

昭和 56 年 度

京都市衛生研究所年報

第 48 号

昭和57年10月発行

京都市衛生研究所

ま え が き

当衛生研究所は、京都市の「衛生行政の科学・技術的中核」（地研設置要綱）として、また公衆衛生サービスの第三次施設として、都市衛生の過去・現在・未来を貫く展望を持った業務を常に志向しております。

すなわち、長い歴史に培われた京都の地域特性と、市民の健康指標を把握する地味な調査研究とともに、環境・食品・健康・衛生面における市民の苦情・疑問・要望にこたえるための検査研究に当たり、さらに変貌しつつある都市問題の課題と展望を明らかにし、行政上必要な施策と体制の整備を行わなければなりません。

例えば、かつて市内に流行した日本脳炎が衛生行政の努力と市民の協力によってここ数年患者の発生を見なくなった今日でも、蚊・ブタ・ヒトの調査研究は毎年持続して、必要な施策を提起しています。同時に、下痢症・手足口病・アポロ病・風疹のように今日なお流行している感染症に対する常時の監視・把握・予測の事業（サーベイランス）に取り組んでいます。

このような市民の健康と快適な生活環境のための課題は、疫学・食品・生物・化学・環境の各分野において多方面にわたり、また時代の科学技術の進歩は、研究所の今後の発展をますます必要としております。

ここに、当研究所の昭和５６年度業務実績と調査研究のあらましを年報４８号として、関係各位の皆様にお送りいたします。今後とも一層のご支持とご協力をお願いしてやみません。

昭和５７年８月

京都市衛生研究所長

細 川 汀
職 員 一 同

目 次

第1章 総 記	1
1. 沿 革	3
2. 施 設	4
3. 機構及び事務分掌	4
4. 職員名簿	5
5. 予算及び決算額	6
6. 主要購入備品	7
7. 第41回衛生研究所所内研究発表会の演題	7
8. 試験検査状況	9
第2章 消費者コーナー業務報告	10
I 業務概要	10
II 年度内実績	12
1. 相談受付	12
2. 食品テスト受付	13
3. 展示とテーマ	13
4. 消費者講座	13
5. 施設見学	14
6. 刊行物	14
7. その他	15
第3章 疫学情報部門業務報告	16
I 業務概要	16
II 年度内実績	17
1. 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の環境指針についての疫学的検討	17
2. 地区診断研究：時系列的調査	19
3. 小児期健康の要因に関する疫学的研究：総合解析	19
第4章 微生物部門業務報告	21

I	業務概要	21
II	年度内実績	22
第1部	試験検査	24
1.	風疹血清反応検査	24
2.	梅毒血清反応検査	26
3.	臨床細菌検査	27
4.	細菌性食中毒検査	28
5.	食品衛生細菌検査	32
6.	環境衛生細菌検査	33
第2部	調査研究	33
1.	日本脳炎の疫学に関する調査研究	33
2.	京都市におけるウイルス感染症の実態調査について	35
3.	呼吸器ウイルス感染症の実験室診断とインターフェロンの応用に関する研究	38
4.	酵素抗体法のウイルス検索への応用に関する研究	40
5.	インフルエンザウイルスに関する疫学的調査	41
6.	ブドウ球菌エンテロトキシンの検出について	45
第3部	学会発表及び研究論文	47
第5章	環境保健部門業務報告	48
I	業務概要	48
II	年度内実績	51
第1部	試験検査	51
第2部	調査研究	51
1.	屋内環境の汚染に関する研究：一度に多数の者が利用する 場所における環境の調査	51
2.	市内河川水中の変異原性物質に関する研究	52
3.	廃棄物に含まれる有害物質に関する研究：塩化ビニル樹脂の 熱分解処理に伴う有害重金属の挙動	53
4.	有機りん系農薬の分析方法の検討	55
第3部	学会発表及び研究論文	56

第6章 環境生物部門業務報告	57
I 業務概要	57
II 年度内実績	58
第1部 試験検査	58
1. 環境衛生関係試験検査	58
2. 食品衛生関係試験検査	59
3. 公害関係試験検査	59
第2部 調査研究	59
1. 日本脳炎の疫学に関する研究	59
2. シバンムシアリガタバチとその宿主シバンムシに関する生態学的調査	60
3. 昆虫病原微生物の利用による蚊防除法の基礎的研究	61
4. 小畑川の自然浄化作用についての定量的研究	61
第3部 学会発表及び研究論文	63
第7章 食品衛生部門業務報告	64
I 業務概要	64
II 年度内実績	64
第1部 試験検査	64
1. タール色素製剤の製品検査	64
2. かんすいの製品検査	65
3. 食品添加物の理化学的試験	65
4. 天然色素の毒性試験	66
5. 化学的食中毒関連試験	66
6. 食品の品質試験	67
第2部 調査研究	68
1. 肉製品中の遊離アミノ酸及びアミン類の消長について	68
その1. Dinitro phenyl 化法による遊離アミノ酸定量法の検討	68
2. 京都市における市販調理加工食品中の重金属等含量実態調査	70
3. 食品成分間反応による4-メチルイミダゾールの生成について	71
4. ブランデーケーキの異臭について	74
5. 高速液体クロマトグラフィーによる食品中のニコチン酸, ニコチン酸アミドの分離分析法	75

6. 核酸関連物質による魚介類の鮮度判定法の検討	77
第3部 学会発表及び研究論文	77
第8章 衛生化学部門業務報告	78
I 業務概要	78
II 年度内実績	78
第1部 試験検査	78
1. 食品栄養及びビタミンの分析	78
2. 器具及び容器包装, 玩具の規格試験	78
3. 洗浄剤等の分析及び規格試験	80
4. 先天性代謝異常等検査	80
第2部 調査研究	81
1. 環境汚染物質の生体影響に関する研究	81
— 脂質の過酸化について —	
2. 合成樹脂製容器包装に関する衛生化学的研究	83
— 高速液体クロマトグラフィーの材質試験法への利用 —	
3. 母乳のPCB及び有機塩素系農薬汚染調査	83
4. 環境変異原に関する研究	85
— 小核試験による大気浮遊粉じんの変異原性の検討 —	
5. 実際の河川における界面活性剤の生分解に関する調査	86
第3部 学会発表及び研究論文	86
報 文	
• パンフライイングにおける油脂の劣化について	88
• 遊離チロシン値による牛乳の鮮度判定について	96
• 非イオン型界面活性剤の肝酵素系への影響	103

第 1 章 総 記

昭和56年は、わが国における80年代公衆衛生の課題と方向を決める重要な年であった。従来の「上からの」公衆衛生から、「地方の時代」を反映して住民のための地域保健を多面的に展開する体制づくりが求められた。

この中で、国の行政課題としては、感染症サーベイランス事業の発足、食品衛生法の見直し、飲料水中のトリハロメタン測定、流行性出血熱・つつがむし病・アポロ病・在郷軍人病・川崎病・風疹などの流行対策、老人保健法案の国会上程とそれをめぐる問題、などがあった。同時にこの年は国際障害者年でもあった。

また、京都市においては、空罐条例の成立、環境アセスメント大綱の発表、肺ガン検診の実施、老人訪問看護指導の拡大、窒素酸化物対策についての公害対策審議会の答申、し尿浄化槽指導要綱の改正、及び地下鉄・地下街の開設など、がみられたが、これらは都市衛生における新しい課題を投じるものであった。

一方、京都市民の健康と生活環境の状態はどうであろうか。

当研究所が実施した京都市民の健康調査（京都市地域傷病医療、保健衛生調査の「報告（1981）」）によると、市民の半数近くが何らかの傷病を有し、特に中高年令層に高率であった。傷病分類別にみると、歯、皮膚、耳・鼻、手足の傷病、高血圧、目の病気、循環器の病気、かぜ、肝臓の病気、胃・十二指

腸、潰瘍、リウマチ、神経痛の順であった。寝たきりの人がいる世帯＝2.1％、要介助者のいる世帯＝13％、を含め長患い家族のいる世帯が19％を占めていた。特に老人（65才以上）の5.1％が寝たきり、3.6％が身体不自由、16.7％が長患いという状態であった。

また、市民がこの1年間で食中毒と思った事件数は、昭和30年代に行った調査成績に比べると少くはなっていたが、1,000世帯当り41件あった。また、ゴキブリ、夏の蚊、野猫で困っている世帯はそれぞれ約半数あった。公害に関する苦情としては車の交通量過多と、それに伴う騒音、振動が多かった。市民の意見としては、市や保健所に対して、そ族昆虫、食品衛生、公害、成人病、精神衛生問題、伝染病、などにとくに力を入れて欲しいという要望が多かった。これらの成績は、衛生行政面ではもちろん、当研究所についても今後取り組むべき課題を示唆するものであろう。

昭和56年度における研究所業務の詳細については、各部門の報告に委ねるとして、特徴的なものをいくつかあげてみよう。

市民からの食品衛生に関する相談、教育、検査、普及業務を担当する消費者コーナーに寄せられた市民の関心は、食品の品質、添加物の安全性、及び保存に向けられている。今年度を例にあげるとクロレラ食品、プロピレ

ングリコール (PG), ナッツの中のアフラトキシン, 生肉に添加するニコチン酸, 天然着色料使用規制, ブチルヒドロキシアニソール (BHA), ブロム酸カリなどの問題が社会的にとり上げられたため, これらに関する質問もあった。

これらに関連して, 食品衛生部門では, 種々の化学性食中毒の原因究明に積極的に取り組むとともに, 食品の新鮮度を測定する方法や規準の研究を行った。前者については, 牛肉の発色剤として安易に使用されていたニコチン酸による健康障害の発生を指摘し, その検査法を開発したが, このことが国の行政指導に貢献した。また, 後者については, 食品加工の複雑化のために, 消費者の見分けがつきにくい食品 (牛乳・魚・肉・食用油) の新鮮度を測定する方法について研究し, 新知見をえた。この研究はなお続行中である。

伝染病・感染症については, 従来から微生物部門が, 独自に感染状況の調査を行っていたが, 昭和56年6月から国の感染症サーベイランス事業が発足したことから, 京都市においても実施するための情報・検査体制づくりに努力した。この事業は, 従来あまり目立つことのなかった風疹, 伝染性紅斑などの患者の発生状況や病原体の検索など, 流行の実態を早期かつ的確に把握し, 予防と医療に役立て, 感染症のまん延を未然に防止するためのものである。この事業のなかで, 特に病原体の検査と情報の分析を研究所が担当するもので, そのための技術水準の向上と体制の整

備が必要であった。また, 細菌性食中毒の病原体として, 従来はサルモネラ, 黄色ブドウ球菌, ボツリヌス菌, 腸炎ビブリオ, の検索が主体であったが, 病原性大腸炎, セレウス菌, ウェルシュ菌, エルシニア, キャンピロバクター, NAGビブリオなども注目されるようになってきた。菌自体のほか毒素による発生も問題になってきた。それに沿って食中毒の検査水準の向上についても努めてきたが, これらが充実されれば, 従来食中毒原因が不明とされていたものの解明が次第に進むであろう。更にここ数年一人の患者発生も見なくなった日本脳炎についての予防対策のなかで, 今年度は学童の予防接種を実施し, 抗体増加の効果を認めた。

環境生物部門は, 従来から取り組んでいる日脳予防に関する研究のほか, 近年わが国に侵入し京都市内にも発生をみたシバンムシアリガタバチについての調査を引き続き行った。

環境衛生面においては, 前述のように56年度は地下鉄及び大規模な地下街が開設されるという大きな変化があった。そこで, 環境保健部門は, これらの環境, 主として空気環境について季節ごとに調査し, 今後の地下鉄地下街の衛生管理に役立つデータをとった。その成績は概ね良好であったが, 限られた閉鎖空間に, 限度を超えた人が毎日集中する場合, その環境が人の生活に不適なものに悪化するおそれがある。従って, 継続的に調査・監視する必要が認められた。また, 近畿都市圏の環境衛生面でもっとも大きな問題となっ

ている水の問題についても、市内河川水の調査を行い、その清浄化のための研究を行ってきた。これらの調査研究は、地味ではあるが、今後市民の健康のために大きく役立つものと思われる。

56年度は、衛生化学部門も、界面活性剤についての河川の自浄作用についての調査を行った。また、従来から大気浮遊粉じん中タールの変異原性の調査を行ったが、理化学関係の各部門とも、毒性・有害性の調査研究方法に変異原性の調査を加えることの重要性を認めた。今後これらについての検査の必要が高まってくることが予想されるので、そのための技術水準を高めるための努力が払われている。

また、今年から従来から当研究所で行ってきた先天性代謝異常の早期発見のためのガスター検査のほかに、新しくクレチン症検査が

開始された。ただし56年度は準備不足のため民間に検査委託がされたが、57年度から当研究所で実施できるよう体制の整備に努力した。これらは、京都市の母子保健に大いに役立つものと思われる。

疫学部門は、前述の市民健康調査など56年度のいくつかの仕事の中で、増加する自動車排気ガスの健康への影響調査を行った。その結果、気中二酸化窒素および浮遊粒子状物質と相関するいくつかの症状を見出した。これらも今後の環境改善に役立つであろう。

ここにあげたものは、昭和56年度業務のごく一端にすぎないが、第一に市民の健康と環境についての要望にこたえること、第二に都市衛生の新旧多様な課題に取り組むこと、第三に学問技術の進歩に立ち遅れないこと、の三つを指向し、検査・研究・普及の業務に努力してきた。

1. 沿革

大正 9 年 8 月	下京区（現東山区）今熊野 旧日吉病院跡に京都市衛生試験所として開設。
大正15年11月	上京区竹屋町千本東入る主税町910番地に新築移転
昭和21年 4 月	京都市生活科学研究所と改称
昭和25年 7 月	厚生省通ちょう（地方衛生研究所設置要綱）に基づき京都市衛生研究所と改める。
昭和38年12月	機構改革により、事務部門を除き従来の部制を廃止し、研究主幹制を採る。
昭和45年 7 月	中京区壬生東高田町1番地の2に新築移転
昭和54年 1 月	京都市公害センター設立により、一部機構改正現在に至る。

2. 施設

敷地面積 3,300 m²

建物延面積 4,320 m²

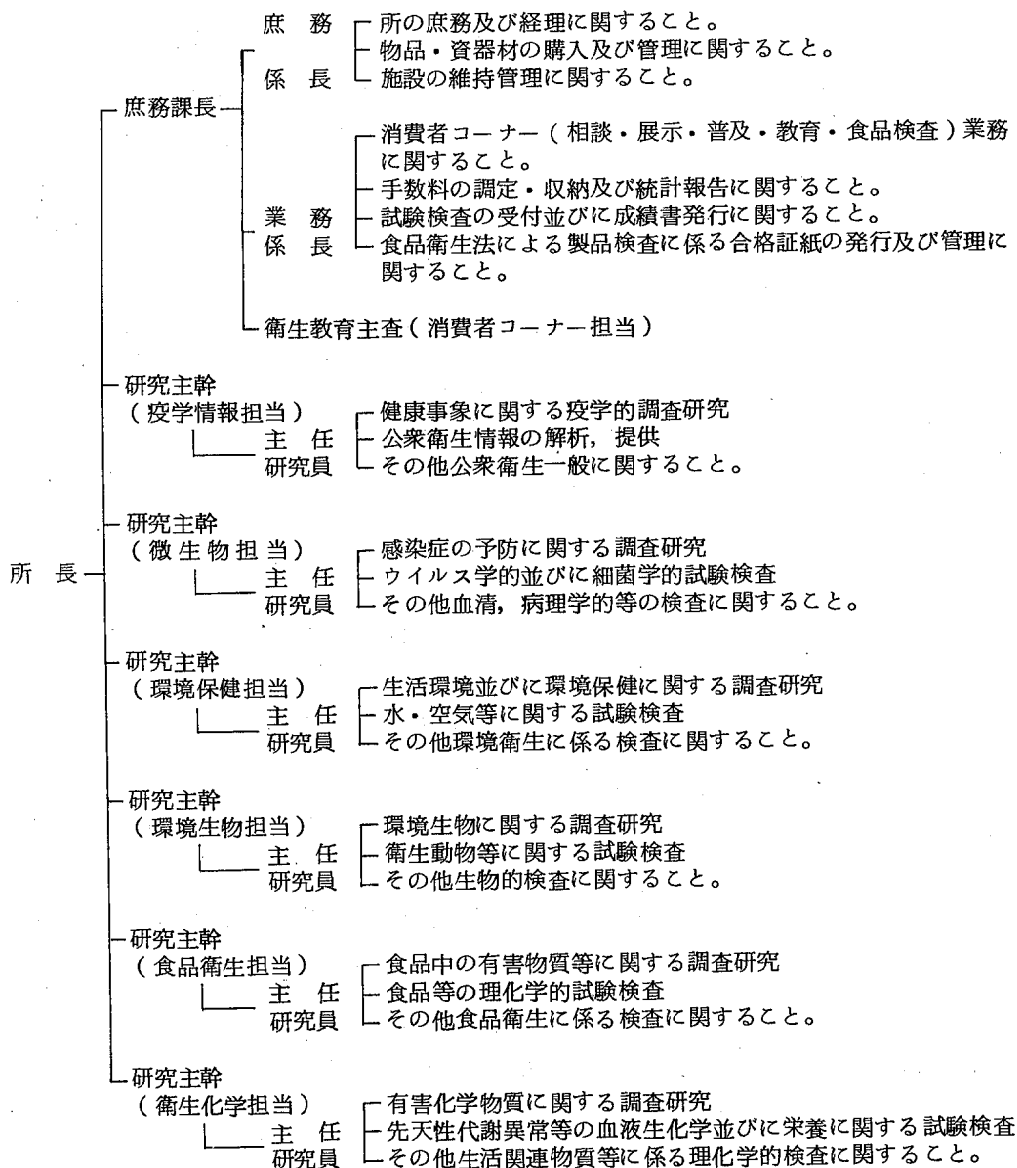
構 造 本 館 鉄筋コンクリート造

地下1階，地上5階（一部6階）

動物実験施設 鉄筋コンクリート造 地上2階 190.2 m²

危険物貯蔵所 コンクリート・ブロック造 地上1階 19.6 m²

3. 機構及び事務分掌



4. 職員名簿 (57. 7. 25 現在)

所 長	細 川 汀	環 境 保 健	
庶 務 課		研究主幹	山 中 伸 一
庶務課長	中 西 正 彦	主任研究員	山 本 行 隆
庶務係長	西 野 茂 二	技術吏員	丸 岡 捷 治
事務吏員	吉 村 和 子	"	堀 場 裕 子
技術吏員	福 島 幸 雄	"	松 本 正 義
"	大 黒 徳 博	環 境 生 物	
事務員	飯 室 雅 子	研究主幹	前 田 理
業務係長	西 尾 齊	主任研究員	竹之熊 国 八
衛生教育主査	野 村 文 夫	技術吏員	森 本 繁 則
事務吏員	森 口 一 雄	食 品 衛 生	
"	松 岡 哲 夫	研究主幹	戸 田 和 子
疫 学 情 報		主任研究員	日 高 公 雄
研究主幹	福 井 一	技術吏員	山 下 喜三雄
事務吏員	小 野 ア ヤ	"	吉 田 宏 三
技術吏員	芹 川 順 子	"	井 崎 やゑ子
"	柳 川 育 子	衛 生 化 学	
非常勤員	岡 本 萬三郎	研究主幹(兼)	前 田 理
微 生 物		主任研究員	蒲 原 一 隆
研究主幹	唐 木 利 朗	技術吏員	吉 田 陽 子
主任研究員	西 山 員 喜	"	吉 川 俊 一
"	松 村 郁 治	"	大 江 武
"	黒 田 晃 生	"	奥 田 正 三
技術吏員	竹 信 尚 恵	"	大 森 務
"	唐 牛 良 明	"	宇 野 典 子
"	本 田 久美子		
"	佐々木 修		
"	吉 田 博		
"	奥 谷 富士夫		

5. 予算及び決算額

56年度

歳 入

款 項	目	節	予 算 額			調定収入額
			当 予 算	初 額 補 予 算	正 額 計	
使用料及び 手数料			冊	冊	冊	円
			23,229	0	23,229	9,877,540
手数料	保健衛生 手数料	衛生研究所 手数料	23,229	0	23,229	9,877,540

歳 出

款 項	目	節	予 算 額			支 出 額
			当 予 算	初 額 補 予 算	正 額 計	
保健衛生額			冊	冊	冊	円
衛生研究所費	衛生研究所 運営費	共 済 費	86,529	0	86,529	86,166,442
		質 金	25		25	25,000
		報 償 費	340		340	315,950
		需 用 費	495		495	493,350
		(光熱水費)	48,113		48,113	48,099,340
		役 務 費	(26,460)		(26,460)	(26,452,088)
		(通信運搬費)	1,656		1,656	1,507,522
		委 託 料	(1,160)		(1,160)	(1,046,912)
		備品購入費	12,500		12,500	12,328,100
			23,400		23,400	23,397,180

6. 56年度購入主要備品 (300千円以上)

品 名	規 格 形 状	設 置 場 所
電 子 計 算 機	(YHP45-B)	図 書 室
真空凍結乾燥装置	(デブコンコ社・FD-8)	細 菌 室 (2)
(5チャンネル) 多目的ガスクロマトグラフ	(島津・GC-7AG)	機 器 室 (4)
低 温 灰 化 装 置	(柳本・LTA-154)	食品衛生室 (2)

7. 第41回衛生研究所所内研究発表会の演題

第1日目 昭和57年4月26日(月)

1. 最近における京都市地区診断研究の概要

(1) 死亡統計資料による場合

疫学情報部門 保健医務課

2. 最近における京都市地区診断研究の概要

(1) 疾病調査資料による場合

疫学情報部門 保健医務課

3. 岩倉花園系アカイエカリ病虫の病原体

環境生物部門 竹之熊国八

4. 昭和56年度の日本脳炎に関する疫学的
調査

微生物部門

唐木利朗・松村郁治・竹信尚恵

黒田晃生・佐々木修・唐牛良明

環境生物部門

前田 理・竹之熊国八

5. ブドウ球菌エンテロトキシンの検出につ
いて

微生物部門

西山員喜・本田久美子・唐木利朗

第2日目 昭和57年4月28日(水)

10. 小畑川の自然自浄作用についての定量的
考察

環境生物部門 前田 理

衛生化学部門 奥田正三

11. 地下街・地下鉄駅ホーム・乗物内空気環
境調査の概要

環境保健部門

山中伸一・丸岡捷治・堀場裕子

松本正義

12. 有機りん系農薬の安性法について

環境保健部門 松本正義

13. 塩化ビニル樹脂の熱分解処理に伴う有害
重金属の挙動

環境保健部門

堀場裕子・山中伸一

14. 市内主要河川水から回収したXAD・2・
エーテル抽出物質の変異原活性

環境保健部門

丸岡捷治・山中伸一

6. 京都市における過去7年間のエンテロウイルス感染症の実態調査

微生物部門

黒田晃生・松村郁治・佐々木修

唐牛良明・竹信尚恵・唐木利朗

7. インフルエンザに関するウイルス学的・血清学的調査

微生物部門

松村郁治・竹信尚恵・黒田晃生

佐々木修・唐牛良明・唐木利朗

8. マウス γ -インターフェロンの産生と精製

微生物部門

佐々木修・松村郁治・黒田晃生

唐牛良明・竹信尚恵・唐木利朗

9. 北スマトラにおけるマラリア媒介蚊の生態(特別報告)

微生物部門

唐牛良明

15. 大気浮遊粉じん中タールの変異原性について

衛生化学部門 大江 武

16. 合成樹脂の材質試験への高速液体クロマトグラフィーの応用

衛生化学部門 日高公雄

17. 高速液体クロマトグラフィーによる食品中のニコチン酸、ニコチン酸アミドの分離定量法

食品衛生部門 吉田宏三

18. ノニオン系界面活性剤のマウス肝酵素系に対する影響について

衛生化学部門 奥田正三

19. 食品成分間反応による4-メチルイミダゾールの生成

食品衛生部門 吉川俊一

20. 薄膜加熱による油脂の劣化について

食品衛生部門 井崎やゑ子

21. 京都市における市販水産罐詰中の重金属等含有実態調査

食品衛生部門 山本行隆

8. 試験検査状況

昭和56年度の試験検査状況は表-1のとおりである。

表-1 試験検査状況(56.4.1~57.3.31)

項 目			件 数	項 目			件 数	
細菌検査	分離同定	腸管系病原菌 その他の細菌	136	水 資 源 検 査	飲用水	井戸水	細菌学的検査 理化学的検査	9 27
	血清検査	化学療法剤に対する耐性検査				その他	細菌学的検査 理化学的検査	
ウレクチア・ ウイルス・ 等検査	分離同定	インフルエンザ その他のウイルス リケツチアその他	281 1,129		利 用 水	細菌学的検査 理化学的検査 生物学的検査	2 24	
	血清検査	インフルエンザ その他のウイルス リケツチアその他	589 559			下 水	細菌学的検査 理化学的検査 生物学的検査	214 7
病原微生物の動物試験			1		廃棄物係検査		し尿	細菌学的検査 理化学的検査 生物学的検査
原寄生虫・ 等	原寄生虫等	虫 虫 節足動物 真菌・その他	3 39 1			その他		72
	結核	培養 化学療法剤に対する耐性検査		公害関係検査		大気	SO ₂ ・NO・NO ₂ ・Ox・CO 浮遊粒子状物質 (粉じんを含む) 降下ばいじん その他	133 5
性病	梅りその	毒病他	193		河川		理化学的検査 その他	
	食中毒	病原微生物検査 理化学的検査	427			騒音・振動 その他		
臨床検査	血液	血液型 血液一般検査 生化学検査 先天性代謝異常検査 その他	11 19,825		一環境 浴場水・プール その他		一般室内環境 水他	
		尿便 病理組織学的検査 その他		6		放射能 雨水・陸水 中品他		
	食品検査	病原微生物検査 理化学的検査 その他	561 442 9	温泉(鉱泉)泉質検査 家庭用品検査				
		水道原水	細菌学的検査 理化学的検査 生物学的検査	2 2	薬品	医薬品の 養 その他	10 42	
水道水	細菌学的検査 理化学的検査		12 43	合 計			25,028	
	(注) 厚生省報告例による。							

(注) 厚生省報告例による。

第2章 消費者コーナー業務報告

I 業務概要

1. 沿革

消費者コーナーは、食生活の安全に対する消費者の様々な疑問や相談に応える目的で、昭和45年7月、現在の衛生研究所の建物しゅん工と同時に設けられた、全国でも独自の部門である。

開設以来、食品衛生に関する問題について、研究所の機能を活用し、各研究部門の協力のもとに、

- (1) 苦情相談
- (2) コーナーニュースの発行
- (3) 食品衛生講座の開催
- (4) パネル、現物展示

などを通じ、食品衛生の知識の普及に努めている。

2. 昭和56年度における、食品衛生をめぐる問題は多岐にわたるが、講座等を通じて特に消費者の関心を集めた問題は、次のとおりである。

(1) 食品添加物について

ア ニコチン酸及びニコチン酸アミドについて

昭和55年12月以降、牛肉類に起因する一連の食中毒事件が大阪市内及び京都市内で相次いだ。いずれも食肉業者が、発色の目的でニコチン酸製剤を過量に使用したことが要因と考えられている。

ニコチン酸は、ニコチン酸アミドとともに生体の補酵素成分として重要な物質であるが、過量摂取の場合に、じんま疹様症状——顔面紅潮、発汗、発疹などの一過性副作用を示すことがある。食肉類では、消費者に対する欺瞞等を防止する観点から、着色（発色）が法的に禁止されているが、ニコチン酸製剤については、「使用基準のない食品添加物」という法的盲点があり、その乱用を誘発し不則の中毒事故に発展した点で、酢こんぶの増量目的で過量使用されたグルタミン酸ナトリウムの例（昭和46年、東京を中心に発生）と酷似している。

本来、食品添加物の指定については、不特定多数の人々が食品を通じて摂取し続けるものであり、例えば食品加工上有効であっても、少量でも健康被害を伴う場合には排除されるべきである——という理念に立脚している。今後における広域的ニコチン酸中毒の再発防止のため、厚生省は、昭和57年2月27日使用基準を改正し、ニコチン酸及びニコチン酸アミドを含有する食品添加物製剤を、生肉や鮮魚介類に使用することを禁止した。

イ 天然着色料について

近年、安全性について問題が提起されている人工着色料に代って、表示の必要のない「天然着色料」の使用が増加している。

天然着色料には、

(ア) 果実、野菜など食用作物の搾汁又はその

濃縮物

(イ) 一般的に食用とされない動植物から抽出される物質

(ウ) 菌類の産生する色素

(エ) でん粉、砂糖などを焙焼して得られるカラメル

などがある。天然着色料の問題点は、

(ア) 食用作物を利用したものの場合とは別として、着色料自体の安全性が十分に確認されていないものが多いこと

(イ) 人工着色料に比べて着色効果が劣るため、より大量に使用されること

(ウ) 原料から同時に抽出される、種々の不純物を含んでいるものが多いこと

(エ) 着色が不必要と思われる食品に対して、使用が禁止されている人工着色料に代って、天然着色料が使用される場合があることが挙げられる。

食品衛生部門が昭和55年12月～昭和56年1月に行った、「天然着色料含有実態調査」によれば、少数例ではあるが、人工着色料の使用が禁止されている食品から、天然着色料が検出されている。こうした状況は、従来の人工着色料の使用禁止の趣旨から見て、行政的整合性を欠くものであり、昭和56年12月1日から、野菜、食肉、鮮魚介類等の生鮮食品に対する天然着色料の使用を禁止する措置がとられた。(昭和56年6月10日厚生省告示第116号)

(2) 食生活をめぐる問題

消費者コーナーに寄せられる相談内容を見

ると、食品の栄養、自然・健康食品に関するものが目立って増加している。このことは、健康を保持、増進し疾病を予防するために、食生活——とりわけ栄養についての関心が増大している証左であるが、反面、大きな誤解や混乱を生じている。

ア. ビタミンの欠乏、塩分の過剰摂取

現代は、食べ過ぎの時代であるといわれる。しかし、食生活が豊かになった一方で、生活様式や生活パターンが大きく変化し、食生活の乱れ——新しい「栄養摂取の欠陥状態」や「過剰摂取」という現象が現われている。その最も代表的な例が、ビタミンの欠乏であり、塩分の過剰摂取であるが、これらについては、コーナーニュースで採り上げたところである。(コーナーニュース№25、№27参照)

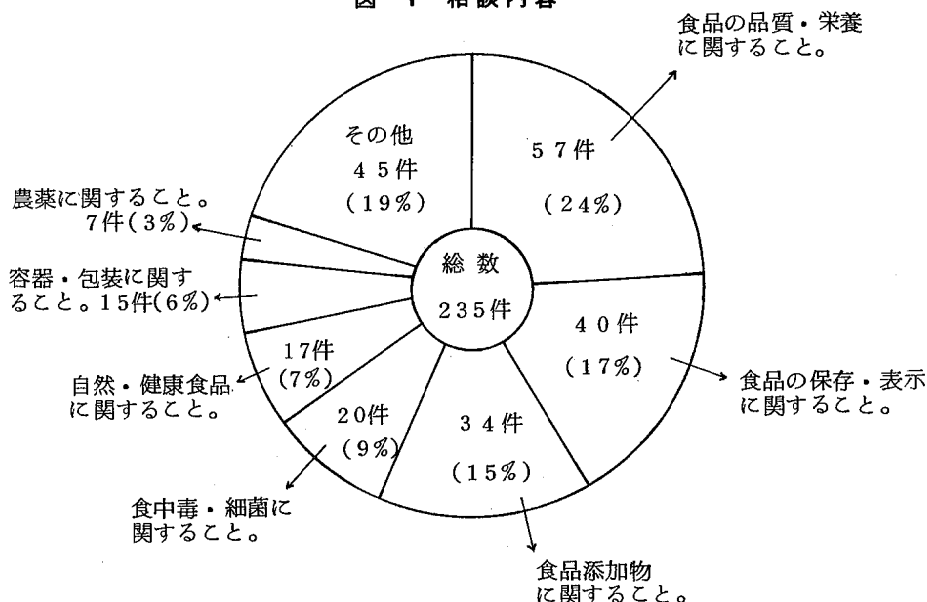
イ. 自然・健康食品をめぐる

人間が必要とする栄養素は、植物や動物など多様な食品を食べ合わせることによって確保されるものである。「自然食品」「健康食品」と称して、ある一種類の食品を、それさえ食べていれば健康になると考えるのは、基本的に誤りである。ただ、合成品や添加物の使用など、不自然な食品が多いところに、こうしたものが生まれる素地がある。これらの食品は、食品衛生法、栄養改善法、薬事法という食品規制に関する法律の対象外にあり、いわば野放しの状態にあるのが実状である。

食品は、本来、健康を維持増進するために毎日食べるものであり、その上に「健康」などという語句を冠することこそがおかしい——

という原点に帰り、食生活の歪みを正すことが第一義である。

図-1 相談内容



Ⅱ 年度内実績

1. 相談受付 235件

- (1) 相談内容は〈図-1〉のとおりである。
- (2) 本年度は食品の品質・保存に関する相談が多かった。

品質については、例えば食品を購入後、本人の不注意で定められた場所（冷暗所）に保存しなかったため品質が低下し、それが食用に耐えるかどうかとか、あるいは近頃の包装食品は、賞味期間が記入してあるものが多いが、買いだめしておいた食品が既に賞味期限切れになったが、大丈夫であるか……といった問い合わせが目立った。

