茨城県衛生研究所年報

第　6　号

1 9 6 9

茨 城 県 衛 生 研 究 所

序

本号は当衛生研究所年報第6号で，昭和42年度（昭和42年4月～昭和43年3月）の当所の業績の概要の記録である。年報発行は印刷所の都合による従来の遅延が重なつていて，なかなか遅延の回復が思うようにゆかないのは残念であるが，回復に努力をつずけているから，漸次回復できると思う。

当研究所の運営ならびに活動方針は，私が当所に着任した昭和37年半ば以後，研究所内外の諒承を得て定められた基本的方針によつているわけで，年次的に大差はないわけであるが，昭和39年度の衛生研究所強化に関する厚生省事務次官通達の内容にほぼ一致した方針で，当所の人的，物的の時代に即応した整備，強化，向上をめざして努力をつづけてきたわけである。

当所としては，昭和40年度末の新庁舎の建設により，衛研整備，強化の基盤は一応成つたのであるが，特に近年は職員の定数増は困難な状況であるため，昨昭和41年度においては職員数の増加は得られなかつた。しかし今年度においては化学部2名，自動車運転要員1名，計3名の定数増が認められた。また新規測定機器の整備は，厚生省の国庫補助金が零細補助金打切りで公害関係以外は打切られた影響が大きく，備品整備に苦心したが，本年は図らずも県内外関係機関の御協力により化学部で原子吸光分析器，放射能部で波高分析機（貸与）が衛生研備品費を使わずに使用できることとなり，衛研備品費は低温孵卵器，熱風乾燥器，その他の備品の購入や陳旧備品の更新等に使用した。

つぎに一般業務においては，時代の趨勢として行政試験，調査の増加は必然的であり，各部ともにこれに追われたことは従前同様であつたが，微生物部では呼吸器系ウイルス検査で昨年またはインフルエンザ中心であつたものを呼吸器系ウイルスの全般に拡大し，化学部では時代相を反影して工場排水，し尿浄化槽放流水試験，食品化学試験が増加し，また大気汚染調査設備整備が進み，食品衛生部は特に食中毒の多発に追われた。放射能部の事業はほぼ計画的に行ない得るが，今年度は原子力施設周辺の放射線監視を強化し，また昭和42年6月および12月の第6，7回中国核実験の影響を速報した。

つぎに研究的業務においては，例年の如く一般業務に追われて時間的余裕がなく，また予算も僅少のため困難したが，研究的業務は衛研の本質上，また職員資質の向上のためにも重要であるから，可能な限り努力し，日本脳炎の流行予測調査，霞ヶ浦を中心とする感潮河川，湖水の衛生化学的研究，流行性肝炎流行地猿島地方の地下水調査，狂犬病予防に関して野犬の薬物催眠捕獲法の実験的研究，中国核爆発実験の影響と強放射能粒子（いわゆる giant particles），海洋生物中のγ放射性核種分析法に関する研究その他の各種研究を行つたが，これらは各部の考えている研究調査テーマの一部に過ぎない。

なお今年度も昨年度にひきつづき県内衛生技術者の研修意欲の発揮，振興に資するため広く衛生部職員および県内関係機関の参加を求めて第2回県衛生研究所研究発表会を行つた。

以上は本年度の当所事業の概要である。期待通りの業績をあげ得たわけでは勿論ないが，しかしこの実績も所員一同の努力のみであげ得たものではなく，県関係部局をはじめ県外諸機関の御協力の賜物であり，今後とも一層の御協力と御指導を御願いする次第である。

昭和45年8月20日

茨城県衛生研究所

所長　斎藤　功

目　　次

第一章　設立の目的と事業

茨城県衛生研究所は，茨城県の公衆衛生向上増進の一翼を担つて，衛生関係各種試験検査研究機関として設立された。

主な事業の目的は

(1) 衛生行政の裏付けとなる行政試験

(2) 一般県民からの依頼試験

(3) 調査研究

(4) その他，国立予防衛生研究所，伝染病研究所等各種検査研究機関および，関係各方面との技術交流を行ない，技術の向上，検査成績の確実を期するとともに学術的基礎的調査研究にも多大の努力を払つている。ことに県内保健所の細菌検査室職員，保健所配属の食品，薬事および環境各監視員などを対象として，試験検査の技術指導講習会を開催し，技術的指導にもつとめている。

第二章　機構及び業務の概要

1. 機　構

本研究所は，所長のもとに，庶務，微生物，化学，食品衛生，放射能の5部がある。

2. 職員配置表

（昭和43. 3. 1　現在）

職	医師	薬剤師	獣医師	理学	衛生検査技師	その他の技術職員	技術補助	事務職員	庁務員	計	臨時職員	合計
所長	1									1		1
庶務部						1		4	1	6		6
微生物部			1		4					5	2	7
化学部		3		3			1			7	2	9
放射能部				4						4	2	6
食品衛生部			4				1			5	1	6
計	1	3	5	7	4	1	2	4	1	28	7	35

3. 業務内容

所長　斎藤　功

庶務部

部長　富田　則彦
主幹　秋田　保
主事　内藤紀久枝
〃　平山　一子
技手　稲毛富士男
庁務員　森田　幸子

1. 公印の管守
2. 人事給与
3. 文書の収受，発送編集
4. 予算，決算，会計事務
5. 物品の調達検収
6. 他部に属せざる事務

微生物部

部長　牧野　正顕
技師　海老沢芳夫
〃　塙　昭八郎
〃　松木　和男
〃　原田詔八郎

1. 各種伝染病，病源菌の検査
2. ウイルス，リケツチア検査
3. 血清学的反応検査
4. 衛生細菌学的調査
5. 原虫検査
6. 臨床病理検査
7. 地方病検査

化学部

部長　佐谷戸安好
技師　仲田　典子

1. 一般水質試験
2. 上水道，簡易水道，小規模水道試験
3. 環境衛生試験
4. 公害理化学試験

技　師　西条　達也
〃　菊地　信生
〃　佐藤　良樹
〃　安藤　正典
技　手　久保田京子

5. 薬品一般試験
6. 食品化学試験
7. 有機燐剤試験
8. 工場排水，し尿浄化槽試験

放射能部

部　長　小池　亮治
中沢　雄平
森田　茂樹
高橋　明子

1. 全放射能測定
2. 空間線量測定
3. 放射性物質化学分析
4. 海洋の放射能測定
5. 原子力施設からの放射線監視

食品衛生部

部　長　豊田　元雄
技　師　田原　寿夫
〃　佐藤　秀雄
〃　宇良　孝勇
技　手　木藤すず子

1. 食品衛生検査
2. 人畜共通伝染病，細菌病理検査
3. 食中毒細菌検査
4. 牛乳，製品検査
5. 肉，魚介類検査
6. 水質細菌検査

4. 予算及び決算

イ　収　　入

款　項　目　節	調　定　額	収　入　済　額	収　入　未　決　額
使用料手数料	1,765,740	1,765,740	0
手数料	1,765,740	1,765,740	0
衛生手数料	1,765,740	1,765,740	0
衛生運営費	1,765,740	1,765,740	0
国庫支出金	8,248,000	8,248,000	0
国庫補助金	2,050,000	2,050,000	0
衛生費，国庫補助金	170,000	170,000	0
企画開発費，国庫補助金	1,880,000	1,880,000	0
委託金	6,198 000	6,198,000	0
企画開発委託金	1,210,000	1,210,000	0
衛生費委託金（予防課令達）	4,988,020	4,988,000	0
諸収入	13,080	13,080	0
雑入	13,080	13,080	0
利用収入	13,080	13,080	0
計	10,026,820	10,026,820	0

ロ　支　　出

款　項　目　節	予　算　現　額	支　出　済　額	繰　越　高	不　用　額
総務費	415,445	415,353		92
総務管理費	415,445	415,353		92
一般管理費	405,445	405,445		92
職員手当	381,1 0	381,008		92
旅費	24,345	24,345		0
財産管理費	10,000	10,000		0

修繕料	10,000	10,000		0
企画開発費	3,527,000	3,525,948		1,052
開発費	883,000	882,949		51
公害対策費	883,000	882,949		51
賃金	75,000	75,000		
旅費	306,000	305,977		23
需用費	446,000	445,972		28
役務費	14,000	14.000		0
使用料及債借料	42,000	42,000		0
原子力費	2,644,000	2,642,999		1,001
原子力調査対策費	2,644,000	2,642,999		1,001
共済費	3,000	2,165		835
賃金	397,000	397,000		0
旅費	223,000	222,862		138
需用費	1,078,000	1,077,972		28
役務費	50,000	50,000		0
使用料及び債借料	20,000	20,000		0
工事費	250,000	250,000		0
原材料費	53,000	53,000		0
備品購入費	570,000	570,000		0
衛生費	33,720,463	33,699,023		21,440
医薬費	2,490	2,490		0
薬事費	2,490	2,490		0
旅費	2,490	2,490		0
環境衛生費	1,064,000	1,063,652		348
環境衛生指導費	97,000	96,976		24
旅費	47,000	46,976		24
需用費	50,000	50,000		0
食品衛生指導費	967,000	966,676		324
賃金	20,000	20,000		0
旅費	131,500	131,330		170
需用費	778,500	778,446		54
役務費	7,000	7,000		0
備品購入費	30,000	29,900		100
公衆衛生費	32,653,973	32,632,881		21,092
予防費	5,116,773	5,116,773		0
給料	3,038,200	3,038,200		0
職員手当	1,256,093	1,256,093		0
賃金	10,000	10,000		0
需用費	812,480	812,480		0
狂犬病予防費	93,200	93,036		164
旅費	22,200	22,060		140
需用費	69,000	68,976		24
役務費	2,000	2,000		0
衛生研究所費	27,444,000	27,423,072		20,928
給料	11,922,000	11,921,897		103
職員手当	5,821,000	5,801,397		19,603
共済費	4,000	3,524		476

賃金	600,000	600,000		0
報償費	5,000	5,000		0
旅費	789,000	788,909		91
需用費	4,395,000	4,394,724		276
役務費	234,000	233,997		3
委託料	310,000	309,684		316
使用料及び賃借料	72,000	72,000		0
備品購入費	3,282,000	3,281,940		60
負担金及支庁金	10,000	10,000		0
農林水産業費	25,000	25,000		0
畜産業費	25,000	25,000		0
家畜保健衛生費	25,000	25,000		0
需要費	25,000	25,000		0

5. 年内動向

イ 人事異動

年月日	職名	人名	摘要
42. 4. 1	技師	菊池信生	衛研に新採用
〃	〃	佐藤良樹	〃
〃	〃	安藤正典	〃
〃	〃	原田詔八郎	〃
〃	技手	久保田京子	〃
5. 10	〃	稲毛富士雄	運転手として衛研勤務を命ずる
8. 31	主事	梅原春枝	友部病院勤務を命ずる
9. 1	〃	平山一子	衛研勤務を命ずる
12. 1	主幹	秋田保	主事 秋田 保 主幹に補す

ロ 学会出席

年月日	学会名	場所	出席者名
42. 4. 1～3	医学会総会，分科会	名古屋	所長
4. 6～10	日本薬学会	京都	佐谷戸
4.29～30	衛生検査学会	東京	海老沢
6.29～30～7.1	日本獣医公衆衛生学会	甲府	豊田，田原，佐藤
10.18～21	公衆衛生学会	仙台	所長，豊田，田原，森田
10.30～11.1	日本ウイルス学会	千葉	牧野
11.27	地研公害部会	川崎	所長
11.28～30	大気汚染研究全国協議会	横浜	所長
43. 2.24	日本獣医公衆衛生学会	東京	佐藤秀

ハ 会議出席

年月日	会議種別	場所	出席者名
42. 4.11～12	保健所総務課長会議	那珂湊	富田
4.13～14	放射能調査委託契約説明会	東京	小池，秋田
4.13	海洋調査化学分科会	東海村	中沢，森田
4.14	保健所予防課長会議	日立	牧野
4.26～27	公害技術専問調査会	牛堀	所長，佐谷戸
5.11	日脳対策協議会	東京	牧野
5.11～12	大気汚染，水質基準策定業務検討会	大洗	仲田
5.12～14	全国地研所長会議	東京	所長，富田
5.15	放射能海洋調査分科会	東京	小池
5.18	〃 海洋調査生物分科会	〃	中沢
5.17～18	経理担当者会議	筑波	秋田，内藤
5.20	水質試験法委員会	東京	佐谷戸
5.25	環境放射能研究会	〃	小池
5.26	海洋調査化学分科会	〃	小池
5.26	海洋調査生物分科会	〃	中沢，森田
5.30	海洋調査生物分科会	東京	森田
6. 7～ 8	保健所所長会議	大子	所長
6.10	海洋調査生物分科会	東京	所長，小池，森田
6.14～16	厚生省食品検査技術会議	東京	佐藤
6.26	放射能廃液海洋調査委員会	東京	所長
6.29～30	猿島肝炎研究会	〃	所長，牧野
6.30	空気試験法小委員会	東京	所長
7.13	海洋調査化学分科会	東京	森田
7.21	獣医師会	大子	所長，豊田
7.29	婦人団体協議会	笠間	豊田，佐谷戸
8. 3	大気汚染こん談会	東京	所長
8. 5	濃縮係数研究こん談会	〃	所長
9. 6～ 7	関東甲信静支部協議会	宇都宮	所長，富田
9. 8	原子力協議会	東京	所長
〃	海洋調査海洋分科会	〃	小池
9,14	〃	〃	小池
9.20	原子力協議会	〃	所長
〃	海洋調査生物分科会	〃	中沢
9.21	肝炎研究会	境	所長

9.22	衛生化学水質委員会	東　京	佐谷戸
9.25	衛生化学空気試験法委員会	東　京	所長
9.28～29	全国地研化学技術者協議会	横　浜	佐谷戸，西条
10. 3	大気汚染研究会	千　葉	所長
10.25	海洋調査生物分科会	東　京	中沢
10.30	衛生化学空気試験法	〃	所長
10.31	原子力施設シンポジウム	〃	〃
11.16～17	保健所所長会議	大　洗	〃
11.24～25	水質試験法委員会	東　京	佐谷戸
12. 1	日本分析化学大気汚染研究会	〃	所長
12.25	海洋分科会	〃	小池
43. 1.25	海洋調査化学分科会	〃	森田
1.25～26	公害専門委員会	大　洗	所長，佐谷戸
1.31	原子力安全協議会	東　京	所長
〃	海洋調査海洋分科会	〃	中沢
2. 1～ 2	大気汚染研究こん談会	東　京	所長
2. 9～10	防疫会議	大　洗	牧野，海老沢，塙，松木，原田
2.13	海洋調査分科会	東　京	小池
2.16～17	水質会議	大　洗	富田，佐谷戸，仲田，西条，安藤
2.16～17	食品衛生監視員会議	大　子	西条，佐藤，宇良，菊池
2.23～24	関東甲信越食品衛生監視会議	大　洗	豊田
2.16～3. 1	地研協議会理事会	福　岡	所長
3. 8	海洋調査化学分科会	東　京	森田
3.13	海洋調査化学分科会	〃	小池

ニ　研修会出席

年　月　日	研　修　題　目	場　所	出　席　者
42. 5.22～23	防疫職員研修会	大　洗	牧野，海老沢，塙，松木，原田
6. 4～6.22	放射線防護短期課程研修	千　葉	中沢
6.19～24	公害関係研修	川　崎	安藤
7.11～12	所長研修	麻　生	所長
10.30～31	全国食監研修会	東　京	佐藤
11.27～28	経理担当者研修	大　洗	富田，内藤，平山
12. 7～ 9	薬事関係技術者講習	東　京	菊池
43. 2.11～16	公害セミナー研修	川　崎	佐藤良樹
2.26～29	赤痢コリシン型別の研修	東　京	原田
3.28～30	乳酸菌講習会	甲　府	豊田
3.29	薬事講習会	土　浦	仲田，安藤

第三章　昭和42年度事業概要

1. 庶　務　部

当衛生研究所においては，内部そしきを5部に分け各々異なつた業務を実施し，衛研・設置目的にまい進している。

庶務部にあらたに運転手一名の増員配置をみとめられたため業務運行上大いに便利となり検体採取，庁外調査等従来よりも業績が上がつている。

人員については，部長以下事務吏員3名，運転手1名庁務員1名で庶務，経理を担当している。本年の事業概要は次のとおりである。

1)　機構について

従来通り庶務，微生物，化学，放射能，食品衛生部の5部に分れている。

2)　人事について

前掲年内動向・人事異動に記載したとおり採用，転勤，異動があつた。

3)　予算，決算について

収入については，調定額 5,564,300円に対し収入は調定額どおりの収入があつた。

才出予算については前年度よりも増加し，下記予算を執行し，所期の目的どおり成果をあげることができた。

款	予算額	支出済額	不用額
総務費	415,445	415,353	92
企画開発費	3,527,000	3,525,948	1,052
衛生費	33,720,463	33,699,023	21,440
農林水産業費	25,000	25,000	0
計	37,687,908	37,665,324	12,584

2. 微生物部

微生物部の業務は，平常検査業務，行政検査業務および調査研究業務とに分けられる。これら業務の年次別検査件数とその内容を表Ⅰ，表Ⅱにしめす。表Ⅰにみられるように当部の検査件数は「赤痢特別対策の終了，寄生虫検査業務の移譲，私立臨床検査センターの誕生」などにより昭和36年度以降漸減し，特に今年度の処理件数は過去10ケ年中最低の 7,783件であつた。この減少の最大の理由は細菌部門における細菌検査の減少（前年度より7,600件減）であり，明らかに赤痢の集団発生減少を物語つている（表Ⅲ参照）。一方ウイルス部門では継続事業である厚生省伝染病流行予測事業日本脳炎汚染度調査が1と場につい行われたが，その他は前年度に比べ増加の傾向にある。その特徴は呼吸器系疾患における多数のウイルスの分離同定が可能になりつつあることで，したがつて使用される抗原，抗血清の種類が増加することは勿論，技術的にも複雑となり，業務量に換算するならば従来の倍増以上と考えられる。特に今年後は当初においてウイルス技術者の退職があり，新採用者の教育期間の3ヶ月間は業務の進展に相当の影響を与えたことは事実である。その他県下の伝染病発生時または不測の事故の発生時には随時部員を保健所に派遣し，保健所検査業務補助を行つており，また保健所において分離した同定不能菌株の確認同定も随時行つているが，これらの業務件数は表Ⅰ，Ⅱには含まれていない。なおウイルス分離同定用各種正常細胞9系統の維時継代培養数も表には含まれておらず，限られた現員で最大の努力を払つてはいるものの，部員全員の再教育の終る昭和43年後までは現状を打破することは困難ではなかろうかと考える。以下業務の内容について述べる。

Ⅰ　平常検査業務

平常検査業務の年次別検査件数は表Ⅰに，その業務内容を表Ⅱに示した。他年度と比べてみると梅毒血清反応を除き一般に減少の傾向がみられ，今後各病院検査室の整備拡充とともにますます減少するものと思われる。

Ⅱ　行政検査業務

保健予防課の依頼による行政上の補助検査業務であつて，ポリオ，日本脳炎，インフルエンザなどの血清学的検査およびウイルスの分離同定業務である（表Ⅱ）。現在ウイルス分離手数料は無料であるので，ポリオを含めての広義の無菌性髄膜炎患者材料の検査依頼は主として病院であり，インフルエンザの場合は集団発生時に限定し，保健所経由で検体は送付される。昭和42年度伝染病発生事例は6件でその詳細は表Ⅲに示した。

Ⅲ　調査研究業務

平常および行政検査業務の他に調査業務として次の業務を行つた。

1.　ワイル病特別対策

前年度に引き続き本年度は次のような調査を行つた。調査個所として昭和39年度肝実質障害を伴う流行性の疾患（いわゆる猿島の奇病）の発生のあつた猿島郡猿島町および隣接の境町（古河保健所管内）において捕鼠を行い，ワイル病の汚染度調査を行つた。すなわち昭和42年12月8日，猿島町逆井地区および生子地区，境町山崎地区および大歩地区の4地区に捕鼠器 300ケを仕掛け，捕鼠中よりの「レプトスピラ」株の分離を行つた。捕鼠数は26匹でその内訳はドブネズミ17匹，ハタネズミ9匹で

あつた。「レ」株の分離は厚生省監修「微生物検査必携」にもとずき，幼弱モルモット（200g ± 20g）を用いて行つたが全例において陰性であつた。また前記4地区内田水9ケ所からおのおの2ℓあて採水を行い，ミリポアーフイルター沪過および遠心操作による原水濃縮液（1/500～1/1000）の暗視野装置による鏡検ならびに動物接種による「レ」株の分離を行つたが全例陰性であつた。

2. 赤痢菌薬剤耐性試験

今年度も各保健所分離赤痢菌株について4種薬剤に対する感受性試験を行つたが詳細は後掲調査研究報告にゆずる。

3. 日本脳炎流行予測調査

厚生省伝染病流行予測調査は昭和40年度より開始され年報において報告してきたが，今年度は過去3ケ年間の年度推移も分析することができた。その詳細は後述する。

4. 流行性肝炎発生地区住民の寄生虫保有状況調査

昭和39年および42年に発生をみた猿島郡境町猿島地区住民中，特に昭和42年度において茨城県肝炎対策委員会による集団検診時に要注意該当者となつた152名中75名について糞便内一般寄生虫検査を行つた。その調査成績は後述する。

Ⅳ 養成訓練業務

保健所勤務検査技師に対し，検査技術向上のため下記の通り研修会を行つた。

表 I　　微生物部年次別検査件数

種別 ＼ 年度	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
細菌血清	18,953	22,397	1[illegible],413	10,237	2,009	988	1,186	2,865	8,576	933
結核	120	246	442	275	366	370	210	199	44	26
梅毒	7,640	8,473	9,115	9,874	10,050	10,159	10,444	5,415	4,545	5,130
淋菌	32	13	19	18	28	63	17	5	13	1
寄生虫	4,155	13,819	8,727	14,284	1,004	75	99	54	23	29[illegible]
臨床検査	67	192	212	113	1,384	351	139	174	82	20
ワイル		62	35	20	23	38	21	27	30	114
ウイルス検査				208	575	451	1,069	1,573	891	1,260
計	30,972	45,203	28,963	35,029	16,439	12,495	13,182	1,249	14,204	7,783

表 Ⅱ　　昭和42年度業務内容

種別＼年月	42.4	5	6	7	8	9	10	11	12	43.1	2	3	計
腸内細菌	3	3	17	11	37	316	30	3	22	58	23	34	557
その他 〃	3			2	2	3			38	3	4	2	57
血清反応					2	2			1				5
薬剤耐性	1				2	109	60	40		2	50	50	314
動物試験									114				114
ポリオウイルス分離						2	1		3			1	7
日本脳炎ウイルス 〃	2		2	13	11		1		9			1	39
インフルエンザウイルス 〃									63	161	102	9	348
その他のウイルス 〃	1								12	14			27
ポリオウイルス 血清反応	2				1		1		2				6
日本脳炎ウイルス 〃		23	82	126	171	92	32	32	1				559
インフルエンザウイルス 〃	26	6							60	104	47	30	273
その他のウイルス 〃	1												1
結核		4		6	3	4		1	1	1	4	2	26
梅毒	251	255	306	247	1,049	1,416	182	189	179	361	351	344	5,130
りん菌			1										1
寄生虫	1			2			177		119				299
血液	11		1	3	1	4							20
計	315	291	409	410	1,279	2,048	424	225	638	792	479	473	7,783

表 Ⅲ　　昭和42年度伝染病集団発生事例

発生場所	期間	病名	菌型	患者，死者 保菌者数	概要
茨城県下館市中館 下館市老人ホーム（ことぶき荘）	42. 3. 8 23	赤痢	ソンネ	保菌者 9	施設内給食従事者等定期検便により保菌者が発見されたので，施設内便所等から潜在的に感染されたものと思われる。
茨城県真壁郡協和町小栗および蓮田地区	6.16 7.16	赤痢	ソンネ	患者 2 保菌者 29	患者および保菌者の大部分が学校生徒であるところから学校内便所，その他を介し潜在流行し，さらに児童から家庭へ接触感染したもの。
茨城県水戸市吉田町 私立水城高等学校	7. 4 8.10	赤痢	ソンネ	患者 7 保菌者 119	保菌者により潜在的に学校内感染のあと水泳訓練のため体力的ひ労と寒け等により急激に発症したもの
茨城県下館市下館市立太田小学校	7. 8 8.11	赤痢	ソンネ	患者 25 保菌者 179	学校内２ケ所の専用水道は，滅菌装置がなく，さらに近くにしみこみ式の汚水溜があり，井水から多く大腸菌が検出されたのでこれが原因と推定される。
茨城県土浦市荒川沖町（ラツキーアパート）	11.15 12.20	赤痢	ソンネ	患者 8 保菌者 14	同一世帯同様のアパート生活環境から共同共通が多く，潜在的に接触次々に感染したもの。
茨城県筑波郡大穂町吉沼および前野地区	11.16 12.24	赤痢	2b	保菌者 5 患者 5	赤痢様臨床症状のあつた子供と遊んだため隣家家族へ伝播したもの。
茨城県猿島郡猿島町ほか	1. 1 12.30	流行性肝炎	不詳	患者 396 死者 15	国立公衆衛生院重松疫学部長を長とする茨城県肝炎対策委員会によつてその実態調査により原因究明中。

3. 化 学 部

化学部の業務は，医薬品，化粧品，農薬等の薬品化学，水道水，飲料水，工業用水等の水質化学，各種排水浄化槽機能試験，大気汚染，室内環境衛生試験等の環境化学試験および食品衛生法にもとづく製品検査，食品の分析試験ならびに食中毒理化学試験等の試験検査とこれらの研究を行うとともに，保健所食品衛生，薬事，環境衛生各監視員，各試験機関等の技術職員の技術指導，講習会を行つている。

これらの各項について，その内容は以下のとおりである。

Ⅰ 水質化学および環境化学試験

(1) 一般飲料水試験

(2) 水道法ならびに小規模水道条例にもとづく水道原水，水道給水開始前，定期および小規模水道各試験

(3) 工業用水試験

(4) 鉱泉分析

(5) 海水浴場，河川水泳場水，プール水試験

(6) 工場排水試験および浄化施設の機能試験

(7) 河川，湖沿水の水質汚濁調査

(8) し尿浄化槽，消化槽，と場浄化槽放流水の理化学的試験および機能試験

(9) 工場，事業場事務室，学校等の一般各種室内空気試験

(10) 大気汚染に関すること

(11) その他の水質化学，環境化学試験に関すること

Ⅱ 食品化学試験

(1) 食品添加物試験，食品成分々析試験

(2) 食品中有害物質理化学試験

(3) 食品衛生法にもとづく食品添加物製品検査

本県の希釈混合タール色素製造業 2，支那そば製造用かん水 2 である。製品検査規準に合格したものは保健所を経由し，申請者に製品検査合格証を交付している。

(4) 食中毒発生時における原因食品，患者吐物等に対し，理化学的試験を実施し，中毒原因の解明を行い食中毒の拡大防止に努力している。

Ⅲ 薬品化学試験

(1) 日本薬局方収載医薬品，一般家庭薬，新薬製剤，衛生材料，化粧品の試験

(2) 家畜飼料試験

(3) 有機燐製剤，農薬，殺虫剤，殺鼠剤および脱臭剤試験

(4) 薬品鑑定試験

(5) コリンエステラーゼ活性値測定試験（有機燐剤中毒）

Ⅳ 公害関係

(1) 大気汚染測定

(2) 水質汚濁測定

(3) そう音測定

(4) その他公害に関すること

Ⅴ その他の試験

(1) 開発部における工場誘致計画にもとづく工場用廃水調査

(1) 県総合開発計画にもとづく水質保全調査

(3) 水質保全法にもとづく水質保全調査

(4) 建設省関係河川水質調査

(5) 教育庁，その他各部局より依頼の理化学的試験

Ⅵ 技術講習会に関すること

(1) 保健所勤務食品衛生監視員，と畜検査員新人研修技術講習

(2) 保健所勤務食品衛生，薬事および環境衛生監視員技術講習会

(3) 環境衛生監視員および市町村環境衛生技術者再教育スクーリング教育に関すること。

(4) 学校薬剤師（教育庁依頼）の現地指導および技術講習会

(5) 市町村および民間会社技術者の技術指導

行政上におよぼした効果

1. 県総合利水計画にともなう水質保全調査

本県における総合開発行政の基本として，水資源の確保は不可欠の要素であり，また茨城県公害防止条例策定の必要性からも那珂川下流域の水質汚濁の現状を把握することは，必要かくべからざることである。

その意味において，昭和39年度より実施している那珂川，早戸川，中丸川に加えて涸沼川に定点をもうけその水質および底質の分析を行つた。この結果から勝田工業団地造成にともなう那珂川下流域の水質の現状と涸沼川の感潮現象についての科学的知見を得たので那珂川の水資源確保と公害防止条例策定についての行政上に必要な資料を作成し得たと考える。

2. 日立地区ばい煙規制地域指定基礎調査

日立市のばい煙による公害防止のためのばい煙規制指定の基礎資料をうるため，厚生省からの依頼にもとづき調査を行つた。日立市内10地点に過酸化鉛法による亜硫酸測定装置，降下ばいじん量測定のためのデポジットゲージをおき，昭和41年9月，10月，昭和42年1月および2月の4ケ月間にわたつて亜硫酸ガスおよび降下ばいじ

ん量の測定を行うとともに，日立保健所にデジタル粉じん計を設置してさらに浮遊粉じんの経時測定を行い，また浮遊粉じんについてはテープエアーサンプラーおよびハイボリユームエアサンプラー等大気汚染に対する各種機器類を使用し，日立市のばい煙による大気汚染の実態を明らかにし，厚生省からの委嘱目的に合致することに努めるとともに，ばい煙規制地域指定のため基礎資料を作成し，公害防止対策に寄与し得たと考える。

3. メツキ工場排水調査

メツキ工場排水の地下水あるいは地表水の汚染は，その成分が直接人体に影響を有するシアン系毒物を含有するため，公衆衛生的見地からも看過できない。当部は医薬務課と協力して県下30所のメツキ工場排水の現地採水および分析を行い，毒物劇物取締法にもとづくシアン排出基準についての検討を行いメツキ工場排水処理についての指針を与えた。また昭和42年12月日立市光和メツキ工場排水が附近井水に浸透し，シアン，クロム等が陽性を示し，人体に有害と考えられる結果を示したので，管轄日立保健所を通じて指導した。

