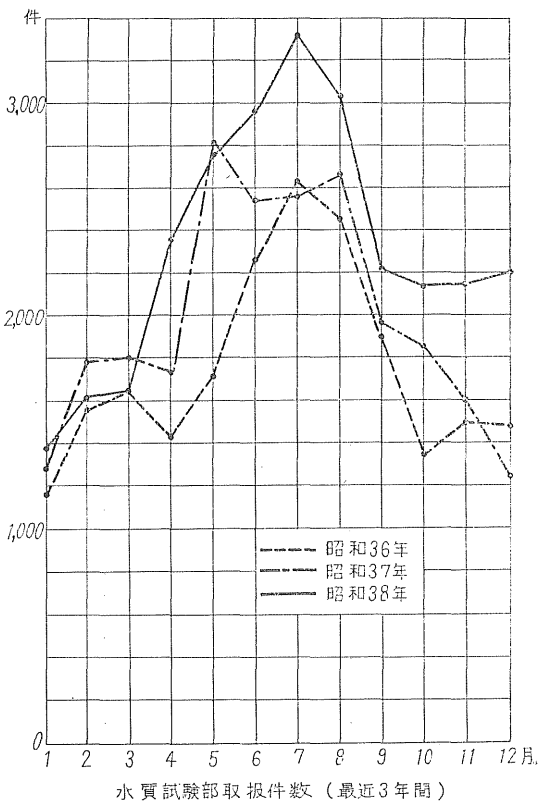
7. 水質試験部

一般飲料水，工業用水，河水，海水，浴場水，プール水，上下水等の理化学的，細菌学的試験，温泉法による温泉試験，清掃法に規制される放流水の検査，水道法に基づく簡易水道水，専用水道水の水質試験を行なつている。

38年中の総取扱件数は27,722件で，飲料水の飲料適否試験（主として井戸水）は水道事情の影響もあつて，本年も増加をみせ14,323件を処理した。また井戸水に関して工業用水の試験が215件あつた。5月末，多摩川に流入する野川に青酸塩が大量に流出する事故があり，その影響をおもんぱかり，約1週間にわたり付近の井戸水1,300件を検査したが，事故後2，3日目から



環境衛生部取扱件数（最近3年間）



水質試験部取扱件数（最近3年間）

数件の井戸水に青酸反応があらわれたが，数日後にはいずれも反応が消滅した。また9月初旬の集中豪雨の際は冠水した地区の井戸約200件以上につき現場試験を行なつた。

水道法に基づく試験は住宅局関係，住宅公団関係からの依頼が主で総件数8,621件を処理した。また清掃局からの依頼による浄化槽，消化槽の放流水2,759件，下水道局からの工場排水166件の試験を行なつたが，39年度からは，都市公害部からの指示により，多摩川水系へ流入する工場排水が規制を受けるので，同流域の各種工場からの依頼が増えるものと思われる。夏期各保健所と協力してプール水480件について現場調査をかねて採水し試験を行なつた。公衆浴場の浴槽水については384件を処理したが，38年10月厚生省の通達により「濁度，過マンガン酸カリウム消費量，大腸菌群」等について基準が設けられ，これに関連して11月以降公衆衛生部とともに260件について検査を行なつたが，基準に適合するものはわずか41件（15.8%）にすぎなかつた。河川水は都市公害部と協力して，多摩川，隅田川等約40件につき調査を行なつたほか233件について検査した。河川汚濁問題は各方面の注目するところで，7月には都議会からの委託により，隅田川の現場調査ならびに十数件の検体について化学試験を行なつた。

科学技術庁からの委託による陸水の放射能汚染調査は今年度は，天水，河川水，下水等41件について測定を行なつた。

調査研究としては，城南水系（主として目黒川）の細菌検査，また目下公害関係で問題となつている多摩川の汚濁に関連して，その底棲生物相の調査—これは今後数年以上継続の予定—のほか従来に引きつづき井戸水中に棲息する生物の分類学的研究を行なつている。

8. 食品部

乳肉魚介を除く一般飲食物について，行政試験，食中毒の化学的検査および一般からの依頼検査，合成着色料その他の食品添加物，器具，容器，包装料の試験などを行なつている。

38年中の総取扱件数は62,277件で，理化学的試験50,338件（不適11,226件，22.3%），細菌学的試験11,939件（不適5,292件，44.3%）である。以下（ ）は不適件数とその%を表わす。

以下各担当別に業務状況を記述する。

1. 食品衛生化学室　　取扱件数37,875件（11,065件，29.1%）で主として漬物その他の副食物，菓子類，飲料類等で，不適理由としては，添加物の基準量超過使用が多く，保存料，漂白料関係の違反が目立つている。

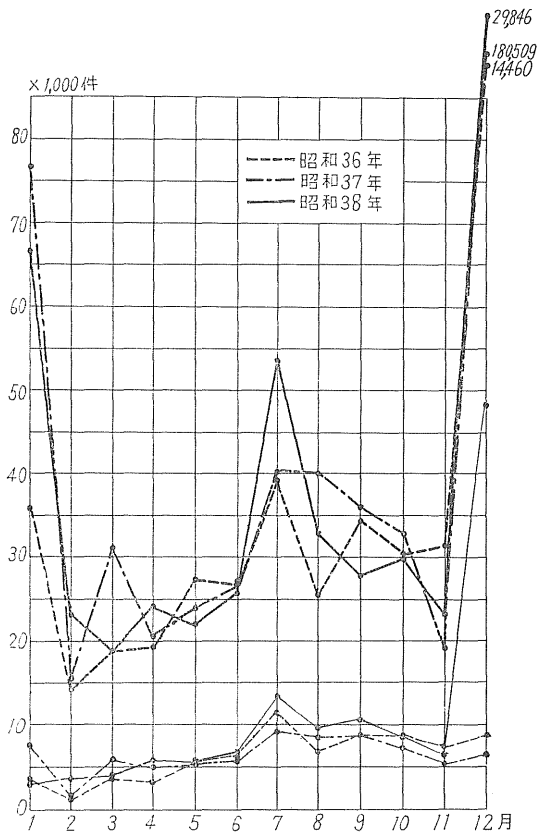
行政試験では衛生局公衆衛生部および各保健所と協力して行なつた夏期の飲料水の一斉検査3,000件（500件，16.7%），年末一斉検査26,250件(4,694件，17.9%）があり，後者では漂白料の違反が多かつた。

2. 食中毒化学室　　食中毒関係は742件（16件，2.2%）を取扱つたが，魚介類，油揚物などの変敗，かん詰ジュース中のスズの溶出過多などが不適の大半である。

一般依頼は810件（64件，7.9%）で，副食物中の保存料，菓子類中の漂白料，着色料，清涼飲料水の成分規格試験，食品中のヒ素，有害性重金属の試験が主で，漂白料，保存料の基準超過，重金属類検出が不適の大半である。

科学技術庁の委託による食品の放射能汚染調査は今年度は都内産の牛乳12件について測定したが異常カウントは検出しなかつた。

3. 食品添加物室　　製品検査関係は，かん水6,548



食品部取扱件数　（最近3年間）
註：細線は不適件数を示す

(9) 業務成績年報（その1）（昭和38年1月～12月）

種別＼件数	取扱件数					試験							
						化学							
	依頼試験	収去及び中毒（送付）	調査研究	現場試験	計	感覚試験	pH	比重（度数）	融点、沸点状	異物偽和物	変敗試験	灰分	重金属ヒ素
飲料類 氷雪	17	3,047	–	–	3,064	143	141	–	–	141	–	110	542
飲料類 清涼飲料	180	352	150	–	682	133	131	2	–	104	6	75	846
飲料類 酒精飲料	52	602	5	3,182	3,841	874	117	32	–	853	210	105	2,591
菓子類 氷菓	2	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–
菓子類 飴菓子	22	883	–	4,921	5,826	929	190	–	15	898	2	86	2,731
菓子類 あん類	131	203	123	54	511	28	163	–	–	27	22	12	105
菓子類 せんべいあられ	–	148	–	283	431	53	95	–	–	93	15	41	148
菓子類 その他	219	1,419	96	5,351	7,085	213	204	–	15	453	52	88	927
主食類 穀粒，穀粉	31	903	105	1,248	2,287	54	56	–	–	77	28	55	338
主食類 パン麺類	32	419	185	365	1,001	228	98	–	–	200	89	78	694
副食類 調味料	27	128	75	96	326	32	17	8	13	58	22	41	190
副食類 缶詰，瓶詰	6	235	75	93	409	84	66	1	2	82	58	81	339
副食類 佃煮，漬物	44	1,118	172	4,998	6,332	282	85	6	30	121	586	85	406
副食類 油脂類	62	34	97	–	193	34	31	–	4	8	33	10	107
副食類 その他	229	3,168	242	6,019	9,658	295	272	49	–	1,085	799	138	2,415
添加物 規格試験	44	41	160	–	245	992	347	101	1,261	738	–	544	2,287
添加物 その他	256	60	90	69	475	1,196	550	14	1,240	958	1	603	3,000
食器及容器包装	456	3,078	76	49	3,659	1,512	448	–	–	45	–	–	2,647
食器及容器包装 その他	157	4,506	365	3,652	8,680	502	111	5	25	477	86	60	4,211
計	1,967	20,344	2,016	30,380	54,707	7,584	3,122	218	2,605	6,418	2,009	2,212	24,524

(10) 業務成績年報（その2）（昭和38年1月～12月）

種別＼件数	取扱件数						感覚試験	確認試験	純			
	製品検査		調査研究		小計		計			溶状	焔色反応	液性	融点
	適	否	適	否	適	否							
合成甘味料 サッカリン製剤	195	–	22	–	217	–	217	780	975	390	–	195	195
合成甘味料 ズルチン製剤	207	–	32	–	239	–	239	828	1,035	414	–	207	207
合成甘味料 サッカリンズルチン混合製剤	2,149	10	230	5	2,379	15	2,394	8,672	10,840	8,220	–	3,068	4,336
合成着色料	250	–	46	–	296	–	296	851	2,360	730	27	196	–
かんすい	6,331	59	10	113	6,341	172	6,513	23,184	41,001	14,035	12,730	10,505	–
硫酸カルシウム	137	9	5	43	142	52	194	626	856	507	361	361	–
計	9,269	78	345	161	9,614	239	9,853	34,941	57,067	24,296	13,118	14,532	4,738

検査件数

試験											細菌試験				計
硼酸亜硫酸	メタノール	ホルムアルデヒド	フェノール	着色料	防腐剤	有機その他	水分	乾燥減量	定量	その他	生菌数	大腸菌数	食中毒菌	その他	
−	−	−	−	−	−	2,600	−	−	−	52	112	115	−	−	3,956
66	−	−	36	372	513	−	−	−	−	2	76	78	12	−	2,452
298	2,083	769	106	481	604	4	−	−	−	1	2	2	4	−	9,136
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	2	−	−	−	−	2
3,125	120	762	1	5,420	355	−	−	−	−	6	−	−	−	−	14,640
459	15	20	1	52	381	−	−	−	−	105	39	67	65	92	1,653
226	−	53	2	444	141	3	−	−	−	−	1	−	−	−	1,315
3,017	90	139	14	5,824	1,034	5	−	−	−	10	234	378	277	424	13,398
135	32	34	1	176	2,428	−	−	−	−	34	134	396	472	692	5,142
219	−	60	60	324	348	60	−	−	−	17	130	243	283	366	3,497
72	15	16	6	119	472	6	−	−	−	3	17	27	33	40	1,207
138	−	42	6	257	398	5	−	−	−	4	2	3	88	−	1,656
290	60	79	12	325	8,920	12	−	−	2	15	33	60	96	60	11,565
8	−	4	−	24	34	−	−	−	−	87	13	16	13	−	426
2,960	130	187	5	6,670	1,564	4	−	2	8	70	693	1,510	2,013	2,566	23,435
18	13	13	4	16	14	−	14	924	688	1,064	−	−	−	−	9,038
49	−	−	60	5	54	−	182	479	951	1,477	17	18	2	−	10,856
−	−	475	408	661	−	−	−	−	−	2,064	928	2,200	3,015	3,774	18,177
2,880	131	887	122	2,135	3,098	−	−	−	−	306	923	2,827	14,849	5,354	38,989
13,960	2,689	3,540	844	23,305	20,358	2,699	196	1,405	1,649	5,319	3,354	7,940	21,222	13,368	170,540

度試験

比重	異物	苛性アルカリ	塩化物	硫酸塩	ケイ酸塩	炭酸塩	ヒ素	重金属	無機不純物	有機不純物	その他	乾燥減量	強熱残留物	定量試験	計
−	390	195	195	195	−	195	195	975	390	585	585	195	195	195	7,020
−	414	207	207	207	−	207	207	1,035	414	621	621	207	207	207	7,452
−	8,672	2,168	2,168	2,168	−	2,168	2,168	10,840	4,336	6,504	6,504	2,168	2,168	6,092	93,260
−	1,674	−	680	680	401	−	664	3,790	948	1,209	982	225	664	810	16,891
18,696	23,447	12,308	14,861	14,861	12,308	9,219	13,116	51,543	24,113	18,737	23,574	7,544	10,981	16,784	373,547
−	914	278	408	408	339	603	386	1,753	826	645	727	416	453	647	11,514
18,696	35,511	15,156	18,519	18,519	13,048	12,392	16,736	69,936	31,027	28,301	32,993	10,755	14,668	24,735	509,684

(11) 業務成績年報（その1）（昭和38年1月～12月）

種別＼件数		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	燐	鉄
植物性食品	穀類	28	85	163	276	154	378	88	166	76	88	60	44	44
	豆類	53	37	10	100	57	36	32	28	30	42	24	12	12
	野菜類	52	28	185	265	162	95	99	93	83	160	415	195	73
	果実類	14	7	121	142	131	97	80	92	66	150	208	162	60
	菌蕈類	1	−	−	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	海藻類	4	−	−	4	8	8	8	8	8	8	6	6	6
動物性食品	獣鳥類	14	15	151	180	70	104	76	28	26	68	662	118	80
	魚貝類	28	13	99	140	162	416	126	42	24	176	153	121	121
	乳類	30	1	4	35	24	24	24	22	10	22	22	12	12
	卵類	3	3	3	9	14	16	16	10	14	16	12	12	12
嗜好品	菓子類	74	82	17	173	130	62	52	98	80	84	88	24	22
	飲料	51	126	80	257	92	82	58	98	18	74	100	10	16
調味料	油脂類	12	−	34	46	43	12	71	2	4	39	21	21	21
	調味品	65	47	3	115	42	44	44	44	42	44	42	14	14
その他	滋養品	13	−	45	58	4	4	4	4	4	4	366	−	−
	調理用水	−	−	130	130	−	−	−	−	−	−	130	−	−
	植物性食品	−	−	40	40	−	−	−	−	−	−	80	−	−
計		442	444	1,085	1,971	1,095	1,380	780	737	487	977	2,391	753	495

(12) 業務成績年報（その2）（昭和38年1月～12月）

項目	総数	栄養実態調査
件数	3,458	852

検　　査　　件　　数

食塩	ビタミン	ナトリウム	カリウム	炭酸	アルコール	総酸	感覚	動物試験	マシュマグネシウム	人化工試消験	アミノ酸	酸・アルカリ度	pH	酸価	計
−	516	−	−	−	−	−	270	−	−	−	698	14	40	36	2,672
−	154	−	−	−	−	−	95	−	−	−	−	−	−	−	522
−	802	15	15	−	−	16	251	−	338	−	−	18	−	22	2,852
−	517	−	−	−	−	−	133	−	190	−	−	32	−	16	1,934
−	−	−	−	−	−	−	1	−	−	−	−	−	−	−	91
−	30	6	6	−	−	−	4	−	6	−	−	−	−	−	118
6	228	30	30	−	−	−	88	−	280	28	−	32	−	12	1,966
10	193	−	−	−	−	−	106	−	100	96	−	18	−	8	1,872
−	22	−	−	−	−	−	19	−	−	−	−	6	−	−	219
2	30	−	−	−	−	−	9	−	−	−	−	−	−	−	163
−	276	−	−	−	−	−	148	−	−	−	−	−	−	−	1,064
−	729	−	−	−	−	−	242	−	−	−	−	−	−	−	1,519
−	36	−	−	−	−	96	43	−	−	−	−	−	−	18	427
6	149	−	−	−	−	−	115	−	−	−	−	−	−	4	604
−	−	−	−	−	−	−	−	−	66	−	−	−	−	−	456
−	−	−	−	−	−	−	−	−	130	−	−	−	−	−	260
−	−	−	−	−	−	−	−	−	80	−	−	−	−	−	160
24	3,682	51	51	−	−	112	1,524	−	1,199	124	698	120	40	116	16,827

栄　養　試　験	調　理　科　学　実　験	そ　の　他
1,044	1,072	490

件（71件，1.1%），タール色素製剤128件（0），硫酸カルシウム145件（3件，2.1%）であつた。

食品添加物規格試験は収去関係36件（13件，36.1%），依頼関係133件（11件，8.3%）であつた。

4. 製品検査室　製品検査人工甘味料製剤は2,573件（10件，0.39%），容器包装は1,348件（80件，5.9%）で，螢光染料検出，重金属検出，ホルムアルデヒド検出などが不適の理由である。

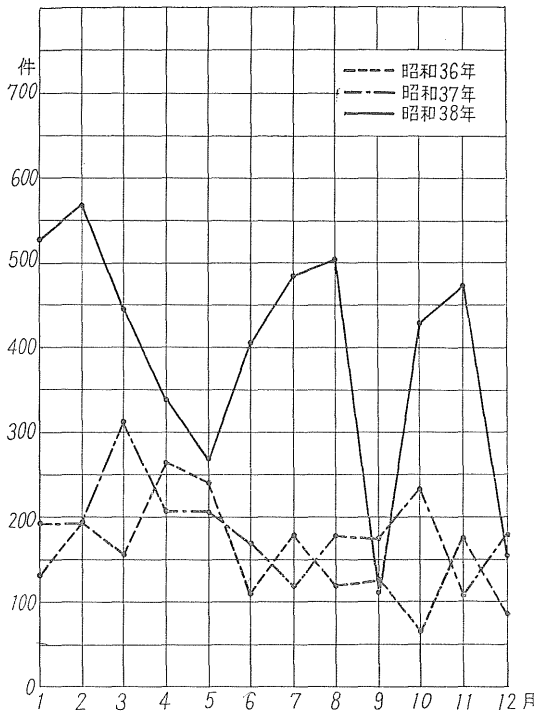
5. 食品微生物室　年初に帝国ホテルに赤痢の集団発生があり，またプレオリンピックの開催があり，さらに病原性好塩菌による食中毒の多発などがあり，取扱件数は11,980件（5,490件，45.8%）で例年より多かつたが伝染病および食中毒防止のための夏季対策，集団給食，団体宿泊施設，仕出弁当，食中毒多発食品などに対する行政試験は11,309件（5,292件，46.8%），苦情処理や一般依頼によるものは671件（198件，29.5%）で，不適は大腸菌，ブドウ球菌，病原性好塩菌検出によるものである。

調査研究としては，近年食品中の添加物は著しく複雑となり，従来の試験法のみでは，迅速確実な結果を得ることは困難となつているので，とくに今年は「ブドウ酒中の二酸化イオウおよび保存料の調査ならびに試験法の研究」「漬物中の各種保存料の試験法の研究」を行ない，さらに「かん詰中のスズの定量法の研究」「食品添加物規格試験法の研究」「かん水のガラス容器の溶出に関する調査研究」「合成樹脂製容器包装の衛生学的研究」などのほか，「ブドウ球菌検査法の研究」「腸内細菌の抗生剤耐性株に関する研究」などを行なつている。

9. 栄養部

食品の成分々析，栄養価の測定など栄養学的試験調査および研究を行なつており，主として栄養改善法第16条による収去検査と一般依頼検査である。

38年中の総取扱件数は886件で，収去検査は444件あり，強化食品の基準適否試験を主としており，菓子類，めん類，し好飲料，調味料などが対象であるが，許可標示量に充たないものが約10%あり，VB_1，VB_2の不足が菓子類，めん類に，VCの不足は粉末ジュースに検出されている。B_1，B_2の不足は栄養素強化の際における強化物の均一分散化，製造工程中の損耗，製品保存中の損失などが考えられ，Cについては，Cの結晶は乾燥状態では安定であることから，粉末ジュースにあつては製品の管理条件や包装の面が充分ならば破壊の度合いは少ないと考えられる。当部の研究の結果からも包装の厚みとCの残存率は比例し，保存条件が良好なときは，残存率も高いことがわかつた。



栄養部取扱件数（最近3年間）

特殊栄養品とまぎらわしい食品（主として菓子類，ジュース類）がかなり市販されているが，分析の結果では，標示と中味とがかなり相違するものが約40%みとめられた。

一般依頼は442件で多種多様であるが，菓子類，飲料類などのし好品が最も多く，全依頼件数の50%，調味料が16%，獣魚肉加工品が10%，その他となつている。

調査研究では，即席ラーメン，粉末ジュースのB_2およびC損失の過程調査，前年に引きつづき献立作成上の資料とするため，各種食品，調理加工品の酸価，塩基価を測定中である。その他，乳糖と無機質代謝の関係を動物試験により検討中である。

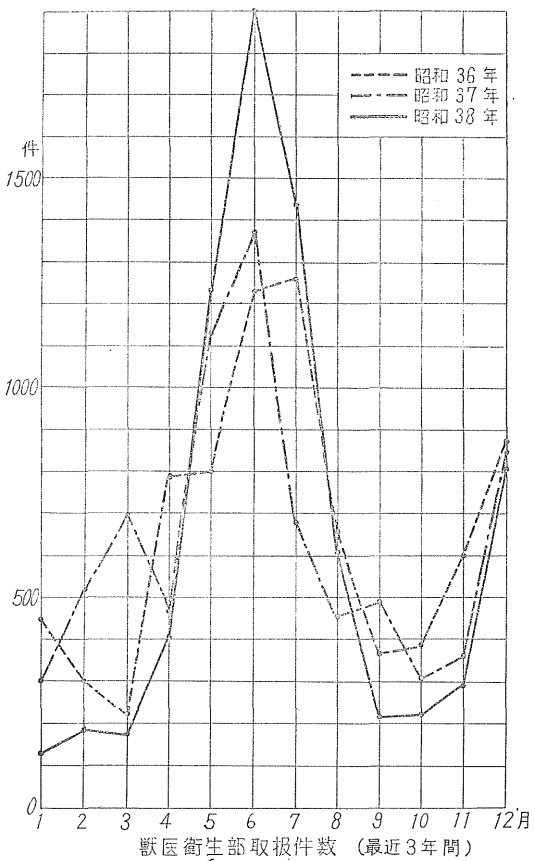
10. 獣医衛生部

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，人畜共通の疾患の検査などを行なつている。

乳，乳製品の検体は都公衆衛生部および各保健所から送付される収去検体と会社，団体および一般都民からの依頼品とで，38年中の受理件数は収去2,646件，依頼840件，計3,486件である。収去検体の大部分は一斉検査によるもので，牛乳，加工乳，アイスクリー

ムなどが主である。依頼品では粉乳（脱脂粉乳，調製粉乳）が最も多く，脱脂粉乳は大部分学校給食用のもので都給食会，区教育委員会などの依頼によるものである。調製粉乳は消費者の苦情によつてメーカーから依頼されたものと，メーカーが定期的に検査を依頼してきたものである。はつ酵乳や乳酸菌飲料，乳業関係で使用する容器包装（紙キャップ，紙容器など）もかなりあつた。

食肉魚介類およびその加工品の検査も牛乳類と同様な収去検体と依頼品で，38年中の受理件数は収去1,084件，依頼1,145件，計2,229件であつた。収去検体の主なものは夏季および歳末一斉検査によるもので，食肉加工品が最も多く，一次加工品，ねり製品，魚肉ソーセージ，鯨肉製品などがこれに続いている。検査の結果では，細菌学的に不良なものが過半数もあつた。依頼品としては加工品の成分規格，製造基準について厚生省告示があつて以来，製造業者の検査依頼が多く，とくに原料品として香辛料は618件と依頼品の過半数を占めており，細菌学的検査の結果はいずれも良好であつた。



獣医衛生部取扱件数（最近3年間）

狂犬病検査関係では，38年中の咬傷犬の受理件数は56頭（畜犬13頭，無届犬24頭，野犬19頭）で，検査の結果狂犬病とみなされるものはなかつたが，咬傷犬は無届犬，野犬が相変らず多かつた。

また動物試験による医療品，農薬，洗剤，食品包装材料などの，急性毒性，慢性毒性の試験の依頼が増加しており，試験期間は慢性毒性では1カ年半くらいのものもあるが，1～2カ月を要するものが多く，38年中には56件を処理した。

調査研究としては，はつ酵乳，乳酸菌飲料中の乳酸菌に関する研究，冷却保存によるバター中の大腸菌群の消長等の研究，魚肉ソーセージの細菌学的調査，生肉，魚肉の鮮度試験法の研究，ハム漬込中における菌叢の変化および亜硝酸イオン等の経時的変化の研究，野犬からの結核菌分離試験，不発病時における狂犬病毒抗体の保有状況の研究などがある。

11. 医薬品部

薬事法に基づいて，薬事監視員が収去した医薬品，都薬務部の補給業務にともなう医薬品，一般からの医薬品および衛生局その他の局，各区役所等で購入する医薬品，殺虫剤などつにいて試験検査を行なつている。

一般医薬品関係では，収去検体は581件でグリセリン，総合栄養剤，アンプル入内服液その他軟膏類，事故品等で不適品は49%あつた。とくに総合栄養剤では錠剤の崩壊性の悪いものが多く，また事故品の中には造影剤の硫酸バリウムゾル中に強いアルカリが混入していたもの，調剤された VB_1 散中に無数の「チャタテムシ」が存在していたものなどがあつた。

薬務部の補給業務によるものは，グリセリン，逆性石鹸など97件のほか，同じく薬務部の検定業務にともなう，血液銀行で使用する血液比重測定用硫酸銅液の比重測定215件および各種基準硫酸銅液4種を調製した。

一般依頼は599件あり，その他殺虫剤の封かん試験19,580件で，計20,179件である。内訳は衛生局予防部，各市，区役所等で蚊とはえの駆除のため購入するマラソン乳剤，DDVP油剤，混合油剤など各種殺虫剤の規格基準適否試験および主薬の定量，各種ビタミン製剤中の成分ビタミンの定量，簡易水道殺菌用の次亜塩素酸ソーダ液の経時変化の検討，上記各殺虫剤の封かん試験などである。

注射薬の発熱性物質試験は注射薬製造業者から172件の依頼があつたが，L.トリプトファン，L.メチオニン，L.バリンなど10数種のアミノ酸類が最も多く，ほかに局方収載の注射薬，PVP，アルブミン等代用血

種別	件数	取扱件数 依頼 適	依頼 否	送付 適	送付 否	調査	計	試験 官能試験	細菌学的試験 一般生菌数	大腸菌群	乳酸菌数	カビ酵母	芽胞菌	還元試験	病原性好塩菌	ブドウ球菌	腸球菌
乳及び乳製品検査	乳	60	24	290	125	−	499	−	499	499	−	−	−	−	−	1	−
	乳製品 クリーム	46	7	24	4	−	81	−	81	81	−	−	−	−	−	24	−
	乳製品 れん乳	11	1	5	−	−	17	−	15	15	−	3	−	−	−	4	−
	乳製品 粉乳	200	7	84	9	−	300	−	300	300	−	174	−	−	−	153	−
	乳製品 乳飲料	7	−	187	44	−	238	−	238	238	−	−	−	−	−	−	−
	乳製品 アイスクリーム(アイスクリーム類含む)	114	46	965	633	−	1,758	−	1,758	1,748	−	−	−	−	−	−	−
	乳製品 バター	29	−	19	4	−	52	−	30	47	−	23	−	−	−	22	17
	乳製品 チーズ	7	−	30	−	−	37	1	7	29	−	−	−	−	−	22	−
	乳製品 はっ酵乳	60	4	50	1	−	115	−	−	104	115	−	−	−	−	−	−
	乳製品 乳酸菌飲料	29	3	36	38	−	106	−	−	105	106	−	−	−	−	−	−
	乳製品 その他	130	15	30	7	−	182	−	175	142	−	−	44	−	−	1	−
	調査研究 乳酸菌培地研究	−	−	−	−	35	35	−	−	−	100	−	−	−	−	−	−
	調査研究 乳酸菌に関する研究	3	−	−	−	23	26	−	−	−	270	−	−	−	−	−	−
	調査研究 コレラ抽出物テスト	23	−	−	−	12	35	−	22	22	70	−	−	−	−	−	−
	調査研究 その他添加物																
食肉魚介類及び加工品検査	食肉 生肉	−	−	3	10	−	13	12	8	4	−	−	−	−	−	−	−
	食肉 加工品	363	29	883	239	−	1,514	34	901	901	4	−	31	−	57	−	−
	食肉 原料	620	40	−	−	−	660	−	566	566	−	−	534	−	−	−	−
	魚介 鮮魚介類	8	3	4	−	−	15	3	10	10	−	−	−	−	−	−	−
	魚介 加工品	28	1	393	244	−	666	37	545	545	−	2	−	−	3	−	−
	魚介 原料	−	7	−	−	−	7	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	魚介 その他	−	30	−	−	−	30	−	30	30	−	−	−	−	−	−	−
	調査研究 肉の細菌汚染調査研究	−	−	−	−	110	110	−	110	80	−	−	−	−	−	−	−
	調査研究 ハム緑変に関する研究	−	−	−	−	100	100	−	100	100	300	−	−	−	−	−	100
	調査研究 その他研究	−	−	−	−	65	65	−	35	−	−	−	−	30	−	−	−
	調査研究 鮮魚の鮮度判定法研究	−	−	−	−	550	550	320	350	120	−	−	−	−	−	−	−
	調査研究 魚肉ソーセージ細菌調査研究	−	−	−	−	169	169	30	240	89	−	−	−	−	−	−	−
狂犬病検査	畜犬	−	−	9	4	−	13	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	無届畜犬	−	−	13	6	−	19	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	野犬	−	−	12	8	−	20	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	猫	−	−	−	3	−	3	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	調査研究 狂犬病毒毒性試験	−	−	−	−	32	32	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	調査研究 トキソプラズマの研究	−	−	−	−	45	45	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	調査研究 ジステンパ毒性試験	−	−	−	−	8	8	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
医薬品等の毒性試験		51	6	−	−	−	57	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
医薬品等の毒性継続試験		7	1	−	−	−	8	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
その他		28	2	−	−	−	30	−	26	10	−	−	−	−	−	−	−
合計		1,824	226	3,037	1,379	1,149	7,615	437	6,046	5,785	965	202	609	30	60	227	117
		2,050		4,416													

検　査　件　数

その他	鮮度	比重	成分々析	加水及び加熱	添加物	肉種鑑別	異物試験	保存試験	砒素重金属	色素反応	ランタン反応	物理試験	定量アンモニア	病理解剖	病理組織検査 ネグリ小体検査 切片	病理組織検査 ネグリ小体検査 押捺	病理組織検査 一般組織検査	補体結合反応試験	動物試験	毒力試験	検診	計
理化学的試験														動物実験及び病理検査								
−	498	494	988	−	−	−	−	−	2	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	2,981
−	50	−	50	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	286
−	5	−	40	−	−	−	2	5	4	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	93
−	170	10	102	−	5	−	105	−	246	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	1,565
−	26	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	502
−	−	−	6	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	3,512
−	−	−	19	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	159
−	−	−	24	−	−	−	−	−	3	−	−	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	87
−	1	−	3	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	223
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	211
−	−	−	−	−	−	−	2	−	4	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	368
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	100
−	36	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	306
−	−	−	−	−	−	−	−	−	27	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	141
−	9	−	−	−	−	−	−	−	7	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	40
−	4	−	41	−	994	−	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	2,968
−	−	−	3	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	1,669
−	1	−	−	−	2	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	26
−	14	−	4	−	598	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	1,748
−	−	−	−	7	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	7
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	60
90	−	−	90	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	370
−	−	−	−	100	−	100	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	800
−	35	−	−	−	−	−	−	−	−	140	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	240
−	350	−	400	−	−	−	−	−	−	−	170	−	20	−	−	−	−	−	−	−	−	1,730
10	50	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	419
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	12	13	13	13	13	61	5	−	130
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	16	19	19	19	19	83	15	−	190
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	18	20	20	20	20	92	10	−	200
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	3	3	3	3	3	15	−	−	30
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	110	90	140	490	180	840	550	210	2,610
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	60	−	−	−	40	60	−	−	160
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	40	−	−	200	−	80	−	−	320
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	300	−	−	200	−	2,510	40	600	3,650
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	300	−	410	80	−	790
−	−	−	−	−	−	−	3	4	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	43
100	1,249	504	1,770	108	1,599	100	113	9	293	140	170	1	20	559	145	195	1,245	275	4,151	700	810	28,734

(14) 業務成績年報 (昭和38年1月～12月)

件数 / 種別	取扱件数						試								
	依頼	送付	補給	製薬指導	調査研究	計	解熱鎮痛剤	眼科用薬	抗ヒスタミン剤	強心剤	鎮咳去たん剤	整腸剤	ホルモン剤	殺菌消毒剤	各種ビタミン剤
公定書基準適否	434	–	1	–	–	435	–	–	–	–	–	–	–	–	–
確認試験	41	457	57	58	542	1,155	1,513	–	65	–	18	140	–	654	1,280
定量試験	197	477	14	95	1,441	2,224	4,191	–	160	–	32	–	8	1,110	3,031
発熱性物質試験	171	–	–	–	–	171	–	–	–	–	–	–	–	–	1,441
無菌試験	22	2	–	–	–	24	120	–	–	–	30	–	30	–	60
恒数	16	216	4	–	94	330	268	–	–	–	–	–	–	92	517
生薬鑑別	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
封かん	(19,580)	–	–	–	–	(19,580)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
生育調査	–	–	–	–	115	115	–	–	–	–	–	–	–	–	–
赤外線吸収スペクトル	–	–	–	–	190	190	–	–	–	32	–	–	–	–	–
製法	–	–	–	32	–	32	–	2	–	–	–	–	–	–	42
ガスクロマトグラフ	–	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
計	881 (19,580)	1,152	76	185	2,384	4,678 (19,580)	6,092	2	225	32	80	140	38	1,856	6,371

(15) 業務成績年報 (昭和38年1月～12月)

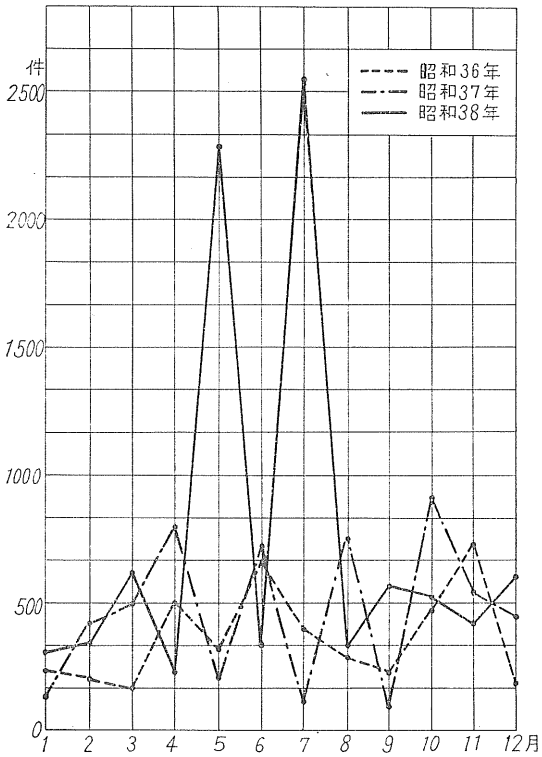
件数 / 種別	取扱件数				試験													
	依頼	送付	調査	計	感覚試験	物理的試験												
						光学試験	加熱試験	顕微鏡試験	気密度試験	ペーパー試験	耐熱耐寒試験	靱性試験	曲げ試験	重量試験	伸長試験	沈下試験	pH	その他
麻薬	–	483	40	523	121	20	–	40	–	276	–	–	–	111	–	–	30	1,740
化粧品 顔面用品	11	4,100	515	4,626	207	134	1	52	–	905	–	–	–	106	–	–	32	5,585
化粧品 頭髪用品	52	676	280	1,008	134	177	–	8	–	283	–	–	–	127	–	–	71	4,730
化粧品 原料その他	291	–	322	613	73	81	1	33	–	175	–	–	–	153	–	–	115	2,923
用具 歯科材料	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10
用具 医療器械器具	25	–	369	394	–	95	–	53	147	–	–	–	–	260	–	–	–	2,700
用具 衛生用品	10	684	100	794	–	–	5	–	1,884	–	–	–	–	–	684	–	–	3,786
医療品容器	41	–	252	293	1	89	235	–	21	5	20	–	–	248	–	–	–	2,960
繊維衛生材料	35	154	315	504	3	243	–	94	–	100	–	–	–	202	–	39	44	2,434
玩具	8	507	180	695	370	60	50	8	–	562	–	–	–	–	–	–	5	2,060
試薬	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
医薬部外品	10	–	–	10	1	1	1	2	–	–	–	–	–	10	–	–	–	500
その他	32	–	210	242	–	209	17	36	–	198	–	–	–	54	–	–	27	1,328
計	517	6,604	2,583	9,704	910	1,109	310	326	2,052	2,504	20	–	–	1,271	684	39	324	30,756

医　薬　品　部

検査項目																			
滋養強壮剤	糖類	酸製剤 蛋白アミノ	血液代用剤	解毒剤	サルファ剤	駆虫剤	賦形剤	溶解剤	矯味矯臭剤	診断用薬	血液比重測定用硫酸銅溶液	殺虫剤	生薬製剤	製薬原料	薬用植物	毒劇物	器具	その他	計
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	48	1,365	−	72	378	33	52	123	680	11,275	747	155	370	150	−	721	19,839
−	−	−	32	1,733	−	16	285	15	−	155	840	13,021	460	535	295	355	−	568	26,842
−	333	13,508	1,549	111	−	−	−	1,327	−	−	−	−	−	−	−	−	220	455	18,944
−	−	−	210	−	30	−	−	−	−	30	−	−	−	60	−	−	−	90	660
−	−	−	−	541	−	12	90	−	44	24	1,992	4,863	12	5	−	−	−	70	8,530
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	(60,613)	−	−	−	−	−	−	(60,613)
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	420	−	−	−	420
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	139	120	−	−	−	−	104	395
5	−	−	−	3	−	−	−	−	−	−	−	−	38	−	−	−	−	85	175
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	18	18
5	333	13,508	1,839	3,753	30	100	753	1,375	96	332	3,512	29,298 (60,613)	1,377	755	1,085	505	220	2,111	75,823 (60,613)

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	沈殿反応	呈色反応	染色試験	抽出試験	臭覚試験	酸化還元反応	誘導体試験	解裂反応	融点試験	定量試験	カクロマト	ペクロパマト	その他			
320	−	25	700	2,850	−	190	−	127	125	121	83	−	−	2,040	940	−	740	10,599
2,047	10	80	1,142	8,316	−	967	19	166	−	−	47	330	1,010	4,300	3	−	3,430	28,889
839	−	69	638	7,336	−	632	62	106	−	−	2	495	171	4,640	760	−	1,340	22,620
562	35	65	514	2,865	−	676	52	125	10	10	100	391	55	845	770	−	1,237	11,866
2	−	−	2	10	−	2	−	−	−	−	−	2	−	−	10	−	−	38
311	−	−	1	1,095	−	276	−	−	−	−	−	10	1	−	220	48	2,030	7,247
5	−	−	20	30	−	20	−	−	−	−	−	10	−	−	20	−	−	6,464
485	−	−	345	1,160	−	279	4	15	−	−	−	205	−	−	410	−	880	7,362
670	−	−	13	1,910	2,141	514	−	80	−	−	−	331	−	−	285	−	1,465	10,568
364	−	−	99	1,203	−	254	89	57	−	−	−	143	140	440	540	−	1,340	7,784
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
150	−	−	50	320	−	1	5	2	−	−	−	20	−	−	30	−	200	1,293
212	−	−	362	4,975	35	374	6	135	20	32	94	647	425	2,443	902	−	2,685	15,126
5,967	45	239	3,886	32,070	2,176	4,185	237	813	155	163	326	2,584	1,802	14,708	4,890	48	15,347	129,946



医薬品部取扱件数 （最近3年間）

液製剤などがあるが，不適品の半数もアミノ酸製剤であつた。また衛生局薬務部，国立衛生試験所，製造業者および東京パイロジエン研究会の共同研究に参加し，各種技術の指導および勧告を行なつた。

注射薬の無菌試験の依頼は21件あつたが，すべて日本薬局方の基準に適合するものであつた。

生薬およびその原料，製薬原料関係では，収去試験として市販生薬製剤，毒物劇物および不明薬品など60件あり，一般依頼では生薬およびその原料，各種製薬原料の局方試験，定性定量試験，理化学的恒数測定など86件があり，国内のベルベリン資源不足のため輸入された黄柏，黄連その他のベルベリン定量，サフラン，海人草などの成分定量その他である。

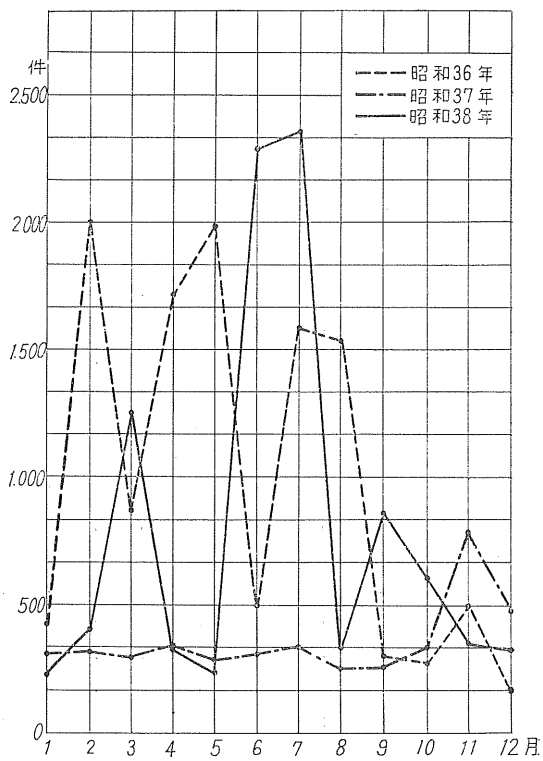
調査研究としては，解熱剤，ビタミン剤，抗ヒスタミン剤その他について規格および試験法の作成，アンプル入内服液中の VB_2，VC の定量法について従来の方法について検討し改良法を報告した。また N. N. D. 収載医薬品の確認試験法として，赤外部吸収スペクトルによる方法が採用されつつあるので，この試験法について相談依頼が多くなつている。

また殺虫剤の乳化安定性試験法に関する改正意見は，厚生省殺虫剤指針の改訂に当つて採用されることに決定した。

12. 化粧療品部

化粧品，医療用具，衛生材料，玩具およびこれらの原料，麻薬，医薬部外品などの試験検査を行なつている。

38年中の総取扱件数は7,117件あり，行政試験は6,600件余，化粧品の一斉検査として2，3月にヘヤトニック，ヘヤラッカーなど639件，6，7月に口紅4,100件を処理したが，ヘヤトニック類から規定以上にメタノールを含有するものが10%余検出され，口紅類では輸入品の中に新しい法定外色素が検出された。これについては衛生局学会で発表した。6，8，10，12月には局方ガーゼ，脱脂綿，紙綿類など繊維衛生材料105件について試験したが，不良品は少なかつた。10，11月には玩具345件について試験した。うつし絵について，容器包装材料中の螢光染料試験法によつて試験し，螢光染料を使用したものが37%検出されたが有害な塩基性タール色素を検出したものはなかつた。また10月以降，中，小学校児童に合成ゴム製粘土による皮膚炎の発生があつたが，検体162件について，起炎性物質を追及した結果，原因物質と疑われる可塑剤のジオクテルフタレートが検出された。



化粧療品部取扱件数（最近3年間）

麻薬については，7～9月に不正麻薬の疑いで送付された483件のうち，アヘンチンキとおぼしきものにロートエキスが検出された。

一般依頼試験は517件あり，化粧品原料その他の香料としての果実エッセンス類の有害性物質試験，医療用具，衛生材料およびその原料として各種合成樹脂ならびにその成型品である注射筒，医薬品容器，器具などのほか玩具，印刷用材料，接着剤などについて有害性物質の溶出試験などを行なつた。

また医薬部外品として，湯の花，各種防臭剤，防腐剤などについて成分試験を行なつた。

調査研究としては，行政関係のものの外，化粧品原料，香粧品などの規格設定に関する試験研究を行ない，また医療用具のJIS規格作成に協力し成果をあげている。

本年度の当所見学者

1.	衛生局，保健所等	14名（3件）
2.	大学，短大	177名（4件）
3.	高等学校	120名（3件）
4.	中学，小学校	11名（1件）
5.	地方衛生研究所	19名（9件）
6.	その他	56名（4件）
		397名（24件）

行　　事

38. 3. 4　新庁舎移転
3.22　動物慰霊祭
5.29　〃　落成記念式
11. 3
39. 3. 13　試験検査　技術指導講習会（12回）

海外出張

所長　辺野喜正夫　38. 10. 20～11. 20　欧米
米国公衆衛生学会出席，欧米衛生関係施設視察

本年度の幹部職の異動次のとおり

2. 4	栄養部長	五島孜郎（医博）	着任
4. 5	環境衛生部長	脇坂一郎（医博）	着任
12. 2	次長	建石実則	退職
	獣医衛生部長	中島　実	転出
	〃	事務職扱（所長）	
	庶務課長	緑川勇哉	次長就任
	経理課長	大貫敏之	庶務課長就任
		栗原勇夫	経理課長就任

第4章　調査研究事項

1. 昭和37～38年東京都内発生の腸炎ビブリオ食中毒の疫学的および細菌学的検討

善養寺　浩*　坂井千三*
寺山　武*　工藤泰雄*
伊藤　武*　斎藤クラ*
長崎　護**　伊藤多美夫**
畑野逸与**

腸炎ビブリオが夏季の魚介類食中毒の重要な原因菌であることは論をまたないところであるが，本菌の生態・疫学調査ならびに細菌学的検討が詳細に行なわれるに従つて，現在の腸炎ビブリオのカテゴリーに入る全ての菌が食中毒原性を有するか否かが問題点となつてきた[1),2)]。さきに著者らは都内発生の本菌食中毒の疫学的，細菌学的検討を行ない，すでに昭和36年についてはその大要を報告している[3)]。しかしこの報告では病原性の問題に立入つていないので，この点を明確にするに必要な基礎資料を得るために，引続いて昭和37～38年の本菌食中毒の疫学・細菌学的検討を行なつてみた。その概要を報告する。

I　疫学調査

1.　発生状況：昭和37～38年に都内に発生した総食中毒事件の病因物質別発生状況を表1に示した。なお最近の傾向を示すために昭和36年度の成績を表示した。

表 1　年次別病因物質別食中毒発生状況　（東京都）

病因 ＼ 発生状況		昭和36年		昭和37年		昭和38年	
		発生件数	患者数	発生件数	患者数	発生件数	患者数
細菌	サルモネラ	2(0.9)	16(0.3)	1(0.6)	6(0.1)	4(2.7)	106(2.1)
	ブドウ球菌	15(6.7)	322(6.2)	11(6.1)	403(6.5)	8(5.4)	88(1.8)
	腸炎ビブリオ	56(25.0)	2,560(49.2)	58(32.0)	3,617(58.2)	57(38.2)	1,911(38.1)
	その他	−	−	−	−	1(0.7)	1,491(29.7)
化学物質	動物性自然毒	4(1.8)	5(0.1)	1(0.6)	3(0.05)	1(0.7)	2(0.04)
	植物性自然毒	4(1.8)	25(0.5)	−	−	1(0.7)	13(0.3)
	その他	2(0.9)	5(0.1)	6(3.3)	126(2.0)	2(1.3)	42(0.8)
不明		141(62.9)	2,273(43.6)	104(57.4)	2,057(33.1)	75(50.3)	1,359(27.1)
合計		224(100)	5,206(100)	181(100)	6,212(100)	149(100)	5,012(100)

注：（　）内は%

まず，昭和37年についてみると，総食中毒事件数は181件，患者数6,212名であり，これら食中毒の原因菌の判明したものとしては，腸炎ビブリオ，ブドウ球菌，サルモネラであるが，このうち腸炎ビブリオによるものが，事件数58件(32.0%)，患者数3,617名(58.2%)であつた。昭和38年においても，事件数149件，患者数5,012名のうち本菌によるものが事件数57件（38.2%），患者数1,911名（38.1%）となつている。この年において事件数に比較し患者数の割合が低下している

*　東京都立衛生研究所　細菌部
**　東京都衛生局　公衆衛生部

のは，耐熱性ウエルシユ菌によると思われる食中毒事件1件，患者数1,491名の集団発生がみられたためである[4]。

原因菌が検出された細菌性食中毒事件のうち，腸炎ビブリオ食中毒事件の占める割合は昭和37年では，70件中58件(82.9%)，38年では70件中57件(81.4%)であつて，実に細菌性食中毒の約80%以上が腸炎ビブリオによるものであつた。

次に腸炎ビブリオ食中毒の発生状況を季節的にみると表2に示すごとく，東京都内においては，初発は昭和36年，37年ともに5月下旬であり，38年は6月中旬であつた。3カ年を通じていえることは，そのピークは8，9月の2カ月であり，昭和36年の7月を除き，本菌食中毒事件の90%以上が7～10月の4カ月間に発生している。5，6月および11月にもわずかではあるが発生がみられ，12～4月の期間には全く発生をみていない。

昭和36年においては2,560名のうち4名が死亡し，

表 2 年次別月別腸炎ビブリオ食中毒発生状況 （東京都）

年次	発生状況	総数＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
昭和36年	発生件数	56					1			21	23	9	2	
	患者数	2,560 (4)					32			814	1,596 (4)	95	23	
昭和37年	発生件数	58					1		7	16	27	6	1	
	患者数	3,617 (1)					6		115	1,868 (1)	782	833	13	
昭和38年	発生件数	57						3	12	30	11	1		
	患者数	1,911						21	637	885	152	216		

注：( )内は死者数

表 3 腸炎ビブリオ食中毒の原因食品調査成績（昭和37年）

食品名		複合食品 件数	複合食品 患者数	生食 件数	生食 患者数	加熱 件数	加熱 患者数	酢のもの 件数	酢のもの 患者数	計 件数	計 患者数
魚介類	あおやぎ	-	-	1	7	-	-	2	9	3	16
	のし貝	-	-	-	-	-	-	1	20	1	20
	たいら貝	-	-	1	17	-	-	-	-	1	17
	まぐろ・たいら貝	-	-	1	10	-	-	-	-	1	10
	まぐろ	-	-	1	132	-	-	-	-	1	132
	たこ	-	-	4	52	-	-	-	-	4	52
	しやこ	-	-	1	4	-	-	-	-	1	4
	ちらしずし	-	-	3	48	-	-	-	-	3	48
	にぎりずし	-	-	5	34	-	-	-	-	5	34
	ちらし・にぎりずし	-	-	1	24	-	-	-	-	1	24
	巻ずし・いなりずし	1	117	-	-	-	-	-	-	1	117
	いか	-	-	-	-	2	58	-	-	2	58
	茹かに	-	-	-	-	1	7	-	-	1	7
魚介類加工品	いか味噌漬	-	-	-	-	1	7	-	-	1	7
	仕出弁当	3	203	-	-	-	-	-	-	3	203
	折詰弁当	3	933	-	-	-	-	-	-	3	933
	給食	5	124	-	-	-	-	-	-	5	124
	宴会料理	1	9	-	-	-	-	-	-	1	9
	おでん	-	-	-	-	2	70	-	-	2	70
鯨さしみ		-	-	1	4	-	-	-	-	1	4
鯨ベーコン		-	-	-	-	2	1,596(1)	-	-	2	1,596(1)
その他		1	20	-	-	-	-	-	-	1	20
不明		14	112	-	-	-	-	-	-	14	112
計		28	1,518	19	332	8	1,738(1)	3	29	58	3,617(1)

注：( )内は死者数

表 4 腸炎ビブリオ食中毒の原因食品調査成績（昭和38年）

食品名		複合食品		生食		加熱		酢のもの		計	
		件数	患者数	件数	患者数	件数	患者数	件数	患者数	件数	患者数
魚介類	ぎ酢貝し	−	−	−	−	−	−	1	4	1	4
	杯ず	−	−	−	−	−	−	1	5	1	5
	や煮合	−	−	1	28	−	−	−	−	1	28
	三壺	−	−	4	168	−	−	−	−	4	168
	いしり	−	−	7	87	−	−	−	−	7	87
	しし	−	−	−	−	1	11	−	−	1	11
	おり塩つ	−	−	5	35	−	−	−	−	5	35
	さらぎか盛えかろ	−	−	−	−	1	2	−	−	1	2
	ざぐび	1	2	−	−	−	−	−	−	1	2
	ああばちにいさ魚さいまと	−	−	−	−	1	57	−	−	1	57
		−	−	3	20	−	−	−	−	3	20
		−	−	−	−	1	239	−	−	1	239
魚介類加工品	事漬漬当食事ん	3	7	−	−	1	2	−	−	4	9
	食噌噌弁	1	12	−	−	−	−	−	−	1	12
	味味し食	−	−	1	267	−	−	−	−	1	267
	庭で	3	159	−	−	−	−	−	−	3	159
	かば出行	11	477	−	−	−	−	−	−	11	477
	家いさ仕給旅お	1	10	−	−	−	−	−	−	1	10
		−	−	−	−	1	216	−	−	1	216
野菜	ぬ漬	−	−	1	8	−	−	−	−	1	8
	サカラダ	−	−	1	65	−	−	−	−	1	65
不明		6	30	−	−	−	−	−	−	6	30
合計		26	697	23	678	6	527	2	9	57	1,911

その剖検所見[5]についてはすでに報告したが，昭和37年度においても3,617名中1名が死亡している。

2. 推定原因食：前述の腸炎ビブリオ食中毒事件，すなわち，昭和37年度58件，昭和38年度57件の原因食品の調査成績を表3，4に示した。まず，昭和37年についてみると，腸炎ビブリオ食中毒事件58件のうち魚介類で発病しているものが25件（43.1%）であつた。このうち，魚介類の生食が18件（31.0%）であり，加熱および酢のものがそれぞれ3件，複合食品1件となつている。品目別では，すし類（にぎりずし，ちらしずし）が9件で最も多く，ついでたこが4件となつている。

魚介類加工品によるものは，15件(25.9)%で複合食品が12件であつた。品目では，給食5件，仕出弁当，折詰弁当がそれぞれ3件となつている。

魚介類およびその加工品以外のものが4件であり，このなかには東京をはじめ，関東，東北の12都県の広範囲に起つたクジラベーコン食中毒が含まれている。

昭和38年についても，本菌食中毒57件のうち魚介類が27件（47.4%）であつて，生食が20件で最も多く，ついで加熱品が4件であつた。品目別では，昭和36，37年同様すし類が多くなつている。同年の魚介類加工品の場合は18件(31.6%)で，このうち特に給食によるものが11件と極めて多い。

以上の成績に示す如く，本菌食中毒事件は，両年を通じて，魚介類の生食で起るものが約30%を占めている。このことは本菌の生態調査成績から一応うなずける点であろう。

一方，魚介類加工品，加熱魚介類および魚介類以外の食品によつても本菌食中毒が高頻度に発生していることは，本菌の二次汚染の危険性並びにその重要性を示唆しているものと考えられる。

また，発生規模をみると魚介類の生食の場合よりもむしろ，魚介類加工品，加熱後の魚介類およびその他の食品によるものに比較的大規模な発生がみられている。

Ⅱ 細菌学的検査成績

実験材料および方法

1. 被検材料：腸炎ビブリオ食中毒と推定される患者ふん便ならびに原因食品について菌検索を実施した。患者ふん便は発病後1～3病日の排泄便であつて，排便後腸管系病原菌検索用グリセリン保存液あるいは2%食塩加グリセリン保存液[6]に入れ，直ちに送付されたものである。

2. 菌の分離および同定：菌の分離および同定は厚生省：病原性好塩菌検査要領[7]に準拠した。すなわち

分離培地としてはＢＴＢティポール寒天および４％食塩加ＢＴＢ寒天[8]を用い，増菌培地としては４％食塩加ペプトン水を使用した。ふん便ならびに食品はすべて直接培養および増菌培養を併用し，１検体から必らず５個以上の集落について同定を行なつた。

なお，生物型分類については，すでに著者[9]らが報告した生物型分類規準に従つて行なつた。すなわち，生物型１は白糖，ＶＰともに(－)，食塩耐容性では７％食塩加ペプトン水(＋)，10％で(－)ときに(＋)の性状示す菌株である。生物型２は白糖，ＶＰともに(＋)，食塩耐容性は７％食塩加ペプトン水(＋)，10％で(＋)ときに(－)の性状を示す菌株である。

3.　Ｏ群の決定：分離菌株のＯ群の決定に用いたＯ血清ならびに凝集反応の術式はすべて厚生省：病原性好塩菌検査要領[7]に従つた。

実　験　成　績

1.　昭和37年度における患者および推定原因食品からの菌検出状況：同年には腸炎ビブリオ食中毒事件58件，患者数3,617名の発生があつたが，初発の５月下旬から11月の期間に当研究所に送付されたものはそのうち患者ふん便861件，推定原因食品155件であつた。これらの検体からの菌検出状況ならびに分離菌株の生物型およびＯ群の成績を表５に示した。

まず患者ふん便についてみると861件のうち272件(31.6％)から腸炎ビブリオを検出した。検出菌株の生物型分類は生物型１が267株(98.2％)であつて，生物型２は僅か５株(1.8％)検出されたに過ぎない。Ｏ群別では，Ｏ－１～９群までとＯ-12群が検出され，検出頻度はＯ－２群118株(43.4％)で圧倒的に多く，ついでＯ－４群49株(18.0％)，Ｏ－３群が34株(12.5％)と比較的多く検出されている。

推定原因食品では155件のうち67件(43.2％)から本菌が検出された。その生物型は67株のうち９株(13％)が生物型１に属するものであり，60株(87％)は生物型２であつた。生物型１のＯ群は，Ｏ－２群が４株，Ｏ－３群２株，Ｏ－１，Ｏ－４，Ｏ－５群がそれぞれ１株あて検出された。生物型２に属するものは，Ｏ－４，Ｏ-11群を除くすべてのＯ群が検出されている。

2.　昭和38年度におるけ患者および推定原因食品からの菌検出状況：

同年の本菌食中毒事件は57件，患者数1,911名であり，当研究所に送付された患者ふん便1,212件ならび

表　5　患者および推定原因食品からの腸炎ビブリオ検出状況（昭和37年）

検査材料	検体数	菌検出数	菌株数	生物型	Ｏ群												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	不明
ふん便	861	272	272	1	13	118	9	49	34	3	1	16	17	－	－	1	6
				2	－	－	－	－	－	1	－	－	2	－	－	－	2
推定原因食品	155	67	69	1	1	4	2	1	1	－	－	－	－	－	－	－	－
				2	1	2	2	－	5	5	4	4	6	4	－	10	17
計	1,016	339	341	1	14	122	11	50	35	3	1	16	17	－	－	1	6
				2	1	2	2	－	5	6	4	4	8	4	－	10	19

表　6　患者および推定原因食品からの腸炎ビブリオ検出状況（昭和38年）

検査材料	検体数	菌検出数	菌株数	生物型	Ｏ群												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	不明
ふん便	1,212	346	349	1	6	14	22	173	46	12	46	14	－	－	2	－	4
				2	－	－	－	－	－	－	－	2	1	1	－	2	4
推定原因食品	200	76	99	1	5	4	5	16	2	1	－	－	－	－	－	1	1
				2	2	1	1	1	9	5	7	3	7	5	－	12	11
計	1,412	422	448	1	11	18	27	189	48	13	46	14	－	－	2	1	5
				2	2	1	1	1	9	5	7	5	8	6	－	14	15

に推定原因食品200件についての腸炎ビブリオ検索成績を表6に示した。

患者ふん便1,212件中346件(28.5%)から本菌が検出された。表中菌検出数より菌株数が多くなつているのは，前述の如く1検体から5個の集落についてO群別され，同一O群のときは1株とし，O群が異なるごとに各1株としたためである。患者ふん便から検出された349株の生物型分類をみると，生物型1が339株(97.1%)であり生物型2は僅かに10株(2.9%)検出されたに過ぎない。生物型1に属する菌株のO群はO-9，O-10，O-12群を除くO群が検出され，頻度はO-4群が173株(49.6%)で約半数を占め，ついでO-5，O-7群がそれぞれ46株(13.2%)であり，昭和36年，37年に高率に検出されたO-2群は僅か14株(4.0%)検出されたのみである。

推定原因食品の場合は，検査件数200件のうち76件(38.0%)から腸炎ビブリオが検出され，菌株数は99株である。このうち生物型1が35株(35.4%)生物型2が65株(64.6%)であつた。これらから分離された菌株のO群別の内訳は生物型1に属するものでは，O-1，O-2，O-3，O-4，O-5，O-6およびO-12群の各群であつて，食中毒患者から高率に検出されたO-4群が16株(16.2%)で最も多く，ついでO-1，O-2群が各5株でこれについでいる。生物型2はO-11群を除くすべてのO群が検出され，O-12，O-5，O-7，O-9群等が比較的多く検出されている。

ま と め

昭和37～38年の2カ年間に都内に発生した腸炎ビブリオ食中毒について，疫学的および細菌学的検討を行なつた結果，つぎの成績を得た。

1. 昭和37～38年の間に事件数330件，患者数11,224名の食中毒が発生し，そのうち腸炎ビブリオによるものが，事件数115件(30.5%)，患者数5,528名(49.2%)を占めている。また原因が判明した細菌性食中毒の内訳からみると事件数140件のうち115件(82.1%)，患者数では6,622名のうち5,528名(83.5%)となつている。

本食中毒の発生時期は，都内においては初発は5月であつて11月に終息している。発生のピークは8，9月であつて，この2カ月間に全体の約73%を占めている。

2. 本食中毒の原因食品は魚介類によるものが125件のうち52件(45.2%)，魚介類加工品37件(33.2%)，その他6件(5.2%)，不明20件(17.4%)となつている。

3. 食中毒患者2,073名から検出した総菌株は621株であつて，生物型分類は生物型1が606株(97.6%)，2が15株(2.4%)であつた。O群別では，昭和37年に検出頻度の高いものは，O-2群118株(43.4%)，O-4群49株(18.0%)，O-5群34株(12.5%)となつており，昭和38年では，O-4群173株(49.6%)，O-5群46株(13.2%)，O-7群46株(13.2%)であつて，昭和37年に高率に検出されたO-2群は14株(4.0%(検出されたに過ぎない。

4. 推定原因食品355件から検出した総菌株は168株であつて，その生物型分類は生物型1が44株(26.3%)，2が124株(73.7%)であつた。昭和37年度においては食中毒患者から高頻度に検出された生物型1，O-4群が原因食品からも16株検出されている。

文 献

1) 善養寺 浩，坂井千三，工藤泰雄，寺山 武，伊藤 武：病原性好塩菌に関する研究；第7報 生魚介類販売店舗における本菌の分布について，日本細菌学雑誌，18，(12)，477，1963

2) Zen-Yoji, H., Sakai, S., Terayama, T., Kudo, Y. and Ito, T.：Studies on the enteropathogenic V. parahaemolyticus Ⅱ Epidemiological studies on the enteropathogenicity of this bacteria and the relationship between pathogenicity and subgroup (in press)

3) 善養寺 浩，坂井千三，寺山 武，工藤泰雄，一言 広：病原性好塩菌に関する研究；第1報 昭和36年度東京都内に発生した本菌食中毒の疫学と細菌学的検討について，日伝誌，37，(6)，195，(1963)

4) 長崎 護，善養寺 浩，坂井千三：ウエルシュ菌食中毒；公衆衛生，28，(8)，(1964)

5) Okudaira, M., Kawamura, H., Ueno, M., Nakahara, Y., Zen-Yoji, H., Sakai, S., Terayama, T. and Benoki, M.：Food poisoning caused by pathogenic halophilic bacteria；Acta Pathologica Japonica, 12，299，(1962)

6) 坂井千三，工藤泰雄，斎藤クラ，塚原 秋，善養寺 浩：V. parahaemolyticus，赤痢菌及びサルモネラ検索用ふん便保存液に関する研究；都衛研年報，14，29，(1962)

7) 厚生省：病原性好塩菌食中毒検査要領 (1963)

8) 善養寺 浩，辺野喜正夫：病原性好塩菌の分離培地の考案；臨床検査，4，378，(1960)

9) 善養寺 浩，坂井千三，寺山 武，工藤泰雄：腸炎ビブリオの生物型と食中毒起炎株との関係について；メディヤサークル，No. 52，1，(1964)

2. ブドウ球菌 coagulase に関する研究

——phage による coagulase 産生因子の伝達について——

善養寺　浩*
寺山　武*
潮田　弘*

各種の広域性抗生剤に耐性のブドウ球菌（以下ブ菌と略す）が増加するにしたがつて，耐性菌による重篤なブ菌感染症が多発しており，本菌感染症の予防，治療の面で大きな問題となつている。

さきに赤痢菌の多剤耐性菌株の発現については，秋葉ら[1]，落合ら[2]によつて接合による耐性伝達の機構が発見され，その機序が解明された。しかし，ブ菌では接合による耐性伝達のような形質転換は認められていない。

ところが，Ritz & Baldwin[3] は phage によつて penicillinase 産生能が産生株から非産生株へと伝達されることを発見した。その後多くの研究者により，ブ菌の薬剤耐性伝達の研究がおこなわれ Morse[4] は Streptomycin および Novobiocin 耐性が，Pattee & Baldwin[5] は Chlortetracycline および Novobiocin 耐性が，桑原ら[6),7] は Tetracycline および Erythromycin 耐性がそれぞれ phage によつて導入伝達されたと報告している。さらに三橋[8] によつて多剤耐性因子が joint transduction されることが報告されている。

また，一方抗生剤耐性因子の導入とともに，ブ菌の溶血毒素産生能の導入も起ることが Blair ら[9] によつて報告されている

Hemolysin とともに病原性ブ菌の産生する毒素，酵素には coagulase, leucocidin, fibrinolysin, hyaluronidase など，多くのものが知られており，それぞれの毒素，酵素の病原的意義については，現在なお明らかでない。しかし，この中でも近年病原性，非病原性ブ菌の分類の指標として coagulase 産生がとり上げられているように，coagulase 産生能と病原性との間に密接な関係があることは明らかである。とくに Smith ら[10),11] はマウスの感染実験において coagulase の病原的役割を報告している。また Tager[12], Rammelkamp ら[13] によつて coagulase の抗原性が証明され，Boak[14] は coagulase 抗体が感染防禦的にも有効であると報告している。一方 coagulase の病原的意義を否定する者も少なくなく，Smith ら[15] は coagulase よりもむしろ，hemolysin の病原的意義を強調している。

coagulase の精細な研究によると，抗原的にいくつかの型に分けられることが，Rammelkamp ら[16], Duthie ら[17], Barber ら[18], 善養寺ら[19),20),21] によつて報告されており，coagulase が直接ブ菌の病原性を支配するものであるか否か，現在なお明確ではない。

そこで私共は coagulase の病原的役割を追究する目的で，coagulase 産生株と非産生株との病原性の違いを検討すべく，非産生株に phage により産生因子を伝達させ，両者間の毒力を比較検討するために実験をおこなつた。本報では，まず phage による coagulase 産生因子の伝達について報告する。

実験材料および方法

1. 使用菌株

coagulase 産生因子の伝達に用いた菌株とその生物学的性状は表1に示す通りである。

菌株はすべて高層寒天培地に穿刺培養した後，滅菌流動パラフインを重層して室温に保存し，必要に応じて普通寒天培地，その他に分離培養をおこない実験に供した。

2. 伝達実験に使用した temperate phage

coagulase 産生因子の伝達に使用した temperate phage は紫外線照射をおこなつて誘発した phage を感受性 donor strain で増殖したものである。すなわち，目的菌のブイヨン18時間培養菌を径 9 cm のペトリー皿に 5 ml とり，UVランプ（100V 0.147A 6W 殺菌灯）で 50cm の高さから 5 分間照射した。ついで等量のブイヨンを加え，37°C 3 時間振盪培養をおこなつた後，27°C で 1 夜培養した。この培養液を10,000 rpm，10 分間遠沈し，上清を chamberland（L—3）または Berkefeld（N）で沪過し，感受性 donor strain

*東京都立衛生研究所　細菌部

表1　使用菌株の生物学的性状

菌株名	マンニット分解	コアグラーゼ産生	ファージタイプ	コアグラーゼタイプ
PS 70	+	+	70/6/7/54/53	I
PS 54	+	+	42E/6/7/47/54/53/42D	III
PS 53	+	+	42E/6/7/53	III
PS 77	+	+	6/7/53/42D/77	III
No 104	+	+	nontypable	I
N — I	+	+	6/7/73/47/54/75/52/53/77/81	III
N — II	+	−	7/47/53/81	
PS 73	−	−	42E/6/7/47/54	