いわゆる「自然・健康食品」では、“健康

ブーム”を反映してか、本人にすれば大変深刻な相談も受けた。これは日本人に不足しがちと言われているカルシウムを補う製剤や器具に関する事で、高価な「買い物」をしたが果たして健康のために役立つのか、またこのまま使用（服用）していて逆に健康を害しないのか……といったものであった。

食品添加物では相変わらず安全性に関心が向けられる内容が目立った。その中でもとかく新聞やテレビで添加物の「毒性評価」のレポートが報じられると、それに呼応したごとく、その添加物に関する質問が相次いだ。また近頃はメーカーも合成添加物の使用をできるだけ控え、その代用として天然添加物を使用する傾向があり、その使用食品や安全性・

原料などについて相談があった。

食中毒に関することでは、57年2月、ベルギーにおいてボツリヌス菌に汚染されたサケ・マス罐詰（アメリカ製）で死者を出した事件があった。ボツリヌス菌は食中毒菌の中でも最も恐ろしい細菌であり、日本でもその罐詰が出回っているのではないかと心配され、輸入のサケ・マス罐詰についての相談があった。（なお日本に出回っているこれらの罐詰については、輸入業者・販売業者等が自主的に回収した。）

2. 食品テスト受付 31件

消費者コーナー展示室には、食品の簡単な検査ができる設備がある。来所された消費者の中に自分で検査をしたい人があれば、できるだけ検査をしてもらっている。

- (1) 検体の種類は＜表－1＞のとおりである。
- (2) 検査項目は＜表－2＞のとおりである。
- (3) テスト機関の内訳は＜表－3＞のとおりである。

3. 展示とテーマ

消費者コーナー展示室でのパネルの展示は次のとおりである。

- ・食品添加物 ・プラスチック
- ・食中毒 ・放射線照射食品

4. 消費者講座 39回 1,458回

消費者の要望に応じて次の講座を会議室（定員60名）で開催している。講座は、業

表－1 検体の種類

検 体 名	件数	検 体 名	件数
ジュース	17	梅 干	2
清涼飲料水	4	お 茶	1
キャンデー類	3	しょう油	1
ゴボウ	2	即席ラーメン	1

表－2 検査項目

検 査 項 目	検 査 数
合 成 着 色 料	15
ビ タ ミ ン C	10
カ ビ ・ 酵 母	3
天 然 色 素	1
二 酸 化 イ オ ウ	1
過 酸 化 水 素	1
酸 価 ・ 過 酸 化 物 価	1
有 機 酸	1
食 塩	1
合 計	34

表－3 検査機関の内訳

検 査 機 関	件 数
消 費 者 コ ー ナ ー	28
総 合 検 査 室	2
食 品 衛 生 部 門	1
合 計	31

務案内につづき、受講者より要望の高い内容の講話と、それに併せた映画を上映し、そのあと展示室でパネル・展示品により説明している。

- (1) 普通講座 20回 819名

食品衛生の基礎的な知識を消費者に普及・啓発するため、食中毒・食品添加物・加工食

品・子供のおやつ等全般にわたって講話した。

(講座時間 1 時～1 時間 3 0 分)

(2) 専門講座 19 回 639 名

普通講座で話す項目のうち、受講者の要望により、特に詳しく話してほしいという項目を選び講義している。また簡単な食品テストも実施している。本年度は食中毒の防止と話題になった食品添加物の講座が多かった。(講座時間 1 時間 3 0 分～2 時間)

5. 施設見学 4 回 168 名

当所の業務のあらましを説明し、食品に関

する映画を上映したあと、コーナー展示室で食品衛生に関するパネル・展示品について解説した。

6. 刊行物

(1) 『消費者コーナー』№25～27。各号の内容は<表-4>のとおりである。

(2) 『みんなの食品衛生(改訂版)』。これは昭和52年3月に発行した『みんなの食品衛生』の残部数が少なく、また内容も若干古くなったため新しく改訂したものである。

表-4 『消費者コーナー』の内容

№25(7月)	№26(11月)	№27(3月)
◦食塩と健康	◦生活水に關した諸問題	◦ビタミン問題を考える — 最近の情勢から —
◦食品の安全を守ってゆくために	◦フグの取扱いについて	◦大豆加工食品 — 豆乳にJAS制定 —
◦相談例	◦相談例	◦相談例
・練りうにの食べ過ぎ	・アルミ弁当の黒変化	・夏みかんの苦味
・天然色素のいたずら	・青く染まった「たくあん」	・かに罐詰のガラス状物質
◦食品保存と酸素 — 脱酸素剤 —	◦新しい甘味料 — ブドウ糖果糖液糖 —	◦鶏卵の貯蔵と変化 — 鮮度判定 —
◦研究の窓	◦最近の話題から — 地中海ミバエ —	◦ミニニュース
・天然着色料の実態調査	◦ミニニュース	・アフラトキシンB ₁ の規制 強化について
◦ミニニュース	・天然着色料の使用規制	
・クロレラ中の有害物質	・生肉に対するニコチン酸の 使用規制	
・PGの使用規制		

これらの刊行物は来所者や希望者に無料で配布している。

7. その他

フィルムがあり、これらは各保健所へも貸出して

当コーナーには現在＜表－5＞の映画フィルムがある。

表－5 映画フィルム一覧表

題 名	上 映 時 間
見直そう我が家の加工食品	20分
ねずみと害虫を防ぐには	10
衛生の基礎知識（バクテリア追放作戦）	10
食中毒を防ぐ	15
調理場の衛生	15
あなたのふきん	20
野菜は安全か	18
見直そう我が子のおやつ	20
食中毒	20
自然のつりあいと保護	20
たべものを考える	25
見直せ食品添加物	20
台所用洗剤の知識	20
食中毒・食品添加物	22

第3章 疫学情報部門業務報告

I 業務概要

当部門は、昭和38年12月の機構改革に際して「疫学的調査及び研究にすること」を分掌する「疫学部門」として設置されたものであるが、昭和54年1月の規則改正で新たに当所の事務概目に加わった「公衆衛生に関する情報の収集、解析及び提供に関すること」の総括をあわせて担当する標記名の部門として運営されているものである。

当部門が従来から取り上げている事務細目の主なものは次のとおりである。

1. 傷病及び医療に関する疫学的調査研究

本市の国民健康保険の開設に先立ち、保険料の算定基準を定めるための傷病医療調査（昭和35年度、民生局）の設計及び集計解析は、当部門の前身である「健康調査事務局」で行われたものである。部門の開設当初に新届出結核患者調査も実施している。最近では昭和55年度に衛生局保健医務課と共同で京都市民健康調査を実施している。また、昭和52年度には、衛生局保健医務課の在宅難病患者（児）療養生活実態調査の集計解析を担当している。

〔刊行報告書〕京都市健康調査報告：年間疾病調査1960～1961（昭384）。

昭和55年京都市地区診断研

究：京都市地域傷病医療・保健衛生調査（昭563）。

2. 母子衛生及び学校衛生に関する疫学的調査研究

問題出産要因調査（胎児期母体環境調査）、乳幼児期健康・保育環境調査、学童健康調査等を実施し、保健所活動における母性・乳幼児保健指導の進め方について基礎的な検討を続けている。

〔刊行報告書〕昭和40～48年京都市母子保健疫学研究報告（昭493）。

昭和45～53年度京都市母子保健疫学研究報告（昭543）。

3. 成人衛生及び労働衛生に関する疫学的調査研究

西陣機業従事者を中心とした婦人労働衛生についての調査研究、無職の一般家庭主婦を中心とした婦人の保健問題についての調査研究、胃がんなど成人病の発生要因に関する調査研究等を進めている。

〔刊行報告書〕昭和46～50年京都市婦人労働衛生疫学研究報告（昭513）。

京都市健康調査報告：京都市の成人主要疾患の疫学（昭403）。

4. 精神衛生に関する疫学的調査研究

上記の母子衛生、成人衛生等に関する調査研究に当たって常に精神衛生の面を重視した

取り組みを行っている。

5. 食品衛生に関する疫学的調査研究

細菌性食中毒の注意報の発令基準に関する研究、潜在食中毒調査、食品衛生態度調査、栄養・食習慣調査法の検討などを進めている。

6. 環境衛生に関する疫学的調査研究

公害の市民の健康に及ぼしている影響の調査研究を、成人の慢性気管支炎疫学調査、児童の喘息様症状調査、交通公害人体影響調査等を通じて行っている。地域の悪臭公害の疫学的調査も取り上げている。

〔刊行報告書〕昭和42～47年京都市公害疫学研究報告（昭48.3）。

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の環境指標値についての疫学的検討（昭57.2）。

7. 地域保健需要度の評価に関する調査研究

住民の保健を集団的あるいは集団を通じて講じようとする公衆衛生活動の計画策定のための、いわゆる地区診断とその技術の開発である。この課題については昭和40年度に市内の9学区を対象地域として種々の健康指標の地区診断尺度としての意義の検討を行い、方法論的な検討を進めてきたが、昭和49年度から、本市の全域にわたる小地域別保健需要度の測定に取りかかっている。

〔刊行報告書〕昭和49～50年度京都市地区診断疫学研究報告：京都市連合学区別保健需要度測定資料集（昭51.1.1）。

昭和52～55年度京都市地区診断疫学研究報告：昭和31-39年～昭和

40-46年京都市連合学区別保健需要度推移資料集（昭56.2）。

8. その他の公衆衛生活動に関する調査研究

保健所活動意見調査、在宅患者療養実態調査等の公衆衛生活動のあり方、その進め方についての、いわば衛生行政学的調査研究にも当たっている。

〔刊行報告書〕京都市保健所活動意見調査報告：保健所の運営管理に関する基礎的考察（昭42.2）。

これらの事務細目のうち、年間2・3の課題を取り上げ、全員が協同体制で業務の遂行に当たっている。

なお、その他の情報関係業務として所内図書室の管理運営を担当している。現在所蔵しているものは、単行本：和書2,018冊、洋書414冊、雑誌：和35種、洋20種及びその他定期・逐次刊行物185種類にのぼっている。

Ⅱ 年度内実績

1. 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の環境指標値についての疫学的検討

(1) 目的

大気汚染が成人の健康に及ぼす影響に関する疫学的研究については、昭和42及び47年度に硫黄酸化物による影響を中心として取り上げたが、その後本市の場合、硫黄酸化物による大気汚染の問題はほとんど解消をみ、これに代って二酸化窒素による汚染の問題が

当面の大気汚染公害の重要な課題となっている。

今回は第3回調査として、前回調査（昭和47年）と同じ調査方法を用いて調査を実施し、この資料に基づいて二酸化窒素、浮遊粒子状物質等汚染諸物質の影響について多変量解析を行い、今後における大気汚染公害対策を推進するに当たっての重点課題及び指針値等についての検討を行った。また、住民の呼吸系症状有症率及び公害苦情訴え率の動向についても比較観察を行った。

(2) 方法

市内の大気測定点のうち、テレメーターによる大気汚染常時観測局（市役所、壬生、南、伏見、山科、左京、川西及び久我観測局）8局の周辺及び対照低汚染地域（嵯峨）の家庭婦人（40～59歳）2,400人を対象とした。

対象に対して昭和55年6月に大気汚染研究：健康調査表を郵送し、記入回答を求めた（督促2回、回収率90%）。回収された資料のうち居住歴5年以上、呼吸系既往歴なし、非喫煙者1,390人分について、大気汚染濃度と症状有症率との関係を多変量解析法を用いて検討した。

(3) 結果

ア. 大気汚染濃度（硫黄酸化物、浮遊粒子状物質、窒素酸化物）と呼吸系有症率との偏相関分析の結果、住民の健康を保護する上で当面している重要な大気汚染物質は二酸化窒素及び浮遊粒子状物質であることを認めた。

（過去では硫黄酸化物であった。）

イ. 呼吸系症状の、自然有症率を維持するために必要な大気汚染濃度の指針値を、5つの環境指標を独立変数とする重回帰式で推定し、二酸化窒素については年平均値0.021ppm、浮遊粒子状物質については $0.039\text{mg}/\text{m}^3$ という指針値が得られた。

ウ. このような環境指針値を、市内の8つの大気測定局の周辺地域別にも試算した結果、差が小さいことを認めた。なお、地域別に環境指針値と実態濃度とのずれをプロフィールとして観察した。

エ. 上記の二酸化窒素、浮遊粒子状物質汚染濃度と関係の深い（若しくはその可能性のある）7つの呼吸系症状の有症率が、前回の昭和47年調査時に比べて1.14～1.41倍増加の傾向にあることを認めた。

オ. 公害苦情の訴え率は、前回の昭和47年の調査時に比べて全般的に低下傾向を認めるが、高くなっているものとして悪臭・騒音（1.2倍）があり、大気汚染は横ばい、水質汚濁、土壌汚染については低下傾向であった。

カ. 発生源別では、自動車公害対策の要望が依然として多く、1.2倍の増加となっている。工場、事業場に対する対策についての要望は0.93倍と減少傾向であるが、要望率は37%となおかなりの高率となっている。なお、悪臭の発生源として養豚・養鶏場への訴えが増加の傾向であった。

以上の結果のうち、ア、エ、オ及びカは、車が二酸化窒素の発生源として大きな割合を

占めている本市の場合、自動車公害を抑制していくことが公害対策の重点におかれるべきことを示していると考えられる。

なお、詳細は、報告書「二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の環境指針値についての疫学的検討」（Ｂ５版３３頁）として刊行した。

2. 地区診断研究：時系列的調査

(1) 目的

この研究に関しては、昭和４９～５０年度の研究として取り上げ、昭和４４～４６年の人口動態調査及び４９～５０年の環境保健調査の資料に基づいて断面調査的な総合診断を実施し、「連合学区別保健需要度測定資料集」の作成を行った。また、昭和５２～５５年度の研究として３１～３９年の資料を追加し、昭和３０年代から４０年代にかけての社会的・生活環境の変動期における保健需要度の変化を地域別に検討し、「連合学区別保健需要度推移資料集」を作成した。

昭和５６年度は、さらに５０～５５年の資料を新たに追加して、最近における保健需要度及びその変化を地域別に明らかにし、衛生行政に資する目的で引き続き研究を行ったものである。

(2) 研究経過

昭和５０～５５年の人口動態調査票（出生、死産、死亡）を用いて人口動態諸指数を算定し、３１～３９年及び４４～４６年の人口動態諸指数とともに小地域別に時系列的解析を行い、その結果に基づいて報告書資料の作成

に取りかかっている。

ア. 解析用保健指標

〔母子保健〕①人工死産率、②自然死産率、③早産率、④乳幼児死亡率、⑤出生時平均体重

〔成人保健〕⑥脳卒中死亡率、⑦胃がん死亡率、⑧心疾患死亡率、⑨訂正PMI、⑩自殺（５０歳以上）死亡率、⑪自殺（３０～４９歳）死亡率、⑫自殺（２９歳以下）死亡率

〔一般傷病〕⑬胃腸炎死亡率、⑭肺炎死亡率、⑮結核死亡率、⑯気管支炎（３０歳以上）死亡率、⑰肺がん死亡率、⑱自動車事故（５０歳以上）死亡率、⑲その他の不慮の事故死亡率

〔社会環境〕⑳生活保護率、㉑人口密度、㉒出生率、㉓人口増加率、㉔小児人口割合、㉕老人人口割合、㉖平均世帯人員、㉗工業地域的傾向

イ. 解析用地域単位

単位地域当たりの人口が少なくとも１万人以上となるように隣接する同質的な学区を適宜合併した地区単位で、全市を７３区分している。

3. 小児期健康の要因に関する疫学的研究：総合解析

(1) 目的

この研究は昭和４５年以来、問題出産要因調査（胎児期母体環境調査）、乳児期保育環境調査（昭４７）、幼児期保育環境調査（昭４９）及び就学期健康調査（昭５２）として、

同一対象児について計画的・継続的に調査を行い、小児期における健康要因の確認、保育診断テスト法の保健医学的立場からの確立を図り、保健所における母性・乳幼児保健指導に資することを目的として進めてきたものである。

昭和53年度には、いままでに収集した上記4調査の資料に基づいて、保育環境条件の項目別に児の健康に及ぼす影響を評価し、その結果を報告書として刊行したが、56年度

も前年度に引き続いて総合的な解析を行い、研究目的の達成を図ろうとした。

(2) 研究経過

上記4調査の完了対象について、次元別数量解析を行い、前回(昭和53年度)の解析で取り上げなかった児の性・出生順位、母の年齢・学歴・家族構成等の諸角度からの観察も加えた総合的な取りまとめを行い、報告資料の作成に取りかかっている。

第4章 微生物部門業務報告

I 業務概要

1. 沿革

当部門は、大正9年京都市衛生試験所として開設された当初から、主として水質に関する細菌検査業務を実施していた。昭和25年、厚生省通ちょうにより、京都市衛生研究所と改称されたとき、臨床細菌検査部の名称のもとに、伝染病予防に関する試験検査、細菌・血清学的検査、寄生虫検査、臨床病理学的検査を分担していた。昭和38年12月1日、機構改革により部制が廃止され、細菌ウイルス部門として新たに研究体制の強化が図られ、業務内容も次第に変遷してきた。その後、細菌関係の業務は一時期には食品衛生部門に移行し、ウイルス部門として存在したが、昭和43年には再び合併した。昭和54年1月10日、公害センター設立に伴う所内組織の変更により、新たに微生物部門と改称し、現在に至っている。

ウイルス関係の業務は昭和32年のAアジア57型インフルエンザの大流行に伴い、ウイルス分離やワクチンの効果に関する調査を行い、次第にウイルス試験・研究の社会的要請が高まってきた。昭和34年に、日本脳炎補体結合反応が一般化され、患者の診断業務も実施できるようになった。次いで、昭和35

年、北海道・九州地方を中心に、全国的にポリオが大流行したのを契機として、ウイルス関係の調査研究が最重点として取り上げられ、急きょ、人員及び設備が強化され、まず、ポリオウイルスに関する調査研究が京大ウイルス研究所の協力を得て強力に推進され、弱毒生ワクチンの行政投与により患者は急速に減少した。次いで、市民の健康を積極的に守り、感染症を予防することを目的とし、インフルエンザ、アデノ、日本脳炎ウイルスに関する各種調査研究を進め、特に、京都市が日本脳炎の多発地域であったことに注目し、予防・制圧のための疫学的、生態学的研究を推進した。その後、社会的要請を考慮し、問題疾患に対する課題を究明するため、エンテロウイルスに関する疫学的研究やインターフェロンによるウイルス感染症の防御に関する研究も実施し、また、昭和51年以降、胎児催奇形性ウイルス疾患である風疹の全市の流行に対処するため、血清学的調査を実施した。更に、新しいウイルス検査法の導入を図るため、酵素抗体法のウイルス検索への応用に関する研究も開始した。以上のように、最近のウイルス関係業務は極めて多岐にわたってきたのが特徴である。

細菌関係の業務では細菌性食中毒検査をはじめとして、コレラ・サルモネラなどの臨床

細菌検査、各種の食品及び環境衛生細菌検査など、日常の試験検査を実施しているが、そのほかにも食中毒防止のための実態調査や溶血性レンサ球菌に関する研究、ブドウ球菌コアグラゼ試験による食中毒の疫学追求のための基礎的研究、新しく台頭した毒素原性大腸菌の分布調査、嫌気性食中毒菌であるウェルシュ菌の分布調査並びにブドウ球菌食中毒防止の観点から新しい手法を用いてエンテロトキシンの検出に関する調査研究など、広範囲にわたる研究課題を推進してきた。

2 業務内容

当部門の業務遂行に当たっての基本方針は、微生物領域という側面より、明るい健康的な市民生活を守る立場から、衛生局保健予防課及び環境衛生課との協同による調査研究、時代に即応した独自の研究、行政及び一般依頼の試験検査の3つの構成について、調和を保ちつつ推進させることにある。

昭和56年度に実施した業務内容の各課題は次のとおりであり、その詳細については、次項の年度内実績を参照されたい。

(1) 衛生局保健予防課との協同による調査研究（各課題とも行政報告書作成送付）

- ア. 日本脳炎の疫学に関する調査研究
- イ. エンテロウイルスに関する定点観測事業
- ウ. インフルエンザウイルスに関する疫学的調査

(2) 独自の調査研究

- ア. 京都市におけるウイルス感染症の実態調

査

- イ. 呼吸器ウイルス感染症の実験室診断とインターフェロンの応用に関する研究

- ウ. 酵素抗体法のウイルス検索への応用に関する研究

- エ. ブドウ球菌エンテロトキシンに関する研究

(3) 行政依頼による試験検査

- ア. 風疹血清反応検査

- イ. 梅毒血清反応検査

- ウ. 臨床細菌検査－コレラ・チフスなど－

- エ. 細菌性食中毒検査

- オ. 食品衛生細菌検査－食中毒菌など－

- カ. 環境衛生細菌検査－し尿浄化槽など－

- キ. その他

- －ポリオ生ワクチンの安全適正保管、保健所への配分、回収、廃棄－

(4) 一般依頼検査

- ア. 食品・環境衛生細菌検査

- －食品の食中毒菌検査及びカビなどの特殊検査－

- －衣類、生活用品などの細菌検査－

- イ. 臨床細菌検査

- －菌株同定検査－

Ⅱ 年度内実績

当部門の昭和56年4月から昭和57年3月までの依頼別取扱件数は表－1に示すように、総数3,870件であり、このうち、ウイルス関係の項目別取扱件数は表－2のとおり

表－１ 依頼別試験検査取扱件数

項 目		56年												57年			計
		4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1月	2	3				
日本脳炎ウイルス試験	行政依頼				92	225	165	29		192							703
風疹ウイルス試験	行政依頼	11	28	121	33	23	25	9	7	8	13	14	9				301
エ ン テ ロ	行政依頼	30	32	39	70	56	36	49	37	26	44	24	55				498
ウ イ ル ス 試 験	自 主	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				36
アデノウイルス試験	自 主	56					25	7									88
インフルエンザ	行政依頼							530	50		10	4					594
ウ イ ル ス 試 験	自 主	9	20	21	33	36	19	19	22	22	25	17	33				276
梅毒血清反応試験	行政依頼	16	9	4	9	10	25	10	11	18	40	19	22				193
臨 床 細 菌 検 査	行政依頼	1	1		1	102	1		1				9				116
	一般依頼			5	5		10										20
細菌性食中毒検査	収 去	26	104	29	128	80	72	40	27	23	95	24	102				750
食品衛生細菌検査	収 去				3						3		2				8
	一般依頼	18	3	73	65	54	6	3	1	1	3		3				230
環境衛生細菌検査	行政依頼	7				2		5				22	11				47
	一般依頼	2		2	2							4					10
計		179	200	297	444	591	387	704	159	293	236	131	249				3,870

表－２ ウイルス関係月別取扱件数

項 目		56年												57年			計
		4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1月	2	3				
日 本 脳 炎	分離 野 外 蚊				77	186	120	13									396
	試験 蛍光抗体による同定				24	29											53
	血清 と 場 豚				15	15	16	16									62
	試験 ヒ ト									192							192
小 計					92	225	165	29		192							703
風疹	血 清 試 験	11	28	121	33	23	25	9	7	8	13	14	9				301
エ ン テ ロ	分離 下 水	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				36
	試験 患 者	30	32	39	70	56	36	48	36	26	43	24	54				494
	血清試験 患 者							1	1		1		1				4
	小 計	33	35	42	73	59	39	52	40	29	47	27	58				534
アデノ	分 離 試 験	56					25	7									88
イ ン フ ル ゼ ン	分 離 試 験	9	20	21	33	36	19	19	22	22	30	17	33				281
	血 清 試 験							530	50		5	4					589
	小 計	9	20	21	33	36	19	549	72	22	35	21	33				870
計		109	83	184	231	343	273	646	119	251	95	62	100				2,496

である。

本年度の業務内容の特徴を以下に述べる。
ウイルス関係では従来より実施しているエンテロウイルスのサーベイランスについて新しい知見が蓄積されているが、更に対象ウイルスをエンテロウイルスに限定せず、呼吸器ウイルスを含む広範囲なウイルス感染症を目標にし、昭和57年度実施予定の京都市感染症サーベイランス事業に備えたこと、インターフェロンの研究についてはその本体が次第に解明され、抗原性の異なる α 、 β 、 γ 型のあることが指摘され、特に、最も注目されているマウス γ -インターフェロンの生産と精製に関する課題に着手した。また、日本脳炎の患者は本年も市内では発生しなかったが、野外調査の成績ではウイルスはかなり活動していたこと、及び人へのワクチン追加接種の結果、学童の抗体保有率は上昇したことを確認した。インフルエンザは市内でもかなり流行

し、病原検索でB型によることを認め、その流行要因について若干の考察を試みたこと、及び風疹は市内においても再び流行し始め、市民の関心が高まったことが反映し、妊婦と妊娠予定者の抗体検査の依頼件数が前年より急増した。

一方、細菌関係ではブドウ球菌食中毒に対処するため、主として食品材料を用いてエンテロトキシンの検出を試み、一応の目的を達成することができた。また、細菌性食中毒の取扱件数は減少傾向にあるが、原因菌別では腸炎ビブリオに代ってブドウ球菌によるものが主位を占めるとともに苦情処理や冬季の原因不明の容疑例が増加し、更に、カンピロバクター、ナグビブリオ、エルシニアなどの新しい食中毒菌の出現により、検査体制の強化が望まれる。

以下、試験検査及び調査研究について総説する。

第 1 部 試 験 検 査

1. 風疹血清反応検査

(1) 目的

風疹は“三日ハシカ”と呼ばれるように、通常は比較的症状の軽い発疹性の疾患であるが、まれに、脳炎などの合併症をひき起し死に至ることと、妊娠初期に妊婦が罹患すると、胎児死及び先天異常児出生の危険があり、その意味で軽視できない疾患である。

56年初頭より全国的に風疹の流行がみら

れ、感染症サーベイランス情報によれば、56年4月から57年3月までに死者2名を含め全国で患者数は148,925名に達し、京都市でも、府医師会感染症情報によれば、3,885名が罹患したと報告されている。

このような状況のもとで、的確な診断、流行予測を目的として、妊婦・妊娠予定者につき血清HI抗体価測定を行った。

(2) 材料及び方法

表-3 風疹血清反応月別取扱件数

区分	採血回数	56年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	57年 1月	2	3	計
妊婦	1 回	1	2	3	1	1	4	1		2				15
	2 回	4	16	56	16	10	8	2	4	2	8	5	4	135
	3 回										1	2		3
妊娠 予定者	1 回	6	10	60	16	10	13	6	3	4	3	6	5	142
	2 回			2		2					1	1		6
計		11	28	121	33	23	25	9	7	8	13	14	9	301

表-4 年齢別 H I 抗体価分布

区 分	<8	8	16	32	64	128	256	512	1,024	計	抗体保有率 %
20 ~ 24 歳	妊娠予定者	17		3	2	3	5	3	1	34	50.0
	妊 婦	6				3	3	1	1	14	57.1
25 ~ 29 歳	妊娠予定者	23		3	8	19	15	2	1	72	68.1
	妊 婦	15		4	4	11	11	1	1	48	68.8
30 歳 以上	妊娠予定者	5	1		10	10	9	4		39	87.2
	妊 婦	4	1	3	3	5	4	2		22	81.8
不明	妊娠予定者						1			1	
計		70	2	13	27	51	48	13	4	230	69.6

血清材料は全て保健所から送付されたものである。

1 回のみ検査したもの 157 件のうち、妊婦は 15 件、妊娠予定者は 142 件であり、2 週間の間隔をあけて 2 回検査したもの 72 件のうち、妊婦は 69 件、妊娠予定者は 3 件であり、2 週間間隔で 3 回検査したものは妊婦で 1 件であった。

H I 抗体価は予研法に従い、マイクロタイター法で測定した。

(3) 結果と考察

取扱件数は表-3 に示すように、検体数は

301 件・230 名であり、2 回以上測定したものの 73 名中抗体価が 3 管以上 (8 倍以上) 上昇した例はみられなかった。

また、風疹の患者発生数と検体取扱件数はほぼ併行し、どちらも 6 月にピークを示した。

表-4 に年齢別抗体価分布を示す。各年齢層とも抗体保有者は 64~128 倍を示したものが最も多かった。総件数 301 件中抗体保有件数は 213 件で、保有率は 70.8% であるが、抗体保有者数は 230 名中 160 名で、69.6% であった。抗体保有率は妊婦と妊娠予定者間に差が見られなかったが、年齢

が経過するとともに、保有率は高くなる傾向が見られ、20～24歳で52.1%、25～29歳で68.3%、30歳以上85.3%で、それぞれの年齢層間に有意差があるといえる。

風疹のH I抗体保有率は地域差があるものの、全国的に見ると80%程度といわれており、京都市における保有率は69.6%と、これに比べ低く、57年1月以来、昨年同期を上回る患者が発生している現状から、注意が必要と思われる。

2. 梅毒血清反応検査

(1) 目的

梅毒血清反応には種々の検査法のあることが知られており、これらの検査法を併用して実施することにより、より正確な診断、治療に寄与することを目的とする。

(2) 材料及び方法

血清材料は全て保健所から送付されたものである。検査法には脂質抗原を用いる方法として、補体結合反応ではワッセルマン氏法—

表一 5 梅毒血清反応月別取扱件数

項 目			56年 4月											57年 1月			計
梅毒血清反 応	検 体 数		16	9	4	9	10	25	10	11	18	40	19	22	193		
	ワッセルマン	定性	16	9	4	9	10	25	10	11	18	40	19	22	193		
	反 応	定量			1										1		
	ガラス板反応	定性								1	1			2	4		
	凝 集 法	定性								1					1		
計			16	9	5	9	10	25	10	13	19	40	19	24	199		

表一 6 梅毒血清反応の比較

ガ 法	ワ氏法	TPHA	19歳以下	20～29	30～39	40～49	50～59	60歳以上	不 明	計
—	—	—	29	73	13	10	8	9	5	147
+	+	+			1	4	1	26	1	33
—	+	—		1						1
—	—	+						3		3
+	—	+						1		1
—	+	+						1		1
+	+	—		2		1				3
+	—	—		1				2		3
—	異	—		1						1
計			29	78	14	15	9	42	6	193

(+ : 陽性, — : 陰性, 異 : 異常反応)

緒方法—（以下ワ氏法），沈降反応ではガラス板法—VDR法—（以下ガ法），希望により凝集法を実施し，トリボネーマ抗原を用いる方法として，TPHA（間接赤血球凝集反応），FTA—ABS法（免疫蛍光間接法）を試用している。

(3) 結果と考察

取扱件数は表—5に示すように，検体数は193件であり，検査数はワ氏定性193件，定量1件，ガ法定性4件，凝集法1件であった。

56年度中に実施したガ法，ワ氏法，TPHAの3法の比較を表—6に示す。検査数193件のうち，3法とも陰性は147件（76.2%）で，3法とも陽性は33件（17.1%）で，3法が一致しないものが13件（6.7%）であった。不一致例のうち，ガ法（-）・ワ氏法（-）・TPHA（+）が3件（23.1%），ガ法（+）・ワ氏法（+）・TPHA（-）が3件（23.1%），ガ法（+）・ワ氏法（-）・TPHA（-）が1件（7.7%），ガ法（+）・ワ氏法（-）・TPHA（+）が1件（7.7%），ガ法（-）・ワ氏法（+）・TPHA（+）が1件（7.7%），ガ法（-）・ワ氏法（異常反応）・TPHA（-）が1件（7.7%）であった。ガ法（-）・ワ氏法（-）・

TPHA（+）3件はすべて60歳以上の高齢者であることから，過去に感染治療の経験があり，臨床的に治癒しているが，トリボネーマ抗体価は陽性のままであるものと思われる。

陽性例のうちで，FTA—ABS法を19件実施したが，18件はTPHAと一致し，FTA—ABS法とTPHAの成績が一致しなかったのは1件のみであった。この不一致例はガ法（+），ワ氏法（+），TPHA（-），FTA—ABS法（+）であり，検査を実施したのが感染推定期の1カ月後であったため，トリボネーマ抗体がまだ産生されていなかったものと推定される。

これらのことから，上記の検査を組合せて実施し，その成績から，目的に応じた総合的判断をおこなうことが必要と思われる。

3. 臨床細菌検査

臨床細菌検査では，コレラ菌，病原腸内細菌，菌株同定の各検査を実施した。

(1) コレラ菌検査

ア. 目的

コレラは法定伝染病で，東南アジアの各地で常的に流行している。コレラ菌の侵入を

表—7 臨床細菌検査月別取扱件数

項 目	56年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	57年 1月	2	3	計
コレラ菌検査	1	1		1	2	1		1				8	15
病原腸内細菌 菌株同定検査					100							1	101
			5	5		10							20
計	1	1	5	6	102	11		1				9	136

防止するため、衛生局の依頼を受けて実施している。

1. 結果

コレラ汚染地区を通過してきた旅行者、患者接触者などのふん便15件について、コレラ菌及び赤痢菌の検査を実施した結果、コレラ菌、赤痢菌はいずれも検出されなかった。

(2) 病原腸内細菌検査

ア. 目的

赤痢、チフスなどの消化器系伝染病の予防のため、通常は保健所で検査を実施しているが、特別の場合には衛生局の依頼により当所でも実施することになっている。

イ. 結果

昭和56年8月、赤痢患者が利用した飲食店の従業員のふん便100件、また、昭和57年3月に赤痢患者宅の井水1件、計101件について赤痢菌の検査を実施したが、いずれも赤痢菌は検出されなかった。