4. 鹿島地区環境大気調査について

鹿島工業整備特別地域の企業進出に対する大気汚染事前調査については昭和40年度より厚生省が本県と協同で実施してきた。当部は産業公害の防止の見地から本調査に協力してきたが，昭和42年度は10月23～28日まで現地調査に協力し，さらに同調査においては採取したテープエアーサンプラーによるじんあい濃度の測定を行い，これら結果を開発第一課を通じて日本環境衛生協会に送り着々と開発整備されつつある鹿島工業地域の公害防止対策資料の整備に貢献し得たと考える。

5. 産炭地振興計画にともなう工業用水調査について

石炭産業の斜陽化にともない，産炭地振興は県行政についての課題の一つに考えられる。この産炭地振興計画の一環として工場誘致に対する工業用水確保の必要性から工鉱業課を通じて，北茨城市を貫流する大北川の水質特性をしるため3回にわたり現地採水および分析を行い工業用水道建設のための分析資料を作成し，産炭地振興に協力した。

6. 霞ケ浦水道水源汚濁調査

県営霞ケ浦水道はその給水地域を県南部に広げつつあるが，その取水源附近は桜川，新川，川口川その他の都市排水の流入部にかこまれているため水質汚濁の上昇はきわめて重大な問題である。

当部は昭和41年度霞ケ浦水道取水点の保全を期するため，公営企業課の要請にもとづいて霞ケ浦取水点周辺8カ所，流入河川4カ所に採取点を設け，霞ケ浦水道取水源の汚濁状況把握に努めている。

7. 飲料水及び水道水試験

当科学部の水道水試験は水道法にもとづく原水試験および通水開始前の試験を主とし，定期試験および小規模水道水試験は県下6カ所にもうけた水質試験センターシステムの行う試験を援助する形式で実施している。

昭和42年度実施した水道源水試験および通水開始前試験は合計152件，同定期試験は135件，小規模水道水試験31件で水道水維持管理についての目的を達成したものと考える。

また一般飲料水試験は主として水道未設置地区，あるいは特殊の汚染及び追試験等の傾向を有しており処理件数は157件。

8. 海水浴場水試験

当化学部は過去10カ年来本県主要海水浴場または，淡水々泳場水の化学試験を担当し，毎年海開き前と最盛期の2回にわたり現地調査および化学分析を行い，きれいな海のイメージをつくりあげる化学的根拠を与いている。

本調査は環境衛生の向上とともに観光資源対策上にも寄与していると考える。

9. 工場排水，し尿消化槽，と場浄化槽維持管理について

県内には近時各種の工場が進出し，地下水汚染問題も少なからず惹起している。これがため当所においては工場排水の依頼検査の都度その処理法の指導を行つている。なかでも日立製作所水戸工場，同那珂工場，日本電解下館工場，聯合紙器利根川工場は定期的に当初に試料を提出し，分析を行い水質管理につとめている。

またし尿消化槽については，関係市町村について技術指導を行うとともに消化槽の機能の向上につとめている。

さらにと場浄化槽については，当該保健所と畜検査員に対し技術指導を行つて維持管理の向上を期するとともに県下9と場活性汚泥法浄化槽の一斉収去を環境衛生課に協力して行い，その水質向上に努力した。

10. 食品化学試験

a. **製品検査関係**

食品添加物製品検査とくにサツカリン製剤は昭和36年以降増加していたが，本年度は工場閉鎖により，昭和41年度291件であつたが，昭和42年度は40件と激減した。その他は前年度とほぼ同様である。検査内訳は希釈混合タール色素6件，かん水124件，サツカリン40件，計170件で不合格品はみとめられなかつた。

b. **行政収去および依頼試験**

食品化学試験における傾向としては，この 2，3 年来特に食品添加物の含有量あるいは不正使用にその焦点がむけられている。

年末食品一斉収去試験は84件で防腐剤，漂白剤を主として分析を行つたが不適になつたものは1件であつた。不適の1件はソーセージでソルビン酸の過量使用によるものであつた。

なお最近，製品の多様化の著しい乳酸菌飲料および醗酵乳製品中の防腐剤の一斉収去試験を行つた。結果は259件中，不適のものが16件で，その内訳はいづれもデハイドロ酢酸の不正使用によるものであつた。

依頼試験は主として，食品加工業者からのもので，自主製品の品質管理についての関心が高まりつつあることが伺がわれ，業者と連絡し製品の品質向上に協力している。

11. 学校環境衛生の向上について

当化学部は学童の保健衛生の向上が県民の健康保持の一助となるとの観点から県体育保健課の要請にもとづいて，学校薬剤師の技術講習，学校プール管理法の検討を行つてきたが，昭和41年度は学校給食用パンの規格を食品化学的に検討したが，本年度は11月20日，県下44校から49検体を収去，漂白剤（過酸化ベンゾイル）の使用の実態を調査した。その結果，100% が漂白粉を成用しており，その使用については，検討が必要である旨，薬学会で報告した。

以上のように学校環境衛生を含めたこれら協力については，学校関係者から感謝されている。

12. 現地指導および講習

1) 昭和42年度において，と場浄化槽，皮革工場，浄化槽の活性汚泥処理施設の維持管理法，またし尿消化槽工場排水処理法あるいは浄化槽の機能試験等を行つた。

2) 食品衛生関係新期採用者の技術講習会を開くとともに食品衛生，環境衛生，薬事監視員および学校薬剤師等の技術指導に当つた。

3) し尿浄化槽管理技術者の認定講習の一部を担当した。

4) 昭和42年度厚生省主催薬事試験担当研修会，食品化学技術者研修会等を受講し，また日本薬学会，全国地研化学技術者協議会に出席し，研究発表を行う等自己研修活動を行つた。

13. 研　究

a. 発表分

1) 放流水の衛生化学的研究（Ⅳ）
底質中の H_2S の分別定量法について
昭和42年4月　日本薬学会発表

2) 学校給食パンの実態について
昭和42年4月　日本薬学会発表

b. 継続中のもの

(1) 放流水の衛生化学的研究（生活環境調査）汽水湖を取水源とする水道用取水源におよぼす都市排水について

(2) 地下水々質調査
県内深層地下水について

化学部年度別試験件数

試験種別 ＼ 年度別		昭和41年度	昭和42年度
水道水試験	原水給水前	168件	130件
	定期	319	308
	小規模	48	22
飲料水試験（含鉱泉）		159	157
工場排水，工業用水，河川水試験		374	1,250
し尿浄化槽，消化槽，と畜場放流水試験		76	110
プール，海水浴場試験		89	132
製品検査		398	170
食品化学試験		284	470
医薬品，家畜飼料試験		19	41
一般室内空気試験（大気汚染）		66	44
化粧料試験		0	2
総計		2,000	2,836

4. 食品衛生部

A 業務内容

1. 食品衛生法による一般食品，乳肉食品，水産食品の行政，収去試験検査および食中毒試験検査
2. 水の細菌検査
3. と畜場法，狂犬病予防法，家畜伝染病予防法によると畜，病畜，狂犬病の精密検査および人畜魚介類共通疾病検査
4. 上記 1. 2. 3 の依頼試験検査
5. 食品衛生監視員，と畜検査員，狂犬病予防員，新採用技術者の特殊試験検査技術の講習
6. 食品衛生，食中毒予防および人畜共通伝染病に関する特殊調査研究

第1表　昭和42年度検査件数比較表

区分	検査目的	検査項目	年度別検査件数 42	年度別検査件数 41	比較増減
食品衛生検査	一般食品	穀類その加工品	1,824	1,624	221
		野菜類〃	57	477	△ 420
		菓子類	179	81	98
		清涼飲料水	9	12	△ 3
		かん詰，びん詰	6	130	△ 124
		容器包装器具	1,017	995	22
		氷雪		14	△ 14
		小計	3,113	3,333	△ 220
	乳肉食品	肉，卵その加工品	1,242	2,205	△ 963
		原乳	12	795	△ 783
		乳およびその加工品	2,630	813	1,817
		小計	3,884	3,813	71
	水産食品	魚介類	192	87	105
		魚類その加工品	514	403	111
		小計	706	490	216
	系統検査	食品施設系統検査	550	698	△ 148
		小計	550	698	△ 148
	合計		8,253	8,334	△ 81
食中毒検査	食中毒	食品	876	253	623
		吐物	44	91	△ 47
		血液	141	24	117
		し尿	957	188	769
		容器包装	217	31	186
		水	9	4	5
		その他	663	154	509
		小計	2,907	745	2,162
	合計		2,907	745	2,162
人畜共通伝染病検査	と畜精密検査	トキソプラズマ	304	760	△ 456
		狂犬病	2	6	△ 4
		豚丹毒	490	260	230
		炭疽	18	149	△ 131
		悪性水腫	39	430	△ 391
		結核	346	125	221
		豚コレラ	150	50	100
		小計	1,349	1,780	△ 431
	合計		1,349	1,780	△ 431
病理，生化学検査	病理検査	病理組織学的検査	2,455	2,238	217

動物試験	動物試験	実験動物接種試験	2,040	1,601	439
環境検査	水質細菌検査	水道水	259	322	△ 63
		井水	327	324	3
		海水	110	77	33
		プール水	11	33	△ 22
		河川水	49	52	△ 3
		小計	756	808	△ 52
	合計		756	808	△ 52
総合計			17,760	15,506	2,254

B 業務の施行概況

I 検査業務

検体の受理件数は，第1表のとおりで，全体で昨年に比して 114.5%となり，14.5%の増加となる。その内訳は，食中毒検査で 390.2%，病理組織検査 109.6%，動物試験127.4%，食品試験検査99%，人畜共通伝染病検査76%，水質検査93.5%である。

1. 食品衛生試験検査関係

(1) 一般食品検査

行政依頼件数は昨年の93.4%となつた。

(イ) 穀類，その加工品は，1845件中不合格 256件14%で，生あん，袋詰こんにやくは合格，中華そば，納豆に不合格がみられた。特に納豆は3回迄検査し，行政指導を行わしめた。

(ロ) 野菜類その加工品は，57件中不合格24件42%で，ごぼうと山ごぼうの誤用であつた。

(ハ) 菓子類，その加工品は，179件中不合格3件1.6%で，県内観光土産の羊かんは合格，他県の菓子類が不合格であつた。

(ニ) 清涼飲料水とびん詰は全件数合格であつた。

(ホ) 容器，包装1,017件中不合格39件，3.8%の大部分は納豆の容器包装であつた。

(2) 乳肉食品検査

行政，依頼件数は昨年の 101%であつた。

(イ) 肉および加工品は，1,242件中不合295件，23.7%，食肉製品はソーセージであつた。

食肉の汚染について，科学技術庁，厚生省の依頼で，コールドステーションのあり方の一環として，国立予研，茨城県衛生部が協同して鹿児島県衛生部で検査した枝肉を当地で再検査して，鹿児島一土浦間のコンテナ輸送による「輸送試験による枝肉の衛生」検査で輸送前後における細菌汚染の状況を調査したところ，棚積みの上下に差が見られ，この方法は長途の輸送には不可で，と殺直後の枝肉で 10^4～10^5/g の細菌が存在することが認められた。

3月の血清豚事件に引続いて土浦，下館，古河，水戸保健所管内の食肉製品メーカーの原料肉，製品について引続き検査をして，原料に血清豚の混入はみとめられなかつた。

密殺肉については警察より依頼があり，刑事処分をとらしめた。

(ロ) 東京出荷原乳は，本年より管轄保健所で検査せしめ，件数も急激に減少して4件33%の不合格であつた。

(ハ) 乳およびその加工品は，2,630件中 不合格93件 3.5%で，学校給食，混合乳，粉乳，加工乳，牛乳，乳酸菌飲料の順で，バター，チーズは合格であつた。

(3) 水産食品検査

検査件数は，706件昨年の1.4倍となつた。

(イ) 魚介類は192件中不合格40件 20.8%で，殆んど「さしみ」であつた。

「カムルチ」中の顎口虫については，患者も現存するが，鉾田 H.C 管内北浦産800g以上の「カムルチ」46件の筋肉，内臓何れも陰性であつた。

(ロ) 魚介類加工品は，514件中不合格178件34.6%で，「くずたら」中のアニサキス，豆たこ冷凍さんま，冷凍魚介の順に不合格であつた。

(4) 食品製造工場系統検査

3乳処理場の汚染原因究明のため系統検査を行い，550件中不合格29件5.2%で，瓶詰充填機

瓶殺菌不良，分注機汚染等で，その原因が判明した。

以上一般食品，乳肉食品検査の検査成績を昭和42年度厚生省調査全国食品検査結果に比らべると，本県においては一般食品 3,113件中不合格322件 10.3%で，全国平均78.2%より著しく良好，水産食品は本県の場合は 706件中不合格218件 30.8%で，これも全国平均66.2%より著しく良好，乳肉食品は本県は 3,884件中不合格392件 10.1%で，全国平均22.2%よりかなり良好で，何れも全国平均不合格率を大きく下廻つていた。

(5) 食中毒検査

本年の食中毒の発生は例年にない多発で，3月より9月までで，発生件数22件，摂食者数5,664人，患者数1,487人，当所の受理件数は2,907件で昨年の3.8倍であつた。

本県の患者数は，昭和42年度厚生省編全国食中毒事件録によれば，り患率（人口10万人）全国平均39.7に対し，本県は 187.9で全国第3位であつた。

(イ) 調理場所による発生状況は，家庭27.2%，飲食店36.3%，昨年未発生の集団給食施設の発生が36.5%もあつた。これは全国平均で，家庭34.6%，飲食店15.4%，集団給食14.6%と逆であつた。

(ロ) 本年の中毒の特徴は，集団中毒が例年になく多発し，県立ろう学校，古河第三小学校，陸上自衛隊勝田駐とん部隊，日立大沼小学校大子北部小・中学校であつた。

(ハ) 原因食品は50%が，魚介類および加工品でそのうち55%が「さしみ」で，魚介類中毒の全国平均55.5%と同等であつた。

ついで穀類，野菜類およびその加工品であつた。

(ニ) 病因特質については40%が細菌性食中毒によるもので，そのうち50%が腸炎ビブリオであつた。これは細菌性食中毒が全国平均70.6%より下廻り，腸炎ビブリオについては全国平均の42.7%よりやや上廻つている。

(ホ) 原因究明の検出率は50%で全国平均60.3%より下廻り，集団給食の検体数の増加と，その発生を隠ぺいするため探知がおくれて，検体の収集で発生と関係のないものが多かつた。

2. 環境衛生検査

環境衛生検査中，水の細菌検査は，各 H.C で検査を実施するようになつたため，件数は昨年の93.5%になつた。

(1) 海水，プールの細菌検査は，毎年海開き前の6月と最盛期7月に実施して，学童その他遊泳者の安全をはかると共に「きれいな海」であるよう指導せしめた。

(2) 水道水は，259 件中不合格72件27.9%で，浄水の不合格はなかつたが，原水が不合格であつたため，再検査をし管理を十分ならしめた。

(3) 井水は，327件中不合格179件55.1%で，飲用する場合，殺菌処理をするよう指導せしめた。

(4) その他環境衛生上必要とみとめた水の細菌検査49件を行つた。

3. 人畜共通伝染病検査

全国一のと殺頭数を誇る本県は，と畜の精密検査件数もこれに比例するが，病理解剖，細菌検査件数は昨年に比して78%であつたが，病理組織検査は 109.6 %，動物試験は 102.7 %とやや増加した。

(1) トキソプラズマ検査

現場における病理解剖，ギムザ染色による顕微鏡検査等の判定法は，再三の講習で習得せしめたため，当所に来る検体は昨年の40%，304件となつた。

これらの内訳は，畜産課の依頼の蕃殖豚，県西家畜保健衛生所，土浦，竜ケ崎保健所管内と畜場よりの依頼のトキソプラズマ血球凝集反応検査であつた。

(2) 狂犬病検査

疑似狂犬病として水戸，那珂湊 H.C 管内の咬傷犬は，病理解剖，病理組織，動物試験の結果何れも陰性であつた。

(3) 豚丹毒検査

全国的に多発し問題となり，本県においてもその措置が重要な課題となつてきた慢性豚丹毒の精密検査依頼が増加し，検査件数も昨年の1.8倍490件となつた。

県南の竜ケ崎，土浦と畜場，水戸等よりの依頼で，現場における検査方法を習得せしめた。

(4) 炭 疽 検 査

全国に炭疽が散発し，ついに関東地方にも発生している今日，特に本検査の現場における早期発見方法を指導してきたが，竜ケ崎，石岡と

畜場において疑似が発見され，細菌検査，動物試験等の精密検査によつて陰性であつた。

(5) 悪性水腫検査

毎年本県のみ発見される本病も，又竜ケ崎と畜場で発見され嫌気性培養で Cl. perfringens を検出し，さらに動物試験により確認した。

(6) 結 核 検 査

土浦，竜ケ崎と畜場を中心として昨年に引続き件数は増加し，昨年の2.77倍となつた。

(7) 豚コレラ検査

豚コレラの初発は慎重を要すため，精密検査の依頼が下館，境両と畜場よりあつた。

4. 病理組織学的検査

病理組織学的検査は昨年に比し若干増加したが豚丹毒，豚コレラ，結核が主であつた。

5. 動 物 試 験

動物試験は，昨年に比して若干増加したのは，麻酔銃の Saccinylcholine-chloride の実験，狂犬病ワクチン事故原因究明，トキソプラズマ，豚丹毒の動物接種試験のためであつた。

Ⅱ 調 査 研 究

1. 野犬発生防止のための雌，雄犬の繁殖防止の研究

従来は，外科手術による睾丸摘出，卵巣，子宮体切除手術の実技講習をしてきたが，術技の優劣の影響が大であるので，今回は，新合成エストローゲン様物質について，雄に対する効果（精子形成の阻止），雌に対する効果（卵胞の発育阻止）人工流産の効果と，あわせて本物質の安全性，操作法，一定期間性機能の復元性について調査研究をし，本県の野犬，雑犬繁殖防止に対する行政的措置の一手段とせしめる。

2. アニサキスに関する研究

本県の近海魚アヂ，サバ等よりアニサキスが発見され，ついで市販の「クズタラコ」よりアニサキスが検出されたので，この虫体が，家庭用，業務用冷凍，冷蔵庫での生存限界，殺虫効果を調査し，水産食品衛生の一助とする。

昭和43年6月30日　第93回日本獣医公衆衛生学会発表

3. と畜場放流水中のサルモネラについての研究

輸入馬肉のサルモネラ事件以来，全国的にも，食肉よりサルモネラの検出率が高く，従来のネズミから食肉，卵にその汚染源がうつりつつある。

これにより，と畜場内外における，サルモネラの汚染源を追求し，従来の浄化方式を再検討し，あわせてと畜場整備計画を推進せしめる。

4. 豚 丹 毒

人畜共通伝染病としての豚丹毒は，近時増加し特に慢性型（疣状心内膜炎）は，生前診断が困難であり，又本菌の枝肉えの汚染があり得るか，と畜検査上重要な問題であるので，本症の検査方法とと畜場における現場検査法を検討し，豚丹毒の早期発見による食肉衛生の万全をはかると共に，検査員の類丹毒症感染防止をはかる。

4. 集団食中毒について

勝田自衛隊で発生した，冷凍魚介による腸炎ビブリオについて，特異的な発生例のため，疫学的調査をおこない，今後の集団中毒予防の指標とする。

Ⅲ 研 修

1. 所員の研修は，昭和42年度厚生省主催と畜検査技術講習会，食品衛生検査技術講習会を夫々受講せしめた。

2. 新規採用のと畜検査員，食品衛生監視員，狂犬病予防員の長期講習を行つた。

3. 環境衛生技術者，学校給食担当者，牛乳処理業者，納豆製造業者に対してそれぞれ講習をおこなつた。

Ⅳ 学 会 発 表

1. と畜場で発見されたりステリア症について（第4報）

乳牛より分離せる特異例について

2. たら子から検出された寄生虫について

以上 1. 2 とも，昭和42年6月30日，第93回日本獣医公衆衛生学会発表（甲府）

3. 野犬捕獲方法としての薬物の使用について

昭和42年10月19日，第25回日本公衆衛生学会発表（仙台）

5. 放 射 能 部

放射能部における調査の目標は核爆発実験や原子力施設からの環境放射能の影響を知るにあるが，調査期間を通じ大気及び環境の放射能汚染が認められたのは昭和42年12月24日に行なわれた中国第7回目の核実験のみで，昭和42年6月17日に行なわれた第6回目の核実験の影響は認められなかつた。また原子力施設からも環境に放射能の影響を及ぼすようなことはなかつた。

東海村の原子力諸施設はようやく整備され，日本原子

力研究所大洗研究所の材料試験炉の建設も進行しつつある。更に東海村においては燃料再処理工場が建設される計画が進み，それに関連して海洋における放射能汚染が新たな問題として取り上げられ，原子力安全研究協会を中心とする海洋放出調査特別委員会が発足し，茨城県衛生研究所もそのメンバーとして海洋における放射能調査研究にとり組むこととなつた。

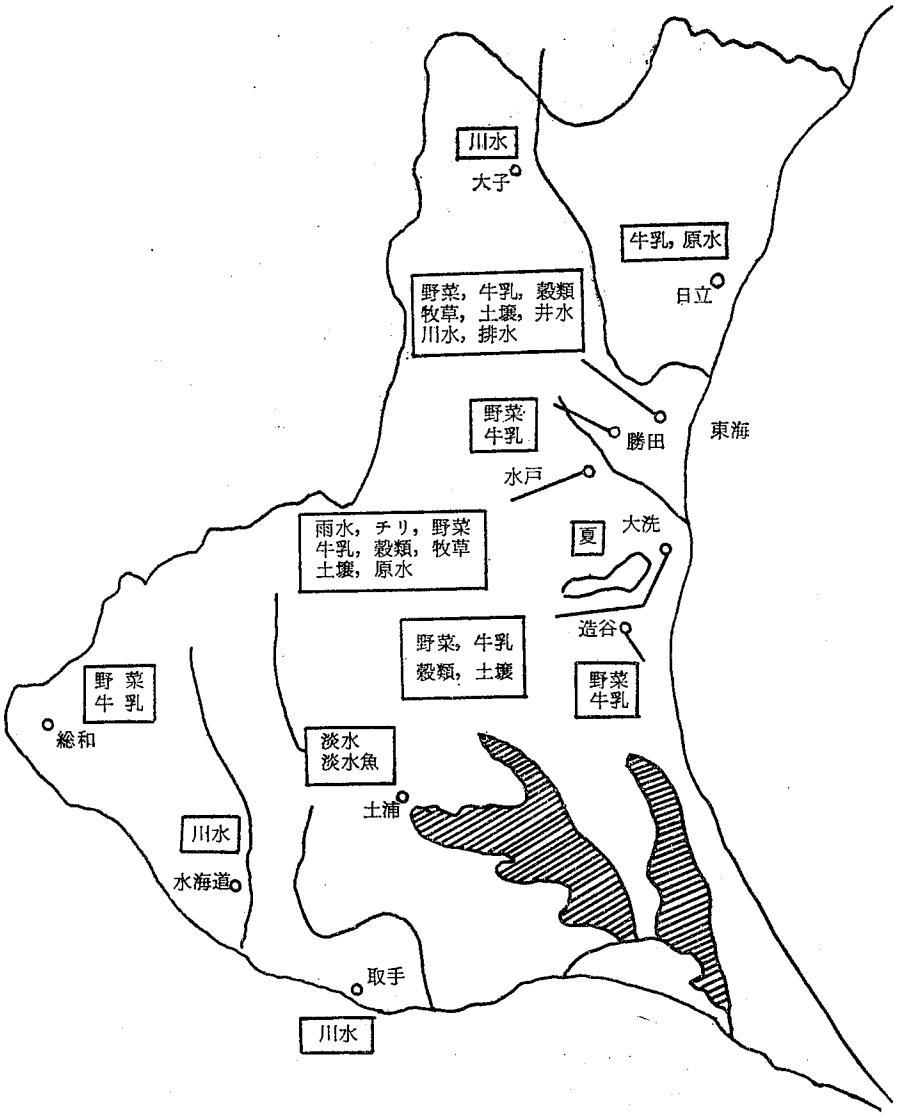
放射能部では核実験による放射能調査は従来通り継続するが，原子力施設周辺の放射線監視については更に充実し，特に海洋における放射能バックグランドの把握，海洋生物の放射能汚染機構の究明及び海洋生物中の放射性核種の簡易分析法の開発に重点をおくこととした。

1. 全放射能測定調査

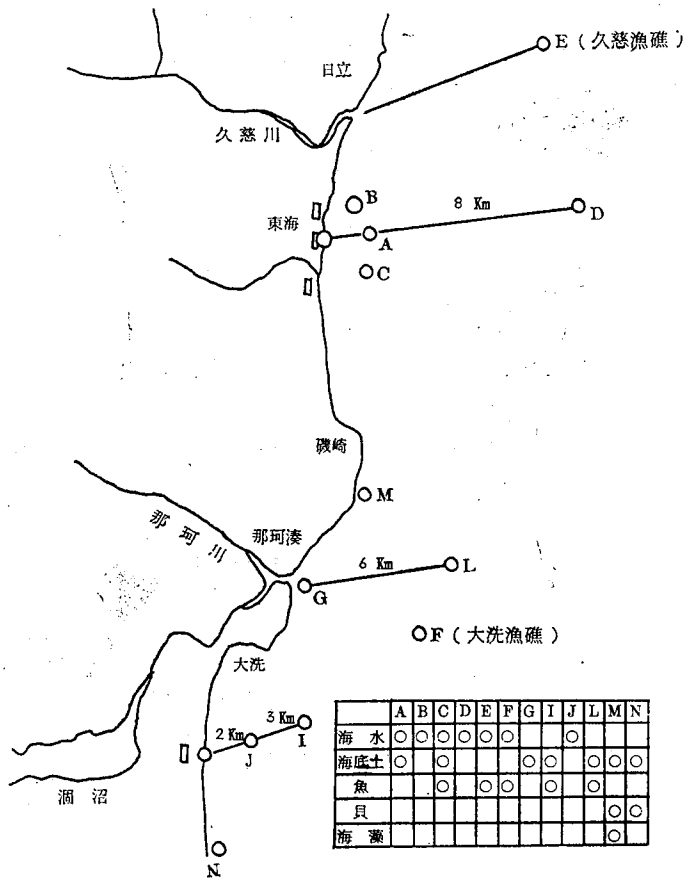
全放射能測定対象は陸上では，雨水じん埃，陸水，農畜産物，土壌等，海洋では海水，海底土，海洋生物等である。

陸上における環境試料の採取地点は，第1図のように原子力施設のある東海村と大洗町周辺に重点をおき，比較地点として県北部の大子町と県西部の総和町とを選んだ。陸水については，県内主要河川及び湖沼水の放射能の相互比較を行ない，東海村においては動力炉核燃料開発事業団東海事業所（動燃）からの排水及び新川の水の放射能測定を行なつた

海洋では第2図のように，海水，海底土について東海



第 1 図　陸上試料採取地点



	A	B	C	D	E	F	G	I	J	L	M	N
海　水	○	○	○	○	○	○			○			
海底土	○		○				○	○		○	○	○
魚			○		○	○		○		○		
貝											○	○
海　藻											○	

第 2 図　海洋試料採取地点

村沖の外に新たに大洗町沖に数点をもうけ，海洋生物として海水魚，海藻，貝類も放射能測定の対象とした。

空間線量は第3図のように，東海村と大洗町周辺に重点をおき，ガラス線量計による積算空間線量の測定は，東海村周辺10地点に引きつづき大洗町周辺に10地点もうけた。

2.　全放射能測定試料数

全放射能測定試料数は第1表のように，陸上においては雨水ちり，農畜産物土壌等を対象に 406試料，海洋においては海洋生物，海水，海底土等を対象に68試料となつている。

空間線量測定回数は定期的な空間サーベイ 327回，ガラス線量計による積算空間線量の測定が39回である。

3.　核　種　分　析

核種分析は第2表のように，陸上においては牛乳に重点をおき，海洋においては海洋生物及び海底土を対象とした。分析対象核種は Sr-90, Cs-137, I-131 で総分析試料数は90試料となつている。

4.　日本分析化学研究所及び放射線医学総合研究所送付試料

科学技術庁からの委託業務の一部として茨城県衛生研究所で試料採取前処理を行ない，日本分析化学研究所及び放射線医学総合研究所へ放射能化学分析用試料として送付した試料は，第3表のように雨水チリ，陸水，農畜産物，海水，海洋生物，海底土を含めて82試料に及んでいる。