で増殖した。

temperate phage の記号は，donor strain 名のつぎにコロンを打ち，宿主菌株を書き，その頭に "L" の記号をつけることにした。

例えば，PS70 から誘発して得た phage を No. 104 株で増殖した場合には No. 104：LPS70 とした。

3. phage 免疫血清

Dowell & Rosenblum[22] の方法により，NCTC 型別用 phage 3C（血清型—A），53（血清型—B），77（血清型—F）をウサギに接種して免疫血清を作製した。phage の増殖法は Adams[23]の方法によつた。

4. coagulase 産生因子の伝達実験法

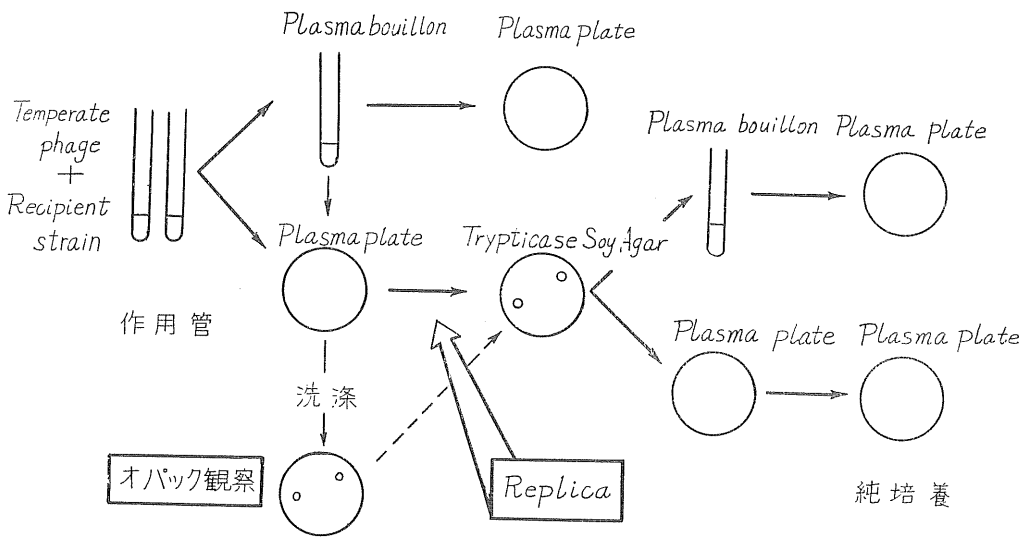
coagulase 陰性の recipient strain のブイヨン18時間培養菌液 1 ml〔通常 5×10^8/ml を用いたが，temperate phage の plaque forming units（以下 p.f.u. と略す）が低い場合には 5×10^7/ml を使用した。〕に temperate phage 沪液を 1 ml（通常 5×10^8 p.f.u. を使用したが，増殖の不充分な場合にはそれ以下のものも使用した）を加え，37°C 温浴中で一定時間作用させた。

5. coagulase 産生菌の選択分離方法

coagulase 産生菌の選択分離には 2 通りの方法を試みた。その概略を図 1 に示す。

1) recipient strain と temperate phage を作用させてから，30分，1時間，1時間半，2時間……5時間，24時間後におのおの0.2ml 宛取り出し，そのうち 0.1ml を plasma bouillon（普通ブイヨンにウサギ血漿を10%に添加したもの）に接種し，残りの 0.1 ml を plasma plate に滴下し，コンラージ棒で培地一面に一様に塗沫し，37°C 24時間それぞれ培養をお

図1　Transductant の分離実験方法



こなつた。培養後 plasma plate については発生した一面の集落を trypticase soy agar に replica し，37°C24時間培養した。

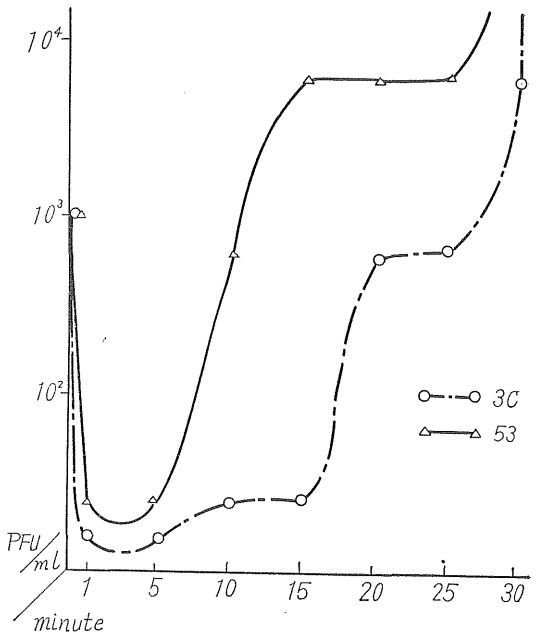
replica し終つたもとの plasma plate は蒸留水で菌苔をきれいに洗い落し， plasma plate を透過光線で観察し，血漿凝固の opaque halo の有無ならびにその数を観察した。つぎに replica した平板培地より，plasma plate 上で opaque halo を形成した該当個所より釣菌してさらにこれを plasma plate に分離培養をおこない，coagulase 産生菌の純培養を得た。

一方 plasma bouillon に接種したものについては24時間後に血漿凝固の有無を観察し，凝固の生じたものについてさらに plasma plate に分離培養をおこない，coagulase 産生菌の純培養を得た。

2) recipient strain と temperate phage を作用させたものを8本用意し，30分，1時間，1時間半，2時間，……5時間，24時間，作用させたのち phage 免疫血清を最終濃度1/75量に加え， 各時間毎に遊離 phage を中和し，その0.1ml を plasma plate に1）の方法と同じ様に培養，処理，判定し，残りの作用試験管にはウサギ血漿を10%の割合に加え，37°C に培養した。その後血漿凝固を時間を追つて観察した。使用する phage によつては phage 沪液中にすでに donor strain の coagulase が産生されているために phage 沪液そのもので凝固を生ずる場合があるので，対照の phage 液が凝固した場合には，実験系では凝固を生じ，なおかつ， plasma plate に分離培養をおこない， coagulase 産生集落の得られた場合にのみ coagulase 産生因子の伝達が生じたものと見なした。

transductant の命名は recipient strain のあとに使用した phage 名をカッコで囲んで記載することにした。例えば， No.104：LPS70 phage で Newman Ⅱ株（以下 N—Ⅰ，N-Ⅱと略す）に導入した場合の transductant はN—Ⅱ（No.104：LPS70）のごとくである。

図2 ファージ吸着時間の検討



実験成績

1) phage 吸着時間の検討

recipient strain に対する使用 phage の吸着状態を経時的に検討した結果を図2に示した。

使用する phage によつてわずかに違いはあるが，5～15分間の作用で遊離 phage が最低となることがわかつた。

表2 使用菌株のプロファージパターン

Indicator strain \ Temperate phage	T 70	T 54	T 53	T 77	T 104	TN—Ⅰ	TN—Ⅱ	T 73
P S 70	−	−	−	−	++	−	−	−
P S 54	++	−	−	−	+	+++	+++	−
P S 53	++	−	−	+++	+	+++	+++	−
P S 77	−	++	++	−	−	++	++	−
No 104	+++	−	−	−	−	−	−	−
N — Ⅰ	++	−	++	+++	−	−	−	−
N — Ⅱ	++	−	++	+++	−	−	−	−
P S 73	+++	−	−	−	−	−	−	−

そこで coagulase 産生因子の伝達実験では phage の吸着が完全におこなわれる時間の2倍の作用時間をとり，30分を最少作用時間とした。

2) 使用菌株の prophage pattern

recipient strain として用いた N—Ⅱ 株および PS 73を溶菌する temperate phage を調べるために，使用各菌株の prophage pattern を検討した結果は表2の通りである。

すなわち，N—Ⅱ株は PS70，PS53，PS77の temperate phage に感受性であり，PS73 は PS70 にのみ感受性であつた。そこで実験系として表3に示す4つの組合せを用いた。

表3 実験系組合せ

N—Ⅰ	:	LPS 70—→	N—Ⅱ
N—Ⅰ	:	LPS 77—→	N—Ⅱ
PS 54	:	LPS 70—→	PS 73
PS 53	:	LPS 70—→	PS 73
donor		temperate phage	recipient

3) coagulase 産生因子の伝達

phage 吸着時間の検討において phage が30分以内に吸着することがわかつたので，phage を30分間作用させたものから transductant の検索を進めた。また1時間，1時間半，2時間……5時間，24時間と作用させたものについても逐次検討した。表4は plasma plate で検索を試みた成績を示した。

まずN—Ⅰ：LPS70と N—Ⅱとの組合せでは，30分間作用の場合には plasma plate 上に多数の opaque halo が観察され，coagulase 産生の transductant が出現したことを示したが，1時間以上作用したものからの plasma plate 培養では opaque halo はまつたく見出されなかつた。

N—Ⅰ：LPS77 と N—Ⅱの組合せでも，30分以後のものでは，いずれの plasma plate にも opaque halo は観察されなかつた。これに対して，PS54：LPS70とPS73，PS53：LPS70 と PS73の組合せでは30分から24時間作用までいずれの場合にも plasma plate 上に opaque halo が観察された。そこで opaque halo を形成したものの replica plate agar の当該個所からさらに plasma plate に分離培養をおこなつた結果，そのいずれからも coagulase 産生の単一集落を得ることができた。

また同じ実験系が，一定時間 phage と recipient strain を作用した後，phage 免疫血清を添加して同様に coagulase 産生菌の検索をした場合には，表5に示した通り各実験系とも，すべての作用時間の培養 plasma plate に opaque halo の形成が認められた。

一方，plasma bouillon を用いて coagulase 産生菌の検索を進めたものでは表6に示した通り，すべての test tube に coagulation が認められた。

表4 Plasma plate による transductant の検索

Temperate phage	Recipient strain	作用時間 30	60	90	120	180	240	300min	24h
N—Ⅰ：LSP70	N — Ⅱ	+	−	−	−	−	−	−	−
N—Ⅰ：LSP77	N — Ⅱ	+	−	−	−	−	−	−	−
PS54：PS 73	P S 73	+	+	+	+	+	+	+	+
PS53：PS 73	P S 75	+	+	+	+	+	+	+	+

表5 作用管に免疫血清を添加し* plasma plate による transductant の検索

Temperate phage	Recipient strain	作用時間 30	60	90	120	280	240	300min	24h
N—Ⅰ：LSP70	N — Ⅱ	+	+	+	+	+	+	+	+
N—Ⅰ：LSP77	N — Ⅱ	+	+	+	+	+	+	+	+
PS54：LPS70	P S 73	+	+	+	+	+	+	+	+
PS53：LPS70	P S 73	+	+	+	+	+	+	+	+

* ファージ免疫血清を添加し，時間毎に遊離ファージを中和した。

表6　Plasma bouillon による transductant の検索

Temperate phage	Recipient strain	作用時間 30	60	90	120	180	240	300min	24h
N—Ⅰ：LPS70	N — Ⅱ	+	+	+	+	+	+	+	+
N—Ⅰ：LPS77	N — Ⅱ	+	+	+	+	+	+	+	+
PS54：LPS70	PS 73	+	+	+	+	+	+	+	+
PS53：LPS70	PS 73	+	+	+	+	+	+	+	+

表7　作用管に免疫血清を添加し* plasma bouillon による transductant の検索

Temperate phage	Recipient strain	作用時間 30	60	90	120	180	240	300min	24h
N—Ⅰ：LPS70	N — Ⅱ	+	+	+	+	+	+	+	+
N—Ⅰ：LPS77	N — Ⅱ	+	+	+	+	+	+	+	+
PS54：LPS70	PS 73	+	+	+	+	+	+	+	+
PS53：LPS70	PS 73	+	+	+	+	+	+	+	+

*　ファージ免疫血清を添加し，時間毎に遊離ファージを中和した。

表8　Transductant の prophage spectrum

Transductant	Indicator strain N—Ⅰ	N—Ⅱ	PS70	PS73	PS54	PS77	No. 104	Homo
N—Ⅱ(N—Ⅰ：LPS70)	+	+	−	+	+	−	+	−
N—Ⅱ(N—Ⅰ：LPS77)	+	+	−	−	+	−	−	−
SP73(PS54：LPS70)	+	+	−	+	+	+	+	−

しかしながら，この実験系では一定時間作用後に plasma bouillon に移植はしているが，phage と recipient strain との作用は継続されていることになり，作用時間の意味は薄い。また1個の transductant が生じた場合でも transductant が培養中さらに増殖するために，plasma plate での検索の場合より陽性率は向上することになる。ところが plasma bouillon による場合には伝達の頻度はまつたく把むことができないのに対して，plasma plate 使用の場合には，ある程度その頻度を把むことができるはずである。また，plasma bouillon による検索でも，一定時間作用毎に phage 免疫血清を添加して遊離 phage を中和した実験においても，すべての実験系で coagulation が認められた。

4)　coagulase 産生因子伝達の再現性について

多くの実験系で coagulase 産生因子の伝達が認められたが，その再現性について検討した結果，実験成績はまつたく不定で，常に安定した伝達性は得ることができなかつた。

ある場合には 1 plasma plate 上の全面に多数の opaque halo が認められるが，同じ実験系でもまつたく opaque halo の認められない場合もあり，この伝達性の不安定さが何に起因するものであるか，現在のところまつたく明らかにされていない。

5)　transductant の溶原化についての検討

transductant の prophage pattern を比較検討した結果を表8に示した。

PS70を誘発して得た temperate phage を N—Ⅰで増殖し，N—Ⅱに作用させ，coagulase 産生因子を導入して得た transductant の N—Ⅱ(N—Ⅰ：LPS70) を UV 照射によつて誘発して得た temperate phage (filtrate) は parent strain である N—Ⅱ のほか，N—Ⅰ，PS70，PS73，PS54，No. 104 のそれぞれの菌株を溶菌し，その溶菌 spectrum は PS70 のそれ

とまつたく一致している。したがつて N—Ⅱ（N—Ⅰ：LPS70）は完全に PS70 の temperate phage によつて溶原化されたものといえる。しかし，coagulase 産生因子の導入と溶原化との間に関係あるものであるか否かは明らかでない。同様に N—Ⅰ：LPS77 と N—Ⅱの組合せで得た transductant N—Ⅱ（N—Ⅰ：LPS77）も N—Ⅰ：LPS77 phage によつて溶原化された。

また，PS73 を recipient strain として得た transductant PS73（PS54：LPS70）についても，PS54：LPS70 phage により溶原化され，この菌の temperate phage（filtrate）は PS70 と同一の溶菌 spectrum を示した。

6) transductant の coagulase type の検討

coagulase type Ⅰの PS70 を誘発して得た temperate phage を coagulase type Ⅲの N—Ⅰ株で増殖した phage を用いて N—Ⅱ株へ coagulase 産生因子を伝達した transductant の coagulase type を善養寺ら[19]の方法によつて検討した結果，Ⅲ型であつた。recipient strain として PS 73 を用いた場合にも，transductant の coagulase type はⅢ型であつた。

7) transductant の生物学的性状

transductant の phage pattern, mannitol 分解性および coagulase type を表9に示した。

表9 Transductants の生物学的性状

菌株名	マンニット分解	コアグラーゼ産生	ファージタイプ	コアグラーゼタイプ
N—Ⅱ（N—Ⅰ：LPS70）	+	+	54/75/53/77/81	Ⅲ
N—Ⅱ（N—Ⅰ：LPS77）	+	+	6/7/47/45/75/53/77/81	Ⅲ
PS73（PS54：LPS70）(1)	+	+	6/7/47/54/75/53/77/81	Ⅲ
〃 (2)	+	+	53/81	Ⅲ
〃 (3)	−	+	6/7/47/54/75/53/77/81	Ⅲ

recipient strain N—Ⅱ株の phage pattern は 7/47/53/81であるが，N—Ⅰ：LPS70で coagulase 産生因子を導入して溶原化した transductant N—Ⅱ（N—Ⅰ：LPS70）の phage pattern は 54/75/53/77/81 で parent strain の lytic pattern のうち，7/47 を失い，54/75/77 の lytic pattern を獲得した。また，N—Ⅰ：LPS 77 で導入された transductant の phage pattern は 6/7/47/54/75/53/77/81 で parent strain の PS77 の phage pattern のほかに，47/54/75/81 の pattern が追加され，42D の pattern が失われた。

つぎに，PS 54：LPS 70 phage で PS73 に導入した transductant の phage pattern は parent strain PS73 の phage pattern が 42E/6/7/47/54 であるのに対して，6/7/47/54/75/53/77/81 と 53/81 の2つの type のものが分離された。

recipient strain PS73 は mannitol 非分解菌であるが，PS54：LPS70 で PS73 に coagulase 産生因子を導入した transductant では mannitol を分解するものと，分解しないものとが認められた。

考　　察

ジフテリア菌の毒素産生能と溶原化の関係については lysogenic conversion として知られているが，ブ菌の毒素産生と溶原化との関係については明らかでない。ブ菌は溶血毒のほかに各種の毒素，酵素を産生するが，菌株によつてはそのいずれかの産生能を欠くものがあり，ブ菌の病原性との関係において興味ある問題である。Koenig ら[24]は clumping factor 陰性で free coagulase 陽性の diffuse variants がマウスに対して病原性が強いと報告している。また，一方 free coagulase 陰性で clumping factor 陽性の variant である N—Ⅱ株は free coagulase, clumping factor 共に陽性の parent strain である N—Ⅰ株に比較してマウスに対する病原性が著しく低下していることが，著者らによつて確認されている。

したがつて coagulase および clumping factor の病原的役割を検討することは，ブ菌の病原性を支配する菌側の因子を証明する1つの手懸りとなろう。私共はこのような観点から研究の手はじめとして coagulase 産生因子の伝達についておこなつた。hemolysin 産生能についてはすでに Blair ら[9]によつて phage による伝達導入の報告があるが，coagulase についても産生因子の伝達について Korman[25]によつて報告されている。

coagulase 産生因子の伝達実験は transductant をいかにして selection するかという技術的な面で薬剤

耐性因子の導入などに比較して困難である。私共は今回 plasma plate および plasma bouillon 培養法を有効に使い分けることによつて transductant の selection に成功した。しかし，この方法を用いた場合には導入の頻度を正確にとらえることができず，成績の不安定な場合が多い。したがつて導入現象をより精細に追究するためには，transductant の正確な selection の方法を見出さなくてはならない。

coagulase の抗原的特異性については，すでに善養寺ら[19),20),21)]によつて7型に分類され，coagulase type と phage group との間に密接な関係があるといわれているごとく，coagulase はその菌の遺伝的支配に帰するものである。本報において私共は coagulase type が用いる phage または donor strain の coagulase type によつて transductant のそれが支配されるのではないかとの仮定のもとに，おのおの異つた coagulase type の strain を実験に供した。phage の host strain も donor strain も coagulase Ⅲ型の N—Ⅰ：LPS 77 あるいは，phage host strain が coagulase type Ⅰで donor strain が coagulase type Ⅲの N—Ⅰ：LPS 70 を用いた場合でも，すべて transductant の coagulase type はⅢ型であつた。

こうしたことから coagulase 産生と coagulase type を決定する遺伝因子とは異つているものか，またはブ菌の coagulase 合成過程の1因子を N—Ⅱ株が欠損し，これが phage により伝達されて完全な coagulase を合成する能力を獲得したものであるのか，この点については各種の coagulase type から非産生 variant を作り実験的に検討してみなくてはならない問題である。

Blair ら[9)]，Rountree ら[26)]はブ菌を phage 感染によつて溶原化することによつて，その菌の phage pattern が変る現象について報告している。私共が今回おこなつた実験からもこのことが確認された。また，phage pattern とともに prophage pattern の変化も観察された。

ブ菌 coagulase 産生と mannitol 分解性とは大部分の菌株で一致しており，coagulase 産生因子と mannitol 分解因子とが染色体上の近接点にあるものと推測される。私共が coagulase 陰性，mannitol 非分解菌に coagulase 産生因子を導入した実験において，PS73 (N—Ⅰ：LPS70) の transductant で coagulase 陽性，mannitol 陰性のものと，coagulase，mannitol 共に陽性のものとが検出されたことからも coagulase 産生因子と mannitol 分解を支配する因子が近接して存在することを示すものであろう。

結　　論

1) coagulase 非産生の Newman Ⅱ株および PS73 株を recipient strain として用い，各種の temperate phage により coagulase 産生因子の導入を検討した結果，ほとんどの実験系において coagulase 産生の transductant を得ることができた。

2) trasductant 検索方法として plasma plate および plasma bouillon 培養法が有効であることを認めた。

3) transductant の性状を検討した結果，溶原化が同時に生ずる場合と生じない場合とがあり，溶原化が生ずる場合には phage pattern および prophage pattern の変化が認められた。

4) coagulase 産生因子の導入とともに，mannitol 分解性とが同時に伝達される場合があることを認めた。

文　　献

1) 秋葉朝一郎，小山恒太郎，一色義人，木村貞夫，福島敏雄：日本医事新報　1885号　45. 1960

2) 落合国太郎，山中敏樹，木村勝直，沢田収：日本医事新報　1861号　34. 1959

3) Ritz, H. L. & Baldwin, J. N.：(Abstr.) Bact. Proc., p. 40　1958

4) Morse, M. L.：Proc. Natle. Acad. Sci. U. S. 45, 722. 1959

5) Pattee, P. A. & Baldwin, J. N.：J. Bact., 82(6), 875. 1961

6) 桑原章吾，五島瑳智子，丹羽千鶴子，秋葉朝一郎，小山恒太郎，粟田口重美：日本医事新報　2002号　25. 1962

7) 桑原章吾，五島瑳智子，丹羽千鶴子，小山恒太郎，秋葉朝一郎：医学と生物学　64巻　140. 1962

8) 三橋進：医学と生物学　65巻　157. 1962

9) Blair, J. E. & Miriam, Carr.：J. Bact., 82, 984. 1961

10) Smith, W., Hale, J. H. & Smith, M. M.：Brit. J. Exp. Path., 28, 57. 1947.

11) Hale, J. H. & Smith, W.：Ibid., 26, 209. 1945

12) Tager, M. & Hales, H. B.：J. Immunol., 60, 475. 1948.

13) Rammelkamp, C. H. & Hodges, R. G.：J. Infect. Dis., 86, 159. 1950.

14) Boake, W. C.：J. Immunol., 76, 89. 1956.

15) Smith, D. D. & Jonston, J. M.：Brit. J. Exp. Path., 39, 165. 1958.

16) Rammelkamp, C. H., Hezebickes, M. M. & Dingle, J. H. : J. Exp. Med., 91, 295. 1950.
17) Duthie, H. S. : J. Gen. Microbiol., 7, 320, 1952.
18) Barber, M. & Wildy, P. : J. Gen. Microbiol., 18, 92. 1958.
19) Zen-Yoji, H., Terayama, T., Benoki, M. & Kuwahara, S. : Jap. J. Microbiol., 5, 237. 1961.
20) Zen-Yoji, H., Terayama. T., Benoki, M. & Kuwahara, S. : Ibid., 5, 367. 1961.
21) Zen-Yoji, H., Tarayama, T., Benoki, M. & Kuwahare, S. : Ibid. 6, 59., 1962.
22) Dowell, C. E. & E, D. Rosenblum : J. Bact., 84, 1071. 1962.
23) Swanstrom, M. & M. H. Adams : Proc. Soc. Exp. Biol. & Med., 78, 372. 1951.
24) Koenig, M. G., Melly, M. A. & Rogers, D. E. : J. Exp. Med., 116, 589. 1962.
25) Korman, R. Z. : J. Bact., 86, 363. 1963.
26) Rountree, P. M. : J. Gen. Microbiol., 20, 620. 1959.

3. HeLa 細胞を用いるポリオウイルスの T-marker Test に関する研究

藪内　清*　岩崎謙二*
村上　一*　坂井冨士子*
柏木義勝*　根津尚光*

緒　言

従来ポリオ患者のウイルス学的診断は，患者材料からポリオウイルスを分離することのみで一応目的を達することができたが，近時弱毒ポリオウイルス生ワクチン投与の普及化の結果，弱毒ポリオウイルスの分布所在は頗る広汎となり，患者材料からのウイルス分離陽性結果のみでウイルス学的診断の結論を導くことは不可能となつた。すなわち，分離ウイルスが野生の強毒株であるか，あるいはワクチン由来の弱毒株であるかを積極的に証明することが必要になつた。

また，投与された生ワクチンウイルスが自然界で生体を通過継代されてゆくうちに，毒力に如何なる変化を来すか，すなわち，生ワクチンウイルスの毒力復帰の問題も今後の重要な研究課題である[1~5]。

このポリオウイルスの毒性，neurovirulence の正確な実験判定に関しては今日なお未解決の問題が残されてはいるが，最近 in vitro で見られるウイルスの種々の genetic marker とサルに対する病原性との関連性が明らかにされて来ている[6~15]。なかでもポリオウイルスの T-marker は neurovirulence と密接な関係があることが証明されている。

ポルオウイルスの熱（温度）に対する態度の試験には大別して2方法がある。一はウイルスを一定温度に一定時間保つて，ウイルス生残量を測定する方法（耐熱性試験）[16~18]，他は一定温度におけるウイルス増殖度合を調べる方法で T-marker Test あるいは rct marker Test (reproduction capacity at a given temperature) として知られている。現今 T-marker Test は初代サル腎細胞を用いてプラック形成法によつて行うことが普通である[8~12]。

われわれの現状からしてサル腎細胞の常時並びに充分量の入手確保は経済的にかなりの負担になるので，多少の感度減少は犠牲にしてでも，サル腎細胞の代りに研究室継代の固定細胞株が用いられないかどうかというのが本研究を行つた動機である。

われわれは手始めに HeLa 細胞を取り上げて実験を開始したが，この細胞は 40°C の温度に長時間保持することが出来なかつたので，細胞の保持可能である一定時間内での被検ウイルス株の増殖度合を測定することを考えた。

実験材料及び方法

ウイルス：実験に使用したポリオウイルスは当研究室において HeLa 細胞により継代保存されている Ⅰ型 Mahoney 株，Ⅱ型 MEF-1 株，Ⅲ型 Saukett 株（国立予防衛生研究ウイルスリケッチァ部竹森博士より分与された），Ⅰ型 Sabin L. Sc. 2ab株（以下SⅠ株），Ⅱ型 Sabin p712, ch2ab 株（以下 SⅡ株），Ⅲ型 Sabin Leon, 12ab 株（以下SⅢ株）（北里研究所吉岡勇雄博士より分与された）及び去る1961年東京都において発生したポリオ容疑患者からの分離株 43 株[19] である。また，生ワク服用健康者から分離したポリオウイルス68株も実験に用いた。

細胞培養法：HeLa 細胞は 10% 犢血清加 YLH（増殖用培地）を用い，型の如く試験管及びプラック形成用小瓶に単層培養した。試験管に培養したものは使用時2%犢血清加 YLH（維持用培地）にきりかえた。初代サル腎細胞は体重 3kg 前後のカニクイザルの腎臓を無菌的に採取し，型の如くトリプシン消化の後，20%犢血清加 YLH に浮遊させてプラック形成用小瓶に単層培養した。

プラック形成法：大要は井上・吉岡[12]の方法に準ずるが，その細部は異る。すなわち，プラック形成用小瓶に単層培養した初代サル腎細胞の増殖用培地をすて，PBS で1回洗滌した後，適当に連続希釈したウイルス材料 0.1ml を接種して 37°C に1時間放置して吸着させ，これに Youngner[20]の変法培養液を重層し，凝固するのをまつて，2群に分けその1群は 37°C に他の1群は 40°C±0.5°C に5日間培養し，両群の最

* 東京都立衛生研究所　ウィルス部

高 PFU Titer/ml を求める。その結果 Log PFU at 37°C−Log PFU at 40°C が 4 以上となるウイルスを T^-，2 以下のウイルスを T^+，中間のものを $T^\pm$ と判定した。Youngner の変法培養液の組成は次の通りである。

10倍濃縮 Hanks (PR⊖)	30ml
1% Yeast extract Hanks	55
5% Bovine albumin Hanks	6
5% $NaHCO_3$	9
2.7% Agar	100
蒸溜水	100
0.1% NR	5.8
Penicillin(5000u/ml) Streptomycin(2500r/ml)	6

HeLa細胞法：HeLa細胞を形の如く増殖用培地に約20万/mlに浮游させ，これをプラック形成用小瓶に5ml 宛分注し，37°C に 5 日間静置培養する。検鏡して完全にシートの形成を確認したら維持用培地と交換し，これを 2 群にわけ，その 1 群を 37°C に，他の 1 群を 40°C の孵卵器中にそれぞれ入れて 1 時間暖める。次に可検ウイルスを PBS で 10^{-2} に希釈し，その 0.4 ml を前記 37°C，40°C に暖めておいたものの両方に接種し，それぞれの温度に戻して培養（一次培養）する。25時間後にこれをとり出し，−20°C ディープフリーザを用いて 1 回凍結融解し，3000rpm 30 分遠心分離した後，その上清について HeLa 細胞を単層培養した試験管を用いて $TCID_{50}$ を測定（二次培養）した。結果判定は 37°C 培養の感染価（$TCID_{50}$）対 40°C 培養の感染価の比，すなわち（37°C 培養の $TCID_{50}$ の Log 値）−（40°C 培養の $TCID_{50}$ の Log 値）の値によつて行つた。

実 験 成 績

1) 被検ウイルス接種量の試験結果に及ぼす影響

感染細胞系におけるウイルス力価の maximum に達する時間は接種したウイルスの量によつて大きく左右されることが知られている。

われわれの考案した HeLa細胞を使つての T-marker Test は，細胞側の条件から一次培養の時間を25時間ときめたために，先ず接種ウイルスの感染量の試験結果に及ぼす影響を検討し，今後行う本試験における至適接種量をきめる資料を得ようとした。

供試ウイルスとして I 型強毒株 Mahoney 株及び I 型弱毒株 S I 株を用いた。なお，使用ウイルス原液の感染価は Mahoney 株 $10^{7.0}/0.1$ml，S I 株 $10^{6.5}/0.1$ ml であつた。実験方法は種々なる感染量の接種材料を用いた他は前記の通りである。

実験結果をまとめると表 1 の如くになる。接種ウイルスの感染量の多少に正比例して，一次培養のウイルス感染価は左右されたが，同一ウイルス同一感染量毎に37°C及び40°C培養の感染価の比をとつてみると，同一株間ではほぼ同一の値を示した。S I 株の 10^{-3} 希釈以上のところで同比が小さくなつているのは，一次培養時の接種量が過少であつたためである。

従つて，一次培養時の被検ウイルス株の接種量は或一定以上の感染価を有することが必要であり，それ以上であれば試験の結果にあまり影響のないことが判明した。

2) HeLa 細胞を使用した T-marker Test 結果の再現性

第 2 の課題として，HeLa細胞を使用した T-marker Test 結果の再現性の度合を検討するために，以下の実験を行つた。強毒 Mahoney 株，弱毒 S I 株を用い，昭和38年 4 月 5 日から同年 8 月 5 日までの 4 カ月間に計 9 回の繰返し実験を行つた。実験結果は表 2 に示した。この実験結果から本方法の再現性は極めて高いものと考える。

表 1　一次培養時のウイルス感染量の HeLa 細胞使用法の試験結果に及ぼす影響

接種ウイルス希釈	Mahoney 株			S I 株		
	37°C 培養の感染価	40°C 培養の感染価	37°C培養の感染価 / 40°C培養の感染価	37°C 培養の感染価	40°C 培養の感染価	37°C培養の感染価 / 40°C培養の感染価
10^{-1}	7.5	6.5	1.0	6.5	2.5	4.0
10^{-2}	7.0	5.5	1.5	6.5	2.5	4.0
10^{-3}	7.5	−	−	5.5	2.0	3.5
10^{-4}	5.5	4.0	1.5	4.0	1.0	3.0
10^{-5}	4.0	2.5	1.5	3.5	<1.0	−
10^{-6}	3.0	1.5	1.5	2.0	<1.0	−

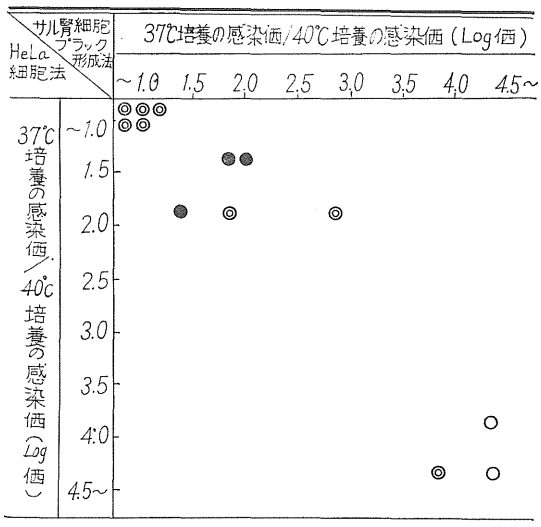
表 2　HeLa 細胞 25 時間培養によるポリオウイルスの T-marker Test の再現性

実験回数	実験月日	Mahoney 株			S Ⅰ 株		
		37°C 25時間培養時の感染価（Log 価） a	40°C 25時間培養時の感染価（Log 価） b	a − b	37°C 25時間培養時の感染価（Log 価） a	40°C 25時間培養時の感染価（Log 価） b	a − b
1	Ⅳ/5・63	7.0	6.5	0.5	7.0	3.0	4.0
2	Ⅳ/22	7.5	6.0	1.5	6.5	2.5	4.0
3	Ⅴ/9	7.5	6.5	1.0	7.5	2.5	5.0
4	Ⅴ/16	7.0	6.0	1.0	7.0	2.5	4.5
5	Ⅴ/23	7.0	5.5	1.5	6.5	2.0	4.5
6	Ⅵ/6	8.0	6.5	1.5	6.5	2.0	4.5
7	Ⅵ/13	7.0	5.5	1.5	6.5	2.0	4.5
8	Ⅶ/22	7.5	6.0	1.5	6.5	2.5	4.0
9	Ⅷ/5	7.5	6.5	1.0	6.5	2.0	4.5
平均		7.44	6.11	1.33	6.72	2.33	4.39

3）HeLa 細胞使用法の試験結果とサル腎細胞を用いたプラック形成法試験結果の相関々係

第3の問題として HeLa 細胞使用法によつて得られた試験結果と従来から行われているサル腎細胞を使用したプラック形成法によつて得られる試験結果の相関々係を検討するために，強毒及び弱毒標準株5株，当研究室において患者から分離したウイルス株8株計13株について，両法による T-marker Test を行つた。実験結果は図1に示した。

図 1　サル腎細胞プラック形成法及び HeLa 細胞法によるポリオウイルス T-marker Test 結果の相関表



◉：標準株（強毒）
○：〃　（弱毒）
◎：分離株

実験に供したウイルス株数が少いため最終的な結論は次回の試験結果を待ちたいが，これらの結果からは，両者の Test 結果の間に相当高度の正の相関があると考えてよいと思う。なお，強毒，弱毒標準株の Test 結果から HeLa 細胞を使用した T-marker Test においては，同一ウイルスの 37°C 培養の感染価対 40°C 培養の感染価の比が 2.0 以下であれば強毒株（T^+），4.0以上であれば弱毒株（T^-），その中間は（$T^\pm$）と考えて支障ないものと考える。

4）HeLa 細胞使用法による当研究室分離ポリオウイルス株の T-marker Test

最後に昭和36年6月以来当研究室において分離同定したポリオ患者由来の株43株，生ワク服用者由来の株68株，計111株について，HeLa 細胞使用法による T-marker Test を行つた。実験方法は前記の通りである。その実験結果を要約すると表3の如くである。実験成績第3項の実験考察に従つて，37°C 培養の感染価／40°C 培養の感染価の比 2.0 以下を T^+，4.0 以上を T^-，両者の中間値を $T^\pm$ として整理して表に示した。

患者由来の分離株は，Ⅰ型37株中29株が T^+，Ⅱ型5株中2株が T^+ であつたが，生ワク服用者由来株は，Ⅰ型11株中8株が T^- であつた。

表 3　HeLa 細胞法によるポリオウイルス分離株の T-marker Test 成績

由来	分離時期	Ⅰ型				Ⅱ型				Ⅲ型			
		Test 件数	T^+	$T^\pm$	T^-	Test 件数	T^+	$T^\pm$	T^-	Test 件数	T^+	$T^\pm$	T^-
患者	1961年6月	12	9	3	0	3	1	2	0	−	−	−	−
	〃 7月	10	8	2	0	1	1	0	0	−	−	−	−
	〃 8月	15	12	2	1	1	0	1	0	1	0	1	0
	計	37	29	7	1	5	2	3	0	1	0	1	0
生ワク服用者	1961年及び1962年	11	0	3	8	−	−	−	−	57	26	24	7

結　　論

従来から行われている初代サル腎細胞を使つたプラック形成法による ポリオウイルス の T-marker Test は経済的な面からみて一般試験室の仕事として普遍化することが極めて困難であるため，経済的に負担の少ない HeLa 細胞を使用する T-marker Test を試み，2，3の基礎実験及び当研究室の分離株を使つて応用実験を行つた。

実験結果は以下の通りである。

1)　細胞側の条件からウイルス一次培養の時間を25時間に限つたため，ウイルスの一次培養には一定以上の感染量をもつ被検ウイルスを接種する必要があつた。

2)　Ⅰ型強毒株 Mahoney 株，Ⅰ型弱毒株 S Ⅰ株を使つての繰返し実験結果から，HeLa 細胞を使用する方法の結果は極めて再現性の高いことが判つた。

3)　強毒弱毒標準株及び分離株13株を用いて，HeLa 細胞使用法及びサル腎細胞を使つたプラック形成法による試験結果の相関をみたところ明らかな正の相関がみとめられた。また，この結果から同一株の 37°C 及び 40°C 培養の感染価 Log 値の差が2以下は T^+，4以上は T^- と判定して，プラック形成法とくいちがいはないものと思われる。

4)　HeLa 細胞使用法によつて，当研究室における分離株43株の T-marker Test を行つたところ，患者由来の株はⅠ型37株中29株が T^+，Ⅱ型5株中2株が T^+ であつたが，生ワク服用者由来の株はⅠ型11株中8株が T^- であつた。同Ⅲ型は57株中26株が T^+ であつた。

文　　献

1) Sabin, A. B.: Live Poliovirus Vaccines, 14, (1959), Pan American Sanitary Bureau, Wachington, D. C.

2) Sabin, A. B.: Brit. M. J., i, 663, 1959.

3) Stuart-Harris, C. H. & Herzog, E. G.: Brit. M. J., ii, 1188, 1958.

4) Melnick, J. L. & Benyesh-Melnick, M.: J. A. M. A., 171, 1165, 1959.

5) Dick, G. W. A. & Dane, D. S.: Live Poliovirus Vaccines, (1959), Pan American Sanitary Bureau, Wachington, D. C.

6) Vogt, M., Dulbecco. R. & Wenner, H. A.: Virology, 4, 141, 1957.

7) Kanda, Y. & Melnick, J. L.: J. Exper. Med., 109, 9, 1957,

8) Lwoff, A. & Lwoff, M.: Compt. Rend. Acad. So., 248, 154, 1959.

9) Lwoff, A.: Bact. Rev., 23, 109, 1959.

10) Sabin, A. B. & Lwoff, A.: Science, 129, 1287, 1959.

11) Yoshioka, I., Riordan, J. T. & Horstmann, D. M.: Proc. Soc. Exper. Biol. & Med., 102, 342, 1959.

12) Inoue, Y. &Yoshioka, I.: Virus, 11, 159, 1961.

13) Duben, G. R. & Chapin, M.: Science, 124, 586, 1956.

14) Dubes, G. R. & Wenner, H. A.: Virology, 4, 275, 1957.

15) Wenner, H. A. & Dubes, G. R.: Am. J. Hyg., 70, 335, 1959.

16) Morioka, Y.: J. Virology, 9, 25, 1959.

17) Medearis, D. N. Jr., Arnold, J. H. & Enders, J. F.: Proc. Soc. Exper. Biol. & Med., 104, 419, 1960.

18) Papaevangelou, G. J. & Youngner, J. S.: Proc. Soc. Exper. Biol. & Med., 108, 505, 1961.

19) 藪内清，他：東京都立衛生研究所年報 XIII, 47, 1962.

20) Youngner, T. S.: J. Immunol., 76,, 228, 1956.

STUDIES ON THE T-MARKER TEST OF POLIOMYELITIS VIRUS USING CONTINUOUS HeLa CELL LINE

Kiyoshi YABUUCHI, Kenji IWASAKI, Hajime MURAKAMI, Fujiko SAKAI
Yoshikatu KASHIWAGI and Naomitu NEZU
(Department of Virology)

Hitherto been used T-marker test of poliomyelitis virus with primary monkey kidney cell culture plaque method are rather expensive and has some difficulties to apply as a rutine work in a small laboratory. Several experiments were made on standard strains of poliomyelitis virus and newly isolated one, by the modified T-marker test using continuous HeLa cell line.

Results are summarized as follows:

1) On account of the cell condition of HeLa cell, incubation period was limited within 25 hrs after the inoculation of the virus. Satisfactory results were obtained if inoculum dosis of virus are appropriate.

2) The method which used HeLa cell culture are quite reproduciable on its results.

3) The results of comparative studies on the standard strains of poliomyelitis virus and the newly isolation one, a complete correlation was seen between the results of standard plaque method with monkey kidney cell culture and the modified method with HeLa cell line.

4. 日本脳炎血球凝集反応に関する研究

特にガチョウ血球凝集能に対するVi抗原の影響について

村上　一*　藪内　清*
岩崎謙二*　坂井冨士子*
柏木義勝*　根津尚光*
田中錠太郎**　平山淡二**

日本脳炎血球凝集抑制反応を行う際に孵化一日ヒヨコの血球を用いることはSabin[1]等によつて紹介されたが，常時多量にヒヨコの血球を入手することは困難なので，日常検査には通常ガチョウ血球が用いられている。しかし動物の種類によつてはその血清中にガチョウ血球に対する非特異的な凝集素を含んでいるものがあるので，血清検査に当つてはあらかじめガチョウ血球による吸収を行わなければならない。

著者等は，特に豚血清の検査に当つて常法による吸収のみではこの非特異的凝集素を吸収しきれない例に遭遇し，その処理法について種々検討を行つたが，たまたま，さきに村上[2]がRDEの直接赤血球凝集阻止能のあることを報告したBallerup菌沪液を使用したところ豚血清の非特異凝集を抑制することが出来た。しかし，このBallerup菌沪液は日本脳炎ウイルスの血球凝集抑制物質としてもはたらくことがわかつたので，ウイルス側のレセプターと血球側のレセプターとの関係を明らかにする目的で2，3の実験を行つたので報告する。

材料及び方法

1) 日本脳炎血球凝集抗原：国立予防衛生研究所奥野博士より分与を受けた親マウス29代，乳呑みマウス6代通過の日本脳炎中山株10^{-3}脳乳剤を0.02ml宛，雑系乳呑みマウスの脳内に接種し，感染発症したものを放血採脳し，Clarke[3]等の方法に準じて冷アセトン及びエーテルで抽出して日本脳炎血球凝集素に対する抑制物質を除去し凍結乾燥したもの。

2) 稀釈液：

(a) pH 9.0の硼酸苛性ソーダ緩衝食塩水（以下pH 9.0 BS）

1.5 Mol	NaCl	80ml
0.5 Mol	H_3BO_3	100ml
1.0 Mol	NaOH	24ml

蒸溜水で1lとする

(b) 0.4%卵白アルブミン加 pH 9.0 BS
日本脳炎血球凝集素の稀釈に用いる。

(c) Virus Adjusting Diluent（VAD）
血球を浮遊させるのに用いる。

Stock Solution \ VAD	pH 6.0	pH 6.2	pH 6.4	pH 6.6	pH 6.8	pH 7.0
	ml	ml	ml	ml	ml	ml
1.5 Mol NaCl	100	100	100	100	100	100
0.5 Mol Na_2HPO_4	32	62	112	160	192	240
1.0 Mol NaH_2PO_4	184	169	144	120	104	80

蒸溜水を加えて総量1lとする。

3) 赤血球：当研究所で飼育しているガチョウ及び鶏の血球を等量のAlsever[4]氏液と混合し，4°Cの氷室に保存したものを，使用にあたり生理食塩水で3回洗滌し，8%になるように生理食塩水に浮遊させたもの。

4) 豚血清：都内産のと畜豚より採血したもので，血清分離後−20°Cのデープフリーザー中に凍結保存したもの。

5) Ballerup及びチフス菌培養沪液：使用した菌株は，Ballerup, S. typhi H 901W, S. typhi 2vの3株で馬肉汁1,000mlにペプトン10g，$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ 3g，NaCl 2g，寒天3gを溶かして高圧滅菌したものに16～18時間37°Cで培養し，ブフナーロートに沪紙とガーゼ数枚を敷いて沪過し，ザイツ沪過器を通して菌を除去した。沪液は−20°Cデープフリーザー中に凍結保存した。

6) 抗原の血球凝集価測定：凍結乾燥された抗原を蒸溜水で復元してよく溶解させる。これをトレイを用い

* 東京都立衛生研究所　ウイルス部
** 東京都衛生局

て型のごとく2倍段階稀釈を行う。VAD 6.4 を 4.6 ml 計り，これに 0.2ml の8％赤血球浮遊液を加えて 0.33％赤血球浮遊液としたものを0.4ml 宛加える。トレイを振盪混和し 37°C 1 時間静置後そのパターンを読む。

7) Vi 抗原間接赤血球凝集反応：Neter[5]の方法に準じて行つた。すなわち，トレイに Vi 抗原の0.2ml，2倍段階稀釈列を作り，あらかじめ用意した0.33％赤血球浮遊液を0.4ml宛分注し，よく振盪混和した後37°Cに2時間反応させる。血球が凝集していないことをたしかめた後，Vi 免疫血清を0.2ml 宛加えてよく混合し 37°C 1 時間後にそのパターンにより判定した。

8) 三塩化醋酸処理法：Webster[6]等がチフス菌のO抗原の抽出に用いた例にならい普通寒天平板上に24時間培養した Ballerup の生菌をエーゼでかきとり，4°Cに冷した10倍量の生理食塩水で洗滌後，湿菌体 1g 当り 4 ml (0.25g/ml) の氷冷蒸溜水に浮べ，これに等量の冷 0.5M 三塩化醋酸を加え混液をよく振盪したのち4°C に 3 時間放置する。これを10,000回転15分間冷却高速遠心機にかけ，その上清を2倍量の冷エタノールに注入して4°Cの氷室中に一夜放置し，これを3,000回転15分間遠心し，沈渣を蒸溜水に溶かしてセロハンチューブに入れ流水透析したものを生理食塩水で稀釈して150mlとした。

9) Zone electrophoresis：微生物学ハンドブック[7]に示された方法によつた。すなわち，局方の澱粉をよく水洗し不純物を除いた後，58°C の pH8.6(μ=0.05) ベロナールバッファーで洗滌し，ペースト状としたものをプラスチック箱に一様に充塡する。あらかじめ用意した乾いた澱粉と試料を混合しペースト状としたものを澱粉柱の一部に充塡する。その両端部を沪紙でおさえ，ガーゼ数枚を当て，緩衝液中に垂らす。800 Volt50mAで15時間泳動させた後澱粉を1cm幅に切断し，3 ml 宛の生理食塩水で抽出した。

実験成績及び考察

1) 豚血清中に存在する非特異的赤血球凝集素について：日本脳炎血球凝集抑制反応を行う際にガチウョ血球を用いる場合は被検血清中に存在する非特異凝集素を除去する為にガチョウ血球をもつてあらかじめ吸収しておかなければならないことはよく知られている事実であるが，このような非特異的凝集はガチョウ血球に対してのみ高く出るものなのかどうか，0.5％ニワトリ赤血球を用いて豚血清中の非特異凝集素量を測定したところ表1に示したような成績を得た。すなわち，ニワトリ赤血球に対しても血清稀釈で 1：32～1：128迄凝集を示した。また，豚血清のガチョウ血球に対する非特異凝集が常法による吸収操作のみでしばしば除去しきれない事実から，日本脳炎中山株の至適pH6.4と何らかの関係があるかどうか表2のように同一血清について種々の pH 値の稀釈を作り非特異凝集価の高い血清と，割合に低いものとについてガチョウ血球を用いて測定してみたが，pH6.0のところで両血清ともやや高い価を示したのみで他の pH 値のところでは同じ成績を示した。さらに，豚血清の非特異凝集素に対する Ballerup 沪液の影響を検討したところ表3のごとく，無処理の場合に1：64迄ガチョウ血球を凝集したものが Ballerup 沪液で感作した後生理食塩水で3回洗滌したガチョウ血球を用いた場合には，SW 112 の方は1：16迄その凝集価が低下した。また，SW114 の方は1：64と無処理の場合と変らなかつた。さらに，

表1　0.5％ニワトリ血球を用いて測定した豚血清の非特異的凝集

豚血清 No.	血清稀釈 4	8	16	32	64	128	256	512	対照
SW2437	+	+	+	+	+	⊕	0	0	0
2438	+	+	+	+	±	0	0	0	
2439	+	+	+	+	⊕	0	0	0	
2440	+	+	+	+	⊕	0	0	0	
2441	+	+	+	+	±	0	0	0	
2442	+	+	+	+	+	±	0	0	
2443	+	+	+	+	+	±	0	0	
2444	+	+	+	+	+	⊕	0	0	

表2　ガチヨウを用いて測定した豚血清非特異凝集価に及ぼす pH の影響

豚血清 No.	pH	血清稀釈 8	16	32	64	128	256	512	1024
SW2452	6.0	+	+	⊕	⊕	±	0	0	0
	6.2	+	+	±	0	0	0	0	0
	6.4	+	+	±	0	0	0	0	0
	6.6	+	+	±	0	0	0	0	0
	6.8	+	+	±	0	0	0	0	0
	7.0	+	+	±	0	0	0	0	0
SW2453	6.0	+	+	+	+	+	+	+	⊕
	6.2	+	+	+	+	+	±	0	0
	6.4	+	+	+	+	+	±	0	0
	6.6	+	+	+	+	+	±	0	0
	6.8	+	+	+	+	+	±	0	0
	7.0	+	+	+	+	+	±	0	0

表3　豚血清の非異的凝集素に対する Ballerup 濾液の影響

豚血清 No.	ガチョウ血球液の処理法	血清稀釈 8	16	32	64	125	256	512	1024
SW 112	無処理	+	+	+	+	±	±	0	0
	Ballerup 沪液洗滌血球	+	+	±	±	0	0	0	0
	Ballerup 沪液加血球液	+	0	0	0	0	0	0	0
SW 114	無処理	+	+	+	+	±	±	0	0
	Ballerup 沪液洗滌血球	+	+	+	+	±	0	0	0
	Ballerup 沪液加血球液	±	0	0	0	0	0	0	0

倍量の血球を入れた濃い血球浮遊液をあらかじめ作つておいてこれと等量の Ballerup 沪液を混合した血球浮遊液を用いた場合には，SW112は1：8，SW114は＜1：8という凝集価を示し，明らかに Ballerup の菌体成分が豚血清中に存在する非特異凝集素とガチョウ血球の結び付きを阻害することを示している。

2)　日本脳炎ウイルスの血球凝集能に及ぼす Ballerup 沪液の影響：実験方法としては日本脳炎中山株血球凝集抗原の1：400から1：25,600迄，各管0.2ml宛の2倍段階稀釈列を0.4%卵白アルブミン加 pH9.0BS（以下0.4%EA pH9.0BS）をもつて9列作り，これに Ballerup 沪液の1：2から1：256迄の0.4% EA pH9.0BSによる各稀釈を 0.2ml 宛分注し，最後の列にはウイルス対照として0.4%EA pH 9.0 BSを Ballerup 沪液の代りに0.2ml宛分注した。振盪混和後，室温で10分間反応させた後，VAD 6.4に浮遊させた0.33%ガチョウ血球液を0.4ml 宛連続分注器により添加し37°C 1 時間反応させたところ表4に示すような結果を得た。すなわち，Ballerup 沪液の濃いところでは日本脳炎の凝集が著明に抑制されるが，薄くなるに比例してその抑制作用も弱くなつている。本来，日本脳炎ウイルスの血球凝集はその至適 pH 域が非常に狭く，それを少しでも外れると凝集が起らない点等，インフルエンザウイルスの血球凝集とはその趣を異にしているが，さきに村上[2]が報告したRDEに対する8凝集抑制単位の Ballerup 沪液はインフルエンザウイルスによる血球凝集を阻害しないということと比較して，日本脳炎の血球凝集とインフルエンザの血球凝集は両者の間にその感度の上で大きな差があるか，あるいは本質的に血球に対する反応部位が異なるもののようである。

この実験と同時に Ballerup 沪液の各稀釈の中に含まれる Vi 抗原量を測定して日本脳炎血球凝集抑制との関連を追求しようと試み，Vi抗原感作及び非感作ガチョウ赤血球を作つて Ballerup 免疫家兎血清の稀釈列に加え，赤血球凝集反応を行つたところ非感作ガチョウ血球も感作血球と同様に凝集することを認めた。そこで鶏血球とガチョウ血球を用いて Ballerup 免疫血清とT—59免疫血清についてその力価検定のような実験を抗原を入れた列（感作列）と入れない列（非感作列）について実施したところ表5に示すような結果を得た。すなわち，正常ガチョウ血球は Ballerup 免疫血清のみではなくT—59免疫血清ともその免疫血清の力価の終末点迄反応するということである。これは正常ガチョウ血球がVi抗原またはVi抗原に近似の抗原構造をもつた物質を含んでいることを示すものであ

表4　日本脳炎ウイルスの血球凝集能に及ぼす Ballerup 濾液の影響

Ballerup 沪液の稀釈	日脳中山株HA稀釈 400	800	1600	3200	6400	12800	25600	対照
2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
16	⊕	0	0	0	0	0	0	0
32	+	⊕	0	0	0	0	0	0
64	+	+	⊕	0	0	0	0	0
128	+	+	+	⊕	0	0	0	0
256	+	+	+	+	⊕	0	0	0
ウイルス対照	+	+	+	+	+	±	0	0

表5　間接赤血球凝集反応によるVi抗原の証明

使用血球液	感作処理	Ball免血	T—59免血
ニワトリ0.33%	Ball沪液(1：4)	1：20480	1：3200
	対照 (NaCl)	0	0
ガチョウ0.33%	Ball沪液(1：4)	1：20480	1：3200
	対照 (NaCl)	1：20480	1：3200

ると考える。

日本脳炎ウイルスは生後一日以内のヒヨコの血球をよく凝集するが成長するにしたがつて次第に凝集しなくなり，普通成鶏の血球は日本脳炎ウイルスにより凝集しないと Sabin[1]等により書かれている。この事実と前に述べた血球に Vi 抗原を含むこととの関連を調べるために，43羽の成鶏から個体別に採血を行いBallerup 沪液を感作させた後，過剰のVi抗原を除去する為に生理食塩水で5回洗滌した。これらの血球は Ballerup 免疫血清との間接赤血球凝集反応でVi抗原を吸着していることをたしかめた後，同一母稀釈から分けられた日本脳炎中山株血球凝集抗原稀釈列と反応させた。その成績は表6に示すように1：100から，1：6,400迄のそれぞれ異つた凝集価を示した。しかもこれらの凝集価はVi抗原を感作させてない血球で測定した価と全く同一の成績を示したことから成鶏の血球の凝集能とVi抗原との間には何の関係もないと考えてよいと思う。

表6　Ballerup 濾液感作ニワトリ血球による日脳凝集価の個体差

凝集価	ニワトリ数
1 : 100	1
1 : 200	6
1 : 400	10
1 : 800	6
1 : 1600	7
1 : 3200	7
1 : 6400	6
計	43羽

3)　Ballerup 沪液の日本脳炎血球凝集抑制作用と Vi 抗原の関係：表7はさきに示した表4と同一方法により実施した実験で，ここで使用した Ballerup 沪液の母稀釈から分けられた稀釈列に表8に示すように Ballerup 免疫血清稀釈を用いて0.33%ニワトリ赤血球による間接赤血球凝集反応を行うと Ballerup 沪液の濃い所，すなわち，鶏赤血球に吸着してなお過剰のVi抗原が存在するであろうと考えられる所で血球凝集の抑制が認められる。しかもこの抑制のパターンは表7に示した日本脳炎の血球凝集抑制のパターンと非常によく似たものであることがわかる。次に，この日本脳炎血球凝集抑制物質は Ballerup の菌体構成成分のどの部分にあるのか，また，あわせてその耐熱性についても検討したいと考え表9のような順序で実験を行つた。

まず，寒天平板上に37°C 24時間培養した Ballerup 湿菌体15gを150ml の生理食塩水に浮遊させ，直ちに，10,000回転15分間高速遠心し，その上清と沈渣に分けた。上清については日本脳炎血球凝集抗原の8凝集単位のものを何倍迄抑制するかしらべたところ，その抑制価は1：32であつた。一方，沈渣の方については，

表7　Ballerup 濾液による日脳血球凝集抑制像

Ballrup 沪液稀釈 ＼ 日本脳炎中山株血球凝集素稀釈	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600
4	0	0	0	0	0	0	0	0
8	⊕	±	0	0	0	0	0	0
16	+	⊕	±	0	0	0	0	0
32	+	+	+	⊕	±	0	0	0
64	+	+	+	+	+	⊕	0	0
128	+	+	+	+	+	⊕	±	0
256	+	+	+	+	+	+	⊕	0
Cont. pH9.0 BS	+	+	+	+	+	+	⊕	0

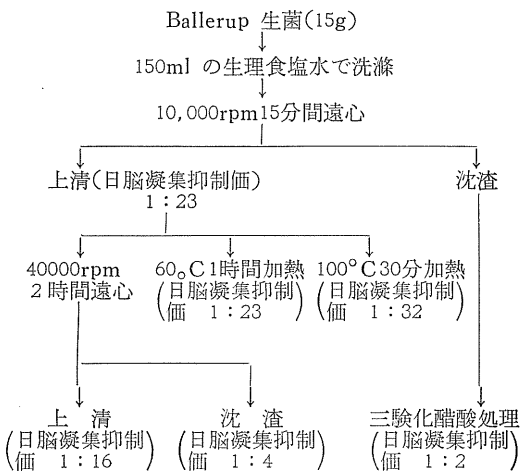
∴　使用血球ガチョウ0.33%

表8　過剰のVi抗原の存在による凝集抑制像

Ballerup 沪液稀釈 ＼ Ballerup 免疫血清稀釈	40	80	160	320	640	1280	2560
4	0	0	0	0	0	0	0
8	+	0	0	0	0	0	0
16	+	⊕	±	0	0	0	0
36	+	+	⊕	±	0	0	0
64	+	+	+	+	⊕	±	0
128	+	+	+	+	+	+	±
256	+	+	+	+	+	+	±

∴　使用血球ニワトリ0.33%
∴　間接赤血球凝集反応

表9



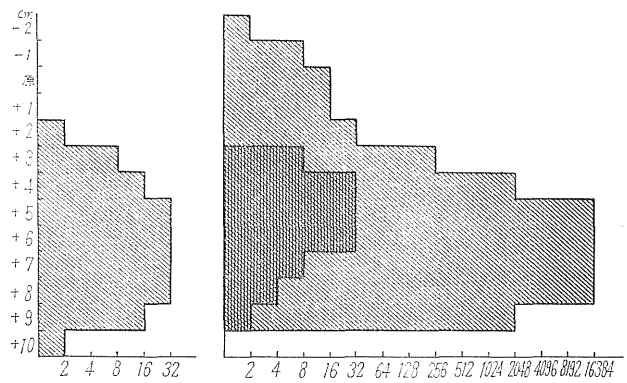
三塩化醋酸処理を行いそのO抗原を抽出し，同様の方法で活性をしらべたが，日脳凝集抑制価は 1：2 を示し，ほとんどこの部分には出てこないことがわかつた。さらに上清の部分については，40,000回転2時間遠心を行つて，その上清と沈渣について検討を行つたが，

やはり上清の部分に活性があつた。

加熱試験については表9に示したとおり，60°C 1時間及び100°C 30分間の両方とも1：32の抑制価を示しその活性が低下しなかつたことを示している。この実験から日本脳炎の血球凝集を抑制するBallerup の菌体成分は，菌を生理食塩水に浮遊させただけで容易に溶出する物質であること，しかもこの物質は加熱によつてもその性質が変らないことがわかつた。

別の実験からこの日本脳炎血球凝集抑制物質は硫安分画法[8]或いはアセトン・エーテル処理法等によつてもその性質を変えることなしに容易に沈澱させることが出来ることをたしかめてあつたので，前記の10,000回転食塩水浮遊液上清をアセトン・エーテル処理により濃縮して，8凝集単位の日本脳炎血球凝集を1：128 迄抑制する材料を得，これを試料（原）として澱粉柱を用いたゾーン電気泳動を行い，泳動後の活性の所在とVi抗原量を検討したところ，図1のように日本脳炎血球凝集の抑制価が最も高かつた部位は＋電極側から5 cmから8 cm迄の1：32で，間接赤血球凝集反応によるVi抗原量も全く同じ5 cmから8 cmの所が1：16,384と最も高い値を示している。

図 1　日脳血球凝集抑制物質の電気泳動後の存在部位と量の比較



またさきに述べたように過剰のVi抗原により凝集抑制の起つたパターンは斜線を以て示した部位である。

以上の実験より日本脳炎の血球凝集を抑制した菌体成分はVi抗原そのものであると考える。

結　　論

1)　日本脳炎の血球凝集及び豚血清の非特異的血球凝集は共にBallerup の沪液により抑制されることから，これら両凝集素の作用するガチョウ血球レセプターは同一部位であると考えられ，この点インフルエンザウイルスの場合と比較してその感度の上で大きな差があるのか，或いは本質的に血球に対する反応部位が異るもののようである。

2)　Ballerup 菌免疫血清及びS. typhi 2v（T—59）菌免疫血清の稀釈列にガチョウ赤血球を加えて凝集反応を行つたところ，Ballerup 菌沪液感作血球及び非感作血球が同じ血清稀釈まで反応を示したことから，ガチョウ赤血球はVi抗原またはVi抗原に近似の抗原構造をもつた物質を含んでいるものと想定する。

3)　日本脳炎血球凝集を抑制する物質はBallerup 菌体を生理食塩水に浮遊させることのみで容易に溶出してくる。しかも100°Cの加熱に耐える。

4)　ゾーン電気泳動を行い，泳動各分画のBallerup 菌沪液の日本脳炎赤血球凝集抑制物質の活性とVi抗原の量的関係を検討したところ，完全に一致したので日本脳炎の血球凝集を抑制する菌体成分はVi抗原そのものであろうと考える。

文　　献

1)　Sabin, A. B. and Buesher, E. L.: Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 74, 222, 1950

2)　村上一：慶応医学 37, 1121. 昭35.

3)　Clarke, D. H. and Casals, J.：Am. J. Trop. Med. & Hyg., 7, 561, 1958.

4)　Bukantz, S. C., Rein, C. R. and Kent, J. F.：J. Lab. & Clin. Med., 31, 394, 1946.

5)　Neter. E.：Bact. Rev., 20, 166. 1956.

6)　Webster, M. E., Sagin, J. F., Landy, M. and Johson, A. G.：J. Immunol., 74, 455, 1955.

7)　微生物学ハンドブック編集委員会編：微生物学ハンドブック，1042, 昭32.

8)　伝染病研究所学友会編：細菌学実習提要，丸善株式会社，214, 昭33.

STUDIES ON JAPANESE B ENCEPHALITIS HEMAGGLUTINATION REACTION PARTICULARLY ON THE INFLUENCE OF VI ANTIGEN AGAINST GOOSE BLOOD CELL HEMAGGLUTINATING ABILITY

Hajime MURAKAMI, Kiyoshi YABUUCHI, Kenji IWASAKI,
Fujiko SAKAI, Yoshikatu KASHIWAGI and Naomitu NEZU
(Department of Virology)
Jyotaro TANAKA and Tanji HIRAYAMA
(Department of Public Health, Health Bureau)

Finding out the fact that the goose red blood cell hemagglutinating ability of Japanese B Encephalitis virus is inhibited by the Ballerup broth culture filtrate containing Vi antigen. An attempt has been made to study about this phenomena, in order to clarify the correlations of the receptors either virus or red blood cell, which has been affirmed in functionally already.

The results of experimentation are summarized as follows :

1) Japanese B Encephalitis virus hemagglutinin and non-specific hemagglutinin containing in a normal swine serum were inhibited by the Ballerup broth culture filtrate. And this phenomena considered that the relationship between the red blood cell receptor and Japanese B Encephalitis virus particles are rather different from the case of Influenza virus's one.
2) Evidence has been obtained that normal goose red blood cell has contained Vi antigen or a similar substance to those of Vi antigen, as the blood cells are tested with Ballerup and S. typhi 2v (T-59) immune sera by means of Neter's methed.
3) A substance which inhibit Japanese B Encephalitis virus hemagglutinin is easily eluted out in saline by washing of Ballerup wet cells. Besides, the activity of this substance was not destroied by heating at 100°C for 30 minutes.
4) It was clarified that the substance inhibit Japanese B Encephalitis virus hemagglutinin is Vi antigen.