(3) 菌株同定検査

ア. 目的

検査材料から分離された未知の菌株について、生化学的及び血清学的性状などにより菌株を決定する業務で、通常、一般の依頼により実施している。

イ. 結果

市内の某女子短大から依頼をうけた菌株20件について検査を実施した結果、*Enterobacter* 11株、*Klebsiella* 5株、*Yersinia* 2株、*Citrobacter*、*Serratia* 各1株と同定した。

4. 細菌性食中毒検査

(1) 目的

細菌性食中毒に関する検査は、全て当部門で実施している。この検査は食中毒発生時の汚染源の解明、事件の処理のみならず、今後の予防対策に寄与するものである。

(2) 材料及び方法

検査材料は主として、保健所の食品衛生監視員によって採取されたふん便、吐物、食品、調理器具及び手指のふきとり液などであり、これらについて所定の方法に従って検査を実施している。細菌性食中毒菌の主なるものは、腸炎ビブリオ、黄色ブドウ球菌、病原大腸菌、ウエルシュ菌などである。

(3) 結果

環境衛生課の依頼により菌検索を実施した50例中、細菌性食中毒は4事例(№14, 26, 31, 50)で、他はすべて容疑であった。

検査事例の一覧表には当部門で取扱った全ての事例を掲げたが、菌の検出されたものは50件中16件(32.0%)でその内訳は黄色ブドウ球菌12件、腸炎ビブリオ3件、サルモネラ1件で他は全て不明であった。黄色ブドウ球菌による食中毒が増加の傾向にあるのに対し、腸炎ビブリオ食中毒は減少の傾向にある。不明の多い原因については、カンピロバクター、毒素原性大腸菌などの新しい食中毒菌やウイルス性の消化器疾患の介在が考えられる。これらの点について今後、疫学調査を確実に行うとともに、新しい病原菌の検

出法などを導入し、原因不明の解消につとめ

る必要があろう。

表-8 食中毒菌検査月別取扱検数

項 目		56年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	57年 1月	2	3	計
患 者	ふ ん 便	4	4	10	61	15	42	3	5	4	19	3	3	173
	食 品	1		3	8	8	2	1		5	10	2	5	45
	器 具 等			1		1			11		4			17
	手 指 等									2		1	2	5
業 者	ふ ん 便	6	29	3	12	17	11	13		1	10	3	27	132
	食 品	4	6	1	5	4	1	2	11		17	4	20	75
	器 具 等	5	35	6	30	18	5	15		10	23	8	31	186
	手 指 等	6	30	5	12	17	11	6		1	12	3	14	117
計		26	104	29	128	80	72	40	27	23	95	24	102	750

表-9 食中毒菌検査総括

検 出 菌	検 査 事 例 数	摂 食 者 数 (名)	患 者 数 (名)	死 者 数 (名)	食中毒菌陽性数／検体数								計
					患 者				業 者				
					ふ ん 便	食 品	器 具 等	手 指 等	ふ ん 便	食 品	器 具 等	手 指 等	
黄色ブドウ球菌	12	371	112	0	35/57	12/17	1/1		8/54	3/22	10/82	17/51	86/284
腸炎 ビブリオ	3	69 以上	44 以上	0	11/13								11/13
サルモネラ	1	4	4	0	4/4		0/11			0/7			4/22
不 明	35	997 以上	373 以上	0	0/99	0/28	0/5	0/5	0/78	0/46	0/104	0/66	0/431
計	50	1,441 以上	533 以上	0	50/173	12/45	1/17	0/5	8/132	3/75	10/186	17/117	104/750

表-10 食中毒菌検査事例一覧表

No.	受付 月 日	発 生 行 政 区	推 定 食 品 原 因	摂 食 者 数	患 者 数	食中毒菌陽性件数／検体数								検 出 菌		
						患 者				業 者					計	
						ふ ん 便	食 品	器 具 等	手 指 等	ふ ん 便	食 品	器 具 等	手 指 等			
1	4.15	東山	菓子パン	1	1	0/1							0/1	不	明	
2	4.30	中京	手桶弁当	4	2	0/4				0/6	0/4	0/5	0/6	0/25	不	明
3	5. 6	山科	春巻・肉団子など	4	4					2/13	0/6	1/20	5/17	8/56	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅶ,Ⅱ)	
4	5.15	東山	旅館食事	215	118					0/13		0/10	0/10	0/33	不	明
5	5.30	右京	ヤキメシ・マーボトフ	4	4	0/4				0/3		0/5	0/3	0/15	不	明
6	6. 2	山科	すし	2	1	0/2				0/3		0/4	0/3	0/12	不	明
7	6. 3	南	サンドイッチ	3	2	0/1								0/1	不	明
8	6. 9	伏見	氷菓子	3	3	2/3	0/1			0/1				2/5	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅱ)	
9	6.16	西京	ミンチカツ	5	2	0/2	0/1					0/2	0/2	0/7	不	明
10	6.22	下京	すし	1	1	0/1								0/1	不	明
11	6.30	山科	折詰弁当	2	2	2/2		1/1						3/3	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅶ)	
12	7.16	下京	おにぎり弁当	35	3	2/3				1/5		0/12	2/5	5/25	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅲ)	
13	7.17	左京	給食弁当	132	17	0/16				0/5		0/6	0/5	0/32	不	明
⑭	7.21	上京	あんころもち	199	62	25/42	8/8			0/2	2/5	8/12	1/2	44/71	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅶ)	
15	8. 1	北	旅館食事	4	2	0/3								0/3	不	明
16	8. 6	下京	旅館食事	2	2	0/2								0/2	不	明
17	8. 6	右京 東山	旅館食事	28	7					0/16	0/2	0/13	7/16	7/47	不 (黄色ブドウ球菌)	明
18	8.11	伏見	ベーコン	1	1	0/1								0/1	不	明
19	8.11	伏見	プリン	1	1	0/1	0/3							0/4	不	明
20	8.12	上京	焼肉など	3	1	0/1								0/1	不	明
21	8.19	南	旅館食事	16	8	0/2								0/2	不	明
22	8.19	上京	たこめし(駅弁)	2	2	2/2	1/1							3/3	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅶ)	
23	8.20	右京	いかめし(駅弁)	1	1	0/1	1/1							1/2	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅶ)	
24	8.31	上京	会席料理(法事)	2	1	1/1								1/1	腸炎ビブリオ (K:60)	
25	8.31	左京	にぎりずし	4	2	0/2	0/2	0/1		0/1	0/2	0/5	0/1	0/14	不	明

No	受付 月日	発 生 行 政 区	推 原 因 食 品	摂 食 者 数	患 者 数	食中毒菌陽性検数／検体数								検 出 菌	
						患 者				業 者					計
						ふん便	食 品	器具等	手指等	ふん便	食 品	器具等	手指等		
②⑥	9. 4	中京	す し	222	21	0/28	0/2			0/11	0/1	0/5	0/11	0/58	不 明
27	9. 7	左京山科	会席料理(法事)	2以上	2以上	2/2								2/2	腸炎ビブリオ (K:22)
28	9.1 4	南	宴 会 料 理	160	42	0/1								0/1	不 明
29	9.1 4	中京	旅 館 食 事	63	41	8/10								8/10	腸炎ビブリオ (K:29)
30	9.2 8	南	か に 玉	4	1	0/1								0/1	不 明
③①	10. 6	下京	旅 館 食 事	93	24					5/13	0/2	0/15	2/6	7/36	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅲ)
32	10.16	下京	カキフライなど	1	1	0/1								0/1	不 明
33	10.22	伏見	玉 子 丼	1	1	0/1	0/1							0/2	不 明
34	10.28	中京	会 席 料 理	19	13以上	0/1								0/1	不 明
35	11.10	西京	鶏 も ぎ や き	4	4	4/4		0/11			0/7			4/22	サルモネラ ティヒムリウム
36	11.27	伏見	不 明	1以上	1	0/1					0/4			0/5	不 明
37	12.24	西京	栗 ぜ ん ざ い	4	4	0/4	0/4		0/2					0/10	不 明
38	12.26	下京	ス キ ヤ キ	7	3					0/1		0/10	0/1	0/12	不 明
39	1. 6	南	コ ー ヒ ー ゼ リ ー	1	1		0/1							0/1	不 明
40	1.1 1	中京	佃 煮	1	1	0/1	0/4							0/5	不 明
41	1.1 3	中京	会 席 料 理	10	7	0/11				0/5	0/10	0/11	0/5	0/42	不 明
42	1.1 3	伏見	生 か き	5	5	0/3		0/4			0/1	0/2	0/2	0/12	不 明
43	1.1 4	北	トンカツ・サラダ	2	2	1/2	0/2							1/4	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅶ)
44	1.1 8	中京	焼 肉 定 食	1	1	1/1				0/5	1/6	1/10	0/5	3/27	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅶ)
45	1.2 5	南	酢 か き	1	1	0/1	2/4							2/5	黄色ブドウ球菌 (コ型Ⅱ)
46	2. 8	左京	す し	6	2					0/3	0/4	0/8	0/3	0/18	不 明
47	2.2 7	西京	ウインナソーセージ など	3	2	0/3	0/2		0/1					0/6	不 明
48	3. 1	北	生 か き	1	1	0/1			0/1	0/2	0/1	0/8	0/2	0/15	不 明
49	3. 9	右京	す し	2	1	0/1	0/5		0/1	0/2	0/1	0/3	0/2	0/15	不 明
⑤①	3.1 1	中京	旅 館 食 事	153	101	0/1				0/3	0/18	0/20	0/10	0/72	不 明

5. 食品衛生細菌検査

(1) 目的

食品による事故防止のため、各種食品について細菌学的検査を実施しているが、これらのうち、規格基準の定まっているものについては保健所で行い、規格外や食中毒菌の検査などは当所で実施している。

(2) 結果

検査材料は食品衛生監視員により収去されたもの、一般から依頼されたものとに分けら

れ、その種類は多岐にわたっている。検査方法は食品衛生法、食品衛生検査指針などに従って実施している。

検体数は238件で、うち、収去は8件、一般依頼230件であった。収去はそのほとんどが食中毒関連の食品であった。また、一般依頼は食品製造業者の自主的チェックによるものであり、細菌学的に問題のあるものは、ほとんど見られなかった。

表-11 食品衛生細菌検査月別取扱件数

項 目			56年												57年			計	総計
			4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1月	2	3					
一般食品	魚介類及びその加工品	依頼	2										1			3	3		
	肉類及びその加工品	依頼	3				3					2				8	8		
	卵類及びその加工品	依頼	2			1	3									6	6		
	穀類及びその加工品	依頼	4		3	4		5		1					3	20	20		
	野菜類及びその加工品	収去													2	2	12		
		依頼	3				7									10			
	豆類及びその加工品	収去				2										2	10		
		依頼			1	3	2	1	1							8			
	乳類及びその加工品	依頼			36	36	38									110	110		
	菓 子 類	収去				1										1	15		
		依頼	3	3	8											14			
	清 涼 飲 料 水	収去											2			2	5		
		依頼			1	1	1									3			
	食 品 添 加 物	依頼			6	2										8	8		
その他	器具・容器・包装	依頼	1		18	18			2		1				40	40			
	異 物	収去										1			1	1			
計		収去	3												3	2	8	238	
		依頼	18	3	73	65	54	6	3	1	1	3	3	230					
総 計			18	3	73	68	54	6	3	1	1	6		5		238			

6. 環境衛生細菌検査

(1) 目的

環境汚染防止のため、河川水、下水などについて、法的規制の強化を図るとともに、その効果判定の目的で、公害対策室の依頼を受けて検査を行っている。また、一般依頼の衣料品などについても検査を行っている。

(2) 結果

水質関係の検査材料は、公害対策室及び保健所の係員により採取され、検査は公害対策基本法に基づく各種試験法、工場排水試験法などに従って実施した。今年度は河川水 5 件、下水 4 2 件、計 4 7 件について主として大腸

菌群の検査を実施した。その結果、し尿浄化そう放流水 3 3 件中 2 3 件 (6 9. 7 %) は大腸菌群陰性であり、残り 1 0 件も全て工場排水の規格 (3, 0 0 0 以下適) に適合していた。工場排水としては食料品製造業や飲食業の排水について実施したが、いずれも規格に適合していた。

河川水については、特別な場合に不定期に実施したものであり、年間の傾向などは把握できなかった。

衣料品関係では、一般依頼のおしめの検査を行った。

表 - 1 2 環境衛生細菌検査月別取扱件数

項 目		56年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	57年 1月	2	3	計	総計
河川水	河 川 水	5												5	5
下 水	し尿浄化そう放流水											22	11	33	
	工 場 排 水	7												7	42
	浴 場 水					2								2	
その他	衣 料 品	2		2	2								4	10	10
計		9		2	2	2		5				26	11	57	

第 2 部 調 査 研 究

1. 日本脳炎の疫学に関する調査研究

唐木利朗・松村郁治・黒田晃生
唐牛良明・佐々木修・竹信尚恵

(1) 目的

近年、全国的に日本脳炎の患者発生は減少し、しかもその分布は九州に偏在している。

しかし、豚における日脳感染は夏季、関東の一部を含め、西日本に広く起こっていることが全国の豚 H I 抗体調査成績から認められており、これらの地方では毎年ウイルスの侵入と増幅が媒介蚊と豚の間で起こっていることを示している。九州はもちろん、それ以外の

地方の散発的な患者発生もその反映と思われる。

京都市では近年患者発生は全く見られないが、日脳に対する積極的なサーベイランスや予防対策をとってきた。その結果得られた各種の成績は、日脳ウイルスの汚染状況を把握し、適切な防御対策を行う根拠となっている。患者発生こそないものの、夏季に都市近郊でウイルスの活動が見られることに対しては十分な警戒を行う必要があるので、昭和56年度もこれら疫学的サーベイランスを継続実施した。

(2) 材料及び方法

京都市南部、伏見区・南区境界部の養豚地域の鴨川河川敷で、ドライアイス採集法により採集された未吸血蚊のウイルス保有率を、哺乳マウス脳内接種法により調査した。また、この地域の1豚舎でライト・トラップにより捕集された吸血蚊についてウイルス感染率を調査して、豚集団のウイルス感染状況を把握した。なお、この豚舎ではライト・トラップによる蚊の消長調査をも行った。更に、この豚舎の飼育豚から、と殺時に採血を行い、得られた血清についてHI抗体を測定し、飼育豚の生ワクチンによる免疫獲得状況と自然感染状況を調査した。これらの調査により、京都市におけるウイルス侵襲状況の把握と増幅抑制の効果判定を行った。

住民の抗体調査は市内の3小学校5年生計192名を対象として、10月に採血を行い、これらの血清についてHI抗体価をマイクロ

タイター法で測定した。

(3) 調査成績

ア. ドライアイス法により7月13日から9月16日までの10回に採集された計16,035匹のコガタアカイエカを、175プールに分けてウイルス分離を試みた結果、8月17日から9月16日までの5回中4回、計10プールから日本脳炎ウイルスを分離した。ウイルス保有率は最終分離日を除き、全て1%以下であった。

イ. 豚舎内のライト・トラップにより7月6日から9月21日の間の12回に採集された吸血コガタアカイエカ計9,541匹を212プールに分けてウイルス分離を行ったところ、8月17日から9月14・15日まで毎週連続して計14プールからウイルスを検出した。しかし、ウイルス感染率は通常1%以下、最高でも9月14・15日の約2%が得られたにすぎなかった。

ウ. 飼育豚はワクチン接種前の7月6日には1例を除き抗体を保有していなかった。その後の抗体推移を見ると、ワクチン接種後の8月7・10日の豚は全て10～40倍の抗体を保有していた。抗体価レベルから、これは接種ワクチンによる免疫と考えられる。9月の成績では、飼育豚の多くは自然感染を受け、ブースター効果により抗体価が上昇していること、10月には抗体価分布は最高1,280倍と、更に高いレベルに達していることが示された。

エ. 豚舎内ライト・トラップによるコガタア

カイエカ採集成績を見ると、トラップにより消長に若干違いが見られるものの、いずれのトラップでも8月下旬から9月上旬にかけて採集個体数のピークが見られた。採集成績を昨年のと比べると、ピークは遅れ、採集数も少ない傾向が見られた。

オ. 学童の日脳HI抗体保有状況を見ると、JaGAr01株と中山NIH株の双方の抗原に対し、同様の抗体保有状況を示した。いずれにおいても追加ワクチン接種群と非接種群とで大きく異なり、前者では抗体保有者が50%程度あるのに対し、後者では10%程度しかない。また、接種群の抗体価分布状況を見ると、ワクチン株の中山NIH株が高い傾向にあるものの、双方の抗原に対し、40倍あるいは80倍を最頻値として分布しており、前年の抗体価分布状況に比べて高レベルであった。

(4) 考察

今年の日本脳炎ウイルス侵襲状況はここ数年と同様であったが、ウイルス分離時期は昨年より遅い8月中旬に始まり、ウイルス保有率も低いことから、野外における媒介蚊の生産は低調であったと思われる。蚊の消長も同様の傾向で、野外蚊の増殖自体が低調であったと思われる。豚集団におけるウイルス感染は弱く、飼育豚に対する人工免疫は自然感染による豚のウイルス血症の発生を低下させ、ひいては保毒蚊産生を抑制する効果があったと思われる。このように、今年の京都市における日脳ウイルス侵襲は遅く、低流行型であ

ったと結論される。にもかかわらず、今年度のサーベイランス成績は、飼育豚に対するワクチン接種と住民に対するワクチン接種の双方でその効果が認められた。したがって、低流行型ではあったものの、これら対策は適切であったと考えられる。

一方、全国的な今年の日脳流行状況を見ると、豚のHI抗体保有状況からは、西日本を主として昨年よりもやや弱い日脳汚染のあったことが示され、また、患者は全国で真性23名(うち死亡5名)発生したが、九州では昨年なみの患者が発生し、特に熊本では全国の過半数の患者発生があったことは注目に値する。

このような傾向は今後も急激な変化を見せることなく持続するように思われるが、蚊の発生量ひとつを考えても、環境条件の変化により急激な増大を示すことのあることを考慮に入れる必要があり、熊本のように要因の不明な流行状況を見ても、サーベイランスの重要性は大きいといえる。したがって、京都市のように、毎年ウイルスの活動が見られる都市では、疫学的サーベイランスは今後も継続しなければならない。

2. 京都市におけるウイルス感染症の実態調査について

黒田晃生・松村郁治・佐々木修
唐牛良明・竹信尚恵・唐木利朗

(1) 目的

ウイルス感染症の中でエンテロウイルス感

感染症は原因ウイルスの種類が多く、発生頻度も高く、特に夏季に多発し、多様な症状を示すことで知られている。これらウイルス感染症の京都市内における流行動態を、小児科受診患者、下水処理場汚水などを対象にウイルス分離、抗体測定を実施することにより、早期に、しかも的確に把握し、予防対策に資することを目的とした。

(2) 材料と方法

ア. 検体

(ア) 患者材料

市内某病院小児科受診患者のうち、主としてエンテロウイルス感染が疑われる小児270名について、ふん便と咽頭ぬぐい液あるいはうがい液を採取し、常法に従って前処理し、ウイルス分離材料とした。

(イ) 下水材料

吉祥院・鳥羽・伏見下水処理場の最初沈殿後水を毎月1回タンポン法により採水し、この400mlを10,000 r. p. m. 60分間遠心沈殿し、上清を、ウルトラフィルター（東洋科学製UK-200）がセットされた限外濾過器（UHP-90）によって濃縮し、濾紙上の残留物を10mlの培養液で再浮遊させ、37°C 30分間加温処理後、再び10,000 r. p. m. 30分間遠心沈殿し、上清をウイルス分離材料とした。

(ウ) 学童血清

学童におけるコクサッキーB(CB)群ウイルス中和抗体保有率の推移を検討するため、昭和46, 51, 56年に採血し、-20°Cで保

存されていた学童血清のうち、市内小学校5年生、各年度1校当たり24名で地理的に離れた2校計48名の血清を用いた。

1. ウイルス分離と同定

培養細胞はFL・GMK・KBを、哺乳マウスは、0～2日齢を用い、常法に従ってウイルス分離を行い、培養細胞分離株は中和反応、哺乳マウス分離株は補体結合反応により同定した。

ウ. 中和抗体測定

学童血清について、予研より分与されたCB 1～6型ウイルスを抗原として、FL細胞培養マイクロプレートにより、4倍希釈血清の中和抗体陽性率を検討した。

(3) 結果と考察

ア. 患者からのウイルス分離成績

検出されたウイルスはコクサッキーA(CA) 5・6・10, CB2・4・5, エコー(E) 11, アデノ(Ad) 2・19, 未同定株の計66株であった。多数検出されたのはE 11: 21株, CB 2: 15株, CA 10: 12株などで、年間の検出率は24.8%であった。CB2は3～8月, E 11は6, 7月に主として上気道炎患者から, CA 10は7～9月にヘルパンギーナ患者から集中的に検出された。また, CA 6が8月, CA 5が8, 11月に上気道炎患者などから検出された。CA 5・10, CB 2, E 11ウイルス感染症は昭和56年、全国的にも多発傾向にあり、いずれも全国のエンテロウイルス分離株数順位の上位を占めており、主症状も京都市の場合と同様に、CA 10がヘルパンギーナ、

CB2・E11が発熱・上気道炎と報告されている。CA10は昭和53,54年にも検出されており、この時の主な症状は上気道炎であり、当時ヘルパンギーナ患者からCA10は全く検出されておらず、今回のCA10との起病性の差は興味深い。E11は昭和51,52年に保育園児から検出されて以来の分離例であるが、プロトタイプウイルスによるシュミットプール20単位抗血清では中和され難く、新鮮分離株の50単位抗血清によって中和同定された。また、Ad19が扁桃炎患者のうがい液から検出されたが、これは近年、ウイルス性結膜炎の新しい原因ウイルスとして報告されているものであり、今後の流行が注目される。

イ. 下水からのウイルス分離成績

下水からはCB2・3・4・5・6, CA10, ポリオ2・3が計37株検出された。多数検出されたのはCB2:12株, CB3:7株, CB4:5株などであり, CB6, CA10は各々1株であった。CB4が昭和55年春季～56年10月, CB2が昭和56年春季～57年2月, 次いで, CB3が昭和57年1月から連続的に3月まで検出された。3処理場別の検出率には大差なかったが, CB2・4ともに処理場間で出現時期に4カ月の差があり, 下水処理場受水区域内の流行時期にずれのあることが示唆された。過去7年間のエンテロウイルス調査において, CB6が検出されたのは, 昭和54年2月の下水材料及び今回の下水材料からのみであり, CB6の流行実態は興味深い。また, CA群ウイルスが下水から検出されたの

は今回が最初であり, 昭和56年夏季のCA10流行がかなり大規模であったことを裏付けるものと思われる。

ウ. 学童のCB群ウイルス中和抗体保有状況

CB1～6型中和抗体(4倍以上)保有率は, CB2・3・4型で3カ年とも50～70%と高く, CB1では昭和46年8.3%から昭和51年41.7%, CB5は昭和46年27.1%から昭和51年66.7%といずれも有意に上昇した。一方, CB6では3カ年とも10%前後と極端に低率であった。過去7年間で, CB2・3・4はほぼ毎年検出されており, 常在的流行により, 高い抗体保有率が維持されているものと考ええる。

CB1は昭和53,54年, CB5は昭和52,53年に検出され, この当時の流行が抗体保有率に影響したのであろう。一方, CB6は, この間下水材料から2株検出されたのみであり, 学童における低い抗体保有率を裏付けている。

地理的に離れた市内2小学校におけるCB抗体保有率の間に, 昭和46年CB3・4, 昭和56年CB5を除いて有意差は認められなかった。このことを, 下水での成績と合せ考えると, CB群ウイルス流行は時期的には地域によりある程度ずれるが, 最終的には市内全域に広がり, その結果, 学校間における抗体保有率に多くの場合, 有意差を示さないのであらう。

3. 呼吸器ウイルス感染症の実験室診断とインターフェロンの応用に関する研究

佐々木修・竹信尚恵・唐牛良明

黒田晃生・松村郁治・唐木利朗

(1) 目的

インターフェロン (IFN) のウイルス性疾患に対する応用のうち、かぜ症候群といわれる表在性感染症の予防、治療に期待がかけられている。このかぜ症候群のほとんど大部分は呼吸器ウイルスが病原とされているが、当所では、これらのウイルスに対する病原検索体制が十分であるとはいえない。そこで、呼吸器ウイルス感染症の実験室診断を確立することを試みた。次に、IFN に関する研究としては、最近、その物性が解明されるに従い、抗原性の相違から、 α 、 β 、 γ の3種類に分類され、そのうち、特に注目されている γ -IFN は免疫系細胞にマイトージェンで刺激することにより産生され、抗ウイルス、抗腫瘍性が α 、 β より高いことが明らかになった。そこで、この γ -IFN の *in vivo*での呼吸器ウイルス感染症に対する応用を試みる前段階として、マウス γ -IFN の生産と精製について検討を試みた。

(2) 材料と方法

ア. 呼吸器ウイルス分離

(ア) 検体：定点観測の市内某病院小児科で受診した風邪様患児や流行期におけるかぜ症候群集団患者から、計281検体を対象にウイルス分離を試みた。

(イ) ウイルス分離と同定：培養細胞はMDCK、

HEL, HEK を34℃の回転培養によって、ふ化鶏卵は8～10日齢を用い、羊膜腔、漿尿膜腔内接種により、ウイルス分離を行った。ふ化鶏卵分離株は血球凝集抑制 (HI) 反応、他は中和反応により同定した。

イ. γ -IFN の産生

(ア) 誘発物質：コンカナバリン A (ConA), フィトヘモアグルチニン-P (PHA-P), ポークウィードマイトージェン (PWM), 及びブドウ球菌エンテロトキシン A (SEA) の各マイトージェンを用いた。

(イ) マウス脾臓リンパ球培養：5～6週齢のICR系マウスを放血と殺後、脾臓を摘出、細切し、0.83% NH_4Cl 中に4℃、20分間放置後、遠心し、その沈渣中のリンパ球を数え、 2×10^6 個/ml に調整し、RPMI 培地 (10% 牛胎児血清, pH 7.2) を用いて培養した。

(ウ) 粗 γ -IFN: リンパ球をスピナーフラスコで培養し、各マイトージェンに対する γ -IFN の産生の基礎的検討を行った。大量生産には、ローラーボトル培養リンパ球にConAで誘発した。

ウ. γ -IFN の部分精製

Controlled Pore Glass (CPG) によるゲルろ過 (バッチ法) 及び Ultrogel AcA34 と Toyopearl HW55S によるカラムクロマトグラフィーの2段階精製を行った。

(3) 結果

ア. 呼吸器ウイルス分離

定点観測の病院小児科受診患児の1名から、

ふ化鶏卵及びMDCK細胞によって、インフルエンザB型ウイルスを検出した。更に、ふ化鶏卵によって、インフルエンザ、パラインフルエンザ、及びムンプスウイルス以外の未同定株1株を分離した。また、HEK、HEL細胞によって、アデノウイルス2型4株、5型1株及び、19型1株が分離された。

1. γ -IFNの産生

各誘発物質による γ -IFNの最高の産生状況はSEA: $0.2\mu g/ml$ ・48h, PHA-P: $1\mu g/ml$ ・72h, PWM: $1\mu g/ml$ ・72h, ConA: $10\mu g/ml$ ・48hで、そのIFN力価をL929細胞と牛水胞性口炎ウイルス(VSV)の系で測定すると420~720U/mlの範囲にあり、SEAが最も高いIFN産生を示した。なお、SEAで誘発した γ -IFN標品中のSEAは抗SEA感作血球によって吸収することにより、標品中のSEAが除去されたことを逆受身血球凝集反応(RPHA)によって確認した。

ウ. γ -IFNの部分精製と物理化学的性状

γ -IFNの部分精製に対し、種々の検討を試み、次の結果を得た。粗 γ -IFN(71U/mg蛋白)をCPGで吸着、溶出後2,250U/mg蛋白の標品が得られ、比活性は32倍に上昇し、回収率は47%であった。次いで、CPG処理IFNをUltrogel AcA 34及びToyopearl HW55Sのカラムクロマトグラフィーで分画した。前者はピークの1フラクション2mlで、比活性4,480U/mg蛋白の標品が得られたにすぎないが、後者では、1フ

ラクション3mlで、16,000U/mg蛋白の標品が得られ、その比活性はCPG・IFNから7倍、粗IFNからは225倍に上昇した。この部分精製 γ -IFNの分子量は約40,000で、pHや熱に対して不安定なため、その保存には蛋白などの安定剤の添加が必要であることを認めた。

エ. γ -IFNの生物活性

γ -IFNと α 、 β 型IFNの混合により、in vitroにおける抗ウイルス活性が個々のIFN力価の和である期待値に比べ、実測値は約4倍に上昇し、VSVの増殖をより強く抑制した。

(4) 考察

ア. かぜ症候群患者からの病原検索で、今冬のインフルエンザの流行がB型であると確定した。また、アデノウイルスも検出され、このウイルスもまた呼吸器ウイルス疾患の重要な位置を占めていることも判明した。しかし、かぜ症候群に関与するといわれるライノ、パラインフルエンザ、RS、コロナなどのウイルスは検出されなかったことから、材料の採取方法並びに検体の保存法、分離法など検討すべき課題が残されていると思われる。

イ. リンパ球をマイトージェンで刺激すると、 γ -IFNも産生されるが、細胞毒性のあるリンホトキシンも産生されることが知られている。しかし、両者の産生は時間的なずれのあることから、 γ -IFNの生産に、産生時間の早いConAを用いた。次に、リンパ球培養には10%牛胎児血清を含むため、その精製

には、CPG処理とToyopearl HW55S による2段階精製で一応満足できる γ -IFN 標品の得られることがわかった。また、 γ -IFNと α 、 β 型IFNの混合により、抗ウイルス活性の相乗効果を*in vitro*で認めたが、これが*in vivo*におけるウイルス感染症の防御に応用できる可能性があり、今後、検討する必要がある。

4. 酵素抗体法のウイルス検索への応用に関する研究

松村郁治・唐牛良明・佐々木修
竹信尚恵・黒田晃生・唐木利朗

(1) 目的

ウイルス感染症の実験室診断法は、高感度で特異的であり、迅速且つ簡便であることが必要である。最近、開発された酵素抗体法は、これらの条件を兼ね備えているものとして注目されている。特に、冬季に多発する乳児下痢症の主要な病原であるロタウイルスは細胞培養で増殖できず、適当な感受性動物もないことから、本法を用いて病原検出法を確立することが早急に望まれている。

そこで我々は、ウイルスの検索に酵素抗体法を応用するため、ロタウイルスを対象として検討を行った。昭和55年度には、酵素抗体法の一方法であるPAP法の検討を行い、概ね良好な成績を得たが、細胞培養を用いるなど繁雑な面があるため、本年度は非細胞系のELISA法の検討を行うことにした。

(2) 材料

ア. 抗NCDVウサギIgG(Abと略): PAP法に用いた抗NCDVウサギ血清から、硫酸沈殿法とDEAEセルローズカラムクロマトグラフィーによりIgGを分離精製した。

イ. Abへの酵素標識: 数種の標識法のうち、過ヨウ素酸架橋法とセフデックスG-100カラムクロマトグラフィーにより、Abとペルオキシダーゼ(Enzと略)の結合物(Ab-Enz)を作製した。

ウ. ガラスビーズ(Gbと略)とAbの結合: 粒のそろったGbを3-アミノプロピルエトキシシランでアミノアルキル化し、グルタルアルデヒドを結合させた後、これにAbを用させてGb-Abを作製した。

エ. NCDV抗原(Agと略): MA-104細胞で増殖させたNCDVを凍結融解・遠心分離後上清をダイフロン処理したものを用いた。(力価: 10^5 TCID₅₀/ml)

(3) 方法

ア. PBS 200 μ lとAg 50 μ lを入れた小試験管にGb-Ab 1個を投入し、37℃で2時間反応させる。

イ. Gb-Ab-AgをPBSで洗浄後PBS 200 μ lとAb-Enz 50 μ lを加えて、37℃で2時間反応させる。

ウ. Gb-Ab-Ag-Ab-EnzをPBSで洗浄後、新しい小試験管に入れて、0.5%オルトフェニレンジアミンと0.06%過酸化水素を含むpH5.0の酢酸緩衝液0.5mlを加えてペルオキシダーゼ反応を37℃で30分間行う。

エ. 1N-硫酸2mlを加えて反応を終結させる。

オ. 反応系からAgを除いた反応液を対照として492nmにおける吸光度を測定する。

(4) 結果

ア. NCDVの各種濃度について、上記の手順に従ってELISA反応を行い、反応液の可視部吸収スペクトルをとると、492nmに極大吸収部があり、これは文献記載のとおりであった。

イ. この波長における反応液の吸光度は、Ab-Enz 1,000倍希釈液を用いた反応で、最も高い値を得たがAg希釈列は直線性を示さず、再現性にも問題があった。

ウ. Agを除外した反応液(Blank)を蒸留水を対照として492nmにおける吸光度を測定した。その結果、Ab-Enz濃度の低下に従って吸光度は低くなるものの 10^{-5} 希釈液の場合でも0.2前後の高い値を示した。