5.　学会活動及び発行報告物

昭和42年度における学会活動及び発行印刷物は次のとおりである。

a.　学会活動

(1)　昭和42年10月，第25回日本公衆衛生学会，茨城県における河川水中の放射能（仙台）

(2)　昭和42年11月，第10回日本放射線影響学会第4回，第5回中国核実験の影響について（東京）

(3) 昭和42年12月，第9回放射能調査研究成果発表会，茨城県における放射能調査（水戸）

(4) 昭和43年3月，第2回茨城県衛生研究所研究発表会，中国核実験の影響及び歯科医師のX線診察時における放射線被曝について（水戸）

b. 発行印刷物

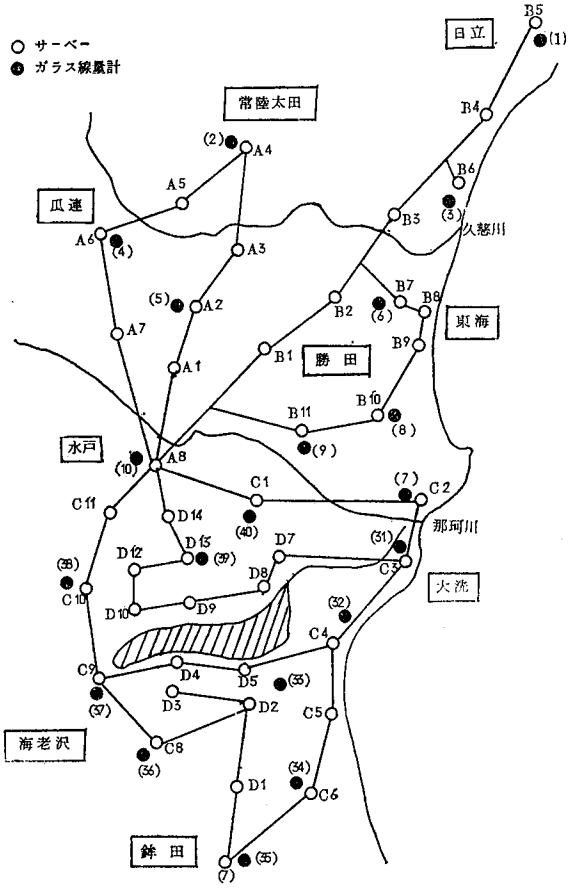
(1) 昭和42年7月，放射能調査中間報告（4月～6月）

(2) 昭和42年10月，放射能調査中間報告（7月～9月）

(3) 昭和43年1月，放射能調査中間報告（10月～12月）

(4) 昭和43年4月，放射能調査中間報告（1月～3月）

(5) 昭和43年3月，茨城県における放射能調査（1967年4月～1968年3月）



第3図　空間線量測定地点

第1表　月別全放射能空間線量測定回数

項目	記号	種目＼採取月	1967 4	5	6	7	8	9	10	11	12	1968 1	2	3	合計
雨水じんあい	雨水	定時採取	9	6	8	5	6	10	10	7	3	3	3	12	82
		月間採取	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Y	浮遊じん	8	9	21	16	14	8	4	6	12	17	8	9	132
	X	降下雨水じん（灰取紙）			11						6	14			31
	小計		18	16	41	22	21	19	15	14	22	35	12	22	257
陸水	A	原水	2		2		2		2		2		2		12
	G	河川水	2	7	4	1	9	4	4		3		3	4	41
	F	湖沼水		4			3			1					8
	C	井戸水	1		1	2	2	2	2		2		2		14
	小計		5	11	7	3	16	6	8	1	7		7	4	75
農作物	H	野菜								4	6	2			12
	J	穀類			3			3							6
	小計				3			3		4	6	2			18
水畜産物	K	魚貝類		3		4	1		5	2	3	2			20
	R	海草				2			1				1		4
	N	牛乳	7			7		2	7	1	1	7		2	34
	小計		7	3		13	1	2	13	3	4	9	1	2	58
その他	V	牧草	2	2		2		2	2	2					12
	P	土壌				3				2	1				6
	Q	海水			7		7		7				7		28
	T	海底土			5		2		5						12
	U	河底土	1		1				1					1	4
	小計		3	2	13	5	9	2	15	4	1		7	1	62
総計			33	32	64	43	47	32	51	26	40	46	27	29	470
空間線量	ガラス線量計				10			10			10			9	39
	γサーベー	東海	20	18	13	19	10	10	18	9	13	20	10	10	170
		大洗	13			21			11			24			69
		その他	29		10	10		8	1		10	10		10	88
	総計		62	18	33	50	10	28	30	9	33	54	10	29	366

第2表　月別核種分析試料数

項目	種目＼採取月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	核種
農作物	ほうれん草									6				6	Sr—90
	白菜								2					2	Sr—90
畜産物	牛乳	6			6			6			6			24	Sr—90
		6			6			6			6			24	Cs—137
		1			1		1	1		1	2		1	8	I—131
水産物	魚類				2			2		1				5	Sr—90
					2			2		1				5	Cs—137
土壌	庭土				2				2					4	Sr—90
	海底土			3				3						6	Sr—90
				3				3						6	Cs—137
合計		6		3	10			11	4	7	6			47	Sr—90
		6		3	8			11		1	6			35	Cs—137
		1			1		1	1		1	2		1	8	I—131
総計		13		6	19		1	23	4	9	14		1	90	

第3表　送付試料及び採取月

種目	細目	採取地点	採取月	試料数
日常食	都市成人	水戸	5, 11	2
	農村成人，子供	東海	5, 11	4
雨水ちり	大型水盤	水戸	毎月	12
浮遊じん	電気集じん	水戸	毎月	12
上水	原水	水戸（那珂川）	4, 6, 10, 12	4
野菜	ほうれん草	水戸，東海	11, 1	4
土壌	裸土，草土	水戸	7, 12	2
牛乳	原乳	水戸	4, 7, 9, 11, 1, 3	6
海水	表層	久慈沖，東海沖，大洗沖	6, 8, 10, 2	12 *
海底土		東海沖，那珂川口	6, 8, 10	6 *
淡水	湖水	霞ケ浦	5, 11	2
淡水魚	ふな	霞ケ浦	5, 12	2
海藻	褐藻類，紅藻類	磯崎，阿字ケ浦	7, 10, 2	4 *
貝類	あわび，はまぐり	磯崎，鉾田	7, 10	4 *
海水魚	海水魚，汽水魚	久慈沖，大洗沖	7, 8, 10, 11, 12	6 *
合計				82

* 放射線医学総合研究所へ送付，その他は分析化学研究所へ送付

第4章　昭和42年度調査研究報告

1. 微生物部

昭和41年度および42年度における日本脳炎の発生状況ならびに流行予測調査について

茨城県衛生研究所　牧野　正顕，大塚完二郎，原田詔八郎
塙　昭八郎，海老沢芳夫，松木　和男
茨城県衛生部保健予防課　川崎　友吉，大内　弘

Ⅰ まえがき

最近における茨城県の日本脳炎患者の発生は昭和37年の105名を最高に，昭和38年の9名を最底として年間25～35名程度であり，過去においていわれた3年また10年流行周期説は本県では認められない。昭和40年度に開始された厚生省伝染病流行予測事業は早くも3年目を迎え患者の発生とブタの汚染度，蚊の発生との相関性について何らかの答えが出る日も近い将来と考えられる。以下2ヶ年間の患者の発生状況とブタにおける流行の状況，3ヶ年間の流行予測調査のまとめについて報告する。

Ⅱ 調査方法および抗体価測定方法

1. 調査方法

a) ヒト

あらかじめ調査表を保健予防課より県内全保健所に配布し，患者発生時保健所防疫担当者により記入されたものから転用した。

b) ブタ

昭和41年度は土浦市，水戸市の2と場，昭和42年度は土浦と場に搬入された県内産の生後5ヶ月以内のブタについて5月第4週以降8月第4週までは毎週，9月は月2回，10月は1回それぞれ20頭について採血を行い，血中の抗体価を測定した。

c) 蚊

昭和41年度は第1号患者発生地域周辺，昭和42年度は衛研附近豚舎内で捕蚊を行い，ユガタアカイエカ50匹を1単位として2％コウシ加PBS（ペニシリン，ストレプトマイシン添加）を2㎖加え磨砕，乳剤とし，さらに10,000回転30分間遠心，その上清を生後48時間以内の1同胞5匹以上の乳呑みマウスの脳内にそれぞれ0.025㎖ずつ接種，ウイルスの分離を試みた。

d) 気温

水戸地方気象台発行の茨城県気象月報より転載した。

2. 抗体価測定方法

赤血球凝集抑制反応（HIT）により実施した。その術式は厚生省監修「微生物検査必携」に準じて行つた。抗原は武田薬品工業製品を使用，ヒトに対しては中山株抗原を，ブタについてはJaGAr #01株抗原を用いた。

Ⅲ 調査成績

1. 患者発生状況

保健所管内別を表Ⅰ—1，表Ⅰ—2に，市町村別を表Ⅱ—1，表Ⅱ—2に，月別を表Ⅲ—1，表Ⅲ—2に，そして年令別，性別を表Ⅳ—1，表Ⅳ—2に示した。

2. 流行予測調査

昭和41年度水戸と場における抗体価の推移をⅤ—1に土浦と場のそれを表Ⅴ—2に，また汚染ブタの出現状況を図Ⅰに，これらの総括を図Ⅱおよび図Ⅲに示した。昭和42年度の土浦と場における抗体価の推移は表Ⅵに，汚染ブタの出現状況を表Ⅶおよび図Ⅳに，これらの総括を図Ⅴおよび図Ⅵに示した。

Ⅳ 考　察

昭和41年度および昭和42年度の流行状況をみると，

1. 2ヶ年とも発生をみないのは那珂湊，大子の2保健所管内だけであつて，地域差はみられない。（表Ⅰ—1および2）

2. 月別発生は例年型で2ヶ年とも8月および9月に集中しており，これを週別にみると37週から多発し，昭和41年は46週，昭和42年は44週までの発生がその年度の75％以上をしめている（表Ⅲ—1および表Ⅳ—1）。

3. 年令別では義務教育年令層（14才）以下がそれぞれ50％以上をしめ，15才以上30才以下は昭和41年24.3％昭和42年37.5％とこれら青年層の漸増が昭和40年度以降の特徴である。30才以下における性別をみると，昭和41年は男23名（62.1％），女10名（29％）と男性の多いのが目立つたが，昭和42年は性別の差がみられなかつた。

（表Ⅳ—1 および 2）

4. 届出患者のうち血清学的に確認できた患者は，昭和41年13名（35.1%），昭和42年8名（33.3%）で，昭和40年を含めての確認患者発生状況を図Ⅶに示した。

5. ブタにおける50%以上汚染状況は，昭和41年では土浦，水戸両と場とも昭和40年と同様であり，県南の土浦と場が1週間早く8月9日現われている。昭和42年は過去2ケ年の実績から土浦と場一つで行われたがその出現日は8月7日であつた。これらのブタ血清抗体価の推移状況を図Ⅷおよび図Ⅸに示した。

6. 採集コガタアカイエカからのウイルスの分離は2ケ年ともすべて陰性であつた。

7. 気温の状況（図Ⅹ）からヒトおよびブタの流行像を解析してみると，コガタアカイエカの発育至適温度である 25°C上昇日（連続 25°C以上を原則とする）から3週プラス3～6日目にブタは陽転し，ヒトの血清学的陽性者が認められるのは5週プラス5～8日であつた。ブタの陽転後前記ヒトの陽性者の認められるのは2週プラス2～3日目で，25°C 下降日以降確認患者のみられなかつた昭和40年と違い，41年および42年は 25°Cに関係なく確認患者の発生をみている（図Ⅺ）。

Ⅴ ま と め

1. 昭和41年度における流行は7月第2週に始まり10月第2週に終息しているが，これを血清学的にみると8月第4週に始まり10月第1週に終息したものと考えられる。全患者数は真性23名，疑似3名，他病転症11名，計37名であるが，そのうち死亡は10名（27.0%），血清学的に確認できた患者は13名で35.1%であつた。

2. 昭和42年度は41年度より1週間（7月第1週）早く発生し，2週間（10月第1週）早く終息した。血清学的確認は8月第3週であり，終息は9月第3週である。全患者数は真性13名，疑似7名，他病転症4名，計24名であるが，そのうち死亡は6名（25%），血清学的確認患者は8名（33.3%）であつた。

3. 昭和40年度以降3ケ年間の流行像をみるとブタ陽転後のヒトの流行は平均16.3日に起つており，これを気温の点からみると 25°C上昇日以降ブタの陽転は25.3日後，ヒトの血清学的確認患者発生は41.6日後であつた。

4. 蚊からのウイルス分離は陰性に終つたが，捕集地の設定方法，捕集方法など改良すべき点を残している。

表Ⅰ—1　昭和41年度保健所別発生状況

保健所名	真性		疑似		転症	
	患者	死者	患者	死者	患者	死者
水戸	1				2	
笠間	1	1			1	
那珂湊						
大宮	1				2	
太田	1		1			
大子						
日立	2	1	1		1	
高萩						
鉾田						
潮来	3	1	1			
竜ケ崎	1				2	
土浦	1	1			1	
石岡	1	1				
谷田部	2	1			1	
下館	5	1				
下妻	2	1				
水海道	2	1				
古河					1	1
計	23	9	3	0	11	1

表Ⅰ—2　昭和42年度保健所別発生状況

保健所名	真性		疑似		転症	
	患者	死者	患者	死者	患者	死者
水戸	1		1			
笠間						
那珂湊						
大宮	2		2	2		
太田	1	1				
大子						
日立	1					
高萩						
鉾田	1					
潮来			2			
竜ケ崎	1					
土浦	3				1	
石岡	1	1				
谷田部			1	1	1	
下館	2	1				
下妻					1	
水海道					1	
古河			1			
計	13	3	7	3	4	0

表Ⅱ—1　昭和41年市町村別発生状況

市町村	真性		疑似		転症	
	患者	死者	患者	死者	患者	死者
水戸市	1				2	
笠間市	1	1			1	
太田市	1		1			
日立市	2	1	1		1	
瓜連町	1				1	
山方町					1	
大野村	1					
麻生町	1	1				
桜川村	1					
土浦市	1	1				
出島村					1	
玉里村	1	1				
伊奈村	1	1				
鹿島町			1			
大穂町					1	
神栖村	1				1	
関城町	1	1				
結城町	3					
茎崎村	1					
下館市	1				1	1
下妻市	1	1				
石下町	1					
水海道市	1	1				
岩井町	1				1	
計	23	9	3		11	1

表Ⅱ—2　昭和42年市町村別発生状況

市町村	真性		疑似		転症	
	患者	死者	患者	死者	患者	死者
水戸市	1					
茨城町			1			
美和村	1					
那珂町	1		1	1		
山方町			1	1		
太田市	1	1				
日立市	1					
玉造町	1					
潮来町			1			
麻生町			1			
新治村	1					
千代田村	1	1				
取手町	1					
阿見町	1					
土浦市	1				1	
千代川村					1	
真壁町	1	1				
明野町	1					
谷田部町			1	1	1	
水海道市					1	
古河市						
計	13	3	7	3	4	

表Ⅲ—1　昭和41年度月別患者発生状況

患死別＼月別	5	6	7	8	9	10	11	計
患者数	1	2	3	11	18	2	0	37
死者数	0	1	1	2	5	1	0	10

表Ⅲ—2　昭和42年度月別患者発生状況

患死別＼月別	5	6	7	8	9	10	11	計
患者数	0	0	3	8	12	1	0	24
死者数	0	0	1	2	3	0	0	6

表Ⅳ—1　昭和41年度性別年令別患者発生状況

性別＼年令別	0～4	5～9	10～14	15～19	20～29	30～39	40～49	50～	計
男	2	11	2	4	4	1	1	1	26
女	6	3	0	1	0	0	1	0	11

表Ⅳ—2　昭和42年度性別年令別患者発生状況

性別＼年令別	0～4	5～9	10～14	15～19	20～29	30～39	40～49	50～	計
男	3	0	1	3	4	0	0	2	13
女	6	2	1	1	0	1	0	0	11

表Ⅴ—1　昭和41年度茨城県における豚血清の日脳 HI 抗体の分布状況

水戸と畜場　　JaGAr #01 抗原　No. 1

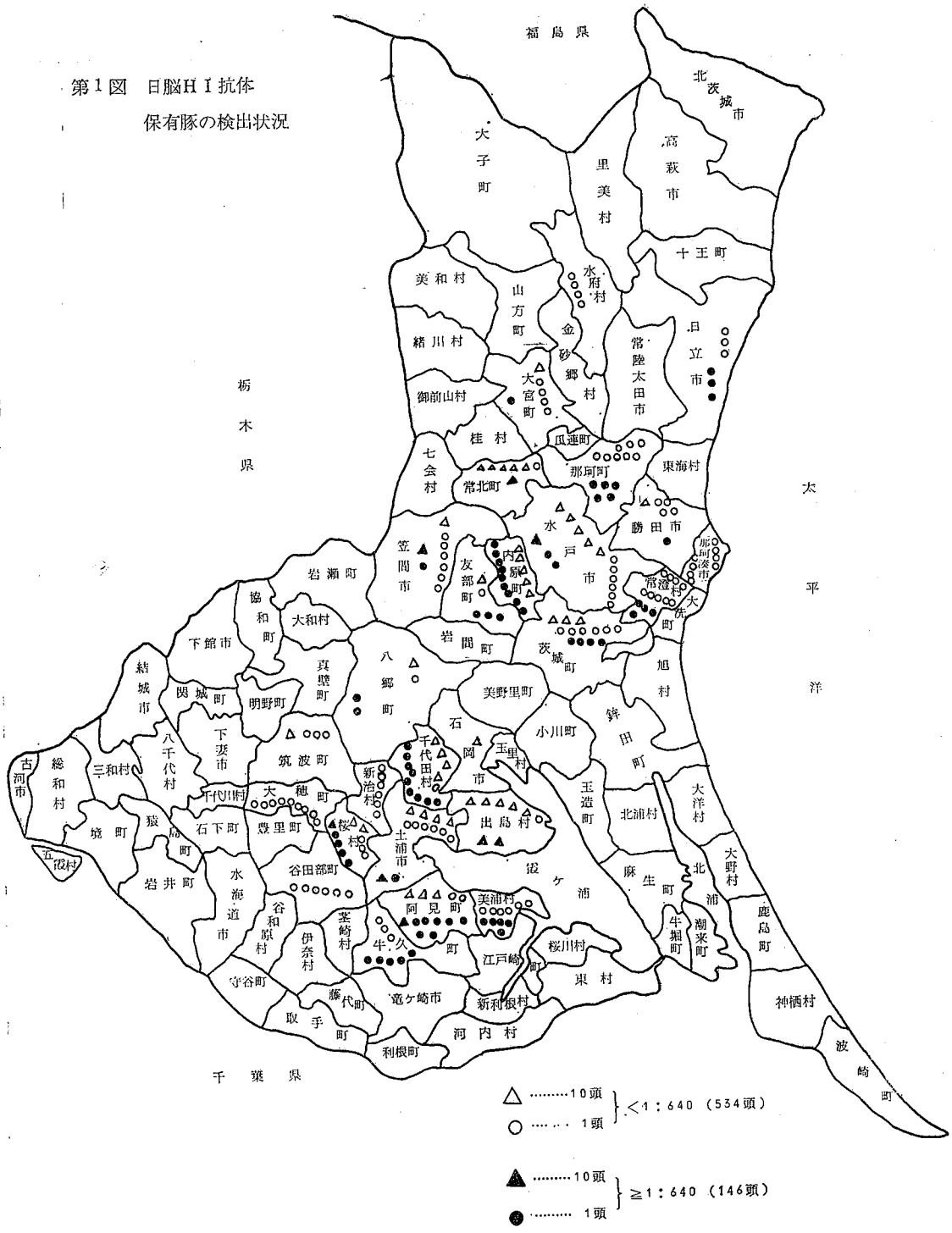
採血月日	総数	HI抗体価											陽性数	陽性率
		<1:10	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	1:2560	1:5120	(≧10)	(%)
5.16	20	17				3							3	15
6.6	20	18					1			1			2	10
6.13	20	20											0	0
6.20	20	19						1					1	5
6.27	20	20											0	0
7.4	20	20											0	0
7.11	20	20											0	0
7.18	20	18	1		1								2	10
7.25	20	20											0	0
8.1	20	18						1		1			2	10
8.8	20	16						1	1	2			4	20
8.15	20	7			1	1	3	2	2	4			13	65
8.22	20	5			2	2		2	5	3		1	15	75
8.29	20								3	16		1	20	100
9.5	20					2	1	6	10	1			20	100
9.12	20		1					11	6	2			20	100
10.17	20			2	2	2	4	5	4	1			20	100

表V—2　昭和41年度茨城県における豚血清の日脳 HI 抗体の分布状況

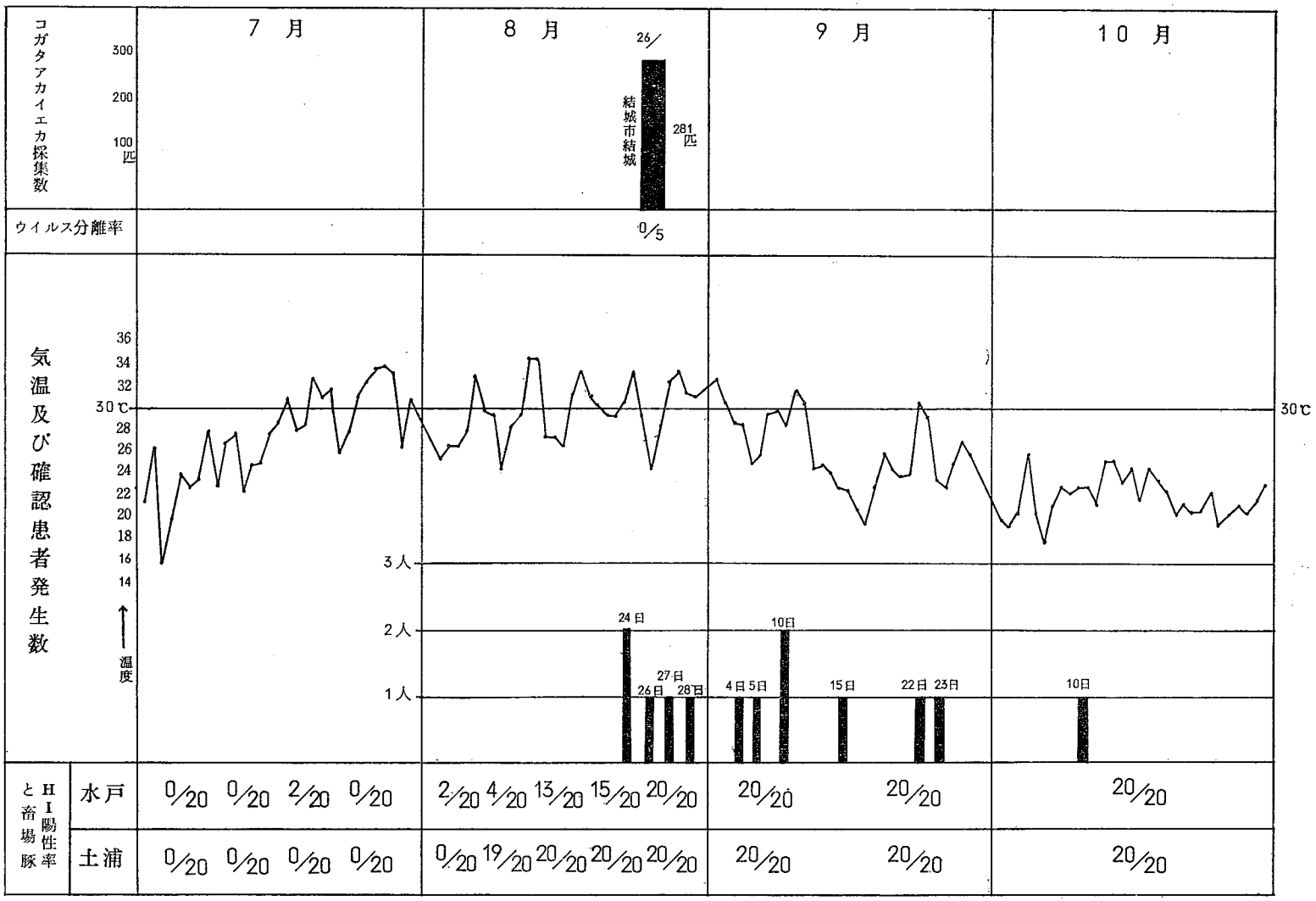
土浦と畜場　　JaGAr #01 抗原　No. 2

採血月日	総数	HI抗体価											陽性数	陽性率
		<1:10	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	1:2560	1:5120	(≧10)	(%)
5.17	20	19					1						1	5
6.7	20	20											0	0
6.14	20	20											0	0
6.21	20	20											0	0
6.28					台風のため血清未着。									
7.5	20	20											0	0
7.12	20	20											0	0
7.19	20	20											0	0
7.26	20	20											0	0
8.2	20	20											0	0
8.9	20	1			2		2	4	6	4	1		19	95
8.16	20						4	11	5				20	100
8.23	20						1	6	11	2			20	100
8.30	20							5	6	8		1	20	100
9.6	20						3	6	7	3		1	20	100
9.13	20						1		8	9	1	1	20	100
10.18	20					4	9	6	1				20	100
11.15	20				3	8	4	2	3				20	100

第1図　日脳HI抗体
保有豚の検出状況

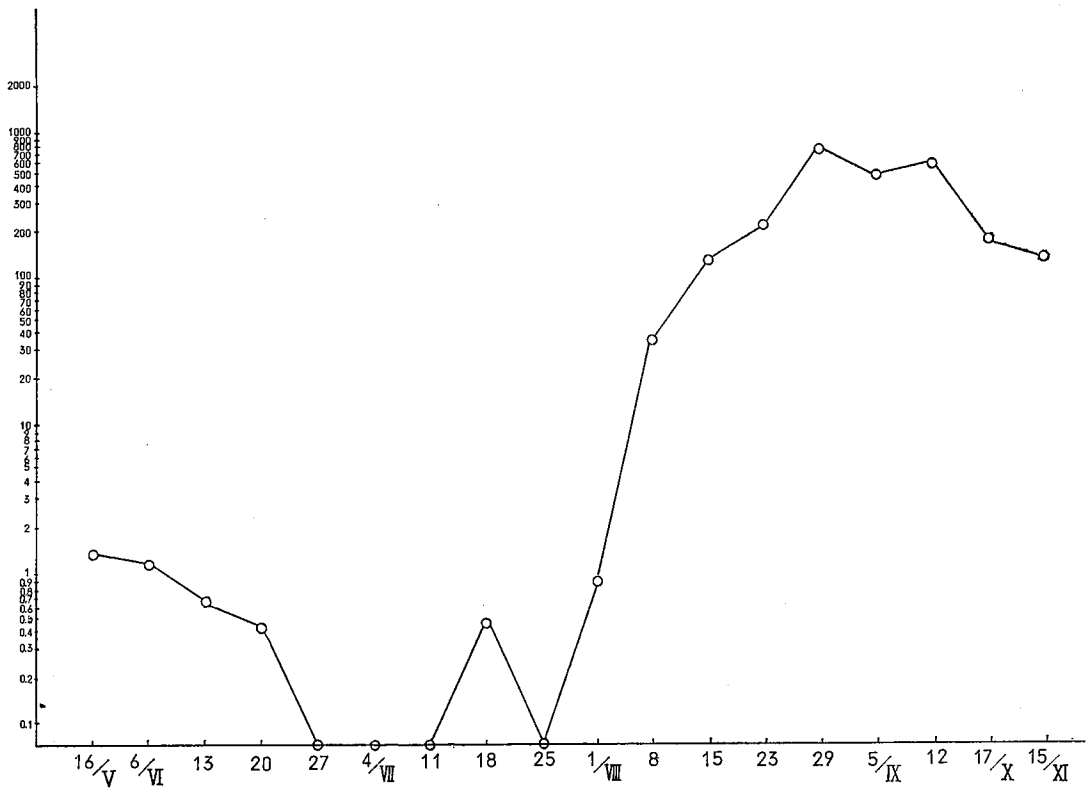


第2図　昭和41年度茨城県の蚊のウイルス出現とと畜場豚感染と患者発生と気温との関連



第３図　昭和41年度茨城県における日本脳炎流行予測調査

ブタのＨＩ価の推移（平均値）



表Ⅵ　昭和42年度茨城県における豚血清の日脳 HI 抗体分布状況

土浦と畜場　　JaGAr #01 抗原

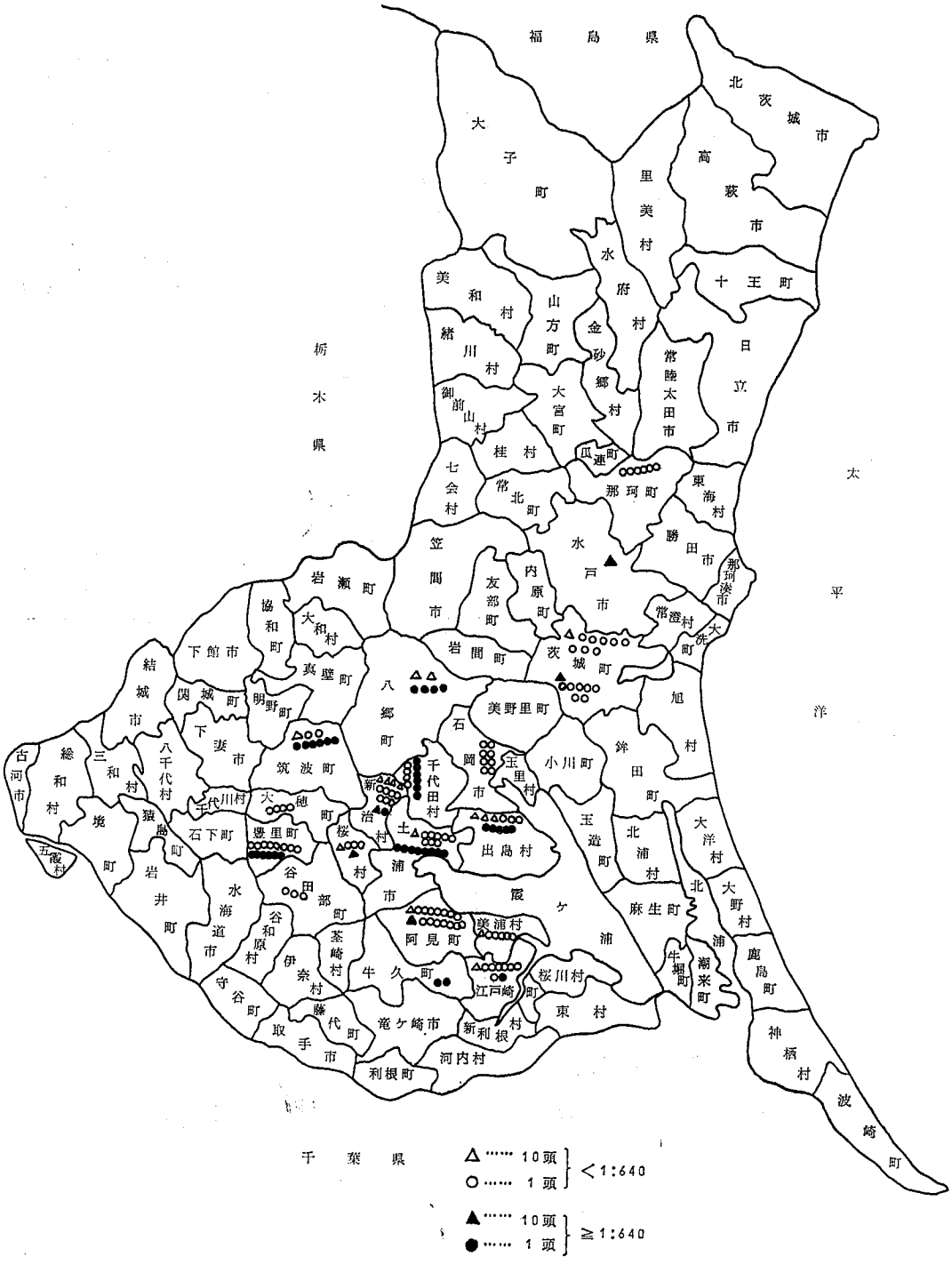
採血月日	総数	HI抗体価													陽性数	陽性率
		<1:10	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	1:2560	1:5120	1:16240	1:20480	(≧0)	(%)
5.29	20	20													0	0
6.5	20	20													0	0
6.12	20	20													0	0
6.19	20	20													0	0
6.26	20	20													0	0
7.3	20	20													0	0
7.10	20	20													0	0
7.17	20	20													0	0
7.24	20	20													0	0
7.31	20	15	3		1		1								5	25
8.7	20	5		1		1		1	5	2	3	1		1	15	75
8.15	20				1	1	4	4	7	2	1				20	100
8.21	20							2	8	3	6	1			20	100
8.28	20							3	7	8	2				20	100
9.4	20						2	6	8	3	1				20	100
9.18	20						1	5	11	3					20	100
10.2	20									7	10	1	2		20	100