5. 昭和38年度臨床試験部の研究業績

柳　沢　文　正*

昭和38年度において当部の行つた業績は昨年に引きつづき中性洗剤の研究が主なるものである。中性洗剤（ハード洗剤）の公害は米国，西独逸において認められ，分解可能なソフト洗剤に切りかえられようとしている。私共はこれらについて生化学的研索を行い，ハード洗剤同様ソフト洗剤も毒性が強く，公衆衛生的に見て使用法が問題であることを認めた。

また長年行つて来たカルシウム代謝の一環として静電気並びに空気イオンが生体におよぼす影響について研究した。静電気が細胞に活性をあたえ，体質をアルカロージスにし，健康に良好なる作用をあたえることは，すでに報告したが，空気陰イオンも同様の作用があると考えられる。しかし今のところ明らかな結論は得られなかつた。以上の研究要旨を次に列記する。

ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダの生化学的研究〔Ⅲ〕
ソフト洗剤とハード洗剤の差異について

柳沢　文正*　　渡辺　学*　　山岸　達典*1)2)

中性洗剤として用いられているドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ（D. B. S.）は微生物により分解され難い。通常これをハード洗剤と称している。しかし最近米国，西独においては分解基準度が問題となり，微生物により分解されやすい洗剤にきりかえられつつある。通常これをソフト洗剤と称している。

さきに著者等はハード洗剤の生化学的研究[1)2)]を行つてきた。さらにソフト洗剤についても研究し，ハード洗剤との生化学的差異をみることによつて，生体におよぼす影響について研索した。すなわち溶血反応，野菜の浸透問題，急性毒性試験，血清電解質並びに酵素の変動について実験を行つたので報告する。

実　験　方　法

1)　溶血反応と白菜中の洗剤残存量試験

市販白菜を上皿天秤で 10g 正確に秤量し，これを 0.3% 洗剤水溶液中に一定時間浸漬した。その後，蒸溜水500ml で20秒震盪水洗を行つた。つぎにこの野菜を沪紙で充分に水分を除いた。このように水洗操作を数回繰返し行い，この野菜に生理食塩水を加えて均質化し，全量 50ml とした。この均質化した野菜汁 1ml を用いて pH 7.0 に調整したのち，溶血反応を試験した。

2)　血清中の電解質並びに酵素試験

洗剤を投与する前にあらかじめ家兎の耳静脈から一回量 3ml を採血したのち，0.5～5.0% 洗剤溶液をゾンデを用いて経口投与した。塗布実験は背部の毛 10cm² を丁寧に刈取つたのち，筆で1～20% 溶液 5ml 宛を均等に塗布した。その後の時間の経過に従い採血し，遠心器にて血清を分離し，血清中の電解質並びに酵素を測定した。

3)　急性毒性試験

あらかじめスクーリニングにより大体の致死量を知つたうえで，マウス10匹前後を一群とし，経口投与試験では7グループに分け，ゾンデを用い体重 1g 当り 1.25～4.77mg をそれぞれのグループに投与した。静脈注射についても同様に5グループに分け，体重 1g 当り 0.2～0.32mg を尾中静脈より注入し，24時間後における動物の生死数を確認した。

分　析　方　法

総 Ca，Ca^{++}，総 Mg は柳沢法，無機 P はアミノナフトールスルホン酸法，Alkaline phosphatase は Sinowara Jones Rainhart 法，Transaminase は Iatron の試薬を用いて行つた。急性毒性試験は Behrens 法を用いて LD_{50} を求めた。Amylase は Wohlgemuth 法を応用した。

* 東京都立衛生研究所　臨床試験部

実験結果

1) 溶血反応

ハード洗剤が強度の溶血反応を示すことはすでに報告[1]した如く，限界稀釈法による溶血反応を用い定量的に測定すると 6ppm の濃度まで溶血を呈する。この性質はソフト洗剤においても同様な傾向を示した。ソフト洗剤はサポニン，フェニールヒドラジン，レシチンなどに比べてはるかに強い溶血作用をもち，溶血の限界濃度はハード洗剤より薄い溶液でも起る。（表1）白菜，キャベツ，イチゴおよび小松菜などの野菜汁は溶血物質を含有していない。

しかし表2に示されているように 20γ/ml の洗剤を含む野菜汁溶液は溶血反応が陰性であるにもかかわらず，この原液が3～4倍に稀釈されると陽性に転ずる。これは野菜汁と洗剤が拮抗しているためと考えられ，野菜汁の溶血反応が認められる。洗剤水溶液では5～10γ/ml で溶血反応が陰性であつたものが，野菜汁中では 30γ/ml 以上含有された場合でないと溶血が起らない。野菜での溶血作用はハード洗剤もソフト洗剤も同様で差異は認められない。

表 1 洗剤と他の薬剤との溶血作用の差異

薬剤名＼薬剤量 γ/ml	1	5	10	20	25	50	100	500	1,000	対照
ソフト洗剤	−	+	+	+	+	+	+	+	+	−
ハード洗剤	−	−	+	+	+	+	+	+	+	−
サポニン	−	−	−	−	+	+	+	+	+	−
レシチン	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−
フェニールヒドラジン	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

表 2 白菜汁による溶血反応の阻害

洗剤名＼洗剤量 γ/ml ／稀釈倍数		10	15	20	25	30	35	対照
ソフト洗剤	1×	−	−	−	−	+	+	−
	2×	−	−	−	+	+	+	−
	3×	−	−	+	+	+	+	−
	4×	−	−	+	+	+	+	−
ハード洗剤	1×	−	−	−	−	+	+	−
	2×	−	−	−	+	+	+	−
	3×	−	−	+	+	+	+	−
	4×	−	−	+	+	+	+	−

表 3 白菜中に滲透した残存洗剤量と浸漬時間との関係

洗剤名／水洗回数／浸漬時間(分)	ソフト洗剤			ハード洗剤		
	水洗前	水洗後		水洗前	水洗後	
	0	1～2	3～5	0	1～2	3～5
5	250	150>	−	250	150	−
15	250	150>	−	250	150	150
30	250	150>	−	250	250	250>
60	250	250	250>	250	250	250
120	250	250	250	400	250	250
240	400	250	250	400	250	250
360	400	250	250	400	250	250

cf. 残存洗剤量：mg/kg

溶血反応の判定方法：恒温槽で38°C30分間作用後判定 (+)溶血，(−)変化なし

2) 白菜中の洗剤残存量

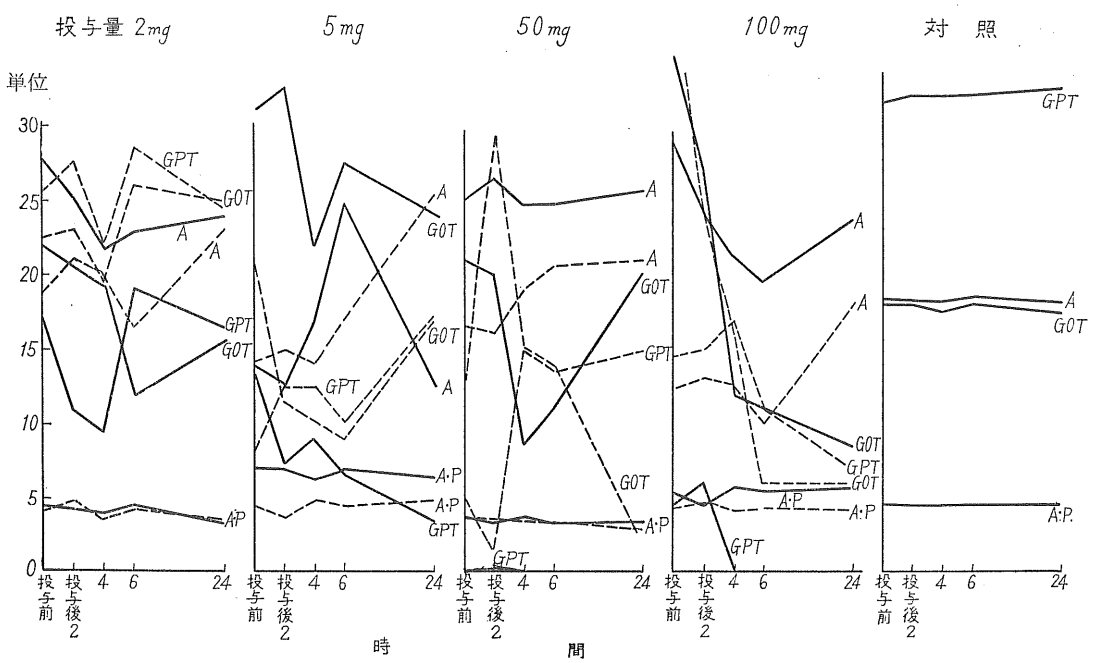
0.3% の中性洗剤を用い5分と，比較的短時間白菜を浸漬した場合には，吸着，附着程度で3回ゆすぎ洗いを繰返すと溶血反応を呈さなくなる。ソフト洗剤を用いた時は，この傾向が強く30分以内ではほとんど浸透せず，3回のゆすぎ洗いで溶血反応が陰性となる。ハード洗剤はソフト洗剤より浸透力が強く，15分以上浸漬すると，5回以上水洗を繰返しても依然として溶血反応を呈し陰性が困難となる。こころみに洗剤量を換算してみると，野菜 1kg 中に約 150mg 以上の洗剤が残つている。さらに60分と長時間浸漬すると，いずれの洗剤をとわず，ほとんど飽和状態に浸透しており，数時間浸漬したものと溶血反応状態は同様で何回水洗を繰返しても洗剤を除去することは不可能になる。この時の水洗後の白菜 1kg 中に洗剤が約 250mg 含有されており相当な量が残存していることがわかる。(表3)

3) 血清中の酵素の変動

薬剤を投与しない健康家兎の血清中の酵素は経時的に測定してもほとんど変動を認めることができない。(対照) ところがこの家兎に洗剤を経口投与したり，あるいは塗布を行つてみると，洗剤の別，投与方法，投与量にかかわりなく酵素の動きが激しくなり，その結果は図1，図2に示してある。この著しい変動は，直接静脈注射によるものでなく間接的に洗剤が影響し，二次的な変動が表われた結果であることに注意する必要がある。以前に著者等が行つた DBS[35] の経口投与による臓器内分布の実験[2] と考え合せ，生体に及ぼす洗剤の影響は大であるといわねばならない。

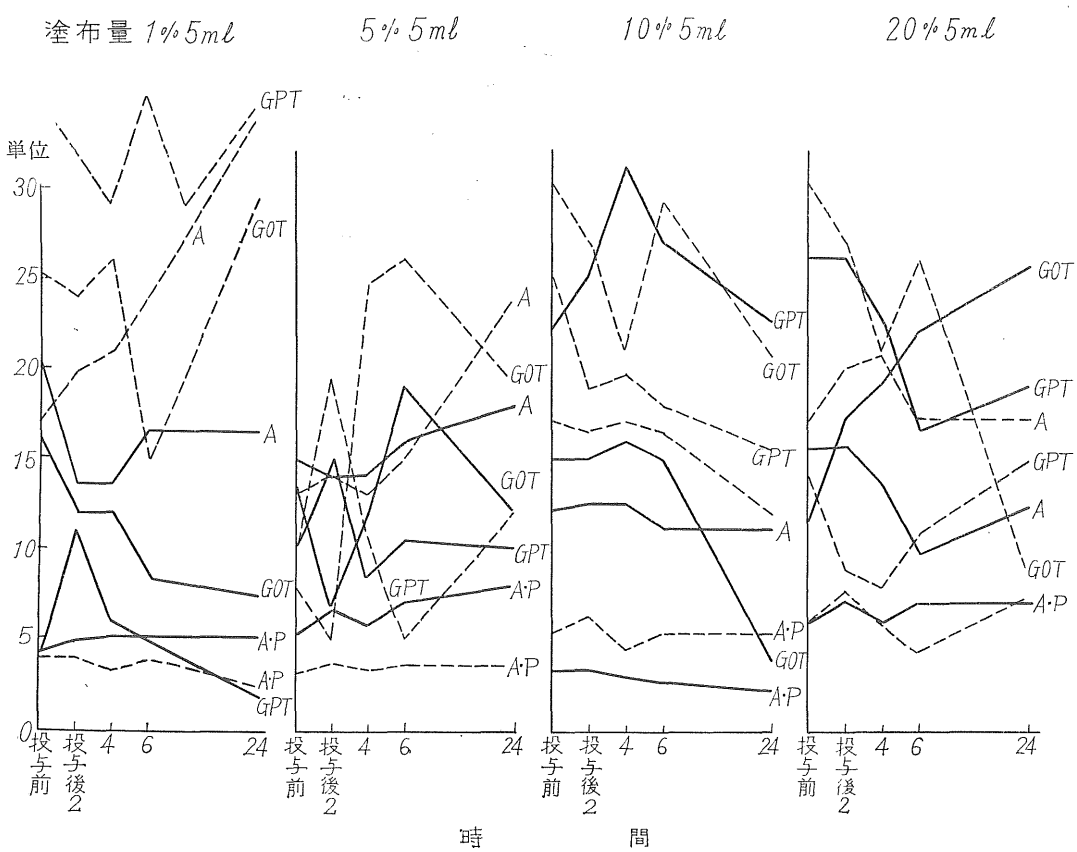
洗剤の作用機序についてはなかなか複雑でありこれからの研究により次第に判明していくものと思われる。ハード洗剤とソフト洗剤の投与による血清中酵素の動きではアミラーゼの動きについて大きな差異が認められる。すなわちハード洗剤を投与すると投与前に比較して，投与方法の別なく低下を来たし，ソフト洗剤の場合は逆に上昇し，両者間に逆相関関係が認められる。ハード洗剤を経口投与すると投与量に関係なく Alkaline phosphatase (A.P), Transaminase (GOT, GPT), Amylase(A)などいずれの酵素も低下する。ところがソフト洗剤の場合はそのような一定した傾向はみられない。むしろ変動は複雑で特に Transaminase

図 1　ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダを経口投与した場合の血清酵素の変動



——：ハード洗剤
- - - -：ソフト洗剤
A　：Amylase
A・P：Alkaline phosphatase
GOT：Gultamic oxalacetic transaminase
GPT：Glutamic pyruvic transaminase

図 2　ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダを皮膚に塗布した場合の血清酵素の変動



——：ハード洗剤
- - - -：ソフト洗剤
A　：Amylase
A・P：Alkaline phosphatase
GOT：Glutamic oxalacetic transaminase
GPT：Glutamic pyruvic transaminase
註：Amylase の単位のみは澱粉消化量 mg/ml（血清）

(GOT, GPT) に著しい。塗布した場合も，経口投与した場合も，酵素の変動は同様な傾向にあり投与方法による差異はない。わずかに Alkaline phosphatase, GPT の消長において相違を認めるにすぎない。全般的にはソフト洗剤あるいはハード洗剤の別なく5%，1%溶液の稀薄溶液を塗布した場合は酵素は上昇するが，経口投与あるいは10%，20%溶液と高濃度溶液を塗布すると，大部分の酵素は低下する傾向にある。このことは洗剤の投与量を増量するこにとより血清中の酵素は更に抑制低下を来たすことが考えられる。

4)　血清中電解質の変動

洗剤を投与すると血清中の電解質の変動が著しくなつてくる。ハード洗剤を家兎に経口投与すると図3に示される如く総 Ca，Ca^{++} は減少していき，他方 P，Mg は逆に上昇の経過をたどる。この傾向は 50mg，100mgと投与量が多い程，長時間続き従つて24時間たつてもなかなか投与前の値に回復しないようである。これに対し 5mg，1mg と少量投与された場合には比較的回復が早いように思われる。この様な傾向は皮膚に塗布した場合も同様であり，投与方法による差異はない。つぎにソフト洗剤を投与した場合にはハード洗剤と違つた電解質の消長が随処に認められる。すなわち投与後 Ca，Ca^{++} は一時減少するが，24時間値の値をみると投与前に完全に回復しているかあるいはそれ以上の値を示している。特に塗布した場合にその傾向が著しい。（図4）　ただ投与量が 100mg，50mg，20

図 3　ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダを経口投与した場合の血清電解質の変動

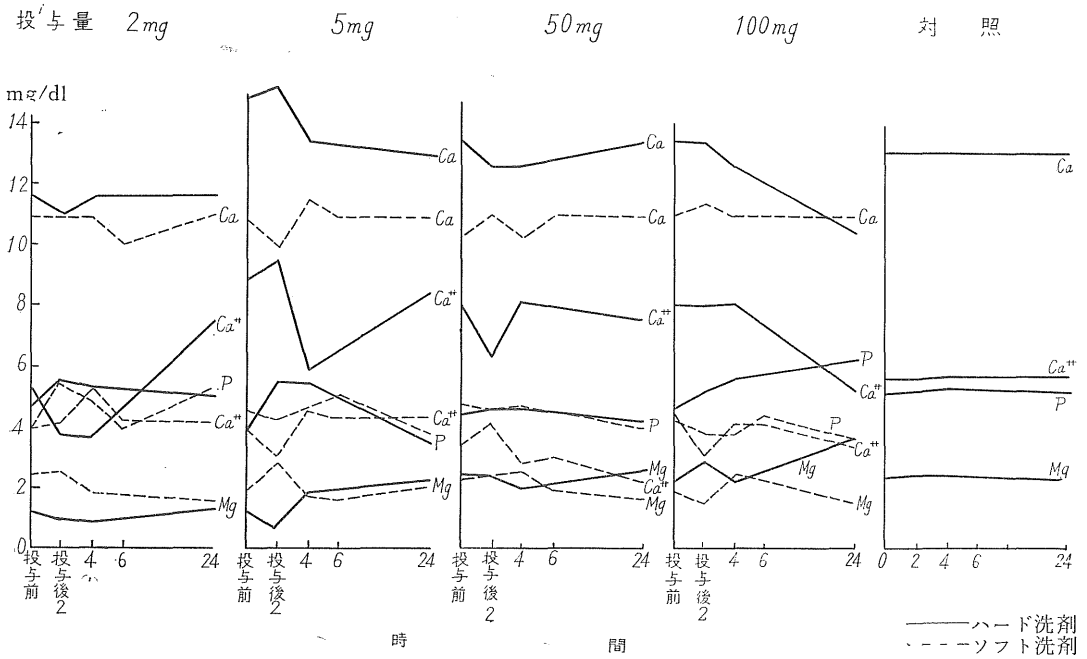


図 4　ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダを皮膚に塗布した場合の血清電解質の変動

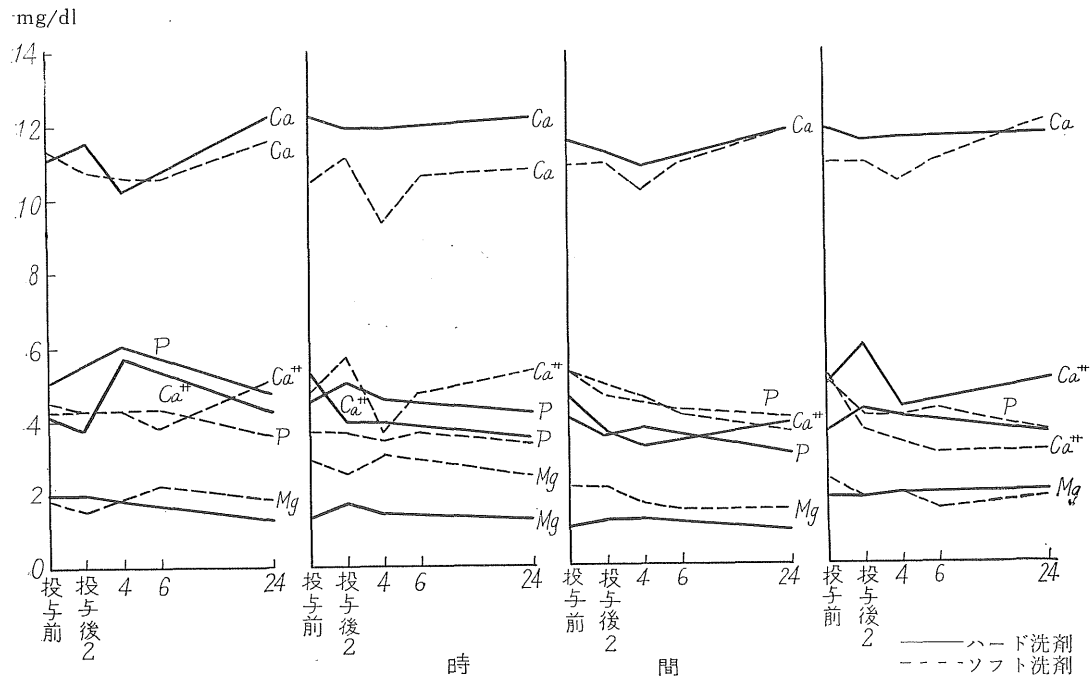


表 4　ソフト洗剤の急性毒性試験（Behrens 法）

経口投与の場合　LD_{50} 2.19g/kg（24hr）

経口投与量 mg/g	使用数 匹	生存数 匹	死亡数 匹
1.25	12	12	0
1.56	10	10	0
1.95	10	5	5
2.44	10	3	7
3.05	10	3	7
3.81	10	1	9
4.77	7	0	7

静脈注射の場合　LD_{50} 120mg/kg（24hr）

静脈注射量 mg/g	使用数 匹	生存数 匹	死亡数 匹
0.02	12	12	0
0.04	10	10	0
0.08	10	9	1
0.16	10	4	6
0.32	9	0	9

cf. ハード洗剤の急性毒性試験（Behrens Kärber法）
経口投与試験：2.85g/kg（24時間 LD_{50}）
静脈注射試験：201.7mg/kg（24時間 LD_{50}）
慶大薬理学教室　於

%，10%溶液 5ml と比較的多量に投与されると Ca^{++} のみは減少していきハード洗剤の場合と同様で24時間たつても投与前の値に回復しない。P，Mg は一時増加することはあつても大体の傾向としては，減少の一途をたどり投与前の値に比較して24時間後の値が非常に低くハード洗剤の場合と異つている。

5)　急性毒性試験

マウスにソフト洗剤を経口投与すると，苦痛のためか動作が鈍り，呼吸困難，軟便，四肢ひきずりが認められる。この症状は 1.3mg/g と比較的少量の場合は時間の経過とともに回復し，一時的な食欲不振も解消する。しかし投与量がふえるにしたがつて，この症状は強く現われ回復も不可能になつてくる。3.8mg/gを越えると投与数時間で死亡する。静脈注射した場合も経口投与と同様な症状が認められる。ただ速効的で投与量が 0.32mg/g 以上になると激しい痙攣をひきおこし即死する。この時の血糖値は健康時の 3 倍くらいの値を示す。ソフト洗剤の毒性はハード洗剤に比較してかなり毒性が強く経口投与の場合は 1.3 倍，静脈注射の場合は 1.5 倍の毒性力を示し注目される。（表 4）

静電気の生化学的研究　（第 1 報）

静電気並びに空気陰イオンの血清電解質におよぼす影響

柳沢　文正*　　小笠原　公*　　渡辺　学*
原　敏之**3)4)

高圧の静電位を生体に負荷して，治療効果を求めるものを，通常，静電気療法と称している。この応用は相当古くから行われているが作用機転が不詳のままで，民間療法の域を脱しなかつた。共同研究者の原は，従来の直流式と異なる交流高圧静電発生装置を考案し，これにつき実際応用の研究を続けてきたもので，近来はその医療効果が認められつつある。しかし静電気を生体に負荷した場合の基礎研究が少なく，原により血清電解質におよぼす影響の研究が行われ，血清 Ca^{++} を増加してアルカローシス体質にすることがわかつた。また近来空気陰イオンの生体におよぼす影響の研究が行われ，アメリカにおいては，数年前より空気陰イオンが，人体の健康維持増進に応用されつつあり，我国でも北大，通産省電気試験研究所の研究グループにおいて，空中や室内空気陰イオンと健康との関係を研究し，空気陰イオンの少ない環境が都市のビル病，冷暖房病，各種アレルギー症に関係があるのではないかとの疑問が持たれている。そこでわれわれは空気陰イオンの生体におよぼす影響を吟味するため，共同研究者の原が考案した空気陰イオン発生器（ヘルストロン）ならびにアメリカフィルコ社製の空気陰イオン発

*　東京都立衛生研究所　臨床試験部
**　白寿生科学研究所

生器（アイオニトロン）を用いて，空気陰イオンの血清成分におよぼす影響を検索したので報告する。

実 験 方 法

1. 静電気負荷試験

試験動物としては，飼育管理が一定条件に行われている体重 2～3kg の健康家兎を用いた。試験の際は前日禁餌したものについて通電を1～6時間行つた。通電条件は 100Volt（略してV）を電源として，二次電圧を 2,000～7,000V とした。この通電前後の各時間に家兎の耳静脈より毎回 2ml宛採血を行い，血清中の Ca，Ca^{++}，Mg，P，Cl，Cholesterol，蛋白量を測定した。ヒトの場合も動物試験に準じて行つた。

2. 空気陰イオン発生試験

試験動物としては，前実験と同条件の健康家兎を試験に供した。すなわち一匹宛，金網籠に入れた家兎を $8m^3$ の広さの試験室に入れて，空気陰イオン発生器を取付け連日空気陰イオンを発生させるようにした。放電の二次電圧は 7,000V（ヘルストロン），10,000V（アイオニトロン）を用いた。

分 析 方 法

血清総 Ca，Ca^{++}，総 Mg は柳沢法，無機 P は Fiske-Suba Row 法，Cl は Sendroy 法，Cholesterol は吉川—北村法，総蛋白は Biuret 法により，いずれも Leitz 光電比色計を用いて測定した。

実 験 結 果

1. 家兎に 2,000V 高圧静電位を1時間負荷した場合

家兎に二次電圧 2,000V の通電を1時間行うと，血

図 1 ウサギに静電出力圧 2,000Volt 1時間通電した場合

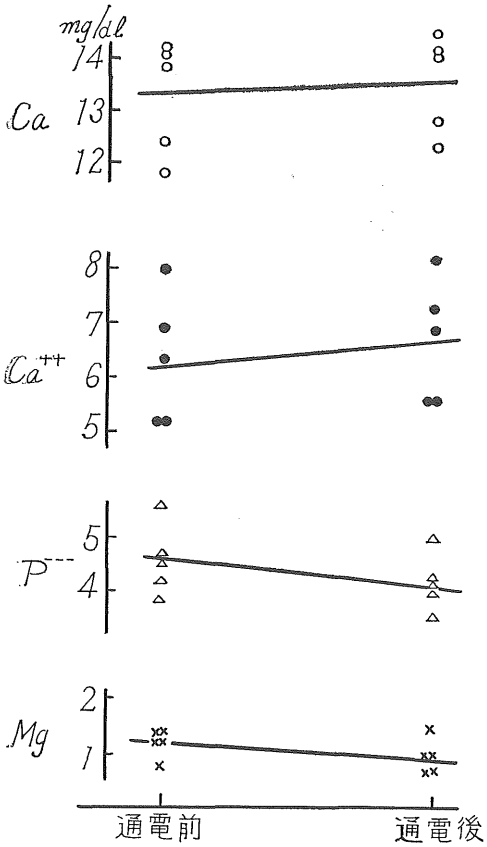
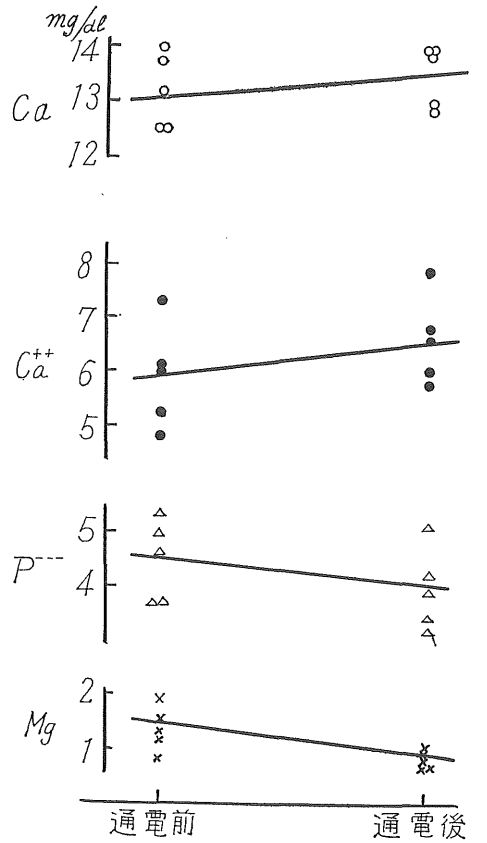


図 2 患者に静電出力圧 7,000Volt 1時間通電した場合



清中の Ca，Ca^{++} が増加の傾向を示し，無機 P，Mg は逆に減少した。しかし Ca，Mg の動きは，Ca^{++}，Pほど通電前後の値の差がなく，たいして変動は認められない。（図1）

2. 家兎に 7,000V 高圧静電位を1時間負荷した場合

2,000V の静電位を1時間通電した時，Ca^{++}，P 等の電解質の変動を認めたので，更に電圧をあげ 7,000Vの通電を行つた。2,000V の場合と比較して Mg，Ca の変動がよりはつきりと現われ，明かに総 Ca，Ca^{++} の増加，無機 P，Mg の減少が認められた。このことより静電気は血清中の Ca，Ca^{++} を増加させ，同時に Mg，P を減少させる作用があるように思われる。（図2）

3. 家兎に 7,000V 高圧静電位を6時間負荷した場合

2,000V より 7,000V と，負荷静電位が増すことによつて，血清中電解質の変動はより一定した傾向を強く現わすようになつてくる。すなわち電解質の変動は負荷させる静電量に関係することが当然考えられるようになつてくる。そこで前回と同様に静電位は一定にしておいて負荷時間を6時間に延長し，負荷時間に対する吟味を行つた。このように静電量を増量しても血清中の電解質の消長は1，2の実験と同様な傾向を示した。しかし Mg を除いて Ca，Ca^{++}，P におよぼす影響は大で，1時間通電した場合と比較すると約2倍量の変動が認められ，血清中の電解質は負荷静電量に大きく影響されるようである。（図3）

図 3　ウサギに静電出力圧 7,000Volt 6時間通電した場合

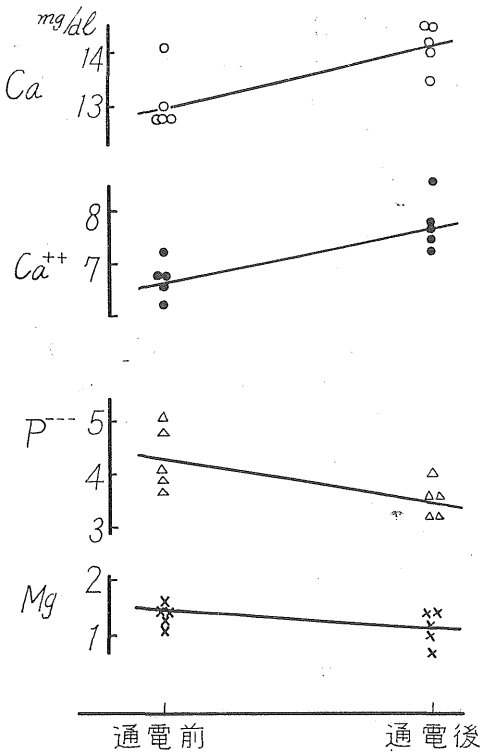
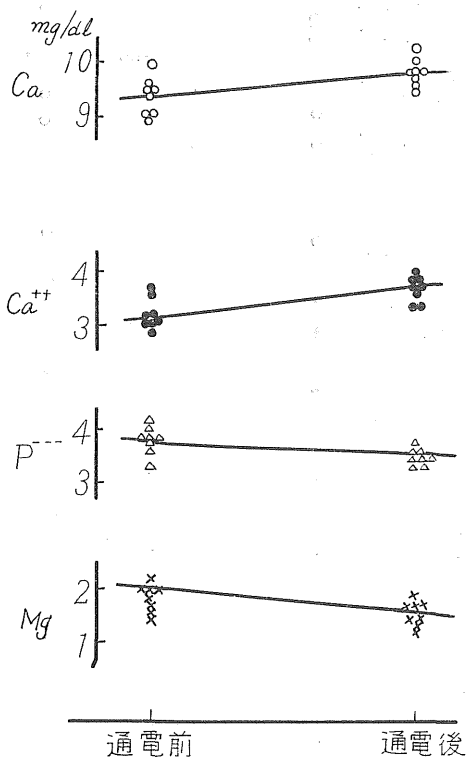


図 4　患者に静電出力圧 2,000～7,000Volt 1日1時間あて20日間通電した場合



4. 患者に静電位2,000V～7,000Vを負荷した場合

前実験と同様の試験を健康人について行つた結果は通電前に比較して血清 Ca^{++} が増加し，無機 P が減少を示した。それで今度は高血圧，胃潰瘍，肝臓病，神経症，脚気等を有する患者にそれぞれ症状に応じて2,000V～7,000Vを1日，1回，1時間通電し，通電開始前と20日後の血清電解質の変動をしらべたところ Ca，Ca^{++} が増加を示し，Mg，P は減少した。またこれらの疾患の症状は通電前に比し，良い結果が認められた。（図4）

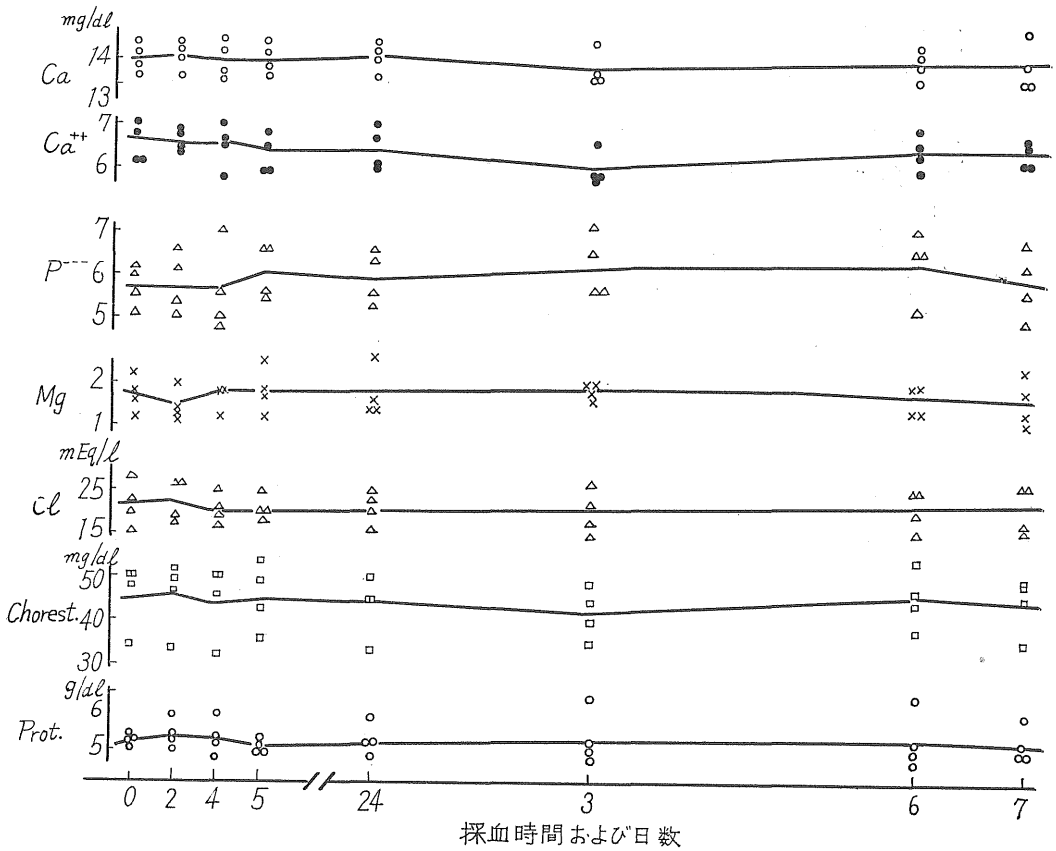
5. ヘルストロンより発生した空気陰イオンが家兎の血清成分におよぼす影響

共同研究者である原が，考案したヘルストロンを用いて，空気陰イオンを発生させ，それが生体に如何なる影響を与えるかをみるために健康家兎を用いて試験した。放電の二次電圧7,000V を家兎の入つている $8m^3$ の小室に連続放電させたのち，この動物の血清中の成分を測定したところ Ca，Ca^{++}，Mg，Cl などの電解質および蛋白，Cholesterol などの成分は対照と変りなく3日間の試験では変動が認められなかつた。無機Pがわずかに減少の傾向を示した。

6. アイオニトロンより発生した空気陰イオンが家兎の血清成分におよぼす影響

7,000V の放電では血清中の成分の変動は認められなかつた。そこで更に放電量を増して試験するために，U.S.A.製のアイオニトロンを用いて，10,000Vの放

図5　対　照
（採血量　毎回 2ml）
（♂2匹　♀2匹）



電を行い，前試験と同様に連続8日間にわたり，各血清中の成分の消長をみた。しかし電圧放電量にあまり関係がないようで血清中の各成分の変動は変らず，対照と相似しており，別に変動は認められなかつた。

図 6　ヘルストロンの発生による空気陰イオンがウサギの血清成分におよぼす影響
(7,000Volt/8 立方 m)

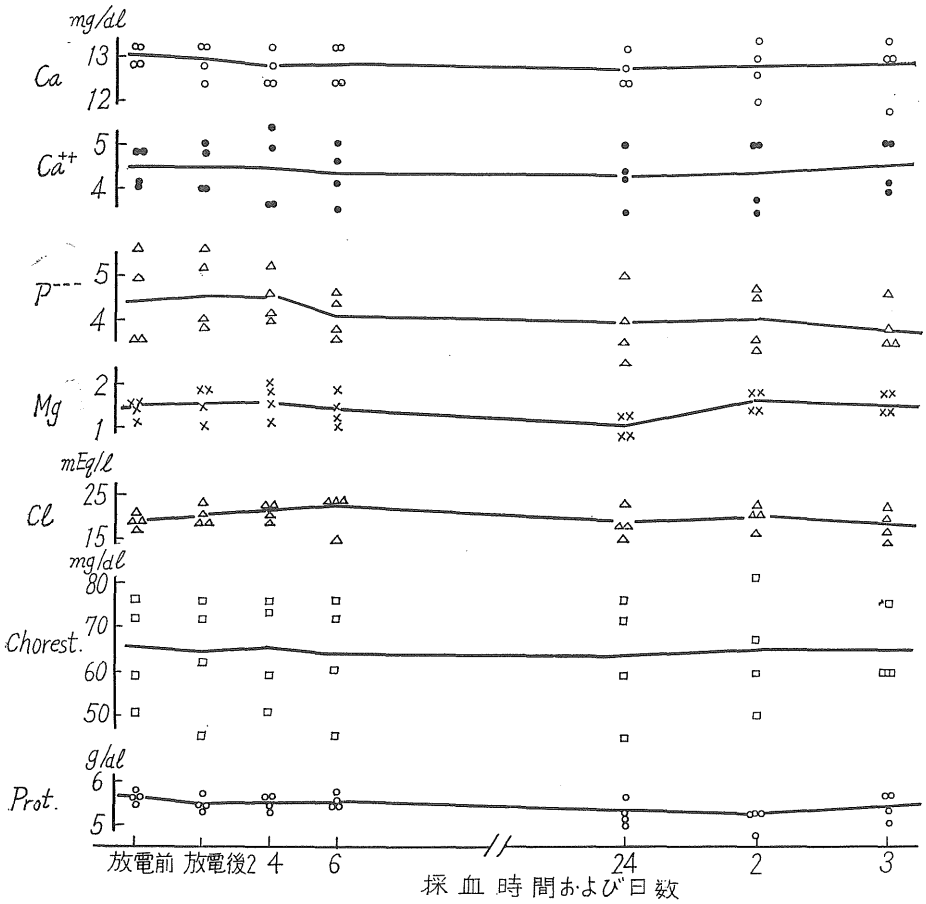
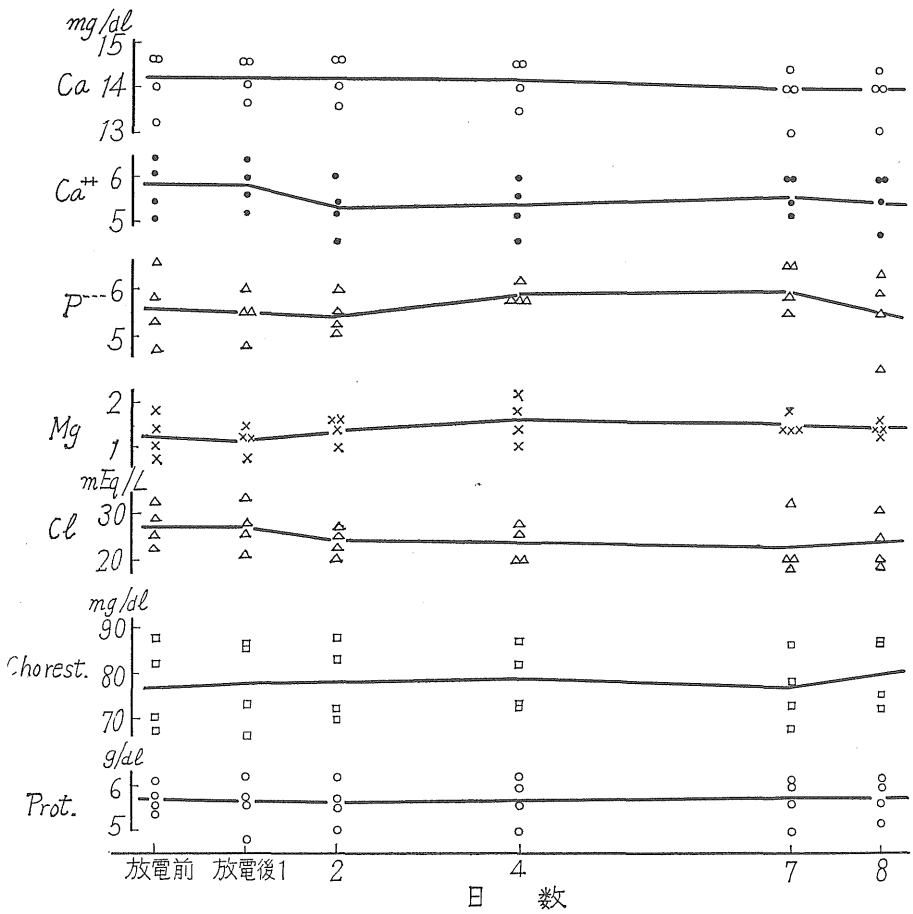


図 7　アイオニトロンの発生による空気陰イオンがウサギの血清成分におよぼす影響
(10,000Volt/8 立方 m)



総　　括

生体に静電気を負荷して，血清電解質におよぼす影響を吟味した結果，血清 Ca^{++} が増加し，無機 P，総 Mg が減少することを認めた。このことは多くの疾病が，Ca^{++} の減少，無機 P，総 Mg の増加および血液 pH が低下して，アチドーシス傾向であるというわれわれの長年にわたる疾病と電解質量との関係に関する研究から考察して，静電気負荷による Ca^{++} 増加，無機 P，Mg の減少は，健康増進や，各種の疾患に対して改善的に作用することの一つの理由と考えられる。又空気イオンが血清成分に及ぼす影響の吟味の結果，家兎においては電解質や，蛋白，Cholesterol の変動が認められなかつた。これは静電気を直接生体に負荷したのと異なり，空気を媒体として作用するため生体におよぼす影響が比較的弱いためと思われる。しかしこれが生活感情に対して鎮静的に働き，或は健康維持改善に寄与している如き報告があることからも人にこれを用いた場合は何等かの影響があると思われるので，さらに臨床実験を続ける予定である。

文　　献

1) 柳沢文正ら：日本公衆衛生雑誌，11(4)，18(1964)
2) 柳沢文正ら：日本公衆衛生雑誌，11(13)，1(1964)
3) 柳沢文正ら：日本公衆衛生雑誌，11(4)，407～408 (1964)
4) 柳沢文正ら：日本公衆衛生雑誌に発表の予定

6. 東京都における最近の降下煤塵

脇阪一郎* 瀬戸孝博*
両角清* 小林正武*
中野欣嗣* 中山袈裟典*
加納多佳子*

緒言

最近，都市公害問題が随所に発生して巷間の話題に上ることが多いが，東京都でも戦後の経済活動の復興から現代の繁栄にいたる間，各種の公害が急速に増加してきており，これは文明に伴う社会悪の一面でもある。大気汚染は公害問題の中でも最も対策の困難な問題であるが，すでに近時は Smog の発生を見ることも稀でなくなり，行政的にも条例を定めてその規制にのりださざるを得なくなつた。東京都立衛生研究所では，これに先だつてすでに昭和30年から都内各地で降下煤塵の測定を実施してきており，その結果についてはその都度関係方面へ資料を提供してきたのであるが，ここに最近5カ年間（1959年—1963年）の降下煤塵の傾向を紹介することにする。

測定方法

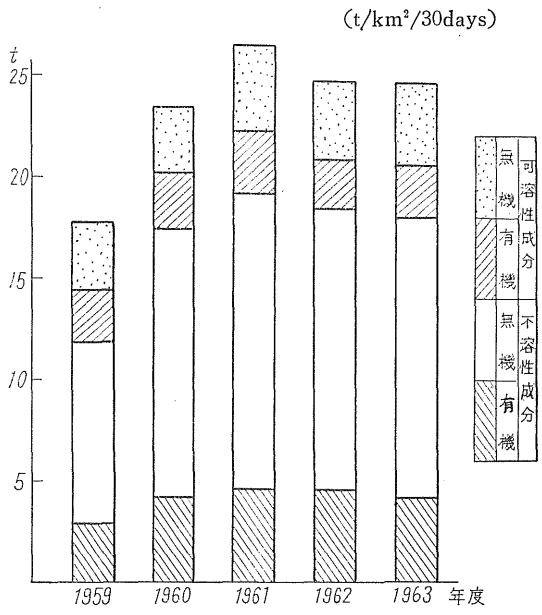
降下煤塵の受器には，運搬及び試験の難易等を考慮して，口径 15.4cm，深さ 20cm の広口びんを採用した。このびんには予め底部に少量の硫酸銅を加えた蒸溜水を入れて藻類の発生を防ぎ，試験中びんが乾燥することのないように巡回監視した。降下煤塵は1カ月毎に回収し，これについて可溶成分，不溶成分，更に熱灼減量（有機成分），灰分（無機成分）をそれぞれ分析定量してこれを1 km^2 当り30日間の降下量（トン）に換算して示した。測定地点は25カ所で，その選定には煤煙地区（都心モデル地区及び商工業地帯），非煤煙地区（近郊及び郡部）及び中間地区（小商業及び住居地区）の3地区に分け，各地区の保健所或いはこれに代る公共施設の中庭や屋上等の障害物のないところに受器を設置した。

結果及び考按

先ず東京都における最近5カ年間の降下煤塵量は，都内25カ所の平均としては総量 23.46 トンであつて，このうち不溶成分は 16.99 トンで大部分を占め，可溶成分は6.47トンであつた。又，有機無機別にみると，無機成分は16.67トン，有機成分は 6.79 トンであつて前者が圧倒的に多く，その比は約7：3である。ただし，測定地点の分布は荒川，隅田川より西方の旧市内部に集中している傾向があり，更に又，工業地帯として代表的な地区が比較的少なかつたために，この平均は東京都全体の平均とみなすには多少無理がある。なお又，この値を，我が国主要都市における降下煤塵量とくらべてみると，測定法の相異からくる差異を考慮しなければならないが一応多い方に属する。又，可溶，不溶成分の割合についてみても，北九州一帯，宇部地区，四日市地区では可溶成分が多く，北海道，釜石，名古屋地区等では不溶成分が多くなつていて，各地区の特色によつて相異するのであるが，東京の場合は平均的にみると不溶成分の割合が多い地区に入るであろう。

年度別の降下煤塵の増減をみると，図1に示した如くであり，最近5年間のうちでは1961年度に最も多く降下しており，1959年度は最も少い値を示しているが，

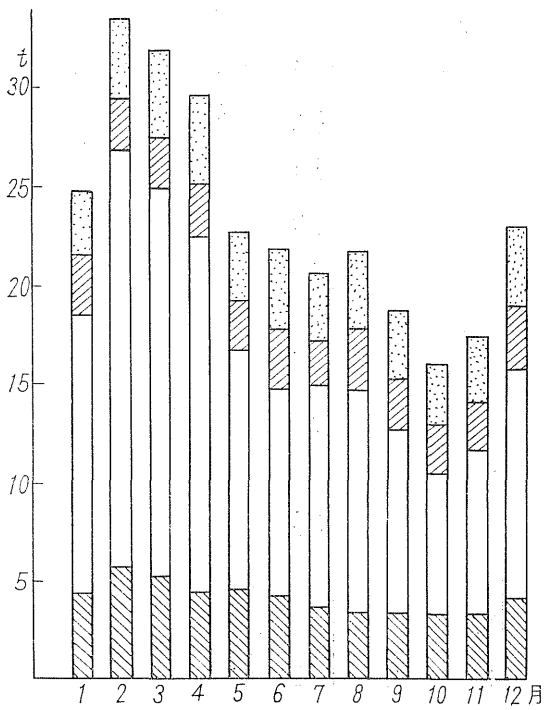
図1　年度別にみた降下煤塵量



* 東京都立衛生研究所　環境衛生部

最近はあまり増減がなく恒常化してきている。そして，この年度別の差異のうち統計的に有意差をみたのは有機成分であつて，無機成分の中でも特に量的に多い不溶成分については統計的には年度の差をみとめることが出来なかつた。一方，季節的にこれをみると，図2の如く最も多かつたのは2月の33.58トンで，最も少ない月は10月の15.99トンであり，冬から春にかけて増加し，夏から秋にかけて少いのが一般傾向であつて，暖房の影響は今なお相当な因子となつているものと思われるが，なお一層大きいものは気象条件と考えられる。降下煤塵が冬に多く夏に少いのは東京のみならず各地の資料も概ねその傾向があるが，外国の例では夏に多いところもみられるから，季節的な増減にもやはり地域によつて特殊性がある。東京の場合はこの差が非常に大きい方に属するだろう。しかし，この月別の差異の大きいのは主として不溶成分であつて，不溶性のものは有機，無機ともに月別に有意の差をみとめたけれども，可溶成分については季節的な差異がみられなかつた。又，最近の降下煤塵の増減傾向を季節的にみると図3の如くであつて，総量として最近増加傾向にあるのは1月，2月，12月及び8月であり，一方減少傾向をとつている月は11月である。8月を除いては冬季の降下煤塵が増加しているわけであつて，成分別

図2　月別にみた降下煤塵量（t/km²/30days）



にみるとほとんど全成分にわたつて増えてきているが12月の如きは有機成分が減少している。又，11月にはすべての成分に減少がみられるが，なかでも，有機成分の減少が目立つている。なお，降下煤塵全量としては目立つた増減のない月でも，成分別にみた場合には若干の増減傾向がみられ，3月には可溶性無機分に増加傾向があり，4月は不溶性有機分が増加して可溶性有機分が減少し，又5月には不溶性有機分，可溶性無機分が共に増加している。更に，6，9，10の各月は総量としては大した増減はないが一般に有機成分が減少している傾向がある。総体的にみると，最近増加の傾向にある月は主として無機成分を主としており，一方減少しているような月では有機成分が主たる役割を演じている傾向がうかがえる。

次に地域別の降下煤塵量についてであるが5カ年間の平均として示したものは図4である。降下煤塵総量としての最高は浅草地区の40.95トン/km²/30日，最低は大島地区（離島）の9.40トン/km²/30日であつたが，比較的多いのは深川（38.90），向島（38.13），日本橋(31.93)，中央（30.31）でいずれも30トン/km²/30日をこえ，これに次いで麹町(28.16)，荒川(26.03)，芝（25.00），小石川（24.76），城東（24.56）等となつている。一方少いのは，大島を筆頭に立川（13.93），杉並西（14.15），玉川（14.93），石神井(16.05)，青梅（11.65），王子（17.68）等であつた。一般的には煤煙地区とされているところに多く，非煤煙地区とされているところには少いのであるが，王子地区の如く煤煙地区の中でも比較的少いところがある反面，中間地区の中でも浅草地区は特に多い値を示していて，地域的な分布については各測定地点の特色から一概に云うわけにはいかない。又，成分別には，量的に大部分をしめる不溶性無機成分は大体全量の場合と同じような地域差があるが，他の成分は量的にも少いのでその地域差はそれ程大きいものではない。一般的には全量として多いところは各成分とも多いのであるが，必ずしもそうでない地域も散見される。例えば不溶性有機成分については小石川，城東，神田等では比較的少いが，牛込，四谷等では多く，又可溶性成分は滝野川，大森，王子等の地域は全量の割に多くなつている。

次に，地域別の降下煤塵量を季節毎にみると図5の如くである。大部分の地域は冬春に多く，夏秋に少いのであるが，深川，向島，荒川，滝野川，浅草の如きは夏にも一つのピークがみられる。測定地点の大部分は旧都心部に集中しすぎる傾向があり，煤煙地区に属するものでも工場地帯として代表的なところが少なか

図3　年度別，月別，降下煤塵量

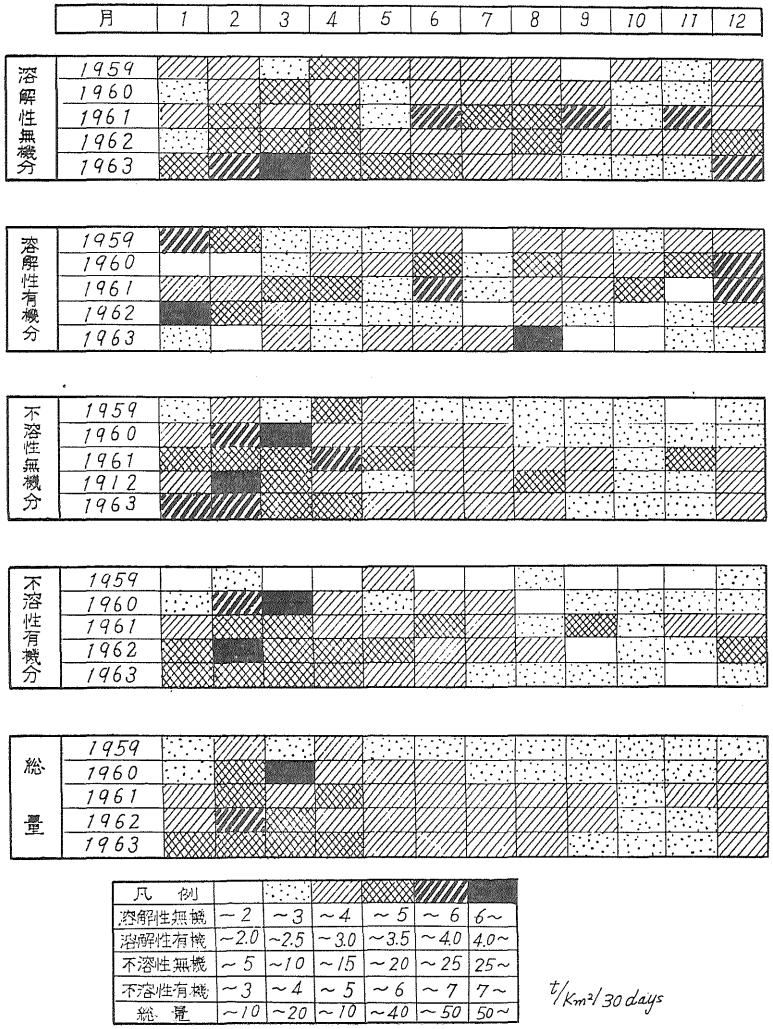


図4　地域別降下煤塵量

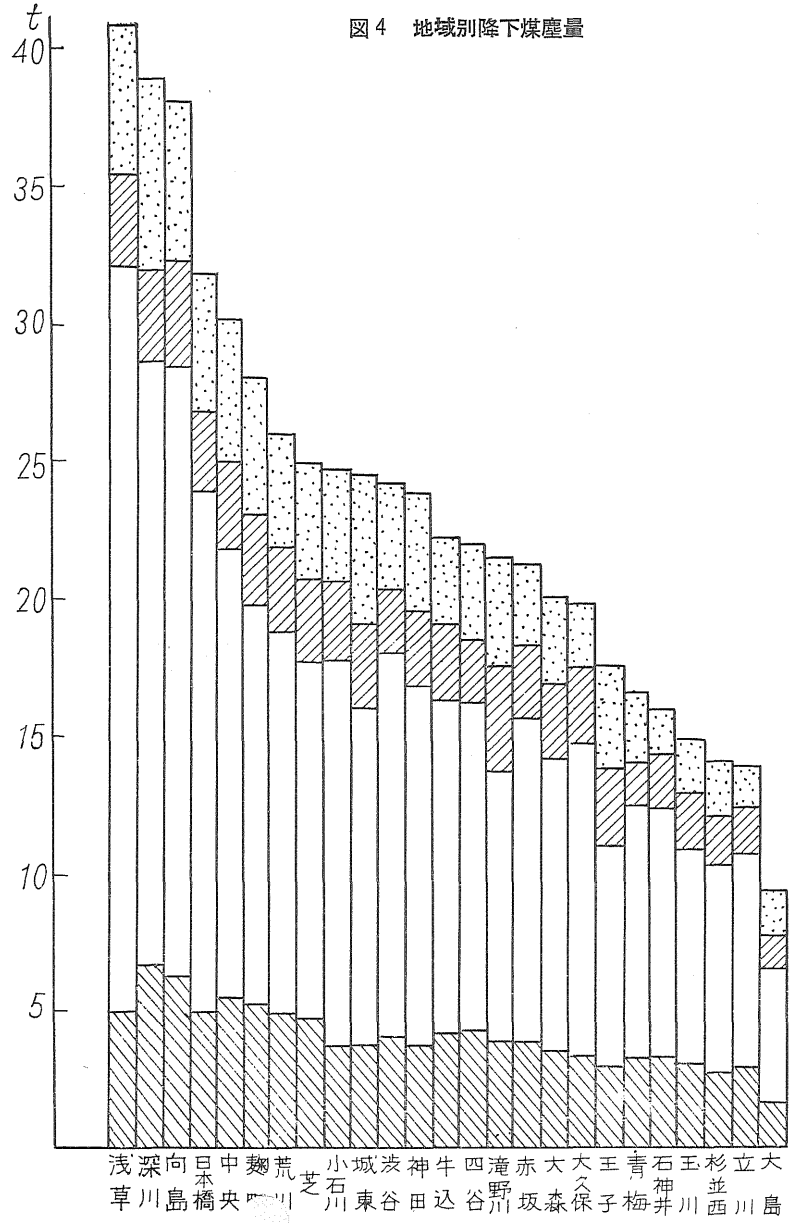


図5　地域別，季節別降下煤塵量

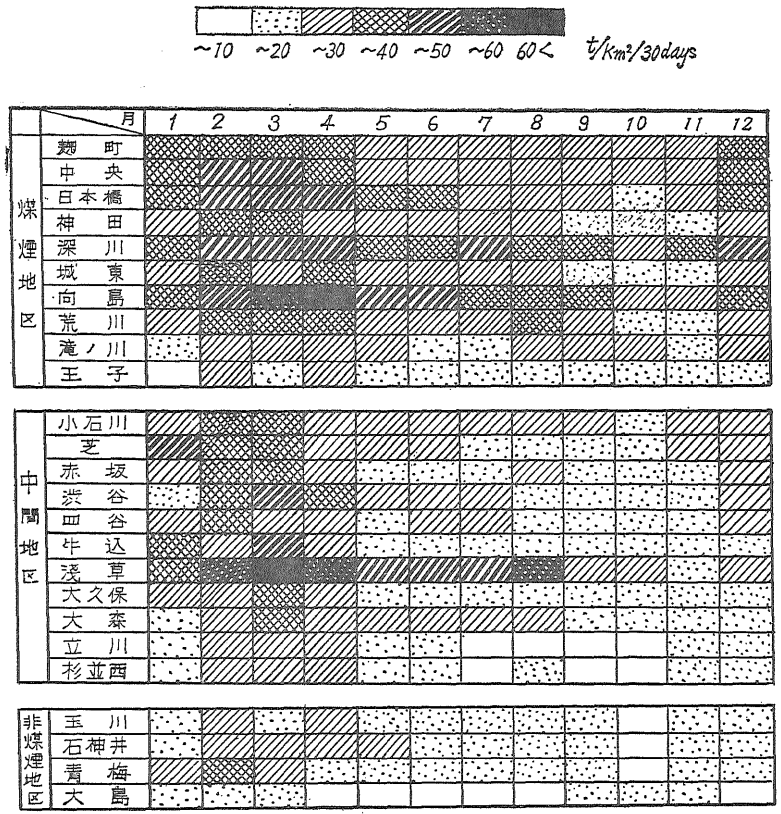
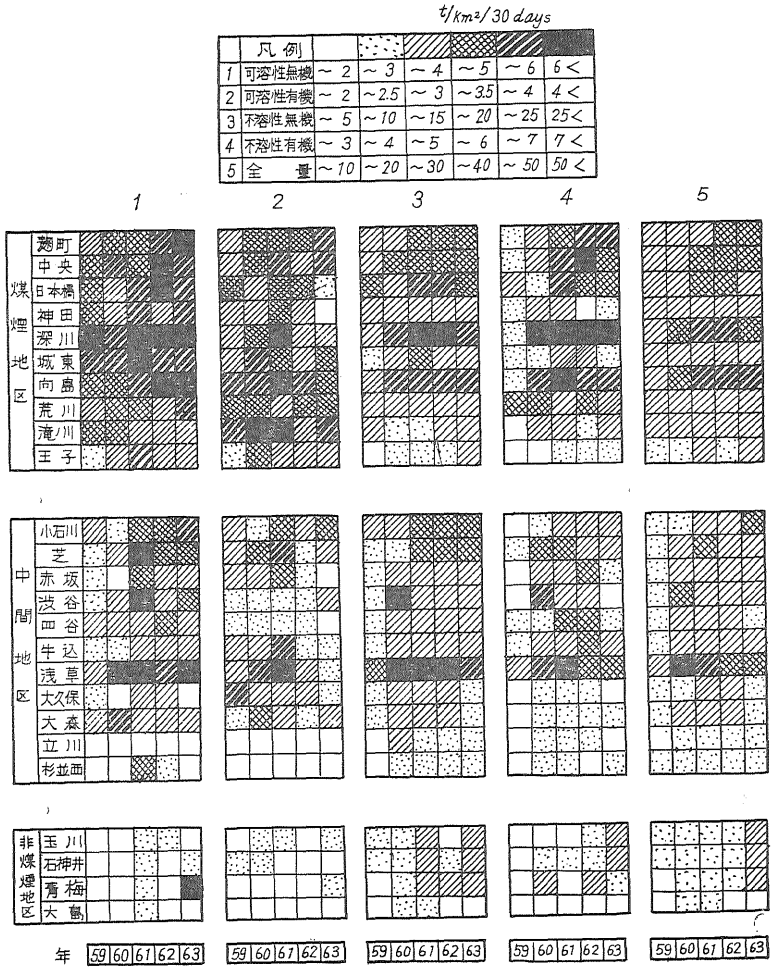
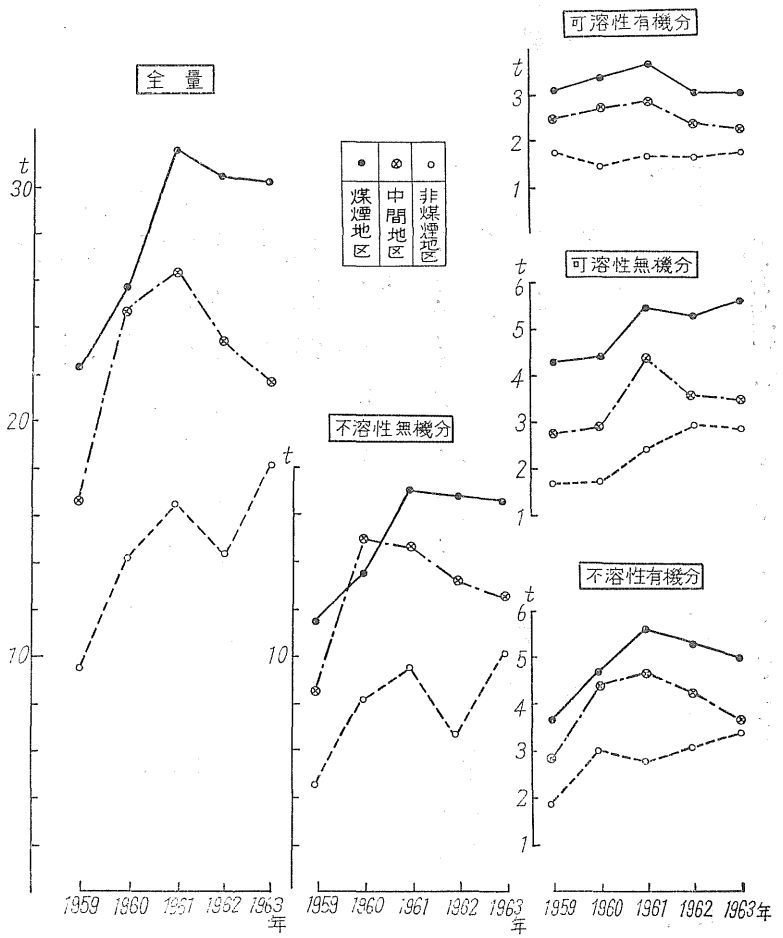


図6　地域，年度別降下煤塵量



つたために全般的には冬高夏低型を示したが，この傾向は必ずしも東京都全地域の傾向とはみとめがたく，地域によつて季節的な傾向を異にすることも充分考えられ，工場の多い地区では夏にも多い傾向があつた。又，これを年次的な増減傾向としてながめてみると図6の如くである。すなわち，降下煤塵全量として最近増加する傾向にある地域は，麹町，中央，向島，王子，小石川，玉川，石神井，青梅等であつて，これらは煤煙地区の一部と非煤煙地区である。又，これらの地域ではすべての成分にわたつて増えてきているところが多いが，中には向島の如く特に可溶性無機成分の増加が目立つところや，玉川，石神井の如く不溶性成分の増加が目立つところもあつた。一方減少を示している地域は，渋谷，浅草，立川，大久保，大島等であり，これらの大部分は中間地区に属するもので，成分別にはほとんどすべての成分にわたつて減少している。一般的にみると，図7の如く，全量としては各地区とも1961年をピークとしているが，煤煙地区及び非煤煙地区ではその後も大体同じ水準を維持し，殊に非煤煙地区では更にふえている傾向さえみられるのに対し，中間地区では1961年をピークとして最近は減少の傾向をみとめた。なお，この傾向を各成分別にみると，無機成分については可溶分，不溶分ともに1961年をピークとして煤煙地区，非煤煙地区では最近増加乃至は停滞傾向をとり，中間地区では減少傾向がみられる。一方有機成分については，各地区とも1961年以来減少傾向をとり，ただ非煤煙地区のみは不溶性有機成分が増加しつづけている。従つて，最近の増減傾向はそれ程著しいものではないが，非煤煙地区の降下煤塵がやや増加してきていること，又，煤煙地区の一部においても無機成分を主にした増加傾向を示すところが多いが，中間地区では漸く減少の兆があらわれてきたとみるこ

図7　地域，年度別降下煤塵量（平均）t/km³/30dags



とが出来よう。

結　　語

都内25カ所において継続測定を実施している降下煤塵の最近5カ年間の動向は大要次の如くである。

① 都内25カ所の平均降下煤塵量は 23.46トン/km²/30日で，成分的には無機分又は不溶分が主である。

② 年度別には1961年を最高にして最近はあまり増減していないが，非煤煙地区と煤煙地区の一部に未だ増加しているところがある。これに対して中間地区では一応減少の兆がみとめられる。

③ 最近増加の傾向をとるものは主として無機分であつて，有機分については減少傾向にある。

④ 季節的には冬春高夏秋低型を示すが，工業地域の一部には夏にも増加する傾向がある。

文　　献

1) 斎藤功外：東京都立衛生研究所年報6号—12号 (1956—1962)

2) 東京都首都整備局都市公害部：東京都内の降下煤塵量の調査報告 (1963)

3) 大気汚染便覧：日本公衆衛生協会 (1963)

4) 東京都衛生局：大気汚染調査報告書 (1960)

7. ビルの冷暖房の実態と日本人の快感温度

脇阪一郎* 両角清*
小林正武* 中野欣嗣*
中山袈裟典* 瀬戸孝博*
林貞雄*

緒言

最近の建築熱は目を見張るばかりで，到るところにビルが建設されてゆくが，これらのほとんどは大会社や官公庁に属し，完全な人工換気施設を持つて冷暖房を行つている。なお又，電化ブームによつて，従来あまりかえりみられなかつた冷房でさえも漸く一般家庭に普及しようとしており，人々は温度条件に対してすこぶる関心を示すようになつた。我々の研究室では研究目的や依頼に応じて都内における種々の建物の環境調査を実施する機会が多いが，その中から人工換気及び冷暖房を行つている比較的近代的建築の温度条件保持状態が適当であるかどうかに関し，過去1カ年に測定した資料を検討してみた。なお又，このような建物の中ではほとんどの人は事務的な作業についているのであるが，かかる在室者についてアンケートによる調査を併行し，温度条件と自覚感との関係並びに日本人としての快感帯に関する検討を加えた。

調査方法

調査の対象とした建物は，主として会社の本店，銀行，百貨店，ホテル等で，いずれも近代的なビルと称されるものであり，すべて本格的の換気と冷暖房施設を有するものである。測定項目は温度条件と炭酸ガス濃度であるが，測定地点は普通床上1.0～1.5mの高さにおき，屋内と同時刻の屋外条件も併せ測定した。1カ年間に測定した建物は約50，測定個所にして1,500個所以上になる。なお，アンケートはこれらの在室者を無作為にえらんで記入させたが，男女合せて 1,048名であつた。

調査結果及び考察

月別に屋内屋外の環境条件を比較したものは表1並びに図1である。外気の状態は原則的には季節的変動を示しているが，これは厳密な意味での季節変動ではなく，たまたま屋内の測定を行つたのと同時刻の値を平均したものであるから，単に屋内の対照の意味で示したにすぎない。それでも，一応は1月を最低，8月を最高として，その差は乾球温で 22.38°C， 感覚温度で24.2°C もあるが，屋内においては季節変動を示さないばかりか夏冬の差でさえほとんどない。例えば乾球温では2月の平均が25.74°Cで最高を示し，最低は4月の 21.50°Cであつて，その差は僅かに 4.24°Cにすぎず，又感覚温度についてみても大体同様な傾向を示していて，最高は7月の22.7°C， 最低は4月で19.3°Cであり，その差は僅かに3.4°C にすぎない。なお，7月と8月は全例冷房を実施しており，12月—2月はすべて暖房を実施していたのであるが，この夏季と冬季との差がほとんどなく，外気との差が少い中間時期における屋内気候の方が冬季よりもむしろ低い値を示している。

湿度については，年間を通じての変動は夏高冬低型でこれは屋内屋外を問わないが，一般に屋内の方が低く，外気の湿度が低下している1月，2月においても，なおこの傾向があるから平均30%前後まで下つている。冬季は暖房によつて室内気温を高めるので必然的に相対湿度の低下がおこるから極端に低下する場合もおこり得る。従つて冬季の暖房には賦湿が必要である。一方夏季は冷房によつて気温の低下をはかる際除湿がかなりよく行われているとみられ，相対湿度には上昇がみられないのは空調の上からもよい結果であつた。

気流は室内ではほとんど 0.2m/sec 以下で，大部分のところは無風状態と云つてもよく，これは外気流とは関係ないけれども，特に暖房期に気流が小さい。一方春にはドアの開閉が多くなる為かやや気流が増している傾向がみられる Hottinger は室内では 0.2～0.3 m/sec 位の気流が快適であると云つているが[1]，実際にはほとんど無風状態のところが多く，これは刺戟の少い環境を作つていると思う。

炭酸ガス濃度については，外気は大体一定していて0.3～0.4‰を保つているが，室内濃度は常に高く，ことに冷暖房を実施している夏と冬には平均1‰以上を示しているから，場所によつてはかなり高濃度になつているところもあろう。炭酸ガス自体はかなり高濃度

* 東京都立衛生研究所 環境衛生部

表 1　屋内，屋外の環境条件比較

	項目＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
屋内	気温 °C	24.05	25.74	24.49	21.50	21.83	25.11	25.45	24.69	24.87	23.06	23.65	22.82
	比湿 %	31.30	29.90	38.71	61.74	65.34	63.70	62.93	59.19	60.13	47.57	49.78	46.06
	気流 m/秒	0.0938	0.0776	0.1038	0.1425	0.2489	0.0926	0.1662	0.1373	0.1218	0.0900	0.1622	0.0954
	感覚温度 °F	68.5	70.5	69.9	66.6	67.0	71.3	73.0	68.7	72.0	68.4	69.0	68.0
	CO_2 ‰	1.146	1.095	0.731	0.645	0.662	0.867	0.814	1.042	0.725	0.688	0.853	1.003
屋外	気温 °C	7.15	9.75	11.68	19.10	21.24	21.51	28.12	29.53	24.61	20.13	15.94	10.40
	比湿 %	39.99	38.50	59.60	74.00	67.83	74.33	68.26	61.88	58.43	51.40	63.79	67.00
	気流 m/秒	1.78	1.64	1.58	0.64	1.56	1.00	1.46	1.16	1.71	0.94	1.58	0.90
	感覚温度 °F	33.0	38.0	42.0	61.0	61.2	64.2	74.8	77.5	67.0	61.0	50.5	43.1
	CO_2 ‰	0.35	0.37	0.37	0.35	0.40	0.38	0.39	0.37	0.42	0.40	0.40	0.45