(5) 考察

NCDVを用いたELISA法の検討の結果、必ずしも満足なものではなかった。反応が定量性を示さなかった原因としては、Gbに対するAbの結合の不均一、反応後のGb洗浄不足によるAb-Enz残留のため呈色度にバラツキを生じた、などが考えられ、また、反応時間・温度などにも問題があると考えられるので、これらの再検討が今後の課題である。

従来、細胞培養不可能とされていたヒトロタウイルスで、MA-104細胞で培養可能なWA-2株を入手したので、本ウイルスを用いてELISA法の再検討を行うとともに、他の方法をも検討し、ルチンワークとしてロタウ

イルス診断に応用したい。

5. インフルエンザウイルスに関する疫学的調査

松村郁治・竹信尚恵・佐々木修

唐牛良明・黒田晃生・唐木利朗

(1) 目的

インフルエンザは、急性呼吸器系ウイルス感染症の中でも、流行規模が大きく、罹患率の高いことで知られており、防疫対策上、常に流行状況を把握していることが必要である。したがって、当所では、毎年、市民を対象としたHI抗体保有状況の調査と、病院小児科定点観測及び流行時の集団発生事例について、ウイルス分離と抗体測定による病原確定診断を行っており、本年度も、衛生局保健予防課と各保健所の協力によって、調査を実施したので、その結果を報告する。

(2) 材料と方法

ア. 抗体保有状況調査

昭和56年10月、学童(10,11歳) 193名、成人(主として妊婦)300名、老人(61歳以上)87名、計580名を対象としてHI抗体価の測定を行った。血清の前処理には、RDE処理とニワトリ血球吸収処理を行い、測定はクック製オートマイクロシステムによるマイクロタイター法によって行った。測定に用いた抗原は、昭和56年度のワクチン株に採用されたA(H₁N₁)型: A/Kumamoto/37/79, A(H₃N₂)型: A/Bangkok/1/79, B型: B/Singapore/

222/79 の3抗原である。

イ. ウイルス分離と血清診断

昭和57年1～2月にインフルエンザ様疾患集団発生例の中学生5名のうがい液から、ふ化鶏卵培養法を用いてウイルス分離を行うとともに、急性期と回復期の血清について、前記3抗原を用いて抗体測定を行った。また、定点観測病院の風邪様患児の咽頭ぬぐい液、うがい液からのウイルス分離も併せて行った。

(3) 結果と考察

ア. 各型抗原に対するH I 抗体保有状況を表-13に、抗体保有率の年次推移を図-1に示した。いわゆる感染防御抗体といわれる64倍以上の抗体保有率は、A/Kumamoto に対して、学童では92.7%と高率であるが、老人と成人はそれぞれ79.3%及び64.7%を示した。これらを前年の成績と比べると、学童はほぼ同率に推移しているが、老人と成人

図-1 各型抗原に対する抗体保有率の年次推移

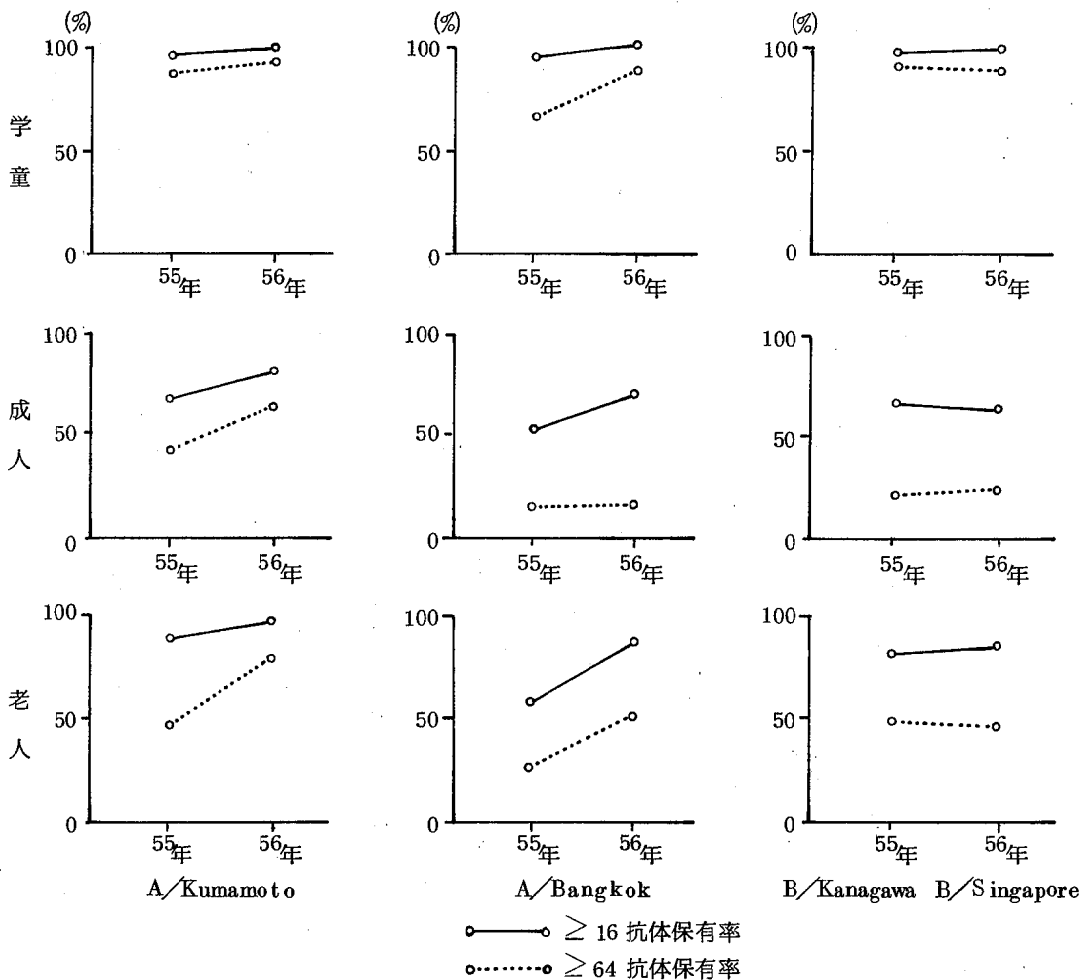


表-13 インフルエンザH I抗体保有状況

抗 原	対 象	人数 (名)	H I 抗 体 価												抗体保有率(%)
			<16	16	32	64	128	256	512	1,024	2,048	4,096	≥16	≥64	
A/Kumamoto/37/79	学 童	193	1.6	2.1	3.6	8.3	11.4	22.3	30.1	19.2	1.0	0.5	98.4	92.7	
	成 人	300	2.0	5.7	9.7	16.3	22.0	16.7	7.3	2.3			80.0	64.7	
	老 人	87	2.3	10.3	8.0	23.0	20.7	20.7	10.3	3.4	1.1		97.7	79.3	
A/Bangkok/1/79	学 童	193	1.0	9.8	20.7	30.1	23.8	10.4	2.6	1.6			100.0	89.1	
	成 人	300	28.3	32.0	22.7	12.3	3.0	1.3	0.3				71.7	17.0	
	老 人	87	12.6	16.1	19.5	12.6	16.1	12.6	4.6	3.3	2.3		87.4	51.7	
B/Singapore/222/79	学 童	193	1.6	7.3	16.6	28.0	27.5	14.1	5.2				100.0	91.2	
	成 人	300	32.3	23.7	17.7	15.0	6.7	4.0	0.7				67.7	26.3	
	老 人	87	16.1	20.7	17.2	12.6	13.8	11.5	4.6		3.4		83.9	46.0	

(数字は%)

表-14 インフルエンザ様疾患集団発生事例のウイルス分離と抗体測定(D中学校)

No	管 轄 保 健 所	検 体 採 取 日	ウ イ ル ス 分 離	H I 抗 体 価											
				A (H ₁ N ₁)				A (H ₃ N ₂)				B			
				A/Kumamoto /37/79		A/Bangkok /1/79		A/Bangkok /1/79		B/Singapore /222/79		B/Kanagawa /3/76		B/Kyoto City /1/82	
				急性期	回復期	急性期	回復期	急性期	回復期	急性期	回復期	急性期	回復期	急性期	回復期
1	下 京	1/19	検出しない	512	512	256	128	64	256	64	256	128	512	16	64
2			検出しない	64	64	64	64	32	256	32	256	64	512	16	128
3	中 京	1/20	検出しない	512	512	64	32	32	256	32	256	64	256	16	64
4			検出しない	1,024	...	256	...	128	...	128	...	256	...	64	...
5	伏見	1/20	検出しない	512	512	512	512	64	256	64	256	256	512	32	128

表-15 インフルエンザB型ウイルスの抗原分析

抗原 \ 抗血清	B/Kanagawa/3/76	B/Singapore/222/79
B/Kanagawa/3/76	256	1,024
B/Singapore/222/79	256	512
B/Kyoto City/1/82	128	256

では有意の上昇が見られ、特に老人の抗体保有率は著明に上昇した。

イ. A/Bangkok に対しては、学童が89.1%と高率であるのに対し、老人が51.7%と低率で、特に成人は17.0%と著しく低率であった。前年と比較すると、学童ではかなりの上昇が見られ、また老人も上昇傾向を示しているのに対し、成人ではほぼ前年と同率で推移した。

ウ. B/Singapore に対する抗体保有率は、学童が91.2%と高率であるのに対して、老人と成人ではそれぞれ、46.0%、26.3%と著しく低率である。前年と比較すると、使用抗原は異なるものの、3年齢集団とも抗体保有率はほぼ同様な傾向を示した。

エ. 次に、学童と老人のそれぞれの集団間における抗体保有率の差異を検討した結果、学童では、3校間に全ての抗原に対して、抗体保有率に差が認められないのに対して、老人の2施設間では、著しい差のあることが判明した。

オ. 昭和55年にはA(H₁N₁)型とA(H₃N₂)型が混合流行したにもかかわらず、全般的にはA(H₃N₂)型とB型の抗体保有率が比較的低いことから、今年の流行はA(H₃N₂)型と

B型が予測されていた。今冬季に入ってから全国のウイルス分離状況を見ると、A(H₁N₁)型とA(H₃N₂)型が若干分離されてはいるものの、流行の主体はB型で、流行規模もかなり大きなものであった。本市においても、定点観測病院小児科の外来患児のうがい液からB型が検出された。また、表-14に示すように、インフルエンザ様疾患の集団発生例の病原検索を行った結果、ウイルスは分離されなかったものの、ペア血清の採取された4名ともB型のウイルスに対して有意の抗体上昇を示したことから、本市における流行もB型主流であると判定された。

カ. 集団発生事例の抗体測定において、B型については、本年のワクチン株であるB/Singaporeの他に、昨年のワクチン株であるB/Kanagawa及び今回の定点病院患児からの新鮮分離株であるB/Kyoto Cityの3抗原を用いて測定した結果、患者の急性期の抗体価を見ると、年とともに低い値を示し、特に、新鮮分離株に対する抗体価が極めて低いことが判った。また、表-15に示すように、抗原分析を行った結果、2種のワクチン株の抗血清に対して新鮮分離株は低い抗体価を示した。これらのことから、新鮮分離

株はこれまでのワクチン株に比べて多少の抗原変異を起こしているものと推定され、流行株に対する免疫の不足があいまってB型の流行につながったものと思われる。インフルエンザの流行予測は極めて困難であるが、今後とも十分な監視を行う必要がある。

6. ブドウ球菌エンテロトキシンの検出について

西山具喜・本田久美子・唐木利朗

(1) 目的

ブドウ球菌食中毒は、黄色ブドウ球菌（以下、ブ菌と略）が産生する菌体外毒素（エンテロトキシン、以下、ETと略）により発生する。このETを直接、且つ短時間に検出する逆受身赤血球凝集反応（Reversed Passive Hemagglutination、以下、RPHAと略）が開発、実用化された。この方法を用いて食中毒発生時の原因追求や、発生機序の解明などをより確実にするとともに、平常時の食品についてもETの存在をチェックし、ブ菌食中毒の防止に寄与することを目的とする。

(2) 材料及び方法

ア. 検体は、昭和52年～56年の食中毒発生時に採取された折詰弁当、おにぎり、洋菓子などの食中毒関連食品26件、たこ、いかなどのブ菌陽性食品8件、市販のかまぼこ類28件の食品類62件と、ブ菌食中毒からの分離菌株169件、計231件である。

イ. 現在、ブ菌ETはA～Eの5型に分類されており、免疫学的に特異な抗血清により型

別される。RPHAはこれを応用したもので、微量、迅速、高感度法として注目されている。試験にはブ菌ET検出用キットS-ET・RPHA（デンカ生研製）を用いたが、この方法ではA、B、Cの型別が可能である。なお、操作は全てマイクロタイター法で行った。

ウ. 試料の調製

RPHAはETの型特異性により型別を行うので、試料中に存在する非特異物質を完全に除去する必要がある。そのため、次の方法により試料の前処理を行った。

食品、吐物については、10g以上を採取し、0.2M食塩水（pH 7.5）を2倍量加え、ストマッカーでホモジナイズする。その後、4℃、10,000 r.p.m.、30分遠沈し上清を採取する。次に、通常、カオリン処理を行うが、でん粉食品で粘稠性の高い食品ではアミラーゼ処理、脂肪分の多い食品ではクロロホルム処理、また、高たん白食品では酸処理などを行い、試料とする。また、試料中のETが少量の場合には透析膜を用いた濃縮を行うこともある。

菌株については、BHI寒天斜面培地で37℃、24時間前培養した菌を、4%NZ-Amine 培地10mlに接種、37℃、24～48時間振とう培養する。その後、4℃、10,000 r.p.m.、30分遠沈し、上清を採取し、カオリン処理を行って試料とする。

エ. RPHAは、マイクロタイタープレートを用い、1試料につき4系列ずつ、25μlの希釈液をドロPPERで滴下し、4本のダイリ

ーターで希釈を行う。希釈は通常、4～8段階とし、抗A、抗B、抗Cの各感作血球及び未感作血球をそれぞれの系列に25 μ lずつ滴下し、マイクロミキサーでよく振とうする。室温で3時間静置後、各穴の血球沈降像を肉眼で観察し、凝集したものを陽性、凝集しなかったものを陰性と判定する。

(3) 結果

ア. 食品からのET検出

食中毒関連食品では26件のうち、18件(69.2%)にETが検出され、型別ではA型17件(65.4%)、B型1件(3.8%)、陰性8件(30.8%)であった。ブ菌陽性食品では、A型1件(12.5%)、陰性7件(87.5%)であり、市販のかまぼこ類では全て陰性であった。このように、食品についてのETはA型とB型の2種が検出され、その大部分はA型と判定された。

イ. 菌株からのET検出

菌株169件のうち、159件(94.1%)からETが検出され、その型別はA型79件(46.7%)、B型36件(21.3%)、AB型40件(23.7%)、C型4件(2.4%)、陰性10件(5.9%)であり、食品と異なり多くの型別が見られた。A型が多いことは食品と同様であったが、食品では検出されなかったAB型が2位を占めており、B型もかなり高率に検出された。また、検体別に見ると、A型がふん便(53.5%)、食品(45.0%)、手指ふきとり液(45.5%)で高率に検出されたが、器具ふきとり液ではB型(42.9%)が首位を

占めていた。

ウ. 事例別のET検出

過去5年間に発生したブ菌食中毒29事例について見ると、A型が22事例(75.9%)、AB型が4事例(13.8%)、B型2事例(6.9%)となり、A型の検出が極めて高率を示した。また、原因食品と患者材料との関連を見ると、両者の型はほとんど一致していた。次に、コアグラゼ型(以下コ型と略)を見ると、Ⅶ型15(51.7%)、Ⅱ型6(20.7%)、Ⅲ型、Ⅵ型が各2(6.9%)で、型別不明は4(13.8%)であった。型別不明はコ産生が微量であるため、判定ができなかったものである。

エ. ET型とコ型との関連

29事例について両者の関連を見ると、ETがA型の22事例中、コ型Ⅶが11事例で半数を占め、以下Ⅱが5事例、型別不明4事例の順であった。ETがB型では、コ型Ⅲ、Ⅶが各1事例、ETがAB型では、コ型Ⅶが3事例、Ⅱが1事例であった。全般的に見て、ETはA型、コ型Ⅶの組合せが多いものの、他の組合せもあるため両者には関連がないものと思われる。

(4) 考察

RPHAによるブ菌ETの検出を食品、菌株について行った結果、両者ともA型が高率に検出された。このことはブ菌食中毒に関与するETはA型が多いとの他の報告とほとんど一致していた。

ブ菌食中毒の疫学調査として、従来、コ型

別が実施されているが、これに E T 型別が加わることにより、推定原因食品と患者材料との関連がより明確になるものと思われる。

ブ菌食中毒は多発の傾向にあり、今後とも予防対策として、平常時の食品類について E T の存在をチェックする必要があるだろう。

第 3 部 学会発表及び研究論文

1. 京都市におけるエンテロウイルスの動態
調査について — 第 2 報 —

黒田晃生・松村郁治・佐々木修・

唐木利朗

第 5 回日本感染症学会総会

(1981. 4. 大阪)

3. 昭和 56 年京都市における日脳ウイルス
分離と抗体調査について

唐木利朗 他

第 18 回近畿地区日本脳炎協議会

(1982. 3. 大阪)

2. マウス脳インターフェロンの部分精製と
性状

佐々木修・唐木利朗

松尾昭夫・岸田綱太郎(京府医大・微生)

京府医大雑誌 90(9):713-721(1981)

第5章 環境保健部門業務報告

I 業務概要

当部門は昭和54年1月、京都市公害センター設立に伴う機構改革により「環境衛生並びに環境保健に関する試験・検査及び研究に関すること」を分掌するために新たに設置された。すなわち当部門の前身である「環境水質部門」が担当していた業務から、公害事象に関するものを除いた環境衛生関係試験検査及び調査研究並びに昭和45年開設された「労働衛生部門」が担当していた労働環境と生体影響に関する調査研究を統合分掌するために「環境保健部門」が新設されたものである。

主要な試験検査業務は下記のものである。

- (1) 飲料水等に関する試験検査
- (2) 河川水・排水に関する試験検査
- (3) 室内環境に関する理化学的試験検査
- (4) 温泉の成分に関する試験検査
- (5) 廃棄物の成分に関する試験検査
- (6) その他環境衛生並びに環境保健に関する試験検査

また、調査研究業務としては次の事項を担当している。

- (1) 生活環境並びに作業環境に関する調査研究
- (2) 環境の変化と健康への影響に関する調査研究

本年度はこれら担当事項について下記のよう
な研究課題をとりあげて研究を行った。

- (1) 屋内環境の汚染に関する研究：一度に多数の者が利用する場所における環境の調査
- (2) 市内河川水中の変異原性物質に関する研究
- (3) 廃棄物に含まれる有害物質に関する研究
- (4) 有機りん系農薬の分析方法の検討
- (5) 健康と飲料水中の無機成分に関する研究
(昭和56年度地研全国協議会研究課題)

なお、当部門が刊行した報告書は次のとおりである。

- (1) 簡易専用水道の水質検査結果報告(昭和54・11)
- (2) 塩素処理が湖・河川水中有機物質の変異原性に与える影響(昭和55・2)
- (3) けい光燈破碎処分の際に飛散する水銀量の推定(昭和55・2)
- (4) 屋内環境汚染に関する研究：屋内駐車場空気汚染調査報告(昭和55・5)
- (5) 市内一河川水から回収した有機物質及びその画分の変異原活性と塩素処理の影響(昭和56・6)
- (6) 昭和55年度屋内環境汚染研究；家庭用暖房器具使用時に生成される突然変異原性物質について(昭和56・6)

表-1 試験検査取扱件数（昭和56年4月～昭和57年3月）

検査種別		依頼元 件数		行政機関		医療施設		学 校		事業所		その他		計		自ら行ったもの		衛生相談 実習・指導等	
		検体	項目	検体	項目	検体	項目	検体	項目	検体	項目	検体	項目	検体	項目	検体	項目		
水 質 検 査	水道原水		細菌学的検査 理化学的検査							2	5			2	5				
	水道水		細菌学的検査 理化学的検査			5	10	4	8	2	55			2	55				
			細菌学的検査 理化学的検査			5	65	4	112	3	6			12	24				
	井戸水		細菌学的検査 理化学的検査			6	12			8	93			17	270	26	248		
			細菌学的検査 理化学的検査			6	78			3	6			9	18				
	その他		細菌学的検査 理化学的検査			6				21	93			27	171				
			細菌学的検査 理化学的検査																
	利用水	16	16							6	37	2	20	24	73				
	下水	2	8			209	618							211	626	3	3		1
			細菌学的検査 理化学的検査																
廃 棄 物 検 査	尿		細菌学的検査 理化学的検査																
	その他	28	190							1	12			29	202	43	162		
	一般室内環境															140	3,573		
	浴場水・プール水															33	93		
そ の 他	その他									1	8			1	8				
	合計	46	214	231	783	8	120	47	315	2	20	334	1,452	245	4,079			1	

表-2 産業廃棄物の種類別、検査項目別件数

検体項目		総数	汚でい	燃えがら	鉍さい
検体数		28	20	3	5
含水率		18	18		
強熱減量		18	17	1	
溶出液のpH値		26	18	3	5
溶出試験	アルキル水銀				
	全水銀	15	9	1	5
	カドミウム	16	10	1	5
	鉛	16	10	1	5
	有機りん				
	六価クロム	20	14	1	5
	ひ素	16	9	2	5
	シアン	3	3		
	P C B				
	銅				
含有試験	亜鉛				
	ふっ素	1	1		
	油分				
	アルキル水銀				
	全水銀	4	3	1	
	カドミウム	6	5	1	
	鉛	6	5	1	
	有機りん				
	全クロム	9	8	1	
	ひ素	7	5	2	
試験	シアン				
	P C B	3	2	1	
	銅	2	2		
	亜鉛	3	3		
	ふっ素				
	ニッケル	1	1		
計		190	143	17	30

Ⅱ 年度内実績

第 1 部 試 験 検 査

昭和 56 年度の試験検査取扱件数は表-1 のとおりで、その主なものは水道法に基づく水質試験、下水道法に基づく水質試験及び産業廃棄物に含まれる金属等の検査等であった。

この中で最も取扱件数の多かったのは医療施設からの依頼による下水試験であるが、特に前年度において基準を超過することのあった全水銀、フェノール類、ヘキサン抽出物質については週毎測定を実施した。その結果、全水銀で基準値 ($0.005\text{mg}/\ell$) を超過したものは全 204 件中 9 件、同じくフェノール類で基準値 ($1\text{mg}/\ell$) を超過したものは 6 件、またヘキサン抽出物質で基準値 ($30\text{mg}/\ell$) を超過したものは全 67 件中 8 件であった。

産業廃棄物に含まれる金属等の検査は 1 件

を除いて、すべて清掃局からの依頼によるものであった。廃棄物の種類別、検査項目別取扱件数は表-2 に示すとおりであった。

次に水道法に基づく全項目試験としては簡易水道組合の原水と浄水各 2 件、大学の専用水道 4 件について実施した。その他、医療施設、事業所などからの依頼により、簡易専用水道や井戸水について、任意の項目を選んで水質試験を行った。

その他の検査として、製造者からの依頼により天然色素の短期毒性試験 (LD_{50} の測定) と変異原性試験を、食品衛生部門と協同で実施した。なお、「自ら行ったもの」については第 2 部調査研究の項で述べる。

第 2 部 調 査 研 究

1. 屋内環境の汚染に関する研究：一度に多数の者が利用する場所における環境の調査

山中伸一・丸岡捷治

堀場裕子・松本正義

(1) 目的

狭く限られた、換気の悪い空間では人が集中すること自身が空気汚染の原因となる。そしてその汚染は一時的なものもあるが、もっと長い時間のスケールで徐々に起こってくる、いわば不可逆的な環境汚染も考えられる。

昭和 55 年度から 56 年度にかけて、京都市にあいついで地下街及び地下鉄が開業した。この機をとらえて、開設間もないこれら施設の環境状況を把握することを目的とする。併せてラッシュ時の乗物内の環境についても調査する。

(2) 方法

ア 測定方法

CO_2 、 CO ：バッグ採取～計測器 (CO_2 ：光干渉計法、 CO ：定電位電解法)、温湿度

：オーガスト又はアスマン乾湿計，浮遊微生物（細菌及び真菌）：RCSエアサンプラー，粒子状物質：デジタル粉じん計。

イ. 現場調査

(ア) 京都駅前地下街

昭和56年9月及び57年2月の各2日間にわたり，地下街構内9地点（屋外に1地点）にて，CO₂，CO，温湿度を1時間に1回，浮遊微生物，粒子状物質を2日間で3～4回測定した。また人の流れを写真撮影により計測した。

(イ) 地下鉄駅ホーム

昭和56年11月の2日間，57年3月の1日について，担当者が器具を持参して各駅を移動しながらサンプリング又は測定を行った。

(ウ) 乗物内

主としてラッシュ時のバス，電車等の乗物で，CO₂，CO，気温，乗車率の測定を行った。

(3) 経過

ア. 京都駅前地下街

(ア) 総体としての環境は冷房期，暖房期共に良好に維持されていた。

(イ) CO₂と一般細菌数は人の流れとの相関が認められた。

(ウ) 暖房期には冷房期ほど温度制御がうまくいかず，屋外へ通じる階段付近では屋外なみの低温になっていた。

イ. 地下鉄駅ホーム

(ア) 総体としての環境は両調査時期共に良好

に維持されていた。

(イ) CO₂，粒子状物質，一般細菌数，真菌数は乗降客数との相関が認められた。

(ウ) 開設後20年を経過した某私鉄地下ホームにおける上記諸項目の測定値は，対照的に著しく高い値であった。

ウ. 乗物内

冷房時や暖房時には窓を閉鎖しているため，特にラッシュ時にCO₂の高濃度（最大：6,100 ppm）汚染が認められた。また，バスや乗車では同時にCOも相対的に高濃度（最大：6 ppm）であった。

(4) まとめ

人の集中により短時間で起こる汚染の態様はその概略を把握することができた。今後，数年毎に調査を実施し，長い時間のスケールで起こる環境の変化を追跡することが肝要である。

2. 市内河川水中の変異原性物質に関する研究

丸岡捷治・山中伸一

(1) 目的

昭和55年度の調査研究で桂川下流の河川水中には変異原活性を持った有機物質が含まれていることが明らかになった。そこで昭和56年度は京都市内の主要河川流域から河川水を採水し，その変異原活性を前年度と同じくエイムズの方法を用いて比較検討した。

(2) 方法

ア. 有機物質の回収

市内主要河川流域の8個所から昭和56年

7月～57年1月にかけて、採水前1週間以上降雨のなかった日を選んで1回につき10～20ℓの河川水を採水し、XAD-2樹脂を充填したカラムに初速20ml/分で通水して有機物質を吸着させた。吸着した有機物質はエチルエーテルを用いて溶出し、エーテルを蒸散させた後、ジメチルスルホキシドに再溶解して変異原試験に供した。

1. 変異原試験法

カリフォルニア大学のエイムズ教授から与えられたTA1538及びTA98を用いた。肝ミクロゾーム分画酵素（PCB投与ラットから調製）の作成法及び変異原試験は常法による。

(3) 結果

鴨川上流の河川水から回収した有機物質はTA1538及びTA98に対して肝ミクロゾーム分画酵素の存在下、非存在下ではほとんど変異原活性を示さなかったが、他の河川流域の河川水から回収した有機物質はいずれもTA1538、TA98に対して変異原活性を示した。この変異原活性は肝ミクロゾーム分画酵素の添加により著しく強められた。また、これら有機物質は、一般に変異原性物質に対する感受性が高いと考えられているTA98に対してよりも、TA1538に対してより強い活性を示すことが明らかになった。

(4) まとめ

市内河川水中には変異原活性を持つ有機物質が広く存在することが明らかになった。またこれらの変異原性物質はTA98よりむしろ

ろTA1538に対して、より強い活性を示し、各河川水中に含まれている変異原性物質は同一あるいは類似物質ではないかと考えられる。今後、物質の化学的な同定によって確かめることが必要である。

3. 廃棄物に含まれる有害物質に関する研究 ：塩化ビニル樹脂の熱分解処理に伴う有害重 金属の挙動

堀場裕子・山中伸一

(1) 目的

熱分解法は廃プラスチック、廃タイヤ等の有機性廃棄物を燃焼しない条件下で加熱により分解、減容化し、その生成物を燃料あるいはイオン交換樹脂、活性炭等の化学原料として再利用する目的で実用化されつつある廃棄物処理法の一つである。

プラスチックの中で比較的生産量の多い塩化ビニル樹脂には加工成型時の分解・変質を防ぐために、鉛、カドミウム等を含む金属化合物が安定剤として添加されている。そこで昭和56年度は塩化ビニル樹脂を実験的に熱分解したとき、原試料中に含まれている重金属がどのような挙動をするか検討した。

(2) 方法

ア. 試料

塩化ビニル樹脂製フィルム：3種

（軟質：0.4mm厚，3mm厚，硬質：0.4mm厚）

イ. 原試料中の重金属の定量

石英製蒸発皿に入れた各試料に硫酸を添加し、ゆっくり加熱して金属を硫酸塩にした後、

硫酸を蒸発させ、電気炉（450℃）で灰化した。得られた白灰を0.5N-硝酸に溶解し、重金属（カドミウム、亜鉛、鉛、鉄、銅、ニッケル、クロム、マンガン、コバルト）量を原子吸光光度法で定量した。

ウ. 熱分解操作

試料（約1g）を入れた石英ボートを管状炉中石英管内の定位置に置き、一定流量で空気を導入しながら徐々に昇温して熱分解を行った。石英ボートの位置における温度はクロメル・アルメル熱電対を用いて測定した。

エ. 熱分解条件

着火しないで熱分解できる条件を以下のとおりとし、分解温度のみを変化させた。

空気流量：0.05ℓ/分、昇温時間：45分

分解温度：270～910℃間で7段階、

同保持時間：30分

オ. 熱分解前後の重量変化

熱分解前の原試料の重量と分解後の残さの重量から熱分解前後の重量変化率を求めた。

カ. 熱分解残さ中の重金属の定量

残さが白灰の場合はそのまま0.5N硝酸に溶解し、黒塊または黒灰の場合は上述イと同様に操作し、重金属（カドミウム、亜鉛、鉛）量を原子吸光光度法で定量した。

(3) 研究経過

ア. 原試料中の重金属の含有量

9種類の重金属の内、安定剤として添加されているといわれるカドミウム、亜鉛、鉛以外は検出限界以下あるいは極く微量であった。すなわち、0.4mm厚軟質は鉛を約900mg/kg、

カドミウムを約500mg/kg含有し、亜鉛は検出限界以下であった。3mm厚の軟質はカドミウムを約500mg/kg、亜鉛を約50mg/kg含有し、鉛は検出限界以下であった。0.4mm厚硬質はカドミウムを約150mg/kg含有し、鉛はごく微量、亜鉛は検出限界以下であった。

イ. 熱分解前後の重量変化

3試料のいずれも400℃以下の温度で熱分解すると黒い塊の残さが得られ、分解温度が高くなるにつれて油状物質の流出、白煙の発生が見られ、残さは黒灰から白灰へと変化した。また残さの重量は分解温度の上昇と共に減少し、600℃では分解前重量の1～2%となり、それ以降の変化量はほとんど認められなかった。

ウ. 熱分解残さ中の重金属量

3mm厚軟質に含まれるカドミウムは400℃位の分解温度から揮散し始め、700℃で分解したときの残さ中の量は原含有量の約5%になった。これに対して亜鉛は分解温度600℃から揮散し始め、900℃で分解したときの残さ中の量は原含有量の約10%であった。このように同一試料でも重金属の種類により揮散の態様が異なっていた。

次に3試料のすべてに含まれているカドミウムに着目すると、硬質の試料では分解温度500℃で急激に揮散し、600℃で原含有量の約5%になった。また3mm厚軟質では分解温度400℃で揮散し始め、700℃で原含有量の約5%になったのに対し、0.4mm厚軟質では600℃で揮散し始め、900℃で原含有

量の約5%になった。このように重金属が同一種類でも、塩化ビニル樹脂の種類により揮散の態様が異なっていた。

0.4mm厚軟質にのみ含まれていた鉛は、分解温度上昇と共にその揮散量が増加する傾向にあったが、900℃で分解してもなお原含有量の65%が残さ中に残っていた。

これら3種の試料に含有されるいずれの重金属も揮散による減少の態様は重量減少のそれとは異なっていたが、いずれも分解温度400℃以下ではその大部分が残さ中にあり、鉛を除いて400~600℃近辺で急激に減少し始め、それ以上の温度では大半が揮散する傾向にあった。

4. 有機りん系農薬の分析方法の検討

松本正義

(1) 目的

有機りん系農薬は主に殺虫剤として広範囲に使用されており、我が国では昭和56年度末現在、約50種が登録されている。一方、食品、飲料水、下水、産業廃棄物等について何らかの規制基準のある有機りん系農薬は、すでに使用禁止になっているパラチオン及びメチルパラチオンを含めて14種である。これらの分析は各対象試料に応じて規定された方法によっているが、上述のように同系統の農薬が数十種に及ぶ現在、これらの方法は必ずしも満足できるものではない。すなわち規制されているものを正確に分離定量する観点から改善が必要であるばかりでなく、未規制

のものも正確に定性定量できるような、より包括的で確実な分析法の設定が望まれるところである。そこで昭和56年度は有機りん系農薬の分離定性法を中心に検討を行った。

(2) 方法

ア. 対象とした農薬

(ア) 食品に残留基準のあるもの：パラチオン、EPN、馬拉チオン、ジメトエート、DDVP、PAP、MPP、フェニトロチオン、ダイアジノン、 α, β -CVP、クロルピリホス、ホサロン。