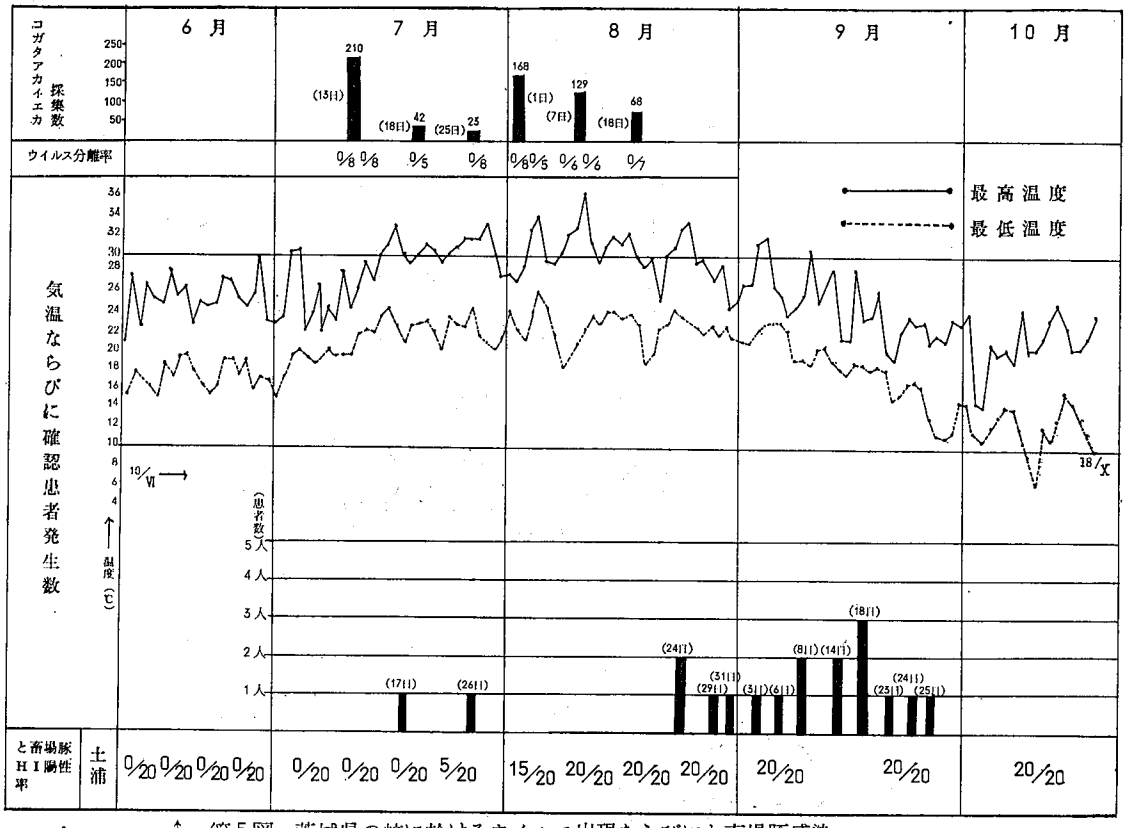
表Ⅶ　昭和42年度茨城県内各市町村別日脳豚血清の抗体価分布表

市町村名	検査頭数	HI抗体価												
		<1.10	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	1:2560	1:5120	1:10240	1:20480
水戸市	10									3	6	1		
茨城町	35	14					1	3	10	5	2			
八郷町	24	19						1	2	2				
石岡市	8	8												
千代田村	10	3					1		2	4				
土浦市	26	14				1	1	2	5		2	1		
出島村	38	28	2		1			2	1		3		1	
新治村	58	40					3	4	7	3	1			
谷田部町	3	3												
大穂町	4	4												
桜村	23	8	1	1				3	6		3			1
豊里町	7							1	1	2	2	1		
筑波町	18	9					1	2	3	1	2			
江戸崎町	18	16						1	1					
美浦村	15	15												
阿見町	35	13			1	1	1	2	7	7	2		1	
那珂町	6	6												
牛久町	2								1	1				

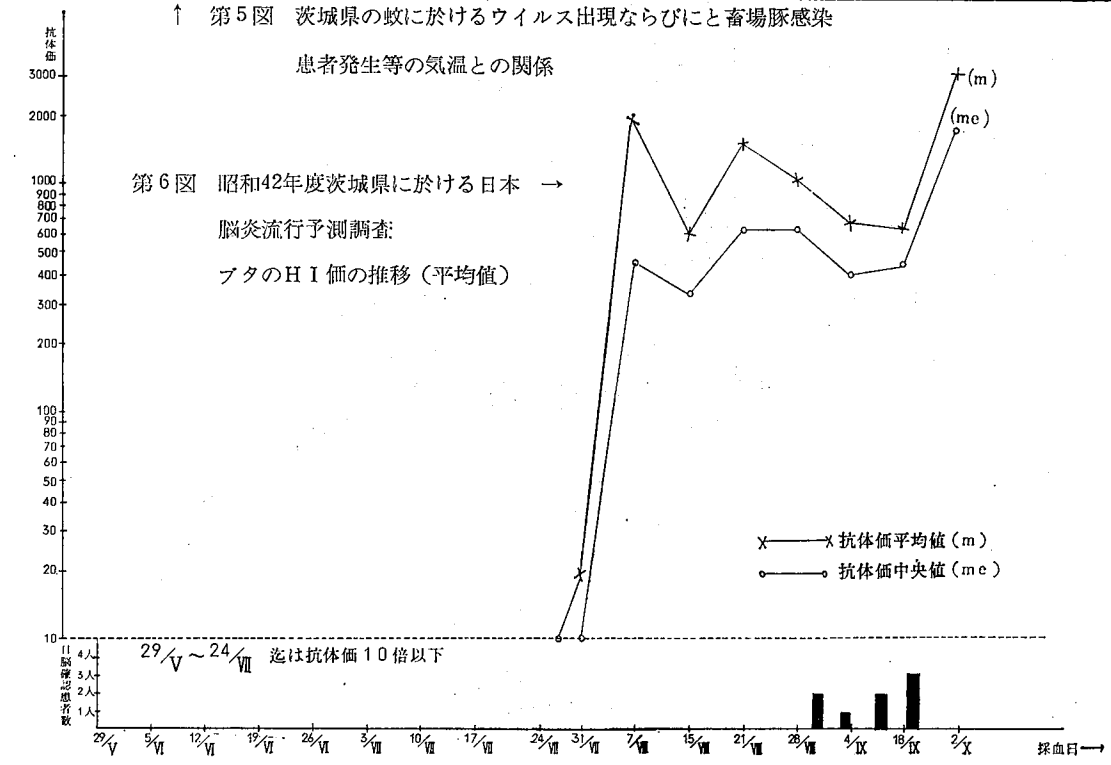
第4図　日脳HI抗体保有豚の検出状況

昭和42年度　茨城県市町村一覧図



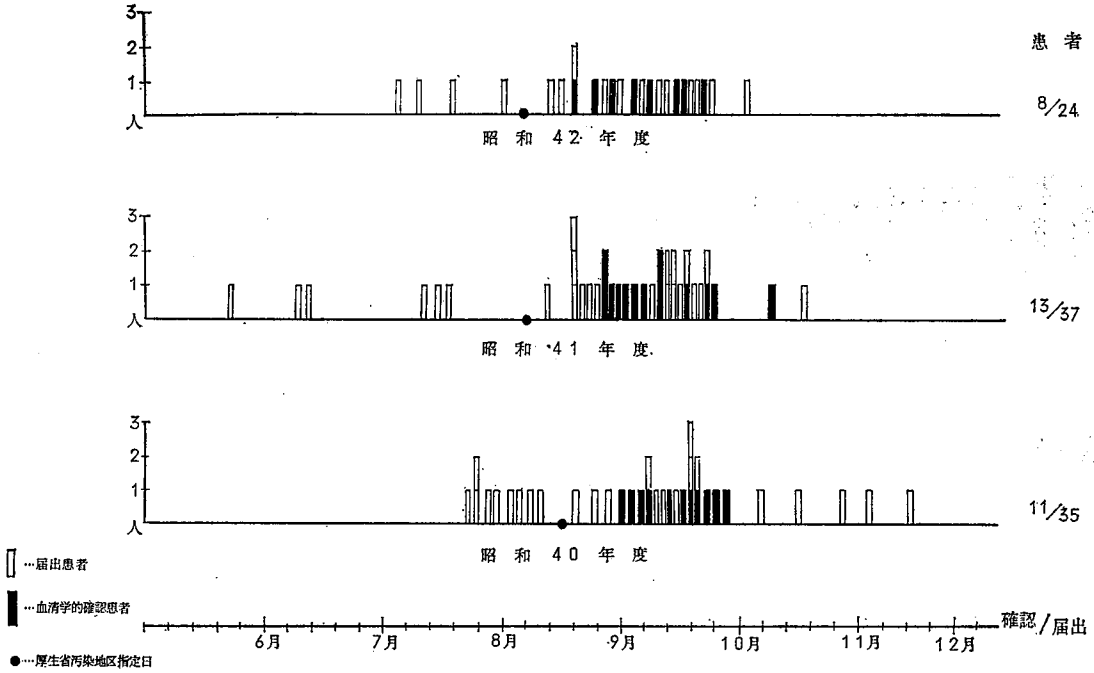


↑ 第5図 茨城県の蚊に於けるウイルス出現ならびにと畜場豚感染患者発生等の気温との関係

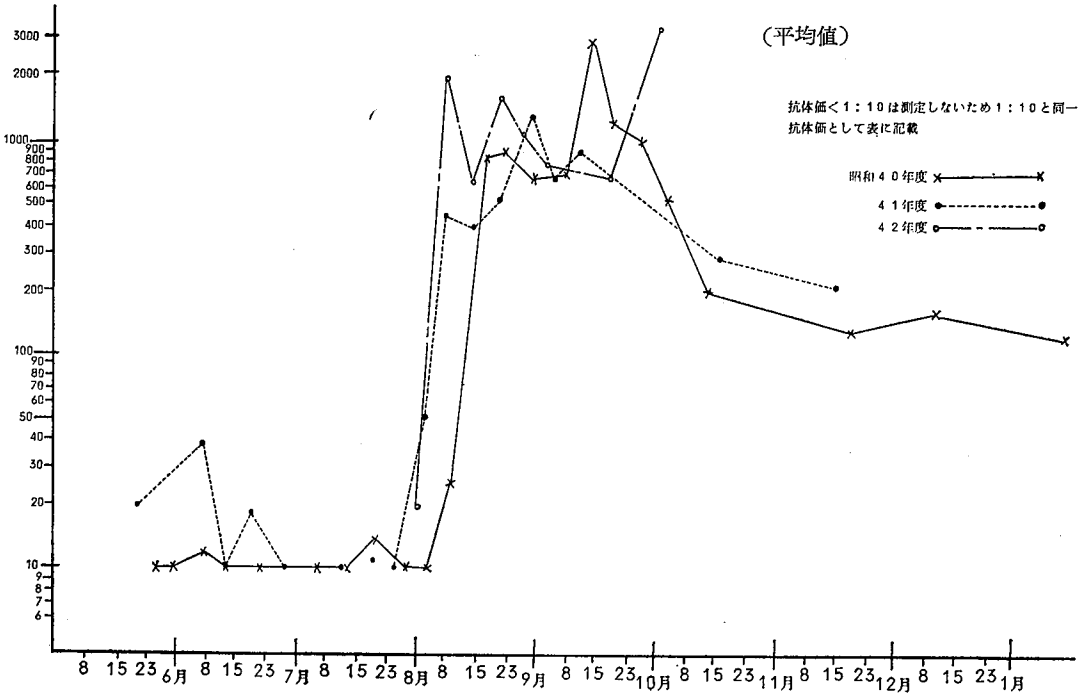


第6図 昭和42年度茨城県に於ける日本 →
脳炎流行予測調査
ブタのHI価の推移(平均値)

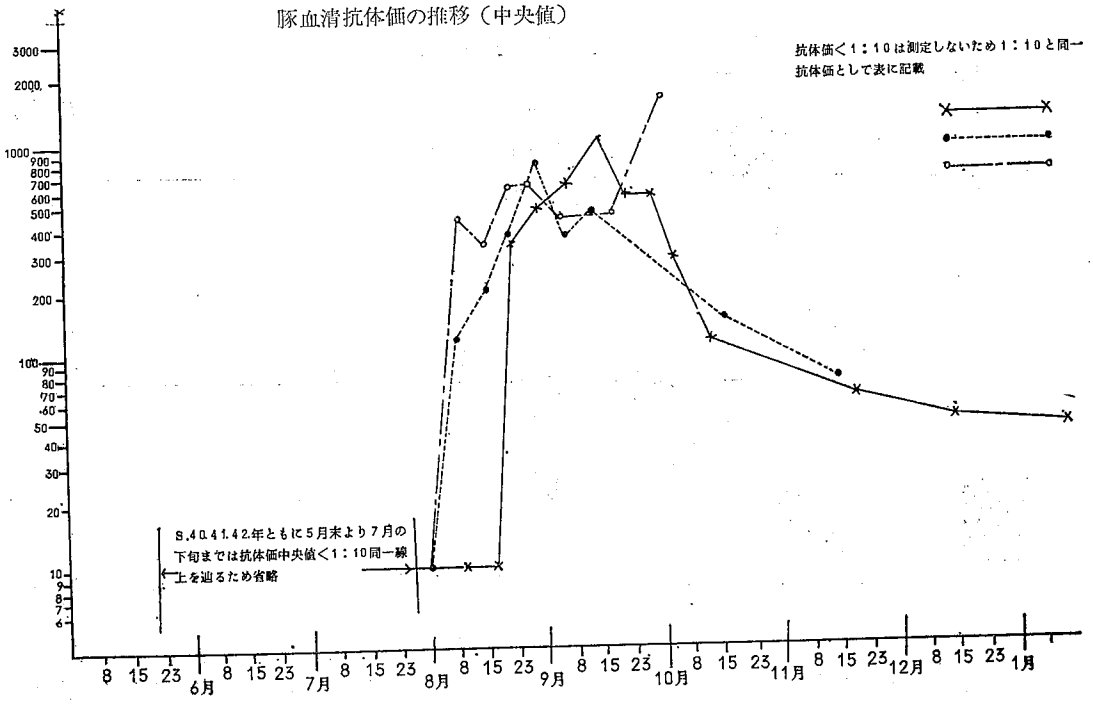
第7図　茨城県における日本脳炎患者発生状況



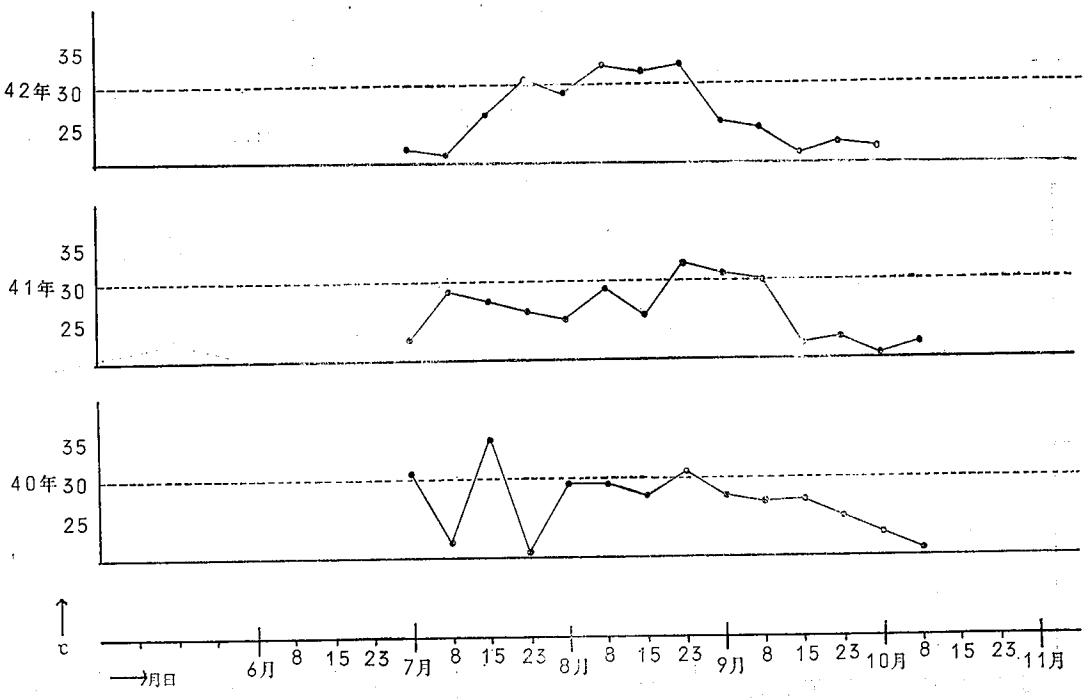
第8図　昭和41年度および42年度の茨城県における日脳豚血清抗体価の推移



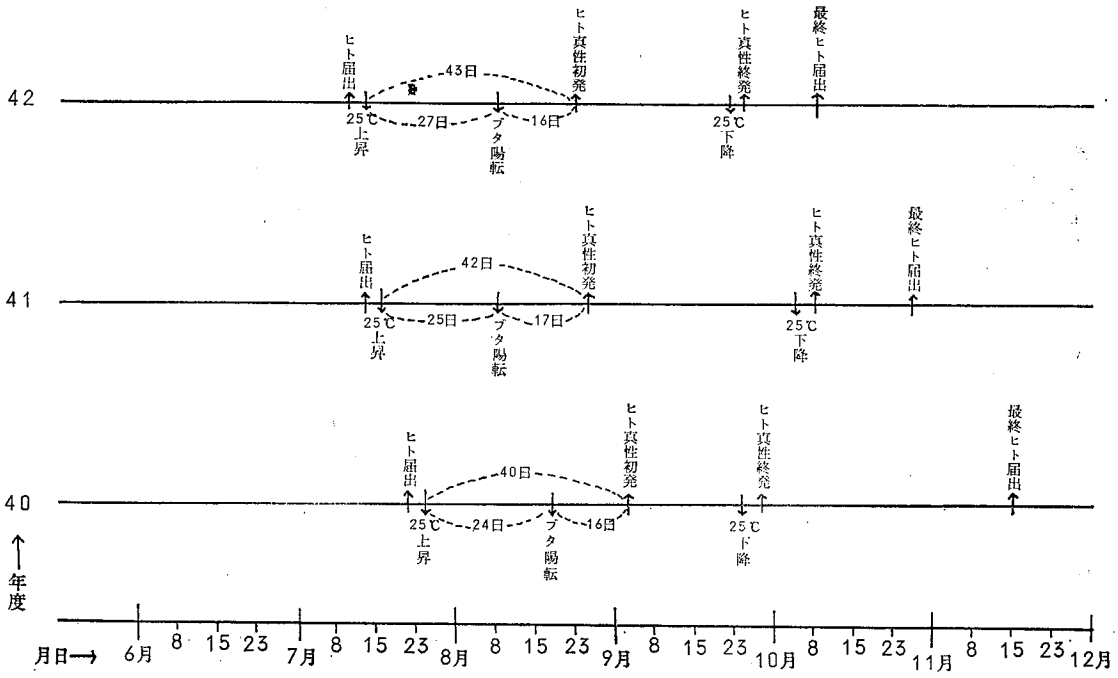
第９図　昭和41年度及び42年度茨城県における日脳
豚血清抗体価の推移（中央値）



第10図　過去３カ年の最高気温（水戸地区）



第11図　日本脳炎の流行像



昭和42年度中に分離された赤痢菌の菌型および薬剤耐性について

第 6 報

海老沢芳夫，松木　和男，原田詔八郎
塙　昭八郎，牧野　正顕

Ⅰ まえがき

赤痢菌菌型の年度推移，分布および薬剤耐性に関しては数多くの報告があるが，本県においても過去9年間これを実施し報告している（茨，衛生研年報1～5）。今回昭和42年度中に分離された赤痢菌株中 307株についての薬剤耐性検査成積が得られたので報告する。

Ⅱ 昭和42年度分離赤痢菌の菌型について

昭和42年県内各保健所において分離された赤痢菌の菌型，保健所別については表Ⅰに示した。

1. 赤痢菌の出現状況

昭和42年県内各保健所において分離された 879株の菌型は，B群の 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3c, 4a, 6, VX, VY の10菌型214株とD群665株とであり，A群，C群は検出されない。この分離菌株中，B群各型の検出菌株は多いものから 2a 50株（5.6%），4a 40株（4.3%），2b 33株（3.7%），3a 25株（2.8%），VX 24株（2.7%），VY 24株（2.7%）であり，その他の菌型は少数である。D群は665株であり分離率は逐年上昇している。

2. 各保健所別の地域分布をみてまず集団発生時分離されたものは水戸D群128株と下館271株で全体の47%をしめており，この二地区を除いては大宮，日立，水海道鉾田，笠間，汐来地区が割合多く検出されている。これを前年度についてみると古河，那珂湊，石岡地区の減少がみられる。

Ⅲ 薬剤耐性検査成績について

1. 検査方法

薬剤耐性検査は厚生省監修微生物検査必携「薬剤感受性検査の方法」に準じて実施した。すなわちストレプトマイシン（SM），クロラムフエニコール（CM），テトラサイクリン（TC），カナマイシン（KM）の4剤について，所定の濃度に希釈されたハートインフユージョン寒天平板培地上に，あらかじめペプトン水で培養した被検菌株を画線培養し，24時間培養後肉眼的に発育を認めない最低濃度をもつて感受性値とした。

2. 検査成績

1) 菌型別の耐性菌出現率

耐性菌の出現率は表Ⅱ，Ⅲに示した。表にみられるようにB群は 32.7%，D群は 83.2%とD群は明らかに多い。B群各菌型別についてみると 2a 11株中7株（63.6%），3a 10株中4株（40%），VY 3株中1株（33.3%）4a 7株中2株（28.6%）で他の菌型は 20%前後の耐性をしめしている。

2) 耐性菌の薬剤別分布

SM, CM, TC, KM のいずれか1剤以上に 100γ/mℓ 以上の感受性をしめしたいわゆる耐性菌の薬剤別出現率をみると（表Ⅳ），B群，D群ともに KM 耐性菌はなく，KM 以外の3剤における耐性菌は SM, CM, TC の多剤耐性菌が最も多く耐性株 229株中 221株であり，SM, CM 耐性菌は6株，SM, TC 耐性菌，SM 単独耐性菌はそれぞれ1株であつた。いずれの年度においても多剤耐性菌がその大部分をしめており，その他の薬剤についてはあまり変りはない。

3) 耐性菌の保健所別出現率

保健所別にみた耐性菌の出現率状況は（表Ⅲ）にしめしたように，那珂湊の6株と竜ケ崎の2株はいずれも耐性であり，日立，下妻，水戸とこの5地区においては本年度の耐性率（74.6%）をうわまわつている。土浦，笠間，鉾田，水海道ではわずかながらも下廻り，特に高萩において分離された菌株では，わずか12.2%で最低の耐性率であつた。

4. 各薬剤別感受性検査成績

B群52株，D群 255株について各薬剤別に感受性を観察すると（表Ⅱ）

1) SM について

B群，D群ともに 6.25γ/mℓ，3.125γ/mℓの濃度域に属する菌株が最も多く78株の感受性菌のうち72株（92.3%）と大部分をしめている。

2) CM について

B群では6.25γ/mℓ，3.125γ/mℓ，1.56γ/mℓ，0.78γ/mℓ とそれぞれに感受性をしめし，ほどんとこの濃度域中にあり，12.5γ/mℓ の感受性菌はわずか1例にすぎない。これをD群についてみると 3.125γ/mℓ，6.25γ/mℓ の濃度域で感受性の大部分（90%）をしめており，他は

1.56γ/mℓ 1例，12.5γ/mℓ 2例，25γ/mℓ 1例にすぎない。

3) TC について

B群についてみると感受性菌のうち 6.25 γ/mℓが最も多く40株中17株，つぎに 3.125γ/mℓ 10株，12.5γ/mℓ 7 株，1.56γ/mℓ 5 株の順で，25γ/mℓに感受性をしめしたものはわずか1株であつた。これをD群についてみると 12.5γ/mℓの濃度域に感受性をしめす菌株が多く19株，つぎに6.25γ/mℓ 16株，3.125γ/mℓ 5 株で，この3 濃度域に感受性をしめす菌株（88%）が大部分をしめている。

4) KM について

B群では 6.25γ/mℓの濃度域に感受性をしめすものが30株（57%）をしめており，つぎに 3.125γ/mℓ の 17株（32%）とで感受性のほとんどがこの2濃度域中に含まれる。これをD群についてみてもやはり 6.25γ/mℓ（78%），3.125γ/mℓ（15.6%）の2濃度域中にあり12.5γ/mℓは（6.2%）にすぎない。

5) 耐性菌の出現率の年度推移

耐性菌の年度推移については表Ⅳに示したように調査初年度昭和33年においては，わずかに 5.9%の出現率であつたが年々増加の傾向をみせている。すなわち34年度18.5%，35年度25.9%，36年度30.1%，37年度27.8%，38年度 49.2%，39年度 56.2%，40年度 43.6%，41年度81.5%と上昇をしめし今年度においては74.4%の耐性菌の出現をみるようになつた。

6) 菌型別にみた耐性菌の出現率

昭和33年以降過去9ヶ年間の耐性菌を菌型別にみるといずれの年度においても高度耐性をしめす菌型はD群であつて，本年度においても83%となつている。このD群の耐性菌の急激に上昇がみられるようになつたのは昭和39年以降であり，B群については各年ともにあまり変化はなく20～30%である。

7) 耐性菌の薬剤別分布

各種薬剤に対する耐性菌をみると，SM，CM，TC の3 剤耐性が最も多く（表Ⅳ），過去9ヶ年間の成績ではいずれの年度においても耐性株の85%以上をしめしている。本年度においても耐性菌株229株中221株と92%をしめていた。

8) 耐性菌の地域分布

本年度において実施した菌株中，少数例ではあるが竜ヶ崎，那珂湊においての分離株はいずれも 100%の耐性であつた。その他日立，水戸，下妻の3地区は高度の耐性率をしめしており，逆に高萩，大子の2地区は低率で土浦，笠間，鉾田，水海道の4地区においては67%前後であつた。

Ⅳ ま と め

1. 茨城県下において本年度中に分離された菌型は，1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3c, 4a, 6, VX, VY のB群10菌型とD群であつて，A群，C群とは本年度においても検出されなかつた。このうちもつとも多い菌型はD群であり，665株となつている（表Ⅰ）。つぎにB群 214株についてみると，2a 50株，4a 40株，2b 33株，3a 25株，VX，VY の24株の順であつて，これを前年度に比較してみると 2b，4a，VX，VY の4菌型は増加しているが1b はわずかに減少がみられる。他の菌型についてはめだつて増減はない。

2. 本県における赤痢菌の薬剤耐性試験は昭和33年度より実施してきたが，B群においてはそれほどでないがD群においては逐年耐性菌の増加をみるようになつた。これらの耐性菌はいずれも多剤耐性がその大部分をしめている。

3. 供試菌株の感受性値を薬剤別にみると，SM では3.125γ/mℓ，6.25γ/mℓ，12.5γ/mℓの3濃度にかぎられているが，CM は0.78γ/mℓ～25γ/mℓの間に感受性をしめし，TC は1.56γ/mℓ～25γ/mℓの間に，KM においては1.56γ/mℓ～25γ/mℓ の間に感受性しめしていた。CM を徐いた3剤についてはその50%以上が 6.25γ/mℓに感受性をしめす菌株が多く，CM では3.125γ/mℓにしめす菌株が多かつた。

表Ⅰ　昭和42年県内各保健所で分離された赤痢菌

菌型別＼保健所別		水戸	笠間	大宮	太田	日立	鉾田	汐来	竜ケ崎	土浦	石岡	谷田部	下館	下妻	水海道	古河	那珂湊	大子	高萩	計
A群																				
B群	1 a							2			1					1				4
	1 b	3		2										1					4	10
	2 a	4	4	3		5		10		1	2		11	2	2	4		1	1	50
	2 b	1			1			3		2		14	1	3	8					33
	3 a			7	1	3				10			1				2	1		25
	3 b																			
	3 c						2													2
	4 a			14		1	1						12					8	4	40
	4 b																			
	5																			
	6						1									1				2
	V X	6		1		1	4	3	2				3		2			2		24
	V Y	3	1	5		1	1	1	1				5		4	2				24
	小計	17	5	32	2	11	9	19	3	13	3	14	33	6	16	8	2	12	9	214
C群																				
D群		128	26	47	2	63	29	5	1	24	1		271	6	29	11	12	8	2	665
計		145	31	79	4	74	38	24	4	37	4	14	304	12	45	19	14	20	11	879

表Ⅱ　昭和42年分離赤痢菌の各種薬剤感受性度

菌型		薬剤 / 濃度 γ/ml	S 0.78	S 1.56	S 3.12	S 6.25	S 12.5	M 25	M 50	M 100	M >100	C 0.78	C 1.56	C 3.12	C 6.25	C 12.5
B群	1 a	1				1						1				
	1 b	4				3					1		3			
	2 a	11			3	1				1	6	4				
	2 b	5			1	1	2				1	3			1	
	3 a	10			1	5					4		5	1		
	3 b															
	3 c	5				4	1						1	1	3	
	4 a	7			3	2					2			4		1
	4 b															
	5															
	6	1			1										1	
	V X	5			3	1					1		2		3	
	V Y	3				2					1	1		1		
小計		52			12	20	3			1	16	9	11	7	8	1
			67.3%							32.7%		69.3%				
D群	S. sonnei	225			20	20	3				212		1	25	14	2
			16.8%							83.2%		16.8%				
合計		307			32	40	6			1	228	9	12	32	22	3
			25.4%							74.6%		25.8%				