表 2　自覚感の季節別，性別調査

性別＼自覚感	寒い		やや寒い		丁度よい		やや暑い		暑い	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
暖房期	1.1	2.2	8.9	13.6	50.1	41.0	31.6	24.5	8.3	18.7
中間期	0.0	2.2	4.8	19.0	47.1	49.6	44.1	27.0	4.0	2.2
冷房期	1.3	2.7	12.4	22.8	53.2	43.4	27.1	26.1	6.0	5.0
年平均	1.0	2.3	9.4	19.1	51.6	44.6	31.9	25.9	6.1	8.1

図 1

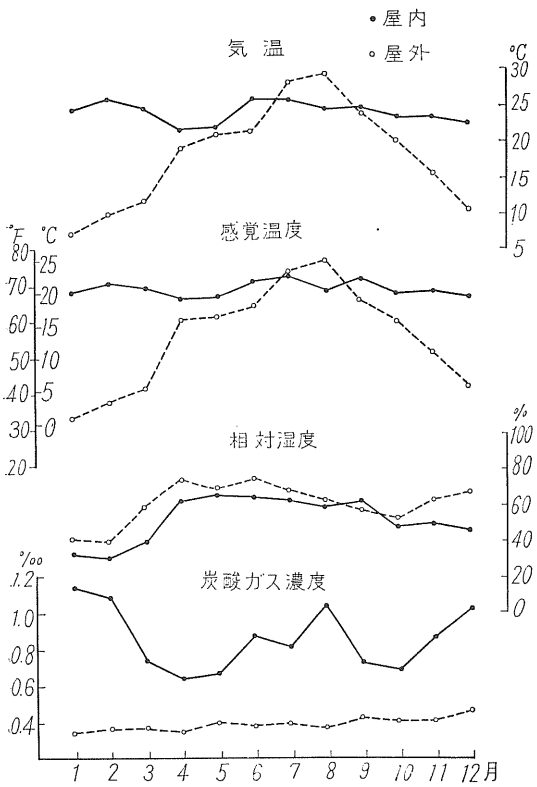
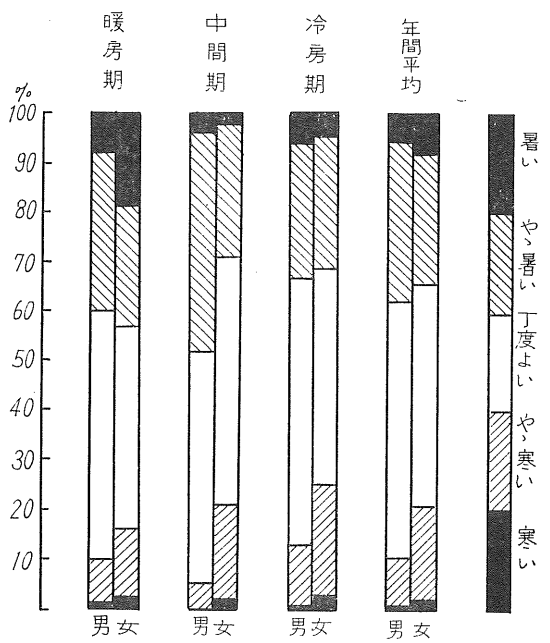


図 2　自覚的感覚調査



にならない限り障害のないことが分つているが，従来これが換気の指標とされて来たのは一般環境条件との相関が強い為であつた。甚だしく多い場合には換気不足もあると思われるが，人工換気を行つている場合には炭酸ガス自体を従来通りの考えで換気の判定に利用するわけにもゆかないだろう。

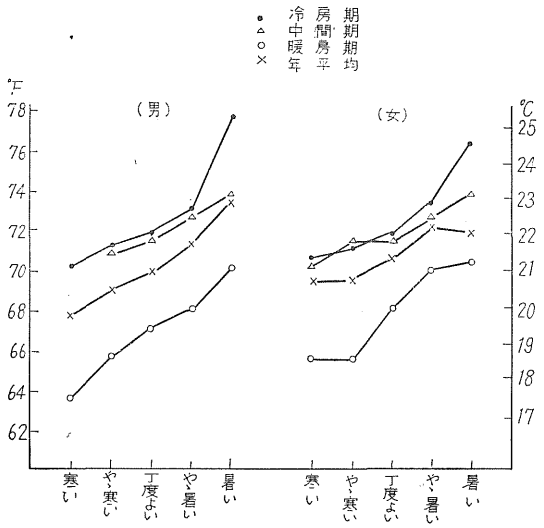
次に，アンケートによつて在室者の温度条件についての自覚感を調査した結果であるが，1,048名の対象男女について「寒い」「やや寒い」「丁度よい」「やや暑い」「暑い」の5種の回答を季節別及び性別にその割合を示したものは，表2並びに図2である。ここで冷房期としたのは対象全例が冷房を実施していた7月，8月であり，暖房期としては全例暖房中の12月—2月の間をとつた。又中間期としては換気だけを実施していた4・5・6及び10月をとつたが，中間期にあつては屋内外の温度差も少いことは図1からも分る通りである。年間を通じての平均をみると，男女とも暑い方の感じを訴える率が多いが，「暑い」及び「寒い」と云う回答をした率は女子に多い。又「やや暑い」「やや寒い」と云う回答まで含めた場合には，女子に寒い方の答が多く，男子には暑い方の答が多い。「丁度よい」と云う回答をしたのは，男子で51.6%，女子はやや少くて44.6%であつたから，約半数は丁度よいと云う感覚を持つているが，のこり半数は暑いか寒いかの不快感を持つていることになる。これを季節別にみると，いずれの季節においても暑い方の感覚を抱く率が高いが，ことに暖房期にあつては男女とも「暑い」「やや暑い」と云う者が非常に多く，逆に又冷房期においては「寒い」「やや寒いと」云う訴えの率が暖房期よりもかえつて多いことは問題である。これは冷暖房がいずれも過剰になつていることを示唆するものであり，ことに冬季の暖房については従来の常識にてらしてもはるかに行きすぎの状態にあるので，もつと下げる必要のあることを示している。又，女子は四季を通じて男子よりも寒い方の訴えの率が高いことが分つたが，暖房期には暑さを訴える率も男子より大きく，従つて丁度よいと感じる温度条件の範囲は女子は男子よりも若干狭いものと思われる。もちろん，これには服装による調節能力が女子と男子とで違うことも大きな原因であろうが，単に服装だけの問題ばかりとも云い切れず，新陳代謝による熱の産生と放散の機構にもふれる生理的なものもあるのではないかと思う。

次に，前述の自覚感に応じた平均温度条件を示せば表3及び図3の如くである。「丁度よい」と云う回答を得たときの感覚温度は，男子においては暖房期(冬)19.4°C（67°F），中間期21.9°C（71.5°F），冷房期（夏）22.2°C（71.8°F）を示し，女子にあつては暖房期20°C（68°F），中間期22.0°C（71.6F），冷房

表3 自覚感と平均温度条件

	自覚感	寒い		やや寒い		丁度よい		やや暑い		暑い	
	性別	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
暖房期	乾球温 °C	21.00	21.33	21.56	21.21	22.98	23.92	23.89	25.05	25.33	25.50
	湿球温 °C	11.50	14.00	14.12	14.21	14.80	14.80	14.80	15.91	15.46	15.92
	気流 m/sec	0.150	0.125	0.146	0.167	0.163	0.146	0.148	0.155	0.145	0.184
	感覚温度 °F	63.5	65.5	65.6	65.5	67.0	68.0	68.0	70.0	70.1	70.3
中間期	乾球温 °C	−	23.66	24.50	24.30	24.88	24.94	25.50	25.35	26.00	26.00
	湿球温 °C	−	19.33	18.66	19.38	19.40	19.42	20.12	19.89	21.00	20.56
	気流 m/sec	−	0.158	0.125	0.188	0.180	0.167	0.144	01.49	0.285	0.125
	感覚温度 °F	−	70.3	71.0	71.2	71.5	71.6	72.7	72.6	73.8	73.8
冷房期	乾球温 °C	24.33	24.50	24.44	24.56	24.96	25.05	25.87	26.28	28.92	28.36
	湿球温 °C	18.33	18.66	19.10	19.04	19.50	19.44	20.26	20.50	22.78	21.81
	気流 m/sec	0.208	0.275	0.192	0.247	0.200	0.176	0.190	0.188	0.210	0.180
	感覚温度 °F	70.2	70.5	71.1	71.1	71.8	71.7	73.0	73.4	77.5	76.3
年平均	乾球温 °C	22.60	24.25	23.52	23.82	24.22	24.73	25.12	25.68	26.91	26.02
	湿球温 °C	16.80	17.66	17.49	18.16	17.94	18.24	18.56	19.10	19.17	17.90
	気流 m/sec	0.185	0.208	0.164	0.232	0.189	0.173	0.163	0.169	0.192	0.182
	感覚温度 °F	67.7	69.5	69.0	69.6	69.9	70.6	71.3	72.1	73.5	71.9

図 3　自覚感と平均感覚温度



期22.1°C（71.7°F）であつて，夏冬の差は男子で2.8°C（4.8°F），女子で2.1°C（3.7°F）の開きがあるが，乾球気温で示せば男子1.98°C，女子1.13°Cの差となつて比較的少い。又，「暑い」「寒い」の訴えをしたときの温度条件を男女比較してみると，男子の値の方が女子よりも全般的にややきびしい平均値を示しているので，さきにのべたような女子の方が寒暑に弱いと云う結果も，環境条件によるものではなく，同じ温度条件でも女子の方が寒さを感じ易いものと云うことが出来よう。又，この「丁度よい」と答えた時の温度条件を実際の測定時の温度条件に照らしてみても，8月の冷房期においては若干冷房が強すぎ，又冬季には全般に暖房が強すぎることが指摘出来るから，夏冬ともにもう少し冷暖房の程度をゆるめるのがよいと思う。

次に年令別に調査したものは表4並びに図4である。この調査では例数が不揃いになつたので平均値を求めるのに適しない箇所もあつたけれども，年令の若い者では「丁度よい」と云う回答をした者の率が男女ともに多かつたことから，快感帯は若年者の方が幅広いことを知る。又，「丁度よい」と云う回答を得た時の感覚温度についてみると，暖房期，冷房期共に男女とも若年者は低温を好む結果を示している。従来からも老人は気温の高い方を気持よく感じると云われており[2]，これを裏書きするものである。

なお，対象者全員について，「丁度よい」と云う回答を得たときの感覚温度の範囲をしらべてみると，65°F（18.4°C）から76°F（24.5°C）の間にあつてこの範囲外ではもはや全員が暑いか寒いかの不快感を持つが，その範囲内における自覚感の割合を示したものは図5及び表5である。しかし，この範囲内にあつても両側に近いところではもはや半数以上が不快感を訴えているので，50%以上の者が「丁度よい」と感じる温度条件は67°F．E．T（19.5°C）から73°F．E．T．（22.8°C）と考えられる。もちろんこれは年令や季節差を考慮していないので，夏は高めに，冬は低めのところに日本人としての快感帯が存在し，更に女子や年長者はやや高めをとるようにすれば一応日本人としての好みに合つた温度条件が求められるであろう。快感温度に関する研究は Hermann 以来多くの研究

表4　自覚的温度感の年令別差異

季節	性	自覚感	寒い，やや寒い				丁度よい				暑い，やや暑い			
		年令	40～	30～	20～	10～	40～	30～	20～	10～	40～	30～	20～	10～
暖房期	男	感覚温度 °F	67.0	64.7	64.8	63.7	67.9	67.7	67.1	67.0	68.3	68.6	69.0	69.5
		%	9.5	7.1	14.1	5.0	49.0	52.6	46.8	61.5	41.5	40.3	39.1	33.5
	女	感覚温度 °F	−	63.9	65.5	66.3	70.0	68.0	67.6	66.6	69.4	68.0	69.4	70.5
		%	−	21.5	17.0	11.1	12.5	50.0	41.0	48.1	87.5	28.5	42.0	40.8
中間期	男	感覚温度 °F	−	−	70.6	70.1	72.0	71.2	72.1	71.8	73.3	74.2	72.7	70.5
		%	−	−	6.6	11.2	12.5	36.0	55.2	66.6	87.5	64.0	38.2	22.2
	女	感覚温度 °F	71.6	71.9	72.0	70.4	71.4	72.2	72.1	71.6	−	−	72.8	71.7
		%	87.5	50.0	30.3	20.5	12.5	50.0	47.1	55.0	−	−	32.6	24.5
冷房期	男	感覚温度 °F	71.8	72.6	71.2	70.2	72.2	72.0	71.4	70.5	74.5	74.1	74.1	73.1
		%	14.0	8.7	9.5	33.3	64.0	54.0	54.0	37.0	22.0	37.3	36.5	29.7
	女	感覚温度 °F	70.0	72.2	71.9	70.7	−	71.8	72.3	71.4	73.0	73.2	73.8	76.2
		%	50.0	15.4	28.8	22.3	−	46.2	37.4	52.3	50.0	38.4	33.8	25.4

図 4　自覚的温度感の年令別差異

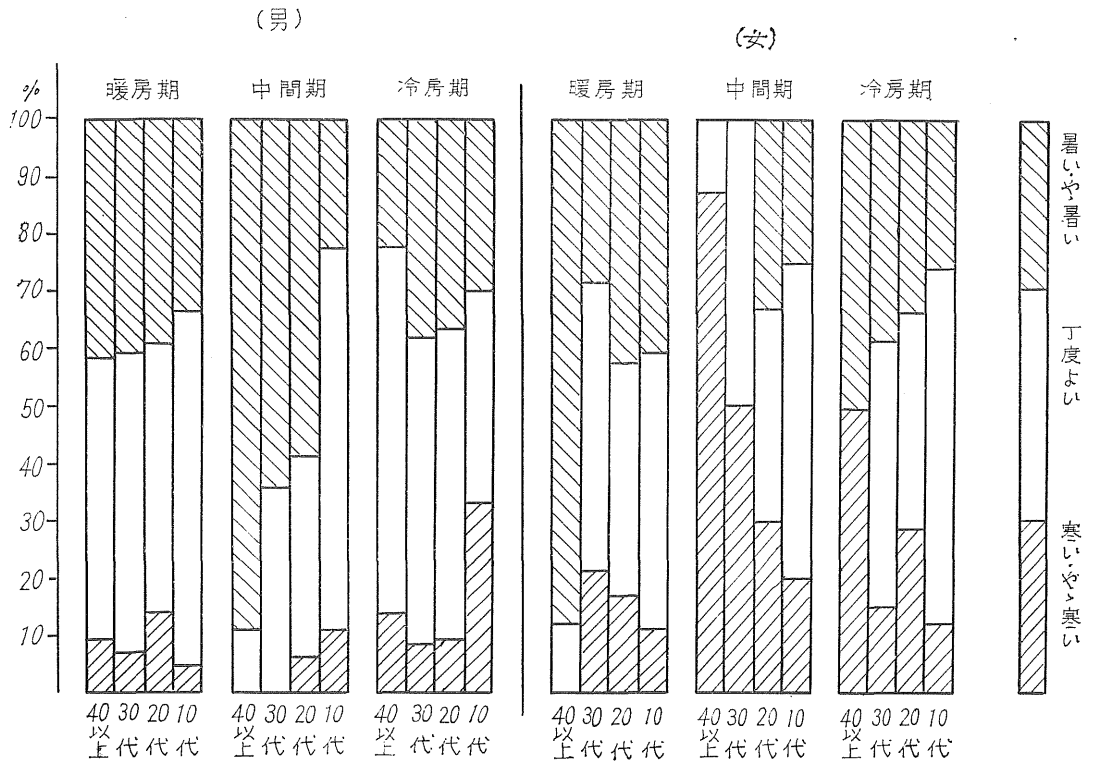


図 5 「丁度よい」と云う回答を得た感覚温度の範囲

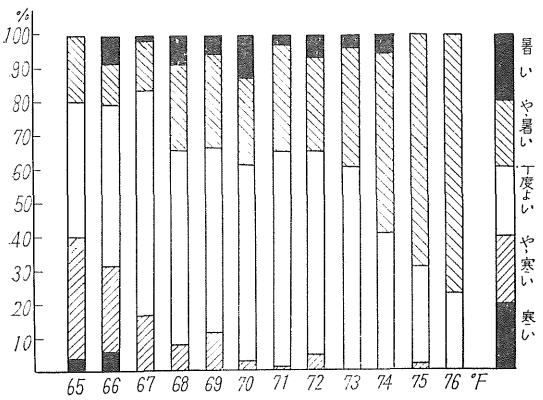


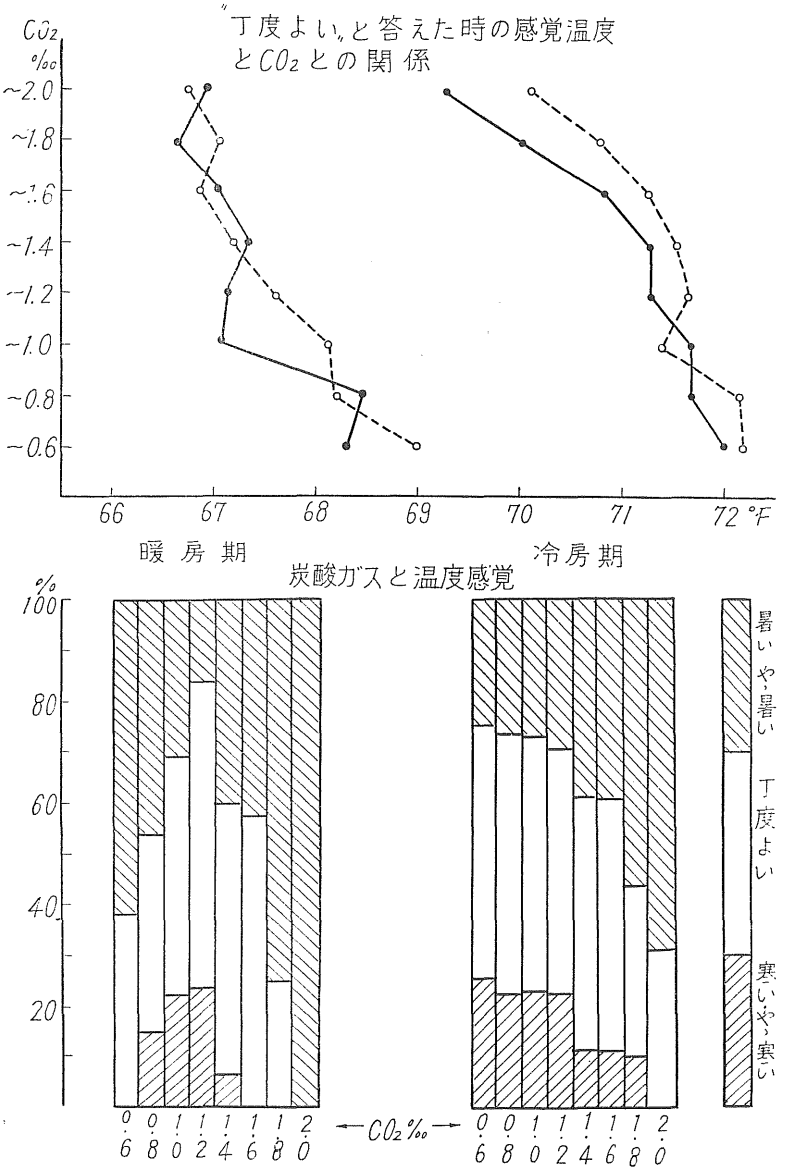
表 5 「丁度よい」と云う回答を得た温度条件の範囲

感覚温度 °F	乾球温 °C	比湿 %	寒い	少し寒い	丁度よい	少し暑い	暑い
65	21.4	31	4.0	36.0	40.0	20.0	–
66	22.2	33	6.2	25.0	47.8	12.5	8.5
67	22.8	34	–	16.4	67.3	14.5	1.8
68	23.3	36	–	7.8	57.5	25.0	9.7
69	24.1	42	–	11.6	54.4	27.8	6.2
70	23.8	54	–	3.1	57.8	25.7	13.4
71	24.5	54	–	1.1	64.0	31.5	3.4
72	25.1	52	–	5.2	59.7	28.5	6.6
73	25.5	55	–	–	60.2	35.5	4.3
74	25.9	62	–	–	41.0	53.0	6.0
75	26.3	62	–	2.2	28.8	69.0	–
76	26.3	72	–	–	23.0	77.0	–

がなされており，色々な示標でそれが求められて来た。例えば Yaglou 等は男子について安静裸体時の快感温度は66～82°F（E.T）とし[3]，又 Dubois 等の求めた結果も男で67～81.5°F（E.T）女で67.0～82.0°F（E.T）であつた[4]。日本人については丹羽は夏77.5°F（E.T），冬75.0°F（E.T）を裸体時の最適温としている[5]。着衣時には当然快感帯も低下し Yaglou 等は[6] 夏66～75°F（E.T），冬は63－71°F（E.T）としており，最適温はそぞれ70.5°F（E.T）及び66°F（E.T）で，日本人についての丹羽の値も大体これに一致している。作業を行つていれば当然好適温度があるが，それは一般に快感温度より低いのが常であ

り，助川，勝木の資料では軽作業で62.8°F～64.6°F（E.T）と示され[7]，特に知的作業に対してはかなり低温がよいとされている[8]。我々の得た値では，冬季の最適温が67°～68°F（E.T）を示し，もちろん着衣の状態であるから従来の値にくらべると若干高めで，ことに作業内容が事務的な知的作業が主であることからみればかなり高いと云わねばならない。実際にはこれよりもつと高い環境温度条件が維持されているところが多いから冬季の暖房はすでに過剰になつていることがうなずける。しかも，この快感温度自体も高くなつていて，最近のビル生活者はかなり高い温度条件を好むことが考えられ，これは本来からの好みか否か問題である。ビル生活者はほとんど終日人工換気空調の下におかれ，温度条件に対する感覚が多少変つて来ているとすればかなり問題であろう。しかし又，今回の調査において検討しなかつたけれども，床面と顔の面までの温度勾配はかなり大きいことも経験しており，頭部は暑くても足下が寒いというような場合が多いので，室内の立体的な温度分布が適当であれば温度感も又変つてくるであろう。夏季の快感温度としては男子71.7°F～女子71.8°F（E.T）を得たが，これは大体従来からの値に一致する。日本の夏は高温多湿でしのぎ難いと云われているが，温度をそれほど下げなくても湿度を下げれば充分快感温度が得られるのではないか。実際には8月の温度条件等は冷房過剰となつており，自覚感の上でも夏に寒いと云う矛盾した回答が多いのは健康上から云つても好ましいことではない。なお又，快感温度の幅に関しても，人工換気の場合には多少狭くなるのではないかと思われる点があり，夏は従来値のままとしても冬に下限が上昇していれば幅が狭くなつたことになる。もし温度条件に対する順応性が狭くなる傾向があるとすれば，ビルの保温冷房には生理学的に考慮すべき問題が多い。又，気流が極めて少いこともビル環境の特徴で，このことは又炭酸ガスの蓄積にもかなり影響しているだろう。

図 6



炭酸ガス濃度は温度示標にとつて関係がない筈であるが，図6に示す如く炭酸ガス濃度が増せば暑い訴えがふえて来ており，これは特に冷房期において明らかである。これは炭酸ガス濃度が高まれば温度条件も上昇する為であろうが，又，「丁度よい」と答えた時の感覚温度についてしらべてみると，炭酸ガス濃度の高い程快感温度が低い方に移

行 していることが分る。このことは，同一の温度条件の下にあつても炭酸ガス濃度は温度感の上に影響を持つような感をあたえるが，恐らく気流との関係であろうと思う。炭酸ガス濃度と気流とは大きな関係があるが，感覚温度の上には弱い気流の影響はあまり著明にあらわれない為ではなかろうか。今回の我々の測定は，近代ビルの温度条件を一通り測定したにすぎないが，実際行われている冷暖房には生理的にみてもまだ検討を要する点の多いことを指摘したい。

要　　約

都内において機械換気冷暖房を実施しているビルの温度条件と在室者の自覚感を調査し，大要次の如き結果を得た。

① 温度条件は一般的にみて四季の変化に乏しく，夏は冷しすぎ冬は暖めすぎる傾向がある。

② 炭酸ガス濃度は冷房期に高く，同一温度条件でも炭酸ガス濃度が増すと暑く感じる。

③ 四季を通じて一般に暑すぎると云う訴えが多いが特に冬暑すぎる者が多く，夏は逆に寒すぎると云う訴えがふえている。

④ 快適に感じる温度条件は大体67°F（E.T）から73°F（E.T）であつて，従来の値より若干狭く，夏冬で約 4°F の差がある。又，男よりも女が，若年者よりも高年者が比較的高温を好む傾向がある。

文　　献

1) Hottinger, M.：Julius Springer, Berlin (1938)
2) 石川知福：労働の衛生学より
3) Yaglou, C. P.：J. Am. Medical Association, 108 (1708) (1937)
4) Hardy, J. D. and Dubois, E. F. ：Proceeding of National Academy of Science (1937)
5) 丹羽孝一：国民衛生　14（5），(1937)
6) Yaglou, C. P. et al.：J. Am. Soc. of Heating and Ventilating Engineers, 13（1）(1925)
7) 助川浩，勝木新次：労働科学研究 10(2), (1933)
8) 勝木新次：労働科学研究　13（3），(1936)

8. オオイエバエ Muscina stabulans (Fallén) の産卵飼育の可能性についての一知見

中　田　英　吉*

緒　言

ハエの生態，分類，遺伝の研究はもちろん，殺虫剤の効力検定等のためにはその飼育を行う必要があるが，ハエの種類によつてその生態が非常に違うので，飼育法も色々と変えなければならない。飼育の条件の一つとして，成虫が交尾産卵するための空間の大きさ，すなわち飼育箱の大きさがある。例えば，キンバエの類では Phaenicia 属は飼育が容易で狭い容器の中でも十分であるとされているが，Lucilia 属のものはなかなかむずかしく交尾産卵のためにはかなり大きい場所を必要とすると言われている。

筆者は従来からヒツジキンバエを長年にわたつて飼育してきたが，この飼育に用いている飼育箱でオオイエバエ Muscina stabulas (Fallén) の飼育が果して可能かどうかをしらべたところ，交尾産卵が不可能であることを知つたのでここに報告する。

材料及び方法

衛生研究所の構内で採取したオオイエバエMuscina stabulans (Fallén) の受精したと思われる雌一匹を大型試験管に入れ，飼料としては脱脂綿にしませた砂糖水及び豚の心臓を与えて産卵孵化せしめた。かくして孵化した幼虫に豚の心臓，腎臓を与えて飼育を続け蛹化羽化させ，これを大きさ内法：高さ 14×17×11cm の飼育箱に入れて飼育を続け産卵孵化の状態を観察した。飼料としては砂糖水及び肉（豚の心臓，腎臓，牛の心臓）を用い，時々新しいものと取替えた。なお，実験観察期間は昭和39年5月下旬から7月上旬である。

結果及び考察

5月下旬に捕獲した一匹の受精したと思われるオオイエバエを大型試験管内で飼育していると，6月1～2日，及び6月5日に産卵しているのを発見した。そこでこれに豚の心臓を与えたところ，翌日孵化し，そのまま豚の心臓，腎臓等を与え飼育を続けると，6月7日前後に約33匹，6月11日に約43匹蛹化した。これらの蛹を 22°C 乃至 27°C の孵卵器に入れて，羽化時に孵卵器内の前記飼育箱にうつし，第1回目に羽化したもの（6月15～28日）と，第2回目に羽化したもの（6月19～23日）計約50匹前後を飼育箱に羽化させた。飼育箱には初め脱脂綿にしませた砂糖水のみを入れておいた。（6月18～20日にわたり肉を与えた）6月22日以後は肉，砂糖水の両者を与えて観察を続けたところ，これらの成虫の中には6月23日及び24日の両日に産卵していたものがあり，飼料の肉及び砂糖水をしませた脱脂綿上に少数の卵が見られたが，孵化していなかつた。その後は29日まで全く産卵をみとめず，又この間に成虫の死亡は約3匹にすぎなかつた。

6月29日以後は飼育箱を孵卵器から出して，室温約 20°C 乃至 27°C の室内にうつし，更に観察を続けたが，7月4日に至るもなお全く産卵をみとめず，以後実験を打切つた。

ここにおいて，6月23日及び24日の両日にわたり少数の産卵があつたがこれは未受精卵と思われ，恐らく飼育箱の環境条件がわるいために無理に産卵したものであろう。飼育の温度や飼料については特にオオイエバエの生活に適しない悪条件はないものとみなされるので，この状態で受精卵を産卵出来なかつたのは，飼育箱の大きさが狭いために成虫の交尾が行われなかつたものと解される。すなわち，ヒツジキンバエでは飼育可能なこの大きさの飼育箱では，オオイエバエの飼育は不可能であると言うことが出来よう。

結　論

大きさ内法：高さ 14×17×11cm の飼育箱では，オオイエバエ Muscina stabulans (Fallén) の成虫の交尾は行われず，産卵しても孵化しない。従つてその飼育のためにはもつと広い場所が必要であると言える。

文　献

1)　加納六郎：日本のハエ（DDT協会）(1954)

*　東京都立衛生研究所　環境衛生部

9. 東京都内井戸水の推計学的考察（第4報）

（世田谷区，目黒区）

三　村　秀　一*
芝　原　育　子*
鈴　木　　昭*

ま え が き

第4報として，世田谷区，目黒区について浅井戸の統計結果を報告する。世田谷区は，現在砧浄水場より，多摩川水系の水道および狛江町一帯は，深井戸からの水道が引かれているが，大半の地区は，井戸水を使用している現状である。目黒区は，大部分が多摩川水系の水道が完備されている。

試　験　法

前報に準じ，塩素イオン，総硬度，過マンガン酸カリ消費量，全鉄イオンの定量およびアンモニア性窒素，亜硝酸性窒素，硝酸性窒素の定性試験を行なつた。

統　計　法

深度 20m 以内の浅井戸について，前記成分のヒストグラムを作成し，更に塩素イオン—総硬度の相関図表から，平均値，標準偏差，相関係数を求め，更に回帰直線を求めた。

表 1

注：少＝少　量，ビ＝微　量，コ＝痕　跡
—＝検出せず，○＝飲料適，×＝飲料不適

世田谷区（I）試　料

町　名	Cl イオン (ppm)	Hardness (ppm)	$KMnO_4$ Consumed	Fe イオン	NO_3-N	NO_2-N	NH_3-N	判　定
世田谷2—1441	16.3	76.0	0.6	0.03	—	—	—	○
〃　4—562	36.2	70.0	0.3	0.03	ビ	—	—	○
〃　5—2955	53.9	112.0	3.9	0.07	ビ	—	—	○
〃　2—1441	11.8	56.0	0.7	0.10	ビ	—	—	○
〃　3—2082	41.8	60.0	2.5	0.85	ビ	—	—	×
〃　7—2139	34.0	66.0	5.8	0.09	ビ	コ	—	×
〃　4—747	22.7	48.0	1.7	0.04	ビ	—	—	○
玉川等々力3—26	29.2	52.0	0.8	0.07	ビ	—	—	○
〃　〃　1—71	37.9	104.0	9.7	0.02	ビ	—	—	○
〃　奥沢町3—158	18.4	52.0	0.8	0.08	ビ	—	—	○
〃　〃　1—141	39.3	90.0	0.7	0.04	ビ	—	—	○
〃　瀬田町312	48.9	74.0	2.2	0.02	ビ	—	—	○
〃　〃　831	70.9	84.0	1.5	0.04	ビ	—	—	○
〃　〃　170	25.0	80.0	3.0	0.05	コ	—	—	○
〃　野毛町36	41.7	78.0	1.7	1.60	コ	コ	—	×
〃　仲町2—112	36.2	92.0	0.7	0.07	少	—	—	○
〃　上野毛町225	21.8	76.0	0.9	0.03	コ	—	—	○
〃　〃　254	29.1	58.0	1.4	0.10	コ	—	—	○
烏山1018	37.9	58.0	1.4	0.03	ビ	—	—	○
〃　2228	25.0	48.0	0.6	0.07	コ	—	—	○

* 東京都立衛生研究所　水質試験部

町　　名	Cl イオン (ppm)	Hardness (ppm)	$KMnO_4$ Consumed	Fe イオン	NO_3-N	NO_2-N	NH_3-N	判　定
烏山1404	15.3	46.0	0.6	0.03	ビ	—	—	○
〃　639	45.6	90.0	1.9	0.11	コ	—	—	○
〃　776	55.3	102.0	0.9	0.02	少	—	—	○
祖師谷1—436	17.4	78.0	0.2	0.07	ビ	—	—	○
〃　2—324	34.1	70.0	0.3	0.12	ビ	—	—	○
〃　2—284	28.1	68.0	0.9	0.09	少	—	—	○
〃　1—422	18.8	72.0	0.6	0.05	ビ	—	—	○
〃　996	37.5	84.0	0.8	0.08	コ	—	—	○
上北沢3—1262	19.5	82.0	0.3	0.03	ビ	—	—	○
〃　3—1357	20.4	74.0	0.7	0.03	—	—	—	○
〃　3—1110	68.8	88.0	0.7	0.05	ビ	—	—	○
〃　1—11	51.3	90.0	2.6	0.07	ビ	—	—	○
北沢4—399	38.3	56.0	0.7	0.03	少	—	—	○
〃　4—354	29.1	54.0	4.1	0.13	ビ	—	—	○
〃　798	27.9	64.0	4.2	0.10	コ	—	—	○
砧町112	31.9	80.0	0.6	0.04	ビ	—	—	○
〃　359	18.8	68.0	0.9	0.85	—	—	—	×
成城町696	13.5	44.0	0.4	0.05	コ	—	—	○
〃　708	34.0	78.0	3.9	0.14	少	—	—	○
〃　181	32.6	78.0	1.7	0.14	少	—	—	○
深沢3—9	23.4	60.0	1.6	0.85	コ	コ	—	×
〃　1—25	14.9	52.0	0.9	0.03	—	—	—	○
粕谷町362	59.8	140.0	1.0	0.03	コ	—	—	○
〃　40	47.1	90.0	3.0	0.10	少	—	—	○
〃　51	23.9	60.0	0.6	0.04	少	—	—	○
下馬2—24	26.9	62.0	0.3	0.03	コ	—	—	○
〃　3—51	26.5	78.0	1.7	1.85	ビ	—	—	×
〃　1—3	23.2	62.0	0.9	0.04	コ	—	—	○
上馬1—529	42.1	82.0	1.4	0.14	ビ	—	—	○
経堂町786	26.0	64.0	0.7	0.03	ビ	—	—	○
〃　314	27.4	70.0	1.1	0.03	ビ	—	—	○
〃　444	24.3	56.0	6.2	0.18	ビ	—	—	○
赤堤町2—117	41.7	86.0	1.6	0.04	ビ	—	—	○
〃　2—385	33.7	74.0	1.9	0.12	コ	コ	—	×
喜多見町3376	7.0	68.0	9.8	0.25	—	—	—	○
〃　2165	21.1	86.0	1.4	0.05	コ	コ	—	×
松原町3—86	39.6	118.0	1.4	0.04	ビ	—	—	○
〃　2—765	36.1	76.0	3.9	0.13	ビ	—	—	○
〃　4—453	26.4	76.0	1.2	0.07	ビ	—	—	○
〃　4—1131	49.3	128.0	1.1	0.07	ビ	—	—	○
給田町206	22.0	54.0	1.6	0.02	コ	—	—	○
船橋町24	49.4	96.0	0.4	0.05	コ	—	—	○
〃　454	14.9	54.0	3.4	0.15	コ	—	—	○
代田町2—929	23.4	50.0	0.6	0.06	ビ	—	—	○
〃　2—729	19.3	60.0	1.7	0.12	コ	—	—	○
廻沢町368	30.5	120.0	4.7	0.03	—	—	—	○

町　　名	Cl イオン (ppm)	Hardness (ppm)	$KMnO_4$ Consumed	Fe イオン	NO_3-N	NO_2-N	NH_3-N	判　定
廻沢町461	60.4	128.0	1.4	0.17	少	ヨ	—	×
羽根木町1674	34.0	70.0	7.7	0.03	ヨ	—	—	○
〃　1866	39.3	98.0	0.9	0.10	少	—	—	○
八幡山町43	44.2	120.0	2.1	0.13	少	—	—	○
〃　201	22.9	64.0	0.9	0.11	ビ	—	—	○
池尻235	48.0	122.0	0.4	0.04	ビ	—	—	○
弦巻町16	6.3	54.0	0.5	0.65	—	—	—	×
大原町1247	18.3	50.0	0.5	0.04	ヨ	—	—	○
生沢町2—119	16.0	56.0	0.6	0.13	ヨ	—	—	○
玉川用賀町3—92	42.4	106.0	0.7	0.03	ビ	—	—	○
〃　3—167	28.7	74.0	0.6	0.03	ビ	ビ	—	×
大泉町1139	31.3	50.0	0.5	0.03	ビ	—	—	○
太子堂2—48	16.3	46.0	1.7	0.79	—	—	—	×
大蔵38—5	49.1	94.0	5.1	0.13	ビ	ビ	ヨ	×

（Ⅱ）統計結果

表 2　塩　素

mg/l	f
5～15	6
15～25	23
25～35	20
35～45	18
45～55	8
55～65	3
65～75	2

表 3　硬　度

mg/l	f
30～50	7
50～70	29
70～90	27
90～110	9
110～130	7
130～150	1

表 4　鉄

mg/l	f
0　～0.3	73
0.3～	7

表 5　過マンガン酸加里消費量

mg/l	f
0　～ 1.0	39
1.0～ 2.0	22
2.0～ 3.0	4
3.0～ 4.0	6
4.0～ 5.0	3
5.0～ 6.0	2
6.0～ 7.0	1
7.0～ 8.0	1
8.0～ 9.0	0
9.0～10.0	2

表 6　相　関　図　表（塩素イオン—硬度）

v \ u / y \ x	−3	−2	−1	0	1	2	3	f_j	f_jv_j	$f_jv_j^2$	U $\sum f_{ij}u_i$	v_jU_j
	10	20	30	40	50	60	70					
3　140						1		1	3	9	2	6
2　120			1	2	3	1		7	14	28	4	8
1　100				6	2	1		9	9	9	4	4
0　80		8	7	7	3		2	27	0	0	−14	0
−1　60	5	11	10	3				29	−29	29	−47	47
−2　40	1	4	2					7	−14	28	−13	26
f_i	6	23	20	18	8	3	2	80	−17	103	−64	91
f_{iu_i}	−18	−46	−20	0	8	6	6	−64			$x_0=40,\ y_0=80$	
$f_{iu_i^2}$	54	92	20	0	8	12	18	204			$u=\frac{x-x_0}{h},\quad v=\frac{y-y_0}{k}$	
$V\sum f_{ij}v_j$	−7	−19	−12	7	8	6	0	−17				
u_iV_j	21	38	12	0	8	12	0	91			$h=10,\quad k=20$	
											$u=\frac{x-40}{10},\quad v=\frac{y-80}{20}$	

$$\bar{u}=\frac{1}{N}\Sigma_i f_{iu_i}=-0.8$$

$\bar{x}=48$（x の 平均値）

$$\bar{v}=\frac{1}{N}\Sigma_j f_j V_j=-0.212$$

$\bar{y}=84.24$（y の 平均値）

$$\sigma_u^2=\frac{1}{N}\Sigma_i f_{iu_i}^2-\bar{u}^2=1.91$$

$\sigma_u=1.38$　$\sigma_x=13.8$

$$\sigma_v^2=\frac{1}{N}\Sigma_j f_j v_j^2-\bar{v}^2=1.235$$

$\sigma_v=1.11$　$\sigma_y=22.2$

$$\gamma=\frac{\frac{1}{N}\Sigma_{iu_i}V_i-\bar{u}\bar{v}}{\sigma_u\sigma_v}=0.6316$$

γ は相関係数

$$\gamma\frac{\sigma_x}{\sigma_y}=1.0160$$

y の x への回帰直線は

$y=1.016x+30.05$

$$\gamma\frac{\sigma_x}{\sigma_y}=0.3927$$

x の y への回帰直線は

$x=0.39y+14.31$

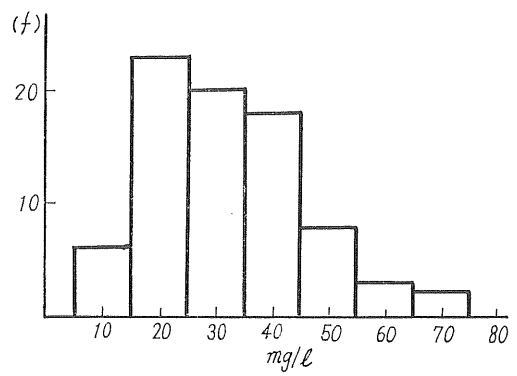
世田谷区〔考　察〕

(1) 塩素イオンは 6.3～70.9ppm の範囲内にあり，平均値は 48.0ppm であつた。ヒストグラム（表2）（図1）より正規型分布を示した。

(2) 総硬度は 44.0～140ppm の範囲内にあり，平均値は 84.24ppm で，（表3），（図2）よりヒストグラムは正規型分布を示した。

(3) 鉄分は（表4）に示す如く 0～0.3ppm 91.2%，0.3ppm　0.88% であつた。

図 1　塩素イオン



(4) 過マンガン酸加里消費量は（表5），（図3）より 2.0ppm 以下が 76% と大部分をしめている。

(5) （表6）より，塩素イオン－硬度の相関係数 $\gamma=0.6316$ を示し，極めて相関関係があるものと思われる。

更に回帰直線を求めると

y の x への回帰直線は　$y=1.016x+30.05$

x の y への回帰直線は　$x=0.39y+14.31$

(6) 試料（表1）80件中，飲料水として適する水は67件，不適の水は13件であつた。

図 2　硬　　度

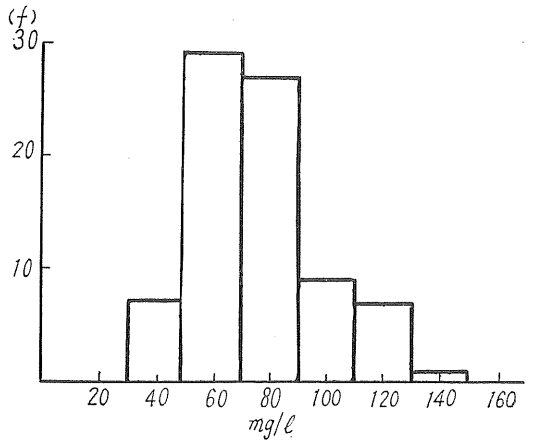
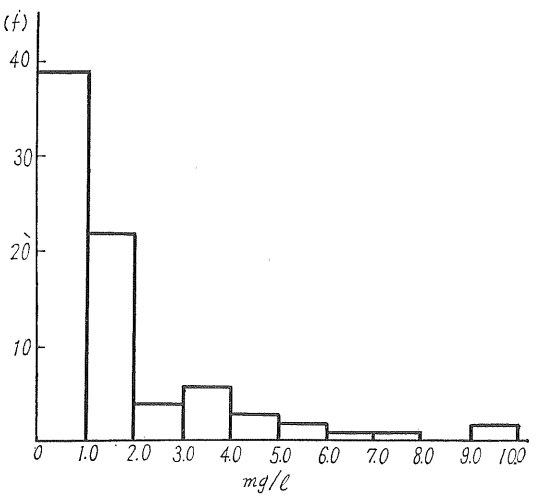


図 3　過マンガン酸加里消費量



目黒区（I）試　　料

表 7

町　　名	Cl イオン (ppm)	Hardness (ppm)	$KMnO_4$ Consumed	Fe イオン	NO_3-N	NO_2-N	NH_3-N	判　定
上目黒2—1956	16.9	55.0	1.0	0.13	—	—	—	○
〃　1—7	31.3	68.0	2.6	0.50	少	コ	—	×
〃　17—1006	41.0	88.0	2.0	0.12	少	—	—	○
〃　8—63	36.8	90.0	7.2	1.95	コ	コ	—	×
〃　3—1728	34.1	78.0	1.7	0.13	コ	—	—	○
〃　5—25—25	49.3	86.0	1.1	0.08	ビ	—	—	○
〃　5—2501	22.9	62.0	2.6	9.45	—	—	少	×
〃　3—1824	23.6	86.0	0.6	0.03	ビ	—	—	○
〃　7—240	40.1	74.0	0.7	0.03	コ	—	—	○
〃　4—2208	54.6	100.0	1.4	0.03	ビ	—	—	○
〃　5—2432	36.2	78.0	1.8	0.02	少	—	—	○
〃　5—2445	34.4	74.0	2.0	0.02	ビ	コ	—	×
中目黒3—292	41.7	98.0	0.6	2.15	ビ	コ	—	×
〃　4—1424	45.2	94.0	0.9	0.13	ビ	—	—	○
〃　1—83	21.5	66.0	1.0	0.04	ビ	—	—	○
〃　2—519	35.5	80.0	0.3	0.04	ビ	—	—	○
〃　3—1138	41.4	78.0	1.2	0.60	ビ	コ	—	×
〃　4—1535	26.9	80.0	0.5	0.03	ビ	—	—	○
下目黒4—955	34.0	94.0	1.8	0.02	ビ	—	—	○
〃　3—613	36.1	116.0	3.1	0.13	コ	コ	—	×
〃　3—533	26.9	84.0	2.6	0.04	少	—	—	○
清水町1—4	47.3	114.0	2.3	0.85	コ	—	—	×
〃　10	57.5	126.0	0.3	0.03	ビ	—	—	○
〃　40	50.0	98.0	1.2	0.13	ビ	—	—	○
〃　8	29.5	86.0	0.7	0.03	ビ	—	—	○
〃　288	44.9	128.0	3.7	2.70	コ	—	ビ	×
衾町72	24.6	78.0	1.8	0.10	ビ	—	—	○
〃　110	26.9	70.0	2.2	0.07	—	—	—	○
碑文谷3—15	57.5	152.0	0.8	1.10	ビ	—	—	×
〃　2—8	18.8	86.0	2.6	0.10	ビ	ビ	少	×
〃　1—13	26.7	80.0	3.1	19.5	—	—	コ	×
〃　1—10	34.8	60.0	1.4	0.03	少	—	—	○
〃　3—9	20.1	62.0	3.1	2.75	—	—	ビ	×
〃　3—14	29.8	94.0	2.9	0.25	ビ	ビ	—	×
月光町26	45.2	76.0	1.1	0.03	少	—	—	○
洗　足147	25.3	55.0	1.0	0.09	少	—	—	○
〃　1466	61.7	128.0	1.3	0.04	ビ	—	—	○
柿ノ木坂371	50.4	84.0	2.6	0.70	少	少	ビ	×
〃　45	41.8	64.0	2.2	1.35	コ	コ	コ	×
自由ケ丘327	28.8	66.0	2.8	0.02	少	—	—	○
大原町1	25.3	58.0	4.7	0.25	コ	—	コ	×
東町92	47.3	96.0	0.6	0.03	ビ	—	—	○
東町80	49.1	104.0	1.0	1.25	少	コ	—	×
宮ケ丘1890	31.3	96.0	0.4	1.75	コ	コ	—	×

町　　名	Cl イオン (ppm)	Hardness (ppm)	$KMnO_4$ Consumed	Fe イオン	NO_3-N	NO_2-N	NH_3-N	判　定
本郷町74	38.9	78.0	0.9	4.20	ビ	ヨ	ヨ	×
〃　68	28.5	98.0	0.4	0.65	ビ	ビ	ヨ	×
三田95	65.2	166.0	1.4	0.13	ビ	ヨ	—	×
原町1266	42.6	102.0	3.2	0.08	ビ	ビ	—	×
青里2—1928	52.8	120.0	0.6	0.05	ヨ	—	ビ	×
芳窪町8—1	29.5	64.0	0.8	0.03	ビ	—	—	○
大岡山23	23.9	72.0	1.1	0.03	ヨ	ヨ	—	×
芳窪町23—2	53.5	120.0	4.5	0.13	ビ	ヨ	—	×
鷹番町33	48.0	104.0	3.5	0.60	ビ	少	—	×
駒場965	29.9	58.0	3.2	0.14	ヨ	—	—	○

表 8　塩　素

mg/l	f
15～25	11
25～35	14
35～45	12
45～55	13
55～65	3
65～75	1

表 9　硬　度

mg/l	f
55～75	16
75～95	20
95～115	10
115～135	6
135～155	1
155～175	1

表 10　鉄

mg/l	f
0　～0.3	37
0.3～	17

表 11　過マンガン酸加里消費量

mg/l	f
0　～ 1.0	15
1.0～ 2.0	17
2.0～ 3.0	12
3.0～ 4.0	7
4.0～ 5.0	2
5.0～ 6.0	0
6.0～ 7.0	0
7.0～ 8.0	1

表 12　相関図表（塩素イオン－硬度）

u / v \ x / y	−2	−1	0	1	2	3	f_j	f_jv_j	$f_jv_j^2$	$\sum f_{ij}u_i$	v_jU_j
	20	30	40	50	60	70				U	
3　165						1	1	3	9	3	9
2　145					1		1	2	4	2	4
1　125			1	3	2		6	6	6	7	7
0　105		2	2	6			10	0	0	4	0
−1　85	3	7	6	4			20	−20	20	−9	9
−2　65	8	5	3				16	−32	64	−21	42
f_i	11	14	12	13	3	1	54	−41	103	−14	71
f_iu_i	−22	−14	0	13	6	3	−14				
$f_iu_i^2$	44	14	0	13	12	9	92				
$V\sum f_{ij}v_j$	−19	−17	−11	−1	4	3	−41				
u_iV_j	38	17	0	−1	8	9	71				

$x_0=40$, $y_0=105$

$h=10$, $k=20$

$u=\dfrac{x-40}{h}$, $v=\dfrac{y-105}{k}$

$u=\dfrac{x-40}{10}$, $v=\dfrac{y-105}{20}$

$\bar{u}=\dfrac{1}{N}\sum_i f_iu_i=-0.259$

$\bar{x}=37.41$（x の平均値）

$\bar{v}=\dfrac{1}{N}\sum_j f_jv_j=-0.759$

$\bar{y}=89.82$（y の平均値）

$\sigma_u^2=\dfrac{1}{N}\sum_i f_iu_i^2-\bar{u}^2=1.636$

$\sigma_u=1.279$　$\sigma_x=12.79$

$\sigma_v^2=\dfrac{1}{N}\sum_j f_jv_j-\bar{v}^2=1.434$

$\sigma_v=1.197$　$\sigma_y=23.94$

$$\gamma=\frac{\frac{1}{N}\sum_i u_i V_i-\bar{u}\bar{v}}{\sigma_u\sigma_v}=0.755$$

$$\gamma\frac{\sigma_y}{\sigma_x}=1.411$$

y の x への回帰直線は

$y=1.41x+37.41$

$$\gamma\frac{\sigma_x}{\sigma_y}=0.39$$

x の y への回帰直線は

$x=0.39y+2.38$

目黒区〔考察〕

(1) 塩素イオンは 16.9～65.2ppm の範囲内にあり，平均値は 37.41ppm であつた。ヒストグラムは(表8)(図4)の如くである。

(2) 総硬度は 55.0～166.0ppm の範囲内にあり，平均値は 89.82ppm であつた。(表9)(図5)よりヒストグラムは正規型分布を示した。

(3) 鉄分は(表10)より 0～0.3ppm 68%，0.3ppm～が32%で最高 19.5ppm を示した。これらから，一般的に鉄分の多い地区と思われる。

図 4 塩素イオン

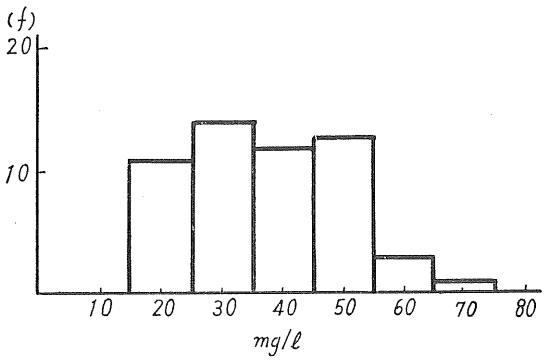
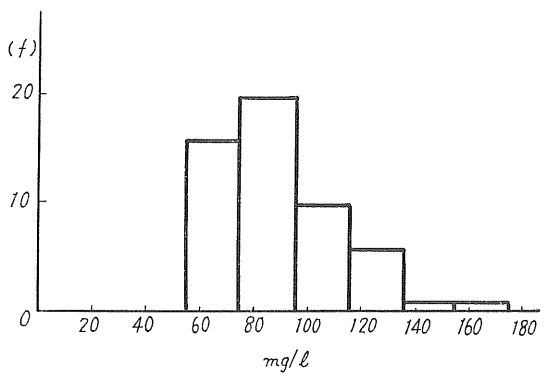


図 5 硬　　度



(4) 過マンガン酸加里消費量は(表11)(図6)より大部分が 3.0ppm 以下で，許容量 10ppm 以上の検体は皆無であつた。

(5) (表12)より，塩素イオン—硬度の相関係数(γ)=0.755 で，非常に関連があると考えられる。更に回帰直線を求めると

y の x への回帰直線(図7)は　$y=1.41x+37.41$

x の y への回帰直線は　　$x=0.39y+2.38$

(6) 試料(表7)より検体54件中，飲料適27件，不適27件で，一般的に浅井戸の水質は悪い様に思われる。

図 6 過マンガン酸加里消費量

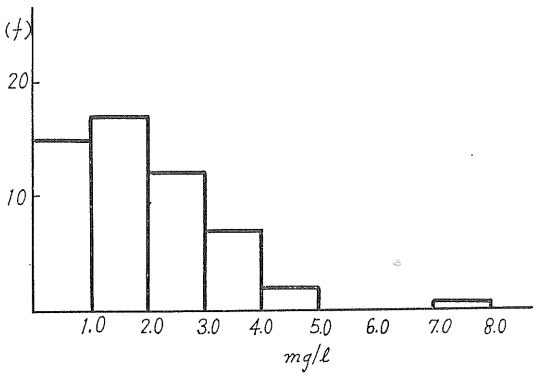
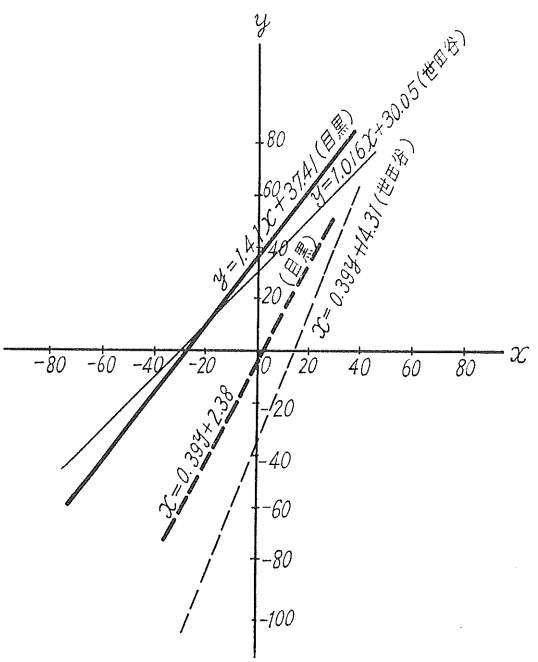


図 7 回帰直線



10. 昭和38年度都内公衆浴場浴槽水水質試験結果からの考察

松本　茂*　山崎堅吉*
松本昌雄*　松本淳彦*
笹野英雄*

昭和38年10月厚生省より「公衆浴場における水質等に関する基準について」通達が出された。

そこで通達による水質基準と，都内公衆浴場の現況とがどの様な関係になつているかを知るべく，38年度都内公衆浴場浴槽水試験結果と比較検討してみた。

通達による水質基準は表1の通りである。

表 1　通達による水質基準

	原水，原湯，上り用水湯	浴槽水
pH	5.8～8.6	
色度	5度をこえてはならない	
濁度	2度をこえてはならない	5度をこえてはならない
過マンガン酸カリウム消費量	10ppmをこえてはならない	25ppmをこえてはならない
大腸菌群	50ml 中に検出してはならない	1ml 中に1個をこえてはならない

38年度の試験件数は260件で，その内訳は下記の通りである。

○　一般浴槽水　170 件
（循環沪過器を使用しないもの）
○　沪過器使用浴槽水　64 件
○　薬湯浴槽水　18 件
○　特例に入る浴槽水　8 件

∴上記特例に入る浴槽水とは，3槽式の1槽が薬湯となつているものである。

一般浴槽水170件，沪過器使用浴槽水64件，合計234件中基準に適合するものは表2の通りである。この表からもわかるように，基準適合浴槽水は15.8%と低い結果が出ている。

以下内訳別にのべてみると

○　一般浴槽水（表3）

一般浴槽水は適合率が低く（10.6%），特に男湯は女湯の1/2の適合率になつている。

表 2　一般浴槽水，沪過器使用浴槽水水質基準適合件数（適合率）

	男	女	計
適合件数（適合率）	17件（13.0%）	24件（18.4%）	41件（15.8%）
濁度	29件（24.8%）	34件（29.0%）	63件（26.9%）
過マンガン酸カリウム消費量	88件（75.4%）	103件（90.6%）	191件（83.0%）
大腸菌群	58件（49.6%）	69件（58.2%）	127件（53.9%）
アンモニア性窒素，アルブミノイド窒素合計量	平均値 1.83ppm	平均値 1.82ppm	平均値 1.83ppm

表 3　一般浴槽水水質基準適合件数（適合率）

	男	女	計
適合件教（適合率）	6件（7.1%）	12件（14.1%）	18件（10.6%）
濁度	9件（10.6%）	14件（16.5%）	23件（13.5%）
過マンガン酸カリウム消費量	66件（77.7%）	78件（91.8%）	144件（84.7%）
大腸菌群	32件（37.7%）	41件（48.2%）	73件（42.9%）
アンモニア性窒素，アルブミノイド窒素合計量	平均値 1.83ppm	平均値 1.76ppm	平均値 1.79ppm

項目別にみると濁度が悪く，過マンガン酸カリウム消費量は良い結果が出ている。アンモニア性窒素，アルブミノイド窒素合計量は男湯平均値 1.83ppm，女湯平均値 1.76ppm，合計の平均値 1.79ppm と平均値が 2.0ppm を割つている。

濁度については昨年度までは透視度10以下にならない様に東京都では指導していたが，濁度5度以下とな

* 東京都立衛生研究所　水質試験部

るとさらに厳しい制約を受けることになり，沪過器なしではこの限度を守ることは困難であると考えられる。

次に濁度の分布を件数により示すと表4のようになる。

表 4　濁度分布表（一般浴槽水）

	男	女	計	うち大腸菌群の基準適のもの
0～5°	9件 (10.6%)	14件 (16.5%)	23件 (13.5%)	20件
5.1～10°	17件 (20.0%)	14件 (16.5%)	31件 (18.2%)	22件
10.1～15°	16件 (18.8%)	22件 (25.9%)	38件 (22.4%)	16件
15.1°以上	43件 (50.6%)	35件 (41.2%)	78件 (45.9%)	15件
0～10°	26件 (30.6%)	28件 (32.9%)	54件 (31.8%)	44件
0～15°	42件 (49.4%)	50件 (58.8%)	92件 (54.1%)	58件

基準に適合するもの（5度以下）は 13.5% しかなく，0～10度が54件(31.8%)，0～15度が92件(54.1%)からみて現状では10又は15度以下が指導によつて守り得る数値と考えられる。今濁度の基準を15度以下と仮定しても他の項目（過マンガン酸カリウム消費量，大腸菌群）が現基準通りなら，適合件数（適合率）は男湯19件（22.4%），女湯32件（37.7%），計51件（30.0%）となり，これでも適合率は30%にしかならない。

又過マンガン酸カリウム消費量の平均値は19.4ppmで，基準の 25ppm をこえるものは26件あり，このうち大腸菌群の基準に適するものは15件，窒素合計量 4.0ppm 以下のものは8件である。

窒素合計量は35年度以来 4.0ppm までを指導目標にしていたが，本年度は平均値 1.79ppm と成績が良好であつた。しかしなお 3.0ppm をこえるものは14件（8.2%）あり，この14件中大腸菌群の項目で基準に適合するものはわずかに1件に過ぎない。以上より窒素合計量 3.0ppm をこえるものはほとんど大腸菌群の基準に不適になるという結果を得た。又上記14件中過マンガン酸カリウム消費量の項で基準に適するものは5件で9件は不適となる。

○　沪過器使用浴槽水

上記のように一般浴槽水（無沪過器）と比較して濁度は格段良好であり，平均値は男湯 5.7 度，女湯 5.2 度，男＋女平均値 5.5 度となつている。大腸菌群の適合率も2倍近く良好である。しかし過マンガン酸カリウム消費量は平均値および適合率とも幾分悪く，男湯 22.9ppm，女湯 21.8ppm，男＋女平均値 22.3ppm であり，窒素合計量も男湯 1.82ppm，女湯 1.87ppm，男＋女平均値 1.85ppm と一般浴槽水より少し増加している。

表 5　沪過器使用浴槽水水質基準適合件数（適合率）

	男	女	計
適合件数（適合率）	11件 (34.4%)	12件 (37.5%)	23件 (35.9%)
濁度	20件 (62.5%)	20件 (62.5%)	40件 (62.5%)
過マンガン酸カリウム消費量	22件 (68.8%)	25件 (78.1%)	47件 (73.4%)
大腸菌群	26件 (81.3%)	28件 (87.5%)	54件 (84.4%)
アンモニア性窒素，アルブミノイド窒素合計量	平均値 1.82ppm	平均値 1.87ppm	平均値 1.85ppm

次に一般浴槽水，沪過器使用浴槽水の合格浴槽水を20時を境として分けてみると表6，7のようになる。

表 6　一般浴槽水合格件数分布表

	男	女	計
20時前 男女各55件　計110件	18件 (32.7%)	24件 (43.6%)	42件 (38.2%)
20時後 男女各30件　計60件	1件 (3.3%)	8件 (26.7%)	9件 (15.0%)

表 7　沪過器使用浴槽水合格件数分布表

	男	女	計
20時前 男女各19件　計38件	8件 (42.1%)	7件 (36.8%)	15件 (39.5%)
20時後 男女各30件　計60件	3件 (23.1%)	5件 (38.5%)	8件 (30.8%)

一般浴槽水では20時を過ぎると合格件数が大きく減少し，沪過器を使用していても基準維持には相当な努力を要すると思われる。しかし条令に定めてある管理上の注意を確実に行えば基準を守り得るのではないかと考えられる。

次に沪過器使用の有無による浴槽水の合格率は表8の通りである。

表 8　沪過器の有無による合格率比較表

項目＼沪過器の有無	無	有
濁度	13.5%（男10.6%／女16.5%）	62.5%（男62.5%／女62.5%）
過マンガン酸カリウム消費量	84.7%（男77.7%／女91.8%）	73.4%（男68.8%／女78.1%）
大腸菌群	42.9%（男37.7%／女48.2%）	84.4%（男81.3%／女87.5%）
全項目	10.6%（男 7.1%／女14.1%）	35.9%（男30.4%／女37.5%）

表8から循環沪過器を使用することにより濁度は約5倍近く良い結果が出ており，大腸菌群でも約2倍，水質基準の全項目（3項目）でも3倍強の良い成績が出ている。

但し過マンガン酸カリウム消費量はほとんど変つておらず，むしろ沪過器使用浴槽水の方が低い結果が出ている。

以上を要約すると，一般浴槽水（無沪過器），沪過器使用浴槽水を通じて次のことが考えられる。

1) 一般浴槽水では濁度を5度以下に保つことは困難である。

2) 一般浴槽水は濁度基準を15度（又は10度）までにすれば基準の維持は可能性があると思われる。

3) 沪過器使用浴槽水が過マンガン酸カリウム消費量および窒素合計量の各項目で一般浴槽水に比較して劣るのは，沪過器に頼り過ぎて換水を怠るか補給水の少いことに原因があると思われる。

4) 沪過器使用浴槽水の大腸菌群試験結果が良好であつたのは，殺菌剤（主として塩素剤）又は殺菌装置を併用したものが多かつたことに関連していると思われる。

5) アンモニア性窒素，アルブミノイト窒素の合計量が3.0ppmをこえるものはほとんどが大腸菌群の基準にも不適であつた。このことから窒素系の成分は浴槽水汚染に関連があると思われる。

6) その他沪過器を使用していても，適切な殺菌剤，殺菌装置等を併用していない場合は，濁度と細菌数の関連が少くなり，外見上の清潔さに欺かれる危険がある。

なお薬湯については本考察の対照から除外したが，一般に大腸菌群の基準においても不適となるものが多かつた。

表 9　38年度都内公衆浴場浴槽水試験成績

検体番号（男女別）		濁度	pH（比色法）	塩素イオン（ppm）	過マンガン酸カリウム消費量（ppm）	アンモニア性窒素（ppm）	アルブミノイド窒素（ppm）	大腸菌群試験（デソキシコレート培地1ml中）
1	男	18.0	7.8	228.79	20.53	0.60	1.05	18
	女	15.0	7.9	215.33	21.40	1.15	1.05	8
2	男	15.0	7.5	77.38	25.16	0.73	0.84	12
	女	15.0	7.5	76.71	22.85	0.73	0.84	11
3	男	20.0	7.4	52.49	32.12	1.15	1.15	30
	女	22.0	7.5	52.49	27.77	1.15	1.26	30
4	男	33.0	7.2	19.51	24.29	0.73	1.15	110
	女	35.0	7.1	20.19	24.29	0.94	0.94	260
5	男	15.0	7.4	24.22	14.44	1.26	0.73	14
	女	10.0	7.4	22.88	12.41	1.05	0.42	0
6	男	22.0	7.1	36.34	21.99	0.73	0.94	4
	女	20.0	7.2	34.99	20.54	0.94	0.84	14
7	男	15.0	7.5	38.36	26.60	0.94	0.84	5
	女	15.0	7.6	37.01	24.58	1.05	0.73	3
8	男	15.0	7.5	39.70	18.80	0.63	0.73	11
	女	13.0	7.7	34.99	15.61	0.63	0.53	2
9	男	25.0	7.4	72.67	25.75	0.84	0.94	39
	女	18.0	7.4	72.67	26.60	1.05	1.15	140
10	男	25.0	7.7	65.27	24.30	2.83	0.63	10
	女	20.0	7.7	67.96	23.13	2.94	1.26	10
11	男	20.0	7.9	22.21	21.10	1.78	1.05	710
	女	20.0	8.1	18.84	15.89	1.36	2.10	190
12	男	30.0	6.9	32.97	13.87	0.73	1.26	26
	女	25.0	7.1	31.63	9.89	0.84	1.05	1
13	男	40.0	7.3	41.05	20.54	2.20	1.57	5
	女	40.0	7.2	40.37	22.56	2.09	1.47	4
14	男	45.0	7.1	44.41	29.23	1.57	1.99	14
	女	30.0	7.0	34.32	20.54	0.94	1.15	0
15	男	30.0	7.1	36.34	21.10	0.84	1.47	9
	女	28.0	7.1	34.99	17.63	0.84	1.15	3
16*	男	2.0	7.7	11.44	10.17	0.63	0.26	0
	女	2.0	7.8	11.44	8.15	0.42	0.42	1
17*	男	5.0	7.5	32.97	19.68	0.37	0.68	1
	女	6.0	7.5	34.32	20.72	0.47	0.94	1
18*	男	6.0	7.4	33.65	26.16	0.47	1.26	2
	女	6.0	7.5	34.99	23.76	1.26	1.10	400
19*	男	12.0	7.2	25.57	20.38	1.52	1.05	6
	女	12.0	7.2	22.21	15.29	1.47	0.73	1
20*	男	12.0	7.1	20.19	24.80	0.63	0.84	1
	女	6.0	7.2	23.55	20.38	0.52	0.73	2
21*	男	10.0	6.8	45.08	23.44	0.84	1.20	1
	女	10.0	7.0	44.41	23.09	0.73	0.94	4
22	男	40.0	6.8	31.63	24.11	1.05	1.57	16
	女	25.0	6.8	27.59	17.32	0.84	1.20	5
23	男	15.0	7.0	48.45	32.93	0.68	1.57	2
	女	15.0	7.0	32.97	26.13	0.56	1.31	1
24	男	30.0	6.9	32.97	21.71	0.99	1.62	10
	女	20.0	7.0	26.24	17.32	1.20	0.99	2
25	男	20.0	6.8	26.24	19.69	0.63	1.20	3
	女	15.0	7.0	20.86	14.25	0.89	0.68	1