(イ) 上水、下水又は産業廃棄物に関する各法令で基準のあるもの：メチルパラチオン、メチルジメトン、(パラチオン、EPN)。

(ウ) その他：エチルチオメトン、エチオン、CYAP、ホルモチオン、メチダチオン、ピリミホスメチル、クロルピリホスメチル、プロチオホス、ジプロム、PMP、プロパホス、メカルバム、サリチオン、ジアリホール、EPBP、イソキサチオン、CVMP、ESP、ECP、ジメチルビンホス、ピリダフェンチオン、モノクロトホス、アセフェート、EDDP、ピペロホス、IBP。

イ. 分離と定性

ガスクロマトグラフィー(以下GC)において、FPD(炎光光度検出器)を採用することにより、りん化合物以外による妨害は相当程度除くことができるようになったが、GCのみで上記有機りん剤を相互に完全に分離することは困難である。しかし先ずシリカゲルドライカラム(以下SDC)によって、幾

つかのフラクションに分画し、これらフラクションについてGCを行えば、分離は大巾に改善される。この方法を一般化するために、具体的には以下のように行った。

(ア) 各農薬の標準液を調製し、SDC（シリカゲル：3 g，0.8 cm ϕ ×3.0 cm，展開液：〔ヘキサン+ベンゼン〕→〔ベンゼン〕→〔ベンゼン+アセトン〕）におけるそれらの溶出特性を調べる。次に当該農薬のGC（数種のカラム充填剤について）における相対保持時間を求める。

横軸にGCの相対保持時間、縦軸にSDCのフラクションナンバー（溶出順）をとり、上記で得られたデータをもとに、各農薬名をその座標点に記入した図を、GCカラム充填剤の種類毎に作成する。

(イ) 被検試料溶液を先ずFPD-GC（昇温法，カラム充填剤：5% Silicon DC QF-1 on Gaschrom Q）に供し、得られたピークの相対保持時間から該当する農薬を推定する。複数のピークが重なっている可能性の

ある場合は、上記アで作成した図から必要なフラクションを決定する。被検試料溶液をSDCに供して、必要なフラクションを分取し、そのフラクションに対して分離特性のより優れたカラム充填剤により、再びGCを行う。

(3) 経過

この方法の要点は、分離度を高め、操作時間を短縮するためにドライカラムクロマトを使用したことと、前記2)イ(ア)で作成した図が長期間使用できるように、アルミナやフロリジルに比べて活性度のより安定な含水率6%のシリカゲルを用いた点にある。

現在迄に40余種の有機りん剤に適用したところ、それぞれがGCの保持時間とSDCにおける溶出順位のいわゆる二次元のひろがりにおいてうまく分散することから、この方法が現在使用されている主たる有機りん剤の分離定性法として有用であることが判明した。今後、野菜、果実等の残留実態調査を実施する予定である。

第3部 学会発表及び研究論文

1. 暖房器具使用時に生成される突然変異原性物質について

山中伸一・丸岡捷治

第22回大気汚染学会（1981.10 秋田市）

2. 河川水から回収した有機物質及びその画分の変異原活性と塩素処理の影響

丸岡捷治・山中伸一

第8回環境保全・公害防止研究発表会
（1981.12 東京都）

第6章 環境生物部門業務報告

I 業務概要

当部門は、昭和40年に衛生動物部門として発足したが、昭和54年1月、環境生物部門と改称し、環境問題に生物学の立場から幅広く取り組む姿勢を明確化した。当部門の担当する業務は、各種病原微生物を媒介する衛生動物の疫学的調査研究、衛生害虫の生態及びその防除に関する調査研究、殺虫剤の効力・毒性に関する試験研究、水質汚濁に関する環境生物学的調査研究などの調査・試験研究であるが、その他にも各種衛生害虫の累代飼育並びに各種依頼検査の実施に努めている。

1. 調査研究（試験研究）の概要

(1) 日本脳炎の疫学に関する調査研究

昭和40年以降、当所微生物部門と共同で、日脳流行予測を目的として、蚊の発消長、コガタアカイエカ及びアカイエカでの日脳ウイルス保有率の推移、豚吸血蚊でのウイルス感染率の推移を調べている。

(2) 衛生害虫の生態及び防除に関する調査研究

ア. 緊急の対策を要する害虫の調査研究

ゴキブリ、ハエ、蚊、アリガタバチ、ダニなど種々の衛生害虫から、ユスリカ、トビケラ、チョウバエ、マルカメムシなど、いわゆる

不快害虫も含め、市民生活をおびやかす害虫はすこぶる多い。これらの中には、害虫歴の浅いものもあり、その生態や防除について未知なものも少なくない。当部門はそのような害虫について保健所などと共同で調査研究に当たることとしている。

イ. 衛生害虫の防除に関する調査研究

殺虫剤による広範な環境汚染や人体への直接被害、殺虫剤に対する抵抗性発現など殺虫剤依存の害虫駆除のあり方については多くの問題があるとの観点から、殺虫剤を実地に使用する市民の立場に立って、効果的で安全な施用方法の確立を目指した試験研究を行って来た。昭和55年度から、昆虫病原微生物の利用による生物的防除法の開発を進めている。

ウ. 衛生害虫の累代飼育

当部門は、開設時よりコガタアカイエカの累代飼育に着手し、翌41年累代コロニーを確立した。このコロニーは、日脳ウイルスの伝播に関する実験的研究、各種殺虫剤の効力試験、蚊によるアレルギー症の解明など、種々の貴重な成果を上げる上で役立って来たが、今後もその利用価値は高いものと考えられる。

(3) 河川水質汚濁の環境生物学的調査研究

生物学の立場から、環境問題にアプローチすることの重要性が認識されてくる中で、当部門においても、昭和44年以降河川水質汚

濁に関連したテーマを設定し、「すべての河川に魚の住むまち」の実現を目指している。

2. 依頼検査及び衛生相談

近年、各種衛生害虫、不快害虫、食品害虫、木材害虫などについて、その鑑別、発生源・侵入経路の解明、人体への危害性、駆除対策などに関する相談や検査の依頼が少なくない。

依頼者の多くは一般市民であり、年間を通じかなりの件数に達している。このような依頼件数の増加は、生活環境や食生活の多様化に加え、人の虫に対する感じ方が変わって来ていることにも起因するものと考えられる。なお、河川、池又は養魚場における魚族の斃死に関しても、生物学的試験検査に応じることとしている。

Ⅱ 年度内実績

第 1 部 試 験 検 査

1. 環境衛生関係試験検査

従来、そ族昆虫関係業務の中で取り扱われて来たものを主体とするが、近年の生活環境の様々な変化から、従来のそ族昆虫の範ちゅうに無かった新顔や戦中戦後の代表的衛生害虫の復活など予期しなかった事態がみられる。56年度において特徴的な種類は、シバンムシアリガタバチとアタマジラミであった。

シバンムシアリガタバチは昭和40年代後半、外国よりわが国に侵入して来た種類で、53年京都市内でも発見されるに至ったものである。本種は畳床わらを加害するタバコシバンムシを寄主として発生すること、微小種で目立たないが動きは活発で刺傷被害を受ける機会が多いこと、刺傷被害は軽微でなく著明な発赤、腫脹を伴い、搔痒感が持続し、治癒までに約10日を要することなどから、今後の対策が求められる重要種である。56年

度、本種は洛西ニュータウンでも発見され、市内全行政区での発生が確認されるに至った。

アタマジラミはここ2・3年来、大阪府、滋賀県下で学校、幼稚園、保育所などを中心に集団発生し、マスコミでもとり上げられていたのであるが、京都市では早期発見と保護者の努力により、散発的な発生にとどまっていた。しかし、56年度は5月頃より京都市内においても学校、保育所などで集団発生がみられるようになり大きな問題となった。アタマジラミがこのように集団発生する理由として、シラミ常在国との交流がさかんなこと、シラミの知識を持たない年代層が増えていること、幼児の集団保育の場が増えていること、暖房が行き届いていることなど、シラミが発生し易い社会的条件が指摘される。今後も引き続き注意を払う必要があろう。

56年度環境衛生関係試験検査取扱い件数

表－１ 試験検査及び衛生相談取扱件数

項 目	行政依頼	一般依頼	自 主	計	衛生相談
異 物 試 験	2	4	1	7	
鑑 別 試 験					
寄 生 虫	3			3	
そ族・節足動物	8	6	25	39	18
理 化 学 試 験			133	133	
そ の 他		2	63	65	1
計	13	12	222	247	19

は、表－１に示すように、そ族・節足動物39件である。衛生相談18件も主としてそ族・節足動物の安全性、危害性、駆除方法等に関するものであった。

2. 食品衛生関係試験検査

表－１に示す異物試験7件、食品中の寄生虫鑑別3件、計10件が食品衛生関係試験検査

である。件数は例年とはほぼ同じで、それ程多くはないが、異物の種類は多様で異物の鑑別には時間と労力を要するものが少なくない。

3. 公害関係試験検査

表－１に理化学試験として掲げた133件は全て小畑川の水質調査に係わるBOD測定件数である。

第 2 部 調 査 研 究

1. 日本脳炎の疫学に関する研究

前田 理・竹之熊国八

(1) 目的

日本脳炎ウイルスの重要な媒介蚊であるコガタアカイエカの発生活長を的確に知り、蚊と豚の間の流行環への日脳ウイルスの侵襲状況を人での流行に先立って把握すること（流行の予測）と、ウイルス増幅抑制対策としての豚への生ワクチン接種後のウイルスの動態を知ること（効果判定）とが本研究の主な目

的であるが、これらの資料の集積から、感染源や感染経路など流行機序の未知の分野に対して疫学的知識を深めることも目的としている。

(2) 調査方法

伏見区竹田向代町の鴨川堤防付近で、毎年日脳に関する定点調査を実施している。昭和56年にも、豚集団でのウイルス血症の推移を知るために、採集した吸血コガタアカイエカの一部を7～8日間飼育後ウイルス分離に

供し、その分離率から吸血蚊の感染率の推移を調べた。鴨川堤防上では週1回ドライアイス誘引法による未吸血蚊の採集を行い、採集翌日のコガタアカイエカをウイルス分離に供して、ウイルス保有率の推移を調べた。

(3) 蚊の消長に関する考察

コガタアカイエカの採集数は過去数年来と比較してほぼ横ばいの状態が続いており、前年度とはほぼ同程度であったが、消長の型は前年度と異なり、8月下旬から9月上旬に高いピークを持った1山型の消長を示した。過去の大流行時には7月下旬～8月上旬の高い1山型の消長が見られ、過去数年来は7月中下旬と8月下旬～9月上旬の2山型の消長が続いたのと異なり、今後の動きに注目したい。なお、近県ではこの1～2年コガタアカイエカ採集数の増加の傾向が見られ、今後の動きに注意を要する。アカイエカの採集数は例年どおり6月から9月へかけて減少傾向で推移したが例年より採集数が更に減少した。シナハマダラカについては7月下旬にピークが見られたが、採集数では前年度よりさらに減少した。(ウイルス分離の成績については、微生物部門の関連記事を参照されたい。)

2. シバンムシアリガタバチとその宿主シバンムシに関する生態学的調査

竹之熊国八

(1) 目的

昭和54年、京都市でのシバンムシアリガタバチ発生件数は激増し、とりわけ中高層集

合住宅での多発傾向が認められた。本調査はある高層住宅でのシバンムシアリガタバチ発生の常時監視を行いつつ、本アリガタバチの多発要因をさぐることを目的とする。

(2) 調査対象と方法

京都市東山区内の鉄筋コンクリート10階建集合住宅を対象とした。昭和54年、本住宅10階部分でシバンムシアリガタバチが9戸中9戸と高率に発生し注目された住宅である。本年は7階の空室内において、自記温湿度記録計による温湿度測定と一週間毎に室内及びバルコニーの昆虫類の採取調査を実施した。バルコニーの昆虫捕集はゴキブリ用粘着トラップを4個設置して行った。

(3) 調査結果

ア. 温湿度

56年夏は55年に比べ暑い日が多く、室温も30℃を越える日が連日記録された(7/2～9/2までで39日記録)。特に7月下旬から8月上旬に、室温32℃を越える日が7日も集中した。湿度は10階、2階での測定値(55年測定)に比べ極めて安定で、調査期間中殆んど60～70%であった。

イ. 昆虫調査

バルコニーでタバコシバンムシ、ジンサンシバンムシ各1頭採取された。室内ではタバコシバンムシが1頭採取されただけであった。シバンムシアリガタバチは室内、バルコニーいずれにおいても採取されなかった。また、シーズンを通じ1～10階の入居者からの本アリガタバチによる刺傷被害の届出は皆無で

あった。

(4) 考察

7階にタバコシバンムシ、ジンサンシバンムシが飛来して来ている事実が判明したが、飛来数は昨年に比べ少なくなって来ているものと思われる。調査期間中、タバコシバンムシの畳床わらからの発生例もなく、本住宅でシバンムシアリガタバチ発生を特に警戒する必要性は薄れて来ているものと思われる。しかし、本住宅北東50mの位置に建築後3年の高層集合住宅があることから、今後この比較的新しい住宅の方でアリガタバチ発生が問題となるかも知れない。

(5) まとめ

56年夏期、東山区内の高層集合住宅7階において、室内及びバルコニーで昆虫調査を行った結果、タバコシバンムシ2個体、ジンサンシバンムシ1個体が採取された。畳床わらからの発生例もなく、本住宅においてシバンムシアリガタバチ発生を特に警戒する必要性は薄れて来ているものと思われた。

3. 昆虫病原微生物の利用による蚊防除法の基礎的研究

竹之熊国八

(1) 目的

今後の害虫防除のあり方として、生物防除法の積極的な開発、応用が望まれる。本研究は、害虫(蚊)の発生を低い密度にコントロールし得る病原因子の探求を目的としている。

(2) 方法

市内各地のアカイエカ幼虫発生源より蚊幼虫を採集、これらを実験室で飼育、継代し病徴個体の有無を調べる。病徴個体が得られた場合、その系統の継代、病原因子の特性究明並びに病原因子の確定を行う。

(3) 結果

左京区岩倉花園系に病徴個体の存在することを確認した。その病原因子の分離、精製を行い、インジェクション法により感染実験を行った結果、感染の成立を確認した。精製した本病原因子をネガティブ染色し、電子顕微鏡で観察した結果、エンベロープを有するウイルス様粒子が確認された。

(4) 考察及び結語

感染虫の特有な病徴、ウイルス様粒子の確認等から、本病原体はこれまで報告されたとのしないアカイエカイリデッセントウイルスである可能性が高い。

4. 小畑川の自然浄化作用についての定量的研究

前田 理・奥田正三

(1) 目的

過去数回の京都市河川の生物相の調査から、河川での自浄作用はかなり大きいことが明らかになってきた。従来の河川汚濁拡散モデル式を自然浄化作用など種々の要因を考慮して実測のデータに適用できるモデル式に改良し、更にシステムズアナリシスの手法を用いて一般的な河川汚濁の予測式をうることが本研究

の目的である。一方合成洗剤による河川の汚染は大きな環境問題の一つになっており、その汚染の現状を調査し、その動態を明らかにすることは重要である。本年度は当所衛生化学部門との共同研究として調査を実施し、小畑川で経時的に調査した結果に基づき、界面活性剤の動態を含め検討を加えた。

(2) 方法

昭和56年6月3日及び9月11日に某染色工場からの汚水を含む千丈川の小畑川への合流地点から、新上里橋間の数地点で経時的に採水し、BOD値を測定するとともに、同じ試料についてアニオン及びノニオン活性剤の濃度を測定した。また昭和57年1月27日及び2月16日に亀岡市唐と台団地の生活排水及び西部清掃工場からの排水が流入する老の坂付近から杵掛間の数地点で経時的に採水し、同様の調査を行った。アニオン界面活

性剤の測定には、河川水100または200mlをXADカラムにより精製し、メチレンブルー法により比色定量した。ノニオン活性剤については河川水900mlを気泡濃縮し、イオン交換樹脂で精製後、コバルトチオシアネート法で濃度を測定した。

(2) 結果

何れの地点でも活性剤濃度の時間的変動が著しく、流下に伴って濃度の減少を示したが、それぞれの地点での濃度の平均値を求め流下に伴う濃度の減少を検討した。河川での脱酸素反応の一般式

$$\frac{dc}{dt} = -K_0 c$$

c = 汚濁物質濃度

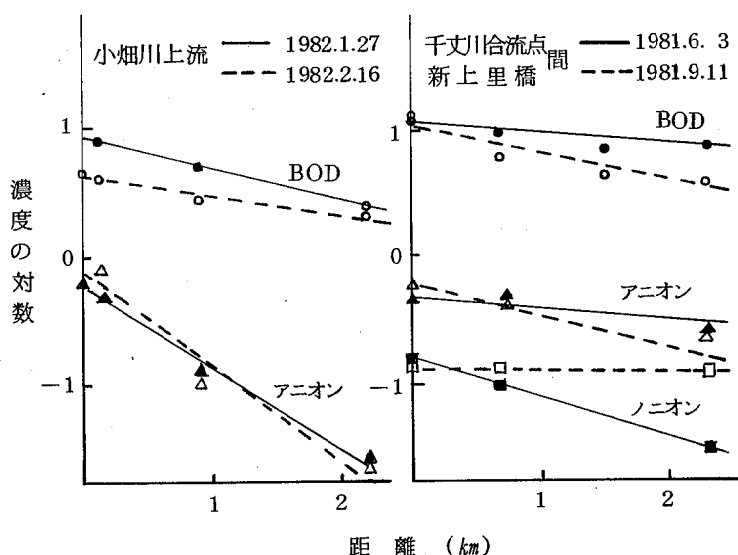
t = 時間

K_0 = 自浄係数

から導かれる式

$$c = C_0 \exp(-K_0 t)$$

図-1 流下にもなうBOD, アニオン, ノニオン濃度の減少



$$\log C = -K_0 t + \log C_0$$

から流速を一定とするならば、流下にとまなう距離と汚濁物質濃度の対数との間には直線関係が予想される。そこで図-1に示すように距離をX軸に、濃度の対数をY軸にプロットして、回帰直線の勾配で K_0 の値を比較検討した。 K_0 の値は各調査間で異なるが、9月11日のノニオンでの例外を除いてBODの場合よりアニオン、ノニオンでの K_0 の値が大きく、自浄作用に基づく分解がより著

しいことを示している。

以上回帰直線の傾斜で自浄作用の程度を推定したが、この方法では流下の時間的遅れ、拡散の程度などを無視しており、厳密には問題が残されている。6月11日のデータについてStreet Phelpsの式から導かれる汚濁拡散のモデル式(京都市衛生研究所年報No.47参照)に対する汚濁拡散のシミュレーションを行い、汚濁負荷、拡散係数及び流速を推定した。

第3部 学会発表及び研究論文

1. リケツチア様微生物によると思われるアカイエカのり病とその感染様式

竹之熊国八

第33回日本衛生動物学会大会

(1981. 4. 鹿児島)

2. 日本脳炎流行のモデルシミュレーションの試み

前田 理

第36回日本衛生動物学会西日本支部大会

(1981. 10. 高知)

3. 蚊日生存率推定のための数学モデル

前田 理

第17回日本脳炎ウイルス生態学研究会

(1982. 3. 長崎)

4. 昭和56年京都市における蚊の消長成績

前田 理ほか

第18回近畿地区日本脳炎協議会

(1982. 3. 大阪)

第7章 食品衛生部門業務報告

I 業務概要

当部門は、化学性食中毒、食品添加物の試験、食品衛生法に基づく製品検査、その他食品衛生一般に関する理化学的試験検査並びに調査研究を主要業務としている。

昭和56年度に実施した業務の内容は次のとおりである。

1. 試験検査

- (1) タール色素製剤及びかんすいの製品検査
- (2) 食品添加物の理化学的試験
- (3) 天然色素の毒性試験
- (4) 化学性食中毒関連試験
- (5) 食品の品質試験

2. 調査研究

- (1) 肉製品中の遊離アミノ酸及びアミン類の

消長について

その1 Dinitro Phenyl化法による遊離アミノ酸定量法の検討

- (2) 京都市における市販調理加工食品中の重金属等含量実態調査
- (3) 食品成分間反応による4-メチルイミダゾールの生成について
- (4) ブランデーケーキの異臭について
- (5) 高速液体クロマトグラフィーによる食品中のニコチン酸、ニコチン酸アミドの分離分析法
- (6) 核酸関連物質による魚介類の鮮度判定法の検討
- (7) パンフライングにおける油脂の劣化について
- (8) 遊離チロシン値による牛乳の鮮度判定について

II 年度内実績

第1部 試験検査

56年度に取り扱った試験検査の総件数は359件であった。内訳を表-1に示す。

1. タール色素製剤の製品検査

(1) 目的

食品添加物に指定されているタール色素は11種類であるが、これらを原料とする製剤

表－１ 月別総取扱件数

項 目		56年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	57年 1	2	3	計	総計
製品 検査	タール色素製剤 かんすい	申 請										2		2	295
		申 請	26	24	16	49	18	32	18	18	34	26	16	16	
食品添加物の理化学的 試験	収 去 一般依頼			1										1	29
				17	4	4		3						28	
天然色素の毒性試験	一般依頼							1						1	1
化学的食中毒関連試験	収 去						1				2	1		4	4
食 品 の 品 質 試 験	収 去	2			2		5		6		5	2	3	25	30
	行政依頼						1							1	
	一般依頼										4			4	
計	申 請	26	24	16	49	18	32	18	18	34	26	18	16	295	359
	収 去	2		1	2		6		6		7	3	3	30	
	行政依頼						1							1	
	一般依頼				17	4	4		4		4			33	
総 計		28	24	34	55	22	39	22	24	34	37	21	19		359

は、厚生大臣又は都道府県知事の指定する検査機関で製品検査を受け、成分規格に適合しない場合は販売・使用を禁止している。市内製造業者からの申請に基づき検査を行う。

(2) 結果

本年度の申請件数は２件（前年度１８７件）であった。検査の結果は規格適合品であった。昨年度に比し、大幅に減少したのは、市内の指定検査機関へ申請が移行したことによるものである。

２ かんすいの製品検査

(1) 目的

かんすいは、炭酸塩類及びリン酸塩類のうち、１種若しくは２種以上を主要成分とする

添加物製剤であり、中華そばなどの原料小麦粉に添加して、特有の風味・歯切れや色調を出す目的に使用される。タール色素製剤と同様に法的規制があるため、市内製造業者より年間を通じて検査申請がある。

(2) 結果

表－１に示すとおり申請件数は２９３件（前年度２７９件）であった。検査の結果、不合格品はなかった。

３ 食品添加物の理化学的試験

(1) 目的

現在、厚生大臣が指定する食品添加物は、総数３３７品目であり、それぞれ成分規格を定めて品質を規制している。成分規格の全項

目試験を実施して、適否を判定する規格試験に対し、特定項目のみに限定した試験を、理化学的試験と呼称して区別している。いずれも、市内添加物業者の自主的依頼に基づくものである。

(2) 結果

本年度は、ショ糖脂肪酸エステル10件及びソルビタン脂肪酸エステル7件、亜硫酸塩類4件、リン酸塩類7件の計28件について、理化学的試験の依頼があった。また、収去1件は東京都において表示違反とされたカラーミートの分析を行ったものである。表示は、ニコチン酸50%、アスコルビン酸50%であったが試験の結果はニコチン酸40.2%、アスコルビン酸60.3%であった。

4. 天然色素の毒性試験

クローロ色素(ヤマノイモ科ソメモノイモクローロ)の急性毒性及び変異原性試験

最近、最も目覚ましい伸長をみせている天然色素は、食用色素についてもタール色素をはるかにこえた種類が市販されている。業界で

は、これら天然色素の開発を一層推進していく傾向が見られる。本年度某色素製剤業者から標記の物件について急性毒性及び変異原性試験を委託され、当所環境保健部門と協同で(ア)雄雌DDY系マウス及び雄雌ウィスター系ラットについて強制経口投与法によるLD₅₀の試験、(イ)TA100及びTA98を用い、肝ミクロゾーム分画酵素(PCB投与ラットより調製)の存在下、非存在下でエイムズの標準法に基づく変異原性試験を実施した。

5. 化学的食中毒関連試験

(1) 目的

市内で発生する食中毒(容疑を含む)のうち、その原因が有害化学物質の混入、あるいは食品の変質と推定された場合、保健所が収去、搬入した食品について原因究明試験を実施している。

(2) 結果

表-2に示すとおり、本年度の発生件数は3件で食中毒容疑2件、ふぐによる食中毒1件である。ふぐによる食中毒事例の概要は次

表-2 化学性食中毒関連試験

収去年月日	推定食品	患者数	症 状	試 験 結 果
56. 9. 22	うるめいわし (干物)	1	顔面紅潮	ヒスタミン 102.1 mg%
57. 1. 6	コーヒ・ゼリー	1	下痢, 嘔吐	臭味: 異常なし, 異常なし pH: 5.8 , 5.8 酸度: 0.60 , 0.60
57. 2. 4	ふ ぐ	1	手足のしびれ 言語障害	臓器のふぐ毒力 44MU/g (テトロドトキシン量 10μg/g)

のとおりである。

結果を得た。なお、患者は2月3日全快した。

57年1月30日、市内某魚介類販売店においてとらふぐ（又はしまふぐ）を購入し、家庭で調理して3名が摂食した。うち1名が手足のしびれ、言語障外等ふぐ中毒症状を示した。

6. 食品の品質試験

(1) 目的

消費者が、食品に異物混入あるいは異臭味を認めるなどの理由で、行政を通じて苦情を申し出る場合があり、また食品業者が自主的に品質試験を依頼する事例もある。それぞれ届け出（又は依頼）内容に応じた試験を実施している。

残置食はほとんど無く、調理屑から臓器の一部を採取して試験した。食品衛生検査指針Ⅱの方法による検査を実施し、ふぐ毒力；44 MU/g（テトロドトキシン量10μg/g）の

表-3 食品の品質試験

種 別	件数	届出（又は依頼） 内容	試 験 内 容
収	甘 だ い	2	異臭（消毒剤臭） 臭気……異常なし， pH……7.1 及び 6.9 揮発性塩基窒素……13.3 及び 13.2 mg%
	バウムクーヘン	3	異臭（カビ臭） 酸価……1.4 及び 1.7， 過酸化価……2.9 及び 2.8 meq/kg，（カビ，酵母数0）
	ピスタチオナッツ	5	アフラトキシン B ₁ アフラトキシン B ₁ ……検出限度（10 ppb）以下
	牛 肉	4	色 調 異 常 ニコチン酸……ND， ND， ND， 12.0 mg% ニコチン酸アミド……3.6， 1.9， 2.8， 5.6 mg%
	牛 乳	2	変質， 異物混入 臭味， 酸度， 鮮度試験……異常なし， 1 検体に休長6 mmの蜘蛛1匹を認める。
	カレー ライス	3	異 物 混 入 1 検体にタバコ葉片及び糸を認める。
	粉 乳	1	異 物 混 入 黒色微焦粉片1個， 繊維屑数個を認める。
去	甘 酒 （罐入り）	2	変質（褐変） みそ様臭味微薄， 褐変を認める。酸度……0.10 及び 0.21%， pH……4.8 及び 4.0， （細菌数1 ml中30以下， カビ酵母0）
	酒 粕	2	変質（苦味） 1 検体に微薄みそ臭， 酸味を認める。 pH……5.1 及び 4.9， 酸度0.84 及び 0.90%
	フランクフルト	1	異 物 混 入 鑑別試験……骨片と推定
	ブランデー ケーキ	2	異臭（シンナー 様臭） 1 検体に顕著な酢酸エチル臭を認めた。 酢酸エチル……0.4%， トルエン……0%
行政 依頼	乾 燥 梅 干 し	1	異 物 付 着 白色付着物， クエン酸塩……検出する， 塩化 ナトリウム……検出する，（カビ酵母検出しない）
一般 依頼	黄白色半固形小片	1	鑑 別 融点， ケン化価， ヨウ素価を測定……牛脂と推定
	フライドチキンの衣	3	変 質 抽出油分検査， 過酸化価……1.6， 3.5， 2.8 meq/kg

(2) 結果

本年度の取扱件数は、収去25件、行政依頼1件、一般依頼4件の計30件であって、その内容は表-3に示すとおりである。主要な検査について結果の概要を記述する。

ア. ピスタチオナッツのアフラトキシンB₁検査

東京都で実施した輸入ナッツのアフラトキシン検査において、イラン産のピスタチオナッツ20件中3件からB₁を検出した旨報告があった(9月10日付行政連絡)。この製品は昭和56年5月頃に原産国イランから神戸港へコンテナ3ケース輸入されたうちの1ケースに該当し、京都市にも一部搬入され、既に市販されていることが判明した。衛生局環境衛生課の指導により、当該入荷品について

回収作業が実施されたが、在庫品について部門で食品衛生検査指針による検査を実施した。結果は検出限度(10ppb)以下であった。なお、別途回収廃棄する製品について、あらかじめ紫外線検出炉下で選別を行い、殻部分に蛍光を示す豆をよりだし検査を行った。豆1kg中淡黄色弱蛍光を認めたもの21g(うち1粒は青紫色蛍光を認めた)について分析した結果、アフラトキシンB₁ 1,140ppb、B₂ 56ppbを検出した。アフラトキシンの検査においては、検体の汚染状態が極めて不均一であるためサンプリングが難しいといわれているが、今回それを再認識した。検出したアフラトキシンは、青紫色蛍光をもつ一粒によつたものと推定している。

第2部 調査研究

1. 肉製品中の遊離アミノ酸及びアミン類の消長について

その1. Dinitro phenyl化法による遊離アミノ酸定量法の検討

戸田和子

(1) 目的

肉製品の経時的品質劣化を知る客観的指標を検索している。本年度は筋肉エキス中の遊離アミノ酸の消長を見るため、遊離アミノ酸を抽出分離し、Dinitro phenyl(DNP)化して、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)で定量する方法について検討した。

(2) 実験方法

ア. 試料 市販品を用いた。

イ. 試薬 1-Fluoro-2,4-dinitrobenzene(FDNB): 東京化成製特級, DNP-アミノ酸標準品: 和光純薬工業製, アミノ酸標準品: 味の素製 その他の試薬はすべて市販特級品を用いた。

ウ. 装置 高速液体クロマトグラフ: 島津製作所製LC-3A型, 検出器SPD-1型紫外分光光度計, グラジエント装置GRE-2B型

エ. 試験溶液の調製 細片試料4.0gをブレンダーカップにとり、水100mlを加えて混和、均一化する。30分間室温に放置後20%トリクロル酢酸溶液50mlを加えてかく拌、

更に、水を加えて200 mlにし、10分間放置後濾過する。別にイオン交換樹脂 IR-120 [H⁺] 型1×8 cmカラムを準備し、上記抽出液全量をこれに注入する。水100 mlで洗浄し、樹脂に吸着したアミノ酸を5%アンモニア水30 mlで溶離する。溶離液は80°で減圧濃縮する。これに炭酸塩緩衝液 (pH 9.0) 10 mlを加えて溶かし、DNP 試薬0.02 mlを加える。40℃の湯浴中でかく拌しながら2時間反応後、生成したDNP-アミノ酸を水に溶かし過剰のFDNBをエーテルで抽出除去する。水溶液を酸性にし、エーテルで抽出して可溶性のDNP-アミノ酸と水溶性アミノ酸とに分ける。濃縮乾固し、エーテル分画はメタノール・エーテル混液 (1:1) に、水層分

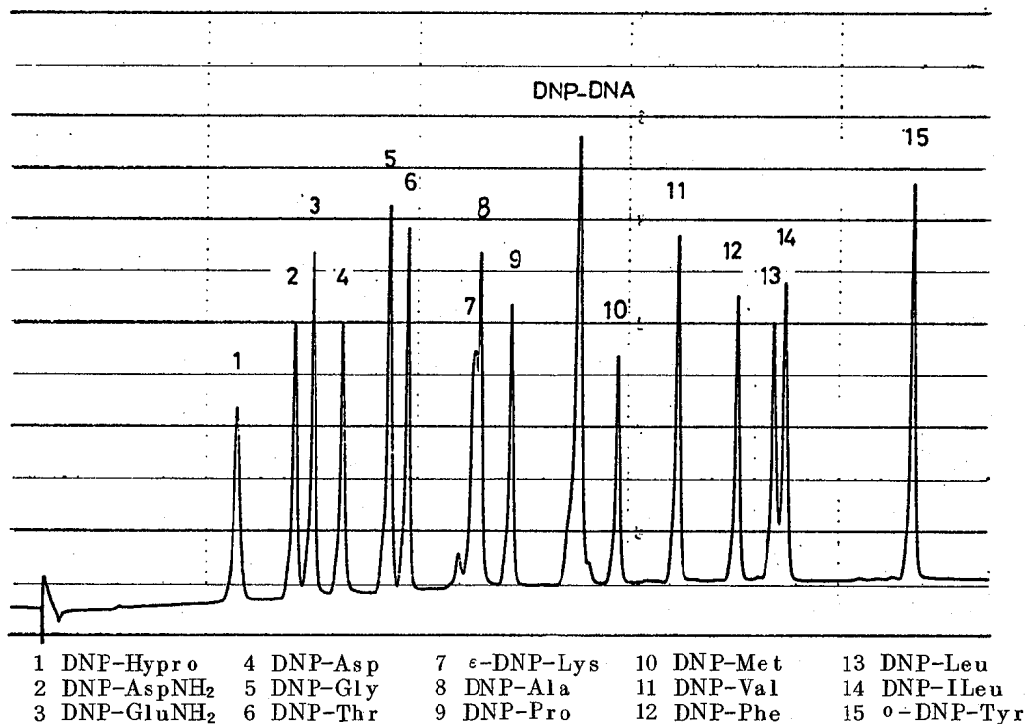
画はメタノール・水 (1:1) 混液に溶かして試験溶液とし、HPLC分析に供した。