M				T						C					K					M		
25	50	100	〉100	0.78	1.56	3.12	6.25	12.5	25	50	100	〉100	0.78	1.56	3.12	6.25	12.5	25	50	100	〉100
							1									1					
			1				3					1				4					
			7			1	2	6				2			3	5	3				
			1		2	2						1			1	4					
			4			4	2					4			5	5					
					1	1	3								2	3					
			2			1	3		1			2		1	2	4					
							1								1						
					1	1	2					1			3	1	1				
			1		1			1				1				3					
			16		5	10	17	7	1			12		1	17	30	4				
		30.7%		77.0%							23.0%		100%							0	
1			212		3	5	16	19	2			210			40	199	16				
		83.2%		17.6%							82.4%		100%							0	
1			228		8	15	33	26	3			222		1	57	229	20				
		74.2%		27.7%							72.3%		100%							0	

表Ⅲ　昭和42年度各保健所別赤痢菌の抗生剤感受性

菌型		感受性度	水戸 感	水戸 耐	日立 感	日立 耐	土浦 感	土浦 耐	下妻 感	下妻 耐	高萩 感	高萩 耐	竜ケ崎 感	竜ケ崎 耐
B群	1 a	1									1			
	1 b	4									3			
	2 a	11	1			2			1		1			
	2 b	5	2											
	3 a	10				1	5	1						
	3 c	5												
	4 a	7									2			
	6	1												
	V X	5												
	V Y	3												1
小計		52	4	1		3	5	1	1		7			1
		(%)	(80)	(20)		(100)	(83.3)	(16.7)	(100)		(100)			(100)
D群		255	16	113	1	46	2	13		11	1	1		1
		(%)	(14.0)	(86.0)	(2.2)	(97.8)	(13.4)	(86.6)		(100.0)	(50.0)	(50.0)		(100.0)
合計		307	20	114	1	49	7	14	1	11	8	1		2
		(%)	(15.0)	(85.0)	(2.0)	(98.0)	(33.3)	(66.7)	(8.4)	(91.6)	(88.8)	(11.2)		(100.0)

笠間		那珂湊		鉾田		水海道		大子		計（菌型別）	
感	耐	感	耐	感	耐	感	耐	感	耐	感（%）	耐（%）
										1 (100)	
										3 (75)	1 (25)
1					5					4 (36.4)	7 (63.6)
				1	1			1		4 (80)	1 (20)
			2					1		6 (60)	4 (40)
				5						5 (100)	
								3	2	5 (71.4)	2 (28.6)
				1						1 (100)	
				2		1		1	1	4 (80)	1 (20)
						1				2 (66.7)	1 (33.3)
1			2	9	6	2		6	3	35	17
(100)			(100)	(60)	(30)	(100)		(66.7)	(33.3)	(67.3)	(32.7)
4	11		4	11	4	1	6	7	2	43	212
(26.7)	(73.3)		(100.0)	(73.3)	(26.7)	(14.3)	(85.7)	(77.7)	(22.3)	(16.9)	(83.1)
5	11		6	20	10	3	6	13	5	78	229
(31.3)	(68.7)		(100.0)	(33.3)	(66.7)	(33.3)	(66.7)	(72.2)	(27.8)	(25.4)	(74.6)

注：感……感受性

耐……耐　性

表Ⅵ　薬剤耐性赤痢菌の年度推移および薬剤別分布

年度別			33	34	35	36	37	33	39	40	41	42
検査件数	感受性菌	B 群	84 (95.5)	314 (67.7)	433 (83.9)	226 (77.2)	162 (80.8)	106 (79.1)	127 (71.5)	181 (64.4)	98 (72.0)	35 (67.4)
		D 群	28 (60.3)	66 (92.8)	89 (49.7)	42 (52.5)	29 (45.0)	36 32.7	21 (13.0)	376 (54.6)	46 (7.4)	43 (17.0)
		計	112 (94.2)	380 (81.0)	522 (72.2)	268 (71.8)	221 (73.1)	142 (58.2)	148 (44.5)	557 (57.6)	144 (18.5)	78 (25.4)
	耐性菌	B 群	4 (4.5)	81 (32.3)	83 (16.1)	67 (22.8)	46 (19.2)	28 (28.9)	50 (28.5)	100 (35.6)	38 (28.0)	17 (32.6)
		D 群	3 (9.7)	3 (7.2)	60 (50.3)	38 (47.5)	35 (55.0)	74 (67.3)	135 (87.0)	312 (45.4)	597 (92.6)	212 (3.0)
		計	7 (5.8)	84 (19.0)	173 (27.8)	105 (28.2)	1 (26.9)	102 (41.8)	185 (55.5)	412 (42.4)	635 (81.5)	229 (74.6)
	合計	B 群	88 (100.0)	395 (100.0)	516 (100.0)	293 (100.0)	238 (100.0)	134 (100.0)	177 (100.0)	2 1 (100.0)	136 (100.0)	52 (100.0)
		D 群	31 (100.0)	69 (100.0)	179 (100.0)	80 (100.0)	64 (100.0)	110 (100.0)	156 (100.0)	688 (100.0)	643 (100.0)	255 (100.0)
		計	119 (100.0)	464 (100.0)	695 (100.0)	373 (100.0)	302 (100.0)	244 (100.0)	333 (100.0)	969 (100.0)	779 (100.0)	307 (100.0)
SM. CM. TC 耐性			7	84	163	97	72	46	163	359	618	221
SM. CM 〃			0	0	6	6	1	0	0	15	2	6
SM. TC 〃			0	0	0	0	0	1	3	8	0	1
SM 〃			0	0	0	0	8	52	1	30	0	1
CM 〃			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TC 〃			0	2	11	11	3	0	19	11	15	0
KM 〃			0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

注：（ ）内の数字は%値を示す。

2 化　学　部

放流水の衛生化学的研究（Ⅶ）

汽水湖の衛生化学的基礎究研（1）

佐谷戸安好，仲田　典子，西条　達也
菊池　信生，佐藤　良樹，安藤　正典

は　し　が　き

著者らはすでに緩混合型感潮河川の感潮現象[1) 2)]あるいは水質特性[3)]等についての衛生化学的解析を行い，満潮時における河川の堰止現象についての新知見を薬学会に報告した。

今回はさらに感潮現象を有する日本第2の湖沼である霞ケ浦を対象として研究を行つた。本湖は利根川を通じて太平洋に接する汽水湖であり，湖水は栄養源にとむ富栄養湖で，利水的には上水道，工業用水道，農水産業に多目的に利用されている。

富栄養湖については水産学あるいは生物学的な検討はなされているが，湖水々質については吉村[4)]，高安[5)]，根来[6)]らの研究があるにすぎない。これらの観点から湖沼水の衛生化学的研究は重要な社会的意義を有している。

われわれは，富栄養湖々水の水質の性状を明らかにするため，昭和41年5月より，感潮現象の微弱な（土浦入り）水道用水水源周辺8ヶ所，都市排水，工場排水の混入する河川6ヶ所に定点をおき，汽水湖の工場排水，都市排水の影響を有する比較的淡水域について水質性状の検討を行つたので，その知見を報告する。

調　査　方　法

1.　対象湖沼および河川

霞ケ浦（西浦土浦入り），桜川，清明川，備前川，新川

2.　調査地点および調査方法

第1図

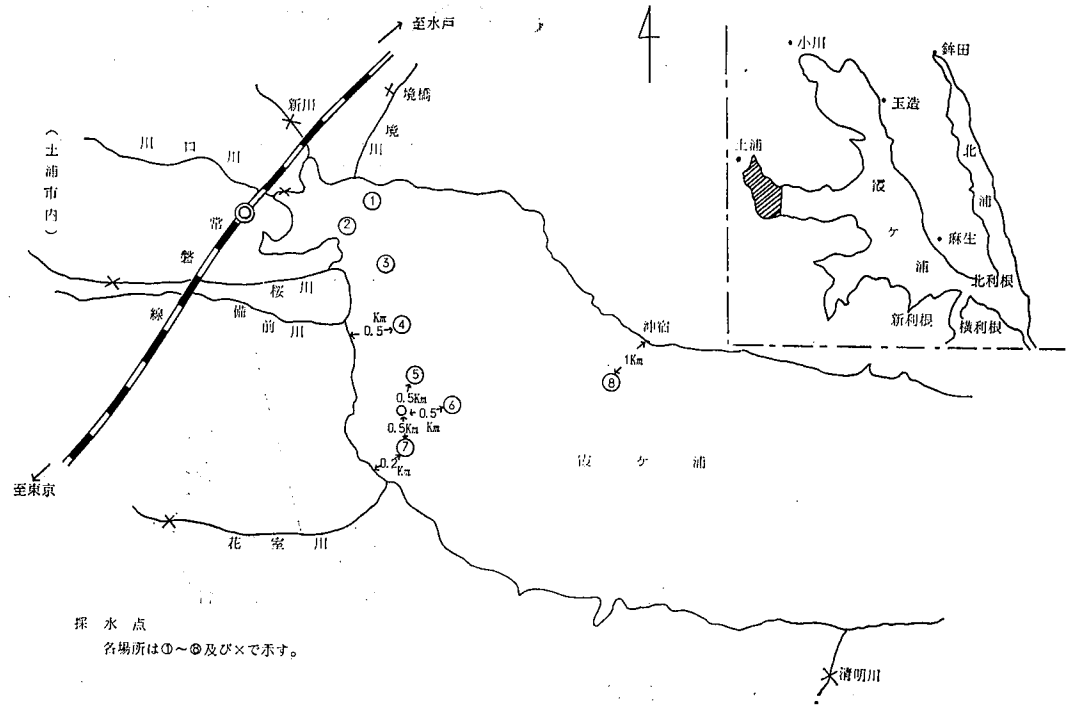


図1に示した霞ケ浦および各河川に採水定点を設けた。

1) 霞ケ浦（西浦土浦入り）

湖沼内8ヶ所について，毎月同日各定点の中層から採水した。

2) 河　川

3ヶ月に1回各定点の中層水を採水した。

試　験　方　法

1. 分析方法

試料は日本薬学会協定飲料水試験法および下水試験法に準拠して分析を行つた。

2. 降水量

降水量については，水戸気象台土浦観測所および茨城県牛堀土木事務所の記録を使用した。

3. 水　位

水位については，茨城県牛堀土木事務所の自記水位計の記録によつた。

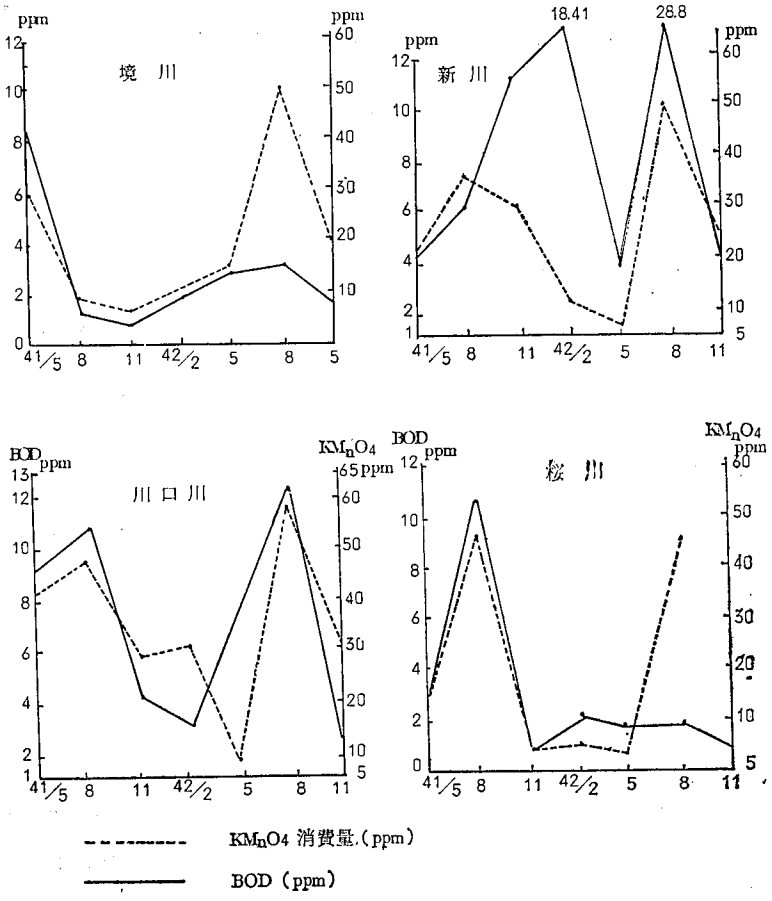
試　験　結　果

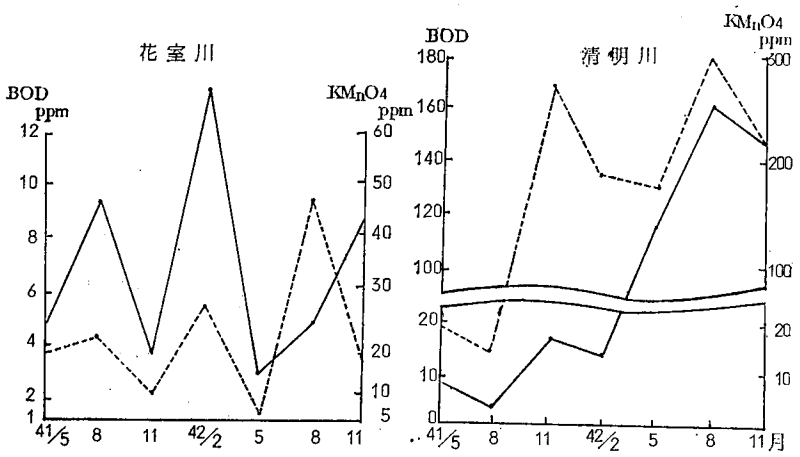
流入河川の水質性状

湖沼水の採水点附近に流入する河川の多くは流路延長がみじかく，都市排水路的性格を有し，流水量も少い。この各河川の平均流水量をみると，表1のとおりで，桜川が 719,712m³/day，で他の河川にくらべて流量が多く，境川 3,545.86m³/day，新川 2,065m³/day ときわめて少い。

これら河川の BOD 負荷量を示すと，桜川は2,094.36 kg/day，清明川が 4,017.81kg/day で汚濁負荷が高く境川は 10.07kg/day と少い。これら5河川の1日当りの BOD 負荷量は平均6,631.78kg/day で，これら汚染物が霞ケ浦水道取水源周辺に流入する。とくに清明川は流量が少いにかかわらず BOD 負荷量が高いが，これは醗酵工場の排水の混入による結果と考えられる。つぎに BOD の年間における変化を示すと図2のごとくで，渇水期の昭和42年8月に高い傾向を示している。また

第2図　流入河川の BOD と $KMnO_4$ 消費量





$KMnO_4$ 消費量についてみると同じく同年8月に高い傾向を示して検出される。採水当日降雨量 25mm を示した同年5月に一般的に低い結果を示している。

2. 湖心部と湖岸部における水質成分の変化

工場排水および都市排水をふくむ河川が霞ケ浦湖水面に与える影響を検討するため，その対比地点として湖岸から約1,000m 離れた No. 6 および No. 8 を湖心部の水質として考えてみると，表2に示したとおりである。すなわち No. 6，8 地点の成分値の平均は，ほぼ同一の数値を示す。No. 6 は上水道の取水源も近く利水上の用途が高いことからこれを湖心部水質として推計処理を行つた。すなわち各成分の平均値から危険率5％のもとで平均値の差の検定を行い $t \geqq 2.02$ が有意であるとすれば，No. 1，2，3，4 の各採水点はアルカリ度，アンモニア性窒素，亜硝酸性窒素，過マンガン酸カリウム消費量および BOD 等の水質汚濁指標成分が No. 6 に対して有意の差で高い結果を示している。そして No. 6，7，8 の各定点の成分平均値から明かなように河川等の流入地点からの距離をますごとに溶存度は低下する。これら結果を実測値で示してみるとつぎのごとくである。図4のようにアンモニア性窒素は No. 1，2，3，4 の湖岸部における変動は激しく，No. 5，6 となるにしたがい減少するのがみられる。また図5のように $KMnO_4$ 消費量についても湖心部においてはほぼ Constant の数値を示し，No. 1～5 すなわち河川流入部附近の湖岸部はその変動が激しいことを示している。

表 1　流入河川の BOD 負荷負

河川名	流量 m³/day	BOD 負荷量	
		kg/day	ton/day
清明川	55,296	4,017,81	4.02
花室川	68,256	786.99	0.79
桜川	719,712	2,094, 9	2.09
新川	2,065	22,55	0.02
境川	3,546	10,07	0.01

湖水の水質成分の平均値

表 2　採水地点 No. 6 とその他の採水地点との水質成分の比較

項目 / Sampling St	chemical Content	PH	アルカリ度	酸度	NH_3-N	NO_2-N	NO_3-N	Cl-	$MKnO_4$ 消費量	T-H	Fe	DO	BOD	SS	T-Re
1	$\overline{x}$	7.39	46.67	72.9	0.181	0.062	0.67	52.72	17.90	76.54	1.24	8.51	3.07	63.95	289.12
	t	2.419	4.576	0.252	4.298	4.700	3.158	2.034	4.368	0.081	1.47	1.962	2.910	2.887	0.102
2	$\overline{x}$	7.69	44.06	53.3	0.140	0.055	0.480	59.26	17.41	75.72	0.93	9.70	2.93	54.45	279.45
	t	0.1 7	3.290	2.378	3.613	2.580	3.862	1.896	3.675	0.195	1.419	0.453	2.747	2.330	0.430
3	$\overline{x}$	7.43	40.26	59.60	0.101	0.031	0.55	52.08	17.20	70.97	1.71	6.23	2.21	81.25	292.0
	t	1.933	2.235	1.348	2.478	3.430	4.137	2.442	3.063	0.849	2.705	0.979	0.886	3.04	0.008
4	$\overline{x}$	7.67	36.86	44.5	0.057	0.020	0.29	72.36	13.66	74.86	0.68	10.31	1.98	40.95	285.0
	t	0.344	0.774	1.560	2.672	2.419	1.36	0.836	1.345	0.332	0.790	0.407	0.076	1.099	0.247
5	$\overline{x}$	7.63	36.73	38.4	0.067	0.013	0.24	78.15	14.27	76.75	0.68	9.72	1.90	42.62	296.07
	t	0.626	0.720	1.373	2.245	0.645	0.645	0.448	1.687	0.053	0.738	0.533	0.32	1.352	0.131
6	$\overline{x}$	7.72	35.32	26.30	0.028	0.011	0.20	84.25	12.25	77.12	0.49	10.08	1.96	33.78	292.22
	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	$\overline{x}$	7.69	36.49	29.60	0.053	0.012	0.19	86.48	13.51	74.31	0.56	9.97	1.91	39.0	308.4
	t	0.208	0.602	0.717	2.304	0.322	0.188	0.160	1.501	0.308	0.282	0.196	0.199	0.720	0.511
8	$\overline{x}$	7.70	35.47	24.8	0.04	0.009	0.21	84.80	13.50	76.94	0.36	9.95	1.79	37.2	314.37
	t	0.133	0.229	0.332	0.483	0.666	0.179	0.039	1.412	0.026	0.585	0.225	0.705	0.596	0.982

$\overline{x}$＝平均値　　t＝トンプソンの判定基準

図 3　$KMnO_4$ 消費量の経月変化

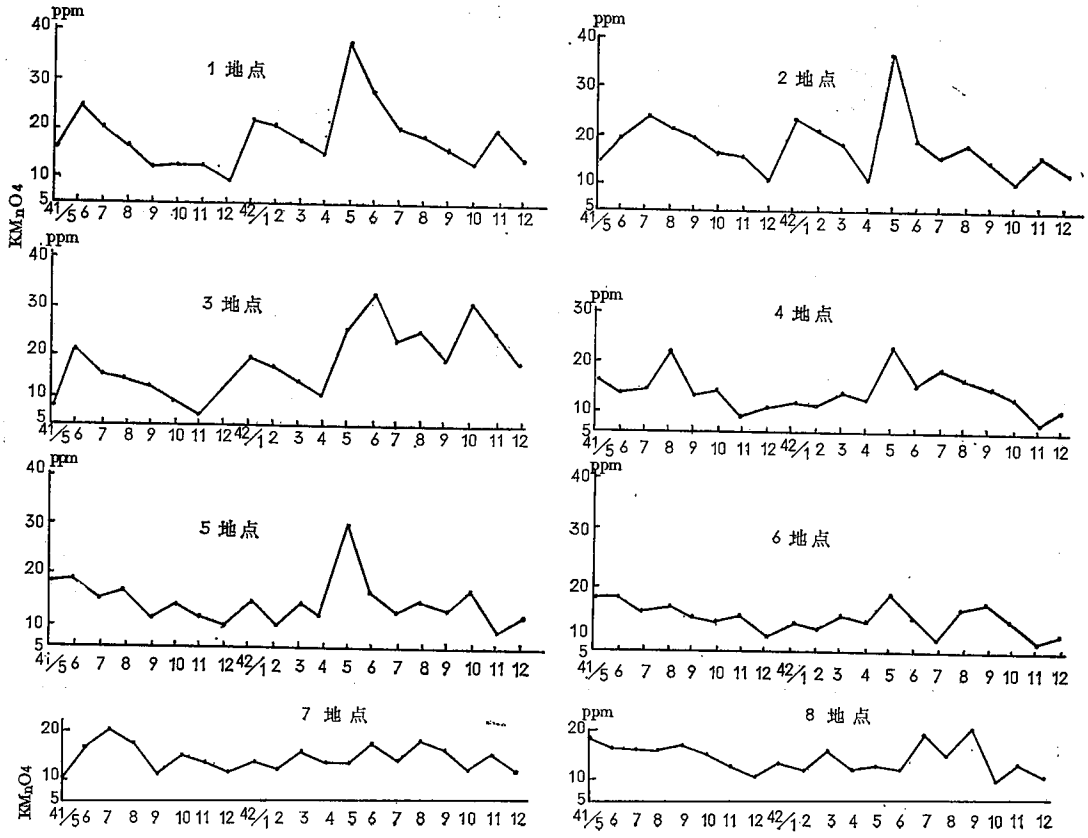
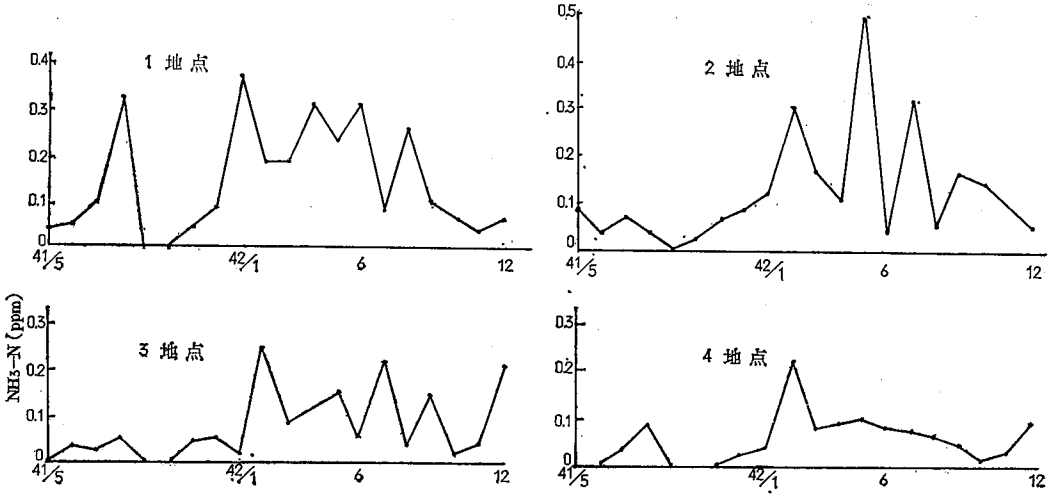


図 4　アンモニア性窒素経月変化



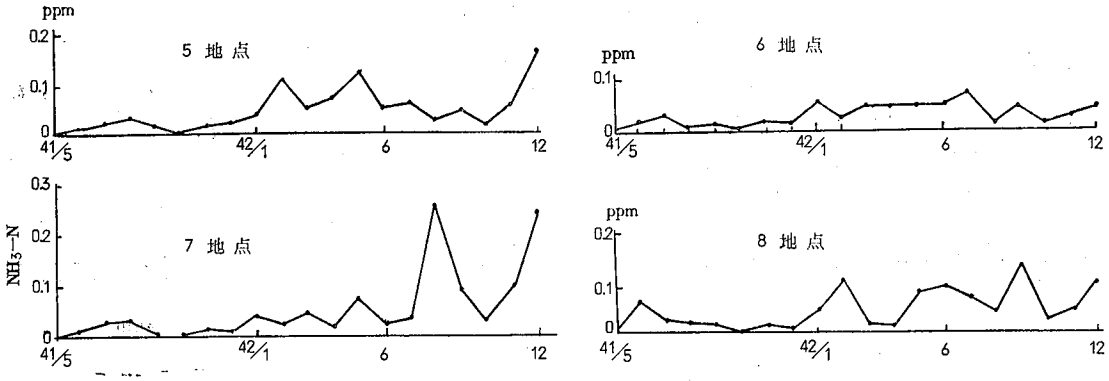
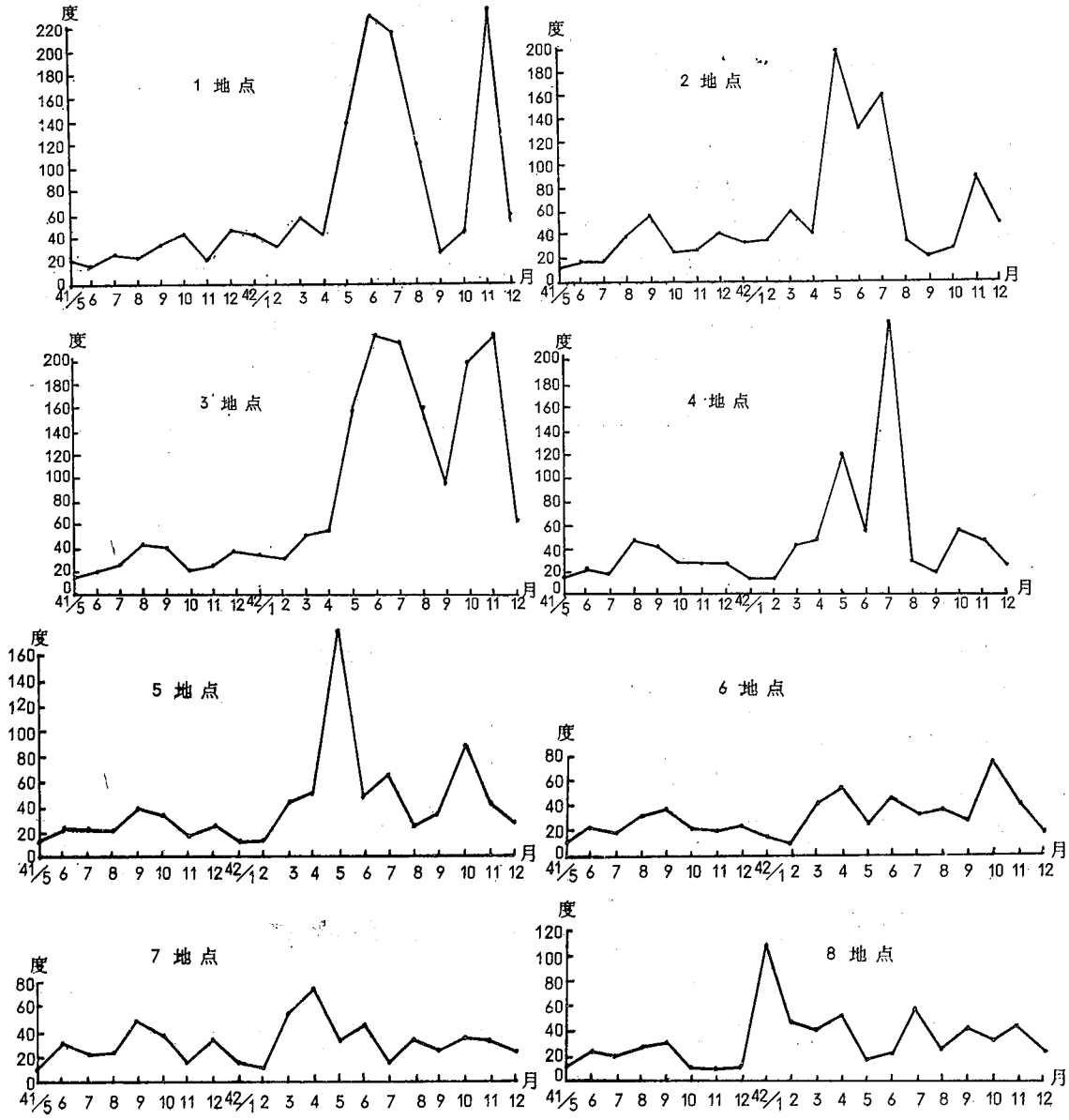

ppm
5 地点
6 地点
7 地点
8 地点
NH_3-N
41/5
42/1
6
12

図5 濁度の経月変化


度
1 地点
2 地点
3 地点
4 地点
5 地点
6 地点
7 地点
8 地点
月

3. 湖水々質の経月変化

霞ケ浦が汽水湖であり，湖水々質が感潮現象をうけることは著者らの1人[7]がすでに報告した。湖沼水の淡水域の経月変化を検討してみると図6のごとく濁度は一般的に湖岸部が昭和42年3月～11月の間に高い傾向を示し鉄も図7のように湖岸部の No. 1, 2, 3 が経月的に高く，湖心部は一般的に低い結果を示している。これら本湖水の底層部は溶存鉄が高く，湖岸部においては水深が4 m 前後で浅く，風浪による攪拌が行われこれにともなつて濁度も高濃度を示すものと推定される。BOD の湖水における経月変化を示すと図8のとおりで，いづれも現時点では 4 ppm 以下であり，季節的に顕著な変動を示していない。霞ケ浦の感潮現象については次報で報告するが塩素イオンを示すと図9のようになり，湖心，湖岸の別なく昭和42年3月から9月に急激な上昇を示している。これを西浦入りにおける牛堀水位計の記録からみると，昭和41年11月以来水位は下降し，昭和42年5月に湖水水位は YP 1.2m の最低水位を示している。この水位の低下とともに湖水における塩素イオンの分布は逆に上昇がみられ，硬度もまた同様の傾向を示すことからも湖水に対する海水の混入は否定できない結果を示している。