（注）＊は過過器使用浴場を示す。
採酌月日時等を省略。

検体番号 (男女別)		濁度	pH (比色法)	塩素イオン (ppm)	過マンガン酸カリウム消費量 (ppm)	アンモニア性窒素 (ppm)	アルブミノイド窒素 (ppm)	大腸菌群試験 (デソキシコレート培地 1ml中)
26	男	20.0	7.3	45.76	28.85	1.52	1.05	1
	女	15.0	7.4	41.72	14.60	0.99	1.05	0
27	男	5.0	7.6	31.63	11.53	0.31	0.47	4
	女	5.0	7.5	33.65	17.98	0.37	0.73	4
28	男	3.0	7.9	30.95	19.02	0.47	0.47	0
	女	3.0	7.8	33.65	21.39	0.63	0.63	0
29	男	20.0	7.7	74.69	25.82	1.68	1.20	1
	女	18.0	7.8	71.33	17.32	1.68	0.73	3
30	男	35.0	7.0	41.05	29.89	0.84	2.04	6
	女	30.0	7.1	37.68	27.18	0.68	2.04	41
31*	男	2.0	7.4	35.66	25.82	0.68	0.79	0
	女	2.0	7.4	32.30	19.69	0.63	0.58	0
32	男	15.0	7.4	29.61	13.56	0.31	0.31	1
	女	8.0	7.4	27.59	11.53	0.16	0.37	2
33	男	20.0	7.4	52.58	22.40	2.20	0.94	39
	女	20.0	7.6	58.54	21.05	1.83	0.73	25
34	男	25.0	6.8	26.92	22.75	0.94	1.15	5
	女	20.0	7.0	19.51	16.97	0.84	0.79	3
35	男	20.0	6.8	25.57	20.70	0.63	0.84	2
	女	15.0	7.0	16.82	16.27	0.58	0.47	0
36	男	15.0	7.6	34.99	10.52	0.68	0.79	6
	女	15.0	7.5	34.32	7.81	0.73	0.52	6
37	男	15.0	7.5	34.32	15.26	0.47	0.89	1
	女	15.0	7.5	30.28	11.88	0.42	0.84	1
38	男	20.0	7.1	29.61	24.77	0.58	1.05	8
	女	18.0	7.4	28.26	20.03	1.05	1.15	9
39*	男	2.0	7.7	16.15	21.05	0.79	0.89	0
	女	1.0	7.8	15.48	17.98	0.73	0.68	0
40*	男	1.0	7.6	14.80	15.61	0.63	0.68	9
	女	1.0	7.5	15.48	8.82	0.84	0.73	1
41*	男	1.0	7.7	22.88	21.05	0.52	0.89	2
	女	1.0	7.7	26.24	23.07	0.73	0.73	1
42	男	15.0	7.0	28.93	26.48	0.37	0.47	2
	女	15.0	7.1	27.59	21.05	0.31	0.42	0
43	男	25.0	7.1	19.51	22.75	1.10	1.36	7
	女	28.0	7.2	19.51	22.40	1.15	1.15	10
44	男	15.0	6.8	38.36	22.75	0.73	0.73	5
	女	13.0	6.9	42.39	22.40	0.79	0.99	1
45	男	50.0	7.0	37.68	48.57	2.15	2.62	11
	女	40.0	7.0	34.99	54.67	2.62	2.46	26
46*	男	17.0	7.1	18.17	17.92	0.58	1.15	6
	女	13.0	7.2	16.82	18.26	2.83	0.79	5
47	男	28.0	7.1	21.53	19.65	0.42	1.05	2
	女	25.0	7.2	24.22	22.82	0.37	1.62	7
48*	男	7.0	7.5	34.99	12.99	0.31	0.42	0
	女	5.0	7.6	34.99	14.38	0.37	0.47	1
49*	男	2.0	7.8	28.93	13.68	0.26	0.42	0
	女	2.0	7.7	30.28	11.94	0.21	0.26	0
50	男	6.0	7.5	26.24	20.00	0.63	0.63	0
	女	8.0	7.6	19.51	16.84	0.58	0.73	0
51	男	20.0	7.3	18.84	16.15	0.79	1.05	7
	女	17.0	7.3	17.50	17.19	0.94	0.89	4
52	男	18.0	7.4	14.80	14.38	0.63	0.89	13
	女	15.0	7.6	14.13	14.03	0.68	0.68	1
53	男	20.0	7.5	17.50	17.54	0.47	0.84	11
	女	10.0	7.7	16.15	11.94	0.42	0.84	4
54	男	6.0	7.2	30.28	19.30	0.63	1.31	2
	女	5.0	7.2	23.55	16.50	0.37	0.84	1
55	男	7.0	7.2	30.28	10.87	0.37	0.63	1
	女	6.0	7.2	28.93	10.87	0.31	0.58	1
56	男	15.0	7.0	37.01	14.38	0.52	0.68	16
	女	15.0	7.0	34.99	13.59	0.68	0.58	38
57*	男	0.5	7.8	18.17	10.18	1.20	0.37	0
	女	0.5	7.8	16.82	10.18	1.20	0.31	0
58	男	17.0	7.0	32.30	3.86	0.21	0.42	1
	女	20.0	7.1	32.30	12.29	0.47	0.37	4
59	男	25.0	7.2	30.95	10.18	0.47	0.84	9
	女	23.0	7.2	28.26	12.20	0.79	0.79	2
60	男	20.0	7.0	32.97	12.99	0.37	0.47	1
	女	20.0	7.0	33.65	10.18	0.63	0.52	0
61	男	15.0	6.8	60.56	9.83	0.31	0.99	1
	女	10.0	6.8	55.18	10.18	0.47	0.52	0
62	男	25.0	6.8	60.56	37.19	0.89	2.46	6
	女	15.0	6.8	51.81	23.16	0.52	1.31	3
63	男	10.0	7.5	12.87	14.76	0.47	0.58	22
	女	5.0	7.6	10.60	9.83	0.26	0.52	2
64*	男	7.0	7.5	11.36	13.34	0.37	0.58	4
	女	7.0	7.4	11.36	12.29	0.52	0.58	1
65	男	6.0	7.3	29.53	19.66	0.26	0.73	7
	女	5.0	7.3	28.02	13.68	0.21	0.58	1
66	男	7.0	7.3	36.35	18.26	0.31	0.73	0
	女	5.0	7.4	34.07	16.84	0.21	0.58	1
67*	男	0.5	7.3	43.92	8.78	0.21	0.37	0
	女	0.5	7.4	43.16	9.83	0.26	0.37	0
68	男	7.0	7.4	30.29	21.42	0.37	1.16	400
	女	9.0	7.1	33.32	22.82	0.52	1.41	34
69	男	15.0	7.4	19.46	10.52	1.10	0.99	13
	女	20.0	7.4	18.76	9.48	1.26	0.89	27
70	男	25.0	7.5	27.80	13.68	0.73	1.10	3
	女	20.0	7.4	31.27	11.94	1.20	1.31	4
71*	男	2.0	7.6	79.92	20.70	4.66	1.10	0
	女	2.0	7.6	65.33	23.86	4.66	0.94	0
72*	男	5.0	7.8	45.17	28.44	1.99	1.26	11
	女	5.0	7.8	44.48	27.71	2.09	1.94	38
73	男	20.0	7.3	21.54	16.72	0.69	1.39	72
	女	15.0	7.4	15.29	16.12	0.64	0.96	27
74*	男	20.0	7.5	45.87	16.12	3.15	1.23	19
	女	15.0	7.6	48.65	15.83	4.16	1.23	13
75	男	30.0	7.8	166.80	23.13	9.45	1.65	64
	女	25.0	7.8	350.95	21.30	7.79	1.44	120
76	男	20.0	6.8	28.49	10.65	0.59	0.59	0
	女	15.0	6.8	28.49	3.67	0.37	0.32	0
77*	男	10.0	7.3	54.90	33.15	0.96	5.82	0
	女	10.0	7.3	52.12	29.51	0.80	1.76	0
78	男	25.0	7.2	60.46	27.68	0.96	1.76	1
	女	25.0	7.2	64.63	30.72	1.44	2.08	16
79*	男	10.0	7.2	50.73	25.25	0.91	1.87	0
	女	8.0	7.2	52.12	24.02	0.85	1.65	0

検体番号（男女別）		濁度	pH（比色法）	塩素イオン（ppm）	過マンガン酸カリウム消費量（ppm）	アンモニア性窒素（ppm）	アルブミノイド窒素（ppm）	大腸菌群試験（デソキシコレート培地1ml中）
80*	男	5.0	7.0	54.21	17.63	0.64	1.28	0
	女	5.0	7.0	54.90	16.43	1.12	1.12	1
81	男	10.0	6.8	34.75	19.78	0.43	0.96	0
	女	10.0	7.0	32.66	14.59	0.37	0.80	0
82	男	8.0	7.0	33.36	16.11	0.43	0.85	0
	女	9.0	7.0	29.89	7.93	2.03	0.91	0
83	男	8.0	7.8	102.17	28.59	1.23	1.39	0
	女	5.0	7.8	107.73	10.96	0.85	0.85	0
84	男	20.0	6.2	45.87	24.93	1.07	1.17	580
	女	18.0	6.6	36.84	13.68	0.91	1.80	10
85	男	30.0	6.6	37.53	19.46	1.12	1.23	440
	女	30.0	6.7	33.36	10.64	0.91	0.80	33
86	男	3.0	6.9	48.65	11.81	0.28	1.43	0
	女	3.0	6.8	48.65	9.15	1.40	0.28	0
87	男	10.0	7.0	41.70	22.74	0.34	0.56	1
	女	8.0	7.0	39.62	20.37	0.34	0.84	7
88	男	5.0	7.0	48.65	24.22	0.34	1.06	0
	女	5.0	7.0	47.26	21.85	0.34	0.98	0
89*	男	2.0	7.2	35.45	33.07	0.64	1.60	1
	女	1.0	7.2	34.75	32.78	0.67	1.51	0
90	男	10.0	6.8	30.00	15.04	0.25	0.53	0
	女	13.0	6.8	29.19	9.73	0.28	0.53	0
91	男	12.0	7.7	139.70	17.12	0.36	0.53	4
	女	13.0	7.8	141.09	14.75	0.34	0.84	1
92	男	15.0	7.7	102.16	24.52	1.37	1.23	15
	女	15.0	7.8	92.44	21.55	1.26	0.39	12
93	男	25.0	6.7	44.48	23.32	0.59	0.98	2
	女	25.0	6.8	43.79	20.95	0.59	0.90	1
94	男	15.0	7.7	278.00	44.58	1.34	0.62	1
	女	15.0	7.6	243.25	43.70	4.40	0.67	1
95	男	25.0	7.4	80.62	18.61	1.51	0.92	3
	女	25.0	7.6	77.84	21.26	1.82	1.09	1
96*	男	10.0	7.8	123.71	27.74	1.46	1.06	2
	女	10.0	7.8	120.93	54.32	1.37	0.98	2
97	男	9.0	7.1	73.00	17.94	0.20	0.22	0
	女	8.0	7.0	71.61	14.13	0.11	0.25	0
98	男	18.0	7.4	30.59	14.13	0.14	0.25	0
	女	16.0	7.5	30.24	21.19	0.14	0.25	0

検体番号（男女別）		濁度	pH（比色法）	塩素イオン（ppm）	過マンガン酸カリウム消費量（ppm）	アンモニア性窒素（ppm）	アルブミノイド窒素（ppm）	大腸菌群試験（デソキシコレート培地1ml中）
99*	男	10.0	7.1	57.36	33.19	0.59	0.34	0
	女	5.0	7.2	57.70	32.23	0.56	0.70	0
100	男	20.0	7.3	38.93	21.14	0.70	0.67	2
	女	19.0	7.4	34.07	20.48	0.59	0.45	33
101*	男	5.0	7.1	82.37	40.81	0.45	0.31	0
	女	4.0	7.1	83.44	26.20	0.45	0.87	0
102*	男	9.0	7.0	74.39	37.95	0.34	0.87	0
	女	9.0	7.1	73.35	32.87	0.31	0.92	0
103	男	23.0	7.2	55.97	25.11	0.76	1.37	0
	女	22.0	7.2	57.70	23.34	0.70	0.45	1
104	男	4.0	7.0	29.89	19.59	0.22	0.45	0
	女	4.0	7.0	24.33	16.43	0.17	0.42	0
105	男	2.0	7.1	14.60	11.38	0.11	0.28	0
	女	3.0	7.1	12.51	7.90	0.08	0.17	0
106	男	4.0	7.0	45.18	18.01	0.22	0.59	0
	女	2.0	7.1	43.79	18.96	0.20	0.59	1
107	男	10.0	8.4	60.47	19.59	0.14	0.25	0
	女	10.0	8.4	65.33	17.38	0.11	0.22	0
108	男	8.0	7.9	93.83	21.80	0.17	0.28	1
	女	8.0	7.8	95.22	21.80	0.45	0.36	15
109*	男	2.0	7.3	63.25	26.86	0.14	0.39	0
	女	3.0	7.4	68.10	25.60	0.64	0.42	0
110*	男	2.0	7.2	33.36	24.65	0.84	0.73	0
	女	5.0	7.0	37.53	22.12	0.36	0.84	0
111*	男	1.0	7.0	42.40	19.59	0.31	0.53	0
	女	8.0	6.8	41.01	14.85	0.25	0.42	0
112	男	8.0	7.0	49.35	30.02	0.64	1.32	1
	女	8.0	7.0	41.01	23.70	0.53	0.90	0
113	男	4.0	7.0	33.36	26.54	0.22	0.84	1
	女	4.0	7.0	30.58	23.07	0.22	0.59	0
114	男	4.0	7.4	40.31	31.92	0.36	0.67	0
	女	3.0	7.4	36.14	27.12	0.36	0.42	0
115*	男	2.0	7.1	52.82	22.44	0.17	0.48	1
	女	1.0	7.2	52.82	26.86	0.50	0.73	1
116*	男	0.5	7.2	37.53	38.87	0.50	0.95	1
	女	0.5	7.3	36.84	32.86	0.64	0.90	0
117	男	8.0	7.4	20.16	11.69	0.90	0.31	3
	女	8.0	7.5	20.16	6.32	1.09	0.28	1

11. 合成樹脂製容器包装の衛生学的研究

松井多一*　藤居瑛*
佐藤彌代子*　上田工*

まえがき

昭和38年度厚生科学研究課題として，「保存食品用合成樹脂製容器包装の衛生学的研究」が行なわれることになり，その一部として当所で行なつた試験結果ならびに答申について報告する。

1）試料

一般依頼試験に提出された試料について行なつた。

2）試験法

国立衛生試験所案および薬学会協定法に準じ，また一般法は食品添加物公定書に基づいて行なつた。試薬は添加物公定書試液を用いた。

3）試験溶液の作製

フィルム，シート状のものについては，2ml/cm²，1ml/cm²の割合で水，4%酢酸に浸漬し一定条件で放置したのち試料を取出した浸出液を試験溶液とする。

4）試験成績

表1 ポリエチレン（低密度）

品名		灰分	重金属	溶出試験 80° 30min			備考
形状	色	%		$KMnO_4$ ppm	蒸発残留物 ppm	重金属	
フィルム 0.05mm	無	0.01	−	0.95	1.0	−	
〃	〃	0.08	−	2.13	1.5	−	
〃	〃	0.01	−	3.32	1.0	−	殺菌剤を含有するもの
〃	〃	0.01	−	3.48	1.5	−	殺菌剤を含有するもの
〃	〃	0.01	−	2.69	1.0	−	殺菌剤を含有するもの
0.03mm	黄	0.03	−	0.87	1.5	−	
〃	緑	0.06	−	1.37	1.0	−	
シート 1.0mm	白	0.09	−	1.37	1.0	−	
〃	ピンク	0.12	−	1.83	2.0	−	
〃	黄	0.50	+(Cd)	1.88	1.5	−	
〃	緑	0.48	+(Cd)	1.68	2.0	−	
〃	橙	0.55	+(Cd)	1.68	2.0	−	
〃	赤	0.51	+(Cd)	1.91	1.0	−	
〃	紫	0.23	−	1.68	1.5	−	
容器	無色(むら)	0.05	−	2.88	4.0	−	再製品

表2 ポリエチレン（高密度）

品名		灰分	重金属	溶出試験 80° 30min			備考
形状	色	%		$KMnO_4$ ppm	蒸発残留物 ppm	重金属	
フィルム 0.07mm	無	0.01	−	0.95	1.0	−	
〃	〃	0.01	−	0.35	1.0	−	
〃	〃	0.01	−	0.75	1.0	−	
0.02mm	〃	0.01	−	0.95	1.0	−	
0.05mm	〃	0.01	−	1.42	1.0	−	
容器	クリーム			0.59	1.0	−	
〃	〃			0.45	1.0	−	
〃	〃			0.38	1.0	−	

* 東京都立衛生研究所　食品部

表3 ポリ塩化ビニール（一般品）

品名		灰分	重金属	溶出試験 24° 24h			80° 10min
形状	色	%		$KMnO_4$	蒸発残留物	重金属	重金属
フィルム 0.08mm	アイボリー			3.54	6.0	—	—
〃	白			10.88	15.0	—	—
〃	青			5.80	4.0	3 ppm(Pb)	7 ppm(Pb)
〃	緑			13.53	14.0	—	—
ストロー	白					—	—
〃	白	1.22	+(Cd)			—	—
〃	ピンク	0.91	+(Cd)			—	—
〃	黄	0.88	+(Cd)			—	—

表4 ポリ塩化ビニール（無可塑）

品名		灰分	重金属	溶出試験 80° 30min			備考
形状	色	%		$KMnO_4$	蒸発残留物	重金属	
シート 1.0mm	無	0.54	—	1.56	0.5	—	
〃	〃	0.42	—	2.01	0.5	—	
〃	〃	0.67	—	4.71	0.5	—	
〃	〃	0.31	—	2.08	0.5	—	
〃	〃	0.53	—	3.36	0.5	—	
〃	〃	0.40	—	2.38	0.5	—	
〃	〃	0.33	—	1.86	1.5	—	
〃	〃	0.63	—	0.74	2.0	—	
〃	〃	0.54	—	1.56	1.5	—	
1.2mm	〃	0.65	—	1.86	0.5	—	
〃	〃	0.25	—	3.13	0.5	—	
〃	〃	2.37	—	2.23	2.0	—	
カップ	〃			0.80	0.5	—	
〃	〃			1.37	3.0	—	

表5 ポリ塩化ビニール（フォーム）

形状	色	溶出試験 20° 24h			備考
		$KMnO_4$	蒸発残留物	重金属	
シート	黄	2.37	10.0	5 (Pb)	
〃	〃	3.85	15.0	7 (Pb)	
〃	白	2.86	1.0	1.5(Pb)	
〃	〃	4.82	781 (Ca)	—	
〃	〃	11.18	676 (Ca)	—	

表6 ポリスチレンペーパー

形状 厚0.06mm	溶出試験 20° 24h				80° 30min		
	$KMnO_4$	蒸発残留物	重金属	着色料	$KMnO_4$	蒸発残留物	重金属
白	1.38	1	−	−	1.88	1.8	−
チョコレート	0.97	0.5	−	−	1.68	1.0	−
紫	0.97	0.5	−	−	1.68	2.3	−
グレイ	0.81	0.5	−	−	1.37	1.5	−
ブルー	0.89	0.5	−	−	0.95	1.0	−
〃	0.97	0.5	−	−	1.83	2.3	−
黄	1.06	0.5	−	−	2.08	3.0	−
〃	0.97	0.5	−	−	1.56	1.5	−
オレンジ	0.81	0.5	−	−	1.37	1.0	−
緑	0.89	0.5	−	−	1.26	1.0	−
〃	0.97	0.5	−	−	1.68	2.0	−
ライトブルー	0.81	0.5	−	−	1.37	1.5	−
〃	1.06	1.0	−	−	1.42	2.0	−
ピンク	1.06	0.5	−	−	1.68	1.5	−
赤	1.30	1.0	−	−	2.13	3.0	−

表7 その他の合成樹脂

樹脂名	形状	溶出試験 80° 10min				備考
		H・CHO	$KMnO_4$	蒸発残留物	重金属	
ポリアセタール	ペレット	3	5.57	1.0	−	20g/200ml
アセタールコポリマー	板	2	5.27	1.5	−	2ml/cm²
〃	棒状	2	4.67	1.0	−	
ABS	容器	−	1.99	1.5	−	
ナイロン	フィルム	−	5.35	21.0	−	

5) 試験法についての考察

(1) ホルマリンの定量

クロモトロプ酸による定量法は再現性もよく呈色も安定であるが，濃硫酸の取扱上試験操作にやや難がある。アセチルアセトンによる法の応用について検討中である。

(2) フェノールの定量

4アミノアンチピリン法はJIS K0101法によつて操作した方が良好な結果が得られた。すなわちNH_4Cl, NH_4OH Buffer solutionを用いてpH 10±0.2とし510mμの吸光度を測定する。

(3) 有害性金属

硫化ナトリウムによる重金属の定量は，食品添加物公定書一般試験法に基づき行なう。Pb 10γ/mlの標準液を用いるとき，比色は標準液2ml(20γ)～10ml(100γ)の範囲で可能である。試験溶液25mlを用いたときは感度は0.8ppmとなる。清涼飲料水の鉛の限度は0.4ppm(ヂチゾン法による)であるが，一般容器としては浸出液について1ppm以下であれば衛生上の問題はないものと考える。

(4) 蒸発残留物

蒸発残留物の定量は，試験操作に相当長時間を要する。またその結果は，検液100mlを蒸発したときは $0.5\text{mg}\times\frac{1000}{100}=5\text{mg}$ が公定書による恒量の誤差範囲になるので，5ppm以下は問題とならない。しかし蒸発残査の有無，外観を観察し，これについて重金属の試験を行なうときは定性確認も容易となる。

(5) 過マンガン酸カリウム消費量

常法ではあるが，この試験のために使用する器具は特に洗浄に注意し，定量試験に用いるフラスコは予め$KMnO_4$を加えて煮沸(このとき沸騰石も入れておく)し，有機物を除いておく必要がある。消費量の少ない検液については N/400 $KMnO_4$

を使用して定量を行なつた。

それぞれの合成樹脂についてスタンダードのデーターを知つておくことは新しい添加剤が使用された場合に過マンガン酸カリウム消費量の増加によつてチェックできる場合もある。またこの数字が大きいということは，溶出物があるという目安の一つとして衛生上有意義である。

(6) 色　　素

食品添加物等の規格基準（厚生省告示第370号）の第3器具および容器包装のB，製造基準により別表第2に記載してある以外の着色料を使用することは禁じられているのであるが，実際には合成樹脂の着色に用いられる染料，顔料はこの表以外のものであり，各浸出液に色素の溶出を認めるときは，食品衛生法上の不適品となるわけである。また着色剤中に含まれる有害金属も問題となる。かつてポリエチレン製の水筒に熱湯を入れたところ，黄色の湯がでてきた例があつた。あるいは，ユリア樹脂製コップに湯を入れたところ赤色色素が溶出し，これがローダミンであつた例もある。

(7) 味，臭

臭味は感能テストであり，それぞれの合成樹脂に特有の微臭を伴なうものであるが，これが食品に与える影響は大きく，時折嗜好上の問題となる。味および臭気は食品の商品価値に連らなるものであり，この点で自然淘汰されるであろう。

(8) 灰　　分

灰分を試験できる試料については，材質試験として意義がある。また灰分について有害金属を試験すれば，含有金属の定性確認も容易である。このとき一定限度以下であれば各浸出液についての重金属試験は不必要となる。添加物の重金属限度は一般に 20ppm 以下であるが，容器包装では全部が溶出混入するわけではないので，100ppm 以下であれば衛生上の問題はないと考える。（試料1gを灰化し，常法により塩酸処理して 50ml としその 10ml について重金属の試験を行なうとき標準液 2ml以下の呈色であれば100ppm以下である)。総括的試験として含有重金属の限度が規定されるとすれば，一般的な一つの衛生上規制の目安となる。灰分中に重金属を検出したときは，一定の浸出条件による浸出液についての溶出の有無が衛生上の安全度となるものと考える。なお試験操作としては軽く灼き炭化させたのち冷後濃硫酸を加えて500°位で灰化するのがよい。（あまり高温で灼熱すると Sn が不溶性の SnO_2 となる。）

6） 試験結果に対する衛生的考察

(1) ユリア樹脂

ユリア樹脂製品では，現行の厚生省告示第370号による規格試験に合格するものでも，80°の水で10分間の試験では，ホルマリンを検出するものが多く，熱い汁，茶湯，酸性の食品の容器として不適当である。グアナミン樹脂製品ではややホルマリンの溶出は少ないようであるが，試験数も少ないので今後の試験調査を待ちたい。

(2) メラミン樹脂およびフェノール樹脂

メラミン樹脂およびフェノール樹脂では，ホルマリンの溶出はほとんど認められず，フェノール樹脂からフェノールを溶出することもごく微量で適正な成形条件による製品は集団給食用食器としても安全に使用できる。フェノール樹脂は熱湯により時々臭気を感じるものがあり，アルカリに弱いので洗滌，殺菌に注意する。メラミン樹脂の絵付製品（エレナ食器）につい試験した結果も，着色料および有害金属を検出するものはなかつた。

(3) ポリエチレン，ポリプロピレン

ポリエチレン，ポリプロピレンの製品は灰分，蒸発残留物，過マンガン酸カリウム消費量など少なく，衛生上の問題はほとんどない。ポリエチレンに殺菌剤を配合して内容食品に対する殺菌効果をねらつた製品ができたが，一般標準品に比べてやや過マンガン酸カリウム消費量が大であつた。

ポリプロピレンは，耐熱性もよく沸騰水浴中30分でも変形もなく，溶出物もポリエチレンより少なかつた。清涼飲料水の容器としても好適な素材である。

(4) ポリスチレン

ポリスチレンは浸出試験において溶出物も少なく衛生的である。成形不良のものについてモノマー臭のある容器が問題となつたことがある。

ポリスチレンペーパーの製品は軽く，断熱性があるので紙製品の分野に広く利用されている。着色製品について試験した結果も着色料の溶出，重金属の溶出は認められなかつた。

(5) ポリ塩化ビニール

ポリ塩化ビニールでは，硬質または無可塑の製品（フィルムおよびカップなどの容器）について試験を行なつた結果では過マンガン酸カリウム消費量，蒸発残留物も少なく灰分についても重金属はほとんど検出されなかつた。しかし軟質のもの

では可塑剤，安定剤の配合によつては過マンガン酸カリウム消費量も多くなり，有害金属の溶出を認めるものもあつたので衛生上の留意が必要であると考える。

(6) ポリカーボネイト

ポリカーボネイトは煮沸にも耐え，沸騰水浴中30分間の浸出においても過マンガン酸カリウム消費量0.9～2.1ppmであつた。着色品についても着色料の溶出，重金属の検出もなく良い結果を示した。

(7) ポリアセタール樹脂

ポリアセタール樹脂（デルリン）およびそのCopolymer ジュラコンについて試験した結果は4％酢酸で80°で10分間の浸出でホルムアルデヒドを2～3 ppm検出した。重金属，蒸発残留物はほとんど認められなかつた。

ま と め

器具および容器包装の衛生的安全性は，その食品への移行性のあるなしにある。容器包装材料の食品への移行性については，水および酢酸による浸出試験だけでは，脂肪性食品に対する安全度がうすいので，n—ヘキサン，エーテル，アルコールなど有機溶媒による抽出物についても調査検討する要があるものと考える。

12. 都内市販食品の保存料使用状況について

松井多一*　木村康夫*
直井家寿太*　酒井昭子*
伊東紘一*　友松俊夫*
小林栄**　西清志**
鯉沼一夫**　熊本昌司**
桜井太一**

緒言

近年，あらゆる食品が袋づめになつて販売されてきており，吾々の食生活に欠かせない商品として重用されている。とうふ，ぎようざ，みつまめ，クリーム，ジャム，シューマイ，たくあん，ふくじんづけ，その他のつけものなど，その数は非常に多い。

昭和38年夏頃，つけものからデヒドロ酢酸が検出されてから今日まで，主として袋づめの食品について，再三にわたり保存料の一斉検査をおこなつてきたが，メーカーや食品の種類が多いため，全般的に検査が行きとどいたといえないが，吾々は，全力をあげて，これらの収去および検査を行つた結果，最近その効果が徐々にあらわれてきたようである。

食品の製造にさいして，保存料を添加することは，食品衛生法により，食品別に使用してもよい保存料の種類やその使用量が規制されているが，製造者のなかにはそれを無視して許可外のものを使用したり，許可量以上を添加したりするものが多く見うけられる。量的に著しく多いものとしては，野菜のしようゆづけに，許可外の安息香酸を 1kg あたり 5.4g も使用しているものがあつた。

実験方法

定性，定量法として，食品衛生検査指針および薬学会協定の衛生試験法を基礎として，それに衛生局学会（第33回）で報告した方法，すなわち，自記分光々度計を用いて，紫外部吸収曲線をとり，各種保存料の最大吸収を測定して，定性，定量を行う方法を併用した。

結果

昭和38年8月末日から39年5月末日までの間に取扱つた検体数は596で，うち不適の検体数は285であつた。なお検査項目としては，デヒドロ酢酸，ソルビン酸，安息香酸（以下それぞれを，DHA，SOA，BAと略称する）であつた。つぎに試験結果を品名別に表1に表示する。表1のうちその他のつけものとは，ふくじんづけ，らつきようづけ，しようがづけ，梅づけなど，たくあん，奈良づけを除いたすべてのつけものが含まれる。

みつまめではその材料中，寒天，みかん，もも，などから検出されている。ぎようざの皮からDHAを，中身からSOAを検出した例がある。DHAによる使用基準違反は，他の保存料による違反を合計した数よりも多く，適品中からDHAを検出したものも多く，これはDHAが酸性側とくに pH5.0 付近で，カビに対して効力があり，しかも，食品に使用して商品価値をかえないので，製造業者が好んで使用していると思われる。つぎに各食品別に，最高検出量と法定量の比較を表であらわすと表2のように，許可されていない保存料を使用しているのが目立つている。また使用する必要がないと思われる食品にまで用いている傾向がうかがわれる。

結論

有害性着色料や漂白料の使用基準違反品を，今日の状態のように，ほとんどみられなくなるまでには，相当の長期間を要した。それからも推測できるように，現在のような多数の保存料使用基準違反品目を絶滅させるには，保存料の種類が多いことや，食品が多種多様にわたつていることから，相当の努力を要すると思われる。今後とも行政と検査機関が一体となつて，目的を遂行することが肝要である。

* 東京都立衛生研究所　食品部
** 東京都衛生局　公衆衛生部食品課

表 1

品名	検体数	不適検体数	不適の内訳			
			DHA	BA	SOA	DHA+BA
たくあん	12	10	2	4	−	4
奈良づけ	19	9	4	4	−	1
その他のつけもの	227	131	53	57	2	19
とうふ	21	5	1	−	4	−
あまざけ	3	2	−	−	2	−
くずもち	7	4	4	−	−	−
クリーム類	47	22	18	−	4	−
ジャム類	64	14	10	−	3	1
みつ豆	40	14	11	−	3	−
ぎょうざ	52	35	20	10	3	2
シュウマイ	9	5	1	2	2	−
あんずシロップづけ	12	5	5	−	−	−
もち	33	11	11	−	−	−
パン類	8	5	5	−	−	−
その他	42	13	61	−	2	−
計	596	285	156	77	25	27
%	100	47.8	54.7	27.0	8.8	9.5
			計 100 %			

表 2

	検出保存料	検出最高量	法定保存料	法定量
たくあん	BA	0.38	なし	
奈良づけ	DHA	0.13	DHA	0.08
その他のつけもの	BA	5.40	DHA	0.08
ぎょうざ	DHA	0.60	なし	
ジャム類	SOA	1.40	SOA	0.50
もち	DHA	0.40	なし	
みつ豆	BA	0.10	なし	
豆こんぶのたれ	SOA	0.91	なし	ただし煮豆にはSOA1.0
くずもち	DHA	0.03	なし	
あんずのシロップづけ	DHA	0.18	なし	
パン	DHA	0.93	プロピオン酸	5.0
羊かん，ぜんざい	DHA	0.65	DHA	あん類として 0.20
クリーム(チョコレート)	SOA	1.40	なし	ただしバター，マーガリンはDHA2.0

(注) 表2中の数値は検体 1kg 中のｇ数である。

13. コアグラーゼ試験平板法に関する研究（第2報）

——培養時間と乾燥血漿の検討——

丸山　務*
北村　久寿久*
直井　家寿太*

われわれはブドウ球菌検査の簡易化，能率化を目的としてコアグラーゼ(以下「コ」) 試験の平板法に検討を加えた結果，培地等の改良から平板法が試験管法に代り得る方法としてこれを日常検査に実用化している[1]。

今回は培養時間の短縮と市販乾燥血漿を用いた試験から従来の平板法をさらに一般化，迅速化することが出来たと思われるのでその概要を報告する。

I　培養時間の検討

実験材料及び方法

1) 血漿加平板

加温溶解して48°Cに保つた Heart infusion agar（Difco）に新鮮家兎生血漿を15%の割に添加して血漿加平板とした。

2) 供試菌株

食品及びその関係検体から分離した「コ」陽性の新鮮株357株。

実験結果

供試菌株のうち代表的なものについて Heart infusion agar 18時間培養菌を血漿平板に接種し，集落の発育と濁輪の生長を時間を追つて観察した。集落の大きさは直経を，濁輪は半径をそれぞれmm単位であらわした。（表1）

食品及びその関係検体から分離される「コ」陽性株の血漿加平板上での「コ」反応は濁輪の生長曲線からDa147株に代表されるA型とDh168株に代表されるB型の2つの型にほぼ大別される。A型は18時間培養で濁輪の半径が3.5～4.5mmになるもので，B型は5時間で1.5～2.0mm生長したものが培養時間を長くしても変化のないものである。しかし3～5時間ではA型，B型両者の間に大差はなく濁輪は全経過中最も明瞭であつた。B型のあるものは18時間培養ではかえつて不鮮明になるものがある。集落の発育については見るべき差はない。

表 1　血漿平板上における代表的菌株の集落と濁輪の成長

型	検出率	時間 / 菌株名	30′	1	2	3	4	5	6
A	288 / 357	Da 147	−/−	+/+	1.0/1.5	1.5/1.5	2.0/2.0	2.0/2.0	2.0/2.0
B	69 / 357	Dh 168	−/−	+/+	+/1.0	1.0/1.0	1.0/1.5	1.5/1.5	1.5/1.5

7	8	9	10	11	12	15	18	24	48	72	96
2.0/2.0	2.0/2.0	2.5/2.0	2.5/2.0	2.5/2.0	3.0/2.0	3.0/2.5	3.5/3.0	4.5/3.0	6.0/4.5	8.0/6.5	9.0/7.0
1.5/2.0	1.5/2.0	1.5/2.0	1.5/2.0	1.5/2.0	2.0/2.0	2.0/2.5	2.0/3.0	2.0/3.0	2.0/5.0	2.0/6.5	2.0/6.5

注：表中の分数の分母は集落の直径，分子は濁輪の半径をあらわす。

以上の結果から食品及びその関係検体の日常検査を行う中で「コ」陽性と認められた357株につき血漿加平板上に接種したものを37°Cで3時間，5時間，18時間の各時点で観察し，接種した部位に発育した集落の周囲に明瞭に灰白色の濁輪形成を認めたものを陽性（+），不明瞭なものを疑陽性（±），濁輪形成を認めないものを陰性（−）とした。（表2）

表 2　培養時間別の陽性反応数

培養時間	3時間			5時間			18時間		
	+	±	−	+	±	−	+	±	−
供試数357	355	2	0	357	0	0	350	7	0

* 東京都立衛生研究所　食品部

考　　按

Reid and Jackson[2] は血漿加平板上での濁輪形成は集落が大体わかる程度になつた3～4時間であらわれると述べているが Heart infusion agar (Difco) を用いた血漿加平板での濁輪形成は接種した菌が集落をつくるよりも早くあらわれる。3時間で 1.0～1.5 mm になるが1mm以上になれば肉眼的にはつきり見分けがつく。

A型，B型ともに3～5時間では同様に鮮明で間違いなく確実に判別出来る。さらにB型のあるものは18時間ではかえつて微弱になるものがあることを考えあわせれば，平板法での培養時間は3～5時間が最も適当である。ブドウ球菌の分離に高濃度食塩含有培地を使用したとしても48時間以内に「コ」試験の結果まで報告できる。

またこの短い培養時間内では発育する集落が小さいためにより数多くの菌株を接種することができる。一平板で隣接した菌株に影響を与えることなく60～70コの菌株を同時に接種することが可能である。このため血漿は試験管法に較べ数分の1で足りる。

Ⅱ　乾燥血漿の検討

実験材料及び方法

1) 培　　地

Heart infusion agar (Difco)

2) 血　　漿

(1) 新鮮家兎生血漿

(2) Bact-coagulase plasma (Difco)

(3) 国産ウサギ乾燥プラズマ

3) 供試菌株

食品，食器，食品関係従業員手指より合離した新鮮株で「コ」陽性200株，陰性100株，計300菌株。

4) 実験方法

乾燥血漿の添加量は予備試験の成績から生血漿に換算して過不足のない15%となるように用いた。Heart infusion agar 18時間培養菌を接種し，37°Cで3時間，5時間，18時間後に観察し，発育した集落の周囲に明瞭に灰白色の濁輪形成を認めたものを陽性(+)，不鮮明なものを疑陽性(±)，濁輪形成を認めないものを陰性(−)とした。(表3)

対照として行つた試験管法は乾燥血漿を処方通りに希釈し，術式はブドウ球菌検査指針に従つた。なお，平板法で18時間のものについては生血漿と同様にA型とB型に一応大別して表にあらわした。

表3　乾燥血漿の比較

供試菌株数	血漿 / 試験方法		家兎生血漿			Bact-coagulase plasma			国産ウサギ乾燥プラズマ		
			+ A型	+ B型	±	−	+ A型	+ B型	±	−	+ A型	+ B型	±	−
陽性株 200	平板法	3時間	200		0	0	199		1	0	199		1	0
		5〃	200		0	0	200		0	0	199		1	0
		18〃	161	39	0	0	193	7	0	0	167	26	6	1
	試験管法		200		0	0	200		0	0	200		0	0
陰性株 100	平板法	3時間	0		0	100	0		0	100	0		0	100
		5〃	0		0	100	0		0	100	0		0	100
		18〃	0		1	99	0		1	99	0		2	98
	試験管法		0		0	100	0		0	100	0		0	100

実　験　結　果

乾燥血漿平板で生血漿を用いた試験管法に一致しないのは数株あつたが生血漿平板と同様に5時間で判定すれば国産製の1例の疑陽性を除けば全て一致する。この1例の疑陽性は陰性とは明らかに異なり試験管法においても18時間ではじめて凝固を認める程度のものであつた。またB型のあるものは18時間で疑陽性あるいは陰性に移行するものがあるが．これは血漿の添加量が少いと率は高くなる。一般に生血漿に較べ Difco 製は濁輪も濃く，境界も鮮明であるのに反し国産製のものはやや淡い。

考　　按

乾燥血漿を平法板に用いた報告を未だみないが，表3の成績から Bact-coagulase plasma (Difco)，国産ウサギ乾燥プラズマは平板法に使用できる。しかも培養時間も生血漿同様に3～6時間で判定ができる。ま

た完全に無菌的に製造されていない乾燥血漿でも短い培養時間では混入した夾雑菌の影響があらわれない。

陰性株のうちで18時間になつてはじめてあらわれる糸のように細い濁輪を形成するものがあるがこれは「コ」反応とは異なるものである。

これらの成績から乾燥血漿も生血漿同様，培養時間は3～5時間が最も適当である。このために生血漿と同じ理由から血漿の量は試験管法に較べ数分の1にすることができる。

結　　論

「コ」試験の簡易化，迅速化を目的として平板法の培養時間の短縮と乾燥血漿を用いた試験に次の結論を得た。

1　コアグラーゼ試験用市販乾燥血漿は生血漿同様に平板法に使用できる。

2　乾燥血漿の添加量は生血漿に換算して15%以上を必要とする。

3　平板法での培養時間は3～5時間が最も適当である。血漿量は試験管法の数分の1で足りる。

文　　献

1）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—91，(1962)

2）Reid, J. D. and Jackson. R. M.: J. Lab. Cli. Med., 30, 156 (1954)

14. ジュースかん詰中のスズのポーラログラフィー定量法について

松井多一*
西垣進*
二島太一郎*

緒言

数年来ジュースかん詰が多量に生産されているが，食品衛生上の問題点はかん詰中の溶出スズである。我国の食品衛生法においては，清涼飲料水中のスズ量を容器包装に由来する場合150ppm以下と規定しているが，その規定量の問題はさておき，我々は昨年夏，ジュースかん詰中の溶出スズによる中毒と思われる事件を取扱つた。この際最高470ppmのスズ量を検出した。また小田氏[1]によれば，オレンジジュースかん詰中のスズの溶出量の経時変化は，0.5カ月で56ppm，12カ月で145ppm，また市販品80点のスズの溶出量の総平均は18カ月以内で104.4ppmと報告している。したがつて，この程度のスズの濃度に適する定量法の確立が望ましい訳である。従来スズの定量法としては重量法，微量定量法としては比色法が広く用いられているが，重量法は操作が複雑で長時間を要し，熟練者でないと回収率は低下する。又比色法は cacotherine が広く用いられ，鋭敏さにおいてすぐれているが，妨害イオンが多く存在し[2]，我々の分野において実用定量法として応用するには，細心の注意をはらつて試験を行なわなければならない欠点を持つている。更に定量に先立つて検体の壊機法であるが，その簡易化に重点をおき乾式法を色々追試してみたが，我々の追試の結果は極めて悪い回収率を与えた。その原因は種々の条件に起因するために，一概に云うことは出来ないが，恐らく4価の酸化物（SnO_2）が形成されるためと推定される。また種々の分解補助剤を添加し乾式処理を行つたが成功しなかつた。そこで我々は試料の前処理法に湿式分解を採用し，ポーラログラフィー分析機を使用して，満足すべき結果を得た。

実験の部

ポーラログラフィー定量法については種々の報告[3)~5)]があるが，Markland 等[6)]の定量法を応用した。以下定量法について記述する。

1. 機器

柳本ポーラログラフ PA102 型

2. 試薬

濃硝酸：

濃硫酸：

飽和修酸アンモニウム溶液：

支持電解質：塩化アンモニウム 53.5g を水に溶解し，これに濃塩酸 89ml を加え水で 1l とする。

Gelatin：1％水溶液

スズ標準溶液：白金皿に金属スズ 1g を精密に量り取り，濃塩酸に加熱溶解し(水浴上)，水で正確に 500ml とする。2mg/cc

窒素ガス：

3. 試料の調整

試料 10g を 300ml のキールダール分解フラスコにとり，濃硝酸 10ml を加えてよく混和後，おだやかに加熱し，冷後濃硫酸 4ml を加え再び加熱する。その間ときどき濃硝酸少量ずつを加え，液がほとんど無色または淡黄色となり，硫酸の白煙が現われるまで加熱する。冷後飽和修酸アンモニウム 10ml を加え硫酸の白煙が現われるまで加熱する。再度くりかえし硝酸を完全に除去する。冷後分解液を 25ml のメスフラスコに移し，分解フラスコを支持電解質でよく洗い，1％ Gelatin 溶液 0.5ml を加え支持電解質で正確に 25ml となし検液とする。

4. 試験操作

検液を電解瓶に分取し，窒素ガスを通じ脱酸素処理後−0.3V～−0.7V のポーラログラムを記録する。−0.5V 付近にスズの濃度に応じた Reduction wave が顕れる。この Reduction wave を交点法[7)]により作図しスズの含量を求める。

5. 定量試験

標準検量線を作成するために，スズ標準溶液と濃硫酸 4ml，Gelatin 0.5ml を加え支持電解質で正確に

* 東京都立衛生研究所 食品部

25ml にメスアップし，20，40，60，80，100 ppm の各5回ずつの波高を測定し，その平均値をとり Caliblation line を作成した。Fig. 1 の通りである。なお再現性を調べるためスズ標準溶液を用い，前記の操作と同じようにして 40，60，80ppm 溶液の波高を測定した。その結果は 40ppm で σ 0.2，60ppm で σ 0.49，80ppm で σ 0.41 であつた。

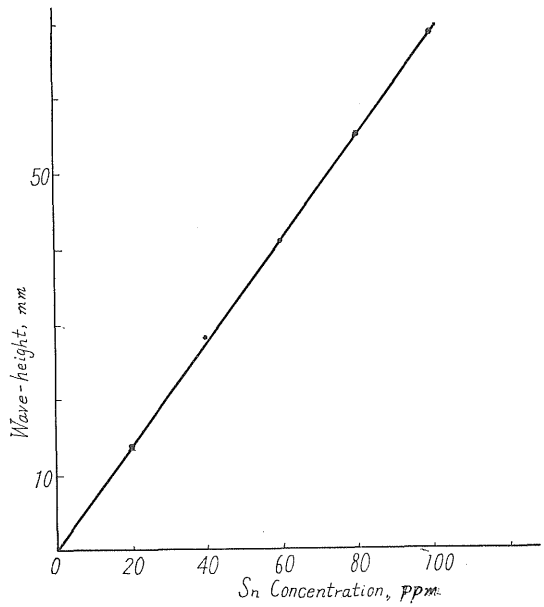
6. 妨害イオン

本法における妨害イオンは Pb^+ であるが，その波高におよぼす影響について調べた。まず Pb^+ の影響を見るために 40ppm のスズ標準溶液に，100μg，200μg，500μg の Pb^+ を添加し試験操作にしたがつて波高を測定した。Table. 1 に示す通りである。Table. 1 からわかる通りほとんど影響がなく，ジュースかん詰中より検出せられる Pb^+ の量は，我々が経験したもので最高 0.68ppm 程度であつた。したがつて日常の試験においては問題がないと思われる。また日常その存在が考

Table. 1

Experiment	Tin taken (μg)	Metal (Pb) taken (μg)	Tin found (μg)	Recovery (%)
No. 1	1,000	100	1,062	106.2
2	1,000	200	1,062	106.2
3	1,000	500	1,100	110.0

Fig. 1 Caliblation line



Sens. 0.04μA/mm
Damping 200μF
Drop time 1 drop/5sec
Height of mercury column(h) 72cm
Capillary diameter 0.06mm
Temp. 20°C

Table. 2 Recovery of Tin in Canned Orange Juice

Experiment \ Tin taken	1,000r		1,500r		2,000r	
	Tin found (μg)	Recovery (%)	Tin found (μg)	Recovery (%)	Tin found (μg)	Recovery (%)
No. 1	988	98.8	1,575	105.0	2,137	106.8
2	1,000	100.0	1,500	100.0	2,075	103.7
3	1,062	106.2	1,575	105.0	2,075	103.7
4	988	98.8	1,500	100.0	2,137	106.8
5	988	98.8	1,612	107.4	2,137	106.8
6	973	97.3	1,575	105.0	2,150	107.5
7	973	97.3	1,550	103.3	2,125	106.2
8	988	98.8	1,575	105.0	2,137	106.8
9	988	98.8	1,575	105.0	2,125	106.2
10	1,062	106.2	1,537	102.4	2,150	107.5
11	988	98.8	1,525	101.6	2,150	107.5
12	988	98.8	1,537	102.4	2,125	106.2
13	1,000	100.0	1,575	105.0	2,000	100.0
14	1,062	106.2	1,575	105.0	1,975	98.7
15	1,000	100.0	1,462	97.3	2,050	102.5
16	1,048	104.8	1,575	105.0	2,125	116.2
17	1,025	102.5	1,575	105.0	2,000	100.0
18	1,000	100.0	1,575	105.0	2,000	100.0
19	1,062	106.2	1,487	99.1	2,075	103.7
20	988	98.8	1,575	105.0	2,062	103.1
Recovery mean value		100.0		103.3		104.4

えられる Cu，Zn，Mn，Fe 等についてその影響を調べたが，Cu 300μg，Zn 1,000μg，Fe 1,000μg，Mn 400μg 存在しても影響が認められない。

7. 回 収 率

スズ標準溶液を自家製ジュースに添加し，試料調整の項にしたがい処理し，ポーラログラムを記録してその波高を測定した。スズ 1,000r，1,500r，2000r を添加しそれぞれ20回実施して得た成績を Table. 2 に示す。

考　　察

我々はこの定量法の正確さを示す上において，スズ標準溶液を用い 40，60，80ppm の波高を測定し，標準偏差を求めた。40ppm で σ 0.2，60ppm で σ 0.48，80ppm で σ 0.41 であり，いずれも σ 0.5 以内にあつた。また危険率 5 %における各濃度の誤差範囲はスズ 40ppm で1.2%，スズ 60ppm で 1.6%，スズ 80 ppm で 1.2% で，いずれも誤差範囲は±2 %以内であつた。Fig. 1 であきらかなようにスズ濃度と波高は直線関係にあり，図のような Caliblation line が得られた。妨害イオンは前記のように日常の試験においては問題とならない。回収率は前記の様に 98～107% の範囲にあり，各濃度の回収率平均はスズ 1,000r で 100.9%，スズ 1,500r で 103.3%，スズ 2,000r で 104.4% で，回収率総平均は 102.8% であつた。この誤差の原因は種々の条件に起因するために，一概に云うことは出来ないが，最も大きな原因は Reduction wave の波形及作図法からくるものと考えられる。

結　　論

従来の定量法と比較し迅速，簡便であり，危険率 5 %における各濃度の誤差範囲は±2 %以内にとどまり，また回収率総平均は 102.8% である。したがつてスズの実用定量法として使用し得ることが認められた。

文　　献

1）小田久三：Japan Analyst, 10, 882(1961)

2）岩崎岩次：無機化学全書 XII—1—1 スズ，943 (1963)

3）Lingame, J. J.：J. Am. Chem. Soc., 67, 919 (1945)

4）Godar, E. M. and Alexander, O. R.：Annal. Chem., 18, 681(1946)

5）Alsopp, W. E. and Damerell, V. R.：Annal. Chem., 21, 677(1949)

6）Markland, J. and Shention, F. C.：Analyst, 82, 43(1957)

7）館勇：ポーラログラフィー，第一版，p. 196(1954) 岩波書店，東京

15. 硫酸カルシウム中の炭酸塩について

松井多一*
遠藤英美*
藤沢正吉*

まえがき

硫酸カルシウムは豆腐製造の際，豆乳凝固剤として使用されるもので，製品検査品目中に入れられている。従つて当部において常時本品について製品検査を行つているのであるが，炭酸塩を含有するものが多く，この含有量について調査研究した結果2～3の知見を得たので報告する。

Ⅰ 製法

炭酸塩の混在は，その製法により異なるので製法についての調査が重要である。

硫酸カルシウムには多くの製法があるが，これを大別すると，

i）アンモニアソーダ法の副生塩化カルシウムから製造する方法。

アンモニアソーダ法の蒸留塔から得られる副生塩化カルシウム溶液に，硫酸ナトリウム溶液を混合反応させて得られる硫酸カルシウムを，分離精製して製品とする。

ii）有機酸製造工業の副生物として製造する方法。

シユウ酸製造の際の中間生成物であるシユウ酸カルシウムを，硫酸で分解して得られる硫酸カルシウムを精製して製品とする。

iii）廃硫酸の回収により製造する方法。

例えば，アルミナ精錬の際の廃硫酸に消石灰，または炭酸カルシウムを加えて，硫酸カルシウムとして回収し，精製して製品とする。

iv）製塩の副生物として産するもの。

天日製塩において海水濃縮の際，食塩の結晶析出に先き立つて，マグネシウム塩と共に苦汁成分として析出したものを，分離精製したもの。

v）石膏鉱を粉砕したもの。

比較的純粋な結晶を多く含むものを選鉱して，粉砕したもの。

vi）製陶用廃型を粉砕したもの。

陶磁器製造のとき焼石膏で型取りをするが，これの不要になつたものを粉砕したもの。

等が現在食品添加物用の硫酸カルシウムとして，検査申請されてくるものである。これらの中当所に申請されるものは，iii), iv)，v）による製法のものである。

Ⅱ 試料

本実験に使用した試料はiii)，iv)，v)，により製したものおよび，石膏原鉱，建材用プラスター，歯科，ギプス用石膏を用いた。

Ⅲ 実験の部

i）測定法

炭酸塩の試験は，食品添加物公定書においては，「本品0.5gに希塩酸 5 mlを加えるとき，あわ立つてはならない」となつていて，目下この試験法により判定されているが，本法は定性的な方法であるし，その判定に往々苦しむ場合が多いので図1の装置を用いて定量試験を行つた。

イ）装置

食品添加物公定書中，合成膨脹剤の発生ガス測定法の装置を準用した。但しビューレットは図1の如きミクロビューレットを用いた。

A…マグネチックスターラー
B…マグネット鉄片
C…ガス発生用肉厚三角フラスコ（内容100ml）
D…ガスビューレット（内容20mlで2 mlまで0.01mlごとに，2 mlから10mlまで0.1mlごと，10mlから20mlまでは2 mlごとに目盛をつけたもの）
E…水準びん（容量約300ml）
F, G…ゴム管
H…二重活せん
I…ガス抜き口

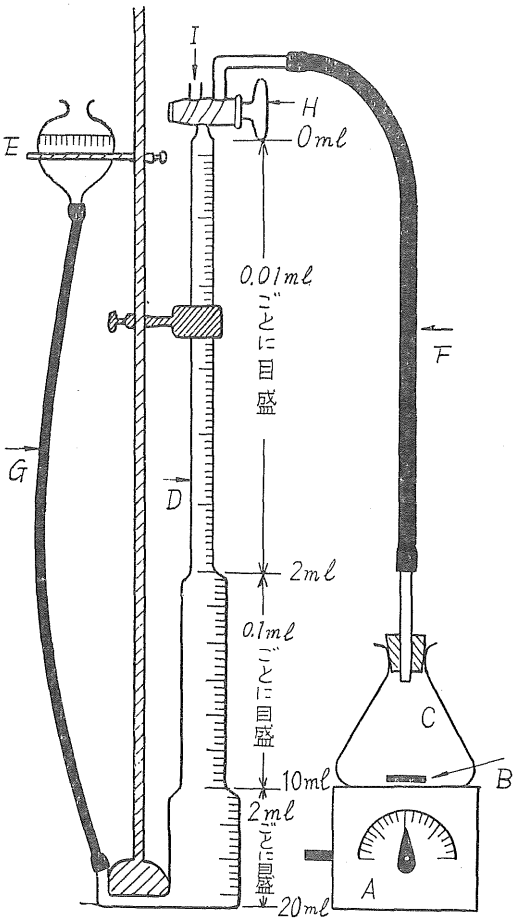
Eにはメチルオレンジに対しわずかに酸性を呈する程度の希硫酸溶液をいれる。

ロ）操作法

ガス発生用フラスコに希塩酸50mlを入れ，試料5 gを薬包紙に包んで投入し，ただちにフラスコの口をゴム管でガスビューレットにつなぎ，マグネチックスターラーで攪拌しつつ，水準びんを下げながら，ビューレット内の最高ガス量を測定した。

* 東京都立衛生研究所 食品部

図 1



なお本試験は23°±1°の恒温室内で行つた。

ii）実験1　標準ガス発生量の測定

試薬特級炭酸カルシウム(98%)，10.0mg，20.0mg 30.0mg，40.0mg，をはかり，前記測定法によつてガス発生量を測定した。その結果は図2の如くであつた。

iii）実験2　各試料のガス発生量

試料約5.0gを精密にはかり，前記の測定法によつてガス発生量を測定した結果は表1の如くであつた。

iv）実験3　試験管テストと実験2との比較

図2および表1を参照しながら食品添加物公定書の試験管テストを行い，表2の結果の炭酸カルシウム含量，製法などと比較してみると，その結果は表2の如くであつた。

但し，試験管テストは公定書の方法では粉末に付着した空気をあわ立ちと認める虞れがあるのでつぎの方法によつた。

「本品 0.5g をとり，熱湯 5 ml を加えよく振り混ぜたのち，塩酸2 ml を加えしずかに振り混ぜながら，あわ立ちの状態を観察する」。

v）実験4　ガス発生量と反応時間の関係

表2の結果，試験管内のあわ立ちの状態はマチマチであるが，これらの試料の中，

A…直後より著明なあわ立ちを認めるもの。試料として検体12（製法iii）

B…2～3分後著明なあわ立ちを認めるもの。試料としてエジプト産原鉱B（製法v）

C…直後より少量ずつあわ立ちを認めるもの。試料

表 1

検体種類	ガス発生量 (ml)
エジプト原鉱　A	7.5
〃　B	6.6
〃　C	6.1
建材用プラスター	0.7
歯科用石膏	3.3
検体　1	40.5
〃　2	4.9
〃　3	44.5
〃　4	2.8
〃　5	2.3
〃　6	11.8
〃　7	1.8
〃　8	1.3
〃　9	3.3
〃　10	3.3
〃　11	9.3
〃　12	8.8

図 2

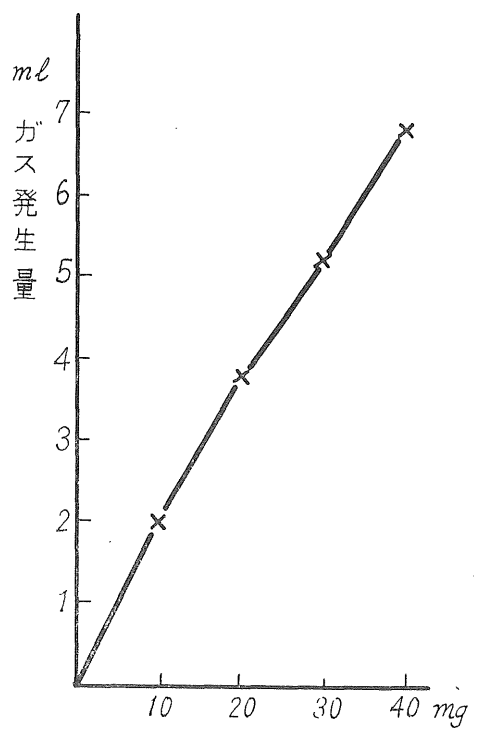
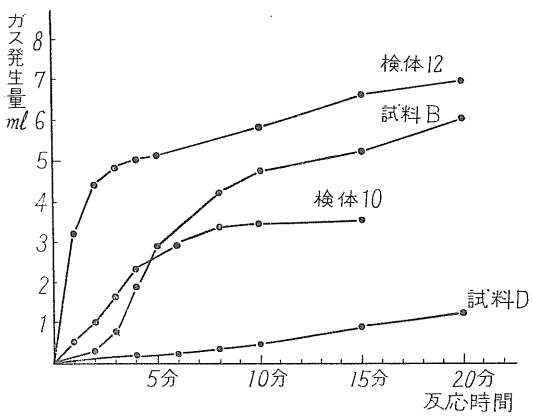


表 2

検体種類	$CaCO_3$換算%	発泡状態	製法	備考
エジプト原鉱 A	0.88	A，B，Cの試料は初期発泡を認めず，2～3分後著明な発泡を認めた	v)	A，B，Cの試料は原鉱塊を当室において乳鉢中で粉砕し局方篩 No. 7 で篩つたもので粒子が粗かつたとも考えられる。
〃 B	0.78		v)	
〃 C	0.70		v)	
建材用プラスター	0.08	発泡を認めず	i)	
歯科用石膏	0.35	直後より発泡	iii)	
検体 No. 1	4.3	直後著明な発泡	iii)	
〃 2	0.55	直後より発泡	iii)	
〃 3	4.84	直後著明な発泡	iii)	
〃 4	0.29	直後より少量	iii)	
〃 5	0.24	同上	v)	
〃 6	1.36	直後より著明な発泡	iii)	
〃 7	0.19	加温振とう後発泡	iv)	
〃 8	0.13	直後より少量	v)	
〃 9	0.35	同上	iii)	
〃 10	0.35	同上	iii)	
〃 11	1.04	直後より著明な発泡	iii)	
〃 12	0.96	同上	iii)	

図 3



として検体10（製法v）

D…加温振とうしてはじめてあわ立ちの認められるもの。試料として検体 7（製法iv）

を選びガス発生量と反応時間との関係を試験してみた。

試料各 5g をとり，前記測定法に従つて20分間測定した結果は図 3 の如くであつた。

Ⅳ 考　　察

表 2，図 3 の結果より試験管内でのあわ立ちと，炭酸塩含有量とは公定書通則23の規定時間（30秒以内）の判定では著しい差異の認められるものがある。すなわち，あわ立ちの状態は必ずしも炭酸塩の量的関係を規定しない。

又，これと関連して，図 3 の検体12と試料Bを比較して見るとき，両者の炭酸塩含量はほとんど同量であるにかかわらず，そのあわ立ちの様相は随分異り，もし，公定書通則に従うとき，両者は異なつた判定を受けることになる。これは単位時間内にあわ立ちの判定をすることの不合理を示すものである。

これら差異については，製法，結晶生成条件，粉砕度等に由来するものと考えられる。

また製法と炭酸塩含量との関係は，試料が不充分ではあつたが

i）法のアンモニアソーダ法では0.08%

iii）法の廃硫酸回収品では0.29～4.84%

iv）法の苦汁よりのものは0.19%

v）法の石膏原鉱よりのものは，食添用では0.13～0.24%，原鉱で0.70～0.88%

となり，iii）法によるものに，食添用としての配慮に欠けるものが目立つた。

V むすび

硫酸カルシウムは，市場価格も安く，食添用としての用途はわずかで，多くは建材用プラスター，焼石膏原料として作られ，これらの片手間として作られるものが多い。従つて製造者および取扱業者に食添用硫酸カルシウムへの関心が甚しく薄い現状である。

炭酸塩については現在市場に出廻つているものでは，混入していないものはほとんどなく，これについては何らかの量的規制を設けるか，または日本薬局方沈降炭酸カルシウムの如く，製造基準を設けて，品質維持を行いたいものである。

終りに臨み，いろいろと試料の提供並びに市況につき御教示を戴きました吉野石膏ＫＫ研究室長古屋喜作氏に感謝の意を表します。

参考文献

1） 食品添加物公定書注解
2） 薬学会協定衛生試験法注解
3） ＪＩＳ注解
4） 第七改正日本薬局方
5） 亀谷：無機製造化学
6） 鮫島：物理化学実験法
7） 食衛誌：Vol. 14, No. 4.
8） 日本化学会，化学便覧

16. ドレンチェリー中の残存二酸化イオウの経時変化並びに除去法について*

松井多一**
木村康夫**
二島太一郎**

1. 緒　言

市販ドレンチエリーは食品としての性質上着色効果を良くし，変質を防止する目的をもつて，しばしば亜硫酸塩類を漂白料として使用する。その結果食品衛生法の漂白料としての使用基準（37年末当時，二酸化イオウとして1キログラム中0.03グラム以上残存してはならないとなつていた）を越えているものが，我々の検査で発見された。そこで市販ドレンチエリーの残存二酸化イオウの一斉検査を，37年末に行なつたところ，多数のドレンチエリーが使用基準を越えていた。この不適ドレンチエリーによる損害が莫大な金額になり，業者が経済的破綻をきたす恐れがあつたので，これを救済する意味において，都食品衛生課からも要望があり我々は残存二酸化イオウの除去法について検討をこころみた。まず各種条件のもとで経時変化を調べたが，変化がないか，あるいは，わずかに二酸化イオウの減少を示すにすぎなかつた。そこで二酸化イオウを残存する不適のドレンチエリーを，いかなる方法で処理すれば商品価値を落さずに再生することができるかを検討したところ，満足すべき結果を得たので以下経時変化並びに除去法について記述する。

Table. 1　市販ドレンチェリー中の残存二酸化イオウ

Sample	SO_2 g/kg	Sample	SO_2 g/kg
1	0.083	10	0.210
2	0.140	11	0.170
3	0.280	12	0.380
4	0.170	13	0.400
5	0.690	14	0.280
6	0.340	15	0.200
7	0.720	16	0.230
8	0.320	17	0.050
9	0.420	18	1.200

* この論文は第32回東京都衛生局学会において表したものである。

** 東京都立衛生研究所　食品部

二酸化イオウの定量法には多数の報告があるが，大別すると直接法[1)~3)]と間接法[4)~5)]に分離出来る。我々は試料をリン酸々性で蒸留し，留液を1％酢酸鉛に吸収させ，N/50ヨード液で滴定する方法[6)]を用いた。この方法は間接法で公定法に採用されているMonnier-Williams法と比較し，操作が簡便で，回収率も同程度である。Table 1に市販ドレンチエリーについて定量した結果を示す。

2. 経時変化

2—1　紫外線照射

試料を紫外線灯（マツダSHL-100UV）下約30cm離しておき2時間照射した。ほとんど含量に変化がなかつた。

2—2　赤外線照射

試料を赤外線灯（マツダ100V・250W）下約100cm離して置き2時間照射した。二酸化イオウの含量は増加するが，試料の減量と比較してほとんど含量に変化がない。

2—3　1°C冷蔵庫中保存

1°C冷蔵庫中30日間保存して定量した結果，14％前後減少した。

2—4　室温（15°C）中放置

室温（15°C）中に10日間放置して定量した結果，10％前後の減少を示すが，品質が低下する。

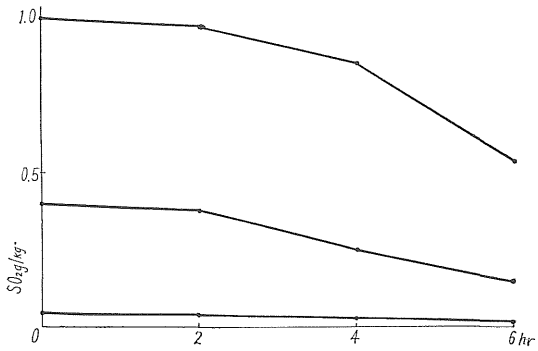
3. 実験及び実験結果

3—1　水漬け処理

試料は二酸化イオウとして，試料1kg中1.0g，0.4g，0.05g残存している3種のドレンチエリーを使用し，以下の実験を行なつた。試料30gに水300ml

を加え2～6時間室温に放置し，軽く水を切つて二酸化イオウを定量した。この処理によつて二酸化イオウはある程度減少する。また試料の吸水のためその相対量はさらに減少するが，この時間内では品質の低下は比較的少い。結果は Fig. 1 に示す。

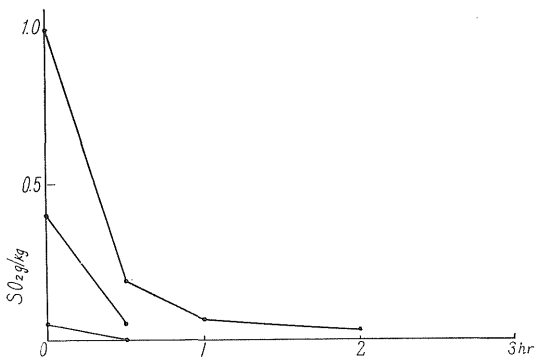
Fig. 1　水漬け処理による二酸化イオウの消長



3—2　酢酸処理

試料 30g に1%酢酸溶液 300ml を加え，30分～3時間加熱し，軽く水洗し，水を切つて二酸化イオウを定量した。試料 1g のものは，2時間以上の処理でほとんど二酸化イオウを検出しない。また試料 0.4g，0.05g のものは1時間以内の処理により，ほとんど二酸化イオウを除去出来る。Fig. 2 に示す通りである。

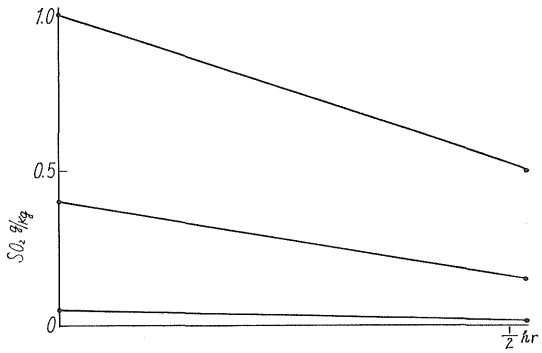
Fig. 2　酢酸処理による二酸化イオウの消長



3—3　蒸気処理

試料 30g を蒸し器に入れ，30分間蒸気に当てる。軽く水洗し，水を切つて二酸化イオウを定量した。各試料とも30分間の処理により，約50%前後の減少を示した。また試料は20%程度減量したため相対量は増加する。30分以上蒸気に当てても，それほど減少を示さなかつた。30分程度では品質の低下は認められない。Fig. 3 に示す通りである。

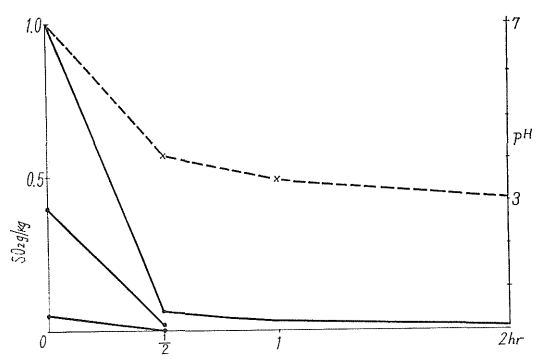
Fig. 3　蒸気処理による二酸化イオウの消長



3—4　過酸化水素処理

試料 30g に1%中性過酸化水素溶液 300ml を加え，30分～2時間室温に放置した後，処理液の pH を測定し，試料を水洗し，水を切つて二酸化イオウを定量した。この処理によつて，二酸化イオウはいちじるしく減少し，1時間以上の処理によつてほとんど二酸化イオウを検出しなくなつた。同時に測定した処理液の pH は 3.6 付近にあつた。時間の経過による品質の低下はほとんど認められなかつた。しかし二酸化イオウが酸化され，硫酸となつて試料中に残存する恐れがある。Fig. 4 に示す通りである。

Fig. 4　過酸化水素処理による二酸化イオウの消長



4.　考察及び結論

ドレンチエリー中の残存二酸化イオウの経時変化は，わずかの減少を示すにすぎなかつた。そこで4種の処理を行なつたが，この処理法の中で，二酸化イオウの除去に有効と思われる処理法は，酢酸処理と過酸化水素処理である。酢酸処理は弱酸性で加熱することにより，二酸化イオウが揮散するものと思われる。ただ処理上

酸味をおび脱色されるが，再度味つけ，色つけを行なえば，充分商品価値を落さずに再成することができる。過酸化水素処理は過酸化水素自身の酸化能のために，二酸化イオウが減少するかわりに，硫酸が生じ試料中に残存する恐れがある。しかし1～2時間の水洗をすることによつて，ほとんどの硫酸を除くことができる。再度味つけ，色つけを行なえば，充分商品価値を落さずに再成することができる。

なお昭和38年度において二酸化イオウの使用基準の一部が改正され，キャンデッド・チエリー1キログラム中0.3グラム以上残存してはならないとなつた。

文　　献

1）Potter, E. F.：Food Technol., 8, 269 (1954)
2）Zonneveld, H. and Meyer, A.：Z. Lebensmitt-Untersuch., 111, 198 (1960)
3）菅野三郎，依田八重：神奈川県衛生研究所年報 2, 89 (1953)
4）Malkus, Z. and Fara, M.：C. A., 53, 8, 469 (1959)
5）川端純一：第12回日薬大会講演　38～28 (1959)
6）菅野三郎：衛生化学　4, 62 (1956)

17. 食品関係大腸菌群のストレプトマイシン耐性について

北村久寿久* 田代秀雄*
丸山務* 岡崎春江*

はじめに

東京都内で市販又は提供されている食物中には大腸菌群の検出されるものが多く，食物と関係の深い食器や，取扱者の手指の汚染度も高率であり，ことにマナイタ等にいたつては大腸菌群の検出されないものが少い現状である。しかしこれらの大腸菌群中に抗生剤耐性株が存在するか否かについては，まだしらべられていない。私等は昭和37年中に分離保存の531菌株と，昭和38年中に試験のために提出された，食品及びその関係試料312について，ストレプトマイシン（以下SMと略）耐性大腸菌群の検出を行ない，なおその耐性能をしらべた。

試験方法

分離菌株の耐性試験は肉水寒天培地に所要量のSMを加えて作つた平板培地に供試菌を移植し，発育を示したものを陽性とした。

検体中の耐性菌の有無は大腸菌群推定試験陽性のB.G.L.Bはつ酵管から，SM 25単位/ml 加E.M.B平板に画線培養後発生した集落について大腸菌確認試験を行つた。

試験結果

1）分離大腸菌株のSM耐性：

昭和37年中に分離した531株中のSM耐性株は35株（6.6%）であつた。これらの菌型別は表1の如く，E. coli 5/362 株で 1.4%，Intermediate 21/76 株で 27.6%，aerogenes 9/86 株で 10.5%，Irregular Type 0/7 株で Intermediate に高率に耐性株が見られた。

2）食品及び関係試料よりSM耐性大腸菌群の検出：

大腸菌推定試験陽性のB.G.L.Bはつ酵管312から直接に，SM 25単位/ml 加E.M.B培地を用いて耐性菌を分離した結果は表2で，これを試料別に見ると食品 50/90 検体（55.6%），一般食器 15/46 検体

表1 食品関係分離大腸菌群株の SM（25単位/ml）耐性

E. coli			Intermediate			A. aerogenes			Irregular Type			Total		
Tested No.	Pos.		Tested No.	Pos.		Tested No.	Pos.		Tested No.	Pos.		Tested No.	Pos.	
	No.	%		No.	%		No.	%		No.	%		No.	%
362	5	1.4	76	21	27.6	86	9	10.5	7	0	0	531	35	6.6

表2 食品及び関係試料より SM 耐性大腸菌群の検出

食品			一般食器			手指			マナイタ			Total		
Tested No.	Pos.		Tested No.	Pos.		Tested No.	Pos.		Tested No.	Pos.		Tested No.	Pos.	
	No.	%		No.	%		No.	%		No.	%		No.	%
90	50	55.6	46	15	32.6	130	44	35.8	53	45	84.9	312	154	49.5
耐性菌の型別 C	2	2.2		1	2.2		0			3	5.7		6	1.9
耐性菌の型別 A	22	24.4		5	10.9		27	20.8		24	45.3		78	25.0
耐性菌の型別 In	23	25.5		5	10.9		10	7.7		15	28.3		53	16.9
耐性菌の型別 Ir	5	5.5		5	10.9		7	5.4		9	16.9		26	8.3

C=E. coli，A=aerogenes，In=Intermediate，Ir=Irregular

* 東京都立衛生研究所 食品部

(32.6%)，従業員の手指 44/130人 (35.8%) に検出されたがマナイタではさらに高率の 45/53 検体 (84.9%) に見られ，総数 312 試料中 154 すなわち約半数からSM耐性菌が検出された。菌型別では E. coli 6株 (1.9%)，Intermediate 53 株 (16.9%)，aerogenes 78 株 (25.0%)，Irregular 26 株 (8.3%) で aerogenes 型の耐性株が高率に検出された。

3）分離大腸菌株の耐性度：

SM耐性株として分離された 177 株の耐性度は表3の如くで，E. coli 77.8%，aerogenes 92.9%，Intermediate 73.1%，Irregular 69.9% が 200単位/ml 以上の高度の耐性能を示した。

表 3　SM 耐性株の型別耐性度

Type \ μn	25＜50	50＜100	100＜200	200＜	Total
E. coli	1	1	0	7	9
A. aerogenes	0	1	5	78	84
Intermediate	0	6	8	38	52
Irregular	0	0	1	31	32

4）耐性 E. coli 12 株の耐性因子：

SM，CM，TC 3剤の何れかに耐性の見られた E. coli 12 株の耐性因子をしらべた結果は表4に示す如く，SM，CM2剤耐性1株，SM，TC2剤耐性2株，1剤にのみ耐性の見られたものSMに2株，CMに1株，TCに6株あつた。

表 4　耐性 E. coli 12 株の耐性因子

SM・CM	SM・TC	SM	CM	TC
1	2	2	1	6

総括，結論

抗生剤の使用が逐年増加している。従つて大腸菌の耐性株も増加して来るであろうことは，健康者から分離された耐性大腸菌の率は余り高くなかつた[1]が，結核入院患者からは極めて高率に検出された[2]との報告からも示唆される。故に食品関係における抗生剤耐性菌の占める率も逐次高まるものと思われる。私等は昭和38年中に食品及びその関係の 312 試料中の約半数 154 からSM耐性株を検出し，これらの 87% に，200単位/ml 以上の高度の耐性が見られた。耐性 E. coli 12株中には，2剤耐性株がSM，CMに1株，SM，TCに2株あつたが，SM，CM，TC3剤耐性株が見られず，このことは屎便由来大腸菌耐性株に多剤性のものが多いとの報告と異る所である。この報告が何らかの参考になれば幸である。

文　献

1）善養寺浩他5氏：腸内細菌の薬剤耐性に関する研究，第16報　東京都内居住者から分離された多剤耐性大腸菌について，日本細菌学報誌16，1,015～1,016 (1961)

2）橋本一他11氏：腸内細菌の薬剤耐性に関する研究，第9報　結核患者より分離された大腸菌の薬剤耐性について，日本細菌雑誌 16，443～446 (1961)

18. 白米食の場合の Ca 利用におよぼす Lysine, Threonine の影響

五　島　孜　郎*

食餌性蛋白質が量的，質的に低いとき，あるいは食餌中に必須アミノ酸が不足するときには Ca の利用の低下することが知られている。さらに Ca の吸収とアミノ酸の投与方法との関係について，アミノ酸の胃管投与は Ca 利用に効果的であつたが，非経口的投与は影響を与えなかつた。したがつて，腸管よりの Ca 吸収にアミノ酸は効果的に作用するといわれている。

このように，Ca 吸収と蛋白質およびアミノ酸投与との関係についての報告[1),2)]はあるが，これらはいずれも或る一定期間，被験動物を断食させ，その後，被験物を投与して得られた成績である。ところで，通常の飼育下においても飼料中蛋白質あるいはアミノ酸の不足が Ca の吸収低下を来たし，骨形成に影響をおよぼすか否かを知るために本実験を試みた。

実　験　方　法

被験動物として体重 45g 前後の Wistar 系ラット(♂)30匹を用いた。

飼料としては白米90～91%，大豆油5%，塩類混合物（Ca は除く）3%，ビタミン混合物1%よりなる基礎飼料に，第1群には$CaCO_3$ 0.3%，DL—Lysine 0.4%，DL—Threonine 0.2%，第2群には DL—Lysine 0.4%，DL—Threonine 0.2%，第3群には $CaCO_3$ 0.3%，DL—Lysine 0.4%，第4群には $CaCO_3$ 0.3%をそれぞれ添加し，第5群には基礎飼料のみを投与した。

この飼料で各群の動物を約1カ月間飼育後，被験動物の大腿骨および切歯を取りはずし，各群の骨中無機組成を比較することによつて，投与アミノ酸の影響を観察しようと試みた。

飼料中の Lysine は正常の骨代謝に必要であることが知られている必須アミノ酸の代表として選び，Threonine に関しては白米を飼料とするときには Lysine とともに Threonine を添加すると，ラットの成長の増加することがしられているので添加した。

試料中の Ca は A・O・A・C の微量法，P は Fiske & Subbarow の方法で測定し，えられた各分析数値については推計学的に検定を試みた。

* 東京都立衛生研究所　栄養部

実験結果および考察

1.　被験動物の発育

$CaCO_3$, Lysine, Threonine の添加群および Lysine Threonine の添加群が他の3群に比して良好である。Pecora[3)]，Harper[4)]，らが白米飼料に 0.2～0.4%の Lysine を添加したが，ラットの成長は Lysine を添加しないものに比してよくならず，それに 0.2%程度の Threonine を添加したら成長が増加したといつているように，白米を飼料としてラットを飼育する場合には Lysine とともに Threonine の添加が必要である。

Table 1　The growth of experimental animals (average value).