オ. HPLC分析 試験溶液を表-4に示す条件で分析した。

表-4 高速液体クロマトグラフィーによるDNP-アミノ酸の分析条件

カラム	Zorbax ODS 4.6 mm×150
移動相	A液 0.01M 酢酸ナトリウム緩衝液 (pH 3.6) B液 アセトニトリル
グラジエント	B液 10%→90% 直線グラジエント (毎分1%)
カラム温度	50℃
圧力	100 kg/cm ²
検出器	紫外線吸光光度計 254 nm

図-1 DNP-アミノ酸のクロマトグラフ



(3) 実験結果及び考察

ア. DNP-アミノ酸のHPLC 逆相カラム Zorbax ODS を用いて15種類のDNP-アミノ酸を分析、分離条件を検討した。それぞれの標準品を $100\mu\text{g}/\text{ml}$ メタノール溶液とし、内部標準として2,4-dinitro aniline (DNP-DNA)を用いた。図-1にそのクロマトグラムを示す。分離状況は概して良好で、11種は独立したピークを得たが、 ϵ -DNP-Lys (ピークNo.7)とDNP-Ala(8)は重なり、DNP-Leu(13)とDNP-ILeu(14)は分離が不十分であった。更に、4種類(DNP-Try, DNP-Glu, di-DNP-Lys, DNP-Arg)を追加して同時分析を試みたが、DNP-TryはDNP-Phe(12)に重なり、この位置に検出した物質の同定はTryの特異反応であるEhrlich反応によらねばならない。DNP-GluはDNP-Asp(4)とDNP-Gly(5)の中間に、またdi-DNP-LysはDNP-ILeu(14)とo-DNP-Tyr(15)の中間に、DNP-ArgはDNP-Thr(6)と ϵ -DNP-Lys(7)の中間にそれぞれ独立したピークを得ることができた。

イ. 牛肉中の遊離アミノ酸 市販の牛肉を試料として遊離アミノ酸を抽出、分析した。比較的多量に検出したものはArg, Ala, Glu, GluNH₂, Gly, ILeu, Phe(又はTry), Lysであった。このうちGluNH₂の25%とArgの75%は、DNP化した後酸性でエーテル抽出する過程で水層に移行、水層分画に検出した。Lysはほとんどdi-DN

P-Lysとして検出した。また、Leu, ILeuは分離不十分であるが定量は可能である。以上の結果、肉製品中の主要遊離アミノ酸の定量は本方法により可能であると考えられる。

ウ. 添加回収実験 アミノ酸7種類Ala, Arg, GluNH₂, Gly, Leu, Phe, Tyrを各 $500\mu\text{g}$ 添加し、DNP化してエーテル、水分離抽出による回収率を求めた。回収率はAla 75%, Arg 87% (エーテル層22%, 水層65%), GluNH₂ 93% (エーテル層70%, 水層23%), Gly 87%, Leu 97%, Phe 72%, Tyr 94%であった。

エ. 57年度は上記分析法により肉製品中の遊離アミノ酸の消長の検索を行い、変質の指標として使用する可能性について検討する。

2. 京都市における市販調理加工食品中の重金属等含量実態調査

山本行隆

(1) 目的

重金属による環境汚染の進行が続いている現在、それに伴う食品への汚染の有無を判断する上で、各食品における基本的な一般値を知っておくことが地域住民の健康を守る上からもまず必要であると思われる。

加工食品における重金属含量は天然食品に比べ、種々の複雑な要因が加わるため、当然ばらつきの大きいことが考えられる。したがって、それら信頼性ある一般値を求めるためには、できるだけ分析例数を多くし、その平均的含量を求めることが肝要となる。これら

の観点から昭和53年度に農産罐詰、昭和55年度に水産罐詰のうち魚肉罐詰に限定して、重点的に重金属含量の実態調査を行ったが（刊行報告書；市販農産罐詰の重金属含量実態調査＜昭和54年6月＞、市販水産罐詰中の重金属等含量実態調査＜昭和56年8月＞）、今回は、最近流通市場に多く見られる調理済み加工食品に限定して、重金属等の含量実態について検討した。

(2) 方法

ア. 試料の採取

調査対象とした調理加工食品は、すべて国内産で、罐詰食品58件、レトルト食品32件及びびん詰食品8件の計98件である。試料は市内の百貨店及びスーパーマーケットにおいて入手した。

イ. 調査項目

鉛(Pb)、カドミウム(Cd)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、マンガン(Mn)、スズ(Sn)、ニッケル(Ni)、総水銀(T-Hg)、砒素(As)、アンチモン(Sb)、鉄(Fe)及び水分。

ウ. 試験溶液の調製

試料をすべてホモジナイズし、その一定量を採取して、酸素プラズマ低温灰化装置（柳本製作所製LT-150）を用いる疎解を行い、濃硝酸を加え、蒸発乾固後、硝酸溶液で溶解、水で定容とし、Pb, Cd, Cu, Zn, Mn, Sn, Ni, Fe用試験溶液とした。Pb, Cd, Cu, Mn, Sn, Niについてはフレイムレス原子吸光法でZn, Feについてはフレイム原子吸光法で分析した。

As及びSb、並びにT-Hgについては前報（京都市衛生研究所年報第47号、85頁、昭和56年10月）の方法により定量を行った。

(3) 結果

総体的に見た場合、動植物の必須元素とされているFe, Cu, Zn及びMnなどは全品目に含有を認めた。一方、Pb, Cd, Hgなど汚染金属の範ちゅうに属する重金属類の含量は低値であった。すなわちT-Hgについては米飯のレトルト食品において8件すべてに検出され、その含量は0.010～0.024ppm（平均0.017ppm）であったが、他の食品ではすべて0.01ppm以下であり、Pb, Cdについてもすべて1ppm以下の値であった。また、今回調査を行った罐詰食品はすべて罐内面塗装が施してあったため罐材質からのメッキSnの溶出はほとんど認められず、罐詰食品以外の食品も含めてすべて1ppm以下であった。

参考：京都市における市販調理加工食品中の重金属等含量実態調査。昭和57年8月、京都市衛生研究所

3. 食品成分間反応による4-メチルイミダゾールの生成について

吉川俊一

(1) 目的

4-メチルイミダゾール（以下4-MI）は、アンモニア法によるカラメル製造に際し

副生する有害物質であり、これまでの調査で、カラメル添加食品の多くにその含有を確認している。その中で、カラメルを使用するはすのない食品であるコーヒーからも4-MI様物質を検出し、昭和55年度京都市衛生研究所年報(91頁)にも記載した。しかしその段階では、完全な同定とはいえず、その定量も肉眼的観察によるものであった。今年度は、コーヒーからの抽出、クリーンアップ法に改良を加えた後、ガスクロマトグラフィー(以下GC)、ガスクロマトグラフ・質量分析(以下GC-MS)で4-MIを同定し、薄層クロマトグラフィー(以下TLC)による定量を行った。次に、コーヒー中の4-MIの由来を究明するために、生コーヒー豆の焙焼実験を行った。更に、コーヒー以外の食品の加熱による成分間反応でも4-MIが生成する可能性について、モデル実験などを行い検討した。

(2) 方法

ア. TLCによるコーヒー中の4-MIの定量

粉碎試料から、75℃の水浴中、0.1Nエタノール性塩酸により4-MIの抽出を行い、抽出液にベンゼンを加え、0.05N塩酸で逆抽出する。塩酸層をイオン交換樹脂IRC-50に通し、水洗後1N塩酸で溶出し、溶出液のpHを9以上とし、食塩飽和後クロロホルムで抽出し、TLC試験溶液とする。TLCは、セルロースプレートを用い、アセトン・クロロホルム・水・ピリジン(30:5:4:2)の展開溶媒で行い、パウリー試薬噴霧により

発色した4-MIのスポットを、二汲長クロマトスキャナー(510nm/700nm)で定量した。

イ. GC及びGC-MSによる4-MIの同定

上記のクロロホルム抽出液を、更に3%含水アルミナカラムに通し、クロロホルム・エタノール(12:1)を流し、クロロホルム・エタノール(7:1)で溶出し、濃縮したものを、GC試験溶液とする。GC-MSでは、この試験溶液について、更にTLCを行い、かき取った4-MI展開部分より、エタノールで4-MIを抽出し、濃縮後GC-MS分析を行う。GCの測定条件は次の通りである。カラム: Carbowax 20M+KOH, 2m, カラム温度: 197℃, キャリヤガス: ヘリウム, 50ml/min, 検出器: 島津FTD-8型。GC-MSの測定条件は次の通りである。カラム: STAP, 1m, カラム温度: 165℃, セパレーター温度: 190℃, キャリヤガス: ヘリウム, 25ml/min, イオン源温度: 310℃, 電子電圧20/70ev。

ウ. 食品成分間反応による4-MI生成のモデル実験

アミノ化合物と糖質、又は脂質の 2×10^{-3} モルを、2gのセライト、3mlの水と混合し、各温度で加熱する。反応物より0.1Nエタノール性塩酸で4-MIを抽出し、以下コーヒー中の4-MI分析法に準じて、4-MIを定量する。その他の食品についても同様の方法で4-MIの分析を行った。

(3) 結果

ア. コーヒー中の4-MIの含有量とその由来
昭和55年度京都市衛生研究所年報に記載した分析法をコーヒーに適合した場合、GC分析で多数の妨害ピークが現れるとともに、TLCでも若干の妨害スポットが存在した。イオン交換樹脂処理、アルミナカラム処理をクリーンアップに加えることによりこの問題を解決した。GC-MSにより最終的な4-MIの同定を行ったが、 $m/e=124$ の分子イオンピーク、 $m/e=81, 82, 54, 43$ の各フラグメントピークを確認し、4-MI標準物質のアセテートのマススペクトルとよく一致した。市販コーヒー中の4-MI含有量を測定した結果、インスタントコーヒーより1.2~2.6 ppm、レギュラーコーヒーでは0.24~0.40 ppmの4-MIを検出した。生コーヒー豆からは4-MIは検出されなかった。これらの定量値は、昭和55年度年報に記載した測定値より高いが、これはコーヒーからの抽出を高温(75℃)で行ったためと思われる。生コーヒー豆の焙焼実験の結果、経時的にコーヒー豆中の4-MI含量が増大し、レギュラーコーヒー中の含量に対応する4-MIの生成を認めた。

イ. 食品成分間反応による4-MIの生成(モデル実験)

各種アミノ化合物と糖質、脂質などを加熱反応させた結果、L-ヒスチジンと糖質との反応系においてのみ4-MIの生成を確認した(D-グルコースとの反応で、L-ヒスチジン1g当り45.8μgの4-MIが生成)。

ウ. 各種食品中の4-MI含有量

モデル実験の結果から、コーヒー以外の食品でも、加熱調理の過程で4-MIが生成する可能性が考えられる。そこで、食肉類、魚介類などについて検討したが、加熱調理したいわしより0.5 ppmの4-MIを検出した例が一例あるのみであった。また黒糖など、アミノカルボニル反応生成物を多く含有する食品についても測定したが不検出であった。しかし、タバコの主流煙からは、タバコ1本当り12.8μg(平均)の4-MIを検出した。以上の結果と、これまでの調査結果から、4-MIの人体摂取量を推算した一例を表-5に示す。

コーラ飲料、タバコが4-MI摂取に最も寄与する食品、嗜好品であり、1日約1,000μg程度の摂取量となることも考えられる。

表-5 食品嗜好品より摂取される4-MI量の推算

食品, 嗜好品	4-MI 含量(平均) ppm	1日摂食量*	4-MI 摂取量
インスタントコーヒー	2.1	10g	21μg
コーラ飲料	0.59	600ml	354μg
ソーダ	2.0	30ml	60μg
のり佃煮	1.8	20g	36μg
タバコ	12.8μg/1本	60本	768μg

* 推定した最大摂食量

4. ブランデーケーキの異臭について

吉川俊一

(1) 目的

ブランデーケーキは、カステラにブランデー、ラム酒などを含浸して製造した洋菓子である。昭和56年3月、ブランデーケーキにシンナー臭があるとの届出が市民よりあり、異臭の正体と、その原因究明を行うことになった。本検体は製造1週間ほど後に購入し、自動車の中に3日間放置されたものであった。

そこで、シンナーの主成分であるトルエン、酢酸エチルの含有の有無をブランデーケーキとその原材料について検査するとともに、その原因として微生物の作用を考え、異臭発生の再現実験などを実施した。

(2) 方法

ア. 検体と対照品のブランデーケーキにエチルエーテル又はジオキサンを加え、抽出操作を行い、上澄を直接FID付きガスクロマトグラフィーで、溶媒類を分析した。カラム：PEG 1,000, 1m, カラム温度83℃, キャリヤーガス：窒素, 42ml/min。滴定酸度は、衛生試験法注解(1980年, 2・2・1・3 成分試験)に基づいて測定し、酢酸の濃度で算出した。また、酵母数の測定は、ポテトデキストロース寒天培地を用い、1週間、25

℃で混釈培養して行った。生菌数は、標準寒天培地を用い、35℃, 48時間混釈培養して測定した。

イ. 対照品に検体小片を添加し、各温度条件で放置したものについて、官能試験、溶媒類、酢酸の分析を行った。

ウ. 検体より分離した酵母を、酵母エキス、ブドウ糖培地に接種し、25℃で培養後、官能試験及び溶媒類の分析を行った。

エ. ブランデー、エタノールなどを添加した酵母エキス、ブドウ糖培地に、検体より分離した酵母を接種し、培養後溶媒類の生成を検討した。

(3) 結果

ア. 検体、対照品のブランデーケーキについての分析試験の結果を表-6に示す。

分析試験の結果、シンナーの主成分の1つであるトルエンは検出されず、臭気の正体は酢酸エチルと判断した。これは、官能試験の結果とも一致した。ブランデーケーキ製造の原材料については、ラム酒に0.05%の酢酸エチルを検出したのみであり、異臭原因とはなり得ない。検体の生菌数、酵母数が非常に高いことは、酢酸エチル生成が、微生物の増殖と関係することを、予想させるものであった。

表-6 ブランデーケーキの化学的微生物学的試験

ブランデーケーキ	酢酸エチル	トルエン	酢酸	生菌数	酵母数
検体	0.40%	ND	0.13%	2,500万/g	1,800万/g
対照	ND	ND	0.02%	2.6万/g	2.1万/g

表-7 異臭発生の再現試験

放置条件	酢酸エチル	酢酸
室温(7日)	0.16%	0.13%
37℃(10日)	0.04%	0.01%
50℃(7日)	ND	0.003%

イ. 酢酸エチル生成の再現実験

検体小片を添加し、放置した対照品を化学分析した結果を表-7に示す。

明らかに、酵母の生育にとって好条件である室温放置で、酢酸エチルの生成量が多い。次に、検体より分離した酵母について、酵母エキス、ブドウ糖培地で3日間培養した結果、培地表面に被膜形成コロニーを認め、酢酸エチルを検出した。また官能的にも、室温に放置した検体添加対照品、酵母培養液相方に、酢酸エチル臭を確認した。

大阪府では既に、市販になりずしの異臭について、原因究明した結果、産膜性酵母である *Hansenula anomala* の繁殖により、酢酸エチルが産生されることを明らかにしている。本件も、検体より多数の酵母が見い出されること、再現実験により酢酸エチルが検

出され、分離酵母も産膜性のものであることから、同種の事例ではないかと考えられる。

ウ. 最後に、酵母エキス、ブドウ糖培地に、エタノールなどを添加して、酢酸エチルの生成状況を検討した。

エタノール存在下でも培地表面に被膜形成が認められ、表-8に示すとおり酢酸エチルが生成することを認めた。

エタノール含有食品は、一般に腐敗しにくい長所を持つといわれており、合成保存料が忌避される傾向にある現在、保存効果を期待してのエタノール使用が増大している。しかし、本件のように、エタノール存在下、室温での放置条件でも、酵母の増殖、異臭の発現が見られることがある点には注意が必要であろう。

5. 高速液体クロマトグラフィーによる食品中のニコチン酸、ニコチン酸アミドの分離分析法

吉田宏三

(1) 目的

ニコチン酸(NA)又はニコチン酸アミド(NAA)とℓ-アスコルビン酸ナトリウム

表-8 各種の培地中に接種した酵母による酢酸エチルの生成

培地	酢酸エチル	エタノール
酵母エキス+ブドウ糖	0.29%	0.04%
〃 + ブランデー 1%	0.77%	0.02%
〃 + エタノール 0.4%	0.90%	0.22%
〃 + 酢酸 0.4%	0.05%	0.06%
〃 + { エタノール 0.4% 酢酸 0.4%	0.00%	0.43%

との混合製剤が、食肉加工品の発色、変色防止剤として市販されている。これが一部、食肉・生鮮魚類の発色剤として流用されて問題となり、更にNAの過剰摂取による顔面紅潮などの一過性食中毒事例も発生した。

市場には食品添加物としてNA製剤とNANA製剤とが出回っているが、NANAには先述のNAに見られる毒性が認められず、更に食品中にはその成分として少量のNANA化合物が存在している。したがって、添加発色製剤の種別を判別するための、簡便な分離分析法が必要である。

(2) 方法

ニコチン酸の化学的分析法としては、比色法が広く利用されているが、これは試料を加水分解抽出後NAとして定量するものであり、分離分析はできない。他方、微生物学的分離分析法もあるが、操作が煩雑で長時間を要する。

今回、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）による分離分析法を検討したところ、満足すべき結果を得ることができた。

試験法の概要は以下のとおりである。

ア. 試験溶液の調製

試料10gに水50mlを加えてホモジナイズし、更に水を加えて100mlとする。遠沈後、上澄の40mlをとり、以下衛生試験法注解（1980）に準じて硫酸亜鉛溶液と水酸化ナトリウム溶液を加えて除タンパクを行い、少量の水を加えて全量を50mlとする。ろ紙でろ過したのち、再びミクロフィルターでろ

過して得たる液を試験溶液とする。

イ. HPLC条件

装置：島津LC-3A, SPD-1

カラム：Zorbax ODS（150×4.6mm）

ガードカラム：Wakogel LC-ODS（50×4.0mm）

移動相：0.05M酢酸ナトリウム、0.01Mテトラ-n-ブチルアンモニウム（pH5、酢酸）／メチルアルコール（10：2）

流速：1.0ml/min，検出波長：261nm

感度：0.04AUFs

ウ. 定量

試験溶液10μlをHPLCに注入し、ピーク高法により定量する。

(3) 結果

試料はいずれも市販品であり、牛肉、生ハンバーグ、食肉ハム、マグロ、カツオ、タラコ、サケ、魚肉ソーセージを用いた。

NA、NANAは、室温における水抽出により良好に抽出される。20mg%添加による回収率は90%以上であった。また、本法による検出限界はNA、NANAとも1mg%である。

食品成分、他の添加物などによる妨害は認められず、発色効果がある添加レベル10mg%以上では問題なく分離定量が可能であった。

本法で定量したNANA及びNAの合計値と比色法で求めたNA総量とを比較した結果、無添加、添加いずれの場合もほぼ一致した値が得られた。

食肉、魚肉類のバックグラウンド値は、NAはほとんど検出されず、またNANAは従来報

告された数値の範囲内であった。

6. 核酸関連物質による魚介類の鮮度判定法の検討

吉田宏三

(1) 目的

魚介類の鮮度・腐敗度の判定、品質の評価を論理的根拠に基づいて設定することが求められている。

食品衛生上の判定法として、化学的指標では揮発性塩基窒素、トリメチルアミン、ヒスタミンなどが、これまで広く用いられてきた。しかし、これらは初期腐敗あるいはそれ以前の指標としては適当でない。

魚の鮮度判定には、脂質の酸化、加水分解に関する指標、タンパク質の物性的変化、また肉色の褪調をみる指標、更に核酸関連物質の消長に関する指標などが指案されている。斉藤らにより指案されたK値は、アデノシン3リン酸分解生成物全量に対するイノシン、

ヒポキサンチン加算量の百分率で示され、鮮度恒数として広範囲の魚種に適用可能とされている。

(2) 方法及び結果

K値を求めるには、アデノシン3リン酸の代謝産物を個々に定量する必要があるが、これに長時間を要するため、一般にはその簡易法が利用されている。本研究では、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)により短時間に定量を行うことを検討した。

HPLCには、Zorbax ODSカラムを用い、リン酸緩衝液を移動相とした。また、HPLC法とイオン交換樹脂カラムを用いる簡易法、更に酵素を利用した比色法との比較検討を行った。

なお、今年度の検討結果を利用して、57年度に市販食品実態調査、冷凍保存実験、解凍実験などを実施する予定であるので、詳しくは、これらと合わせて報告する。

第3部 学会発表及び研究論文

1. 高速液体クロマトグラフィーによる食品中のニコチン酸およびニコチン酸アミドの分離分析法

吉田宏三・山本行隆・藤原光雄

第42回日本食品衛生学会学術講演会
(1981. 11 大阪)

2. 熱酸化フライ油のラット肝臓脂質過酸化に及ぼす影響について

井崎やえ子・藤原光雄

食品衛生学雑誌 22(2)118~124(1981)

3. 薄層クロマトグラフィーによる食品中の4(5)-メチルイミダゾールの分析

吉川俊一・藤原光雄

食品衛生学雑誌 22(3)189~196(1981)

第8章 衛生化学部門業務報告

I 業務概要

当部門は昭和38年12月の機構改革で食生活の安全を確保し、栄養改善に資するための業務を分掌する「栄養部門」として発足し、その後「衛生生化学部門」更に「衛生化学部門」と改称し、現在に至っている。発足当時の業務のほか、残留農薬、PCBに代表される微量有害物質に関する分析的、毒物学的試験研究業務と、更に昭和52年10月に開始した先天性代謝異常検査の業務も担当している。

本年度には後記の研究調査を実施したほか、昨年に引き続き保健予防課と協議のうえ「母乳

中のPCB及び有機塩素系農薬の汚染調査」を共同で実施した。研究調査のうち、環境汚染物質の生体影響に関する研究は、京都大学医学部衛生学教室との共同研究である。検査業務としては次の各項目を実施した。

1. 食品の学養及びビタミンの分析
2. 器具及び容器包装の規格試験
3. 洗浄剤の分析及び規格試験
4. 先天性代謝異常等検査

II 年度内実績

昭和56年度の試験検査の概要とその件数は表-1に示すとおりである。

第1部 試験検査

1. 食品栄養及びビタミンの分析

(1) 目的

本検査は一般市民、業者、各種公共機関からの依頼により、食品の水分、たん白質、糖質、脂質、繊維、灰分、ビタミンなどの分析を行い、食品の栄養学的価値判断の資料とするものである。また、「特殊栄養食品」を申請するための分析も行っている。

(2) 経過

本年度は穀類及びその加工品3件、菓子類

4件及びその他の食品3件、合計10件について分析を行った。

2. 器具及び容器包装、玩具の規格試験

(1) 目的

器具及び容器包装並びに玩具について、食品衛生法に定められた規格試験及びそれに準ずる理化学的試験を行った。

(2) 経過

一般依頼では容器包装49件、玩具23件

表-1 昭和56年度 試驗檢査取扱件数

檢 査 種 別		56年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	57年 1月	2月	3月	合 計
血 液	先天性代謝 異常等検査	1513	1665	1543	1743	1779	1660	1690	1425	1473	1711	1547	1596	19,345
	器具・容器 包装の試験	3	7	6		4	2	10	6	4	1	6	23	23
玩 具	規格・理化 試験	3	19								1			49
	規格・理化 試験	3	19								1			23
洗 浄 剤 石 鹼 類	規格・理化 試験	19												19
	規格・理化 試験	19												2
薬 品	規格・理化 試験	1									1			2
	規格・理化 試験	1									1			2
食 品	規格・理化 試験			1										1
	栄養分析	1		2							4		3	10
母 乳	PCB・農薬 等分析							22						22
	PCB・農薬 等分析							22						22
合 計		1540	1691	1552	1744	1784	1662	1722	1431	1477	1718	1553	1622	19,496

の試験を行った。そのうち不適合は化学塗料塗装をした木製容器の過マンガン酸カリウム消費量の項目3件、容器包装用アルミ貼り合せシートの蒸発残留物の項目1件、玩具用アルミ蒸着シートの着色料の溶出2件、計61件であった。

経済局消費者センターからの依頼で合成樹脂製品（主として容器）23種（ポリプロピレン6種、ポリエチレン5種、アクリロニトリル・スチレン共重合樹脂4種、ポリメタアクリル酸メチル4種、メラミン樹脂3種、スチレン樹脂1種）について溶出試験を行った。試験は過マンガン酸カリウム消費量、蒸発残留物の2項目に限定した（但し、メラミン樹脂についてはホルムアルデヒドの項目を加えた。）が、過酷な条件として80℃浸出及び用途に関係なく蒸発残留物の浸出用液としてn-ヘプタンを用いることを追加した。

食品衛生法の規格に不適合の製品はなかった。過マンガン酸カリウム消費量、蒸発残留物ともに温度の影響はみられなかった。またポリエチレンの製水皿は2検体（国産品と米国製）ともn-ヘプタン浸出による蒸発残留物が48ppm、46ppmと高値を示したが、その他の製品についてはn-ヘプタンの影響はみられなかった。

3. 洗浄剤等の分析及び規格試験

(1) 目的

合成洗剤の安全性及び環境汚染について関心が高まっているので、一般市民、業者、各

種公共機関からの依頼により、台所用洗剤等の規格試験並びに成分の分析を行っている。

(2) 経過

台所用石けん10件、シャンプー6件、洗顔石けん3件、粉石けん、みがき粉、歯みがき、でん粉（合成洗剤混入の疑い）各1件の分析を行った。項目別内訳は陰イオン型界面活性剤23、非イオン型界面活性剤20、メタノール16、水分、リン酸塩、蛍光増白剤、ヒ素、重金属各1であった。

4. 先天性代謝異常等検査

(1) 目的

先天性代謝異常とは生体内の代謝経路の一部が酵素欠損などによって先天的に異常なものの総称で、多くは遺伝的要因で起るとされている。これらの代謝障害では、未代謝物や代謝産物の蓄積、或いは生体に必須な物質の生成の障害などが生じ、その結果、知能障害など生体内の各種機能に異常が発生することが多く、稀には死に至る場合もありうる。現在その数300を越える先天性代謝異常症の中にも、早期発見、早期治療により発症の予防可能な疾患が知られている。

厚生省はこれらの疾患に着目し、母子保健対策の最重点目標の一環として、心身障害の発生の予防対策にとりあげ、昭和52年10月より、全国的に先天性代謝異常症のマスクリーニングを実施することになった。

本市においても昭和52年10月に先天性代謝異常検査実施要綱を制定し、フェニール

ケトン尿症、ヒスチジン血症、楓糖尿症（メープルシロップ尿症）、ホモシスチン尿症及びガラクトース血症の5疾患について実施して来たが、更に昭和56年4月よりクレチン症も検査対象として追加し、現在6項目についてスクリーニングテストを行っている。

(2) 方法

京都市内の各種医療機関で出生した生後5～7日目の新生児を対象とし、その足跡より120 μ lを採血し、濾紙にしみ込ませ、乾燥後、郵送されたものを検体として試験に供している。

検査項目のうち、フェニールケトン尿症、ホモシスチン尿症、楓糖尿症及びヒスチジン血症については、血中のアミノ酸濃度をバイオアッセイの手法（ガスリー法；枯草菌のinhibitory assay）によって半定量的に分析する。ガラクトース血症については、ガラクトース代謝系の酵素活性の測定をベリング社のキットを用い、更に大腸菌のフェージによる溶菌現象を応用したペイゲン法と併

用している。クレチン症の場合は大阪血清微生物研究所に委託し、甲状腺刺激ホルモン（TSH）の濃度をラジオイムノアッセイ法によって測定している。

(3) 結果

本年度における総件数は19,310件であり、そのうち陽性、疑陽性については、表-2に示すとおりである。なおこれらの被疑者については各種医療機関と連絡の上、精密検査、更に治療などの措置がとられている。

表-2 昭和56年度先天性代謝異常等
検査の陽性、疑陽性者数

疾 患 名	疑陽性	陽 性
フェニールケトン尿症	3	0
ホモシスチン尿症	9	0
ヒスチジン血症	3	1
楓 糖 尿 症	12	1
ガラクトース血症	8	1
ク レ チ ン 症	15	2
合 計	50	5

第 2 部 調 査 研 究

1. 環境汚染物質の生体影響に関する研究

— 脂質の過酸化について —

蒲原一隆・藤原邦達

糸川嘉則・八木典子（京都大学医学部）

(1) 目的

DDTなどの有機塩素系農薬やPCBは、製造使用の禁止措置にもかかわらず、依然と

して環境や人体を汚染していることが報告されている。しかしこれらの物質の生体影響に関する知識はとぼしく、個々には微量であっても多種類の人工化学物質を含む場合の食品の安全性については、未だに充分に検討されていないというのが実状であろう。

一般に化学的に近縁の物質同志は、生体影

響についても類似点が多いと考えられるが、これらが同時に摂取された時の相加的な効果などについては知られていない。われわれはPCBを投与したラットにおいて、脂質の過酸化力の促進など幾つかの生体影響について報告して来たが、同様の現象が他の人工化学物質でも発生するか否かを明らかにする目的で、本年は化学構造上PCBに近縁のDDT, BHC, デルドリンについて検討を行った。

(2) 方法

ウィスター系ラット(約60g)を対照群とPCB投与群, DDT投与群, BHC投与群, デルドリン投与群の5群に分け、各群は5匹ずつ飼育した。

PCB, DDT, BHC投与群ではそれぞれ500ppm, デルドリン投与群では100ppmになるように、オリエンタル酵母工業製の粉末飼料に混入し用いた。各飼料は自由摂取させ1ヶ月飼育を行い、体重を測定後エーテル麻酔下でと殺、各種臓器の摘出及び重量の測定を行い、肝臓はその後の分析に供した。

(3) 結果

BHC, PCB投与群で体重増加量の顕著な減少が見られたが、DDT, デルドリン投与群ではその減少の程度は少なかった。

臓器重量については、投与群全体に肝重量の増加を認めたが、腎臓、脾臓、睪丸重量については有意差が認められず、これら有機塩素系化合物は何れも肝臓に影響することを示していた。

薬物代謝酵素系の誘導は顕著に認められ、デルドリン, BHC, DDT投与群の順に活性値が高くなり、とくにPCB投与群で大きく誘導され、各投与物質ともにinducerであることを示していた。

脂質過酸化力を示すTBA価の上昇が、DDT, PCB, BHC, デルドリン投与群でみられ、DDT投与群では対照群と比較して40倍の高値を示していた。

過酸化脂質の代謝に関連する、グルタチオンペロキシダーゼの活性抑制及びグルタチオンレダクターゼの活性促進は全投与群に見られたが、グルコース-6-ヒドロゲナーゼの活性促進はPCB投与群にのみ見られた。

(4) 考察

過酸化脂質は食中毒の原因物質として知られており、それが生体内で発生した場合、細胞膜を損傷するなど種々の生理障害を示すことで問題視されている。

この過酸化脂質の生成は薬物代謝酵素系の促進と深い関連性を有し、たとえば薬物代謝酵素系の強力なinducerであるPCBにおいても、脂質過酸化力が強く促進されることが認められている。更にDDT, BHC, デルドリンにおいても、今回同様の現象が認められたという事実から、薬物代謝酵素系のinducerである多くの他の化学物質についても、同様の検討が今後必要であろうと思われる。

2. 合成樹脂製容器包装に関する衛生化学的研究 — 高速液体クロマトグラフィーの材質試験法への利用 —

日高公雄

(1) 目的

合成樹脂が器具、容器包装に広く利用されるにつれて、残留モノマーやBHA（酸化防止剤）の発がん性など、衛生上の問題も数多く指摘されるようになってきた。これらの問題に対処するために、食品衛生法においても材質試験を重視するようになってきている。

材質試験法の簡便化を目的として、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）の利用を試み、昨年度はスチレン樹脂中の揮発性物質の分析法を確立した。今年度は、現在使用を規制されていないが、衛生上問題とされる添加剤（可塑剤、安定剤、酸化防止剤）に重点を置いて検討した。

(2) 方法と結果

最終的にはできる限り多くの種類の合成樹脂を単一の方法で試験することが必要であるが、今回は対象樹脂をポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）に限定して検討を加えた。

ア. 添加剤と高分子化合物との分離

一般にPE、PPの溶媒とされているデカリン、テトラリン、トルエン、キシレンを用いて溶解したのち高分子化合物を沈澱除去することを試みた。これらの溶媒はいずれも沸点近くの温度でPE、PPを溶解し、室温では完全な溶液にならない。またメチルアルコ

ール（MeOH）を加え、高分子化合物を沈澱除去したあとの添加剤の回収率もよくなかった。そこで、添加剤を抽出する方法を検討したところ、ジクロロメタンを用いたソックスレー抽出によりおおむね良好な結果を得た。