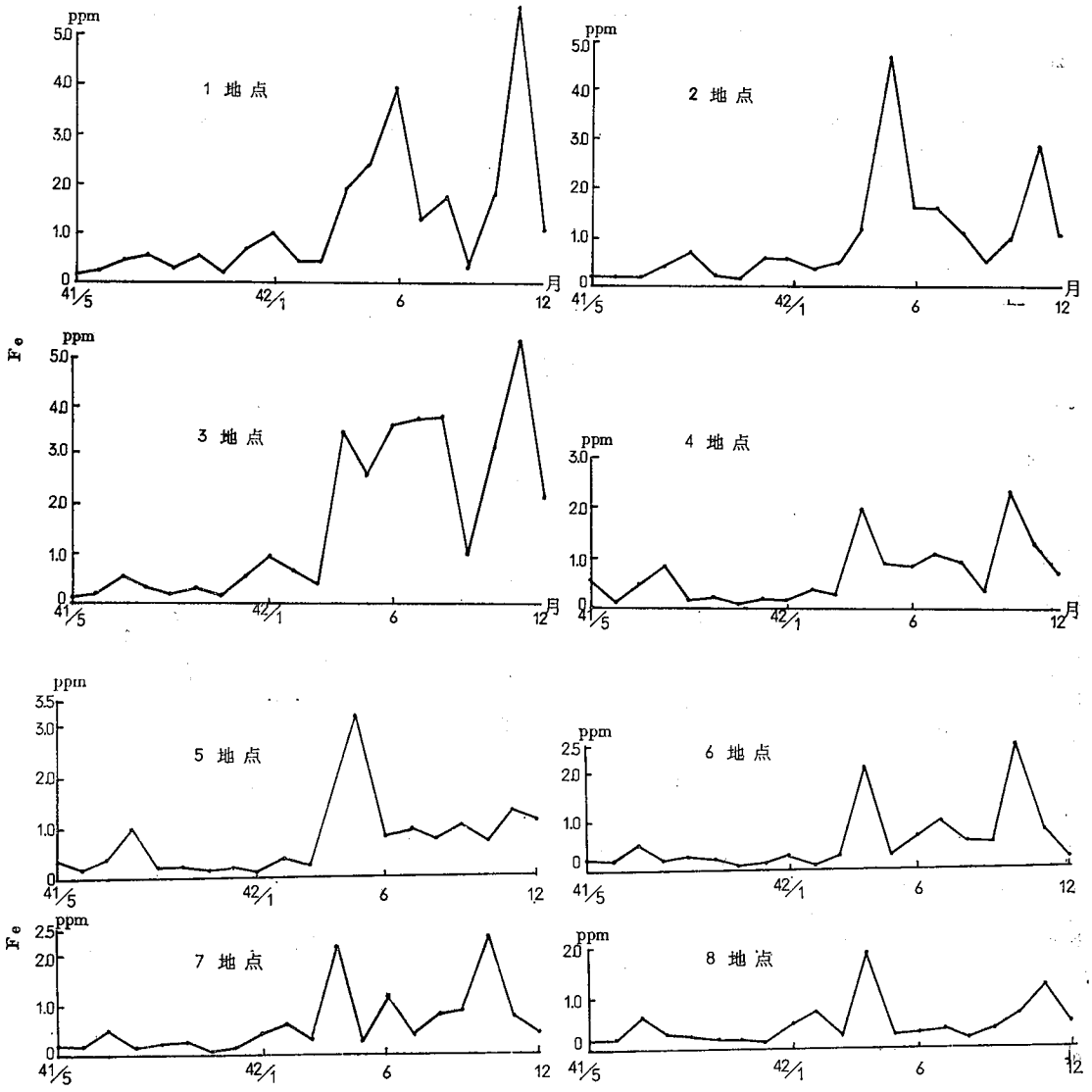


図 6 Fe イオンの経月変化

図7 BOD の 経 月 変 化

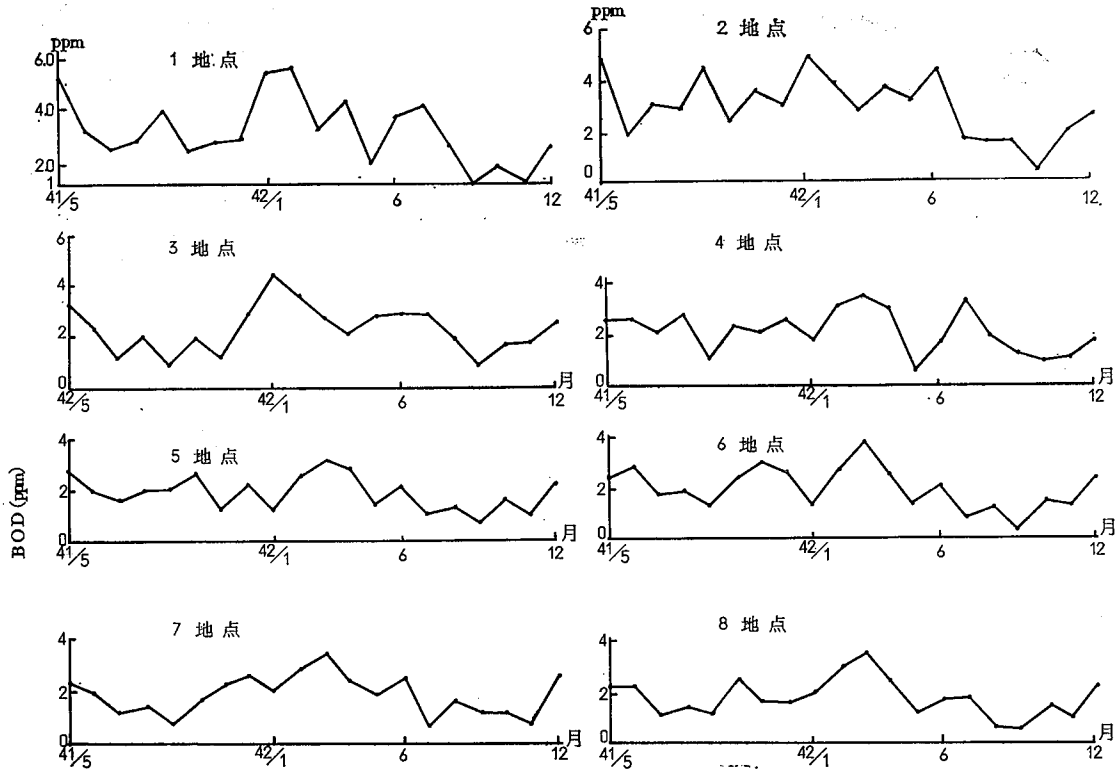
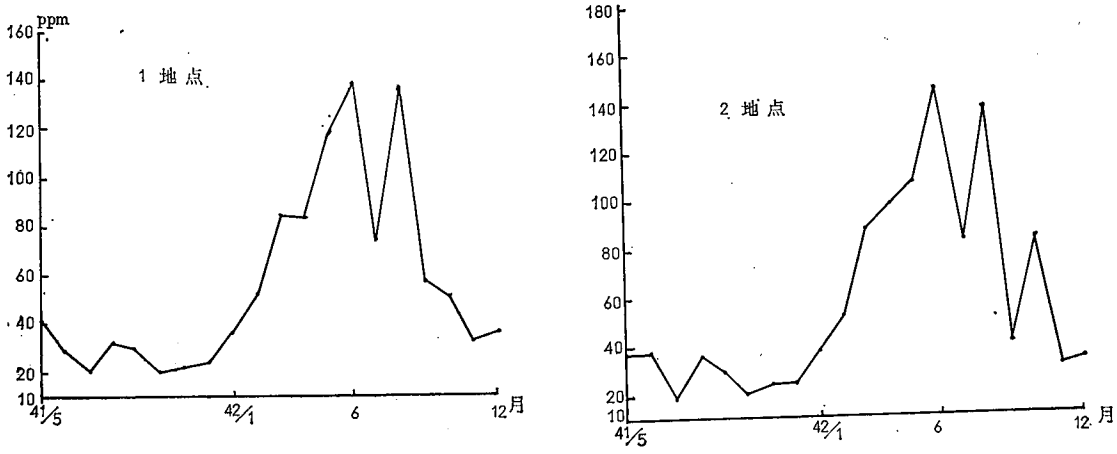
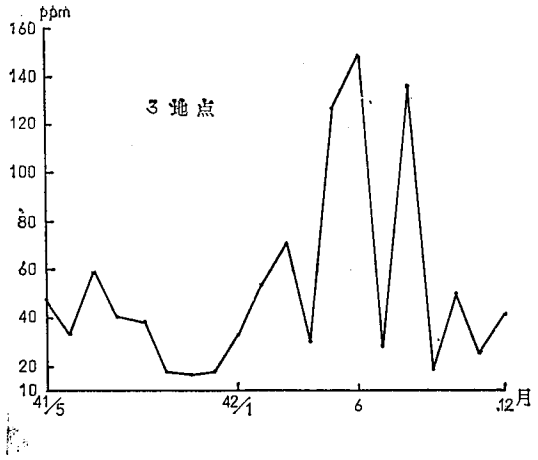
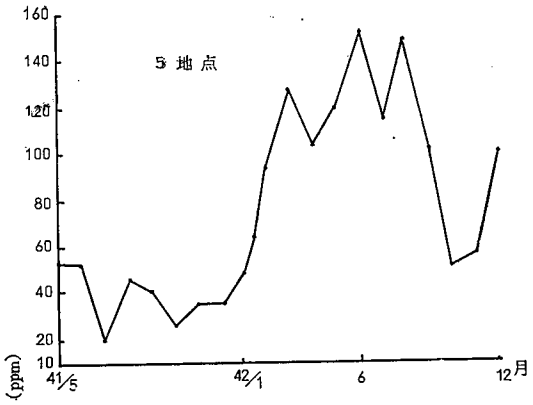
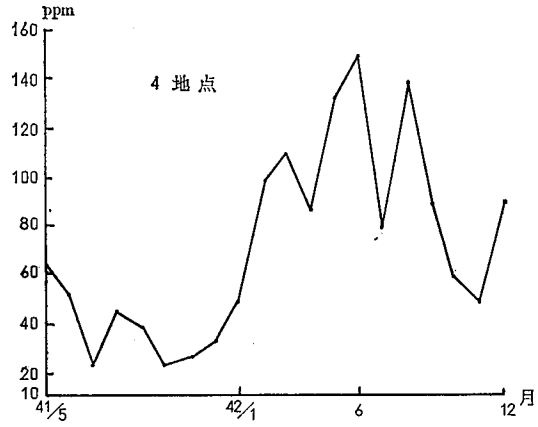


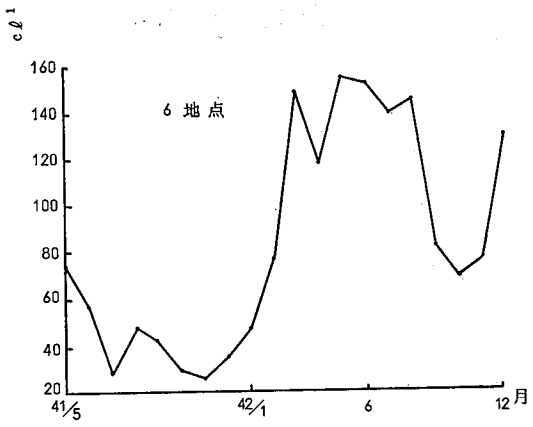
図8 塩素イオンと水位の関係

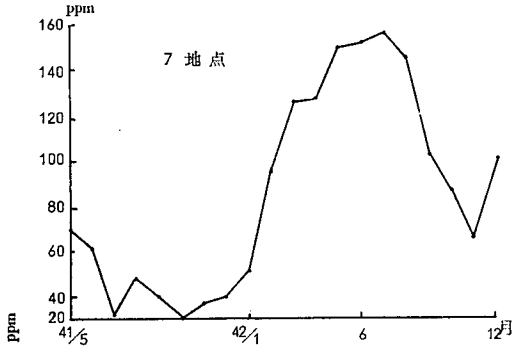


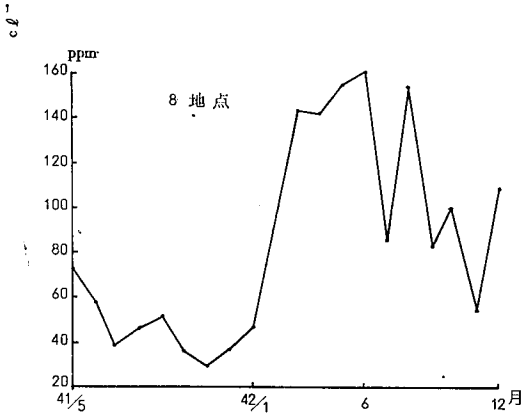

ppm
3 地点
160
140
120
100
80
60
40
20
10
41/5
42/1
6
12
月


5 地点
160
140
120
100
80
60
40
20
10
(ppm)
41/5
42/1
6
12
月

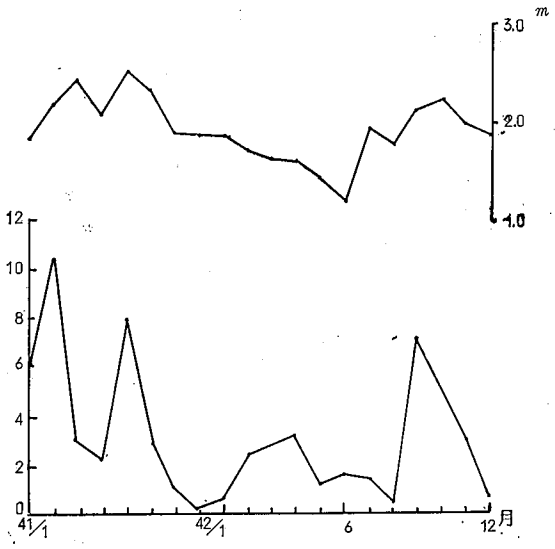

ppm
4 地点
160
140
120
100
80
60
40
20
10
41/5
42/1
6
12
月


6 地点
160
140
120
100
80
60
40
20
41/5
42/1
6
12
月


ppm
7 地点
160
140
120
100
80
60
40
20
41/5
42/1
6
12
月


ppm
8 地点
160
140
120
100
80
60
40
20
41/5
42/1
6
12
月

北利根川の牛堰における降雨と水位の関係



考　　察

1. 流入河川の水質性状の検討

著者らおよび山県らは河川水質が流域の環境の汚染をうけるため，流域の降水量に影響され，流路延長の長い河川においては，採水当日よりも採水前3日間の降水量に支配されやすいことを報告したが，本調査の対象とした河川は表1のとおり流水量も少い上，流路延長もみじかく都市排水路的性格を有している。そのため流水量が少いにもかかわらず BOD 負荷量は大きい結果を示している。さらに図4に示したように過マンガン酸カリウム消費量が渇水期であつた昭和42年8月に定型的に増大しており，また同年5月採水当日降雨のあつた場合にその値が減少しているのがみられる。このことは，流路延長が短いため，降雨による流域からの汚染物質を含む流入水により，むしろ河川に停滞した汚染物質が希釈される現象を示すものと考える。これは前述した著者らが流路延長の長い那珂川における降雨時において，$KMnO_4$ 消費量が増大する現象とは異なつた結果を示している。つぎに図3に示した BOD 値をみると，$KMnO_4$ 消費量と同様の傾向を示すが，これらは庄司らが大阪市内の都市河川の水質汚濁調査において，BOD の変動は夏季に高いことを報告しているのと一致する。すなわち著者らは都市排水において渇水時汚水が停滞し，江藤が指摘したごとく有機物の分解が生ずるため，BOD または過マンガン酸カリウム消費量が増大するものと考える。

2. 湖水水質成分の検討

汚濁された河川水が停滞性を有する湖沼に流入した場合の湖沼水質の変化を求めるため，都市排水流入の直接影響を有しない湖岸から約 1000 m の地点について，これを土浦入りにおける湖心水質とし，湖岸部との関係を解析した結果は表1のとおりで，有意の差を検定すると危検率5％とした場合，$1\,t\,1 \geqq 2.021$ が有意となり，採水地点 No. 1，2，3，4 はアルカリ度，アンモニア性窒素，亜硝酸性窒素，過マンガン酸カリウム消費量および BOD 等が湖心部（No. 6）に比して有意で高い結果を示している。すなわち現時点において，霞ケ浦湖水水自体の汚濁が小であるため，汚濁河川流入部附近との間に有意の差を生ずるものと考える。しかし，これら汚濁の影響が湖水の常識的汚染形態として湖岸にそつて現われ，直接湖心部まで及ばないのは，流れがなく降雨波浪等によつて漸次自浄されて行くためと推定する。

3. 湖水々質の経月変化の検討

霞ケ浦の水質の変化は前述した都市排水または産業排水の混入によるものと感潮現象によるものとが考えられる。前者においては，図 6，7 において明かなごとく，湖岸部は水深が浅いため，波浪による攪拌によつて濁度の上昇，鉄イオンの溶存度が高濃度であることが明かである。BOD については一般的に 4 ppm 以下であり，生物化学的には本湖水はいまだ汚染の傾向を示していないと考える。

つぎに湖水々質変化の要因として感潮現象が考えられるが図8のとおり塩素イオンの上昇は湖岸および湖心部の別なく，昭和42年5月 YP 1.2m まで湖水面が低下し

た場合塩素イオン濃度は急速に上昇し，硬度もまた同一傾向を示している。これは Stommel が感潮河川で海水遡行現象がある場合，一定通路をへて遡上した海水は一定時間後一定通路をへて流下するとが述べているが，汽水湖における感潮現象において，その流下現象は湖水部において停帯することが示される。感潮現象については次報に詳述する考えである。

結　　論

本研究はなお継続中であるので確論することはさけるが，本調査結果から，つぎのような結論をみちびきうると考える。

1. 流路延長のみじかい都市河川においては当日の降水によつて汚濁現象が左右されやすいと考える。

2. 都市排水の混入において BOD 値の変動は夏期に上昇することが考えられる。

3. 霞ケ浦における汚濁河川の流入は湖岸部を汚染するが，その拡散は顕著な形態を示さず波浪による影響で漸次拡散するものと考えられる。

4. 霞ケ浦において水位の低下は海水の遡上を増大し海水は湖水に停帯するものと考える。

本研究に当り現地採水に協力いただいた茨城県霞ケ浦水産事務所員に謝意を表します。

文　　献

1) 佐谷戸安好他；衛生化学 12, 121 (1966)
2) 〃 〃 11, 48 (1968)
3) 吉村 信吉 陸水学雑誌 1, 25 (1931)
4) 〃 〃 3, 78 (1934)
5) 田村 正 〃 2, 76 (19 3)
6) 根来健一郎 〃 19, 1 (1957)
7) 仲田総治郎 水道協会誌 48, 80 (1940)

猿島肝炎関係地下水調査報告

斉藤　功，佐谷戸安好，仲田　典子，西条　達也
菊池　信生，佐藤　良樹，安藤　正典，久保田京子
豊田　元雄，田原　寿夫，佐藤　秀雄，宇良　孝勇
木藤すず子

1. はしがき

本調査は，茨城県猿島地方に発生する流行性肝炎に対する疫学調査の一環として，同地方における地下水を水源とする飲料水について，その衛生化学的，細菌学的汚染状況を検討するため実施したものである。

調査は昭和42年8月29日および同年10月5，6日の2回にわたり茨城県境町において実施した。2回にわたる調査において，その調査時点における井水の根本的な相違点は，第1回調査後各井戸は井戸換えを行なつたのち，次亜塩素酸カルシウム中性塩製剤を継続的に井戸に投入し，塩素消毒を実施していた点である。なお，第1回調査においては，境町地区地下水の金属イオンの溶解度を知るために，警察庁科学警察研究所の協力を得て，発光分光分析および螢光X線回析等を一般分析の他に実施し，衛生化学的視野における水質調査について万全を期した。

2. 地　質

本地域の地層は，関東ローム研究グループ[1]によれば関東ローム層の層序は，宇都宮付近のものとほとんど等しく，関東北西部の諸火山から由来した火山灰から成り田原ローム層，宝木ローム層および宝積寺戸祭ローム層に分けられている。通常ローム層は赤褐色土壌の岩石で藤本[2]によれば，これらは一般に層理の発達をみることなく厚さは3～10mであるといわれ，その下層の砂礫層は武蔵野砂礫層が発達している。

関東ローム層における地層と滞水層との関係を吉村[3]らの報告からみると，次のごとくなる。

地　層	厚　さ	滞水層
関東ローム層	6 m	上部滞水層
上部礫層	1.5m～4 m	中部　〃
粘土層	1 m	
下部礫層	6 m	下部滞水層

したがつて，本地域における井水は浅く，大部分が上部滞水層の水であり，関東ローム層の地質的支配をうけることが推定される。

3. 採水地点および採水方法

本調査における採水地点の設定については，第1回調査は古河保健所と境町との協議で決められ，同保健所員によつて採水し，茨城県衛生研究所に送付された。また第2回調査は茨城県肝炎対策委員会の肝炎実態調査から得られた非患家および患家の指定井水とさらに資料数の多少による地下水調査における誤差を少なくするため古河保健所と衛生研究所が合議して資料数を増加し，別添地図のごとく40地点について採水を行なつた。

採水方法は，調査対象とした井戸が，大部分自家水道ポンプを設置している処から，水道の蛇口から5分間放水したのち採水を行なつた。

4. 試験方法

a. 一般成分については，日本薬学会協定飲料水試験方法および American Public Health Association Standard Methods of Water and Waste Water に準拠して分析を行つた。ただし，PH 測定については，現地において（第2回調査分）比色法で測定を行ない，RPH については実験室にてガラス電極をもちいて測定した。

b. 第1回採水の試料については，全金属イオンの含有を定性的に知るため5試料について，それぞれ1リットルづつを蒸発乾固し発光分光分析および螢光X線回析試験を行なつた。

c. 細菌学的試験については，厚生省編，衛生検査指針（Ⅲ）飲料水検査指針（1）に準拠し MPN については完全試験実施後 MPN を算出した。また，完全試験を行なつた集落については Imvic system により，大腸菌群の型別を行なつた。

5. 試験結果および考察

試験結果を考察するにさいして，前述したごとく第1回および第2回の調査井水が必らずしも同一でなく，また前述したごとく第2回においては Chlorination を実施しているから別々に解析する必要がある。また第1回の調査は10地点で，これを推計学的処理をすることは試

料数が少なく，解析に誤差を生ずるおそれがあるので，試験結果の現象的説明をするにとどめた。

（I） 第1回調査結果の検討

第1回調査の成績は表1の如くであるが，被検10試料の RPH は 5.60～6.80 で微酸性を呈しており，濁度は No. 5 が4度，No. 10 が7度と高く，井水中の可溶性あるいは懸濁性物質の存在を示すものであり，この井水の汚染を外観的に認めることが出来る。つぎに蛋白分解成績体である NH_3-N と NO_2-N が並列して検出される井水をみると，No. 2 と No. 10 がある。

鉄イオンは 0.01～0.08ppm が大部分であるが，No. 10 の井戸は 0.32ppm の高濃度を示している。

塩素イオンは 9.9～33 ppm が大多数をしめ，飲料水の基準値 30ppm の線を推持しているが，No. 1 は99.5 ppm と高く，環境汚染が推定される。水銀，有機燐は全検体とも不検出で，有機水銀または有機燐製剤である農薬の混入は認められない。また，Mn イオンは No. 10において 0.2 ppm，As は痕跡，No. 2 は Mn 0.15 ppm，As が痕跡を示すのが目立つている。

次に，細菌学的試験結果をみるに，一般細菌数では 1 mℓ当り 100以上のものが5件あり，そのうち 1,000以上で特に汚染の著しいところは No. 10 が 6,600，No. 3 が 6,100である。

大腸菌群は10試料すべてに検出され，大腸菌群 M.P.N. が 1,000をこえるものは No. 3，4，5，7，8，9，10 の7ヶ所で特に No. 3，8，10 は 10,000 をこえ，細菌学的汚染が著しいことが示される。これら大腸菌群の Imvic による型別では，E. Coli 型のものが4ヶ所より検出された。

さらに発光分析結果をみると，表3の如くで，水に含有される常成分として Ca あるいは Mg イオンが検出されることは当然としても試験に供した患家，非患家の別なく，井水中より Pb イオンが検出されることは地下水としては，きわめて特異的結果と考えられる。

これら化学的試験において，飲料不適に該当するものは10件中8件であり，その井水 Number を示すとつぎのとおりである。No. 1，2，3，4，7，8，9，10であり，その内容は PH が 5.8 以下であるため不適としたものが3件，PH 5.8 以下で NO_2-N が検出するもの2件，PH 5.8 以下で塩素イオンが過剰なもの1件，PH 5.8以下で NH_3-N の検出するもの1件である。すなわち，本地域地下水において PH が酸性度がつよく，そのため飲料不適を示すものが顕著である。

（II） 第2回調査結果の検討

1. 水深と水位について

現地調査において測定した結果にもとづいて，地表面から水面までを水位とするとき，その結果は次のごとくである。

すなわち，表2のごとく度数19，相対度数 0.514で約半数が地表面より 1.5 m 以内に水面を保持している。また水面から井戸の底面までの深度を水深とすれば図1のごとく 2.00～2.99 m を示すものが度数 22，相対度数 0.595 でその約60%が 3 m 以内である。

すなわち，これら水位および水深から考え，本調査地域における井水は，その大部分が関東ローム層の上部滞水層の浅層水であることが明らかである。

2. 井水の外観について

第2回調査時においては，井戸の大部分が第1回に比較して井戸換えを行なつたためか外観は無色澄明，臭味がなく，全試料とも濁度0を示し，外観的清浄度を保つている。

3. **PH と RPH**

現地調査において測定した PH は 4.2～6.0でその平均値は5.37で酸性が高い。一般的に地下水は CO_2 を溶存するため微酸性を呈することが常識的であるが，この PH に対して RPH を測定してみると5.15～7.15でその

表 2

水　　位	度　　数	相　対　度　数
0.50 m ～ 0.99 m	2	0.054
1.00 m ～ 1.49 m	19	0.514
1.50 m ～ 1.99 m	7	0.189
2.00 m ～ 2.49 m	7	0.189
2.50 m ～ 2.99 m	1	0.027
3.00 m ～ 3.49 m	1	0.027

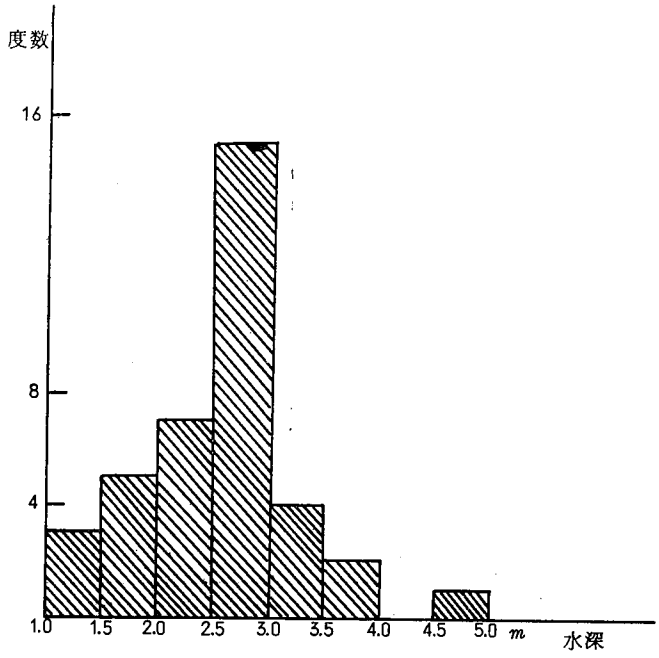


図1 井戸の水深と度数

平均は5.98である。

通常 RPH の場合は 7.0あるいはそれ以上の値を地下水では示される。そのため RPH と PH は地下水の場合は RPH>PH の型[4] をとることは定型的であるが，ここで得られた平均値を比較すると RPH 5.98 > PH 5.37でその差は0.91できわめて小さいことが示される。これら結果から本地域の地下水は河川あるいは地表水の注入をうけやすいことが考えられる。

4. 蛋白分解成績体

蛋白分解成績体として NH_3-N は40検体中陽性を示すものが4件，NO_2-N は40件中18件である。このうち，NH_3-N と NO_2-N が並列して検出するものは，わずかに2件である。これらの検出率の低い現象は，調査時において，次亜塩素酸カルシウム中性塩製剤による塩素消毒の結果と考えられる。また NO_3-N は一般的に高濃度で最高 20ppm を示すものがあり，本県の地下水としては高い結果を示している。

5. 塩素イオン

Cl− は 8.27～107.0 ppm を示し，その検出幅は大である。すなわち，Cl− は，地質的影響を多くうけず，そのため検出値は水の外部汚染を示す指標となる。よつて外部汚染の要因として下排水の混入を考慮してみるため蛋白分解成績体の最終産物である NO_3-N との相関関係を観察した結果を示すと，図2の如くで，両者の相関係数は $\gamma=0.64$ で，危険率5％とすれば，その信頼区間は $0.295<\gamma<0.939$ である。

したがつて本地域における Cl′ と NO_3-N との間には相関関係を有することが認められる。

6. 過マンガン酸カリウム消費量

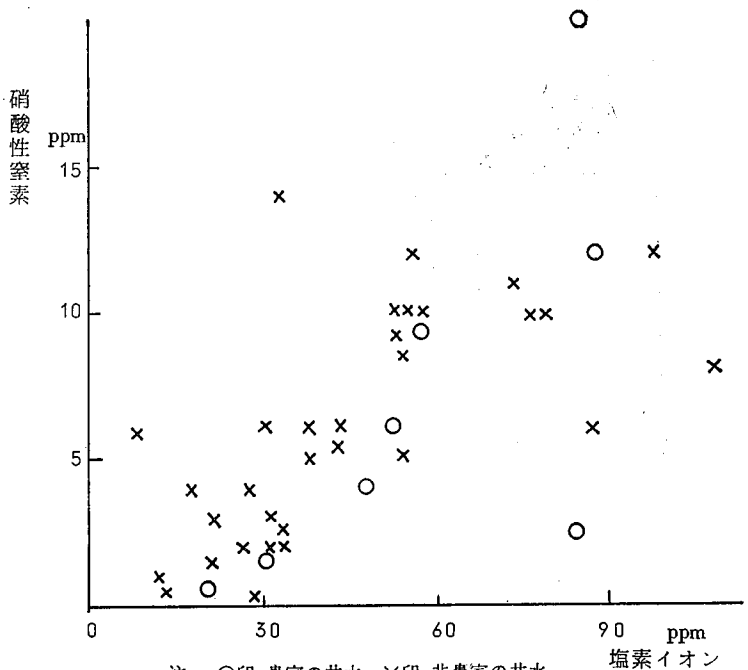
過マンガン酸カリウム消費量は 0.63～3.79 の範囲にあり，平均値をみると，患家のものが 1.39 ppm，非患家のものは 1.29ppm で両家の差はほとんど認められず水質基準の示す 10ppm よりはるかに低濃度を示している。