Group	Supplements	Starting wt.	Final wt.	Total feed
1	$CaCO_3$, DL-Threonine DL-Lysine	45.0g	93.7g	278g
2	DL-Threonine DL-Lysine	45.2	91.5	278
3	$CaCO_3$ DL-Lysine	45.2	72.7	263
4	$CaCO_3$	45.0	73.2	281
5	……	45.2	70.5	268

幼若動物では低 Ca 食より高 Ca 食の方が体重増加率が高くなるといわれているが，本実験における Ca 添加飼料の Ca 含量は117mg%，Ca 不添加飼料で12 mg%と，いずれもラットの所要量にはみたなく，かつ蛋白質含量の少ない白米を基礎飼料とするときには Lysine, Threonine を投与する方が成長を促進する上に効果的といえる。

2.　硬組織の Ca, P 量

2—1　灰　分　量

大腿骨については，飼料に Ca を添加した群と添加しない群との間には明らかに差がみられる。さらに Ca の補給をうけた1，3，4群の間にも差があり，1群の大腿骨灰分量が高い。この理由はよくわからないが，Ca，P以外の無機成分に差があるのかもしれない。

切歯も大腿骨と同様，飼料に Ca を添加した群と添

加しない群との間に差がみとめられる。Caの補給をうけた群間では，はつきりと推計学的に差はみられないが，大腿骨の場合と異り，Caのみ添加した4群が高い値を示している。さらにCaの補給をうけなかつた2，5両群の間に差がみられ，基礎飼料のみで飼育された5群が高値を示し，大腿骨中のそれとほぼ，同値を示している。

Fig 1

Average value of Ash weight, Ca contents and P contents in Femur and Incisor per one piece in different experimental diets fed rats.

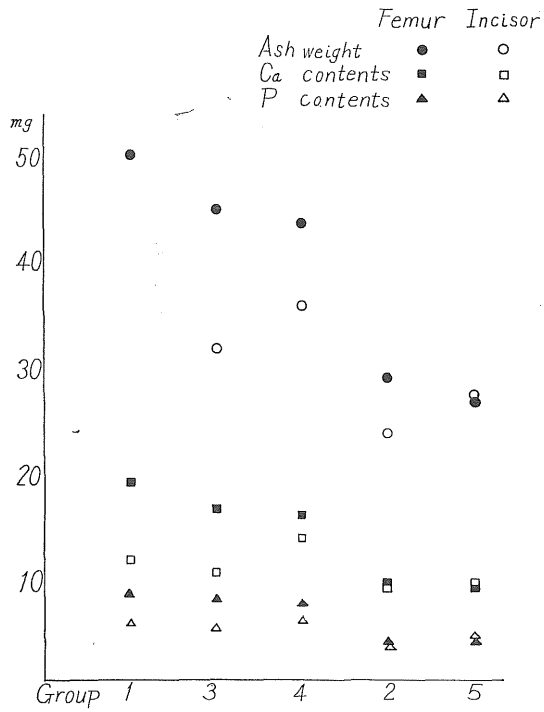


Table 2 Ash weight in Femur and Incisor per one piece, respectively.

Group	Femur	Incisor	
1	49.9±1.0*	33.6±1.1	*：Mean±SE.
2	29.1±1.1	24.2±0.6	
3	44.6±1.3	31.7±1.1	
4	43.5±0.7	36.0±1.4	
5	26.9±1.4	27.5±0.9	

2—2 Ca 含量

大腿骨，切歯ともに飼料へのCa添加群（1，3，4群）と不添加群（2，5群）の間に差がある。Ca添加群については各群の大腿骨中Ca量に差はみられないが，切歯において基礎飼料にCaのみ添加の4群が灰分量の場合と同様，1，3群より多く含有する結果をえた。また，Ca不添加群については5群の切歯Ca量が大腿骨のそれを上廻る結果をえた。

Table 3 Calcium contents(mg) in Femur and Incisor per one piece, respectively.

Group	Femur	Incisor	
1	19.0±0.9*	12.2±0.4	*：Mean±SE.
2	10.2±0.6	9.0±0.3	
3	17.1±0.6	10.8±0.5	
4	16.5±0.9	13.6±0.4	
5	9.3±0.5	9.9±0.4	

2および5群の切歯中Ca含量が大腿骨中Ca値に近い，あるいは上廻る値をえたことについては，飼料中のCa不足に伴い体内に保留しているCaを歯牙へ廻したことによるものと考える。第1図にみられる傾向より，大腿骨の形成にはCaとともにアミノ酸が必要のようである。断食ラットによるWasserman[1]らの実験でも，Lysine，Arginineの経口投与が放射性CaおよびSrの骨沈着に効果的であるとしている。

McClure[5]は飼料あるいは飲料水にLysineを添加すると，むし歯の発生を減少させるという。本実験では飼料が正常性に欠けていたためか切歯の形成に，必ずしもアミノ酸が必要とはいえないような結果をえた。

2—3 灰分中の Ca 含有率

大腿骨，切歯ともに各群間に差はみられず，平均36%であつた。

Table 4 Calcium contents in Ash weight(%)

Group	Femur	Incisor	
1	38.1±1.9*	36.3±1.2	*：Mean±SE.
2	34.9±1.4	37.3±1.6	
3	38.3±1.0	34.1±1.0	
4	38.0±2.3	37.9±1.5	
5	34.7±1.3	35.8±1.0	

Braham[6]らは雛について骨灰分中のCa，P量は飼料中のLysineレベルに関係はなかつたとのべている。

2—4 P 含量および Ca/P

大腿骨および切歯中のP量はCa含量と同様，飼料中Ca添加群は不添加群に比して高値を示している。これは飼料中のCa/Pに由来するものであろう。（Ca添加飼料の Ca/P≒1/3，Ca 不添加飼料の Ca/P≒1/30）

骨中の Ca/P については，骨中の Ca および P 含量が低くても大体一定した数値を示し，平均して約2である。切歯においても大腿骨と同様の比を示し，この数値は Likins[7]らのそれに一致している。

Table 5 The ratio of Calcium and Phosphorus in Femur and Incisor.

	Femur			Incisor		
Group	Ca(mg)	P(mg)	Ca/P	Ca(mg)	P(mg)	Ca/P
1	19.0	9.3	2.04	12.2	6.2	1.97
2	10.2	5.2	1.96	9.0	4.6	1.96
3	17.1	8.7	1.97	10.8	5.6	1.93
4	16.5	7.6	2.17	13.6	6.3	2.16
5	9.3	4.6	2.02	9.9	5.2	1.90

要　　約

体重45g前後の♂ラットに，白米を基礎とする飼料を用い，これに $CaCO_3$，DL—Lysine，DL—Threonine のいずれか，あるいはこれら全てを添加したときのCaの硬組織への利用を観察した。

1）白米を基礎飼料とするとき，ラットの成長にはLysine，Threonine の投与が効果的である。

2）従来の報告にみられる断食ラットの場合のような明瞭な成績はえられなかつたが，硬組織ことに大腿骨へのCa 利用には飼料中にCa とともにアミノ酸の存在することが必要のようである。しかし切歯については，このような傾向はみられなかつた。

3）硬組織中のCa とPの比は飼料組成にかかわらず，略2：1であつた。

文　　献

1) Wasserman, R. H. et al.: J. Nut,, 59, 371, 1956
2) Raven, A. M. et al.: J. Nut., 72, 29, 1960
3) Pecora, L. J. et al.: J. Nut., 44, 101, 1951
4) Harper, A. E. et al.: J. Nut., 56, 187, 1955
5) McClure, F. J.: Science, 116, 229, 1952
6) Braham, J. E. et al.: J. Nut., 74, 363, 1961
7) Likins, R. C. et al.: Arch. Biocem. Biophy., 70, 401, 1957

19. 即席ラーメンへのビタミン B_2 強化について

塚越ヤス*
友成正臣*
五島孜郎*

即席ラーメンは特殊栄養品として，かなり広範囲の層に親しまれており，われわれの食生活において，一食の代用またはそれに近い形で使用されているようである。したがつて，それ自体，本質的に充分，栄養的に意味をもつものでなければならない。

しかし，過去数年間の収去成績より，即席ラーメンのビタミン B_2（以下 B_2 と記載）含量が標示量未満のものや，ばらつきの多いものがあることより，即席ラーメンに B_2 を強化することの有意性にかんがみ，製造工程中における変化と損耗度を把握し，特殊栄養食品としての即席ラーメンの質的改善に資するため本試験を行つた。

試験方法

某即席ラーメン製造工場に依頼して規定量の B_2 を添加してもらい，各製造工程毎に試料を抜きとり，即席ラーメン製造工程中における B_2 の変化をみた。ついで製品化されたものについて，保存，販売上 B_2 損耗におよぼす光線の影響を経日的に観察した。さらに実験室の段階において数種の各種原料別かんすいと B_2 損耗度の関係をみ，同時にこれらのうちの数種のかんすいを用いて即席ラーメンを試作し，その過程中の B_2 の変化をみた。

即席ラーメンの試作にあたつては，小麦粉 250g に3％の食塩を含有するかんすい 70cc を加え，20分間混捏後，ぬれ布をかけて暗所に30分間放置，ついでこれを麺板上にて麺棒を用いて圧延し切断した。つぎにこれを 100°C で5分間蒸麺し，その後植物油を用い 170°C で2分間作用させた。

B_2 測定はルミフラビン法[1]，pH 測定は A・O・A・C 法[2] に準じておこなつた。水分測定は試料を粉砕し約3～5gを水分測定用秤量皿に精秤し，105°C に調節した乾燥機を用いて5時間乾燥し，デシケーターに約1時間放置後精秤し，試料の加熱減量をもつて水分量とした。脂肪は水分測定試料を用い，Soxhlet の装置によつて測定した。

試験成績

1) 企業工程中におけるビタミン B_2 変化

計算上，原粉に 1.2mg％ の B_2 を添加したものを用い，某即席ラーメン製造工場に依頼し，本試験用の試料を調製した。その結果は表1に示すように，原粉においてすでに B_2 の減少がみられ，さらに工程のすすむにつれて B_2 の損耗度が甚だしくなる傾向がみられ，製品化された場合には標示規定量0.5mg％を下廻る結果となつた。

計算上 1.2mg％ の割で B_2 を原粉に添加したにもかかわらず，分析上 0.69mg％ しか B_2 を検出することができなかつた。これは原粉に対する B_2 の混合が均一化されていないことによるものと考える。筆者らが，さきに業界，団体の協力を得ておこなつた試験において，企業工程における B_2 強化法を検討したところ[3]，広範囲の B_2 分散をみとめたが，Premix 法を適用したところ，短時間の混合で満足すべき結果をえた。

表 1 即席ラーメン製造過程中の B_2 の変化

	水分％	B_1 mg％	B_2 mg％	B_2 mg％（原粉換算値）
小麦粉	15.28	1.20	0.69	0.69
混　捏	27.87	−	0.38	0.45
蒸　す	29 81	−	0.35	0.42
味　付	38.76	−	0.29	0.40
揚げる	5.24	0.88	0.35	(0.40)

2) 即席ラーメン中のビタミン B_2 の光線による経日的変化

某工場の製品について，光線による経日的変化を観察した。その結果は表2に示すごとくである。

表中の暗所とは，段ボール箱につめたまま保有した状態であり，直射日光とあるのは，一般小売店の店頭販売とほぼ同一条件におくために，直射日光が硝子戸越しにあたる机上を選んだ。また螢光灯下とは，デパートの商品展示台に置かれたものと同じような状態下におかれたものを示す。

B_2 減少率は，直射日光下で最も大きく，ついで螢光灯下，暗所の順となり，また直射日光下では7日で半減する結果が得られた。

* 東京都立衛生研究所　栄養部

表 2　即席ラーメン中の B_2 の光線による経日的変化（A 社製品）

経過日数	暗所		直射日光（机上）		螢光灯下	
	定量値 mg%	減少率 %	定量値 mg%	減少率 %	定量値 mg%	減少率 %
2	0.54	0	0.38	29.6	0.45	16.7
5	0.54	0	0.32	40.7	0.52	3.7
7	0.54	0	0.27	50.0	0.40	25.9
9	0.54	0	0.26	51.9	0.40	25.9
12	0.54	0	0.27	50.0	0.40	25.9
20	0.54	0	0.22	59.3	0.40	25.9
30	0.54	0	0.20	63.0	0.35	35.2
60	0.47	13.0	0 15	72.2	−	−
90	0.45	16.7	0.06	88.9	−	−

表 3　かんすいと B_2 損耗の関係

かんすい / 検査項目	蒸溜水	Na_3PO_4		Na_2CO_3		K_2CO_3	Na_2CO_3 K_2CO_3	K_2CO_3 Na_2PO_4
			暗所		暗所			
V. B_2 mg%	0.8	0.8	0.8	0 9	0.8	0.8	0.8	0.8
pH	4.7	10.5	10.5	9.5	9.4	9.6	10.4	10.5
10分間後の B_2 減少率 %	0	0	0	0	0	0	7.6	10.0
30分間後の B_2 減少率 %	0	12.5	0	17.5	0	18.7	16.7	30.0
60分間後の B_2 減少率 %	0	28.5	0	32.0	0	30.0	32.5	34.4
180分間後の B_2 減少率 %	0.7	59.4	0	63.0	5	61.5	61.9	80.0

表 4　実験室におけるかんすい別による即席ラーメン製造過程中の B_2 の変化

製造工程 / 検査項目 / かんすい		pH	水分 %	脂肪 %	B_2 mg%	B_2 mg%（無水物として）
小麦粉		6.40	13.76		0.64	0.64
かんすい	A	10.40				
	B	10.40				
	C	8.50				
	D	11.31				
	E	10.10				
混捏	A	9.13	34.72		0.46	0.59
	B	6.00	33.60		0.45	0.58
	C	5.05	34.96		0.47	0.62
	D	7.88	31.21		0.47	0.59
	E	8.43	33.31		0.35	0.45
蒸麺	A	9.54	33.68		0.18	0.23
	B	4.44	32.80		0.42	0.54
	C	5.10	32.77		0.46	0.59
	D	7.69	30.71		0.47	0.58
	E	8.71	32.53		0.29	0.36
揚麺	A	9.43	4.26	14.53	0.18	0.20
	B	5.20	3.87	18.92	0.36	0.40
	C	4.79	3.47	21.34	0.40	0.46
	D	7.56	3.93	19.08	0.41	0.46
	E	8.50	4.20	15.01	0.32	0.34

（注）　A…$K_2CO_3+Na_2PO_4$　　D…Na_3PO_4
B…$K_2CO_3+Na_2PO_4$+GDL　　E…$Na_2CO_3+K_2CO_3$
C…田辺製薬株式会社特許かんすい　　◉表中の数値はいずれも平均値を示す。

これらのことから製造されてから相当日数経過したもの，あるいは製品の陳列場所により B_2 の損耗が大きくなることが考えられる。B_2 に対する光線の影響を考慮するとき，現在使用されている包装紙の改良によつて或る程度 B_2 の損耗を防ぐことができると考える。

3) かんすいとビタミン B_2 損耗の関係

B_2 濃度を 0.8mg% とし，各かんすいについて B_2 減少の変化をみたところ，表3に示すように，リン酸三ナトリウムが他のものに比べて B_2 損耗度が少なく，ついで炭酸塩系統の順となつた。また，暗所においては，リン酸三ナトリウム，炭酸ナトリウムともに良好な成績を得た。

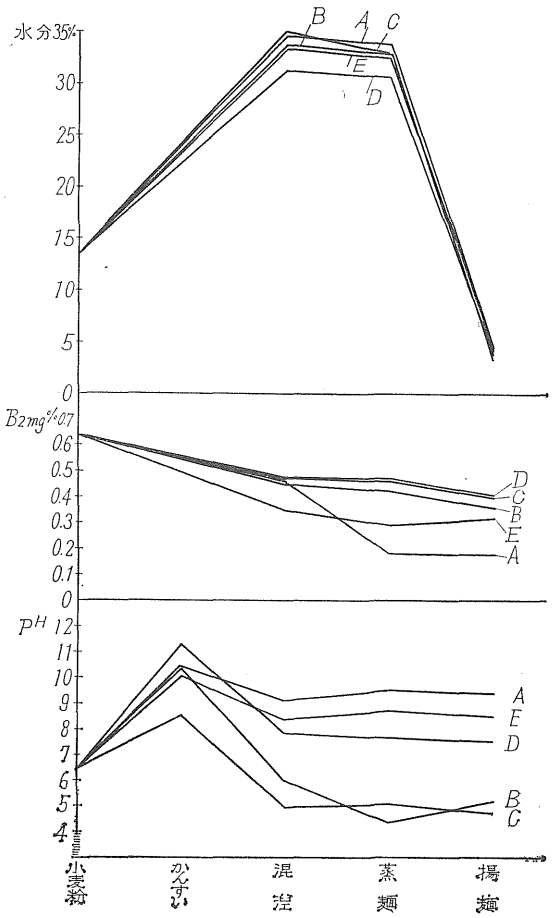
4) 実験室における即席ラーメンの製造とビタミン B_2 残存について

炭酸カリウム，リン酸二ナトリウム混合のかんすいは，B_2 の損耗を大きくする傾向が表3よりみられるが，これを使用した場合（A），およびこれに食品添加物として許可されており，食用油の酸化防止作用のあるグルコノデルタラクトン(GDL)[4]を添加したもの（B），および中華麺用として田辺製薬株式会社が特許[5]を得たものに準じてつくつたかんすい（C），さらにリン酸三ナトリウム（D），炭酸カリウム・炭酸ナトリウム（E）の5種のかんすいを用いて，実験的に即席ラーメンを作り，その各経過における B_2 の残存量を比較した。

表4，図1に示すように 0.64mg% の B_2 を含有する原粉を用い，かんすいとの混捏の過程ではEにおいて B_2 の損耗が大きい。また蒸麺，揚麺ではAにおける B_2 の損耗が甚だしい。全体的にはC，DついでBが良好である。

混捏の過程では。いずれの製品も原粉中 B_2 量が約30%減少しているが，蒸麺，揚麺の過程ではAを除き混捏後の B_2 との間に大差はみられない。これは混捏において，かんすいのアルカリ性が B_2 の破壊を来したものであり，さらに僅かながら光線による影響も考えられるであろう。

図 1



要　約

収去検査の結果より，即席ラーメンの B_2 含量が表示量に満たないものやまたバラツキの多いものがあることより，即席ラーメンへの B_2 強化について2，3検討を試みた。

① 小売店の店頭販売に際しては，即席ラーメンの陳列場所に考慮を払うこと，さらに現在使用されている包装紙を改良することが望ましいと考える。

② 使用するかんすいによつて，B_2 損耗度にかなりの差がみられる結果をえた。

③ 実験的に即席ラーメンを作り，B_2 損耗度を比較したところ，かんすいの pH の低い田辺製薬株式会社の特許かんすい，ついで炭酸カリウム・リン酸二ナトリウム・GDLの混合物およびリン酸三ナトリウムを用いたものが，B_2 残存率が良い結果を得た。また本試験においては，かんすいとして炭酸カリウム，リン酸二ナトリウムを用いたものを除き，混捏後の甚だしい B_2 の損耗はみられなかつた。

参 考 文 献

1）衛生試験法：日本薬学会（1956）

2）Methods of Analysis of the AOAC (1960)

3）日本栄養食品協会発刊物：昭和38年7月

4）New Food Industry. 2(2), 1960 (Japan)

5）New Food Industry. 3(4), 1961 (Japan)

20. 日常食品の酸価およびアルカリ価

I 市販食品の酸価，アルカリ価およびそれの献立応用について

西田甲子*
五島孜郎*

緒言

われわれが摂取する食物の中には，代謝の結果，体内において酸を生成するものと，逆にアルカリを生成するものとがある。そして血液を酸性にするものを酸性食品，アルカリ性にするものをアルカリ性食品といつている。これは食品に含まれる無機元素によつて左右され，体内で酸を生成するものは，食品中のS，P，Clであり，アルカリを生成するものは，Ca，Na，Mg Kなどである。

健康を保ち，生命を維持するには，血液はつねに弱アルカリ性でなければならない。

健康なる場合，食事による酸中毒症，アルカリ中毒症はおこらないとはいえ，日常，食品の組合せには，栄養素の必要量を考慮すると同様，酸価，アルカリ価のバランスも考える必要があると思われる。

食品の酸価，アルカリ価については，古く佐伯らが日本食品成分総覧[1]に，食品のアルカリ度のみを発表している。これはNaおよびKによるアルカリ度と，石灰および苦土によるアルカリ度と，全アルカリ度が記されているので，その食品が酸性食品か，アルカリ性食品かを見わけるには困難である。また西崎[2]による食品のアルカリ度表は，灰分1g当りのアルカリ度で示されているが，これを計算に便なように，食品100gのアルカリ度とされて，各方面で引用されている。

しかし，いずれも，ある限られた食品について測定されているようなので，1953年，笠原[3]により発表された，酸性成分の散逸を防ぎつつ灰化し，フェノールフタレインによる滴定法およびカチオン交換樹脂応用の酸価，アルカリ価測定法を用い，動植物性食品あわせて，数10種について測定を行い，さらにそれらの献立への応用および昭和37年度国民栄養調査の，全国平均1人1日分と，昭和45年を目途とした食糧構成基準についても算出を行つたので報告する。

* 東京都立衛生研究所 栄養部

試料および実験方法

1. 試料

実験試料はすべて都内小売店より購入したものである。しかしこれら試料の，産地，収かく時期等については不明である。

2. 実験方法

笠原法により行つた。

(a) 食品はすべて可食部のみを細かく粉砕し，その中より10gを精秤し，直径6cmの磁製ルツボにて，クロールの散逸を防ぐためN/10 KOHを加えて乾燥後，14～20時間完全白色灰化した。

(b) この灰化試料を1N HClで溶解して，一定量とし，フェノールフタレインを加えて，N/20 NaOHにて滴定した。この滴定値をxとし，次の計算式によつて

$$\left\{10-\left(2+\frac{x}{2}\right)\right\}\times\frac{100}{20}=\begin{matrix}\text{正ならばアルカリ価}\\ \text{負ならば酸価}\end{matrix}$$

注 10：20mlの灰分溶液に含まれるN/10 HClのml数

2：20mlの灰分溶液に含まれるN/10 KOHのml数

$\frac{x}{2}$：20mlの灰分溶液を中和するに必要なN/10 NaOHのml数

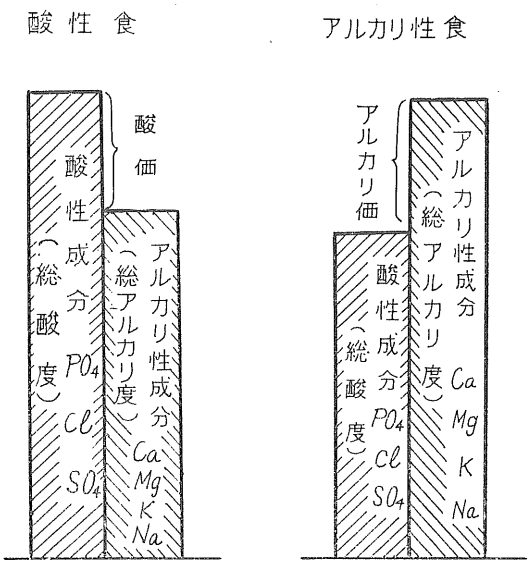
得られた数字が正のときはアルカリ価，負のときは酸価とした。

(c) また，さきの灰分溶液をカチオン交換樹脂を通過させ，そのろ液をN/20 NaOHで滴定して，総酸度とした。

(d) 以上の数値から，アルカリ性食品にあつては，総酸度とアルカリ価との和を総アルカリ度，酸性食品にあつては，総酸度と酸価との差を総アルカリ度とした。（図1）

又，笠原の実験においては，燐酸塩による滴定誤差を除去するため$CaCl_2$を加えた測定値も発表しているが，加えない値がシャーマン法の数値に近いとしているため，本実験においては$CaCl_2$を加えない値の

図 1



みを揚げた。

結果および考察

表1に食品44種につき，総酸度，総アルカリ度，酸価，アルカリ価を示した。

通常，穀類，獣肉（牛，豚，鶏，馬），魚貝類，豆類，（落花生，えんどう等），卵黄，ラード，ヘット，ビール，清酒は酸性食品であるといわれ，野菜類，乳類，果実類はアルカリ性食品といわれているが，食品中には例外もあり，動物性食品でも卵白や乳類はアルカリ性を呈し，野菜類の葱やアスパラガスは酸性である。

また，大豆や枝豆はアルカリ性であるが，これを加工した雁もどき，生揚は酸性食品であつた。著者らの値は，西崎が発表した食品のアルカリ度表と比較して酸性食品は一般に値が低く，アルカリ性食品は高い値を示し，アルカリ性でも果実類は西崎の値よりアルカリ価が低い。全く逆の食品に，本実験では玉葱が酸性であり，乾のりがアルカリ性となつた。

また笠原の北海道産食品数種の測定値と比較すると（以下＋はアルカリ価，－は酸価を示す）。

	笠原氏	本実験
牛　乳	＋2.71	＋3.86
白　米	－4.99	－4.54
林　檎	＋2.53	＋1.35

で白米の数値は近似であるが，牛乳，林檎の差については，産地が異るためと，牛乳は濃厚を用いたためによるものと思われる。

つぎに表1に示した食品を使つて1日分の献立を作り，その酸価，アルカリ価をみたのが表2である。献立内の食品は表1に示すものを使用し，その使用量は香川ら発表[4]の食品群別摂取量のめやすにより作成し

表 1　カチオン交換樹脂の応用による食品の酸価，アルカリ価

食品名	総酸度	総アルカリ度	酸価	アルカリ価
白米	10.03	5.49	4.54	
スパゲッティ	8.87	3.17	5.70	
さつま芋	32.67	40.18		7.51
枝豆	12.91	16.73		3.82
雁もどき	12.84	9.56	3.28	
生揚	11.85	10.62	1.23	
まぐろ	17.19	13.18	4.01	
生鮭	19.39	15.34	3.99	
生たらこ	20.84	13.65	7.19	
豚上肉	14.34	13.92	0.42	
豚肉(コマ切)	4.12	2.05	2.07	
鶏肉	11.80	10.55	1.25	
鶏卵	17.19	10.75	6.44	
卵白	11.75	12.25		0.50
卵黄	13.82	6.07	7.75	
牛乳(濃厚)	4.95	8.81		3.86
ほうれん草	5.48	23.63		18.15
にんじん	5.75	14.47		8.72
大根	3.35	7.70		4.35
うりツ	4.54	8.31		3.77
キャベ	3.23	7.11		3.88
茄子	2.22	6.18		3.96
ピーマン	2.65	5.99		3.34
みょうが	3.80	5.54		1.74
ささげ	3.23	12.03		8.80
やいんげん	5.76	6.61		0.85
ささげ	1.45	4.92		3.47
カアラワース	4.95	8.23		3.28
白菜	3.00	2.93	0.07	
長葱	3.88	4.78		0.90
玉葱	11.48	6.49	4.99	
にら	5.76	4.21	1.55	
	15.02	14.56	0.46	
ぶどう	1.71	5.34		3.63
すいか	0.40	1.75		1.35
梨(長十郎)	0.70	2.05		1.35
柿	0.70	2.13		1.43
みかん	1.76	3.46		1.70
夏みかん	3.03	3.98		0.95
	0.86	4.34		3.48
乾のり	1.26	2.07		0.81
生椎茸	5.46	8.02		2.56

試料100gに対する1定規液のcc数で表わす。

表 2　酸価，アルカリ価をみた献立の一例

	料理名	食品名	使用量g	酸価(−) アルカリ価(+)	備考
朝食	米飯	米	150	− 6.81	蛋白質 85.6g
	みそ汁	みそ	30	+ 0.11	
		さつまいも	50	+ 3.76	脂質 52.5g
		やえんどう	10	+ 0.42	
	酢の物	カリフラワー	50	+ 1.64	糖質 359.9g
	漬物	キャベツ	30	+ 1.16	
					熱量 2,292カロリー
昼食	スパゲッティ ミートソースかけ	スパゲッティ	70	− 3.00	
		豚ひき肉	60	− 0.25	
		ピーマン	10	+ 0.17	
		玉葱	50	− 0.78	
		にんじん	20	+ 1.74	
		油	10		
		小麦粉	8		
		トマトピューレー	60		
	牛乳	牛乳	180	+ 6.30	
	果物	夏みかん	50	+ 1.74	
夕食	米飯	米	150	− 6.81	
	清汁	ほうれん草	30	+ 6.05	
		卵	20	− 1.29	
	さしみ	まぐろ	70	− 2.81	
		大根	20	+ 0.66	
	煮物	雁もどき	100	+ 3.29	
		鶏肉	50	− 1.65	
		揚油	20	− 0.25	
		砂糖			
	漬物	キャベツ	30	+ 1.16	
		総計	1,250	−23.65 +28.20	
		100gのアルカリ価		+ 0.36	

たものである。

魚貝肉類と卵類で 179g，穀類378g，豆類80g，芋類100g，緑やさい120g，淡色やさい280g，乳180g が使用してあり，その栄養価は，蛋白質 85.6g，脂質 52.5g，糖質 359.9g，熱量 2,292 Cal となつている。

朝食については，米のみが酸性食品で，みそ汁，酢の物，漬物はすべて野菜類のため，酸価6.81，アルカリ価7.09で，100g当りのアルカリ価は0.09である。

昼食は，主食にスパゲッティを用い，ひき肉と野菜のソースをかけ，牛乳１本に夏みかんで，一食分の酸価4.03，アルカリ価9.95で100g当りのアルカリ価0.34である。

夕食は，酸性食品の，米，卵，まぐろ，雁もどき，鶏肉で酸価 12.81，対するに，ほうれん草，大根，キャベツでアルカリ価11.16となり，100g当りの酸価は0.34である。

一日分の合計では酸性食である穀類，魚貝類が重量として 548g，アルカリ性食である乳類，野菜，果実類が740gで，その割合は１：1.4であり，100g当りのアルカリ価は0.36で，わずかにアルカリに傾いた中性に近い数字といつてよかろう。

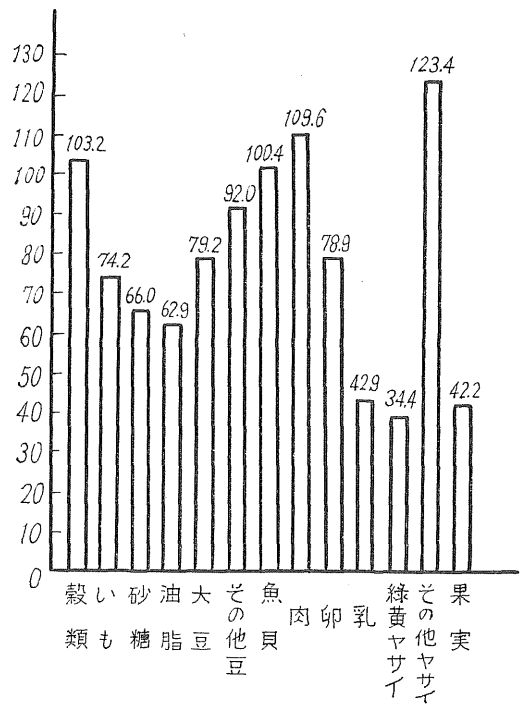
また，厚生省発表の昭和37年度国民栄養調査[5]全国平均１人１日当り摂取栄養量の酸価，アルカリ価を表３に示す。穀類はすべて米の酸価をもつて算出し，芋類はさつま芋の アルカリ価 で算出した。100g 当りの酸価は0.44で中性に近い酸性である。この摂取食品を酸性食，アルカリ性食に分類すると，前者の穀類，魚貝類で566g，後者の乳類，野菜，果実類で460gで約１：0.8の割合となり，酸性食品がアルカリ性食品より多くなつており，これを厚生省発表の昭和45年を目途とした，食糧構成基準に比較すると，いも類，卵，乳，緑黄色やさい，果実等が不足を示している（図２）

そこで，乳類を現在の２倍に，緑黄色やさいを３倍に増やし，逆に肉類，その他のやさい類を幾分減らすことにより，表３の45年目標の酸価，アルカリ価の数字が現われ，100g当りのアルカリ価0.72となる。吉村[6]によれば，酸価 1.5 程度では生理学的には殆んど問題はないとしているが，栄養量や食品の組合せの点からいつて中性に近いアルカリ価の献立が妥当のように思われる。

表 3　昭和37年度国民栄養調査，昭和45年目標基準の酸価，アルカリ価

食品群別	重量(g)	酸価(−) アルカリ価(+)	45年目標値の(−)(+)
穀類 米	352.0	− 19.79	− 19.18
穀類 大麦	15.0		
穀類 小麦	68.4		
穀類 雑穀	0.8		
いも類 甘藷	10.8	+ 4.05	+ 5.48
いも類 馬鈴薯	24.7		
いも類 その他加工品	18.4		
豆類 大豆	1.2	+ 0.44	
豆類 みそ	25.5	+ 0.99	+ 0.56
豆類 大豆製品	38.5	− 0.77	− 0.80
豆類 その他豆加工品	5.6		
動物性食品 魚貝類	74.5	− 2.99	− 2.99
動物性食品 獣鳥肉類	27.8	− 0.58	− 0.52
動物性食品 卵類	27.3	− 1.76	− 2.22
乳及び乳製品	41.7	+ 1.61	+ 3.74
緑黄やさい	38.6	+ 5.71	+ 16.73
その他のやさい	121.0	+ 4.84	
加工品	2.2		
野菜漬物	47.4	+ 0.47	+ 3.73
柑橘類，トマト	27.6	+ 0.83	
その他果実	52.5	+ 1.05	+ 4.47
海草類	4.6	+ 1.35	
総計	1,026.1	− 25.89 + 21.34	− 25.71 + 34.71
100gの酸価 アルカリ価		− 0.44	+ 0.72

図 2



総括

1)　笠原法により酸価，アルカリ価の測定を行なつた結果，西崎発表のアルカリ度表に比較し，酸性食品は一般に低い数値を，アルカリ性食品は高い数値を，但し果実については低い数値をみた。また，逆に玉葱が酸性，乾のりがアルカリ性となつた。

2)　さらに，食品群別目安表を基準にして作つた献立は，栄養量が適切であることは勿論だが，酸価，アルカリ価の算出を行なつても，中性に近いアルカリ価を示し，この点からも目安表を用いることは便利である。

3)　昭和37年度国民栄養調査結果は，熱量，Ca，ビタミン類が不足しており，それが，酸価，アルカリ価にも現れ，100g当り酸価0.42であつた。

4)　昭和45年目標基準で算出を行なつたところ，100g当りアルカリ価0.72となつた。

文献

1）佐伯：日本食品成分総攬，7版（1942）
2）栄養研究所：栄養宝典（1956）
3）笠原：生化学，24，3〜4　175（1956）
4）香川：栄養と料理，28，1（1962）
5）山崎：臨床栄養，23，6（1963）
6）吉村：栄養と食糧，11，5（1959）

21. 日常食品の酸価およびアルカリ価

Ⅱ 都内某集団給食施設の栄養摂取状況とその酸価，アルカリ価について

西田甲子*
五島孜郎*

緒言

さきに市販食品について，その酸価，アルカリ価を報告した。今回は都内某集団給食施設の朝夕食と昼食弁当につき，栄養摂取状況を調査し，同時に参考資料として，酸価，アルカリ価を測定したので報告する。

調査方法

対象　都内某会社独身寮，入寮者70名の朝夕食と会社給与の昼食弁当

期日　昭和39年2月～3月5日間，昼食については3日間

方法　栄養摂取状況は，採取した食事につき，個々の食品を秤量の上，食品成分表[1]により算出を行なつた。

酸価，アルカリ価の測定については，朝夕食および弁当の各1食分を，主，副食別々にホモジナイザーで粉砕し，Ⅰ報と同様，笠原法[2]により測定した。

結果および考察

まず，調査をおこなつた5日間の栄養摂取状況は表1の如くである。いま朝夕2食分の平均値を，軽い労作の男子所要量2/3日分と比較してみると。

表1 朝夕食及び弁当よりの摂取栄養量

	区分	カロリー Cal	蛋白質 g	脂質 g	糖質 g	カルシウム mg	リン mg	鉄 mg	ビタミン A効力 I.U.	ビタミン A I.U.	ビタミン カロチン I.U.	ビタミン D I.U.	ビタミン B_1 mg	ビタミン B_2 mg	ビタミン ニコチン酸 mg	ビタミン C mg
朝夕2食分	第1日	1,658	47.7 (21.2)	46.3	289.1	354	831	12.6	1,031	667	1,108	11	0.50	0.53	5.7	86
	第2日	1,914	63.5 (23.8)	50.4	305.1	477	968	13.8	2,171	422	5,380	52	0.57	0.75	11.6	89
	第3日	1.878	77.5 (52.8)	46.5	303.7	597	1,098	16.6	527	70	1,015	583	0.52	0.52	19.9	53
	第4日	1,793	56.3 (25.3)	38.1	318.7	512	850	10.2	1,410	545	2,613	450	0.45	0.64	7.3	62
	第5日	1,931	62.5 (33.7)	44.3	337.6	403	1,037	8.5	453	27	1,334	123	0.75	0.56	16.7	48
	平均	1,835	61.5 (31.3)	45.1	310.9	469	957	12.3	1,118	346	2,290	244	0.56	0.60	12.2	68
昼食弁当	第1日	549	14.3 (4.9)	9.5	106.2	73	215	1.1	30	4	80	0	0.15	0.06	3.0	26
	第2日	494	28.1 (17.8)	2.8	90.2	61	274	1.6	72	70	7	160	0.13	0.15	6.7	4
	第3日	725	17.9 (9.4)	28.0	96.4	43	223	2.3	78	0	234	0	0.53	0.13	4.9	37
	平均	589	20.1 (10.7)	13.4	97.6	59	237	1.7	60	24	107	53	0.27	0.11	4.8	22

（ ）内は動物性蛋白質

	摂取量		所要量
熱量	1,835Cal	>	1,660Cal
蛋白質	61.5g {動蛋31.3g 植蛋30.2g}	>	46g
ビタミンA	1,118 I.U.	<	1,330 I.U.
〃 D	244 I.U.	<	270 I.U.
〃 B_1	0.56mg	<	0.90mg
ナイアシン	12.2mg	>	8.5mg
ビタミンC	68mg	>	44mg
カルシウム	469mg	>	400mg
鉄	12.3mg	>	7mg

このような結果となり，所要量を上廻つているのは，熱量，蛋白質，ナイアシン，ビタミンC，カルシウム，鉄で他は所要量以下である。この給食の特長ともいえ

* 東京都立衛生研究所　栄養部

表2 朝，夕食の酸価，アルカリ価

食事重量	種別	酸価	アルカリ価	100gの酸価(−)アルカリ価(+)
第1日 (1618g)	朝食 副食		17.31	
	夕食 副食		9.62	
	主食	16.15		
	計	16.15	26.93	+ 0.67
第2日 (1864g)	朝食 副食		16.47	
	夕食 副食		43.02	
	主食	16.15		
	計	16.15	59.49	+ 2.33
第3日 (1844g)	朝食 副食		18.49	
	夕食 副食		16.48	
	主食	16.15		
	計	16.15	34.97	+ 1.12
第4日 (1763g)	朝食 副食		34.16	
	夕食 副食		28.61	
	主食	16.15		
	計	16.15	62.77	+ 2.64
第5日 (1612g)	朝食 副食		34.22	
	夕食 副食		15.60	
	主食	16.15		
	計	16.15	49.82	+ 2.09

表3 昼食弁当の酸化，アルカリ価

食事重量	種別	酸価	アルカリ価	100gの酸価(−)アルカリ価(+)
第1日 (441g)	昼食 副食		6.19	
	主食	5.47		
	計	5.47	6.19	+ 0.18
第2日 (389g)	昼食 副食	1.56		
	主食	5.47		
	計	7.03		− 1.81
第3日 (435g)	昼食 副食		1.40	
	主食	5.47		
	計	5.47	1.40	− 0.94

ることは，蛋白質の摂取量が多く，かつその50%が動物性で占められていることである。またカルシウムについては，従来行なわれた都内の栄養調査[3]ではほとんどがカルシウム不足であつたのに比べ，所要量600mg×2/3食＝400mgを上廻る469mgを摂つている。この原因は，ほとんど朝食によつてまかなわれ，小魚の佃煮，海草，豆製品が充分に用いられているためである。

これの酸価，アルカリ価を表2に示すと，5日間ともアルカリ価に傾いている。酸性食品とアルカリ性食品との割合は，5日間平均で，朝食では約1：2，夕食では約1：15で使用量に比例して何れの日も，夕食に比べ朝食のアルカリ価が大きくなつている。

朝夕2食の費用は，平均して約90円であるが，栄養的にも一応軽い労作の男子所要量を充し，動物性蛋白質も50%を上廻る状況であるが，喫食者の嗜好を調査

した結果，濃厚な料理より淡白な料理を大量に好む傾向にあり，そのため野菜料理が多くなるという。この傾向は，昼食から来るのではないかと考え，つぎに会社の給与弁当について調査した。

表1の3日間平均値を所要量1/3日分と比較すると，下表のようになり，

	摂取量		所要量
熱　　量	589Cal	＜	840Cal
蛋 白 質	20.1g（動蛋10.7g，植蛋 9.4g）	＜	24g
ビタミンA	59 I.U.	＜	670 I.U.
〃　D	53 I.U.	＜	130 I.U.
〃　B_1	0.27mg	＜	0.40mg
〃　B_2	0.11mg	＜	0.40mg
ナイアシン	4.8mg	＞	4.5mg
ビタミンC	22mg	＝	22mg
カルシウム	59mg	＜	200mg
鉄	1.7mg	＜	3mg

ナイアシン，ビタミンCをのぞき他は所要量を下廻り，男子の昼食としては質量共に劣り，主食は米として3日間平均が105g，副食は一品料理の形態であるため食品数が少く，昼食の不足分を朝夕食で補つている感がある。

また，酸価，アルカリ価は3日間を通じ，バラバラで（表3），内2日間は酸価を示し，その日の酸性，アルカリ性食品の割合はおよそ1.5：1で朝夕食の逆を示している。つまり緑黄色やさいの使用量が少く，3日間平均で僅か80gである。しかし，レタス，パセリの類は毎日つけられているが，果してこれが食べられているかが疑問である。出来得ればこれに代るべき経済的な野菜類を多量に添えたならば効果が上るのではないかと思う。

日本人の食習慣からみて，朝食は味噌汁に漬物等で簡単にすませ，夕食は家族団らんで御馳走と称し，魚，肉類に重きをおく，そのため朝食に比し酸性にかたむきがちとなる。また昼食は，栄養的に考慮された給食や弁当でない限り，簡単な店や物ですますと，主食にのみ重きをおき，野菜の不足した食事になりかねない。

古くから，刺身に大根のつま，ビフテキにフライポテト，カツレツに刻みキャベツといわれるのは，単なる体裁や味覚の点だけでなく，酸，アルカリの平衡を保つ上からも重要なことなのである。

総　　括

1）寮の朝夕食について，栄養摂取状況を調査した結果，熱量，蛋白質，カルシウム等が所要量を上廻り，特に動物性蛋白質については，50％以上を占めていた。酸性食品とアルカリ性食品の重量割合は，朝食が約1：2，夕食が約1：1.5で5日間ともアルカリ性であつた。

2）さらに会社給与の昼食につき3日間調査を行なつた結果，ナイアシン，ビタミンCをのぞいてすべてが所要量以下である。

昼食の酸価およびアルカリ価については，調査期間中の2日間は酸性を示し，1日間はアルカリ性を示した。

3）I報で報告した通り，栄養を念頭において作られた食事と，そうでない食事の相違はこの調査において如実にあらわれ，即ち本調査においても，朝夕食に比し，昼食は質量共に劣つた。この是正は特に不足の目立つ緑黄色やさいを約20％増やすことにより，酸価，アルカリ価の平衡を保つことが出来，さらにビタミン類，無機質の補給も充分となることは勿論である。

最後に本調査に御協力頂いた，栄養士島津公江氏，同刈屋漾子氏に深く感謝の意を表します。

参 考 文 献

1）科学技術庁資料調査会：三訂日本食品標準成分表
2）笠原：生化学，24　3～4　175（1953）
3）新井ほか：東京都立衛生研究所報告，2（1950），4，5（1952），9（1954），11（1955），18（1958）

22. はつ酵乳および乳酸菌飲料の製造に利用される乳酸菌発育促進物質について（第1報）

春田三佐夫* 梅木富士郎*
加藤千里* 四宮栄**

近年はつ酵乳ならびに乳酸菌飲料の製造面で，製造日数の短縮，菌数確保等の目的からいわゆる乳酸菌発育促進物質と称する種々の物質が利用されている。しかもこの種の物質を使用する場合に限り，防腐剤の使用が許されるところから，はつ酵乳，乳酸菌飲料製造業者が発育促進物質に対してかなりの関心を示していることも事実である。防腐剤添加が許される理由は，発育促進物質の使用によつて乳酸菌の発育が促進されるのみでなく，混在，あるいは混入する酵母等の好ましくない微生物の発育が助長され，それに伴なつておこる異常はつ酵を阻止するにあると云われている。しかし，もしはつ酵乳，乳酸菌飲料製造の場合，好ましくない微生物の発育を防腐剤の添加によつて防止しようとするのであれば，それは製造過程，保存等の衛生管理面を等閑視する安易な思想を助長することになり，食品衛生の本旨にもとるものと考えられる。またはつ酵微生物学上発育促進物質使用に当つて防腐剤の添加を必要とする根拠はどこにも見当らない。発育促進物質と称される物質がいかなるものかも明らかにされていない今日，これらの物質について，さらには発育促進物質と防腐剤の関連について当然検討が加えられねばならない。われわれはこれらの問題を解明するため，まず第一段階として現在発育促進物質と云われる2，3の物質が乳酸菌の発育にどのような作用を与えるかを検討してみた。以下その成績について報告する。

Ⅰ 実験方法

ある物質が細菌の発育に対してどのような効果を有するかを検討する場合，大体次のような方法を用いている。すなわち当該物質が細菌発育の誘導期（Lag-phase）にどう影響するかをみる方法，あるいは対数発育期（exponential phase）にどう影響するかをみる方法である。さらに菌の発育が最高限度に達した場合，対照よりどの程度高い菌数が得られるかどうかを測定する方法[1]がある。また酸の生成速度が早められるかどうかをみる方法[1]もある。これは間接的な方法で，例えば普通にやると8時間はつ酵したときの酸度が0.6%であつたものを0.8%にしたかどうかをみるものである。一方，普通にやつてはつ酵するだけはつ酵させたものの酸度が1.8%であつたものを2.0%にしたかどうかをみる方法，つまりはつ酵の極限における生成酸量が対照より多いかどうかをみる方法[1),2)]もある。しかし，われわれは，今回取り敢えず，牛乳培地に発育促進物質と称する物質を添加した後，乳酸菌を接種し，24時間ごとに酸生成速度，生成酸量ならびに菌の増殖状態を観察する方法[3)]を採つた。この方法はこれまでに発育促進物質の効果判定に当つて地研等が多く採用した方法である。本実験で対象としてとりあげた物質は，現在発育促進物質として利用されている酵母エキス剤，綜合アミノ酸剤，クロレラ抽出液と，発育促進に影響を与えると考えられるブドウ糖，無脂乳固形分の5種類である。乳酸菌は通常，発育促進物質使用の対象となる Lact. acidophilus で，菌株は畜産試験場分与株を用いた。基礎培地として脱脂粉乳を10%に溶解した還元脱脂乳を用い，乳酸菌の培養は37°C で行なつた。乳酸菌数測定は tween 80 を0.1%に添加したB.C.P.加プレートカウント寒天[4)]により，酸度は乳酸表示法により，pH はガラス電極 pH メーターにより，それぞれ測定した。なお，観察は144時間まで行なつた。

Ⅱ 実験成績ならびに考察

1. ブドウ糖の影響

ブドウ糖は通常この種製品の製造に際して加えられる3%の添加量の下で検討した。その成績は図1に示した。乳酸菌数は当初のスターター接種量が1%であつたためと思われるが，対照例，ブドウ糖添加例とも24時間で1cc当り 10^9 と最高菌数に達した。以後対照例では144時間までそのままの菌数を維持し，ブドウ糖添加例は絶対数において対照よりもやや優位の菌数を維持しながら推移した。酸度は24時間以降両者間に開らきを示し始め，144時間目における両者の差は

* 東京都立衛生研究所 獣医衛生部
** 東京都衛生局 公衆衛生部

0.05%であつた。以上のように，ブドウ糖の存在が酸の生成量の増大とある程度高い菌数を得る上に効果を示した。これはブドウ糖が乳酸菌の発育増殖に必要なエネルギー源である以上当然であると思われる。

2. 無脂乳固形分の影響

基礎培地における無脂乳固形分濃度が乳酸菌の発育増殖と酸生成にどう影響するかをみるために，脱脂粉乳を15%含有する培地について対照と比較した。その成績は図2に示した。乳酸菌接種量は1cc当り 10^2 程度とした関係もあつて，24時間で両者とも 10^6 の菌数を示し，48時間目にさらに最高菌数の 10^9 に達し，以後両者間に多少の動揺はあつたが144時間まで 10^9 の菌数を維持した。酸度についてみると，15%濃度の方が絶対数において対照例よりも始めからやや高い値を示しながら上昇している。しかし，その差はあまり大きくはない。pH の低下は10%濃度の方が著しい。これは15%濃度の方が無脂乳固形分の pH 緩衝作用が顕著であるためと思われる。以上のように無脂乳固形分が10%ないし15%程度の差では乳酸菌の発育にはそれほどの効果はないように思われる。矢野ら[5]は，菌数は無脂乳固形分濃度が2～20% の範囲では濃度とともに増大し，exponential phase における発育速度は，無脂乳固形分濃度が8～12% の範囲では，濃度とともに大になるが，それ以上になるとほぼ一定の値を示すとのべている。この点については今後の検討にまちたい。

3. 酵母エキスの影響

酵母エキスはデイフコ製培地用のものと，最近乳酸菌発育促進物質として市販しているトルラ酵母エキス[6]の2種について検討した。

A デイフコ製酵母エキスの影響

添加量は通常の培地添加量である0.5% とした。乳酸菌接種量は1cc当り 10^2 程度になるよう接種して観察した。その成績は図3に示した。乳酸菌数は酵母エキス添加例，対照例とも24時間で 10^7，48時間で 10^8 に達し，絶対数において酵母エキス添加例の方がやや高い値を示しながら推移した。しかし，酵母エキス添加例は5日目頃から菌の減少が顕著になり，7日目には完全に対照例と逆の関係を示し，対照例の方が酵母エキス添加例を上廻わる菌数を示すに到つた。酸度は24時間で対照例の0.16%に対して酵母エキス添加例は0.18%と，僅かに0.02%程度の差であつたが，48時間目に到り対照例の0.43%に対して酵母エキス添加例は0.81%と，対照例の約2倍量に達する酸生成を示した。72時間目に酵母エキス添加例は1.28%に達したのに対して，対照例では96時間で漸やく1.3% と酵母エキス添加例が72時間目に示した酸度に達した。pH は無脂乳固形分濃度に差がないため，酵母エキス添加例の方が低い値を示した。

Fig. 1 Influence of glucose of the growth of Lact. acidophilus

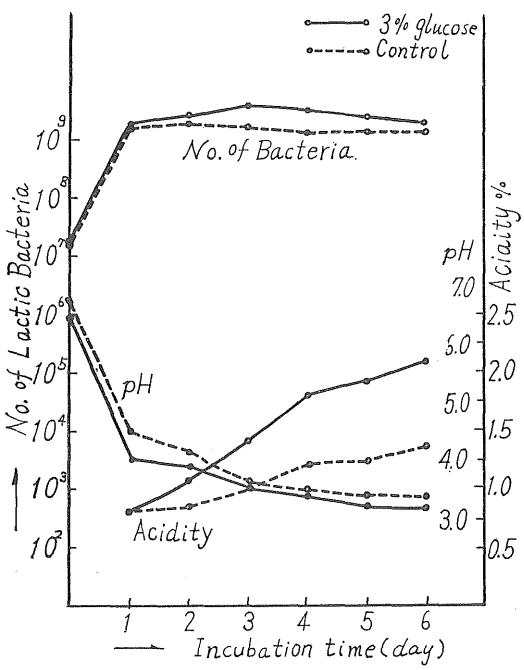


Fig. 2 Influence of Solid-Not-Fat on the growth ef Lact. acidophilus

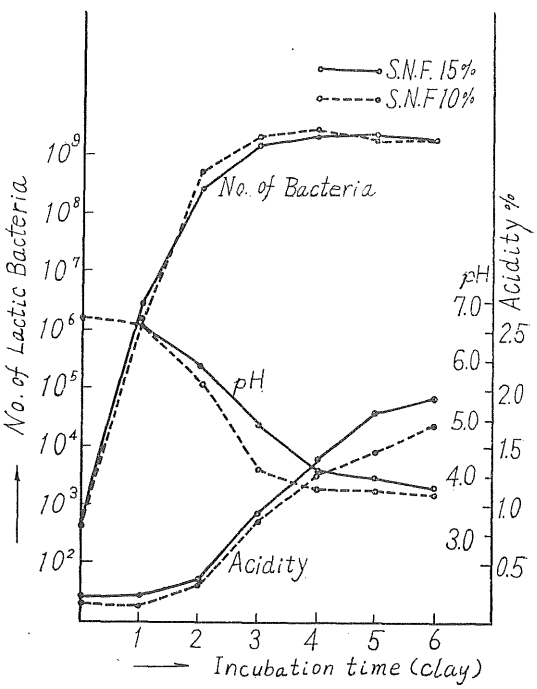


Fig. 3 Influence of yeast-extract. on the growth of Lact. acidophilus

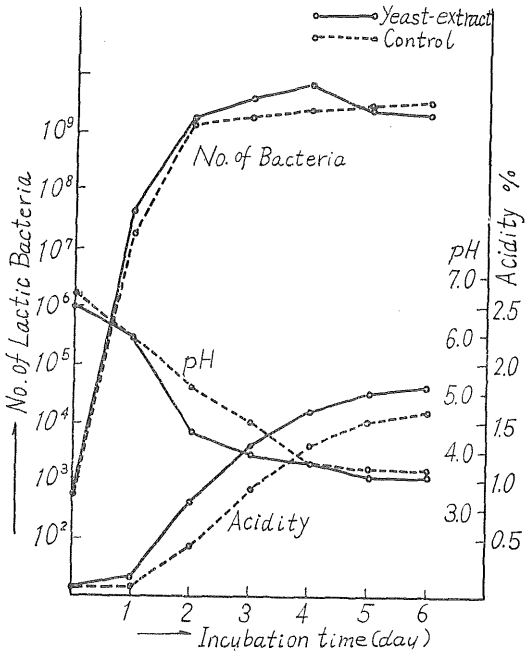
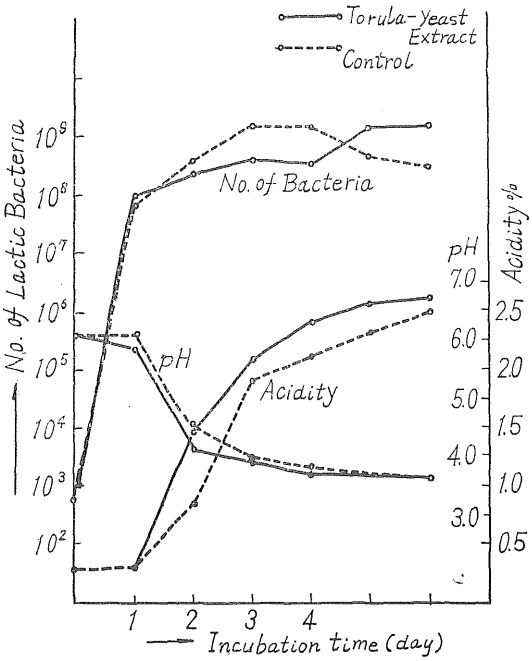


Fig. 4 Influence of Torula-Yeast. Extract on the growth of Lact acidophilus



以上酵母エキスははつ酵の早期において菌数の増大と酸生成速度の促進の面で効果を示した。しかし，酵母エキスの添加によつて菌の減少時期が早められた点については一応注目する必要があると思う。

B　トルラ酵母エキスの影響

添加量は本品使用書の示す0.3%とした。その成績は図4に示した。乳酸菌接種量はAの場合と同様1cc当り 10^2 とした。その後の増殖状況をみると，Aの場合と同様，対照例，酵母エキス添加例とも24時間で 10^7，48時間で 10^8 に増加したが，72時間目には対照例だけが 10^9 と最高値に到達し，120時間目頃から漸次減少曲線を示すに到つた。これに対して酵母エキス添加例の方は120時間目に漸やく 10^9 と最高値に達し，144時間目に到つても減少はみられず，むしろ増加の傾向を示した。酸度は24時間目までは全く差はなかつたが，48時間目に両者間に0.62%の差がみられ，酵母エキス添加例が酸生成量の高いことを示した。その後さらに酵母エキス添加例の酸生成が進み，対照例と比較すると，酵母エキス添加例の方が酸生成が1日だけ早いことを示した。pHの低下はやはり酵母エキス添加例において著しかつたが，120時間以降は両者間に差はみられなくなつた。以上トルラ酵母エキスもデイフコ酵母エキスの場合と同様，菌数増大と酸生成速度の促進に効果を示したが，デイフコ製酵母エキスを0.5%添加した場合と異なり，トルラ酵母エキスの場合の方がむしろ遅効性で，後期の増殖を支持する傾向を示し，そのため長期に亘つて菌数保持の効果がみられた点について注目しなければならない。しかし，これがトルラ酵母エキスの特性によるものか，あるいはデイフコ製酵母エキスの場合との量的差異によるものかは本実験の範囲では不明である。この点については今後さらに検討を要する。

4.　綜合アミノ酸剤の影響

実験に供したアミノ酸剤は従来合成酒の製造に主として使用されたもので，最近乳酸菌発育促進物質として使用されるにいたつたものである。現に一部メーカーの中には本物質を使用することにより防腐剤添加の許可を得ているものがある。牛乳培地への添加量は普通0.2%としているので，本実験でもこの量の下で検討した。その成績は図5に示した。乳酸菌接種量は当初1cc当り 10^1 程度と極めて微量であつたためもあるが，菌の増殖状況は両者とも極めて緩慢で，24時間で両者とも 10^6，絶対数においてもほとんどみるべき差はなく，72時間目に漸やく両者とも最高値の 10^9 に到達し，その後は絶対数においてアミノ酸剤添加例の方がやや高い値を示しながら，120時間迄両者並行状態

のまま推移した。酸度においてもアミノ酸剤添加例の方がやや高い酸度を示しながら，これも全期間に亘つて並行状態のまま推移した。以上のように本物質は菌数の増大，酸生成の増大に対してある程度の効果を示したが，既にのべた諸物質にくらべれば，その効果は極めて微々たるものであつた。

5. クロレラ抽出液の影響

1958年株式会社ヤクルト本社の武智[7]，代田[8]らはクロレラの希薄塩酸抽出液中に乳酸菌の発育を促進する物質の含まれることを発見し，これをはつ酵乳の製造に際し，発育促進物質として利用することを発案した。さらに同氏らは本物質が恐らく vegetable juice 中に存在する乳酸菌発育促進物質とは異なつた，一種のビタミンであろうと推定したが，本態は未だに解明されていない。

本実験に用いたクロレラ抽出液は pH 6.8 の液性をもつ淡黄色透明の液体で，ヤクルト社から分与されたもので，牛乳培地への添加量は原案者のいう 0.4% を採用した。なお，実験Aでは10%還元脱脂乳に3%にブドウ糖を加えたもの，実験Bでは15%還元脱脂乳にブドウ糖3%，蔗糖6%を加えたものをそれぞれ基礎培地として，それぞれに 0.4% にクロレラ抽出液を添加して，効果を検討した。実験AおよびBの成績はそれぞれ図6ならびに図7に示した。

実験Aにおける乳酸菌接種量は 10^3 で，24時間目には両者とも 10^8，48時間目には 10^9 といずれも最高値に達した。しかし，クロレラ抽出液添加例の方が絶対数においてやや高い値を示し，96時間目まで両者並行状態のまま推移した。その後，クロレラ抽出液添加例だけが減少への方向をたどつたのに対して，対照例は依然そのままの菌数を維持した。酸度は24～48時間頃までは両者間にさして大きな差はみられなかつたが，それ以後急激に両者間のひらきが大となり，72時間以降の酸度を比較すると，クロレラ抽出液添加例の方が対照より約24時間酸生成の早いことを示した。