イ. HPLC条件の検討

基本的には、スチレン樹脂中の揮発性物質の分析と同一条件を用いることにした。ODSカラムを用い、移動相にはMeOH-水系を使用したところ、一定組成の移動相では多種類の添加剤を同時に分析できなかった。そこで、グラジエント法を試みたところ、MeOH-水混合液のMeOH含有量を60%から100%に増加させることにより、あるPE製品の抽出液から7成分を分離できた。標準物質では可塑剤3種類、紫外線吸収剤4種類、酸化防止剤2種類、計9化合物が同時に分離できた。

3. 母乳のPCB及び有機塩素系農薬汚染調査

日高公雄

(1) 目的

母子保健衛生に資するために、保健予防課の依頼により母乳中のPCBおよび有機塩素系農薬の分析を行った。同時に母乳提供者及びその児の健康診査が市立病院で行われた。

(2) 材料と方法

出産後約3カ月の授乳婦（年齢23～40歳）の乳約100gを厚生省の『母乳中PCB分析法』に準じて分析した。試料数は22例である。

(3) 結果

P C B及び有機塩素系農薬 6 種類 (P, P'-DDT, P, P'-DDE, α -BHC, β -BHC, γ -BHC, デルドリン) の残留分析を行った。結果は表-3 に示すとおりである。

母乳提供者の平均年齢は昨年より 1 歳高くなっている。残留値の平均は P C B, デルドリンは昨年とはほぼ同じであるが, D D T 関連物質と総 B H C (実質は β -B H C) は昨年にくらべて, 約 1 0 % 低下している。しか

表-3 56年度 母乳中有機塩素化合物濃度

居 住 区	年 齢 (歳)	P C B ¹⁾ (ppm)	DDT 関連 物質(ppm) ²⁾	総 B H C ³⁾ (ppm)	デルドリン (ppb)	脂肪含有量 (%)
北	31	0.02	0.028	0.044	0.6	3.4
"	35	0.06	0.046	0.113	1.8	5.0
上 京	29	0.05	0.130	0.100	0.6	4.5
"	27	0.03	0.063	0.063	1.7	5.0
左 京	28	0.06	0.089	0.123	1.7	6.1
"	26	0.02	0.045	0.038	0.8	3.8
中 京	25	0.07	0.140	0.095	1.9	4.8
"	27	0.01	0.018	0.020	0.3	1.5
東 山	27	0.02	0.030	0.047	0.7	2.3
"	31	0.03	0.101	0.033	0.6	2.3
山 科	28	0.04	0.063	0.060	0.7	6.4
"	40	0.08	0.141	0.060	2.5	4.6
下 京	23	0.04	0.081	0.078	2.3	4.2
"	31	0.09	0.124	0.125	1.4	6.8
南	23	0.02	0.024	0.019	0.5	3.0
"	34	0.03	0.045	0.038	1.9	4.3
右 京	27	0.02	0.030	0.025	1.0	3.0
"	27	0.04	0.092	0.260	1.0	4.2
西 京	30	0.06	0.130	0.080	1.0	5.7
"	29	0.04	0.074	0.068	1.20	4.9
伏 見	33	0.02	0.020	0.040	0.5	2.5
"	27	0.02	0.045	0.016	0.7	4.4
平 均 値	29	0.04	0.070	0.070	1.6	4.2

注 1) 標準にはカネクロール 500 を用いた。

2) P, P'-DDE + P, P'-DDT

3) 実質は β -BHC (α -BHC, γ -BHC は全試料について痕跡)

し、依然としてP,P'-DDE, β -BHC
による高汚染の試料が存在する。またP,P'-
-DDE, β -BHCとも、あるいはどちら
かの濃度が高いのは初産の人に多い傾向がみ
られた。

4. 環境変異原に関する研究 — 小核試験に よる大気浮遊粉じんの変異原性の検討 —

大江 武

(1) 目的

我々の身の回りに存在する化学物質の発が
ん性をスクリーニングする方法として、突然
変異原性試験が広く用いられており、なかで
も微生物を用いて突然変異原性を検出する
Ames法が簡便で、感度も優れている。これ
に対して、実験結果を最終的に人間にあては
める上でより望ましいと思われる哺乳動物を
用いる変異原性試験系は、長期の実験期間を
必要とし、その感度も比較的低く、かなりの
経験と訓練を必要とするなどの制約が多い。
このようなことから、哺乳動物を用いるより
簡便な試験系の導入が望まれており、その1
つとしてマウス骨髓小核試験が注目されてき
ている。

昨年度は、当衛研屋上にて1年間にわたっ
て捕集した大気浮遊粉じん中タールの変異原
性について、Ames法で実験を行ったが、今
年度は、小核試験によりタール及びタール中
に含まれる強力な変異原物質であるニトロピ
レンの変異原性の検討を行った。更に、ニト
ロピレンについては、ベンゾ(a)ピレン或いは

ハルマン、ノルハルマンなどの助変異作用の
ある物質の影響をAmes法により検討した。

(2) 方法

ア. マウス骨髓小核試験

浮遊粉じんより抽出したタールを、マウス
体重 kg 当り12.5, 25, 50, 100 mg の4段階
の投与量を設定し、マウス腹腔内に1回投与
した。ニトロピレンについては1回投与及び
連続投与の2実験群を設定し、1回投与群に
ついては、25, 50, 100, 200 mg の4段階
の投与量を、マウス腹腔内に1回投与し、連
続投与群については、6.25, 12.5, 25 mg の
3段階の投与量を、24時間間隔で5回連続
投与した。1回投与群では投与24時間後に、
連続投与群では初回投与より5日目に頸椎骨
脱臼によりと殺した。このマウスより大腿骨
を摘出し、骨髓細胞を少量の牛胎児血清で洗
い出した。その細胞浮遊液を、遠心分離して
血清を除去した後、スライドガラスへ塗抹し
た。風乾後、メタノールで固定し、メイグル
ユンワルド及びギムザ染色を施し検鏡した。
顕微鏡観察に際しては、マウス当り2,000
赤血球を観察し、小核含有赤血球頻度を求め
た。

イ. Ames試験

Amesらの方法に従って、*Salmonella*
typhimurium TA 98及びTA 100を用
いて、PCBにて酵素誘導したラット肝ミク
ロソーム(S9 mix)存在下及び非存在下で
検討を行った。

(3) 結果

ア. マウス骨髄小核試験

陽性対照物質のマイトマイシンCを投与した群では、小核を有する赤血球の有意な増加が認められたが、タール及びニトロピレンの投与では、何れの投与濃度においても小核の誘発は認められなかった。

イ. ニトロピレンの突然変異原性に及ぼすベンゾ(a)ピレン、ハルマン及びノルハルマンのAmes法における影響

(ア) ベンゾ(a)ピレンは、S9mix 存在下で、TA98 及びTA100の両株において、ニトロピレンの変異原性を増強した。

(イ) ハルマン及びノルハルマンは、S9mix 存在下で、TA98 及びTA100の両株において、ニトロピレンの変異原性を増強した。

一方、S9mix 非存在下では、ハルマンがTA98 及びTA100の両株において、ニトロピ

レンの変異原性を抑制する傾向が認められた。

(4) 考察

タール及びニトロピレンについては、Ames法では強い変異原性が認められるが、マウス骨髄小核試験では、変異原性が認められなかった。この両者の違いについては現段階では明らかでない。また、ベンゾ(a)ピレン、ハルマン及びノルハルマンのニトロピレンの変異原性に対する増強及び抑制作用のメカニズムについても現段階では明らかでない。

5. 実際の河川における界面活性剤の生分解に関する調査

奥田正三

本研究は環境生物部門との共同研究として行った。詳細については〔第6章 調査研究4〕を参照されたい。

第3部 学会発表及び研究論文

1. 高速液体クロマトグラフィーによるステレン樹脂中の揮発生物質の分析

日高公雄

食品衛生学雑誌 22 (6) 536~538(1981)

2. 天ぷら廃油から製造した石けんの安全性に関する検討 — ハウスへの塗布実験 —

奥田正三

第5回合成洗剤研究会

(1981. 8. 名古屋)

3. 京都市内河川水中の非イオン型界面活性剤濃度

奥田正三

第18回全国衛生化学技術協議会年会

(1981. 10. 新潟)

報

文

パンフライイングにおける油脂の劣化について

井崎やゑ子・戸田和子

1. まえがき

油脂の変敗は常温における自動酸化及び加熱による変敗にわけて考えることができる。後者は更に天ぷらのように大量の油を使用する場合 (Deep fat frying) と、フライパンに少量の油を入れて加熱する薄層加熱 (Pan-frying) とで劣化の様相が異なる。

油脂のみの薄層状態での加熱においては、単位油量当たりの熱量や空気接触面積が大きいため急激な劣化がおこる^{1), 2)}。

薄層加熱油脂の劣化については、太田ら³⁾、福井ら⁴⁾、薄木ら⁵⁾の報告があり、また山崎⁶⁾はフライパン空焼きによる油脂の劣化を報告している。しかしながら実際のいため調理あるいは冷凍食品の解凍調理時の油脂劣化の程度を検討した例は少ない。油脂の安全使用という観点から、実際のパンフライイング時の油脂の劣化について検討した。

2. 実験方法

(1) 供試油

実験に用いた油脂は、市販サラダ油、市販鉄板焼用油、試薬大豆油 (和光純薬製、一級、初期過酸化値の異なる3種類) フライ使用油 (市販天ぷら油を家庭で野菜・鶏肉等の揚物に3回使用した油) の6種である。

(2) 器具装置

フライパン; 鉄製フライパン、口径18cm

ホットプレート; テフロン樹脂加工, 40×28cm, サーモスタット(200℃)付き
電熱器; 600W, 80V

温度計; 横河電機製 表面温度計 (タイプ2677)

自記熱電対温度計; 阿部計器製熱電対温度計を理化学電機製レコーダーに接続。

高速液体クロマトグラフ; 島津LC-3,
検出器 RF-500LC

(3) 試料調製法

フライパン又はホットプレートを加熱し、鍋底面の温度が一定になった時点で油を一定量投入する。いため物の場合は油温が一定になった時点で材料を投入した。加熱終了後、直ちに鍋底を冷却し残油、付着油をエーテル抽出、脱水、ろ過し、エーテルを留去して試料とした。

(4) 分析法

a 過酸化値 (POV), カルボニル価 (COV) 及び脂肪酸組成の測定; 基準油脂分析試験法⁷⁾ (日本油化学協会編) により測定した。(但し, COVはmeq/kgに換算)

b トコフェロール (TOC) 同族体; 試料油脂1gにヘキサンを加えて25mlとし、これを検液として高速液体クロマトグラフィーにより測定した。カラムは、ゾルバックスSIL (4.2mm×15cm) 移動相は、エタノール: ジオキサン: ヘキサン (0.4: 2: 97.6)

流速 1.0 ml/min ，蛍光測定 ($\text{Ex } 298\text{ nm}$ ， $\text{Em } 325\text{ nm}$) で検出した。

3. 結果及び考察

(1) 油脂量と劣化度の関係について (図-1)

加熱時間を一定にし、油量を変えた場合の油の劣化と油量との関係を見るため熱源には熱量コントロールの容易な電熱器を用いた。鍋底温度が 180°C になった時点で市販サラダ油を一定量投入し、全体に揚げ加熱した結果、図-1 に示すように油脂量の減少に伴って急激な劣化がみられ、POV、Cov 共に高い値を示した。従来、過酸化物は熱に不安定で熱酸化の際には POV はそれほど増加しないとされていたが福井ら⁴⁾により、薄層状態で油脂を加熱すると過酸化物が蓄積するこ

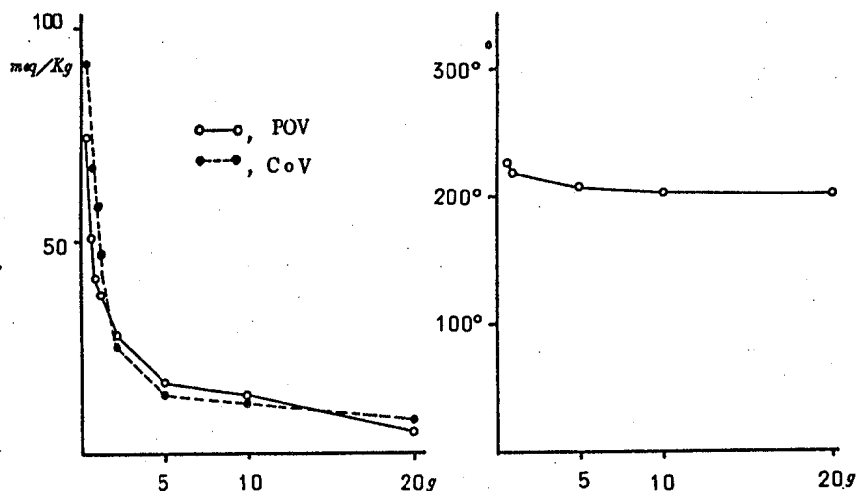
とが報告されており、この結果と一致する。

また、薄木ら⁵⁾はこの過酸化物の性状を調べた結果、特に熱安定性の良いものが生成しているわけではなく、常温における自動酸化時に生成する過酸化物と本質的に同一のものであることを確認し、これは、生成する過酸化物量が熱分解する過酸化物量を上まわるためと結論している。

(2) 油脂の種別による劣化度の差異 (図-2)

初期 POV が 14.8, 4.2, 0.3 である三種類の試薬大豆油と市販サラダ油、鉄板焼用油の5種類の油脂をそれぞれ 180°C に加熱したフライパンに投入、同一条件で加熱したが、結果は図-2 に示すとおり大豆油、サラダ油、鉄板焼用油の順に劣化度が低く抑えられる傾向がみられた。そこでその要因を探るため各

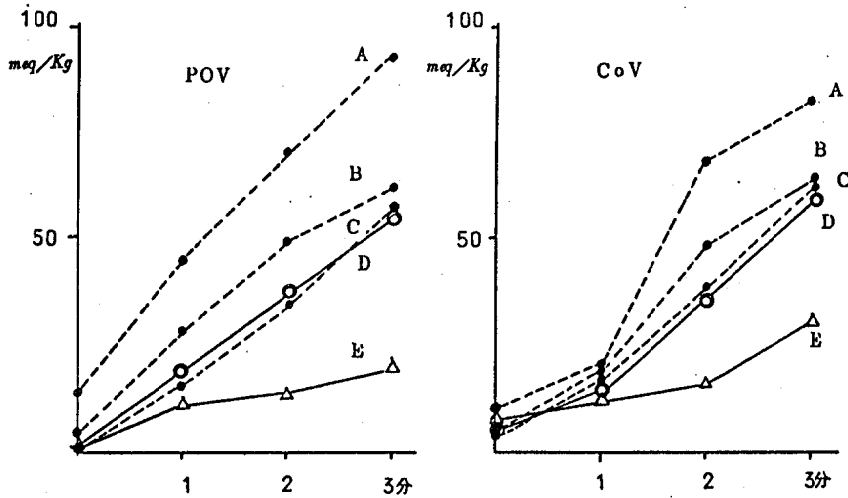
図-1 油脂量と劣化度の関係及び油脂量と油温の関係



加熱条件：鉄製フライパン（径 18 cm ）を電熱器（ 600 W ， 80 V ）で加熱。

鍋底が 180° になった時、市販サラダ油を一定量投入し2分間加熱。

図-2 油脂の種別による劣化度の差異



加熱条件は図-1に同じ。各供試油1g投入後、それぞれ1,2,3分間加熱。

A, B, C: 試薬大豆油, D: 市販サラダ油, E: 鉄板焼用油

表-1 各供試油の脂肪酸組成と、トコフェロール同族体含量

	パルミチン酸 (16:0)	ステアリン酸 (18:0)	オレイン酸 (18:1)	リノール酸 (18:2)	リノレン酸 (18:3)	トコフェロール同族体 ($\mu\text{g/g}$)
	%	%	%	%	%	
A 大豆油 III	10.6	3.6	25.3	53.0	7.3	103 678 150
B " II	10.0	4.4	24.1	53.1	8.1	80 662 170
C " I	9.2	4.2	22.3	48.1	6.7	94 724 153
D 市販サラダ油	5.8	2.2	48.3	32.1	11.5	135 471 36
E 鉄板焼用油	10.5	2.2	30.5	55.2	1.6	376 1041 422
F フライ使用油	7.8	1.9	41.5	28.8	8.2	110 302 Tr

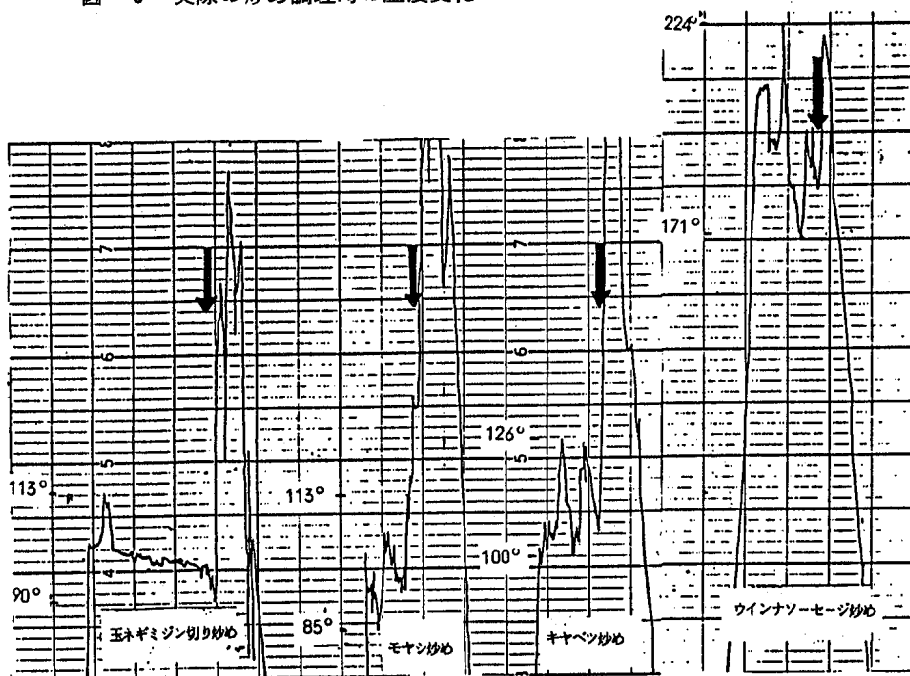
油脂の脂肪酸組成及びToc 同族体含量を測定した。結果を表-1に示す。

大豆油間での劣化度の差の原因はToc 含量にあるのではないかと推定したが測定の結果大差がなく、また脂肪酸組成にも大きな違

いが見られなかったことから、初期POVが高い油ではこれが触媒的に働いて劣化を促進するのではないかと考えられる。

Dのサラダ油は、なたね油、大豆油及びとうもろこし油をブレンドしたもので、試薬大

図-3 実際の炒め調理時の温度変化



豆油に比しオレイン酸が多くリノール酸が少ない。

またEの鉄板焼用油の場合、リノール酸含量は多いがトコフェロールが強化されているため劣化が相当抑制されている。

(3) 実際のいため調理時の油脂の劣化

食材料を加えたいため調理時の温度推移を図-3に示す。実際の調理にはガスが用いられることが多いので熱源として都市ガスを用いた。フライパンを中火で加熱し鍋底温度が180℃になった時、サラダ油(材料の10%)を入れて全体に拡げ、油の温度が再び180℃に達した時点でそれぞれの食材料(キャベツ線切り、もやし、玉ネギみじん切り、ウィンナソーセージ各100g)を入れ、

可食状態になるまでいためた(キャベツ、モヤシ、ウィンナソーセージは1.5分、玉ネギは3分)が、キャベツ、モヤシ、玉ネギといった水分含量の多い食材料をいため調理した場合、水分の蒸発に伴い温度上昇が抑えられるため85~126℃の間で推移することが判る。材料に付着した油を回収し、POV、CoVを測定した結果を表-2に示した。

野菜類のいため調理ではいずれも著しい劣化は見られなかったが、ウィンナソーセージをいためた場合には、油温が171~224℃と高温になるためそれに伴いPOV、CoVも高くなった。また、目玉焼を焼いた場合の残油はPOV 202meq/kg、CoV 283meq/kgと著しく劣化していた。

表-2 実際の炒め調理時の油脂の劣化

食 材 料	市販サラダ油	付着回収油量	POV(meq/kg)	CoV(meq/kg)
キ ャ ベ ツ 100g	10g	8.4g	14.3	25.4
モ ヤ シ //	10g	7.7g	11.2	21.4
玉 ネ ギ //	10g	7.5g	11.5	16.8
ウィンナソーセージ //	10g	2.2g	25.5(46.7)	42.5(65.7)
卵 1個	3g		—(202.4)	—(282.8)

()内 残油

表-3 パンフライイングによる冷凍食品の解凍調理時の油脂劣化

食 材 料	市販サラダ油	付着回収油量	POV(meq/kg)	CoV(meq/kg)
ポテト(線切り 300g)	100g	30.2g	4.9(4.9)	9.4(10.0)
ポテトボール(160g)	38g	18.3g	6.0(12.2)	15.9(18.9)
ミンチカツ(200g)	60g	36.2g	4.3(10.7)	9.0(13.2)
ギョウザ(240g)	24g		5.0(14.0)	9.7(13.6)

()内 残油

この時の Toc 残存率は、野菜をいためた場合 α -Toc が新油の 34~45%, γ -Toc が 70~79% であり、ウィンナソーセージのいため焼では α -Toc は 0, γ -Toc は 36% であった。

(4) 冷凍食品の解凍調理時における油脂の劣化(表-3)

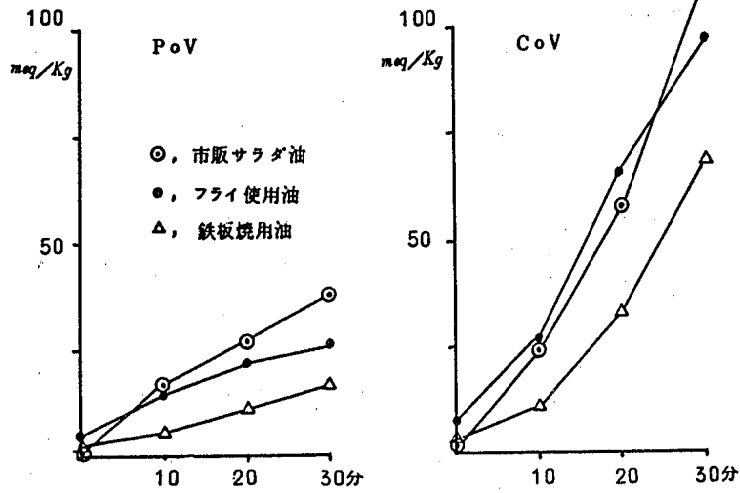
フライパンを用い、冷凍食品のパックに記載されている方法に従ってガスにより加熱調理した。使用油量の記載が無い場合は材料全体に油がかぶる程度の油量を用いた。油脂の劣化は表-3 に示すように、キャベツなどのいため調理時より更に低い値であった。これは油量が比較的多く、薄膜状態とは異なるこ

とによると考えられる。なお、ポテトボールは油処理済み製品であり、トコフェロールが強化されていた。

(5) ホットプレート上での加熱による劣化について(図-4)

フライパンによるいため調理より更に長時間加熱されるホットプレート使用時の油脂の劣化を検討した。ホットプレートの電源を入れると同時に各油脂 10g を投入し、全体に拡げて加熱したが劣化は著しく、特に CoV が急激に上昇した。この際の油脂中の各 Toc 量推移は図-5 のように急速な減少を示した。

図-4 ホットプレート上での加熱による劣化



加熱条件：ホットプレート(テフロン, $40 \times 28 \text{ cm}$), 200° でサーモスタット作動。
電源投入と同時に各油脂 10 g を全体に拡げ加熱。

図-5 ホットプレート上での加熱によるトコフェロールの減少

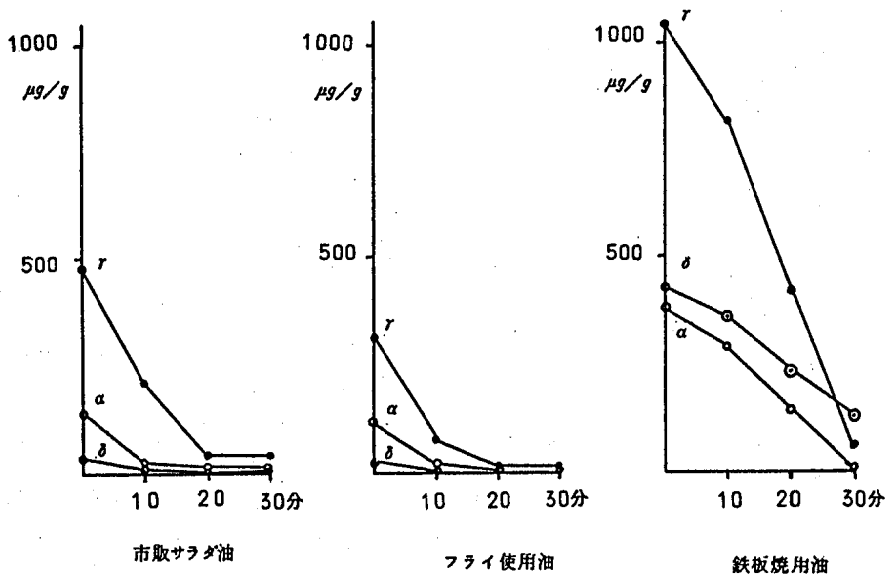
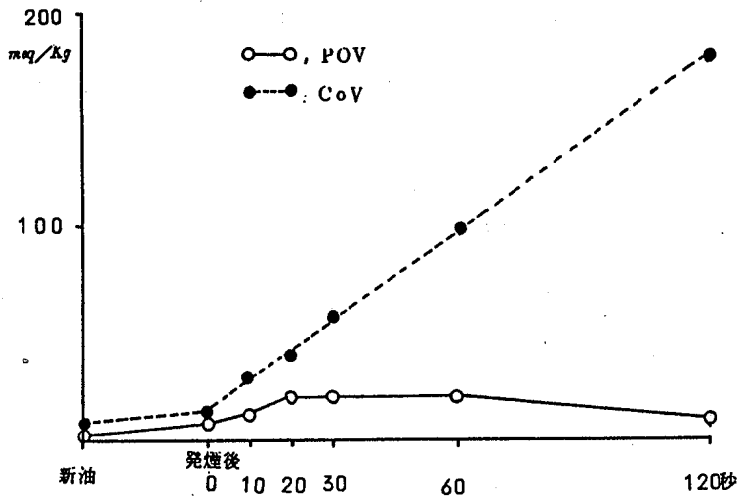


図-6 ガス中火加熱によるオーバーヒート時の劣化



加熱条件：鉄製フライパンに市販サラダ油 5 g を投入。ガス中火で加熱。

(6) 「鉄板焼」を想定したモデル実験

ホットプレートを 200℃ にセットし、30 分間にわたって野菜類を焼いた。野菜 1.1 kg (玉ネギ、キャベツ、モヤシ、サツマイモ、ピーマン、シイタケ) を適当な大きさに切り、サラダ油 40 g (4 回にわけて使用) を用いて調理した。食材に付着した油をエーテル回収し測定した結果 POV 30.1 meq/kg, CoV 32.8 meq/kg であった。

この場合、肉類や魚介類と一緒に焼くとその油の影響があるため野菜のみを間断なく焼き続けたが、油のみで空焼き状態になる部分が多い場合は更に劣化が進むと考えられる。

(7) 過熱発煙時の油脂劣化 (図-6)

いため物をする際には、油のみを前もって加熱するが、この時に過熱発煙させた場合の劣化について検討した。フライパンに、サラ

ダ油 5 g を拡げてガス中火で加熱し、発煙後それぞれの時間過熱した。発煙後の時間が経過するに従って POV は横這状態になるが、CoV は直線的に上昇し 1 分後には 100 meq/kg, 2 分後には 180 meq/kg になった。

4. 結 語

油脂のみの薄層状態での加熱においては、著しい劣化がみられるが、実際のいため調理においては食材料からの水分蒸発に伴い油温が低く抑えられるため、油脂のみの場合ほど激しい劣化は示さない。しかし、水分含量が少く伝熱面との接触面積が小さいような食材料、あるいは食材料を調理中動かさないような場合には油のいたみは著しいことが判った。また、いため物の際、調理書ではよく「サラダ油をよく熱し……」というような表現がさ

れているが、この時誤って発煙させてしまった油をさまして使用するなどということをする著しい劣化油を摂取することになる。

これは、ラーメンや油菓子を品質管理され

た良好な状態で食べていても、一方で、間違った乱暴な油の使い方をすると、これらの規制値をはるかに上まわる劣化油を摂ることになりかねないので注意が必要である。

文献

- 1) 太田静行：油脂，31，(10)，50-52 (1978)。
- 2) Guillaumin, R. : Fette Seifen Anstrichm., (Sonderheft), 545~550 (1979)。
- 3) 太田静行：調理科学，1，(3)，124-130 (1968)。
- 4) 福井裕美，薄木理一郎，金田尚志：調理科学，11，139~142 (1978)。
- 5) Usuki, R. Fukui, H. Kamata, M. and Kaneda, T. : Fette Seifen Anstrichm., 82, 494~497 (1980)。
- 6) 山崎妙子：家政学雑誌，29，(8)，504-509 (1978)。
- 7) 日本油化学協会編：基準油脂分析試験法 (1977) 社団法人日本油化学協会。

遊離チロシン値による牛乳の鮮度判定について

戸 田 和 子

1. まえがき

最近の市販乳の90%以上が超高温瞬間殺菌乳(UHT乳)であり、この方法によると乳酸菌の殆んどが死滅するといわれている¹⁾²⁾。従来の高温短時間殺菌乳の鮮度は、乳酸菌の増殖とそれに伴って生じる乳酸を測定することで判定できたが、UHT乳の変質は120~130℃、2秒の殺菌によっても生存する耐熱性菌、耐熱性プロテアーゼ、あるいは2次汚染菌の増殖に起因すると考えられ、酸度による牛乳鮮度の評価が適切でない場合もでてきている。例えば、低温細菌増殖に起因する苦味乳で、たん白凝固試験は陽性を示すにもかかわらず、酸度は0.18%以下の事例もあった。本研究では、UHT乳の鮮度低下に伴い、乳たん白の分解によって生成する遊離チロシン値が、鮮度判定の一指標として有用ではないかと考え、検討を試みた。

まず、モデル実験として殺菌乳に4種類6菌株をそれぞれ接種し、牛乳中に増殖する菌の種類によって経日的成分変化の型が異なることを明らかにし、更に市販UHT乳についても、各種温度で貯蔵した場合における経日的成分変化を検討した結果、特に遊離チロシン値が鮮度に対応し、かつ酸度上昇に先行して顕著な増加を示すことから、UHT乳の鮮度指標としてかなり有用である知見を得たので、その結果を報告する。

2. 実験方法

(1) 試料

市販UHT乳(紙容器500ml, 1ℓ詰め)製造日当日に入手、供試した。

(2) 試薬及び試液

試薬はすべて市販特級品を用いた。

チロシン標準液: L-チロシン18.19mgを0.5N塩酸に溶かして100mlにし、用時10倍に薄めて標準液(0.1μmol/ℓ)とする。

ニトロソナフトール試液: α-ニトロソーβ-ナフトール0.1gを95%エタノールに溶かして100mlとする。

硝酸: 亜硝酸試液: 硝酸(60%)20ml, 亜硝酸ナトリウム50mgを水に溶かして100mlとする。

(3) 装置

分光蛍光光度計: 株式会社島津製作所RF-510

(4) 供試菌株

財団法人発酵研究所より入手した下記の6菌株を使用した。*Streptococcus thermophilus* IFO 3535, *Streptococcus faecalis* IFO 3826, *Bacillus subtilis* IFO 3034, IFO 13719, *Pseudomonas fluorescens* IFO 3081及びIFO 3507

(5) 培地及び接種

培地A(*St. thermophilus*, *St. faecalis*用): ペプトン5g, 酵母エキス5g,

グルコース 1 g, 塩化ナトリウム 2 g, 水 1 ℓ, pH 6.8~7.0 培地 B (*B. Subtilis*, *Ps. fluorescens* 用): ペプトン 5 g, 牛肉エキス 3 g, 塩化ナトリウム 2 g, 水 1 ℓ, pH 7.0

接種: 液体培地 25 ml に 1 白金耳をとり, *Ps.* は 10℃, 72 時間培養, その他は 37℃, 48 時間培養した菌液を遠心分離し, 滅菌水で洗浄後 25 ml に懸濁, 各 1 ml を牛乳 500 ml 紙容器詰めに単独接種した。

(6) 遊離チロシンの抽出

牛乳 50 ml に 6 N 塩酸 10 ml を加えかく拌, 10 分間静置した後, 遠心分離し上澄液を試験溶液とする。

(7) 測定方法

酸度: 食品衛生検査指針に記載の方法によった。

アルコール試験: 食品衛生検査指針に記載の方法によった。

チロシン: ニトロソナフトール法³⁾に準じて呈色, 生成する黄色物質が蛍光を発するのでこれを測定した。操作は次のとおりである。試験溶液 0.6 ml を共栓試験管にとり, 水 3.4 ml, ニトロソナフトール試液 2 ml, 硝酸・亜硝酸試液 2 ml を加え, 55℃の湯浴中で 30 分間反応させ発色させる。冷後 1.2-ジクロルエタン 10 ml を加えて振とう, 過剰のニトロソナフトールを抽出除去し, 水層の蛍光を Ex 460 nm, Em 560 nm で測定する。