7. 硬　　度

硬度（$CaCO_3$ppm）は 12.0～215.0 ppm，平均 58.6 ppm で第1回の 13～77 ppm より高濃度を示すのは，中性次亜塩素酸カルシウムによる塩素消毒を行なつていることを要因として考える必要がある。

8. 金属イオン

鉄イオンは 0.01～0.3ppm，平均 0.068 ppm で地下水として異常に高い結果を示していない。鉛イオンは第1回の調査において発光分光分析を行なつた結果，陽性を示したことは前述したとおりである。ジチゾン法によつて分析を行なうに陽性を示したものは40件中33件で最高 0.002ppm である。鉛イオンは通常石灰岩地帯，あるいは鉛鉱山排水等に含有されるが，関東ローム層の本県の地下水からは検出されないが，本地域において陽性を



注: ○印 患家の井水 ×印 非患家の井水

図 2

示すことは，特異的結果と考えられる。水銀イオンは全検体とも不検出，亜鉛イオンもまた同じであるマンガンイオンは40件中26件が陽性で，そのうち最高は0.10ppmである。

9. 蒸発残留物

蒸発残留物は 68.0～610ppm とその検出幅は大きく浅層水のため周囲からの注水の大小を示すものと考えられる。蒸発残留物と有機物の関係を認識するため，この両者をプロットしてみると，図3のごとく両者の相関性は認められない。平均値 222 ppm がこの地区における井水中の溶存物質における蒸発残留物と考えることができる。

10. 化学的試験の判定

第2回調査における井水の化学的試験を総括すると付表4のごとくで，40件中不適32件（80.0%）を示している。その井水 Number を示すと，No. 2(×)，5(×)，13(×)，15(×)，24(×)，28(×)，34(×)，37(×)，38(×)，39(×)，1(××′)，3(××′)，6(××)，7(××)，8(××)，9(××)，10(××′)，14(××)，20(××′)，23(××)，31(××)，16(××′)，18(△)，35(△)，40(△)，21(△△)，22(△△)，25(△△)，26(△△)，27(△△)，29(△△)，35(△△) の32件で，うちわけは NO_3-N または NO_2N，Cl^- が過剰に検出するものが10件で，検体番号の右肩に×を附したものである。同じくPH が 5.8以下のもの4件，××′ PH 5.8以下とともに NO_2N，Cl^- 等が過剰に検出されるもの8件××，NH_3-N 又は NH_3-N と NO_2-N が共存するもの3件△，およびその他7件△△である。これら結果から本地域の井水は次亜塩素酸カルシウム中性塩製剤で塩素消毒を行なつているが，その投入量は，井水の塩素要求量を満足するだけ充分に水質管理を行なつているとは考えられない結果を示している。

以上32件のうち NH_3-N，NO_2-N 検出のため，不適となつたもの8件であるから，過剰の溶存成分を含有するため適正な塩素消毒を行なつてもなお，飲料不適となるものは24件である。

11. 細菌学的試験

細菌学的試験において，一般細菌数（水1 mℓ中）で100 をこえたものは，40試料中9試料（検体 No. 2，7，15，24，28，29×，35，38，40）であり，そのうち1000以上のものは1試料（No. 2）であつた。また，30 以下のものは21試料で52.5%をしめている。つぎに大腸菌群は20試料50%（検体 No. 1，2，4××，7，9，10，15，20，21，24，25，28，30××，32，33××，34，35，

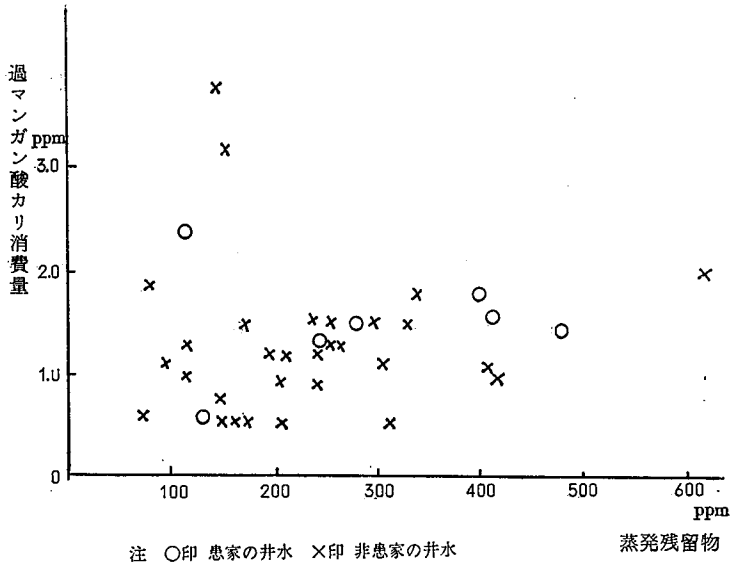


図 3

38, 39, 40) から検出され，M. P. N（水100mℓ中）で最も多いものは No. 15 の 280 でその他は 100 以下であつた。細菌学的に汚染がやや強いところは No. 15である。

Imvic による大腸菌群の型別では E. coli 型が検出されたところはわずかに1ケ所にすぎない。なお，検体番号右肩に×を付したものは大腸菌群（－）のもので，××を付したものは化学的には飲料適のものである。

すなわち，細菌学的試験を総体的に観察すると第1回調査より第2回の方が一般細菌数，MPN とも著しく少なくなつている。

また，Imvic による大腸菌群の型別による E. coli の検出試料数も第1回10試料中4試料に対し，第2回では40試料中1試料と，これもまた著しく少なくなつていることがみられる。第2回では，一般細菌数 100以上の試料は1例を除きすべて大腸菌群（＋）で，化学的にも飲料不適であるが，大腸菌群（＋）の20試料中3試料は化学的には飲料適であるから，細菌学的，化学的試験の綜合判定では，今回の40試料中35試料（88%）は飲料不適である。

6. 総括ならびに結論

本調査においては2回の調査を行なつたが第1回および第2回調査における調査個所，井戸の環境条件および季節的相違があり，かつまた試料数が少ないため，本調査結果のみで，猿島肝炎との直接的関係を結びつけることはさけたいが，本調査を総括し，一応の結論を求めればつぎのようである。

1. 第 1，2 回両回の調査を通じ，患家，非患家の井水には特別の差異を認めなかつた。
2. 第1回調査時の井水試料10件はすべて飲料不適であり，特に細菌性汚染が高度であり，化学的立場のみからみても8試料（80%）は酸性度が高いこと，その他によつて飲料不適であつた。
3. 第2回調査時には，塩素消毒が行なわれた結果，細菌学的汚染度の減少は認められたが，なお採取40試料のうち20試料（50%）に大腸菌群陽性であり，また，化学的な水質改善は顕著でなく，細菌学的，化学的両試験による総合判定では35試料（88%）は飲料不適であり，さらにこのうち32試料（第1回同様80%）は化学試験のみによつて飲料不適と判定される。
   何れにせよ塩素消毒効果は，なお甚だ不充分であつて一層高度の水質管理を必要とする。
4. 本地域井水から水銀イオンは第 1，2 回とも検出されないが鉛イオンが検出されることは特異的である。なお，第1回試料については有機燐は検出されず，また全金属イオンの定性的検査を発光分光分析および螢光X線回析試験により行なつたが，鉛イオンの検出が著明である。
5. 本調査井水の化学的性状として，最大の欠点と認むべきものは酸性度の高い点であつて，これが除去され

れば本地域の化学的水質はむしろ良好なものとなることが期待される。肝炎ウイルスの塩素抵抗性の強いこととともに，本地域水道は正規の上水道たることを要するゆえんである。

なお，この酸性が地質的なものか，その他の要因に由来するものかについては，なお将来の検討を要すると考える。

6. 当地域の井戸は一般に浅井戸であり，立地条件も衛生上不適な場合が少なくなく，また井水の PH および RPH の差の少ないことから，降雨後の地表水や，河川等の注水による汚染の可能性が多分に考えられ，また従来の試験成績は特に井水の高度の細菌性汚染に加えて，化学的汚染も軽視し難いものがあることを示しており，かつる井水の常用が腸管系伝染病発生の一因となる可能性を否定することはできないと思われる。

引　用　文　献

1) 関東ローム研究グループ： 関東ローム　その起源と性状 190 (1953) 築地書館

2) 藤本： 日本地方地質誌 270 (1951) 朝倉書店

3) 吉村，谷津： 水道協会誌 149.1 (1946)

4) 日本薬学会： 衛生試験法注解 662 (1965) 金原出版

表 3　井戸水蒸発検査の発光分光分析結果

資料＼検出元素	Ca	Na	Mg	Si	K	B	Cu	Fe	Mn	Pb	Ag	Al	Hg
No. 3	廿	廿	廿	廿	廿	廿	十	十一	十	十	十	十一	—
No. 4	廿	廿	廿	廿	十	廿	十	十	十	十	十	十	—
No. 7	廿	廿	廿	廿	十or−	廿	十	十	十	十	十	十	—
No. 8	廿	廿	廿	廿	十or−	廿	十	十	十	十	十	十	—
No. 10	廿	廿	廿	廿	廿	廿	十	十	十	十	十	十一	—

科学警察研究所化学研究室　西田祥一氏分析

表1 猿島地区肝炎調査、境町水質試験結果

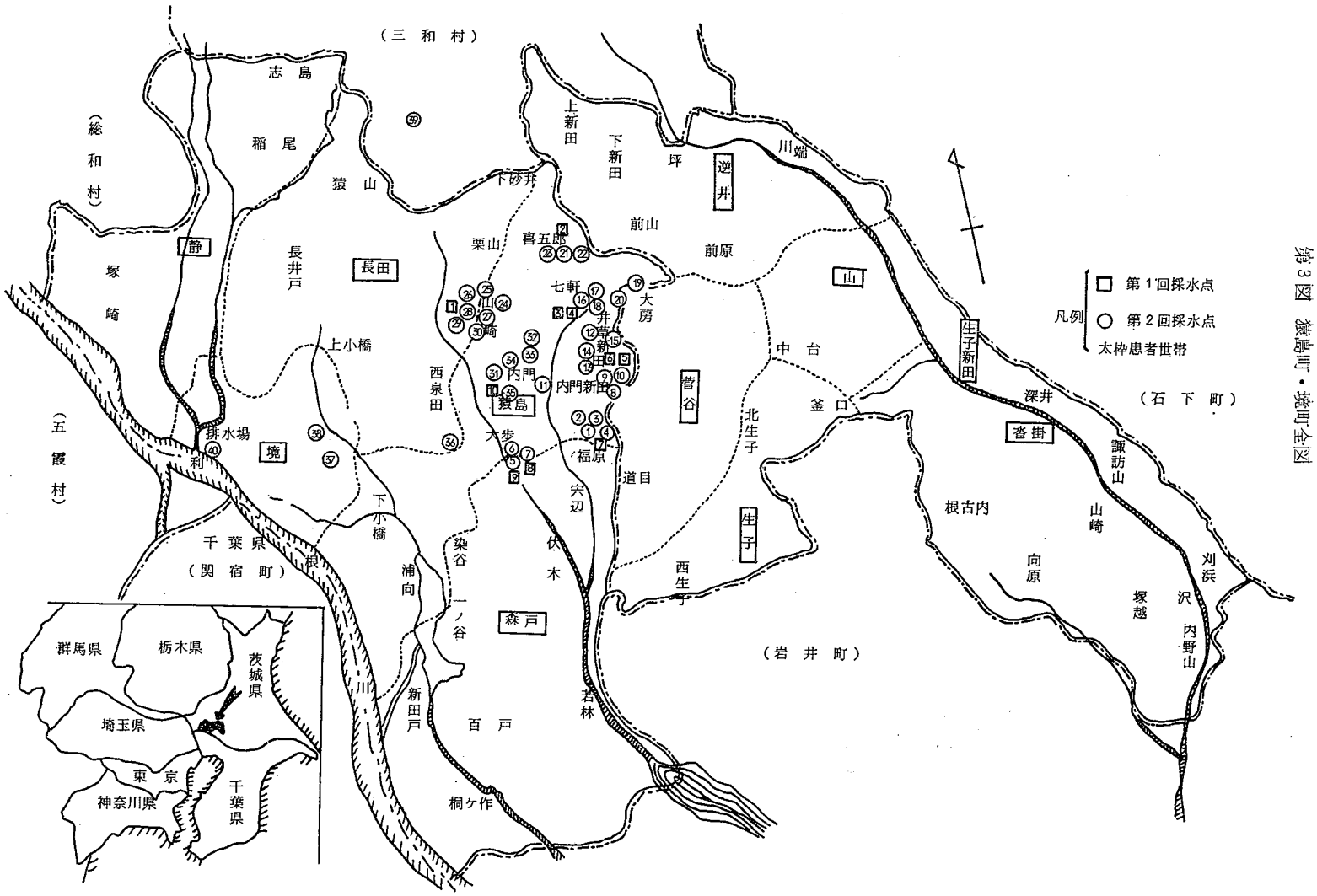
S42年8月9日 採水

No.	採取場所	気温	水温	外観	臭味	濁度	RPH	NH_3-N	No_2-N	No_3-N	塩素イオン	$KMnO_4$ 消費量	鉄	水銀	亜鉛	マンガン	有機燐	ヒ素	硬度	蒸発残留物	非患者の別	一般細菌数	大腸菌群	検出大腸菌群 (1MVC 分類)
		°C	°C			度					ppm	ppm	ppm						ppm	ppm				
1	[redacted]	26.6	16.0	無色澄明	なし	0	5.75	不検出	不検出	痕跡	99.54	2.49	0.02	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	74.00	385.5		41	93	中間Ⅰ，中間Ⅱ
2	[redacted]	26.5	15.5	〃	〃	0	5.75	微量	痕跡	〃	33.42	2.16	0.08	〃	痕跡	ppm 0.15	〃	痕跡	29.00	160.5		71	49	中間Ⅰ A. aerogenes Ⅰ
3	[redacted]	27.5	15.0	〃	〃	0	5.65	不検出	不検出	微量	33.42	2.00	0.045	〃	〃	痕跡	〃	不検出	15.00	130.0	0	6,100	17,000	E. coli Ⅰ 中間Ⅰ，中間Ⅱ
4	[redacted]	27.0	15.0	〃	〃	0	5.70	〃	〃	〃	20.62	2.00	0.01	〃	〃	不検出	〃	〃	27.00	122.5	0	240	9,200	———
5	[redacted]	26.5	14.0	微白濁	〃	4	6.19	〃	〃	痕跡	9.95	1.66	0.09	〃	不検出	0.05	〃	痕跡	13.00	63.5	0	93	1,300	E. coli Ⅰ 中間Ⅰ，中間Ⅱ
6	[redacted]	28.5	17.0	殆んど無色澄明	〃	2	6.35	〃	〃	〃	13.86	1.50	0.08	〃	〃	痕跡	〃	〃	30.00	110.5		<30	110	A. aerogenes Ⅰ A. aerogenes Ⅱ
7	[redacted]	29.0	16.0	無色澄明	〃	0	5.51	〃	痕跡	〃	32.00	1.33	0.015	〃	〃	〃	〃	不検出	25.00	167.0	0	36	1,600	中間Ⅰ A. aerogenes Ⅰ
8	[redacted]	29.0	15.0	〃	〃	0	5.67	〃	不検出	微量	32.71	2.33	0.01	〃	〃	不検出	〃	〃	44.00	175.0		610	16,000	E. coli Ⅱ 中間Ⅰ，中間Ⅱ
9	[redacted]	29.5	15.0	〃	〃	0	5.61	〃	痕跡	痕跡	19.20	1.66	0.025	〃	痕跡	〃	〃	痕跡	19.00	108.5	0	420	1,700	A. aerogenes Ⅰ
10	[redacted]	28.5	16.0	微帯黄白濁	〃	7	6.80	痕跡	〃	〃	29.86	2.66	0.32	〃	〃	0.20	〃	〃	77.00	242.0		6,600	17,000	E. coli Ⅰ 中間Ⅰ，中間Ⅱ

表4 猿島地区肝炎調査、境町水質試験結果

昭和42年10月5～6日 採水

No.	採水場所	非患者の別	井戸の環境 水位	水深	水量	井戸の構造	試験結果 気温	水温	外観	臭味	濁度	PH	RPH	NH_3-N	NO_2-N	NO_3-N	$KMnO_4$消費量	塩素イオン	鉄	鉛	水銀	マンガン	亜鉛	硬度	蒸発残留物	一般細菌数	大腸菌群	検出大腸菌群（1MVC分類）
			m	m	m		℃	℃								ppm	ppm	ppm	ppm					ppm	ppm			
1	[redacted]	○	1.70	2.50	0.863	ウラ木立風呂下水ダメまで 390m 下水ダメ 3.0m，ふたなし	20.0	16.8	無色澄明	なし	0度	5.8	5.55	不検出	不検出	4.0	1.58	46.77	0.03	痕跡	不検出	不検出	不検出	29.0	166.0	<3.0	46	A. aerogenes Ⅰ
2	[redacted]		1.37	2.88	1.214	素堀裏竹やぶ，風呂下水ダメ 4.0m	20.8	16.8	〃	〃	〃	5.8	5.88	〃	0.039 ppm	6.0	3.16	30.34	0.1	不検出	〃	〃	〃	40.0	137.0	2100	200	A. aerogenes Ⅰ
3	[redacted]		1.45	2.70	0.933	素堀炊事用排水 5m	20.8	17.0	〃	〃	〃	4.2	5.51	〃	不検出	10.0	1.58	57.51	0.18	痕跡	〃	痕跡	〃	74.0	289.0	<30	—	—
4	[redacted]		1.45	3.65	1.835	素堀下水ダメコンクリート 2m	20.0	16.3	〃	〃	〃	.1	5.95	〃	〃	6.0	1.11	8.25	0.04	〃	〃	不検出	〃	21.0	94.0	<30	11	A. aerogenes Ⅰ
5	[redacted]		3.00	1.75	0.495	素堀竹やぶ，排水溜まで 0.6m	20.0	15.0	〃	〃	〃	5.8	6.00	〃	0.001 ppm	6.0	0.63	37.29	0.02	不検出	〃	〃	〃	42.0	156.0	<30	—	—
6	[redacted]		2.70	2.30	1.806	素堀竹やぶ，排水溜コンクリート 3.5m	20.0	16.5	〃	〃	〃	4.8	5.78	〃	痕跡	6.0	1.89	85.97	0.03	〃	〃	痕跡	〃	78.0	328.0	<30	—	—
7	[redacted]		2.35	2.65	1.170	素堀裏杉小立排水溝溜 4.8m	19.5	16.4	〃	〃	〃	5.0	5.75	〃	0.051 ppm	6.0	1.42	43.92	0.065	ppm 0.002	〃	〃	〃	43.0	245.0	670	1.8	A. aerogenes Ⅰ
8	[redacted]		1.10	3.40	10.640	素堀排水溝 821m で浸透雑木林	22.0	19.0	〃	〃	〃	5.8	5.35	〃	痕跡	11.0	1.26	73.75	0.02	不検出	〃	〃	〃	30.0	237.0	<30	—	—
9	[redacted]		1.40	2.80	1.406	排水溜まで 5m 竹林		17.5	〃	〃	〃	5.4	5.48	〃	〃	8.5	0.95	52.48	0.01	〃	〃	〃	〃	27.0	198.0	33	564	A. aerogenes Ⅰ
10	[redacted]		2.20	4.60	1.520	素堀豚舎（40頭） 9.0m	22.0	19.0	〃	〃	〃	5.8	5.75	〃	不検出	14.0	1.58	32.62	0.02	痕跡	〃	不検出	〃	65.0	320.0	<30	—	A. aerogenes Ⅱ
11	[redacted]	○	1.27	3.07	1.007	家内井戸，排水溜までコンクリート 5m	20.0	16.5	〃	〃	〃	.8	6.28	〃	〃	1.5	0.63	29.43	0.04	ppm 0.004	〃	〃	〃	27.0	125.0	<30	56	—
12	[redacted]	○	1 75	2.65	0.750	素溝周囲杉木立	19.5	16.1	〃	〃	〃	4.8	6.00	〃	〃	0.4	0.79	20.56	0.08	不検出	〃	痕跡	〃	16.0	72.0	82	55	—
13	[redacted]		2.20	2.45	1.923	周囲雑木，竹林 排水溜とヤギ舎まで 2.5m	19.5	16.1	〃	〃	〃	5.2	5.81	〃	痕跡	1.5	3.79	20.56	0.06	痕跡	〃	〃	〃	24.0	126.0	<30	—	—
14	[redacted]		1.45	2.40	1.791	周囲竹やぶ，排水溜まで 5.5m	19.5	15.4	〃	〃	〃	4.5	5.50	〃	〃	2.0	1.26	31.91	0.04	〃	〃	〃	〃	44.0	236.0	<30	280	—
15	[redacted]		1.55	2.70	0.890	周囲竹や，ぶ井戸より 4.3m 排水溝自然沈下	20.5	16.3	〃	〃	〃	4.8	5.95	〃	〃	2.0	0.63	26.24	0.045	〃	〃	〃	〃	19.0	108.0	270	—	中間 Ⅰ
16	[redacted]		1.30	3.00	2.355	井戸家屋内排水溝（コンクリート） 821m，周囲竹やぶ	21.4	17.5	〃	〃	〃	4.6	5.80	0.03 ppm	不検出	2.0	0.95	32.62	0.1	〃	〃	〃	〃	17.0	112.0	<30	—	—
17	[redacted]		0.90	3.10	1.560	素堀竹やぶ，排水溜まで 7m	21.4	18.0	〃	〃	〃	6.0	6.01	不検出	〃	2.5	0.63	34.04	0.01	〃	〃	不検出	〃	34.0	170.0	<30	—	—
18	[redacted]		1.25	2.75	1.210	杉木立，排水溝 4.0m	21.4	18.0	〃	〃	〃	5.2	6.01	〃	〃	0.45	1.89	14.18	0.035	〃	〃	痕跡	〃	17.0	75.0	<30	—	—
19	[redacted]		1.20	2 80	1.230	排水溜まで 6m，竹やぶ	22.0	18.0	〃	〃	〃	5.2	5.85	0.04 ppm	〃	1.0	0.63	12.76	0.09	不検出	〃	不検出	〃	12.0	68.0	<30	1.8	—
20	[redacted]	○	1.55	3.70	1.626	排水溜まで 2m，雑木林	22.0	17.5	〃	〃	〃	5.2	5.80	〃	痕跡	2.2	1.74	82.97	0.04	痕跡	〃	〃	〃	69.0	404.0	<30	34	中間Ⅰ，A. aerogens Ⅰ
21	[redacted]		—	—	—	井戸家屋内排水溝 5m	21.4	19.0	〃	〃	〃	5.6	5.90	〃	不検出	10.0	0.95	78.01	0.03	ppm 0.002	〃	痕跡	〃	28.0	237.0	59	—	A. aerogens Ⅰ A. aerogens Ⅱ
22	[redacted]	○	—	—	—	井戸家屋内，周囲竹やぶ，排水浸透 5m	21.4	18.0	〃	〃	〃	5.4	5.90	〃	痕跡	12.0	1.58	55.32	0.30	痕跡	〃	〃	〃	79.0	235.0	34	11	—
23	[redacted]		1.30	1.10	0.702	素堀（井戸わく2本）排水溝 6.0m，自然浸透	21.4	17.5	〃	〃	〃	4.6	5.55	〃	不検出	7.0	0.63	51.42	0.03	〃	〃	〃	〃	35.0	186.0	57	3.7	—
24	[redacted]		1.35	1.90	0.451	素堀竹やぶ排水溜コンクリート	21.4	18.5	〃	〃	〃	6.0	6.10	〃	0.002 ppm	10.0	1.26	52.48	0.16	ppm 0.002	〃	不検出	〃	77.0	245.0	100	13	中間 Ⅰ
25	[redacted]		1.00	2.60	0.998	素堀周囲畑地	22.0	17.5	〃	〃	〃	5.8	6.10	〃	不検出	5.0	1.26	8.29	0.04	0.002	〃	痕跡	〃	137.0	252.0	<30	2	A. aerogenes Ⅱ
26	[redacted]		1.10	2.50	1.963	排水溝自然浸透，周囲畑地，コンクリート溝約4m	22.0	18.5	〃	〃	〃	5.8	6.20	〃	痕跡	12.0	1.11	98.58	0.04	0.002	〃	〃	〃	113.0	413.0	<30	—	—
27	[redacted]	○	1.10	2.80	0.549	素堀周囲畑地，排水溝自然浸透 7m	21.4	18.7	〃	〃	〃	5.2	6.30	〃	0.003 ppm	20.0	1.89	85.10	0.35	痕跡	〃	〃	〃	80.0	473.0	<30	20	—
28	[redacted]		1.15	1.85	0.366	素堀周囲竹やぶ，養鶏場まで 4.5m	20.8	17.5	〃	〃	〃	5.8	6.00	〃	痕跡	5.0	1.26	52.48	0.12	〃	〃	不検出	〃	56.0	189.0	140	—	A. aerogenes Ⅰ
29	[redacted]		1.75	1.93	0.546	周囲竹やぶ，排水約 804m で浸透	22.3	17.5	〃	〃	〃	4.8	5.82	〃	不検出	5.5	0.63	42.55	0.24	ppm 0.002	〃	痕跡	〃	28.0	149.0	130	11	—
30	[redacted]	○	1.36	1.15	0.325	素堀竹やぶ，排水 6m で浸透	23.8	19.0	〃	〃	〃	4.8	5.85	〃	〃	3.0	2.37	21.27	0.02	痕跡	〃	不検出	〃	38.0	102.0	<30	2	A. aerogenes Ⅰ
31	[redacted]		1.20	2.40	1.205	雑木林，竹やぶ排水 7m で浸透	22.3	18.5	〃	〃	〃	4.8	5.67	〃	〃	9.0	0.63	56.73	0.06	ppm 0.002	〃	〃	〃	39.0	205.0	34	9.3	—
32	[redacted]		—	—	—	ツキヌキ井戸	22.3	18.0	〃	〃	〃	6.0	7.15	0.05 ppm	痕跡	不検出	1.58	29.07	0.09	痕跡	〃	ppm 0.03	〃	72.0	164.0	<30	6.1	中間 Ⅱ
33	[redacted]		1.20	2.50	0.828	素堀周囲畑地	19.0	18.5	〃	〃	〃	4.7	6.15	不検出	不検出	ppm 4.0	1.26	17.02	痕跡	〃	〃	不検出	〃	90.0	205.0	53	6.1	A. aerogenes Ⅰ
34	[redacted]		2.45	2.20	0.843	素堀道路わき，けや木	20.0	17.0	〃	〃	〃	5.8	6.25	〃	0.006 ppm	10.0	0.63	53.89	ppm 0.04	〃	〃	痕跡	〃	105.0	310.0	<30	6.1	中間 Ⅱ
35	[redacted]	○	1.75	2.25	0 646	排水溝 5m	20.0	15.7	〃	〃	〃	5.8	6.29	〃	不検出	12.0	1.89	89.36	0.01	〃	〃	不検出	〃	112.0	390.0	230	35	E. coli Ⅰ 中間Ⅱ
36	[redacted]		2.00	1.70	0.855	WCまで6.0m，排水溝10m，杉木立	23.8	17.0	〃	〃	〃	6.0	6.32	〃	〃	3.0	2.84	31.20	0.065	ppm 0.002	〃	痕跡	〃	46.0		<30	—	—
37	[redacted]		2.10	2.50	0.891	縣堀，WCまで 5.5m	21.5	16.7	〃	〃	〃	5.4	5.95	〃	0.002 ppm	10.0	1.26	79.43	0.07	0.002	〃	〃	〃	97.0	408.0	70	—	—
38	[redacted]		1.60	2.00	0.767	素堀井戸約1m	20.0	17.3	〃	〃	〃	5.6	6.55	〃	0.084 ppm	9.0	1.26	52.48	痕跡	0.001	〃	〃	〃	129.0	302.0	110	17	A. aerogenes Ⅰ A. aerogenes Ⅱ
39	[redacted]		0.70	2.50	0.707	庭の1隅	22.3	19.0	〃	〃	〃	6.0	6.21	〃	痕跡	4.0	0.79	28.37	〃	0.002	〃	不検出	〃	51.0	146.0	80	33	A. aerogenes Ⅰ A. aerogenes Ⅱ
40	[redacted]		2.20	1.20	0.528		20.0	17.5	〃	〃	〃	6.0	6.90	0.07 ppm	0.061 ppm	8.0	2.21	107.09	ppm 0.01	痕跡	〃	ppm 0.10	〃	215.0	610.0	230	470	中間 Ⅰ


（三 和 村）
（総 和 村）
（五 霞 村）
（石 下 町）
（岩 井 町）
千 葉 県
（関 宿 町）
志 島
稲 尾
猿 山
下砂井
上新田
下新田
坪
逆井
川端
前山
前原
栗山
喜五郎
七軒
大房
井草
新田
内門新田
内門
西泉田
猿島
大歩
福原
宍辺
道目
菅谷
中 台
北生子
釜 口
生子新田
深井
沓掛
諏訪山
山崎
根古内
向原
塚越
刈浜
沢
内野山
西生子
生子
山
長井戸
長田
塚崎
静
上小橋
排水場
利
境
下小橋
浦向
染谷
一ノ谷
森戸
伏木
岩林
新田戸
百 戸
桐ケ作
根
川
凡例
第1回採水点
第2回採水点
太枠患者世帯
群馬県
栃木県
茨城県
埼玉県
東 京
神奈川県
千葉県

第3図 猿島町・境町全図

学校給食パンの実態について 2

佐谷戸安好，仲田　典子，菊池　信生，佐藤　良樹
安藤　正典，西条　達也，久保田京子

著者らは，昭和42年度に引き続き学校給食用パンについて，官能検査に依存する現在において食品化学的見地から検討することは，学校給食用パンの品質管理の向上の意味においても，学童の体育向上の観点からも意義あるものと考える。

学校給食会を通じ，その後の実態を把握すべく，重量，水分，灰分，塩分，炭水化物，脂肪，蛋白質，カロリーおよび昨年度の人工甘味料の混入問題のかわりに，強化目的で小麦粉中に添加されているビタミンB_1，B_2または，漂白剤である過酸化ベンゾイルなどについて知見を得たので報告する。

試験結果および考察

1.　製品重量および水分の検討

前年度の学童1人当りのパンの重量は 98～162 g であり，今年度調査分は図1で明らかなように 99～168 g で相変らず重量差が大きく，その分布状態をみると1ケあたりの重量は 100～120 g 前後に集中しており，全体の70%がこの範囲に入る。