実験Bの場合は乳酸菌接種量が 10^2 で，Aの場合より菌量が少なかつたためもあると思われるが，24時間目には両者とも 10^6 とやや低い菌数であつたが48時間目に到り対照例の 10^8 に対して，クロレラ抽出液添加例の方は一桁高い最高値の 10^9 の菌数を示した。その後72時間で対照例も最高値の 10^9 に到達したが，以後の経過においてクロレラ抽出液添加例の方が絶対数において対照例の約2倍程度高い値を示しながらほぼ並行状態を保持して推移した。酸生成状況については，24時間ですでに両者間にかなりのひらきを示し，その後はAの場合と同様クロレラ抽出液添加例の方が24時間酸生成度の早いことが認められた。

以上実験AおよびBともに多少の差はあるがクロレ

Fig. 5 Influence of compound of amino-acids on the growth of Lact. acidophilus

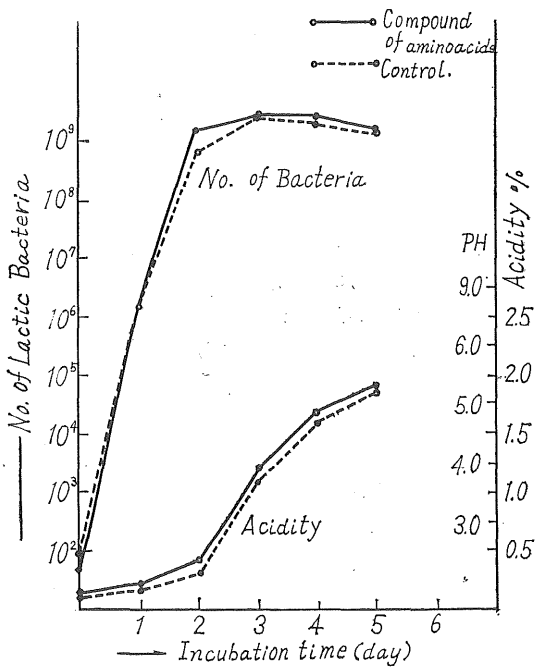


Fig. 6 Influence of Chlorella-Extract on the growth of Lact. acidophilus

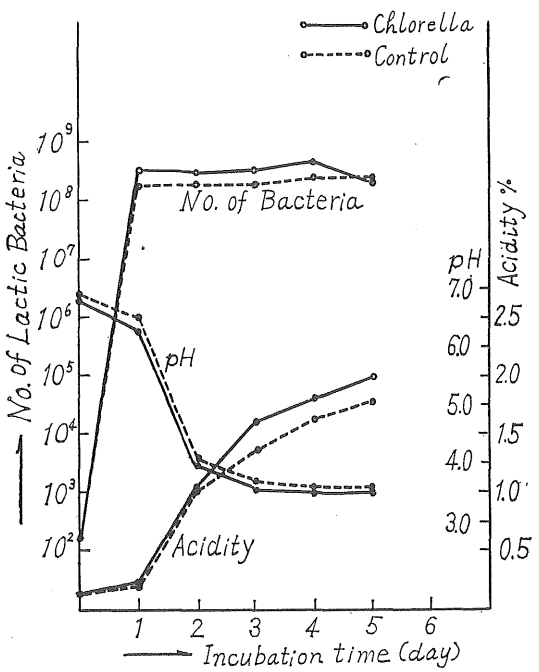
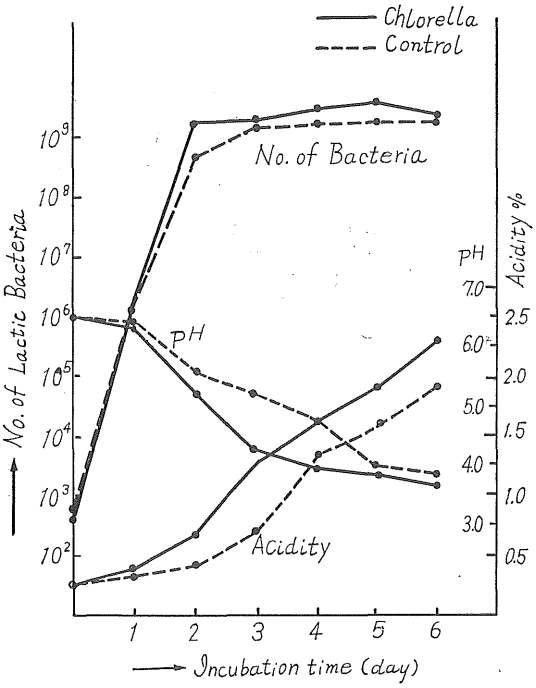


Fig. 7 Influence of Chlorella-Extract on the growth of Lact. acidophilus



ラ抽出物が酸生成速度促進と菌数増大に対して効果を有することを示した。なお，実験Bにおける効果がAの場合よりも顕著であつた点は，恐らく無脂乳固形分，ブドウ糖，クロレラ抽出液の相乗作用によるものと推察される。

Ⅲ 総　　括

乳酸菌の発育増殖に影響があると思われる2，3の物質ならびに現在乳酸菌の発育促進物質として一部で使用されている物質数種を牛乳培地に添加し，Lact. acidophilus を接種後，37°C で24時間ごとに菌数および酸度，pH の測定を行ない，これらの物質が乳酸菌の発育および酸生成に対してどのように作用するかを検討し，次のような成績を得た。

1) ブドウ糖は乳酸菌の菌数および酸生成量の増大に効果を有すること，特に酸生成量の増大に対して顕著なことを認めた。

2) 菌接種後24時間以降の観察では無脂乳固形分濃度が10%と15%とでは菌数増大に対する効果にそれほどの差を示さなかつた。なお，酸生成量は濃度の高い方がある程度多かつた。

3) 酵母エキスはデイフコ製酵母エキスにしても，乳酸菌発育促進物質として市販されているトルラ酵母エキスにしても，共に菌数増大，酸生成速度の促進にかなりの効果を示した。なお，後者がはつ酵の後期における増殖を支持し，長期にわたる菌数保持の効果がみられた点は注目すべきものと思われる。

4) 綜合アミノ酸剤の菌数，酸生成量の増大，酸生成速度の促進に対する効果はごく僅かで，これを他の発育促進物質と等価値のものとみる点については問題がある。

5) クロレラ抽出液は酵母エキスに次いで菌数増大，酸生成速度の促進，酸生成量の増大に効果を有するものと思われた。しかし，菌数増大については一般に考えられている程顕著な効果があるとは思われない。酵母エキスと大差ない。なお無脂乳固形分濃度の高い場合の方が，低い場合よりも菌数が多く，しかも長期に亘つて保持される点については，無脂乳固形分，ブドウ糖，クロレラ抽出物3者間の相乗作用によるものと思われた。さらに，クロレラ抽出物，酵母エキスともに菌の発育促進効果を有する半面，菌の減少を早める作用をも有するものであると考えられる。

以上が乳酸菌発育促進物質と称する物質の効果の概観であるが，われわれは今後さらにこれらの物質が乳酸菌の発育の誘導期および対数発育期においてどのような影響があるかを検討の予定である。

なお，本研究の一部は，厚生科学研究費の補助によつて行なわれた。ここに付記して謝意を表する。

（本論文の要旨は，1963年第20回日本公衆衛生学会において発表した。）

文　　献

1）矢野信礼：乳酸菌飲料製造の技術，乳酸菌ニュース，第9号および第10号（1962）
2）植村，福見，柳田：微生物生理学 135（1900）朝倉書店発行
3）梅木，和田，奥山，春田：はつ酵乳および乳酸菌飲料に関する実験的研究，第1報，脱脂乳に接種した法定4乳酸菌の消長について，都衛研年報 XIII，146（1961）
4）春田，梅木：市販 B.C.P. 加プレート・カウント寒天培地の性能と本培地の改良について，日本公衆衛生雑誌，9(9)，460～461（1962）
5）矢野，森地，入江，見坊：乳酸菌の発育に及ぼす乳固形分濃度の影響，日本畜産学会報，31(4)，204～208（1960）
6）東洋紡績KK：乳酸菌用トヨエキスに関するパンフレット
7）武智：クロレラの話 50～64（1960），誠文堂発行
8）代田：ヤクルトの科学 29～30（1962），K.K.ヤクルト本社発行

23. 犬を用いた狂犬病野外毒接種実験

上木英人* 金井恒夫*
村上一* 田中錠太郎**
中村義*

Ⅰ まえがき

東京都においては昭和31年春以降，狂犬病の流行は全く見られないのであるが，隣邦の朝鮮，中国，東南アジアをはじめアメリカ合衆国などでは今日でも発生しており，交通機関の発達した現在では，わが国への侵入のおそれは充分にあり，常に警戒の要があると思われる。

われわれは既に7回にわたつて狂犬病野外毒を用いた実験成績について報告して来たのであるが，今回これらを総括して検討し，狂犬病毒の特性などについて報告したいと思う。

Ⅱ 実験方法

狂犬病野外毒株は当所で保管中のものを使用，接種量は $10^{-2}\times0.2$ml，接種部位は硬脳膜内とした。

実験犬は犬抑留所から分与されたもので，約1カ月間飼育管理を行い，健康状態になつたものを実験に供した。

犬舎の構造は約1米立方の鉄柵，コンクリート囲いの個室を使用した。

給餌は毎日一定時に朝夕2回，粉米，押麦，魚粉，野菜，味噌などを混合して煮て与えた。

検温は毎日一定時に1回，採血，採唾液は約4～5日おきに行つた。唾液は1%塩酸ピロカルピンを 0.5～1.0ml 皮下注射して採取した。また採血した血液は，その犬の発病死後一括して血中抗体価をマウスで計り，唾液は採取後直ちにマウスの脳内接種を行つて病毒の有無を調べた。

また発病死したものは解剖を行い，各臓器などにつきマウスで病毒分離試験等を行つた。

Ⅲ 実験成績

① 体温　詳細については，すでに報告[9]してあるので，ここで総括してみると表1のような事が見られる。すなわち，野外毒発病61例中，最高体温では41.2°C～39.5°C，平均39.7°C，また平熱は，39.3°C～38.0°C，平均38.7°C，最低体温では，39.0°C～37.0°C，平均38.3°Cを示している。これらの発熱体温と平熱との差は最高 2.2°C，最低 0.1°C，平均1.04°Cを示している。発病例中で末期発熱は61例中46例は顕著であるが，15例は不明，または降温を示している。

表1 実験犬体温

	平均	最高	最低
最高体温	39.7	41.2	39.5
平熱	38.7	39.3	38.0
最低体温	38.3	39.0	37.0

中間発熱の認められたのは，76例中24例であるが，この中，末期発熱（発病）以上に発熱したもの5例，同じ位のもの9例，以下のもの10例が見られた。これらの発熱は病毒接種後5日～13日（平均8日）頃に1日または2～3日間認められた。

潜伏期は最長40日，最短5日，平均12.7日を示したが，余り長い例は見られなかつた。発病期間は最長8日，最短2日，平均5.7日である。全経過は最長54日，最短7日，平均18.4日を示している。これらの数値から最長と平均値にかなりの差が見られるので余り長い例は少ないように思われる。（表2）

表2 実験犬発病経過

	平均	最高	最低
潜伏期	体温12.7日 臨床14.1	40日 52	5日 5
発病期間	体温 5.7 臨床 4.6	8 8	2 2
全経過	体温18.4 臨床18.7	54 54	7 8

② 臨床所見（体温を除く）を要約すると，最初に認めた異状は61例中，食欲減退23例，食欲減退，元気なしが同時のもの5例，元気なし3例，興奮症状13例，食欲減退，元気ありが17例である。

また潜伏期について表2を見ると，最長52日，最短5日，平均14.1日，発病期間では，最長8日，最短2日，平均4.6日，さらに全経過では，最長54日，最短8日，平均18.7日が示される。これらの数字を見ると

* 東京都立衛生研究所　獣医衛生部
** 東京都衛生局　公衆衛生部

最長と平均値にかなりの差が見られるので体温の場合と同様な事が現われている。

③ 検査成績　臓器からの病毒分離は膵，腎，副腎，脾，肝，肺，心，胃，血液などにつき行つた。分離試験を行わなかつた第1回実験と，固定毒攻撃を行つた15例を除いた53例についてみると，膵1例，腎2例，副腎17例，脾3例，肝4例，肺6例，心8例，胃0，血液0を示し，この中副腎が一番多い例数を示し，病毒価も一番多い傾向を示している。血液中からは認められていない。

口腔内からの病毒分離成績は表3に示す通りであるが，46例中30例認められている。分離された部位も顎下腺と眼窩腺が多く，病毒価も高い。また，唾液からの分離成績は46例中13例で少なく，分離時期もへい死時頃が一番多く，一番早いものでへい死時より5日前が3例あつた。しかし，No. 48 は5日前でも 4/5 を示し，かなり病毒価は高い事が推定される。

血液中の狂犬病毒中和抗体価については，54例について行つたのであるが，この中，15例については最後に固定毒攻撃を行つた。これらの攻撃例の中で防禦例

表3 口腔内からの病毒分離成績

No.	病毒株	口腔内病毒				脳内病毒価			唾液内病毒		備考
		舌	顎下腺	眼窩腺	口腔粘膜	接種毒	分離毒	差	その前	へい死時	
1	101					3.580	4.500	+0.920			
2	〃					〃	4.500	+0.920			
3	70					2.658	2.397	−0.261			
4	〃					〃	3.296	+0.638			
5	76					3.156	2.500	−0,656			
6	〃					〃	2.581	−0.575			
7	41					2.000					FV防
8	〃					〃					FV発
9	13					2.156					FV防
10	〃					〃					FV防
11	406					2.756					FV防
12	〃					〃					FV防
13	35					2.200	3.400	+1.200			
14	〃					〃					FV防
15	51					3.149					FV防
16	〃					〃					FV発
17	208	−	+4/5	−	−	3.808	3.746	−0.062	+2/5 15日	+5/5	20日へい死
18	97	−	+5/5	−	−	3.614	2.342	−1.272	−	+2/5	
19	120	−	+1/5	+1/5	−	4.575	3.824	−0.751	−	−	
20	75	−	+2/5	−	−	3.875	3.500	−0.375	−	−	
21	213	−	−	−	−	4.375	3.219	−1.156	−	−	
22	173	+2/5	+5/5	+5/5	−	4.308	3.824	−0.484	−	+3/5	
23	51	−	−	−	−	4.500	3.862	−0.638	−	−	
24	170	−	−	−	−	2.834	1.167	−1.667	−	−	
25	42	−	+2/5	−	−	4.432	3.325	−1.107	−	−	
26	12	−	−	−	−	2.500	3.834	+1.334	−	−	
27	58	−	+5/5	+3/5	−	4.379	2.500	−1.879	+1/5 20日	+2/5	25日へい死
28	VCA	−	+5/5	−	−	2.673	3.500	+0.827	−	+2/5	
29	13	−	−	−	−	4.626	3.500	−1.126	−	−	
30	69	−	−	+3/5	+3/5	3.625	5.000	+1.375	−	−	
31	125	+2/5	+5/5	+5/5	+2/5	4.219	3.674	−0.545	−	+2/5	
32	179	+1/5	+1/5	+5/5	+3/5	4.167	5.000	+0.833	−	−	
33	173	+1/5	+4/5	−	−	4.308	5.000	+0.692	−	+1/5	
34	197	+2/5	−	+5/5	+3/5	4.500	3.278	−1.222	−	−	
35	101	−	−	−	−	3.667	4.308	+0.641	−	−	
36	41	−	−	−	−	3.833	5.000	+1.167	−	−	
37	406	−	−	−	−	3.480	5.000	+1.520	−	−	
38	45	−	−	−	−	3.758	3.421	−0.337	−	−	
39	A3	−	−	+1/5	−	4.167	3.422	−0.745	−	−	
40	57					3.800					FV発
41	70					4.700					FV発
42	115	+1/5	−	−	−	4.863	3.667	−1.196	−	−	
43	121					3.264					FV発
44	76	−	−	−	−	4.747	4.782	+0.035	−	−	
45	40	−	−	−	−	3.834	3.500	−0.334	−	−	

No.	病毒株	口腔内病毒				脳内病毒価			唾液内病毒		備考
		舌	顎下腺	眼窩腺	口腔粘膜	接種毒	分離毒	差	その前	へい死時	
46	173	−	+5/5	−	−	3.667	1.500	−2.167	−	−	
47	120					4.500					FV発
48	208	−	+5/5	+1/5	+1/5	1.500	2.500	+1.000	+4/5 26日	+5/5	30日へい死
49	173	−	+5/5	+5/5	+1/5	3.667	4.635	+0.968	+4/5 30日	+5/5	32日へい死
50	41	−	−	−	−	5.000	3.541	−1.459	−	−	
51	45	−	−	+4/5	−	4.213	4.500	+0.287	−	−	
52	120	−	+5/5	+4/5	−	4.500	4.000	−0.500	+4/5 14日	+5/5	16日へい死
53	173					1.500					FV防
54	42					2.625					FV発
55	170	−	−	−	−	2.500	2.871	+0.371	−	−	
56	97	+1/5	+3/5	+4/5	+4/5	3.596	3.834	+0.238	−	+	
57	12	−	+3/5	+3/5	+1/5	2.625	3.250	+0.525	−	+	
58	125	+2/5	+5/5	+2/5	+3/5	3.603	3.831	+0.228	−	+	
59	199	−	−	+3/5	−	5.000	4.771	−0.229	−	−	
60	97	+5/5	+5/5	+5/5	−	3.596	4.441	+0.845			
61	13	−	−	−	−	3.500	3.167	−0.333	−	−	
62	42	+1/5	−	+4/5	−	2.625	3.500	+0.875	−	−	
63	75	−	+4/5	+3/5	−	3.500	2.834	−0.666	−	−	
64	〃	−	−	−	−	3.500	4.219	+0.719			
65	70	+1/5	−	+1/5	−	3.375	4.200	+0.825	−	−	
66	58	−	−	−	−	3.334	3.509	+0.175	−	−	
67	121	+1/5	−2/5	+4/5	−	5.000	4.834	−0.166	−	−	
68	57	−	−	+4/5	−	3.500	3.725	+0.225	−	−	

（注） 5/5＝5匹中5匹へい死，FV＝狂犬病固定毒，$3.580=10^{-3,580}$　参考・$2/5=LD_{50}^{10-8.75}$，5/5＝2.834

は7例，固定毒発病例は8例で，この発病例中3例は定型的固定毒症状が弱く経過も長くかなり抵抗した形跡が見られた。残りの5例は定型的発病経過を示している。これらの中和抗体価（対照値を差引いた数値）を見ると，攻撃を行つた中で防禦例は，1.862（$10^{-1.862}$の略）～2.993を示すが，2.000以上が多い。また，発病例の中で経過の長かつたものは，1.262～2.084を示している。さらに発病例は0.710～0.260の間を示した。つぎに野外毒接種で発病した39例では，1.166～0.020の間を示すが平均0.286を示している。

脳からの病毒分離を行つた53例について検討してみると，まず接種毒は最高 5.000，最低 1.500，平均3.707，また分離毒は最高 5.000，最低 1.167，平均3.661 を示し，分離毒が僅かながら低い。なお，これら両者の差の中で，病毒の増加した 26 例では，最高1.520，最低0.035，平均0.745を示し，減少した27例では最高 1.879，最低 0.062，平均 0.815 を示している。これら両者の数値を比較しても僅かながら低下例が多いようである。

剖検所見では一般的な所見が多く熱性疾患の特徴は顕著に現われている。この中でも胃内容物で異物（木片，藁，糞）が特異的に認められた。

Ⅳ　考察及び総括

以上の実験成績を検討してみると，体温では余り高熱は見られず最高体温は 41.2°C であつたが，平熱との差は最高 2.2°C，最低 0.1°C，平均1.04°C を示しているが，2.0°C以上を示したものは2例のみである。この他降温した例が3例認められた。発熱も病毒株により左右される成績は見られず，実験犬の体質によると考えられる点が多いようである。

臨床所見では最初に現われた症状は食欲減退が多く（38%），つぎに食欲減退と興奮症状が同時に認められたもの（28%），ついで興奮症状のみのもの（21%）の順で，その他は食欲なし，元気なし（8%）とか，ただ元気なし（5%）と云つた麻痺症状的なものが見られる。これを昭和23年以降の野外発生例の中で臨床所見の比較的明らかな778例についてみると，表4に見られる通りであるが，これは保健所の狂犬病予防員が記載した臨床所見を便宜上主なものを15項目に集計し，これに実験犬の臨床所見を比較したものである。野外発生例では一番多いのは興奮症状を示したもの（70.3%），ついで食欲減退（60%）で，その他は少し減少して，咬む（27.0%），元気なし（27.2%）である。要するに一番早く見られるのは興奮症状，食欲減退が多いようである。実験犬では食欲減退が主となり，つぎに興奮症状が見られる。その他は大体似ている。こうした事は実験犬ではやはり外部からの刺戟のない事などがかなり影響あるようである。また少数例ながら麻痺症状を主とした例も野外発生例に見られるが，実験例にも見られる。こうした例は実験初回よりも後に

表4 発病初期の症状（野外発病例，実験犬）

No.	症状	昭和23年	24	25	26	27	28	39	30	計	症状群	実験犬
1	食欲なし	6 11.0	19 12.7	18 8.2	6 5.0	10 15.2	12 9.8	5 11.1	0 0	76 9.8%		23 38.0%
2	食欲なし 奇声	1 1.8	2 1.4	3 1.4	3 2.5	0 0	3 2.5	0 0	0 0	12 1.5		
3	食欲なし 咬む	1 1.8	0 0	2 0.9	0 0	0 0	2 1.6	0 0	0 0	5 0.6		
4	食欲なし 異嗜	0 0	0 0	0 0	3 2.5	1 1.5	0 0	0 0	0 0	4 0.5		
5	食欲なし 元気あり	5 9.0	8 5.4	18 8.2	15 12.5	5 7.6	4 3.3	3 6.6	0 0	58 7.5		17 28.0
6	奇声	2 3.7	8 5.4	10 4.6	15 12.5	6 9.1	17 14.0	4 8.8	0 0	62 8.0		
7	異状あり	18 33.0	46 31.1	52 23.7	31 25.8	9 13.6	28 22.9	11 23.5	1 50.0	196 25.2		13 21.0
8	咬む	15 27.0	40 27.0	68 31.0	17 14.3	24 36.3	30 24.5	11 23.5	1 50.0	206 26.4		
9	異嗜 異状あり	1 1.8	2 1.4	4 1.8	4 3.3	1 1.5	4 3.3	3 6.6	0 0	19 2.5		
10	食欲なし 元気なし	2 3.7	9 6.1	18 8.2	4 3.3	5 7.6	4 3.3	4 8.8	0 0	46 3.9		5 8.0
11	食欲なし 流涎	1 1.8	0 0	1 0.5	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 2.3		
12	元気なし	1 1.8	9 6.1	17 7.8	18 15.0	4 6.1	9 7.4	5 11.1	0 0	63 8.1		3 5.0
13	流涎	1 1.8	5 3.4	5 2.3	4 3.3	1 1.5	6 4.9	0 0	0 0	22 2.8		
14	流涎 元気なし	0 0	0 0	3 1.4	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3 0.4		
15	異状なし	1 1.8	0 0	0 0	0 0	0 0	3 2.5	0 0	0 0	4 0.5		
計		55	148	219	120	66	122	46	2	778		61

なつて行つた例に多い傾向を示している。

体温と臨床所見を比較してみると潜伏期は12.7日と14.1日で体温の方が短い，これは体温異状が早く現われるものと推察される。野外発生例の中で記録の明らかなもの97例についてみると，最短7日，最長120日，平均22.6日で実験犬の成績よりは長い。これは接種部位（感染部位）の差によるものと思われる。発病期間では5.7日と4.6日で臨床所見の方が短い。この事は体温異状が早く現われる事に関係がある。また実験初回頃より後の方が短くなる傾向が見られた。なお，野外発生例と比較してみると，野外例では殺処分されたものが多いのであるが，それでも最長8日，最短1日，平均4.4日が示され，野外例と大差ないが処分の点などで少しく短い数字が現われているようである。

検査成績について検討してみると，まず，臓器からの病毒分離試験では，副腎が一番例数が多く，病毒価も高い，その他では例数も少なく，病毒価も低く，分離臓器を指定する事は出来ないようである。また，かなり多くの部位から病毒を分離した例もあるので，病毒分離の可能性はその時の接種毒，実験犬などにかなり左右されるもののように考えられる。

口腔内からの病毒分離試験は前にも報告（都衛研事

業月報151号）したのであるが，表3でも見られるように顎下腺と眼窩腺が一番例数も多く，また病毒価も高い。この両者は一般に同時に陽性である場合が多い。唾液から分離出来た例と比較してみると，顎下腺のみ陽性の時に唾液から病毒を分離した例はあつても，眼窩腺のみ陽性で，唾液から病毒を分離した例は見られない。この表だけから見ると眼窩腺の病毒陽性率と唾液内の病毒検出とは関係が少ないような感じをうけやすいが，唾液の採取に困難性があるために材料が都合よく取れた時は陽性に出るが，それでない時は陰性に終る可能性があることを考慮しなければいけないと思う。従つて，ここでは，眼窩腺についてはかなり高い病毒価を示す事と，この腺が口腔内に開放されていると云う点に注意する必要がある事を述べておきたい。また唾液中に病毒の現われる時期もへい死時より逆算して5日前が3例認められたが，これらは体温，臨床異状の現われる頃のものである点，特に注意が必要である。また，この時の病毒価もNo.47例は4/5でかなり高いが，その他は2/5，1/5なのでやや低い。要するに臨床異状を示す2～3日位前の咬傷はこの成績からは危険と云う事になる。そして，逆にこうした症状不明の犬から咬傷を受けても2～3日以内に何か異状（発病）を示して来るものであると云う事が考えられる。また狂犬病の犬でも唾液中に病毒を持つものはそんなに多くないものであるが，致命的なものであるだけに困つた存在である。（46例中陽性13例）

血中抗体価の成績についてみると，元来血中抗体価それ自身にいろいろと問題があるが，目下これに代る簡易なものがないので，一応指標として行つた次第である。たとえばその数値にもかなりのずれが見られる。まず野外毒接種を行い発病した例の終末の抗体価は余り認められない。最高1.166（対照との差）を示したものがあるが，大体0.200～0.300位で，最低は0.020を示している。また野外毒接種後60日，90日後に固定毒を攻撃した15例では，これを防禦した7例は1.862～2.973の間を示しているので，この位の数値があれば野外毒感染を防禦しうる事になる。こうした例は野外毒接種が生毒免疫の型をとつたもので，これは接種毒が弱い場合に多い様に見られる。しかし野外毒攻撃後固定毒で発病した8例の中3例は固定毒の定型的症状が軽く，日数も延びている点からかなり抵抗したように推察される。これらの抗体価は1.432～2.084を示し，防禦例よりは少し低いようである。この位の数値が防禦か発病かの限界のようにも見られる。また残りの発病の5例は0.710以下で，これは生毒免疫の型がとられたのかも知れないが，接種病毒価が何かの原因で少なく抗体産生が防禦するまでの量に至らなかつたか，または野外毒発病までの毒量が不足したもののように考えられる。

分離病毒価については実験成績が示すように接種毒と分離毒では病毒価が後者の方に低下の傾向が見られる。これも実験犬の体質によりかなり左右されるようで，病毒株毎に見ても一定した傾向は認められない。さらに病毒株の特性を見出すのも，こうした実験ではなかなか困難のようである。しかし病毒価は大体3.000位で著しい増減は認められないようである。

剖検所見については胃内容の異物（木片，藁，糞）に特徴が見られ，その他では一般的な高熱性疾患の変状の域を出ないようで，その性状の軽重はあてても，大体類似した所見が多い。また，ネグリー小体についてはふれなかつたが，これについては目下検索中であるので，あらためてその特異性などにつき報告したい考えである。

V 結　　論

狂犬病野外毒を犬に接種して行つた実験成績につき，検討した結果，次のような事が考えられる。（図1）

1) 体温については余り高熱は見られなかつたが，平熱との差は1.0°C（平均）が見られた。中間発熱もかなり認められたが，発病経過に特に著しい影響は見られなかつた。

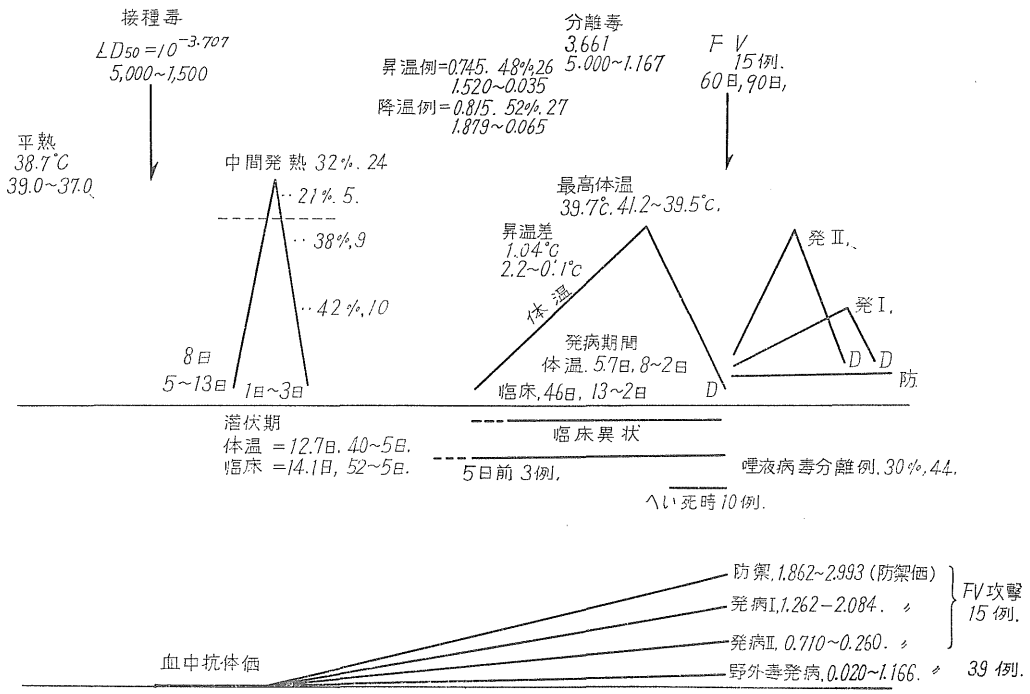
2) 臨床所見では，まず最初に現われる症状は，食欲減退か興奮症状が同時に現われるようである。

3) 体温上昇と他の臨床症状を比較すると，体温上昇の方が少し早めに現われるか，同時の場合が多く両者の潜伏期，発病期間を比較してもこの傾向が見られる。

4) 潜伏期間も体温12.1日，臨床所見14.1日程度で余り長いものは少なく，野外発生例（22.6日）よりはかなり短い。実験初回頃より末期の方がまた短くなる傾向が見られた。発病期間については5.7日と4.6日を示し，野外発生例は4.4日を示し大差は見られなかつた。また発病期間も幾分短縮の傾向が実験末期に見られた。

5) 臓器からの病毒分離陽性例は副腎が一番多く，病毒価も高いようである。その他の臓器では例数も少なく，病毒価も低い。口腔内からの病毒分離成績では，顎下腺，眼窩腺が一番多く，病毒価も高い。なお唾液からの病毒分離成績を見ると，顎下腺などで陽性であつても唾液陰性例があり，唾液採取に一層の検討が必要である。それでも唾液中に一番早く現われた例はへ

図 1　狂犬病野外毒接種犬発病経過



い死前5日目で，この時はいずれも体温，臨床所見で異状を示し始めた頃である点に特に注意が必要である。

6）血液中の中和抗体についてみると，野外毒接種後発病した例でも，かなりの数値を示しているが，野外毒接種後固定毒攻撃を行つて防禦した例では大体 $10^{-2.000}$ 以上の数値を示し，また防禦出来ずにかなりの抵抗を示しながら発病した例は大体 $10^{-2.000}$ 前後を示している，これは実験犬の個体差により，また接種病毒が弱い場合にこうした例が現われるようである。

7）脳の病毒価は，接種毒と分離毒では，幾分後者の方が低下の傾向が見られる。また病毒株毎の変化は例数が少なく，明かでないが，やはり犬の個体差に左右され一定の型を示すまでに至らない。病毒価も大体 $10^{-3.000}$ 台を示した。

8）剖検所見については余り重点を置かなかつた理由もあり，また肉眼的観察を主としたために，特異の変状も集計出来なかつたが，大変異状の軽重はあつても特異の変状は定型的であつたようである。

擱筆にあたり論文の校閲を賜わつた当所々長辺野喜正夫博士に衷心から感謝の意を表します。併せて本実験に際し一方ならぬ御協力を頂いた荒川，世田谷犬抑留所長をはじめ，所員の方々，また各保健所の職員，及び当所におられた職員の方々に心より謝意を表します。

文　　献

1）近藤正一，河島俊一：獣医衛生細菌実習　1960
2）近藤正一：家畜細菌及び免疫学　1945
3）森田平治郎：家畜病理学総論　1943
4）F. M. Burnet：動物ウイルス学　1959
5）上木英人，加藤多右衛門：ラマに発生せる狂犬病の検査成績，都衛研研究報告，1955
6）加藤多右衛門，上木英人：猫の狂犬病，都衛研月報　52号，1953
7）上木英人，加藤多右衛門：昭和23～29年東京都に多発せる狂犬病検査成績，都衛研月報，48号　1953
8）加藤多右衛門，上木英人：馬の狂犬病，都衛研月報，64号，1954
9）上木英人，村上一他：犬を用いた狂犬病野外毒接種試験　第1報，都衛研月報，80～82号　1955
10）同上　第2報　同上　104～106号　1957
11）〃　第3報　〃　124～127号　1959
12）〃　第4報　〃　150～151号　1961
13）〃　第5報　〃　165～166号　1962
14）〃　第6報　〃　172～174号　1963
15）〃　第7報　〃　175～179号　1964

24. ハムおよびソーセージの緑変に関する研究

第4報　ハム漬込の細菌学的および理学的な経時変化について（抄録）

大石純一*
長沢清子*
西田博**

ハムおよびソーセージは製造に際して発色あるいは風味の造成を目的として漬込が行なわれる。この漬込とは添加された硝酸塩が肉に含まれている還元物質および硝酸還元作用を有する細菌によつて還元され，この亜硝酸イオンが肉のミオグロビンおよびヘモグロビンと結合し発色機構の一環をなしている。また亜硝酸イオンおよび添加した食塩は非亜硝酸イオン耐性あるいは非耐塩性等の有害細菌を死滅させる反面これらの耐性の高い乳酸菌を増殖させる。従つて必然的に pH は低下しハムおよびソーセージの保水性，弾力性および風味等の向上に関与している。これらの事実は多くの人に究明され報告も多い。

著者らも第1報，第2報，第3報において乳酸菌および硝酸還元細菌が漬込温度では増殖するのに7日～10日を要すること，乳酸菌中には耐熱性が高く，従つて製品に残存し酸敗の原因となる菌株の存在すること，また漬込液の亜硝酸イオン，乳酸菌数および pH 価は相関性の高いことなどを明らかにした。ハムおよびソーセージの緑変に関しては各種の緑変の内その主原因としてニトロン化合物が過酸化水素により変色し易いことにあり，2次的に過酸化水素産性能の強いある種の乳酸菌が増殖し緑変する場合の多いことを報告した。以上のように漬込液には各種の乳酸菌が存在し増殖を行なつている。ところが最近俗に云う「ピックル漬込」と異なり「おか漬」と称し，生肉に直接に亜硝酸塩を添加し，かつ漬込日数も3日～4日と極めて短期間しか行なわない。従つて本来は主として硝酸塩還元作用を有する細菌により発生する亜硝酸イオンが当初より亜硝酸塩の形で直接に添加されるので食品衛生上危険度が高く，しかも中毒事件発生も報告されている。これらの有害性を考慮し食品衛生法では残留亜硝酸根を 50ppm あるいは 70ppm と規定している。また硝酸塩還元作用を有する細菌および乳酸菌等は漬込作業温度では増殖するのに7日～10日を必要とするのに対し，「おか漬」の場合は3日～4日であり，前述したように，これらの細菌問題を考案すれば誠に興味深い。しかも衛生学的にも生肉に汚染している有害細菌が「ピックル漬込」の場合は漬込経過中に漸次死滅するが「おか漬」の変化についてはいまだ報告を見ない。以上の諸点を解明する手段として生肉を常法に従い「おか漬」し，その細菌学的および理化学的な経時変化を測定し下記の知見を得た。

1）豚生肉を「おか漬」した場合 pH は当初約6.45を示すが漸次酸性に傾き漬込3日後には約6.13となり「ピックル漬」の漬込終了時が pH 4.00～5.00を示すのと比較し若干酸性が弱い。

2）同じく亜硝酸イオンは当初48.13～51.20ppmが検出されたが3日後にもほとんど変らず 51.49～53.03 ppmを示すに過ぎなかつた。

3）同じく一般生菌数は漬込終了後でもほとんど変化が認められず，また有害細菌の指標としての大腸菌群および腸球菌等は「ピックル漬」と異なり漬込終末期にも検出され，かつ菌数の変化も認められなかつた。

4）同じく乳酸菌は上記細菌群と異なり当初75万個であつたが3日後には480万個を示し，若干増殖していることが認められた。

5）以上の結果「おか漬」は「ピックル漬」とその漬込機構を異にし，その諸作用を添加物等により補塡する傾向があり，従つて食品衛生上その有害性を考慮すれば，より厳重な製造管理が望ましい。

* 東京都立衛生研究所　獣医衛生部
** 東京畜産研究室

25. アンプル入内服液中のビタミン B_2 および C の定量法について*

湯本芳雄**
橋爪六郎**
風間成孔**

われわれは先に市販アンプル入内服液の品質について発表した[1]。そして更にビタミンの安定性の実態を知るために，これらの試料を用いて，一カ年間の保存試験を実施した結果も発表した。ビタミン B_2(以下V.B_2と略記）の定量法として，吸光度測定法，リボフラビン螢光法が一般に用いられているが，しかし共存成分の多いものでは，ルミフラビン螢光法，微生物定量法が用いられている。このルミフラビン螢光法は特異的であるが，反復性に乏しいともいわれている[2]。市販アンプル入内服液中の V. B_2 含量を昭和30年度厚生科学研究報告V.B_2 試験法のルミフラビン螢光法，すなわち2N水酸化ナトリウム液2 ml を加え 20W 螢光灯で1時間光分解する方法により測定するとき，普通の場合は添加 V. B_2 の回収率が100% 近くを示すのであるが，この場合必ずしも，十分に光分解が行われず，その回収率が70%前後に止まるものがあることを知つた。橋爪[3]および原田[4]は同じく内服液が100% の螢光強度を示す光分解時間には10分～1時間の巾があることを指摘し，一律に1時間で測定することは不適当で，試料により，適宜にコントロールした方がよいとしている。V. B_2 の光分解反応については，実用的見地および光分解機構解明の目的で，数多くの研究がなされており，共存物質では，光分解を抑制する物質と促進する物質とがあることは認められており，又 V. B_2 の還元型では光分解がおそいことなどが報告されている。桜井[5]らは果糖，ソルボース，アルカリ処理ブドー糖などは，V. B_2 のアルカリ性光分解を阻害する作用が強いことを認め，この理由としてこれらの共存下では，V. B_2 は lumiflavin になる反応と還元されて leucoflavin になる反応とが同時に進行し，しかも leucoflavin になつたものは，光分解を受けないために，lumiflavin の生成率が普通の場合に比して著しく悪くなり，従つて回収率の低下を来たすので，この際通気を行ないつつ光分解すれば，回収率は100% 近くなることを報告している。著者らは内服液中の V. B_2 含量を，通気しつつ，光分解を行なう装置を考案し，検討した結果通気下で30分間光分解して，十分満足すべき結果を得たので報告する。

1. 実験方法ならびに実験結果

(1) 器　　具

イ　光分解装置

液温 25—30° の浅い水槽中に共栓遠沈管を平行に並べて，液面から約 20cm の距離で20W螢光灯2本を平行に並べて，各管を均等に照射できる装置を用いた。

ロ　V. B_2 標準液

V. B_2 標準品を酢酸緩衝液（pH4.5）に溶かし，445 mμ における吸光度を測定し，この液 1 ml が V. B_2 1.26μ を含むものを用いた。

ハ　通気装置

日立ベビーコンプレッサーを用い，ゴム管と細い硝子管を連結して行なつた。

(2) 操　作　法

イ　検液の調製

試料液の一定量に4%溶性サッカリン液を加えて一定量とし，その1 ml が V. B_2 1～3 μg 含有するようにし，検液とする。

ロ　光　分　解

共栓遠沈管 A，B，C を用意し，Aに検液2 ml，水1 ml，Bに検液2 ml，V. B_2 標準液1 ml，Cに検液2 ml，水1 ml を入れ，A，Bにそれぞれ 2N 水酸化ナトリウム液2 ml を加え栓をせずに，任意の時間静置又は通気して光分解を行なう。

ハ　酸　　化

A，B管に氷酢酸0.6ml を加えて酸性とし，4%過マンガン酸カリウム液0.1ml を加えて振りまぜ2分間後3%過酸化水素水で脱色する。

ニ　抽　　出

---

* 日本薬学会薬剤学・製剤学部会第83年年会で一部報告した（1963）

** 東京都立衛生研究所　医薬品部

A，B管にそれぞれクロロホルム 15ml ずつを加え，1分間激しく振りまぜた後遠心分離し，クロロホルム層を分取し，澄明な液A′およびB′を得る。

ホ　空　試　験

C管に氷酢酸0.6ml および2 *N*水酸化ナトリウム液 2 ml を順次加え 以下ハおよびニと同様に酸化および抽出を行ない澄明な液 C′ を得る。

ヘ　螢 光 測 定

液 A′，B′ および C′ の螢光強度を島津自記分光光度計ＲＳ—27型附属螢光エネルギー分布測定装置を用い 525mμ でフルオレセインナトリウム液（0.25μg/ml）を50として比螢光を測定した。

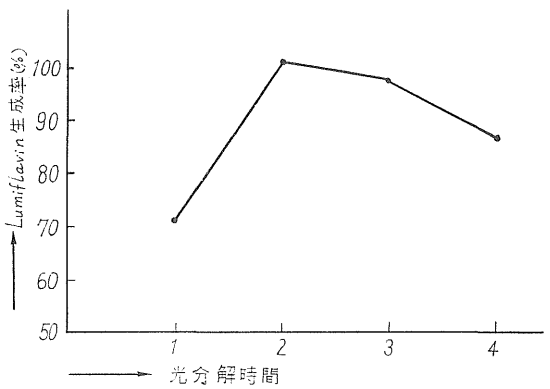
(3)　市販内服液に$V.B_2$を添加した際の Lumiflavin の生成率

市販品５種について，添加試験を行ない，その回収率を求めたところ，１，２，３，５の４種は光分解が十分でないと思われる。表１にその結果を示す。その中最も回収率のよくない試料１について光分解時間を長くして lumiflavim の生成率を測定したのが図１で回収率がよくなる。

表 1　市販品に $V.B_2$ を添加した際の Lumiflavin の生成率，静置光分解１時間

試料	螢光強度			回収率
	検液 (A′)	$V.B_2$ 添加(B′)	差 (B′—A′)	%
1	43.5	58.8	15.3	71
2	68.2	84.2	15.8	73
3	41.2	60.0	18.8	87
4	47.0	67.0	20.0	92
5	52.8	70.2	17.4	80
標準液	39.8	61.4	21.6	100

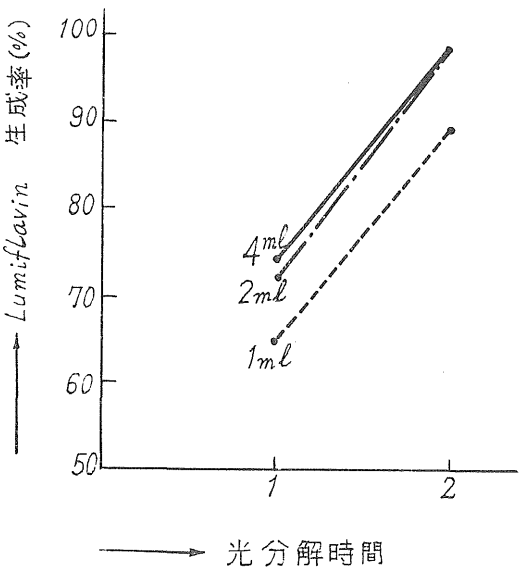
図 1　試料１，の静置光分解速度



(4)　アルカリ濃度と Lumiflavin 生成率の関係

試料１について光分解のときの２*N*水酸化ナトリウム液を 1 ml，2 ml および 4ml 用いた場合の lumiflavin の生成率を測定したところ，図２に示すように１mlでは光分解速度が遅く４mlでは２mlを用いたときよりもいくらか光分解が促進されるが，大体同じ結果を得たので２*N*水酸化ナトリウム液２mlが適当な量である。

図 2　試料１の Lumiflavin 生成に対するアルカリ濃度の影響



(5)　静置光分解２時間したときの Lumiflavin の生成率

光分解を２時間行なえば，lumiflavin の生成率がよくなるので市販品12種について，内部添加により，$V.B_2$ の回収率を求めたところ，表２に示すように回収率はよくなつたが，試料11のように光分解２時間では未だ lumiflavin の生成率が十分でないものがある。

(6)　静置および通気下における $V.B_2$ の光分解速度

$V.B_2$ 光分解に対する静置および通気の比較を行つたところ図３に示すように lumiflavin 生成率が 100％に達するのに静置では30分間，通気では20分間を必要としているが，あまり両者の間に光分解速度の差異は認められない。

(7)　果糖共存下における Lumiflavin の生成率

$V.B_2$ 溶液（2μg/ml）３mlに10％果糖溶液１mlと２*N* 水酸化ナトリウム液 2 ml を加えて光分解を行つたところ，図４に示したように，果糖による阻害は著しいことが認められ，リボフラビン燐酸ナトリウム

（FRP），フラビン・モノヌクレオタイド（FMN）およびフラビン・アデニン・ジヌクレオタイド（FAD）も V.B_2 と同様に阻害される。Leucoflavin は空気中の酸素により，容易に酸化されて V. B_2 に戻るが leucoflavin になつたものは光分解を受けない。しかし通気を行ないながら光分解すると lumiflavin 生成率が増加し，30分間で100％の生成率が得られる。この場合静置下の水層は黄色に着色するが，通気下の水層は着色しない。又過マンガン酸カリ液による処理のとき静置下では脱色されないが，通気下では脱色される。このことは果糖および果糖のアルカリ処理物質の酸化により V. B_2 が還元されて leucoflavin になるので光分解が阻害されるのであるが，通気により酸化作用が活潑になるので，影響がなくなるものと考えられる。

表 2　市販品に V.B_2 を添加した際の Lumiflavin の生成率，静置光分解 2 時間

試料	螢光強度			回収率
	A′	B′	B′—A′	%
6	63.2	85.0	21.8	99
7	50.2	74.0	23.8	108
8	77.0	100.0	23.0	104
9	70.8	95.0	24.2	110
10	78.0	98.0	20.0	91
11	54.0	71.0	17.0	77
12	40.5	62.0	21.5	98
13	71.8	95.0	23.2	105
14	68.5	88.0	19.5	89
15	66.5	88.0	21.5	98
16	64.5	85.0	20.5	93
17	57.0	80.0	23.0	104
標準液	42.7	64.7	22.0	100

(8)　V. B_2 光分解阻害作用に対する通気の影響

通気を行ないながら，光分解すると lumiflavin 生成率が増加するので，これを実際に lumiflavin 生成率のよくない試料1，2，3，4，5，11について通気を行ないながら30分間光分解を行なつた結果が表3で回収率は100％近く得られる。試料1，11について，静置法と通気法を比較検討したところ図5，図6に示すように通気下 30分間でいずれも lumiflavin の生

図 3　静置および通気下における V.B_2 の光分解速度

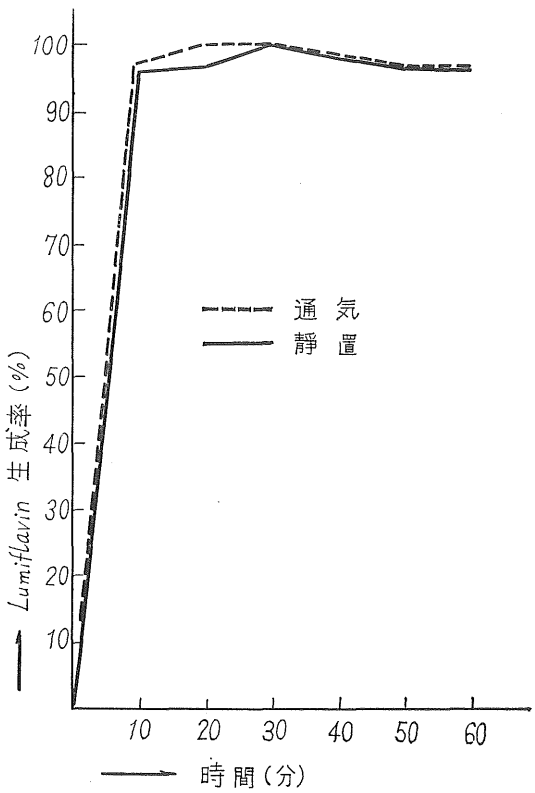


図 4　異糖共存下における Lumiflavin の生成率

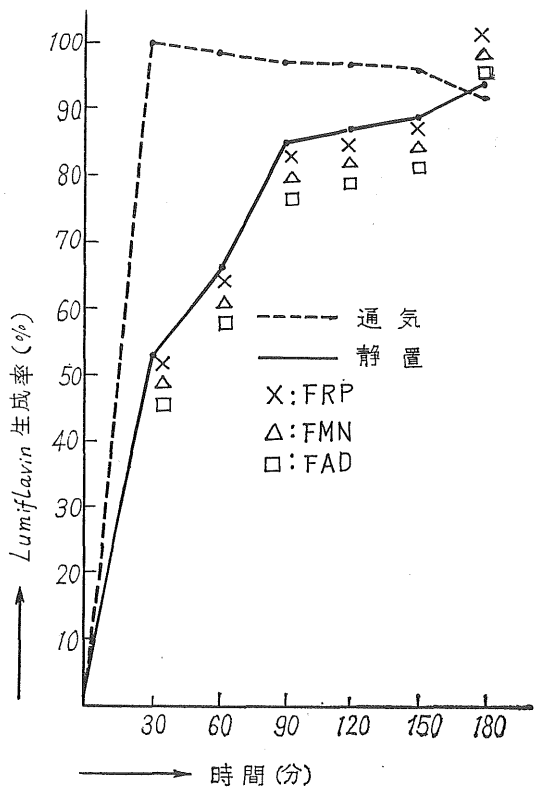
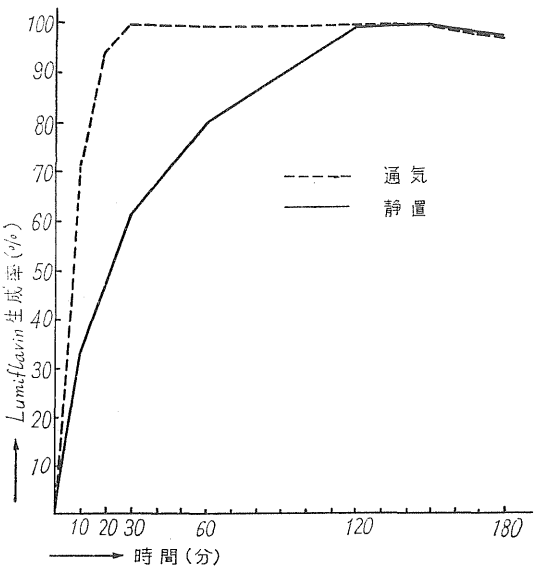


表 3　市販品に V. B_2 を添加した際の Lumiflavin の生成率，通気光分解30分間

試料	螢光強度 A′	螢光強度 B′	螢光強度 A′—B′	生成率 %
1	55	80.5	25.5	98
2	66	93	27	103
3	43	64	26	100
4	49	74.5	25.5	98
5	54	79	25	96
11	64	90	26	100
標準液	48	74	26	100

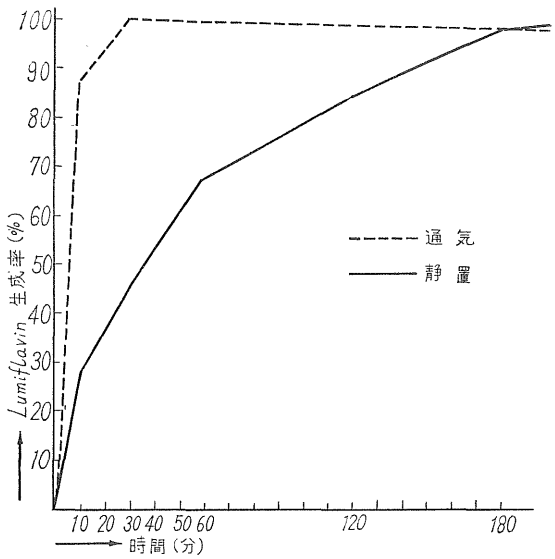
図 3　試料 1 の静置および通気光分解の速度



成率はほとんど 100% を示した。なお試料11は静置下180分間を要するのに通気下ではわずか 30分で最大値が得られる。

ビタミンC（以下 V. C と略記）は他のビタミン類に比し，構造が比較的簡単である関係もあり，理化学的定量法も早くから発達し，かつ最も完成されたものと言える。V. C の定量法は種々な方法があるが，薬剤特に綜合ビタミン剤の定量法としては，昭和29，30年度厚生科学研究による混合ビタミン剤中のビタミン試験法に関する研究が実施され，種々検討の結果検液が著しく着色しない場合はインドフェノール滴定法，着色する場合インドフェノールキシレン比色法が採用され，広く用いられている。しかし製剤の複雑化とその技術の進歩にともないインドフェノール法については第1鉄塩，亜硫酸塩，SH—化合物，グルコサミン

図 6　試料11の静置および通気光分解の速度



型化合物，レダクトン，レダクチン酸などが影響を与えることが知られ，過酸化水素水処理により V. C, レダクトンになんら影響なく亜硫酸や Fe^{++}, Sn^{++} のような金属イオンにのみ影響を与えることにより，除去することができるので，改良法が紹介されている，著者らはアンプル入内服液が保存中次第に褐変化している事実に着目し，これは果汁などの貯蔵品にレダクトン様の還元物質の多くの生成が見られる現象，すなわち褐変化現象のみられる果汁と類似する事ではないかと思い，長期に保存した市販品について検討したところインドフェノール法に用いる 2.6 ジクロールフェノールインドフェノール を還元脱色させる非 V.C 物質が認められ，これが影響によつてとかくそのV.C 含量が過大に現われてくることを認めたので，Mapson[6] Lugg[7] および Robinson, Stotz[8] により報告され，最近野村[9]により紹介された，インドフェノル・キシレンホルマリン法を応用して実験を行なつた。この方法の原理は，V. C がホルマリンと縮合すると V. C のもつ，インドフェノール還元力を失うが他の還元性物質はホルマリンと反応しないという性質を応用したものである。レダクトンについては Von Euler，野村など多くの報告があるが，これらはいずれも食品についての研究であつて，薬剤については未だその報告がなされていない。

2. 実 験 方 法

(1) 試　　薬

イ　6%メタ燐酸液

ロ　キシレン

ハ　3％過酸化水素水

ニ　酢酸緩衝液 pH4.0

ホ　40％ホルマリン

ヘ　V.C 標準液　用時 V.C 標準品を6％メタ燐酸液に溶かし，液の 1ml が V.C 10μg を含むようにする。

(2) 操　　作

イ　検液の調製

試料一定量を精密に量り6％メタ燐酸液を加えて一定量とし液の1ml 中に V.C 20μg を含むようにする。

ロ　反　　応

共栓遠心管A，B，C，Dの4本に検液，標準液，メタ燐酸液および検液をそれぞれ 5ml ずつとる。A，B，C，D管のそれぞれに 5ml の酢酸緩衝液をすみやかに加え直ちにA，C，D管にホルマリン2.5ml（最終濃度8％となるように）を加えた後10分間反応後A，B，C管に 2ml ずつのインドフェノール溶液を加え，軽

表4　市販品の保存試験成績

	1	2	3	4	5	6
試料	表示量 mg	Initial Data %	インドフェノールキシレン法 %	同ホルムアルデヒド法 %	両法の差 (2—3)%	非V.C物質 %	保存月数
		%	%	%	%	%	
1	30	94.7	94.7	89.0	5.7	6.1	室温24カ月
2	100	90.4	77.8	77.2	0.6	0.8	〃
3	50	97.0	77.0	70.6	6.4	8.3	〃
4	100	92.0	44.2	36.4	7.8	17.7	〃
5	50	39.6	21.0	15.2	5.8	27.7	〃
6	50	75.6	40.8	32.8	8.0	19.4	〃
7	200	47.2	25.1	22.3	2.8	11.3	〃
8	200	66.5	53.3	51.9	1.4	2.6	〃
9	100	63.5	45.8	38.0	7.8	17.1	〃
10	50	60.8	43.4	37.0	6.4	14.7	〃
11	100	66.2	23.2	18.9	4.3	18.5	〃
12	50	6.6	0.6	0.4	0.2	33.3	〃

備考 (1) 定量値は表示量に対する％を示す。
(2) 5は非 V.C 物質を V.C とした値をインドフェノールキシレン法で得た値で除した数値である。
(3) 保存月数は製造後でなく入手後の経過月数で示す。

表5　市販品の保存試験成績

	1	2	3	4	5	6
試料	表示量 mg	Initial Data %	インドフェノールキシレン法 %	同ホルムアルデヒド法 %	両法の差 (2—3)%	非V.C物質 %	保存月数
		%	%	%	%	%	
13	100	118.4	109.2	94.9	14.3	13.1	室温5カ月
14	200	115.2	114.2	100.9	13.3	11.7	〃
15	200	118.4	111.3	101.8	9.5	8.5	〃
16	100	66.8	65.8	59.6	6.2	9.4	〃
17	100	126.2	119.4	115.1	4.3	3.6	〃
18	100	116.4	105.7	102.2	3.5	3.3	〃
19	100	125.5	108.1	102.9	5.2	4.8	〃
20	100	112.1	88.4	79.7	8.7	9.8	〃
21	200	104.2	94.3	90.3	4.0	4.2	〃
22	200	115.8	94.9	91.0	3.9	4.2	〃
23	100	97.2	87.8	83.9	3.9	4.5	〃
24	75	121.6	91.5	89.5	2.0	2.1	〃

備考 (1) 定量値は表示量に対する％を示す。
(2) 5は非 V.C 物質を V.C とした値をインドフェノールキシレン法で得た値で除した数値である。
(3) 保存月数は製造後でなく入手後の経過月数で示す。

く振盪した後それぞれの管にキシレン 10ml を加えて15秒間強く振盪する。遠心分離してキシレン層をとる。

ハ　比　　色

それぞれのキシレン抽出液につき 500mμ における吸光度を測定しA, B, C, D管の読みを E_1 E_2 E_3 E_0 とする。

ニ　計　　算

次の式より検液1ml中の非 V.C 物質量 (mg) を算出し，更に試料中の含量を算出する。

$$\frac{E_3-(E_1-E_0)}{E_3-E_2}=$$

3. 実験結果とその考察

内服液は製造や貯蔵によつてうける多くの因子の影響によつて，多くの非 V. C 還元物質の生成を見ることができる。表4に示すように，両法の差が入手後室温保存24カ月後では，最小0.2%最大8.0%ある。又非 V. C 還元物質を V. C として計算した場合の割合は，最小 0.8 %最大33.3%にもおよんでいる。表5に示すように，室温保存5カ月後では，両法の差が，最小2.0%最大14.3%あり，又非 V. C 還元物質を V. C として計算した場合の割合は，最小2.1%最大13.1%となつている。還元型レダクトンが経時により酸化型レダクトンになればインドフェノール色素を還元しなくなるが，この還元型レダクトンは必ずしも経時により増加するとは限らず，或る期間によつて最大に生成されるものである。Roe[10] の 2.4-Dinitrophenylhydrazine 法は，V. C が酸化して，酸化型 V. C (DAsA)，2.3—ジケトグロン酸(DKG)と分解する場合，DAsA は容易に還元されて V. C に変るが，DKGは再び還元によつて，元にかえらない事実をもとに，還元型 V.C, 酸化型 V. C, DKGをヒドラジンを用いてヒドラゾンに導びき，その色調を比色することによつて，求めるのであるが，この方法により，DAsAとDKGを定量したところ，V. C は減少するにもかかわらず，増量する傾向が見られない実験結果を得ている。内服液の分解が進んだ状態で発生すると思われる炭酸ガスフルフラールなどについて，現在検討中である。

4. 結　　論

規定のルミフラビン螢光法では，普通の場合1時間の光分解によつて生成する lumiflavinを100とするとき，10分間の照射で，すでにその90%以上が生成するものであるが，V. B_2 光分解阻害物質を共存する場合 lumiflavin 生成率が悪くなるので，試料によつて，光分解時間を延ばすことが必要である。しかし長時間の光分解は V. B_2 自体が分解される恐れがあるので，好ましい方法ではない。この際通気を行ないながら，30分間光分解すれば，その回収率は100%近く得られるので内服液などのように光分解阻害物質を含有する試料は，再現性の点からも，通気下で光分解を行なう方法が，最も適していると考える。

インドフェノールキシレンホルマリン法は操作も簡単である上に，特別の装置も必要としないし又かなり正確な結果を与えるので，インドフェノール色素を還元する非 V. C 還元性物質を含有する製剤中の V. C の定量には，製造直後の製品は別として，ホルマリン法で行なう方が V.Cの真値が得られるので用いるべきである。

文　　献

1) 湯本，吉原，橋爪：第28回東京都衛生局職員業務研究発表会 (昭36)
2) 渡辺：最新の分析化学 6, 4 (1955)
3) 橋爪，大城，風間：都立衛生研究所事業月報 第155号 (昭37)
4) 原田：宮崎県衛生研究所報告 3, 15 (昭37)
5) 深町，黒木，桜井：ビタミン 8, 380 (1955)：9, 221 (1955)
6) L. W. Mapson : J. Soc. Chem. Ind., 62, 223 (1943)
7) G. W. H. Lugg : Nature, 150, 577 (1942)
8) W. B. Robinson and E. Stotz : J. Biol. Chem., 160, 217 (1945)
9) 野村：果汁技術研究部会報, No. 5, 23 (1958)
10) J. H. Roe : J. Biol. Chem., 152, 511 (1944), 174, 201 (1948)

26. 化粧品原料規格の設定に関する研究（Ⅱ）

薄層クロマトグラフィーによる植物油，主としてツバキ油中の流動パラフィンの分離同定法について

田村健夫* 戸谷哲也*
原田裕文* 長野曜子**

緒　　言

従来からツバキ油のような植物油は流動パラフインなどの鉱物油とか他の植物油によつて偽和されることがある。

現行の化粧品原料規格[1]ではツバキ油，オリブ油ならびにアルモンド油中の流動パラフインがそれぞれ不けん化物として規定されている。しかしながら不けん化物の量は品質によつてかなり変動があり，さらに不けん化物の含量の高い油が混入されているときは，その値をもつて直接流動パラフインによる偽和を証明したことにならない。

これまでに油脂の薄層クロマトグラフィーは多数報告[5]されているが，その多くはけん化した脂肪酸について行つており，また流動パラフインの確認を目的としているものはほとんどない。わたくしたちは固定相にシリカゲルを用い，特に水を飽和した二塩化エチレン，四塩化炭素などを移動相とする薄層クロマトグラフィーを行うことによつて実用分析上有利に活用し得ることを見出したので報告する。

実　験　の　部

1. 試　　料

本報で使用に供した試料は Table. 1 にあげた10種である。

各試料をテトラヒドロフラン：トルエン（1：1）混液に 5～10 W/V%になるように溶かし，毛細管を用いて薄層に 200～250μl つけた。ただしツバキ油中の流動パラフインの確認限界を求めた条件は後述するようにやや異なる。

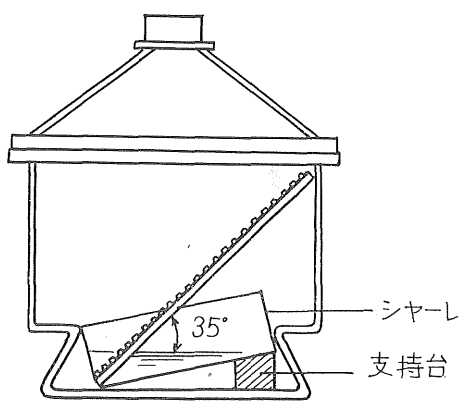
2. 吸着剤とアプリケーター

Wakogel B-5, Aluminium Oxide G (Merck) を用い Camag 社のアプリケーターによつて 10×20×0.5 cm のミガキ板ガラスに層厚 200μ になるように塗布し，風乾後 105° で1時間加熱し，乾燥用シリカゲルを入れたデシケーター中に貯えた。

Table 1　試料の種類と品質

1	流動パラフイン	一級	和光純薬
	〃	一級	小泉化学
2	ツバキ油	日局	帝国製薬
	〃	—	利島産
	〃	—	Nagairyu Co. Ltd.
3	オリブ油	日局	宮沢薬品
	〃	日局	丸石製薬
4	アルモンド油	—	Sakae aromatic Co. Ltd.
5	ゴマ油	日局	小堺製薬
6	綿実油	—	Nagairyu Co. Ltd.
7	ヤシ油	—	Nagairyu Co. Ltd.
8	ヒマシ油	日局	帝国製薬
9	ラッカセイ油	日局	三晃製薬
10	スクワラン	—	Nagairyu Co. Ltd.