3. 実験結果及び考察

(1) 供試菌株によるモデル実験

130℃, 2 秒殺菌乳に乳酸菌, 耐熱性菌及び 2 次汚染菌をそれぞれ個別に接種し, 20℃で貯蔵, 経日的にチロシン, 酸度測定とアルコール試験を行い, それらの結果から菌株の種類別による変質パターンの相違を検討した。貯蔵温度として用いた 20℃は, 必ずしも接種した菌株すべてに共通した至適温度とはいえないが, 各菌株とも増殖温度域内にあり, 他方プロテアーゼ活性の至適温度が 20~25℃であるため, 貯蔵温度として 20℃を選んだ。

a *St. thermophilus* IFO 3535 及び *St. faecalis* IFO 3826 の接種

図-1 に示すとおり, 両者ともに顕著な酸度上昇を示した。*St. thermophilus* の酸度は 3 日目に著しい上昇 (0.54%) を示し, 4 日目は減少 (0.21%) しているが, これは菌の繁殖に伴って多量の乳酸を生成し, 高酸度になるためこれに耐えることができず菌の繁殖が抑制されたものと考えられる。酸度が成分規格で規定された 0.18% を越えるのは 1~2 日後であるが, これに対してアルコール試験が陽性を示すのは 3~4 日後で, たん白の分解を示すチロシン値の増加は少ない。本結果は, 乳酸菌による変質では酸度が指標として極めて適切であることを示している。

b *B. subtilis* IFO 3034 及び IFO 13719 の接種

牛乳汚染菌の中で, UHT 処理後も生存する

図-1 殺菌牛乳に対する接種菌株 *Streptococcus* の作用

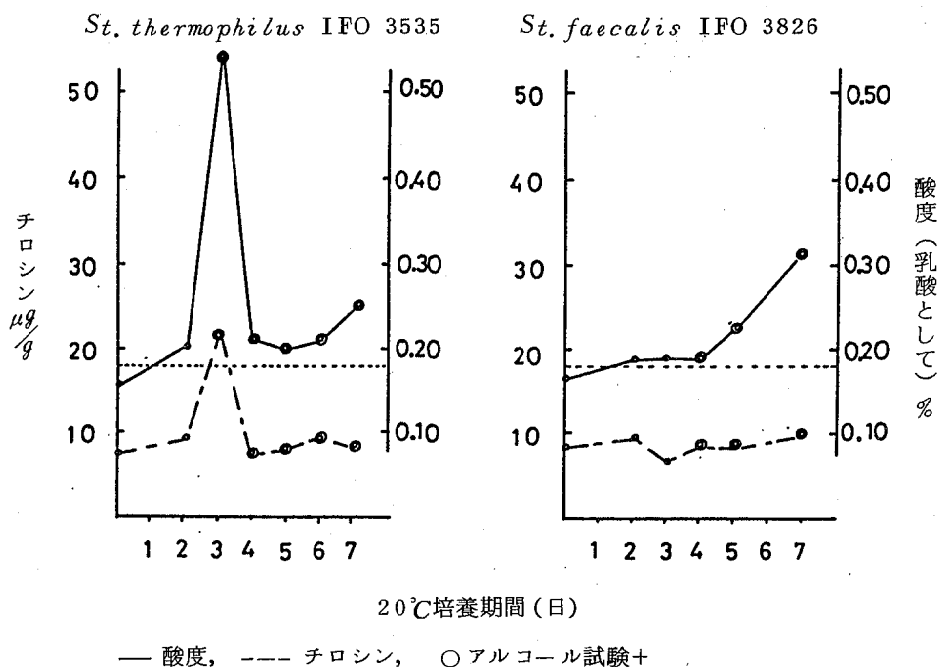


図-2 殺菌牛乳に対する接種菌株 *Bacillus* の作用

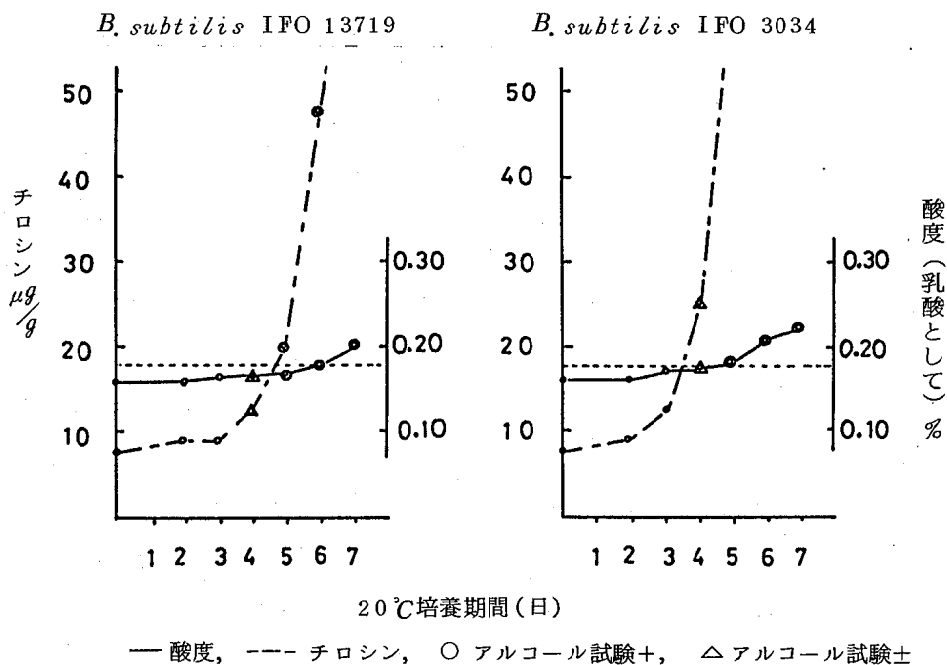
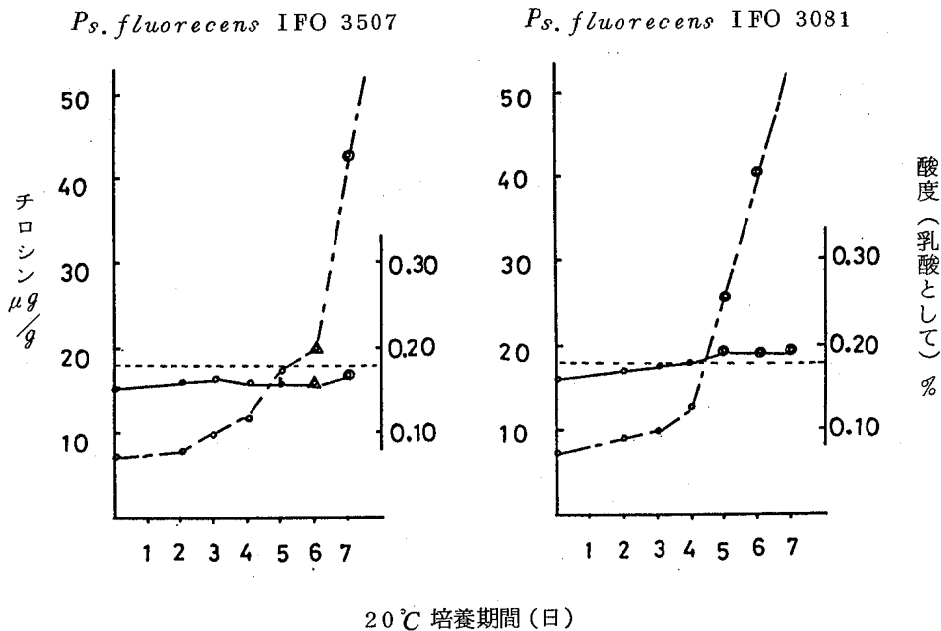


図-3 殺菌牛乳に対する接種菌株 *Pseudomonas* の作用



— 酸度, --- チロシン, ○ アルコール試験+, △ アルコール試験-

耐熱性菌で、しかも比較的低温でも増殖可能な菌として *B. subtilis* 2 株を選んだ。これらの菌は顕著なたん白分解能を有し、主として室温以上の温度域での腐敗に関与している。図-2 に示すように、乳酸菌の場合とは対照的に酸度は徐々に上昇し、0.18% を越えるのは 6~7 日後であった。この時点でのチロシン値は既に急速な上昇期にある。本菌による変質では酸度は指標としてあまり適切ではない。

c *Ps. fluorescens* IFO 3081 及び IFO 3507 の接種

Ps. fluorescens は、低温性のグラム陰性桿菌で牛乳の 2 次汚染の主役とみなされ

る菌である。これも顕著なたん白分解能を有し、低温における牛乳の腐敗に関与している。図-3 に示すように *B. subtilis* とほぼ同様の变化の型を示した。特に IFO 3507 株は酸度がほとんど上昇しない典型的な例である。

(2) 市販 UHT 乳の貯蔵実験

製造当日に入手した市販の 120°C、2 秒殺菌乳を 4°C、10°C 及び 20°C の温度条件でそれぞれ貯蔵し、その経日の成分変化をモデル実験と同様手法で検討した。

a 購入直後における遊離チロシン値

市販 UHT 乳 12 種類について、購入直後のチロシン値を測定した。牛乳中の遊離チロ

表-1 市販 UHT 乳チロシン値

試 料	チロシン $\mu g/g$
1	6.3
2	6.3
3	8.7
4	9.1
5	9.6
6	8.2
7	7.3
8	8.0
9	8.5
10	8.7
11	9.2
12	7.3

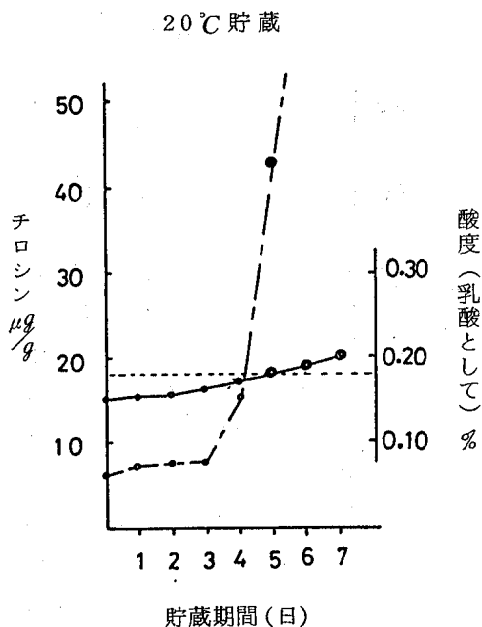
$$\bar{X} \pm t(0.05) \frac{S}{\sqrt{n-1}} = 8.1 \pm 0.7$$

シン値はたん白濃度によっても多少は異なるが、生乳の保管状態が大きく影響する。したがって新鮮乳における標準的なチロシン値を求めるためには、生乳についての調査が必要と考えるが、今回は製造当日に市販されていた UHT 乳について測定した。結果は表-1 に示すとおり最低が $6.3 \mu g/g$ 、最高が $9.6 \mu g/g$ であり、信頼度 95% における母平均の信頼限界は 8.1 ± 0.7 であった。

b 20℃貯蔵における経日変化

図-4 に示すとおり 20℃ の貯蔵実験では、酸度に先行してチロシン値が上昇し、同一温度条件で行ったモデル実験と対比した場合、

図-4 貯蔵牛乳におけるチロシン及び酸度の変化



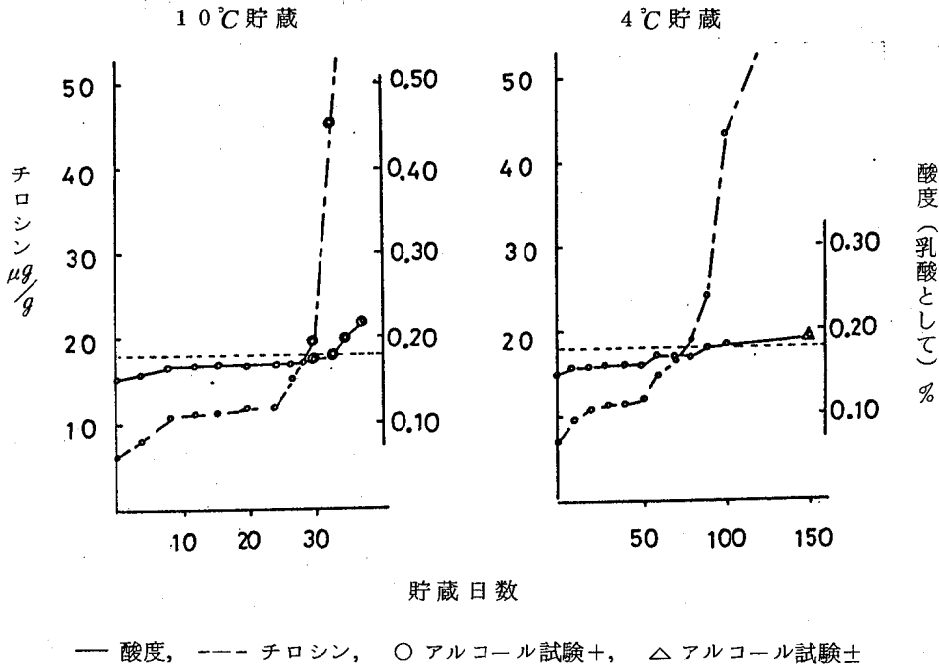
— 酸度, --- チロシン, ○ アルコール試験+

特に *Ps. fluorescens* IFO 3081 及び *B. subtilis* IFO 13719 における変質パターンと極めて類似性が見られる点が注目され、これらの菌の関与が考えられた。貯蔵 4 日後よりチロシン値は急激に増加する。5 日後にはアルコール試験によるたん白凝固も陽性を示したが、酸度はなお 0.18% にとどまった。本結果及びモデル実験の結果等を考慮した場合、20℃貯蔵の UHT 牛乳ではチロシン値が $10 \mu g/g$ 以下を維持している製造後の約 2~3 日間が適正な品質を保持し得る限界と考えられる。

c 10℃及び4℃貯蔵での経日変化

低温における UHT 乳の経日変化は、図-5

図-5 貯蔵牛乳におけるチロシン及び酸度の変化



に示すとおり緩慢であるため10℃貯蔵で37日間、4℃貯蔵では150日間にわたって成分変化を検討した。チロシン値が急増するまでの期間は大幅に相違するが、変化の型はいずれも20℃の場合とはほぼ同じ傾向であり、酸度よりチロシン値の増量がやはり先行した。図から、チロシン値の変化はおおむね3期に分けることができる。購入直後のチロシン値 $6.3\mu g/g$ が貯蔵後10~11 $\mu g/g$ に増加する時期が第1期で、この増加は細菌とは関係なく牛乳中の固有のプロテアーゼによるものと推定される。次に10~13 $\mu g/g$ 付近ではほとんど変化しない状態が10℃貯蔵では12日間、また4℃貯蔵では30日間続くが、こ

れが第2期である。そのあと比較的ゆるやかな上昇に始まり、一挙に急上昇に移行するのが第3期であり、この時期の変化は菌の増殖に起因すると考えられる。第3期に入った後、チロシン値は20 $\mu g/g$ に達した時点から急増の傾向を示す。これより若干遅れてアルコール試験が陽性を示し、また酸度は0.18%を超過している。以上の結果を総合的に考察すると、UHT乳の鮮度判定では従来からの酸度を適用するのは適切でなく、これに代わる指標としてチロシン値を用いることが有用と考える。その場合における鮮度良好なUHT乳の基準はおおむね10 $\mu g/g$ 以下とするのが適当であり、20 $\mu g/g$ 以上では明らかに

変質乳と見なし得ると考える。

4. まとめ

- (1) 殺菌乳に *St. thermophilis*, *St. faecalis*, *B. subtilis*, *Ps. fluorescens* をそれぞれ単独接種し、20℃貯蔵における酸度と遊離チロシン値の変化の型を比較した。乳酸菌接種乳は酸度上昇が先行し、鮮度の指標として適切な値であることを示した。しかし、その他の菌接種乳はチロシン値が酸度に先行して経日的増加を示した。
- (2) 市販UHT乳12種について製造日の遊離チロシン値を求めた。信頼度95%における

母平均信頼限界は $8.1 \pm 0.7 (\mu g/g)$ であった。

- (3) 市販UHT乳を4℃, 10℃, 20℃で貯蔵し、酸度、チロシン値の変化を測定した。

いずれも乳酸菌以外の菌による変化型を示し、UHT乳においては遊離チロシン値が鮮度の指標として有用であることを示した。

文献

- 1) 浜本典男, 広田哲二, 金田稔郎, 三野私雄: 食衛誌, 5, 355~360 (1964)。
- 2) 穴釜雄三: 乳学, p605 (1974) 光琳書院。
- 3) Udenfriend S., Copper J.R.: J. Biol. Chem., 196 227~233 (1952)。

非イオン型界面活性剤の肝酵素系への影響

奥田 正三

1. 緒言

非イオン型界面活性剤は工業用だけでなく、家庭用としても液体洗剤の形で広く用いられているため、環境汚染物質の一つとして位置づけられ、河川水中の濃度等が測定されている¹⁾²⁾しかし、この物質の実験動物への影響については、Crubb等³⁾及びBerberian等⁴⁾によるポリオキシエチレンアルキルエーテルに関する急性及び亜急性毒性実験やLarson等⁵⁾及びSmyth等⁶⁾によるポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルに関する同様の実験等が行われているものの、陰イオン型合成界面活性剤と比べて報文数の少ないのが現状である。そこで、これら非イオン型界面活性剤の生体影響の一環を明らかにする目的で、二種類の代表的な非イオン型界面活性剤であるポリオキシエチレンラウリルエーテル(LE)及びポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル(NPE)をマウス及びラットに投与し、肝臓の糖代謝系酵素並びに薬物代謝酵素の一部について、その影響を検討した。

2. 実験方法

(1) 試料

LEは第一工業製薬 $\text{\text{㏍}}$ 製ノイゲンET-127(EO:7モル)、NPEは三洋化成 $\text{\text{㏍}}$ 製ノニポール85(EO:8.5モル)を用いた。

(2) 実験動物

雄性及び雌性のdd系マウス並びに雄性的wistar系ラットの何れも4週令のものをを用いた。

(3) 投与方法及び投与期間

動物は5匹を1群とし、大量投与実験($1,000\text{mg/kg}\cdot\text{日}$)では界面活性剤を1%の濃度で添加したオリエンタル酵母製粉末飼料Mと0.1%水溶液を同時に与え、中量投与実験($300\text{mg/kg}\cdot\text{日}$)では0.3%添加の同粉末飼料と0.03%水溶液を同時に与えて、それぞれ自由摂取させ、1ヶ月間飼育した。

(4) 検査項目及び検査方法

a 体重・臓器重量

体重は飼育期間中1週間に2回測定した。飼育終了後、断頭によりと殺し、速やかに主要臓器を摘出して重量を測定した。

b 肝臓酵素

氷冷下で、ポッター型のテフロンホモジナイザーにより10%の肝臓ホモジネイト(0.25M ショ糖, 1mMEDTA 中)を作製し、冷凍遠心機で $9,000\times g$, 20分遠心分離した。この上清を用いてグルコース6フォスファターゼ(G6Pase), グルコース6フォスフェイト脱水素酵素(G6P-DH), イソクエン酸脱水素酵素(IDH), 乳酸脱水素酵素(LDH)の活性をBergmeyer⁷⁾に記載の方法により測定した。

図-1 NPE 1,000mg/kg 投与時の体重経過

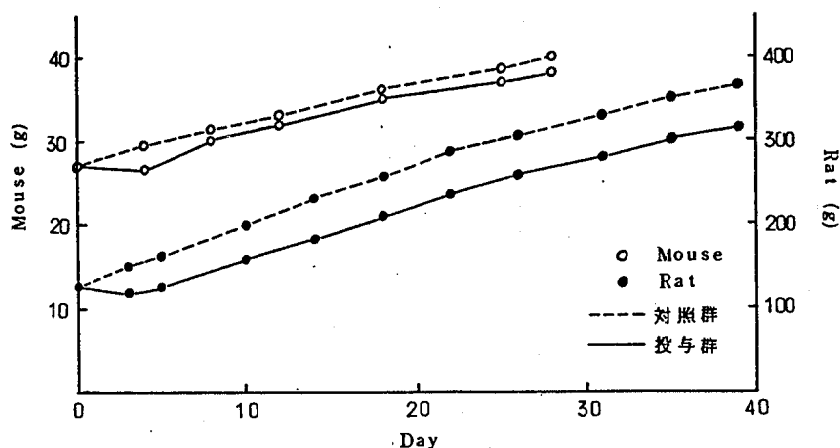


表-1 NPE 1,000mg/kg 投与時の体重変化と臓器重量

			ラット(雄)		マウス(雄)	
			対 照 群	投 与 群	対 照 群	投 与 群
体 重	当 初 重 量 (g)		1 2 7.2	1 2 7.2	2 7.0 6	2 7.0 4
	と 殺 前 重 量 (g)		3 6 4.8	3 1 5.2**	4 0.3 2	3 7.6 4
臓 器 重 量	肝	重 量 (mg)	14,660	15,520	2,068	2,874**
		体重比 (%)	4.02	4.92**	5.13	7.66**
	腎	重 量 (mg)	2,830	2,610	736	675
		体重比 (%)	0.78	0.83	1.84	1.79
	脾	重 量 (mg)	855	669**	153	128
		体重比 (%)	0.23	0.21	0.38	0.34
	睪丸	重 量 (mg)	3,290	3,170	326	326
		体重比 (%)	0.90	1.01	0.81	0.87
	心	重 量 (mg)	1,036	913*	160	135*
		体重比 (%)	0.28	0.29	0.40	0.36*
	肺	重 量 (mg)	1,581	1,346	257	236
		体重比 (%)	0.43	0.43	0.64	0.62
	副腎	重 量 (mg)	76	67	7.3	7.5
		体重比 (%)	0.021	0.021	0.018	0.020

有意水準 * < 0.05 ** < 0.01 *** < 0.001

表-2 LEおよびNPE 300mg/kg 投与時の体重変化と臓器重量(マウス)

			雄			雌		
			対 照 群	L E 群	N P E 群	対 照 群	L E 群	N P E 群
体重	当 初 重 量 (g)		22.5	22.5	22.6	18.1	18.1	18.0
	と 殺 時 重 量 (g)		35.8	37.4	37.5	29.4	29.1	30.4
臓器 重量	肝	重 量 (mg)	1,888	2,109	2,363*	1,494	1,564	1,885*
		体重比 (%)	5.28	5.64	6.32***	5.08	5.38	6.18*
	腎	重 量 (mg)	735	797	853*	560	589	553
		体重比 (%)	2.06	2.13	2.28	1.91	2.03	1.82
	脾	重 量 (mg)	117	124	120	137	135	161
		体重比 (%)	0.32	0.33	0.32	0.46	0.48	0.53
	睪丸	重 量 (mg)	292	285	303	—	—	—
		体重比 (%)	0.82	0.76	0.81	—	—	—
	心	重 量 (mg)	140	147	149	121	115	122
		体重比 (%)	0.39	0.39	0.40	0.41	0.39	0.40
	肺	重 量 (mg)	242	321*	285	254	220	248
		体重比 (%)	0.69	0.86*	0.76	0.87	0.76	0.81
	副腎	重 量 (mg)	7.4	7.0	7.7	16.5	15.7	15.6
		体重比 (%)	0.021	0.019	0.020	0.056	0.054	0.051

c 薬物代謝酵素

Manzel⁸⁾に記載の方法に従い、アニリン水酸化酵素(AN-H)及びアミノピリン脱メチル酵素(AM-DM)の活性は肝臓ホモジネイトの9,000×g上清を用いて、P-450は9,000×g上清を超遠心機で10万×g1時間遠心分離して得られたミクロゾーム分画について測定した。

3. 結果

(1) 体重増加及び臓器重量

NPE大量投与の場合の体重増加曲線を図-

1に、と殺時の臓器重量を表-1に示す。ラット、マウスともに、添加飼料に切替えた直後は飼料の摂取が悪く、一時的に体重が下降した。マウスではその後回復し対照群との差は縮小するが、ラットでは回復せず差はさらに拡大して投与群で有意に軽い。臓器重量では、ラット、マウスの何れでも肝重量の増加が著しく、また心臓の重量低下が認められる。更にラットにおいてのみ、脾臓重量が顕著に低下している。

中量投与は雌雄のマウスでLEとNPEについて検討した。その結果を表-2に示す。体

表-3 NPE 1.000mg/kg 投与時の肝酵素活性, 薬物代謝酵素活性の変化

		ラット (雄)		マウス (雄)	
		対 照 群	投 与 群	対 照 群	投 与 群
肝 酵 素 活 性	G6Pase (U/ml)	0.487	0.374**	0.764	0.934*
	G6P-DH(U/ml)	0.189	0.145	0.053	0.030
	IDH (U/ml)	1.58	1.68	1.99	2.47*
	LDH (U/ml)	42.5	35.2**	25.2	19.3*
薬物代謝 酵素活性	AN-H ⁽ⁱ⁾	13.5	36.2**	20.6	75.5**
	P-450 ⁽ⁱⁱ⁾	0.058	0.158**	0.164	0.396**

(i) 37℃20分間に肝臓1gから生成するP-Aminophenol量(μg)

(ii) 2ml中に肝臓200mg分のミクロゾームを含む液の450nmと480nmにおける吸光度差

表-4 LEおよびNPE 300mg/kg 投与時の肝酵素活性, 薬物代謝酵素活性の変化

		雄			雌		
		対 照 群	L E 群	N P E 群	対 照 群	L E 群	N P E 群
肝 酵 素 活 性	G6Pase (U/ml)	0.467	0.496*	0.477	0.388	0.373	0.418
	G6P-DH(U/ml)	0.031	0.025	0.024*	0.048	0.039*	0.052
	IDH (U/ml)	1.23	1.32	1.44**	1.42	1.54	1.50
	LDH (U/ml)	15.8	15.3	13.7*	21.2	18.9**	18.6*
薬物代謝 酵素活性	AN-H	41.0	46.8	63.6*	40.8	61.8	92.3*
	AM-DM ⁽ⁱ⁾	20.9	28.6*	32.6**	33.9	35.0	60.3

(i) 37℃30分間に肝臓1gから生成する4-Aminoantipyrine量(μg)

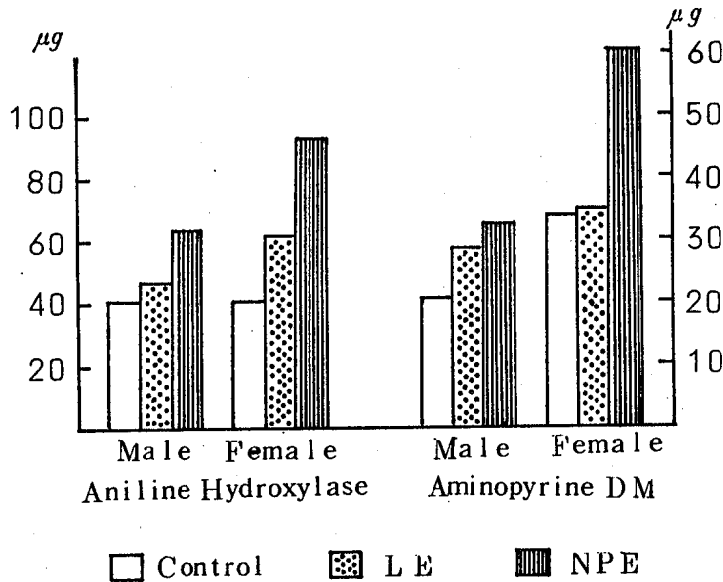
重増加が雄では投与群で若干対照群を上廻り、雌ではNPE投与群で僅かに促進されているが、LE群では対照群との間に差はみられなかった。臓器重量では、LE・NPE両群ともに肝重量が増加し、NPE群で著しかった。

(2) 肝臓酵素及び薬物代謝酵素

NPE大量投与後の糖代謝系酵素及び薬物代謝酵素の変化を表-3に示す。G6P-DH及びLDHの低下、IDHの上昇はラットとマ

ウスの両者に共通に認められたが、G6Pase活性はラットでは低下したにもかかわらず、マウスでは逆に上昇を示した。薬物代謝酵素に関してはアニリン水酸化酵素活性及びP-450量がラットとマウスの何れにおいても約3倍に増加していることが認められた。次に、マウスに中量投与した場合の肝臓酵素系の活性を表-4に、薬物代謝酵素の変化を図-2に示す。雄の場合はG6PaseとIDHの

図-2 薬物代謝酵素活性の変化



活性上昇及びG6P-DHとLDHの活性低下が見られ、各項目とも変化の程度は小さいが、NPE 1,000 mg 投与の場合と同様の傾向を示している。雌の場合は、IDHの上昇とLDHの低下は雄と同じであるが、G6Pase 及びG6P-DHにおいては一部で異っている。薬物代謝酵素の変化は、アニリン水酸化酵素及びアミノピリン脱メチル酵素の両者ともLE及びNPEにより誘導され、雄よりも雌に、LEよりもNPEにおいて、強く誘導されることがわかった。

4. 考察

代表的な非イオン型界面活性剤であるLEとNPEをラットとマウスに経口的に1ヶ月間連続投与し、体重・臓器重量・肝臓酵素活性・薬物代謝酵素活性の変化を検討した。エ

チレンオキサイド(EO)型界面活性剤の毒性はEOの付加モル数により左右され、EO10モル付近が最も毒性が強いと報告されている⁵⁾⁹⁾。従って今回使用した界面活性剤は比較的毒性の強い部類に属するものと考えられる。界面活性剤の肝臓酵素への影響に関しては、伊川ら¹⁰⁾が陰イオン界面活性剤でラットについて検討しているので、今回は結果の比較を考慮して、伊川らと同一の酵素を測定した。投与量の決定にあたっては、大量投与の場合はArther D. Little社の報告⁹⁾から推定されるLD₅₀値のはほぼ半量、中量投与の場合は直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ソーダ(LAS)の最大無作用量を目安とした。大量投与及び中量投与実験を通じて目立った現象は、肝臓の肥大と薬物代謝酵素の誘導であった。肝臓の肥大は、一連の合成陰イオン界面

活性剤についても報告されている¹⁰⁾現象であるが、同じ非イオン型の中では、分子構造の中にフェニル基を含むNPEが、LEに比べて遥かに強い作用を持つことが明らかとなった。この傾向は薬物代謝酵素の誘導に関して認められた。肝臓の糖代謝系酵素への影響については、1,000mg/kg投与で認められた変化が、300mg/kg投与の場合にも、一部不鮮明な部分はあるものの、ほぼ同様に認められているところから、LEやNPE本来の作用が、300mg/kgの投与量でも現われたものと考えて差しつかえないであろう。また、

LASを1,000mg/kg投与した伊川ら¹⁰⁾の結果と今回のNPE投与の結果をラットについて比較すると、各酵素活性の変化が同じ傾向を示している点も興味深い。しかしながら、急性肝炎等の重篤な肝障害ではG6P-DHの上昇、LDHの低下が起ることが知られている¹¹⁾が、今回の酵素活性の変化はそれとは逆の方向である。従って、薬物代謝酵素の誘導等と考え合わせると、LEやNPE 300mg/kg投与による変化は、動物側の適応現象が中心になっているのではないかと思われる。

文献

- 1) 環境庁保健調査室編：ケミカルアセスメントアニュアルレポート，96(1979)。
- 2) 奥田正三：合成洗剤研究会誌 4，67-72(1981)。
- 3) Grubb, T. C., L. C. Dick and M. Oser: Toxicol. Appl. Pharmacol. 2, 133-143(1960)。
- 4) Berberian, D. A., W. G. Gorman, H. P. Drobeck, F. Coulston and R. G. Slichter, Jr.: Toxicol. Appl. Pharmacol. 7, 206-214(1965)。
- 5) Larson, P. S., J. F. Borzelleca, E. R. Bowman, E. M. Grawford, R. B. Smith, Jr. and G. R. Hennigar: Toxicol. Appl. Pharmacol. 5, 782-789(1963)。
- 6) Smyth, J. F. and J. C. Calandra: Toxicol. Appl. Pharmacol. 14, 315-334(1969)。
- 7) Bergmeyer, H. U.: Methods of Enzymatic Analysis, Vol. 2, 2nd English ed., P1124(1974) Academic Press.
- 8) Mazel, P.: 新しい薬物代謝学 (LaDu, B. N., Mandel, H. G. and Way, E. L. 編〔一番ヶ瀬尚訳〕), 514-548 (1972〔1974訳〕) 広川書店。
- 9) Arthur D. Little, Inc.: 界面活性剤の科学〔黒岩幸雄監訳〕, P239(1981) フレグランスジャーナル社。
- 10) 伊川三枝子, 米山允子, 中尾順子, 平賀興吾: 東京衛研年報, 29(2) 58-63

(1978)。

- 11) 高橋忠雄：臨床酵素学(赤堀四郎, 沖中
重雄監修) 57-72(1964) 朝倉書店。

昭和56年度
京都市衛生研究所年報

第48号

昭和57年10月1日 発行

編集兼発行所

京都市中京区壬生東高田町1番地の2

京都市衛生研究所

電話(312)4941番(代)

印刷所

京都市下京区七条通西洞院西

株式会社 大気堂

電話(361)2321番