Fig. 1　薄層クロマトグラフィーに用いた展開槽



* 東京都立衛生研究所　化粧療品部
** 日本化粧品工業連合会

3. 展開溶媒

i）石油エーテル：二塩化エチレン（7：3）

ii）シクロヘキサン：エーテル：酢酸（9：1：0.1）

iii）水を飽和した四塩化炭素

iv）水を飽和した二塩化エチレン

v）水を飽和した二塩化エチレン：四塩化炭素（9：1）

4. 展開槽と展開条件

市販の展開槽は気密度の点から満足すべきものが少いので，すり合せのよいデシケーターを Fig. 1 のようにして用いた。展開溶媒の量は約 40ml で，すべて温度 20±0.5°，湿度 40％の部屋で操作した。

5. 発色剤

種々のものについて検討したが硫酸または水酸化アルカリ溶液がもつとも検出感度が高かつたので他の試薬の記載は省略する。

すなわち 50％ H_2SO_4 または 10％ NaOH 溶液を噴霧したのち，80° で約 5 分間加熱し，呈色を観察後，紫外線（3,660Å ならびに 2,536Å）下で螢光をみた。通常自然光で褐色～黒褐色に，紫外線下で黄褐色～白色のスポットとして検出される。

6. 実験結果ならびに考察

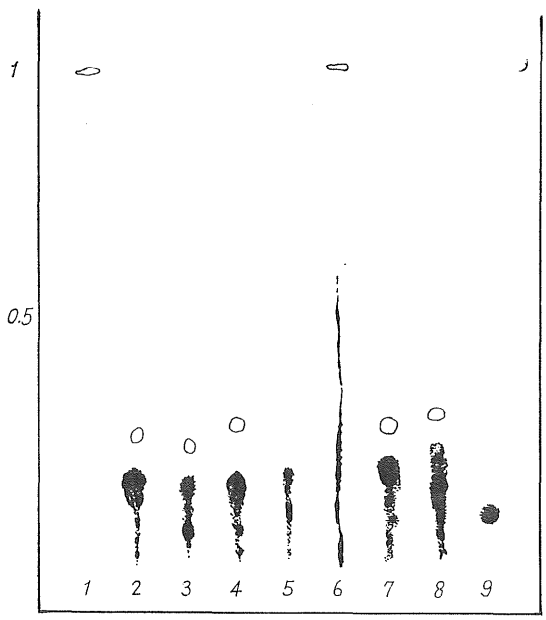
i）石油エーテル・二塩化エチレン混液を展開剤とした場合

シリカゲルとアルミナを固定相に用いた比較を Fig. 2-1 と Fig. 2-2 に示した。以下各図で示したクロマトグラムで，可視光によるものは●印，また紫外線によるものは○印であらわした。

全般にシリカゲルの方が Rf 値が小さいが個々の分離能はよく，硫酸噴霧後の加熱処理によつてツバキ油，オリブ油，ゴマ油などが可視光のもとでそれぞれ数個の褐色スポットにわかれる。しかしいずれの植物油もほぼ等しい Rf 値を示しているため相互の鑑別には役立たない。流動パラフインは試薬処理後，紫外線のもとで黄白色の強い螢光として認められ，シリカの場合は一応他種の油と分離できる。

ii）シクロヘキサン・エーテル・酢酸混液を展開剤とした場合

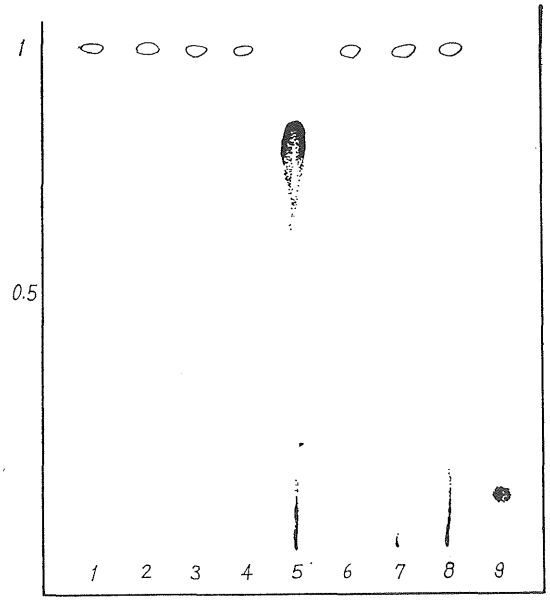
Fig. 2-1　石油エーテル：二塩化エチレン（7：3）混合溶媒を移動相としたクロマトグラム



1. 吸着剤：ワコーゲル B-5
2. 展開時間：70分
3. 呈色試薬：50％ H_2SO_4

1. 流動パラフィン　2. ツバキ油　3. オリブ油　4. アルモンド油　5. ゴマ油　6. 綿実油　7. ヤシ油　8. ラッカセイ油　9. スクワラン

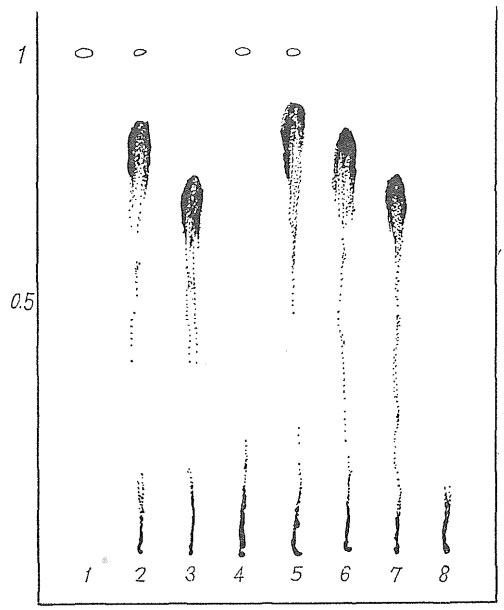
Fig. 2-2　石油エーテル：二塩化エチレン混合溶媒を移動相としたクロマトグラム



1. 吸着剤：Aluminium Oxide-G
2. 展開時間：70分
3. 呈色試薬：50％ H_2SO_4

1. 流動パラフイン　2. ツバキ油　3. オリブ油　4. アルモンド油　5. ゴマ油　6. 綿実油　7. ヤシ油　8. ラッカセイ油　9. スクワラン

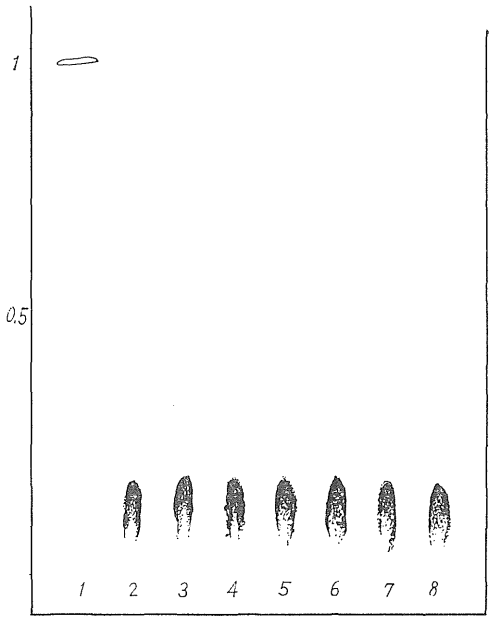
Fig. 3 シクロヘキサン：エチルエーテル：氷酢酸(9：1：0.1) 混合溶媒を移動相としたクロマトグラム



1. 吸着剤：ワコーゲル B-5
2. 展開時間：45分
3. 呈色試薬：50% H_2SO_4

1. 流動パラフイン 2. ツバキ油 3. オリブ油 4. アルモンド油 5. ゴマ油 6. 綿実油 7. ヤシ油 8. ラッカセイ油

Fig. 4 水飽和の四塩化炭素を移動相としたクロマトグラム



1. 吸着剤：ワコーゲル B-5
2. 展開時間：120分
3. 呈色試薬：50% H_2SO_4

1. 流動パラフイン 2. ツバキ油 3. オリブ油 4. アルモンド油 5. ゴマ油 6. 綿実油 7. ヤシ油 8. ラッカセイ油

Fig. 3 に示したとおり全般に Tailing が大きく，かつ Rf 値も 0.8 付近に接近するために試料相互の鑑別は困難である。また流動パラフインは石油エーテル，二塩化エチレン混液の場合と同様に Rf 値 1.0 付近に確認できるが，ツバキ油，アルモンド油およびゴマ油の3種が流動パラフインと等しい位置に類似の螢光性のスポットを示すために全く分別不能となる。

しかしオリブ油，ヤシ油，綿実油ならびにラッカセイ油の4種は流動パラフインと分離可能である。

iii) 四塩化炭素を展開剤とした場合

四塩化炭素を分液漏斗に入れ，水を加えて十分に振りまぜたのち静置し，分液漏斗のあしを軸として静かに回転させることによつて壁についている水滴を下層にあつめ，上層を分取する。

この含水溶媒を用いて展開した結果を Fig. 4 に示した。すなわち各植物油相互のクロマトグラムにはほとんど差がなく，いずれも Rf 値 0.2 付近にとどまるが，流動パラフインのみは Rf 値1.0付近まで上昇するため，ここに用いた全部の植物油と流動パラフインの分離がはじめて可能になつた。しかし流動パラフインのスポットのかたちが半月状にひろがつて，まとまりが悪いために Fig. 2-1 と同様に感度が低く，実際にツバキ油，オレフ油中に添加した際の検出限界は 500 $\mu\mu$l の塗布量において約3%である。

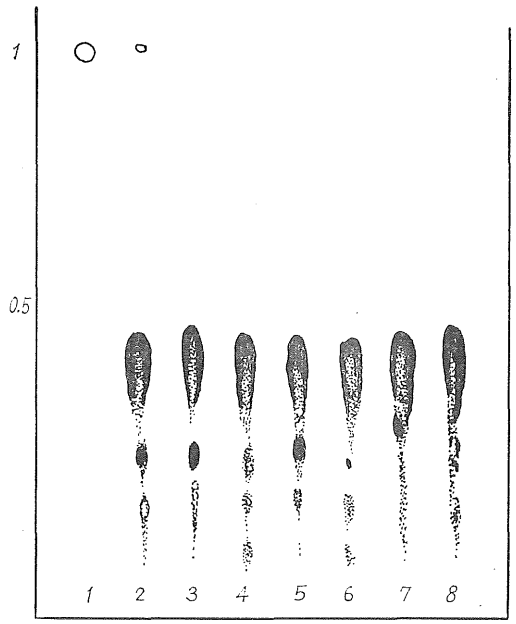
iv) 二塩化エチレンを展開剤とした場合

前項と同様に操作して水を飽和した二塩化エチレンを用いて展開すると Fig. 5 のとおり流動パラフインが円形の極めてよくまとまつたスポットとして検出された。しかしながら本報の主要な目的であるツバキ油との鑑別には全く不適当で，ツバキ油もまた流動パラフインとほとんど等しい位置に類似の呈色と螢光を示した。

ところで水を飽和させないで，二塩化エチレンをそのまま用いると Fig. 6 に示すように綿実油を除く大部分の植物油が水飽和の四塩化炭素を用いた場合のツバキ油と同様の態度を示し流動パラフインと区別できなくなる。

このようにわずかな条件の差によつて新たなスポッ

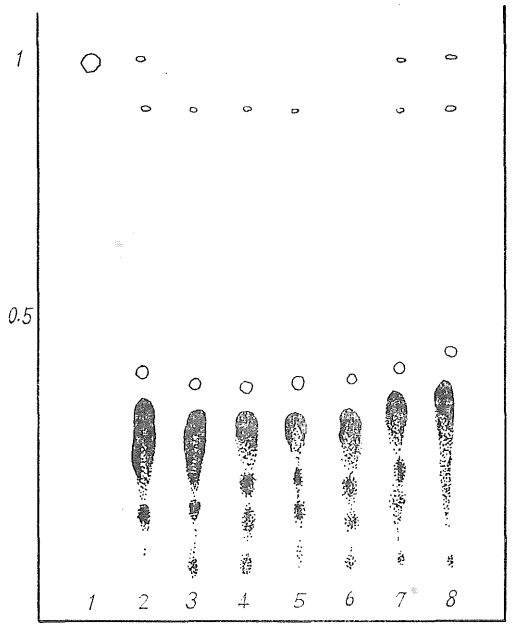
Fig. 5　水飽和の二塩化エチレンを移動相としたクロマトグラム



1. 吸着剤：ワコーゲル B-5
2. 展開時間：85分
3. 呈色試薬：50% H_2SO_4

1. 流動パラフイン　2. ツバキ油　3. オリブ油　4. アルモンド油　5. ゴマ油　6. 綿実油　7. ヤシ油　8. ラッカセイ油

Fig. 6　二塩化エチレンを移動相としたクロマトグラム



1. 吸着剤：ワコーゲル B-5
2. 展開時間：80分
3. 呈色試薬：50% H_2SO_4

1. 流動パラフイン　2. ツバキ油　3. オリブ油　4. アルモンド油　5. ゴマ油　6. 綿実油　7. ヤシ油　8. ラッカセイ油

トが出現する現象は，数多く実験を反覆することによつて再現性のある事実と認められた。

一般に水を飽和した溶媒を用いると Rf 値が大きくなり，また薄層クロマトグラフイーのようにあまり活性度の高い固定相が要求されない場合はむしろ逆に移動相を水で飽和してしまうことによつて，湿度のわずかな変化によつておこる Rf 値の変動を阻止することができる。

このことは前記四塩化炭素，後記の四塩化炭素・二塩化エチレン混液の場合にも認めることができる。

v）四塩化炭素，二塩化エチレン混液を展開剤としたときのクロマトグラムとツバキ油中流動パラフインの確認限界

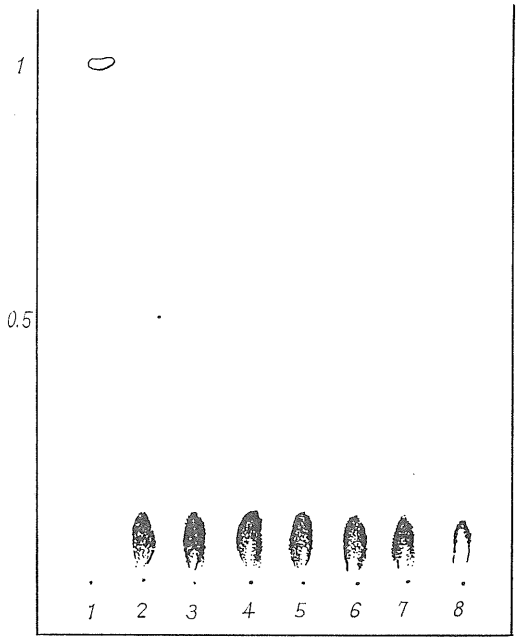
以上のように四塩化炭素のみでは流動パラフインのスポットのまとまりが悪く，また二塩化エチレンはその欠点がない反面ツバキ油と流動パラフインの鑑別が困難になる点から，両者の混合溶媒について検討した。

その結果四塩化炭素と二塩化エチレンの混合比はすでに 7：3 で二塩化エチレンの悪い影響があらわれ分離を困難にし，9：1 が最もよいことが認められた。ただしいずれも水で飽和したものについて行なつた。(Fig. 7)

本溶媒を移動相とするときは一般のオリブ油，アルモンド油などの植物油はもちろん，ツバキ油中約1%の流動パラフインが 250μl ずつ2回 500μl の塗布量において検出可能である。すなわち流動パラフイン 0.05～0.5g を秤取し，これにツバキ油（あるいはその他の植物油）を加えて全量を10g とし，さらにテトラヒドロフラン：トルエン混液に溶かして全量を 20 ml とした。この液 500μl 中にはツバキ油 250μg と流動パラフイン 1.25μg～12.5μg（ツバキ油に対して流動パラフイン 0.5～5.0%）を含むことになる。(Fig. 8, Table. 2)

なお Table. 2 に示したような同一の油で数種の名柄のものを比較したが著しい差異は認められなかつた。また紫外線の波長は 2,536Å より 3,660Å の方が感度がよく，3,660Å のときは 50% H_2SO_4，10%

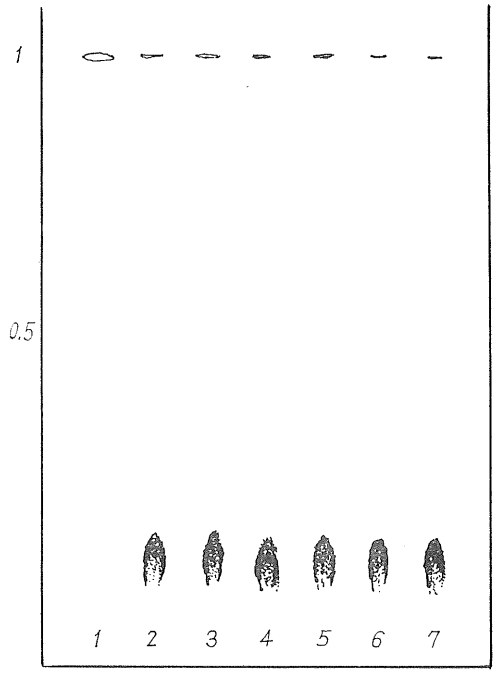
Fig. 7　水飽和の四塩化炭素：二塩化エチレン（9：1）混合溶媒を移動相としたクロマトグラム



1. 吸着剤：ワコーゲル B-5
2. 展開時間：90分
3. 呈色試薬：50% H_2SO_4

1. 流動パラフィン　2. ツバキ油　3. オリブ油　4. アルモンド油　5. ゴマ油　6. 綿実油　7. ヤシ油　8. ラッカセイ油

Fig. 8　ツバキ油，アルモント油およびオリブ油中流動パラフインのクロマトグラムと検出感度



1. 吸着剤：ワコーゲル B-5
2. 展開時間：100分
3. 呈色試薬：50% H_2SO_4，10% NaOH

1. 流動パラフィン　2. 5%流動パラフィン含有オリブ油　3. 5%流動パラフィン含有アルモンド油　4. 5%流動パラフィン含有ツバキ油　5. 約3%流動パラフィン含有ツバキ油　6. 約1%流動パラフィン含有ツバキ油　7. 約0.5%流動パラフィン含有ツバキ油

Table 2　流動パラフインの検出感度

紫外線の波長	2,536Å	3,660Å	2,536Å		3,660Å	
			10% NaOH	50% H_2SO_4	10% NaOH	50% H_2SO_4
1　流動パラフィン	±	+	±	++	++	++
2　5%流動パラフインを含有しているオリブ油	±	+	±	++	++	++
3　5%流動パラフインを含有しているアルモンド油	±	+	±	++	++	++
4　5%流動パラフインを含有しているツバキ油	±	+	±	++	++	++
5　約3%流動パラフインを含有しているツバキ油	±	+	±	++	+	++
6　約1%流動パラフインを含有しているツバキ油	±	+	±	+	+	+
7　約0.5流動パラフインを含有しているツバキ油	±	±	±	±	±	±

NaOH 噴霧のいずれも感度に差がないが，2,536Å のときは硫酸の方が有利である。またさらに直接 3,660 Å の紫外線下で観察するよりも硫酸噴霧を行なつた方が感度が上がるが，そのときの加熱処理は 90° より高くなり，5 分間よりながくなると炭化がすすみ紫外線における検出感度が低下するから注意を要する。

要　　結

ツバキ油をはじめとする 9 種類の植物油中に偽和された流動パラフインを分離同定することを目的として薄層クロマトグラフイーを試み，Wakogel B-5 を固定相に，また水を飽和した四塩化炭素：二塩化エチレン(9：1)の混液を移動相とし，50% H_2SO_4 または 10 % NaOH 溶液を噴霧し 80° で 5 分間加熱後 3,660Å の紫外線下で観察することにより，流動パラフインのみが溶媒先端付近に白色の螢光をもつたスポットとして確認し得ることを見出した。流動パラフインの確認限界は試料溶液 500μl 中に含まれるツバキ油の量（250μg に相当）に対して 2.50μg すなわち 1 %である。また移動相としたこの種の溶媒に水を飽和させないで用いると，ツバキ油などの植物油が流動パラフインと同一の位置に類似のスポットを生じ，かつ Rf 値の再現性も低下する。

本法は化粧品原料規格で定められた不けん化物を測定する方法よりも簡易迅速に，ツバキ油中の流動パラフインを直接同定できる利点がある。

おわりにあたり本研究に協力された和田博昌，下村紘代の両君に対してお礼申上げる。

文　　献

1）化粧品用原料規格審議委員会：化粧品原料標準規格（1959）
2）土屋知太郎：“実用油脂便覧　第 6 版”，産業図書，p.473（1956）
3）日本油化学協会：“油脂化学便覧　第 1 版”，丸善（1958）
4）日本薬局方　第 7 版
5）H. P. Kaufmann, Z. Makus & T. H. Khoe：Fette u. Seifen, 64, 214（1962）

27. 化粧品原料規格の設定に関する研究（Ⅲ）

薄層クロマトグラフイーによる動植物ロウ，主としてラノリン中のワセリン．鯨ロウ中のパラフインの分離同定法について

田村健夫* 戸谷哲也*
原田裕文* 長野曜子**

緒　　言

現行の化粧品原料規格[1]あるいは日本薬局方[2]では偽和物としてラノリン中のワセリン，鯨ロウ中のパラフインなどの試験法は規定されているが，エタノール溶液として，にごりの程度を比較する間接的な方法がとられているため，精度，再現性の点では十分満足すべきものとはいえない。

いままでに動植物ロウの薄層クロマトグラフイー[3]については，コレステリンの脂肪酸エステルのような合成品を除くと極めて報告例が少く，特に以上のような偽和物の分離を目的としたものはほとんどない。

わたくしたちは動植物ロウ6種，脂肪酸13種，高級アルコール3種と鉱物油2種との分離について薄層クロマトグラフイーを試み，実用に供し得ることを認めたので報告する。

実　験　の　部

1. 試　　料

各実験に供した試料は Table 1 のとおりである。

上記の各試料をテトラヒドロフラン：トルエン（1：1）混液に 5～10 W/V% になるように溶かして試験溶液を調製し，毛細管を用いて薄層に 200～250μl 塗布した。なお後述するようにラノリン中のワセリン，鯨ロウ中のパラフインの検出限界を求めた際の試験溶液の調製は条件を異にする。

2. 吸着剤とアプリケーター

前報に準ずる。

3. 展　開　剤

i）石油エーテル：二塩化エチレン（7：3）

ii）水を飽和した四塩化炭素

4. 展開槽と展開条件

前報に準ずる。

Table 1 試料の種類と品質

i）鉱物油，ロウおよび高級アルコール

1	ワセリン	日局	岩城製薬
	〃		和光純薬
2	パラフイン	m.p.58～60°	和光純薬
	〃	m.p.40～42°	Merck
	〃	m.p.50～52°	Merck
	〃	m.p.68～72°	Merck
3	ラノリン	日局	帝国製薬
4	ミツロウ		Nagairyu Co. Ltd.
5	サラシミツロウ		Nagairyu Co. Ltd.
6	木ロウ		Nagairyu Co. Ltd.
7	カルナウバロウ		Nagairyu Co. Ltd.
8	鯨ロウ		Nagairyu Co. Ltd.
9	セタノール		小林化工
10	デシルアルコール		Eastman Organic Chemicals
11	ドデシルアルコール		Eastman Organic Chemicals

ii）脂肪酸

1	カプリン酸	$C_6H_{12}O_2$	Eastman Organic Chemicals
2	カプリル酸	$C_8H_{16}O_2$	Eastman Organic Chemicals
3	カプロン酸	$C_{10}H_{20}O_2$	Eastman Organic Chemicals
4	ラウリン酸	$C_{12}H_{24}O_2$	和光純薬
5	ミリスチン酸	$C_{14}H_{28}O_2$	東京化成
6	パルミチン酸	$C_{16}H_{32}O_2$	Eastman Organic Chemicals
7	ステアリン酸	$C_{18}H_{36}O_2$	Eastman Organic Chemicals
8	オレイン酸	$C_{18}H_{34}O_2$	Eastman Organic Chemicals
9	リノール酸	$C_{18}H_{32}O_2$	東京化成
10	リチノール酸	$C_{18}H_{32}O_3$	Eastman Organic Chemicals
11	アラキジン酸	$C_{20}H_{40}O_2$	Eastman Organic Chemicals
12	エルシン酸	$C_{20}H_{42}O_2$	東京化成
13	ベヘニール酸	$C_{10}H_{22}C_2$	Eastman Organic Chemicals

ただし鉱物油とロウは日本薬局方もしくは化粧品原料規格の名称によつた。

* 東京都立衛生研究所　化粧療品部
** 日本化粧品工業連合会

5. 発 色 剤

前報に準ずる。

6. 実験結果ならびに考察

i）石油エーテル，二塩化エチレン混液を展開剤とした場合

シリカゲルを固定相として展開後前報と同様に50%硫酸を噴霧して80°に5分間加熱すると，3,660Å の紫外線下でワセリンとパラフインは白色に，ラノリンは赤紫色の螢光として検出される。可視光のもとではラノリンのみが紫色のスポットとして確認されるが，ワセリンとパラフインは本条件で炭化されず，100°で10分間程度加熱する必要がある。しかしいずれにしてもこれら3種の試料はすべて展開溶媒の先端に移動するため鑑別は困難である。

しかし本溶媒によるとき木ロウ，ラノリン，ワセリン，パラフインと鯨ロウ，ミツロウならびにカルナウバロウ，セタノールの3つのグループに識別ができる。(Fig. 1)

以下各図とも可視光によるクロマトグラムを●印で，紫外線による螢光を○印で示した。

一方この溶媒でも固定相にアルミナを用いるとラノリンに対してワセリン，パラフインが一応分離可能となるが前報にも述べた植物油の事例と同様に，まとまつたスポットが得られにくいため，アルミナについての検討は中止した。

ii）四塩化炭素を展開剤とした場合

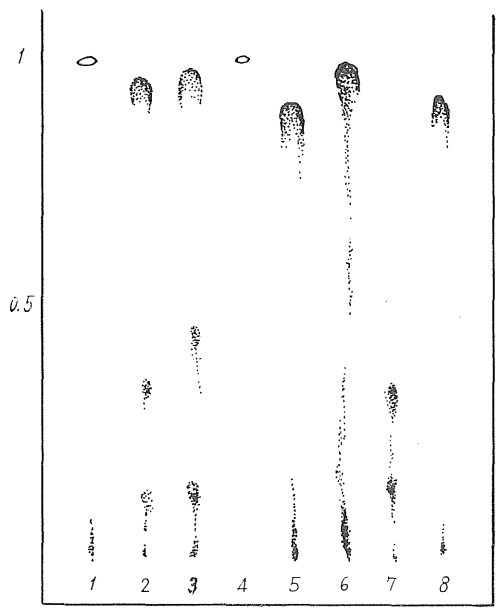
四塩化炭素を水で飽和することなく，そのまま展開剤に用いると Fig. 3 に示すように，ラノリンの Rf 値は 0.9～0.98 で，溶媒先端に認められるワセリン，パラフインのスポットと非常に接近している。

しかもラノリンの Rf 値に変動が大きく，ときによるとワセリンとの鑑別が困難になる。

また本溶媒によるときミツロウ，サラシミツロウ，木ロウおよびセタノールの4種がワセリンとパラフインのスポットにかさなるため，これらの物質の共存は明かに障害となる。

そこで前報で認めたように溶媒と水で飽和することによつて分離能が微妙に変化し，かつ Rf 値の再現性が高まるといつた事実をもとにして，次に水で飽和した四塩化炭素を展開剤とした。(Fig. 4)

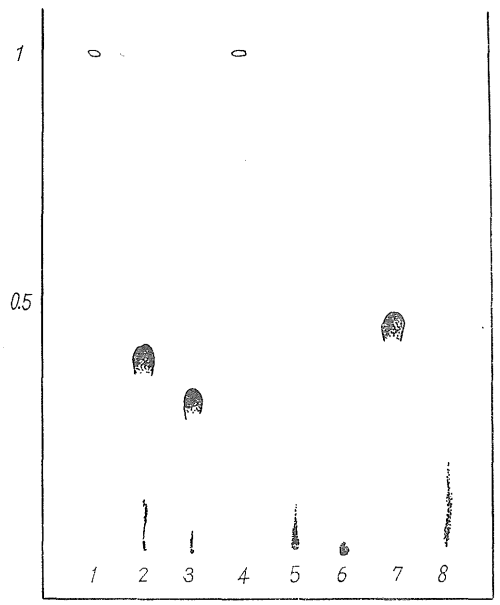
Fig. 1 石油エーテル：二塩化エチレン (7：3) 混合溶媒を移動相としたクロマトグラム



1. 吸 着 剤：ワコーゲル B-5
2. 展開時間：50分
3. 呈色試薬：50% H_2SO_4

1. ワセリン 2. ラノリン 3. ミツロウ 4. パラフイン
5. 木ロウ 6. カルナウバロウ 7. 鯨ロウ 8. セタノール

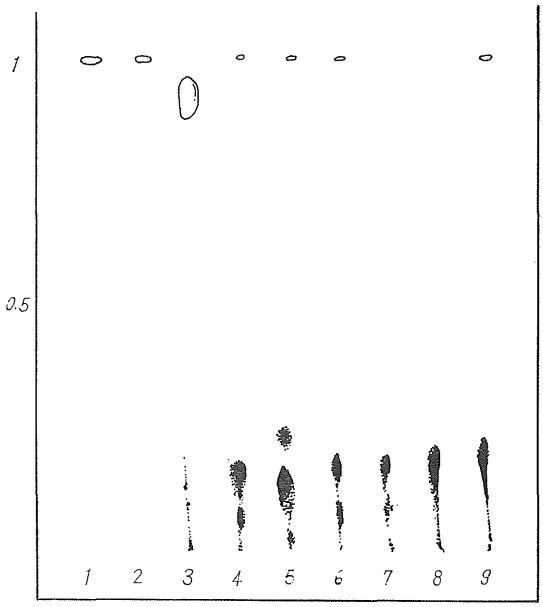
Fig. 2 石油エーテル：二塩化エチレン (7：3) 混合溶媒を移動相としたクロマトグラム



1. 吸 着 剤：Aluminium Oxide-G
2. 展開時間：70分
3. 呈色試薬：50% H_2SO_4

1. ワセリン 2. ラノリン 3. ミツロウ 4. パラフイン
5. 木ロウ 6. カルナウバロウ 7. 鯨ロウ 8. セタノール

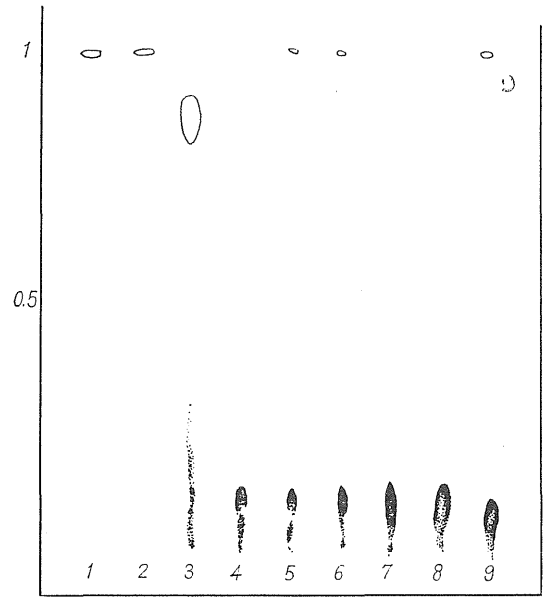
Fig. 3　四塩化炭素を移動相としたクロマトグラム



1. 吸着剤：ワコーゲル B-5
2. 展開時間：100分
3. 呈色試薬：50% H_2SO_4

1. ワセリン　2. パラフイン　3. ラノリン　4. ミツロウ
5. サラシミツロウ　6. 木ロウ　7. カルナウバロウ
8. 鯨ロウ　9. セタノール

Fig. 4　水飽和の四塩化炭素を移動相としたクロマトグラム



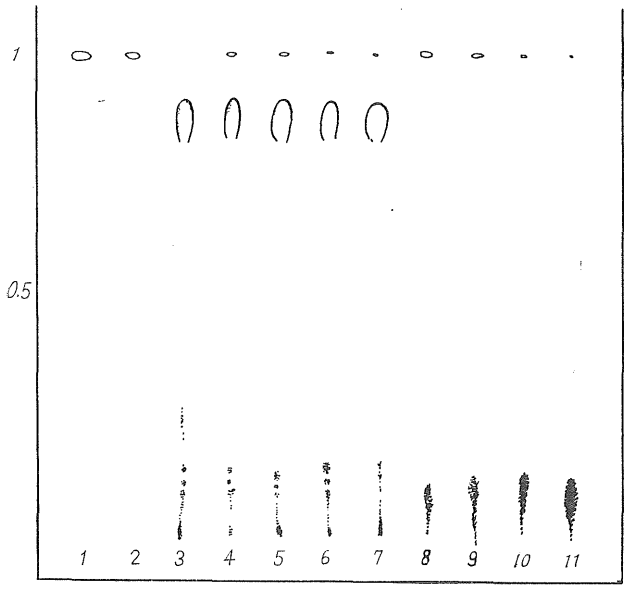
1. 吸着剤：ワコーゲル B-5
2. 展開時間：110分
3. 呈色試薬：50% H_2SO_4

1. ワセリン　2. パラフイン　3. ラノリン　4. ミツロウ
5. サラシミツロウ　6. 木ロウ　7. カルナウバロウ
8. 鯨ロウ　9. セタノール

Table 1　ワセリン，パラフインの検出感度

	紫外線の波長	2,536Å	3,660Å	2,536Å		3,660Å	
				10% NaOH	50% H_2SO_4	10% NaOH	50% H_2SO_4
1	パラフイン	+	++	+	+	++	++
2	ワセリン	+	++	+	+	++	++
3	ラノリン	−	−	−	−	−	−
4	5%ワセリンを含有しているラノリン	+	+	+	+	++	++
5	2.5% ワセリンを含有しているラノリン	+	+	+	+	+	++
6	1%ワセリンを含有しているラノリン	+	+	+	+	+	++
7	約0.5%ワセリンを含有しているラノリン	±	±	±	+	±	+
8	5%パラフインを含有している鯨ロウ	+	+	+	+	++	++
9	2.5% パラフインを含有している鯨ロウ	+	+	+	+	++	++
10	1%パラフインを含有している鯨ロウ	+	+	+	+	+	++
11	約0.5%パラフインを含有している鯨ロウ	±	±	±	±	±	±

Fig. 5　ワセリン，パラフインのクロマトグラムと検出感度



1.　吸着剤：ワコーゲル B-5
2.　展開時間：110分
3.　呈色試薬：50% H_2SO_4

1. パラフイン　2. ワセリン　3. ラノリン　4. 5%ワセリン含有ラノリン　5. 2.5%ワセリン含有ラノリン　6. 1%ワセリン含有ラノリン　7. 約0.5%ワセリン含有ラノリン　8. 5%パラフイン含有鯨ロウ　9. 2.5%パラフイン含有鯨ロウ　10. 1%パラフイン含有鯨ロウ　11. 約0.5%パラフイン含有鯨ロウ

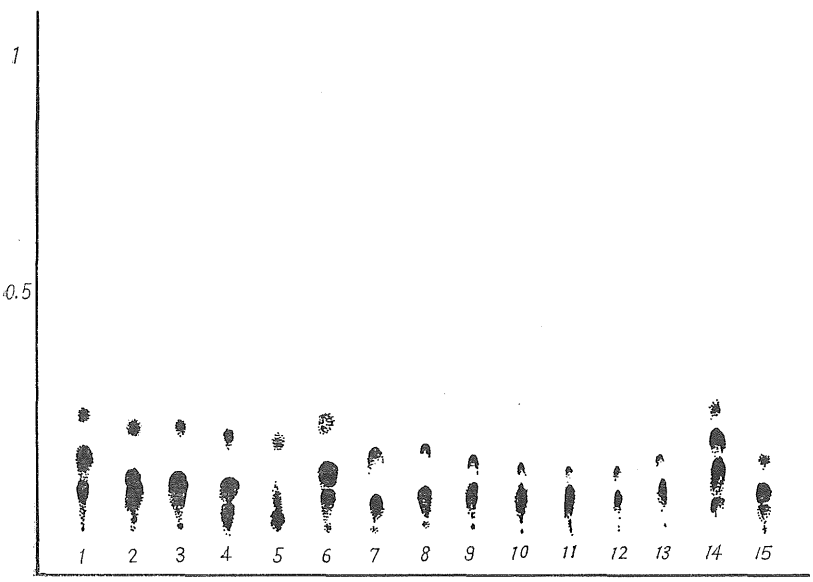
その結果ラノリンの Rf 値は0.85～0.90の範囲をこえることがなくなり，ワセリン，パラフインとも十分に分別し得ることが認められた。また Fig. 3 と異る点はミツロウの螢光性のスポットが溶媒先端から消失したことであるが，サラシミツロウは（あるいは薬品処理がしてあるためか）スポットの消失が認められなかつた。またさらに木ロウ，セタノールも Fig. 3 と同様に螢光性のスポットがみられ，含水溶媒による変化は見出せなかつた。

このように含水率のわずかな変化が，薄層クロマトグラフイーの上に大きな影響をもたらす。このことはペーパークロマトなどで含水にして用いられる代表的な溶媒である n-ブタノール はその1部が15部の水に溶けるのに対し，四塩化炭素はその1mlが2,000mlの水に溶解するにすぎず，むしろ疎水性溶媒に属し大変興味ある現象と考えられる。

次にラノリン中のワセリン，鯨ロウ中のパラフインについて確認限界を求めた。

すなわち 0.05g～0.5g のワセリンあるいはパラフインを秤取し，ラノリンまたは鯨ロウを加えて全量を 10g とし，これにトルエン・テトラヒドロフラン（1：1）の混液を加

Fig. 6　水飽和の四塩化炭素を移動相とした脂肪酸のクロマトグラム



1.　吸着剤：
　　ワコーゲル B-5
2.　展開時間：
　　100分
3.　呈色試薬：
　　50% H_2SO_4

1. カプリン酸　2. カプリル酸　3. カプロン酸　4. ラウリン酸　5. ミリスチン酸　6. パルミチン酸　7. ステアリン酸　8. オレイン酸　9. リノール酸　10. リチノール酸　11. アラキジン酸　12. エルシン酸　13. ベヘニール酸　14. デシルアルコール　15. ドデシルアルコール

えて溶かし全量を 20ml とした。この液 500μl 中にはラノリンあるいは鯨ロウ 250μgとワセリンあるいはパラフイン を 1.25～12.50μg 含む。したがつてラノリン，鯨ロウ中にはそれぞれ 0.5～5％の鉱物油を含むことになる。

この液 500μl を塗布した場合，ラノリン中ワセリンの検出感度は0.5％ でも検出可能であり，鯨ロウ中パラフインの感度は1.0％ であつた。

(Fig. 5，Table 2)

なお， Table 1 にあげたパラフインのように m.p. の異るものも特に Rf 値，感度に差異を認めなかつた。

また脂肪酸について本展開剤を用いて同様に実施したが，いずれもラノリン，ワセリンあるいはパラフインのスポットと分離可能である。(Fig. 6)

要　　結

ラノリンならびに鯨ロウ中にそれぞれ偽和物として混入されたワセリンまたはパラフインを分離同定することを目的として薄層クロマトグラフイーについて検討し，良好な結果を得た。すなわち Wakogel B-5 を固定相に，また水を飽和した四塩化炭素を移動相として展開後，50％ H_2SO_4 を噴霧したのち 80° で5分間加熱し 3,660Å の紫外線下で観察した。ラノリンは Rf 値 0.85～0.90 に赤紫色のスポットを，鯨ロウは Rf 値 0.15 付近に褐色のスポットとしてとどまるが，ワセリンおよびパラフインは溶媒先端付近に白色の螢光性のスポットとして検出できる。その確認限界はトルエン・テトラヒドロフラン (1：1) の混液に溶かした液 500μl を塗布した場合，その中に含まれるラノリン 250μg 中ワセリン 1.25μg が，また鯨ロウ 250μg 中パラフイン 2.5μg が検出可能であり，それぞれ0.5％および1.0％に相当する。

ラノリンなどの Rf 値の再現性は水による飽和処理をほどこさない四塩化炭素溶媒では，いちじるしく低下する。

本法において木ロウ・セタノールの共存はワセリンおよびパラフインの検出を障害するが，通常の高級アルコール，脂肪酸の共存はほとんど影響がない。

本法は化粧品原料などでさだめられた試験法より高い感度と精度において迅速に実施できる。

おわりにあたり本研究に協力された和田博昌，下村紘代の両君に対してお礼申上げる。

文　　献

1) 化粧品用原料規格審議委員会：化粧品原料標準規格 (1959)

2) 日本薬局方　第7版

3) H. P. Kaufmann and B. Das：Fette Seifen Anstrichmittel, 65, 398 (1963)

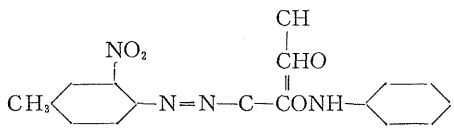
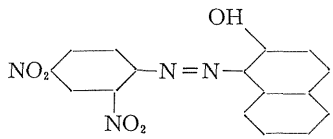
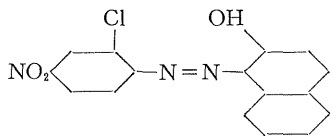
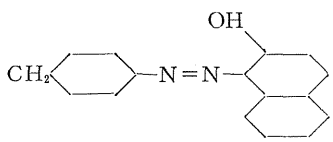
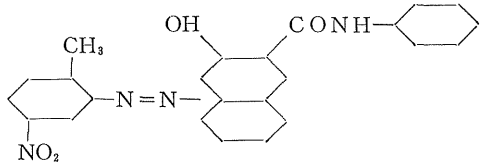
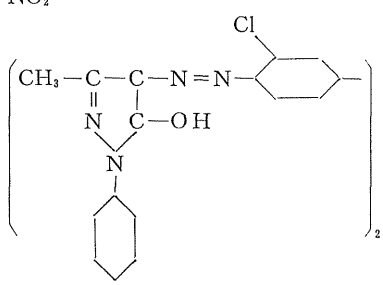
28. ニトロ系アゾ色素の分離同定法(抄録)

田村健夫* 戸谷哲也*
原田裕文* 長野曜子**

口紅に使用され易い顔料の中でニトロ基を有するものは，化学構造上すこぶる近似し，これらが混合した場合の分離同定は容易でない。

われわれは，最も使用され易い法定ニトロ色素および法定外ニトロ色素としての試料6種を選びカラムクロマトグラフィーのほか，水酸化ナトリウムエタノール溶液による反応，水素化ホウ素ナトリウムを用いる還元反応などを基礎とし吸収スペクトルを測定することにより，また薄層クロマトグラフィーを用い，相互の分離，同定に満足すべき結果を得た。

試　　料

			(C.I. NO)	
1.	Fanchon Yellow		11.680	粘膜以外** 黄色401号
2.	Permanent Orange		12.075	外用だいだい 203号
3.	Flaming Red		12,085	D & C. Red No. 36
4.	Toluidine Red		12.120	外用赤色 221号
5.	Brilliant Fast Schalet		12,315	粘膜以外 赤色404号
6.	Benzidine Orange G		21,110	外用だいだい 204号

* 東京都立衛生研究所　化粧療品部
** 日本化粧品工業連合会

水酸化ナトリウムエタノール溶液との反応による吸収スペクトル。

試料を *N*—NaOH，EtOH 溶液に溶かし，経時的に吸収スペクトルの λmax を測定した。その結果は試料のトルエン溶液に比較して，それぞれ特定の長波長または短波長側に移行するが，その吸光度は Flaming Red がもつとも安定で10時間を経過しても著しい低下は認められず特徴のある態度を示した。

水素化ホウ素ナトリウムによる還元反応

$NaBH_4$ により還元を行い，その吸収スペクトルの変化を追及したところ，各色素に λmax における吸光度の増加または減少が認められ，色調の変化は Permanent Orange C は橙色→汚緑色→橙黄色，Flaming Red は橙赤色→黄色，Brilliant Fast Schalet は赤色→黄色に変化し，いずれもその変化は特異的であつた。

薄層クロマトグラフィー

展開溶媒は，トルエン，石油エーテル（7：3）の混液をあらかじめ水で飽和したものを用いた。試料は確認し得る最少量を塗布し，20±0.5°C で約25分間，おおよそ 10cm 展開した。その結果，固定相にアルミナを用いた場合テーリングが少く5種の試料がよく分離し，また水を飽和した溶媒が Rf 値が大きく再現性のあることが認められた。Rf 値の大きい順に示すと Flaming Red, Fanchon Yellow, Permanent Orange, Toluidine Red, Brilliant Fast Schalet, Benzidine Orange G であつた。

本研究は衛生化学（第10巻第4号）に掲載予定である。

29. Hydroquinonmonobenzylether の体内変化 (1) (抄録)

家兎における経口投与の際の体内変化

田　村　健　夫*
小　泉　清太郎*
長　崎　雅　彦*

Hydroquinonmonobenzylether (H. B. E) が職業的ゴム手袋使用による白斑の原因であることが発見されて以来，色素異常症の臨床治療に応用され，また市販化粧品中に加えられて（ローション，クリーム中5～20%）広く使用された。その後 H. B. E には新たな色素異常が副作用として発生する危険性があり，またいつたん発生した副作用はきわめて難治であるため一般には使用しない方が安全であるとされていた。最近再びこれがとりあげられ H. B. E は低濃度では (1.5—2.0%) 接触皮膚炎をほとんど起こさずに皮膚のメラニンの減少が起こるといわれている。Hydroquinone と同様に人表皮のドーパ反応を阻止するという H. B. E のこのような作用機作を究明するためにもその体内変化を追求することは意義あるものと考え本研究を計画し，先ず基礎的実験として家兎を用い，経口投与における体内変化を検討した。すなわち家兎に H. B. E $C_6H_5CH_2OC_6H_5OH$ の 250mg～500mg/kg を 1% C. M. C 溶液に懸濁させて経口投与しその24時間，48時間尿中に排出する総グルクロン酸および抱合硫酸を定量し，さらに投与尿の濃縮脱塩尿を用いて P. C を行ない metabolite のスポットを得た。またその投与24時間尿について Williams の酢酸鉛法により metabolite として H.B.E glucuronide H.B.E sulphate および未変化の H.B.E を結晶として分離したのでここに報告する。H.B.E 投与後における尿中総グルクロン酸，抱合硫酸をそれぞれナフトレゾルシノール法，硫酸バリウム法により，また未変化の H.B.E を p-nitroaniline による比色定量法により定量を行ない投与した H.B.E の23.0%が glucuronide として，5.5%が ethereal sulphate としてまた 14.7%が未変化の H. B. E として24時間尿中に排泄され，その値は投与後48時間にして正常値に復することを知つた。H. B. E 投与 24 時間尿を 1/20 容に減圧濃縮脱塩した沪液を用い展開溶媒として MeOH, benzene, BuOH, H_2O 2：1：1：1，上昇法，東洋沪紙No. 51，9時間展開により P. C を行なうと H. B. E. glucuronide は Rf 0.76 に，H. B. E sulphate は Rf 0.43 に，また24時間尿の Et_2O 抽出物の EtOH 溶液を用いての未変化の H. B. E は Rf 0.92 にそのスポットを検出した，検出法として H. B. E についてはフェノール試薬 (D. S. A. Gibbs, phosph. Molybd., D. N. A 等) により，また glucuronide については上昇したスポットをカットした沪紙を水で溶出し pH 4.5 の AcOH Buffer を加え β-glucuronidase を用いて 37°C に一夜 incubate したのち aglycone の抽出を行ない H. B. E を確認した。sulphate については 2*N* HCl spray 70°C 10分による沪紙上水解により H. B. E を検出した。次に metabolite の単離について実験を行なつた。すなわち投与24時間の遠沈尿より Williams の酢酸鉛法にしたがつて metabolite の結晶分離を行ない，融点 249～250°C，水に易溶，EtOH, Me_2CO, Et_2O に不溶の白色板状晶(A)と融点 167～168°C の冷水に難溶，Me_2O に可溶 EtOH に易溶の類白色柱状晶 (B) とを得た，結晶 (A) は β-glucuronidase および I. R により H. B. E の glucuronide であることを認め，結晶 (B) は 0.1*N* HCl 70°C 10分水解により H. B. E および硫酸の反応を検出することにより，また I. R により H. B. E の sulphate と認められた。未変化の H. B. E としては投与24時間尿を 2*N* H_2SO_4 酸性よりの Et_2O 抽出物を精製して融点122°C の白色板状晶を得，混融および I. R により H. B. E であることを確認した。

本報は第19回日本薬学大会で報告し「衛生化学」に投稿中である。

* 東京都立衛生研究所　化粧療品部

30. 呈色反応に関する系統的研究〔Ⅲ〕

非水溶媒中 Vanadium 塩（V）による phenol の一新呈色反応について（抄録）

戸谷哲也* 原田裕文*
田村健夫* 加藤曜子**

Vanadium 塩の各種原子価のもの（Ⅱ～Ⅴ）価が水溶液中で vanillin, pyrocatechol, pyrogallol などの catechol 型 polyphenol と有色キレートを形成することが知られているが（たとえば Chem. Abstr., 11749 d (1960)），他の phenol 類とはほとんど呈色しない。さきに Soloway は水溶液中で $FeCl_3$ 反応が陰性もしくは反応しにくい phenol 類に対し，少量のHOAc を加えた pyridine-acetone 混液を用いることによつてはじめて呈色することを見出し，わたくしたちは Hexachlorophene と Bithionol の比色定量法に適用するための基礎的条件について検討し，すでに報告した。（田村健夫，戸谷哲也：Chem. Abstr., 20903g (1958)）

そこでわれわれは保存料などの phenol 型化合物を同定する必要性から，さらに Vanadium 塩（V価）の場合にも $FeCl_3$ の例と同様に非水溶媒中で類似の態度を示すことを推定し，検討したところ水溶液中では呈色しないところの P-Hydroxybenzoic acid の alkyl ester をはじめ多くの phenol 類が呈色することを見出した。

すなわち試薬は $VOCl_3$ または NH_4VO_3 各2gをそれぞれ HOAc, Benzenesulfonic acid, Methyl cellosolve（1：9 Wt ratio），pyridine に溶解し全量を 50ml になるように調製する。この試薬溶液は酸性溶媒では赤褐色に，塩基性溶媒では淡黄色に着色している。試料溶液1滴をとり溶媒をのぞき，試薬溶液2滴を加えると $VOCl_3$ の場合 HOAc 系では phenol の種類によつて暗青色～紫青色を，pyridine 系では多く紫色～褐色に呈色する。この場合 HOAc 系の方が pyridine 系よりも，また $VOCl_3$ の方が NH_4VO_3 よりも多くの phenol 化合物に対して呈色する。

呈色の安定性は phenol の種類によつて異り一般に Catechol＞O-Hydroxycarbonic acid＞P-Hydroxycarbonic acid＞Phenol＞P-Hydroxymonobenzyl ether の順に小さくなる。従つて Adrenaline のような Catechalamine は $VOCl_3$-pyridine 系において λmax 540mμ の呈色を示し，ml あたり 5～70μg までが Lambert-Beer 則を満足し80分間ほとんど安定である。

また $FeCl_3$ 水溶液では呈色しない phenol としては，NH_4VO_3—HOAc 系で Tyrosine ならびに C_{18} ステロイドである Ethynyl estradiol が強い緑色を呈し，また B. H. A, P-Hydroxybenzoic Acid Alkyl-ester が $VOCl_3$—HOAc 系で青色を呈し，本反応は millon 反応 Diazo coupling のような加熱，冷却の温度条件に左右されない利点がある。その他N.D.G.A が $VOCl_3$-pyridine 系で赤紫色に呈色する。

また鋭敏度については P-Hydroxybenzaldehyde などは 100μg 以上を要するが，一般に 20μg 程度で，特に Catechol 型のものは 1μg 以下でも検出可能である。溶媒は上記のほか Formamide, Collidine なども使用できるが EtOH のような溶媒は水と同様に呈色を障害する。

本反応は遷移元素を試薬とする呈色反応であるが，単なる酸化還元反応ではなくキレート形成ないしはハロクロミーによることが考えられる。

本報は第18回日本薬学大会，分析化学部会で発表し，薬学雑誌に投稿中である。

* 東京都立衛生研究所 化粧療品部
** 日本化粧品工業連合会

31. STUDIES ON THE VICISSITUDE OF JAPANEASE B ENCEPHALITIS HEMAGGLUTINATION-INHIBITING ANTIBODIES IN SWINE SERA

Naomitsu NEZU,* Hajime MURAKAMI,* Kenji IWASAKI,* Fujiko SAKAI*
Kiyoshi YABUUCHI,* Yoshikatsu KASHIWAGI*,
Tanji HIRAYAMA** AND Jotaro TANAKA**

It is well known that Japanese B encephalitis (subsequently referred to as JE) has been prevalent among man and horses almost throughout the country every year, particularly in summer. And epidemiologically it has been said that the large scale of JE prevalence is occurring with a once a decade cycle, though the reason for this is not clarified yet.

In recent years, not a few cases of stillbirth and abortion occurring among swine, suspectedly induced by JE virus, have been reported, and JE virus has been isolated from swine by many investigators.[1-5] Most of them, however, succeeded in doing this during the period of from August to October and a few reported in the period from winter to spring.[6-8] This fact may give us one of the answers to "how the viable JE virus passes the winter", since no cases of JE virus infection among humanbeings and domestic animals during the winter have been reported.

This is a very important problem for the control of JE epidemics in men and animals. Are JE virus reserved in swine as a form of latent infection during the winter? Also, is the swine industry putting in a number of new susceptible hosts against JE virus throughout the country every year continuously?

For this reason the authors wanted to clarify the actual state of JE infection among swine throughout the year.

Material and method

Swine sera : Swine sera were collected from the Mitaka-slaughter-house by the inspector of the Mitaka Veterinary Diagnostic Laboratory. The sera of swine, aged less than 1-year-old and raised in Tokyo (see Fig. 1), were collected (each time about 100 cases) on a previously scheduled day of the each months. Then the sera were kept at −20°C until use.

Human sera : Adult sera, mostly from pregnant women living in Tokyo, were supplied by the syphilis laboratory of the microbiology department and were kept at 4°C until use.

Virus strains : Two strains of JE virus were used for this study. One was Nakayama-NIH strain which had had many passages in adult mice and suckling mice, and the other was JaGAr #Ol strain which had only 5 passages in suckling mice, representing the newly isolated virus from a pool of culex mosquitoes. These two strains were supplied by Dr. OYA of NIH for the standards.

* Tokyo-to Laboratories for Medical Sciences
** Public Health Bureau of Metropolitan Government

Pre-treatment of swine sera : A procedure originated by Akao et al.[11] was adopted for the pre-treatment of swine sera. viz., an equal volume of M/50 KIO_4 (0.2ml) was added to the serum (0.2ml) and left in a 37°C water bath for 1 hour, then 2% glycerine (0.1ml) was added in order to stop the reaction and left at room temperature for 30 minutes.

Hemagglutination (HA) and hemagglutination inhibition (HI) techniques : The techniques used were originaly described by Clarke and Casals[9] and slightly modified by Okuno et al.[10] i.e., 1) antigen was prepared from infected suckling mice brain by means of Acetone-ether extraction technique.[9] All antigens were lyophilized and kept at −20°C for storage. 2) Diluent for virus hemagglutinin and test sera was pH 9.0 buffered saline with 0.4% egg albumin. 3) Twenty-five per cent Kaolin, suspended by pH 9.0 buffered saline, was used to remove the normal inhibitor of the serum. 4) Virus adjusting diluent (VAD) was used for making desired pH goose cell suspension. 5) Adult goose blood cells were employed instead of the erythrocytes of chicks. All sera were adsorbed with sufficient volumes of goose blood cells for HI tests.

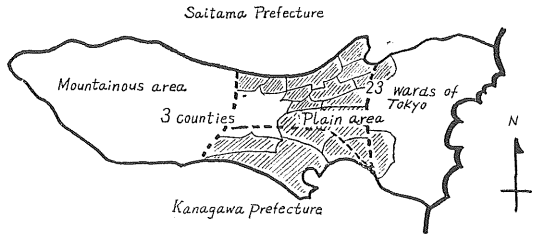
Results and discussion

Certain difficulties early in our work occurred when the HI test was done by standard procedures on swine sera. The normal swine sera usually contained substantial amounts of nonspecific agglutinin against goose blood cells. Hence, we adopted the KIO_4 pre-treatment described by Akao et al.[11] By this treatment the normal agglutinin of the swine were successfully removed without a detectable fall in the titer of the specific HI antibody.

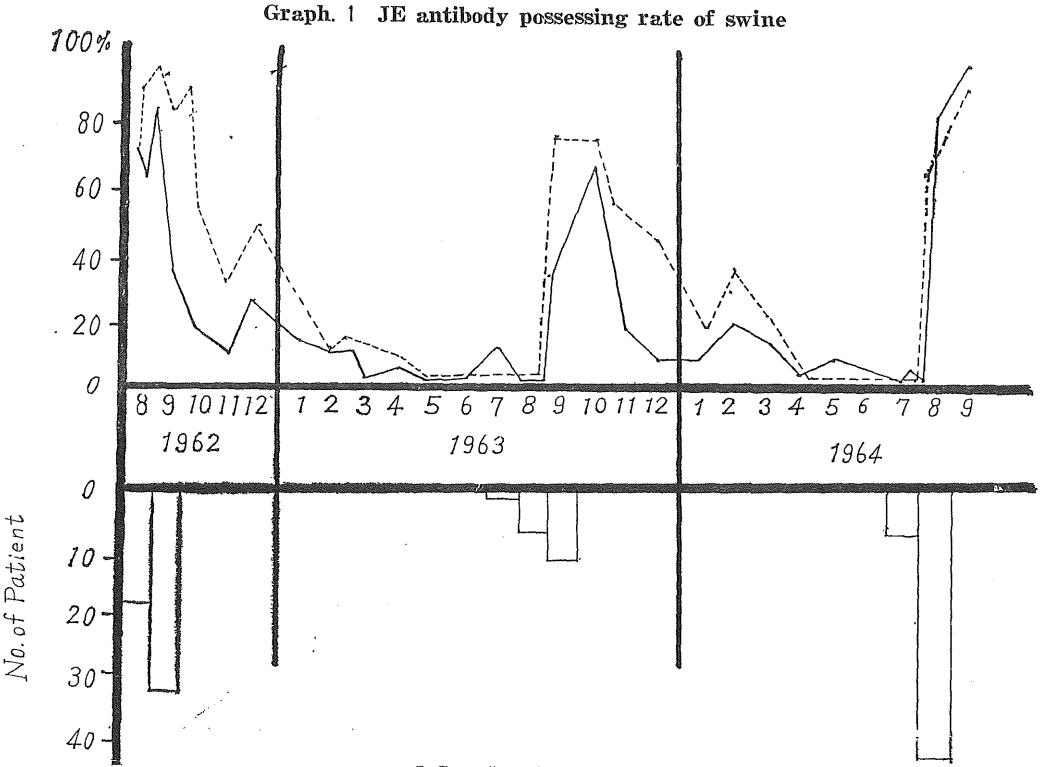
Graph 1 illustrates the distribution of JE HI antibodies among healthy swine. In the case of Nakayama antibody, 1 : 160 or higher, and in the case of JaGAr # Ol antibody, 1 : 640 or higher as shown in this graph. In the year 1962, 75% of the swine were possessing specific HI antibodies against JE virus on the 21 st of August, when it was calculated both Nakamura and JaGAr # Ol antigens. Then the curves declined gradually until the 21st of August in 1963, followed by a sharp increase on the 12th of September. The same tendencies were observed in the next cycle, and in the case of 1964 the time of appearance of the antibodies was calculated on the 3rd of August. This was 40 days earlier than in 1963. In the case of JE antibody in swine it has been said that it will appear 2-3 weeks after infection. So the fact that virus infection occurs among swine has been substantiated although usually the swine do not show any clinical symptoms. Further more, we could know the presumable time of the beginning of the virus contamination and its area. These results indicated the swine raised within an area which covered more than 400 sq. km. in 3 counties were contaminated by JE virus almost at a same time. However the question remains, "what may be a source of infection ?"

Graph 2 shows the results of healthy human adult sera, these curves also showed certain vicissitude but most of them showed non or comparatively low antibody titer throughout the year, although it was said that "there is a great many cases of sub-clinical infection of JE among Japanease adults". The data was quite different from the above mentioned swines' cases and present difficulties in formulating conclusive information.

Fig. 1 The places where swine sera were collected

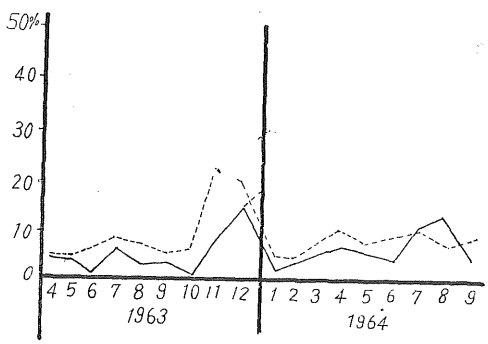


Graph. 1 JE antibody possessing rate of swine



……JaGAr #01 (≧1:640)
——Nakayama (≧1:160)

Graph. 2 JE antibody possessing rate of man



……JaAGr #01 (1:80)
——Nakayama (1:40)

Summary

The possessing rate of JE HI antibodies determined in serum samples from swine raised in Tokyo has been studied for 3 consecutive years beginning from August 1962.

1) Swine sera tested for specific antibodies showed apparently positive results which occured suddenly, and within a certain limited period of the year. They reached a peak in 2-4 weeks. Thereafter, they gradually declined and almost disappeared by June of the following year.

2) The time of appearance of the JE HI antibodies in swine sera presumably suggesting the time of the beginning of the virus contamination in that area.

3) Little information was available from the results of human adults sera, although there are some vicissitude of their curves.

Acknowledgement

The auhors acknowledge the support received from Dr. Jonin NAKAMURA, chief, counties-branch of Veterinary Diagnostic Laboratory, and they also thanks Mrs. Louis G. MIYODA for assistance in preparing this manuscript.

References

1. Kawashima H., Tsubahara H., Sugawa A., Mochizuki K., Nakamura J. and Yamamoto S.; Japanese Encephalitis (in Japanese), Committee on Research of Japanese encephalitis, Tokyo, 250, 1950.
2. Shimizu T. and Kawakami Z.; Ex. Rep. Gov. Exp. Sta. Anim. Hyg., 22, 117, 1949.
3. Tabuchi E., Hosoda T., Akiyama Y. and Narita R.; ibid. 22, 129, 1949.
4. Burns K. F.; Proc. Soc. Exp. Biol. & Med., 75, 621, 1950.
5. Fukuzumi J., Tsubaki S. and Masu S.; Japanese Encephalitis (in Japanese), Committee on Research of Japanese Encephalitis, Tokyo, 83, 1951.
6. Akiyama S., Yoda K., Kamijo S. and Shioiri T.; J. Jap. Vet. Med. Ass., 5, 353, 1952.
7. Nakajima T.; Animal Husbandry, 18, 331, 1954.
8. Kawakubo A. and Motohashi T.; NIBS Bulletin of Biolgical Research, 4, 1, 1959.
9. Clarke D. H. and Casals J.; Am. J. Trop. Med. & Hyg., 7, 561, 1958.
10. Okuno T., Oya A. and Ito T.; Jap. J. Med. Science & Biol., 14, 2, 51, 1961.
11. Akao Y. and Tokutomi G.; Private information.

32. 1963年他誌に発表した研究

1. 辺野喜正夫
細菌性食中毒：綜合臨床，12(6)，1172，1963
2. 辺野喜正夫
輸送培地の実際：臨床検査，7(7)，483，1963
3. 辺野喜正夫
細菌性食中毒：昭和医学会雑誌，23(8)，8，1963
4. 善養寺浩
病原性好塩菌の病原性：
食品衛生研究，13(9)，No. 152，18—24，1963
5. 善養寺浩，大久保暢夫
細菌表層の解剖学：
日本衛生検査技師会雑誌，12(5)，165—171，1963
6. 善養寺浩
病原性好塩菌の病原性について：
メデア・サークル，(43)，223—239，1963
7. 善養寺浩
病原性好塩菌食中毒を中心に：
食品衛生研究，13(7) No.150，26—43，1963
8. 西条頼広，善養寺浩，辺野喜正夫，川村達，河合道
結核菌確認試験としての中性紅反応の新術式について：
日本公衆衛生学雑誌，10(7)，409—411，1963
9. 善養寺浩
夏の魚の食中毒：
集団の給食，1(1)，22—27，1963
10. 善養寺浩
病原性好塩菌の分類と検査法：
臨床病理，11(8)，400～406，1963
11. 善養寺浩
ウェルシュ菌による食中毒：
栄養界，11月，42～43，1963
12. 善養寺浩
梅毒血清反応に関する研究：
(1) ライター株蛋白抗原による補体結合反応と現行法の比較について
日本伝染病学雑誌，37(8)，159—164，1963
13. 善養寺浩，坂井千三，寺山武，工藤泰雄，一言広
病原性好塩菌に関する研究・
(1) 昭和36年度都内に発生した本菌食中毒の疫学と細菌学的検討について
日本伝染病学雑誌，37(6)，195～204，1963
14. 善養寺浩
細菌による食中毒：
健康ガイド，1(3)，19—24，1963
15. 善養寺浩
秋口の食中毒とその対策：
集団の給食，(2)，20～25，1963
16. 善養寺浩
病原原性好塩菌の病原性
日本細菌学雑誌，18(7)，283，1963
17. 善養寺浩，坂井千三，寺山武，工藤泰雄
病原性好塩菌の病原性に関する研究：
第4報—特に De test を中心として—
日本伝染病学雑誌，37，(3)，114，1963
18. 坂井千三，寺山武，工藤泰雄，善養寺浩
病原性好塩菌に関する研究，第6報
海洋および陸上調査を中心として
日本細菌学雑誌，18(6)，253，1963
19. 善養寺浩，坂井千三，工藤泰雄，寺山武，伊藤武
病原性好塩菌に関する研究，第7報：
生魚介類販売店舗における分布について
日本細菌学雑誌，18(9)，234，1936
20. 善養寺浩，寺山武，工藤泰雄，坂井千三，畑野逸与，渡辺真言，伊藤元彦，近藤茂，山崎英也
病原性好塩菌の海水および店舗魚介類における分布と本菌食中毒との関係について：
第31回東京都衛生局学会誌 (31)，153，1963
21. 大久保暢夫，西条頼広，平良富美，善養寺浩
Reiter 螢光抗体法により梅毒血清診断について：
日本細菌学雑誌，18(6)，234，1963
22. 大久保暢夫，小林富士夫，善養寺浩
ブドウ球菌の毒素の精製について：
日本細菌学雑誌，18(12)，486，1963
23. 善養寺浩，寺山武
ブドウ球菌 Coagulase に関する研究：
ファージによる Coagulase 産生因子の伝達について

日本細菌学雑誌，18(12)，488，1963

24. 坂井冨士子
インフルエンザウイルスに関する研究：
特にA２型ウイルスの抗原分析について
東邦医学会雑誌，9(1～2)，53—66，1962

25. 三村秀一
東京都内浅井戸の水質について（第１報）：
工業用水，58号

26. 松本　茂
クルクミンによる硼酸の比色定量法の検討：
衛生化学，9，44，1963

27. Koichi MATSUMOTO
A New subterranean A sellid from Hokkaido：
Jap. J. Zool.,13(2)，257～265，1963

28. Koichi MATSUMOTO
Two new genera and a new subgenus of the Family Asellidae of Japan：
Annot. Zool. Japan, 35(2)，162～169

29. 松本浩一
魚肉のジエリーミートについて：
Food Science，2(11)，67～73

30. 松本浩一
水の細菌学的試験：
メデヤサークル，(46)，1～29

31. 三村秀一，西垣進，加納堯子
東京都における放射能調査：
東京都衛生局学会誌，(31)，139，1963

32. 松井多一，北村久寿久，田代秀雄，丸山務，岡崎春江，長沢清子
食品由来大腸菌のいわゆる病原性大腸菌免疫血清被凝集性について：
東京都衛生局学会誌，(30)，187，1963

33. 松井多一，木村康夫，西垣進
鮮度保持の目的で野菜に使用されたストレプトマイシンの化学的検出法：
東京都衛生局学会誌，(31)，61，1963

34. 秋山勝治，道口正雄，遠藤陽子
市販育児食品およびインスタント食品のデン粉α化度測定：
東京都衛生局学会誌，(30)，199，1963

35. 五島孜郎，関博麿
無機質代謝に及ぼす乳糖の影響：
—第１，第２報—
63回国民栄養研究協議会，18回日本栄養食糧学会総会にて発表
栄養食糧学会誌，17(4)，1963

36. 五島孜郎，関博麿
無機質代謝に及ぼす乳糖の影響　第３報：
栄養食糧学会誌，17(4)，1963

37. 五島孜郎
脱脂粉乳の栄養価：
健康教室，159集，1964

38. 五島孜郎
調理の衛生：
臨床栄養，25(2)，1964，(7月)

39. 道口正雄，横山義春，岡田郁之助
小麦グルテンのレオロジー的性質におよぼすγ線照射の影響：
工業化学会誌，66(5)，1963

40. 春田三佐夫
乳酸菌の科学(1)～(7)：
全国乳酸菌醱酵乳協会乳酸菌ニュース（３～９）1962

41. 梅木富士郎，奥山喬，春田三佐夫
はつ酵乳および乳酸菌飲料に関する実験的研究：第１報，脱脂乳における乳酸菌の増殖状況について。
第50回日本獣医公衆衛生学会講演（1962.6）

42. 春田三佐夫
はつ酵乳および乳酸菌飲料中の乳酸菌の検査法：
モダンメディア，8(4)，25—31，1962

43. 梅木富士郎，春田三佐夫
市販B．C．P加プレートカウント寒天培地の性能と本培地の改良について：
日本公衆衛生雑誌，9(9)，460—461，1962
第58回日本獣医公衆衛生学会講演　1963

44. 春田三佐夫
はつ酵乳，乳酸菌飲料の乳酸菌検査に関する研究の動向について：
第18回日本公衆衛生学会，獣医公衆衛生自由集合講演（1962.10）

45. 梅木富士郎，加藤千里，春田三佐夫，伊藤元彦四宮栄
はつ酵乳および乳酸菌飲料の食品衛生学的調査成績について：
第58回日本獣医公衆衛生学会講演　1963.2

46. 春田三佐夫
アイスクリームの細菌検査—生菌数の測定と大腸菌群の検査について：

アイスクリーム，4(1)，26—34，1963
47. 春田三佐夫
春先から梅雨にかけての給食衛生：
東京都の学校給食（東京都学校給食会） No. 28，(1963. 6)
48. 春田三佐夫，梅木富士郎
はつ酵乳および乳酸菌飲料製造に用いられる乳酸菌発育促進物質について（第1報）：
第20回日本公衆衛生学会講演 1963，10
日本公衆衛生雑誌 11(4)，269，1964(抄録)
49. 大石純一，西田博
グルタミン酸の食品保存剤としての効果について：
魚肉ソーセージ，(94)，18～25，1963
50. 大石純一，穂坂公雄，中村賛，本郷永生，西田博
市販香辛料の大腸菌群の検出法ならびに同菌に対する殺菌力について：
魚肉ソーセージ，(95)，23—29，1963
51. 大石純一，内田駿一，西田博
肉種かん別法：
魚肉ソーセージ，(98)，37～42，1963
52. 大石純一，中村賛，本郷永生
ハムおよびソーセージの緑変に関する研究：
第28回職員業務研究発表会講演 1962
53. 大石純一，上田陽司，中村賛
肉の色素還元について：
第59回日本獣医公衆衛生学会講演 1963
54. 大石純一
ハムおよびソーセージの緑変に関する研究：
第58回日本獣医公衆衛生学会講演 1963
55. 大石純一
ランタン反応による魚肉の鮮度判定について：
第32回東京都衛生局学会講演 1963
56. 湯本芳雄，橋爪六郎，風間成孔
市販アンプル入内服液の品質について：
東京都衛生局学会誌，(30)，193，1963
57. 湯本芳雄，田窪栄一，吉原武俊
殺虫剤の乳化安定性試験法改正について：
東京都衛生局学会誌，(31)，58，1963
58. 戸谷哲也
生体内金属の比色定量法と障害因子：
分析機器，1(7)，32—39，1963
59. 田村健夫，原田裕文，戸谷哲也
輸入化粧品から検出された不良色素について：
東京都衛生局学会誌，(32)，32—34，1963
60. 田村健夫，山添律子，安田守雄
グルクロン酸の排出に関する研究(第3報)：
汗のフェノールおよびフェノール性オキシカルボン酸
第9回グルクロン酸シンポジュム報告集 18

昭和40年1月20日　印刷
昭和40年1月25日　発行

昭和39年度
規格表第2類
登録第1970号

東京都立衛生研究所年報 15（昭和38年）

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　(361) 7161番（代表）

印刷所　株式会社　研　文　社
東京都港区芝南佐久間町1の7