またパンの含水率を検討してみると図1のとおりで，前年度分は水分40%以上のものが44件中9件であるのに対し，今年度は49件中18件に達している。なお，学校給食関係法令集[1]中の第2章，記4項小麦粉製品の品質および規格，別表第3表のパンの焼上標準と含水率との関係によれば含水率はコッペパンが36%，食パンが37%であり，今回の調査結果をみると，標準以内のものは49件中6件とわづか12%にすぎず，含水率が高い結果を示している。このことから，パン製造時の焼上り温度，および時間に問題点があるように考えられる。

2.　灰分および塩分について

学校給食用パンの構成物質はその大部分が有機質であり，灰分を左右する無機質のうち使用をみとめられるものは食塩のみである。すなわち 550°C で灰分を測定した結果を示すと今年度は平均1.4%，前年度は1.5%である。その検出率を度数分布で示すと図2に示したとおりである。前年度は1.1～1.8%前後に集中しており，そのバラツキが大きいのがみられた。しかしながら今年度は1.0～1.7%前後で，その検出率の巾が 1.5%前後に集約している。このことは，使用した小麦粉およびパン製造工程中に使用される食塩量の平均化を意味しているものと考える。つぎに塩分をみると，Volhard 法によつて測定した結果，前年度分は1.0～2.5%であるのに対して 0.55～1.8% となり食塩添加量が低くなつている。すなわち前述した灰分量と食塩量との関係を示すと図3のごとくで，その相関係数は−0.5347になる。すなわち今年度分は灰分および食塩量が共に減少していることが明らかである。

3.　ビタミン B_1，B_2 について

学校給食用パンには使用される小麦粉中に微量栄養素であるビタミン B_1 および B_2 が添加されている。文部省通達[1]によればビタミン B_1 0.5mg%以上，B_2 0.3mg%以上添加することが示されている。しかしながら大阪市の調査報告によると，使用小麦粉のビタミン B_1 含有量は準強力粉で正常，強力粉で B_1 B_2 ともややひくく，とくに B_2 は40試料½が最低強化量に達しないことが報告されている。

演者らの試験結果をみると図5のとおりで，B_1 は0.2～1.30mg/100 g で，学校給食用小麦粉の B_1 添加量（0.5mg以上）より低い値を示すものが49件中34件，69.4%である。B_2 の場合，0.075～0.27mg/100 g で，大阪市の報告と同じくかなり低い含有量を示し，49件の検出値は全部添加量の 0.3mg を下廻つている。

このことについては小麦粉漂白に使用される過酸化ベンゾイルによる分解とも考えられるので，つぎに検討した。

4.　過酸化ベンゾイルの検討について

学校給食用パンに使用される小麦粉についてその漂白剤の使用の是非について，最近特に問題となつている。

しかし，食品衛生法[2]において小麦粉漂白に使用される過酸化ベンゾイルは稀釈されたものであり，小麦粉に対して 0.3 g/kg 以下が認められている。これを純過酸化ベンゾイルとすると 60mg/kg の使用が認められている。

著者らは供試した給食用パンの漂白の有無を過酸化ベンゾイルの還元成績体である安息香酸として検出してみると全試料とも安息香酸陽性を示し，学校給食用パンは全試料とも漂白小麦粉を使用していることが判明した。この定量値を示すと図6のごとく 10.21～56.76mg/kgでいづれも許容限度以下の値を示している。しかし上に，3.　ビタミン B_1，B_2 についての項で述べたとおりビタ

ミン B_1, B_2 が低濃度に検出される原因を推論するとき小麦粉の漂白剤の使用の有無とこれら栄養強化ビタミンの関係について，さらに検討する必要があると考えられる。

結　　論

1) 学校給食用パン類の品質管理について

官能検査のみでは不充分であり，食品化学的検査を行うことにより品質の向上を期することが必要であると考える。

2) 1ケあたりの重量は 99～168 g の範囲内にあり，焼上り標準重量と同等である，しかし，その分布状態は100～200 g のものが70%をしめている結果から，高学年児童の場合，重量不足が考えられる。

またパンの含水率は標準以内のものが49件中6件（12%）のみで，残りの43件（82%）は，含水率が高い結果を示している。

3) 本調査結果と前回とを比較してみると，重量は前回 98～162 g，今回は 99～168 g であり，その分布状態の傾向は殆んど差がない。含水率は標準以上を示すものが前回74%で，今回が88%であり，前回より含水率が高くなつている。

栄養強化ビタミン B_1, B_2 の検出状況は，今回，前回ともに，添加量より低濃度を示している。

4) 学校給食用パンについては，加工工程中，成分が減失することから，原料からカロリーを算出することは好ましいものではないと考えられる。

5) 過酸化ベンゾイルによる栄養素の破壊等が考えられることから小麦粉漂白剤使用の是非は学校給食パンの場合，さらに検討する必要があると考えられる。

参考および引用文献

1) 学校給食関係法令集，昭和44年版　日本学校給食会編

2) 食品衛生関係法規集，厚生省食品衛生課編

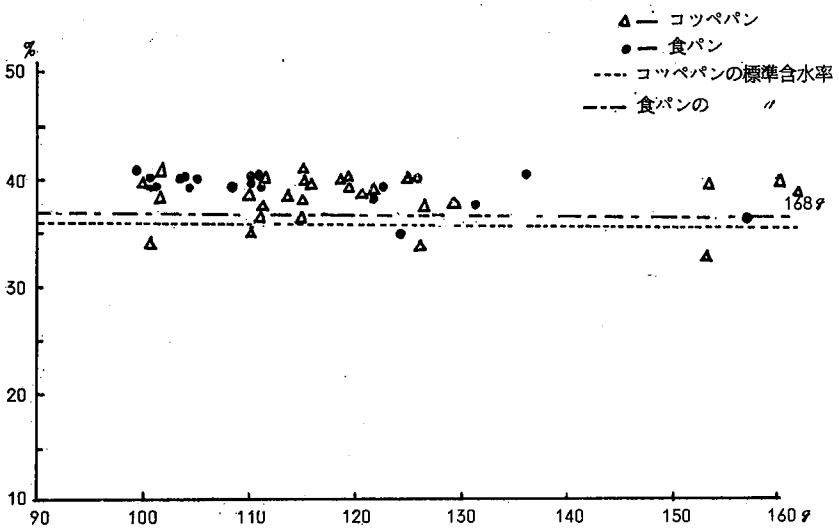


図1 重量と水分の関係

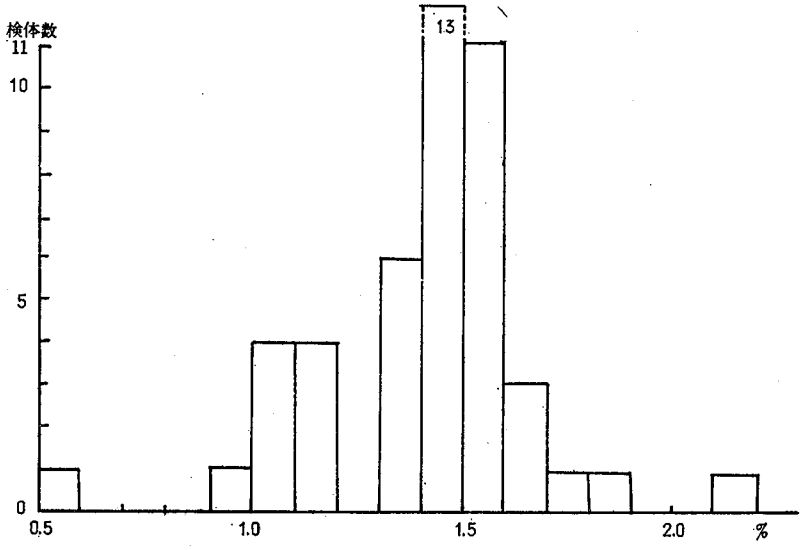


図2 灰 分 含 有 量

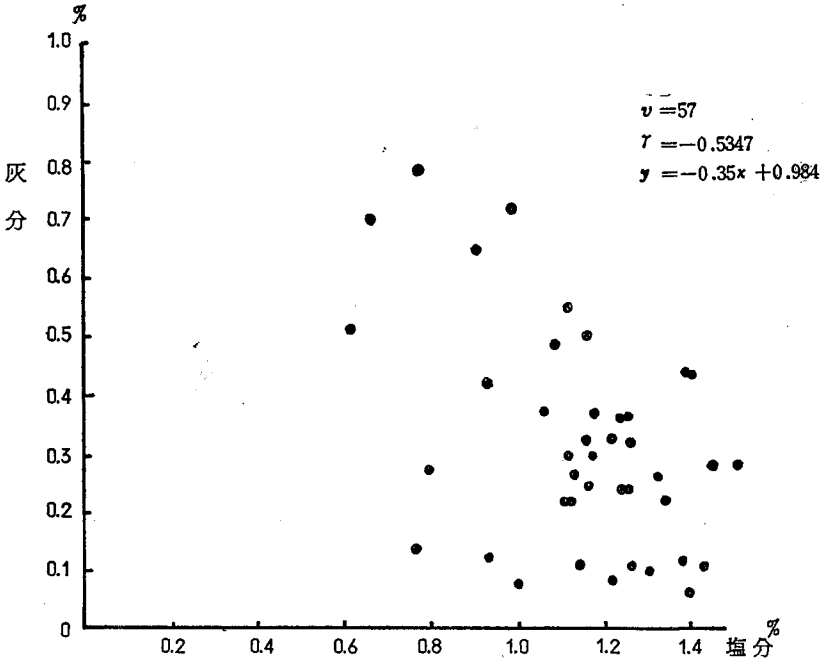


図3 塩分と灰分との関係

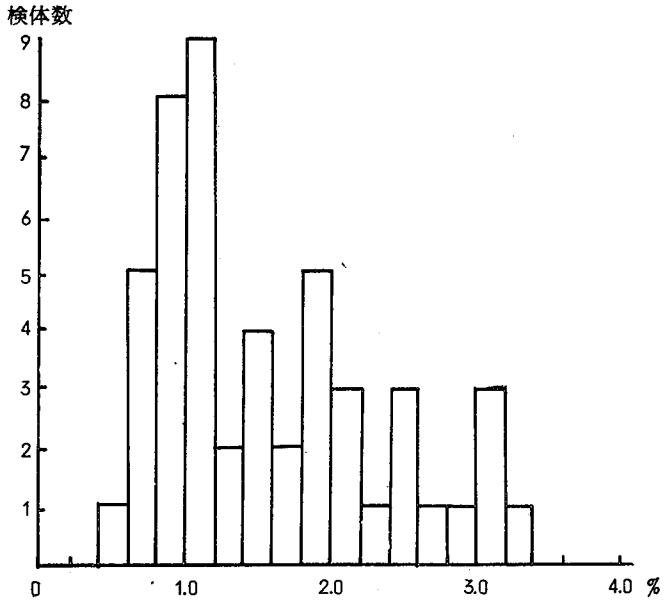


図 4 脂 肪 含 有 量

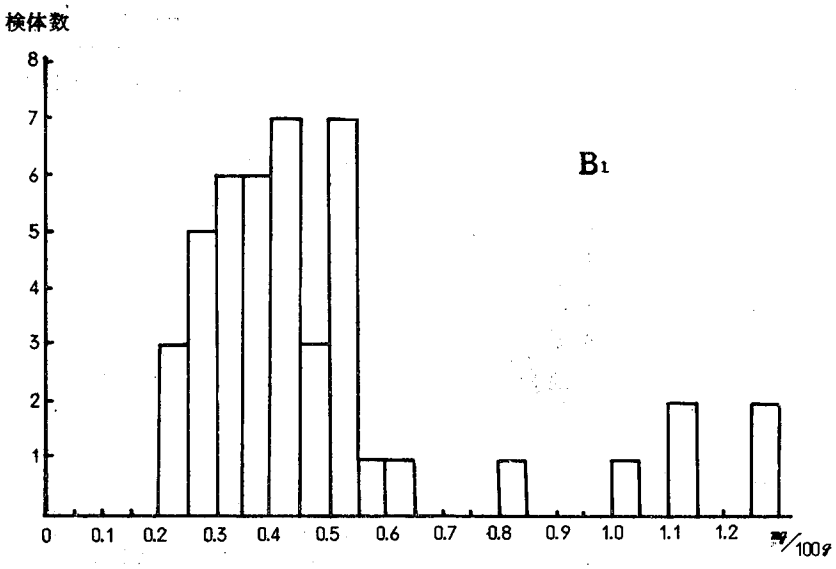


図 5 ビタミン B_1, B_2 含有量

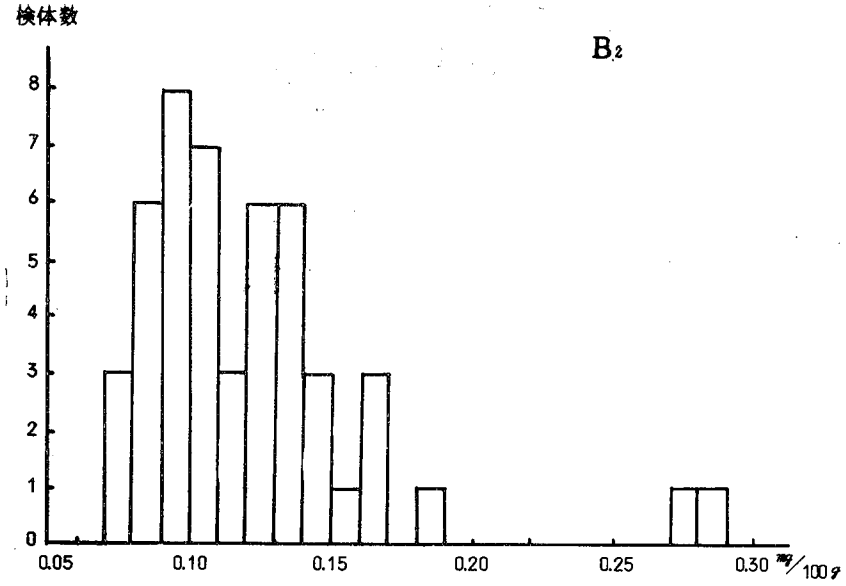


図 5 の 2　ビタミン B_2

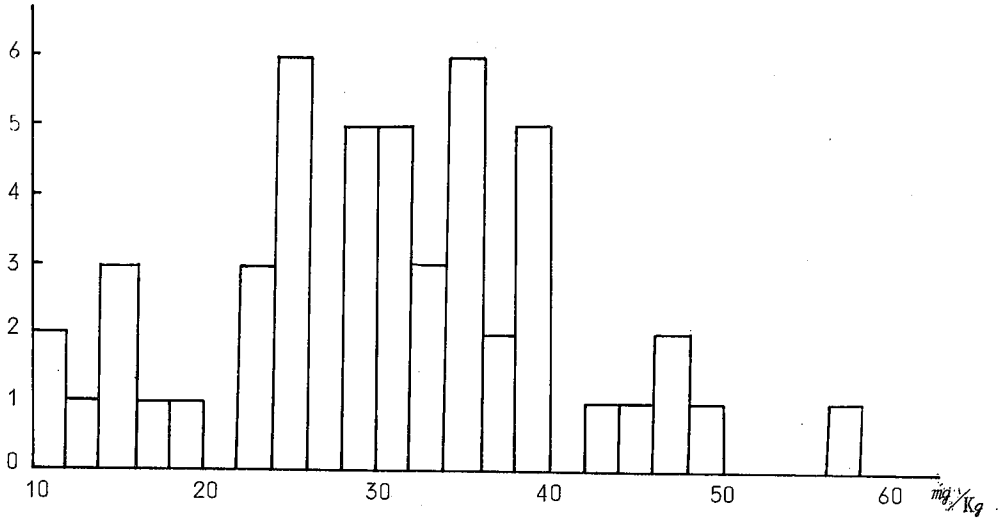


図 6　過酸化ベンゾイル含有量（安息香酸として）

3 食品衛生部

狂犬病予防に関する研究

野犬捕獲方法としての薬物の使用について

（昭和42年10月20日，第25回日本公衆衛生学会発表）

第 4 報

茨城県衛生研究所　斉藤　均，豊田　元雄，田原　寿夫，佐藤　秀雄
宇良　孝勇
茨城県環境衛生課　藤崎　米蔵，斉藤　好三，作山　誠二，村田　輝喜

Ⅰ はじめに

本県の犬の登録頭数は全国でも常に上位を占めているが，これにともなう野犬の被害も年々増加し，昭和32年10月東京都についで飼い犬取締条例を施行し，更に昭和41年6月一部改正をおこなつて全面けい留に踏切り野犬の被害を最少限にくいとめるべく努力しているが，夜間における野犬及び飼い犬の放し飼い等犬に関する苦情はたえない状態である。

一方野犬の捕獲方法である捕獲人による方法は現在人的な制限もあり又捕獲箱のエサ釣り式の方法も消極的な方法として限界にきている。このような現況において催眠薬で犬を麻酔状態にさせ捕獲すべく，従来これ等に関する試験がなされてきたが[2]作用発現時間が非常に遅く実際の使用については問題が残され，野犬捕獲利用の催眠薬の条件として薬効の迅速性が望まれた。われわれも犬の捕獲に対する催眠薬の使用につき先年来検討してきたが，さらに今回日本動物福祉協会から分譲されたPentobarbital Sodium 等を試薬として薬効試験を行なつたところ迅速な薬効を示した。然し薬餌とした場合外的要因に薬効がさまたげられ薬餌毎に作用発現時間の差を生じたが，薬餌調製上の技術的改良等を加え，薬餌の規格を定め，野犬捕獲用催眠薬の利用性を高めることができた。以下にその概略を報告する次第である。

Ⅱ 試験方法

A　第一次試験

1）催眠剤の撰択

野犬の経口麻酔による捕獲は，昭和33年，すでに東京都田中等が実験し[2]，その実施の困難であることを述べている。

本県も，野犬捕獲方法として，これを更に検討し，行政面に利用するため，まず昭和35年1月より昭和36年3月まで第一次試験をおこなつた。

催眠剤としては現在[1]

1）メチルパラフイノール系
2）有機ブロム化合物
3）抱水クロラール製剤
4）スルホナール製剤
5）バルビツール酸製剤
6）ブロム塩製剤
7）トウキ，センキユウ製剤
8）その他催眠，鎮静剤

とあるが，犬を催眠させる条件としては，

イ　犬の嗜好餌に入れても，薬効を失わぬもの。
ロ　早く催眠して，死亡しないこと。
ハ　催眠時間は，3時間以内に初まり，6時間内に覚醒するもの。
ニ　費用が安く，薬物の取扱，実施の簡単なもの。

上記条件を有しているかどうか，現在使用されている催眠薬のうち，バルビタール誘導体と，非バルビタール誘導体について表1a，b[1)5)]の分類を参考として，679頭について，下記薬剤の直接経口投与試験をおこなつた。

ⓐ 非バルビタール誘導体として，スルホナール，抱水クロラールを34頭に投与した。
ⓑ バルビタール誘導体としてはバルビタールを192頭に，フエノバルビタールを84頭に投与した。
ⓒ ヘキソバルビタールは36頭に投与した。この他に混合投与として，ペントバルビタールカルシウム0.3g，ヘキソバルビタール0.2gを124頭に投与した。
ⓓ ペントバルビタールカルシウム0.3g，ブロバリン0.5g混合116頭に投与した。
ⓔ フエノバルビタールカルシウム0.5g，バルビタール0.5gの混合93頭に投与した。

表 1—a　バルビタール誘導体の睡眠持続時間による分類

睡眠持続時間	薬物名	薬品名	人体 常用量 1回	人体 常用量 1日	人体 極量 1回	人体 極量 1日	犬 致死量
超短時間性（静脈麻酔薬）	チオバルビタール ヘキソバルビタール	エビパン オルトパン チクロパンナトリウム	0.25g	0.5g	0.5g	1.0g	100mg/kg
短時間性（3時間以下）	ペントバルビタールカルシウム ペントバルビタールナトリウム アモバルビタール	ラボナ ネンブタール イソミタール	0.1g	0.5g	0.5g	1.0g	62mg/kg
中時間性（3—6時間）	フエノバルビタール バルビタール	ルミナール フエノバール フエロナール	30mg	100mg	0.25g	0.5g	150mg/kg

表 1—b　非バルビタール誘導体の睡眠持続時間による分類

睡眠持続時間	薬物名	人体 常用量 1回	人体 常用量 1日	人体 極量 1回	人体 極量 1日	犬 致死量
長時間性（6時間以上）	スルホナール	0.5g	1.0g	1.0g	3.0g	1.0g/g
	抱水クロラール	0.5g	1.5g	2.0g	5.0g	0.2—0.3g/kg

表 2　ペントバルビタールカルシウム，ヘキソバルビタール薬効試験方法（経口，単味および混合）

薬物名	市販名	投与量	実験頭数	備考
ペントバルビタールカルシウム	ラボナ	200mg/kg	6	水に難溶
		400mg/kg	7	〃
ヘキソバルビタール	オルトパン	300mg/kg	7	〃
ペントバルビタールカルシウム＋ヘキソバルビタール（混合）	ラボナ＋オルトパン（混合）	50mg/kg 30mg/kg	10	（混合）
ブロムワレル尿素	ブロバリン	1100mg/A	10	〃

注　1)　A は Animal で動物1頭当りを示す。
　　2)　実験動物は，捕獲抑留期間満了犬で健康で，体重平均6kg前後のものを供した。
　　3)　薬物効果判定方法としては，麻酔の前期症状である知覚，運動の麻痺の発現状況の観察によつた。

以上についての供試犬は，捕獲抑留期間満了犬で，健康であり，体重は平均6kg前後のものを供した。

催眠効果の判定は，麻酔の前期症状である知覚，運動の麻痺の発現状況の観察によつた。

2)　ペントバルビタールカルシウム，ヘキソバルビタールについての試験方法

上記試験で，ペントバルビタールカルシウム，ヘキソバルビタールの混合が，経口投与試験で，薬効が優れているように思われたので，経口投与試験と飼料の中に挿入して投与する試験を表2の試験方法で76頭についておこなつた。

この場合薬剤単味の場合も対照的に併試した。

表 3　超短時間型バルビタール

睡眠持続時間	名　称	市　販　名	薬量	
			常用量	致死量
超短時間型	ペントバルビタールナトリウム	ネムブタール ソムノペンチール	25mg/kg	55mg/kg
	チオペンタールナトリウム	ペンタール ラボナール	25mg/kg	50mg/kg
	サイアミラールナトリウム	スリタール イソゾール	1cc/51b	2.5cc/51b

注　サイアミラールナトリウム注射液 1 cc 中には40mgの薬物を含む。

表 4　バルビタール誘導体の催眠費用（1頭当り）

薬物名	市販名	単価(円)		1頭当り経費(10kgとして)(円)	備考
チオバルビタール	エビパン	25g,	1280	51.2	粉末
	オルトパン	0.5g	5AMP	〃	〃
ヘキソバルビタール	チクロパンナトリウム		1320	640	注射用
ペントバルビタールカルシウム	ラポナ	50 Tab	500	62.5	錠剤
ペントバルビタールナトリウム	ネンブタール	20ml	650	325	注射用
アモバルビタール	イソミタール	100g	4000	36	粉末
フエノバルビタール	ルミナール	25g	2000	120	〃
バルビタール	フエノバール	100g	700	10.5	〃
チオペンタールナトリウム	ラポナール	20ml	850	1190	注射用
サイアミラールナトリウム	メソゾール	5g	1350	216	粉末

試験方法は下記のようである。

ⓐ　経口投与試験

表2のとおりペントバルビタールカルシウム，ヘキソバルビタールを夫々単味と混合で経口投与し，他にブロムワレル尿素単味についても比較試験し，供試頭数40頭について，その作用発現時間をみた。

ⓑ　給餌投与試験

ペントバルビタールカルシウム，ヘキソバルビタールを夫々単味と混合で犬の好む餌料として，ソーセージ，コロツケ，さつまあげ，鯨肉の中に挿入して与えて，供試犬36頭について，その作用発現時間をみた。

ⓒ　野外実地試験

昭和35年2月鉾田保健所内において実際に現場向用として，3 cm^3 の鯨肉内にペントバルビタールカルシウム0.3g，ヘキソバルビタール0.2gの混和剤を挿入し，100 ケ所に散布して嗜食の有無，作用発現の有無をみた。

B　第二次試験

1.　バルビタール誘導体について

犬の経口催眠薬として，皮質下性（視床性）催眠薬として，短時間性（速効性）催眠薬が撰らばれ，ここにバルビタール誘導体が，適当であることが判明した。[4)]

然し，現行法では，野犬（無登録犬を含む）を捕獲する場合，薬餌によつて死亡させることは，補償その他で問題を惹起するので慎重にならざるを得なかつた。

前記混合剤でも 8.8%の死亡率であつたので，ここに表3により，ペントバルビタールの超短時間型として，ペントバルビタールナトリウム，チオペンタールナトリウム，サイアミラールナトリウム，チオバルビタール[10)]について，昭和36年4月より同年12月まで，67頭の経口投与試験を行つた。

2.　バルビタール誘導体の致死量について

今回の目的が，30分以内で催眠させ，死亡をさせないで捕獲すると云う難かしい条件があつたので，致死量については十分検討した。

又不測の事故に備えて，その治療薬として，アンチバルビ，カルニゲンについても併せて検討した。

C　第三次試験

上記，第一次試験（昭和35年1月～36年3月），第二次試験（昭和36年4月～同年12月）により，犬の催眠薬で，当初の目的の催眠効果のある薬品は，ペントバルビタールナトリウのみであることが判明したが，現在の日

本薬局方[10]では市販されている内服用がなく，静脈用注射薬として Nembutal Sodium Abott U. S. A. しかなく，一頭当りの単価も，表3のとおり高価なので，これを行政面で，各保健所において実地に使用することは財政上困難のため，実地使用は行われなかつた。

昭和42年4月より，動物福祉協会より英国製内服用ペントバルビタールナトリウムが寄贈されることになつたので，ここに再び，その薬効を検討することになつた。

試験期間は，昭和41年4月より42年3月までで，使用薬品は，Pentobarbitone Sodium. May & Baker Ltd. England（以下 P. B. S と略），試験頭数は156頭で，試験方法は下記のとおりであつた。

1. P. B. S の試験方法

1） 経口投与試験

本剤は英国製であり，日本に同一のものがなかつたが，我々の試験した日本のペントバルビタールナトリウムの如き薬効があるかどうか確認するため，表5のとおり36頭に P. B. S 単味で犬に投与してその作用発現所要時間をみた。

2） 薬餌の調整条件と薬効試験

つぎには薬餌の調整条件が薬効即ち作用発現時間の遅，速効果に及ぼす影響を，次の①～⑤項の観点から表 6，7，図 1 に示した如き試験条件により究明することとした。

① 薬餌の種類と薬効の関連性

② 薬餌の嗜好性

③ 薬餌の重量と薬効の関連性

④ 薬餌の調整方法

⑤ 薬餌内におけるオブラート及びカプセルの溶解度試験

表 5 ペントバルビタールソジユームの経口投与試験方法

薬物名	市販名	投与量	実験頭数	備考
ペントバルビタールナトリウム	ペントバルビタールソジユーム	20mg/kg	10	水溶性
		25mg/kg	10	
		30mg/kg	8	
		45mg/kg	8	

表 6 薬餌の種類と薬効試験方法

薬物名	薬餌の種類	薬餌の重量（g）	投与量	実験頭数	投与方法	備考
ペントバルビタールナトリウム	コロツケ（衣つき）	15	30mg/kg	10	オブラート経口	
		15	50mg/kg	10	〃	
	コロツケ（衣なし）	15	25mg/kg	8	〃	
		15	30mg/kg	10	〃	
		15	50mg/kg	4	〃	
	食パンに牛肉エキス塗布	5	30mg/kg	4	〃	
		5	50mg/kg	4	〃	
	食パンにバター混合し捏状	5	30mg/kg	5	〃	
		5	50mg/kg	5	〃	
	食パンにバター混合，糊状	5	50mg/kg	5	〃	
	甘藷だんご	15	30mg/kg	10	〃	
	〃	5	50mg/kg	10	〃	

注： ① 実験動物の条件と薬効の効果判定の方法は 1）の①，②の項の方法に準ずる。

② 薬餌の調整方法

a） 衣つきコロツケ ： 原料を油であげた状態のもの。

b） 衣なしコロツケ ： 製品の表皮を除去したもの。

c） 食パンに牛肉エキスを塗布 ： 食パンに牛肉エキスを塗布し柔軟としたもの。

d） 食パンにバターを混合 ： パン 9，バター 1 の割合で混合捏状としたもの及び糊状としたもの。

e） 甘藷だんご ： 蒸炊甘藷を主原料とし生豚肉（8：2）を混合して調整した丸剤でその規格は，図 1 に示すとおりであるが，薬物はカプセル又はオブラートで包薬して薬餌内に充てんする。

図 1　甘藷だんご薬餌の規格と調整方法

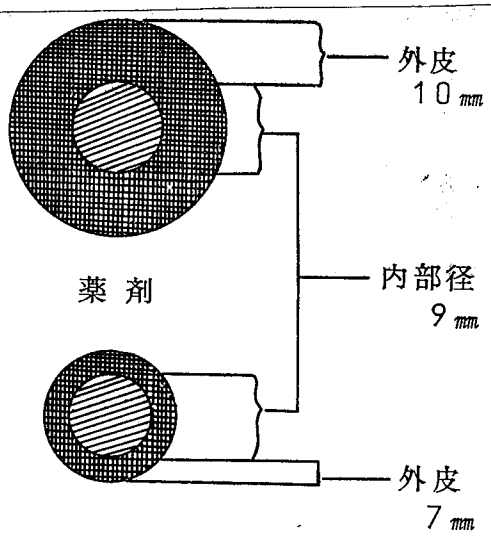
	型	薬餌重量(g)	薬用量(g)	薬餌の直径(mm)	態　　形
薬餌の種類(甘藷だんご)	A	15	0.5	29	
	B	5	0.5	23	

表 7　オブラート及びカプセルの薬餌内の含水量

	規　　格	薬餌の種類	薬餌の含水量	個　　数
オブラート	スタンダード	B	70　%	10
カプセル	No.　0	B	70　%	10

Ⅲ　試験成績

A　第一次試験成績

1.　催眠剤の撰択について

犬の経口催眠剤として，バルビタール誘導体と非バルビタール誘導体について，経口試験をおこなつたところ下記のとおりの成績であつた。

何れも単味で，1 日の極量を 1 回に投与した。

1)　スルホナール，抱水クロラールは，34頭に投与したが，作用発現所要時間も 1 時間以上で，死亡頭数なし。

2)　バルビタールは，192頭に投与したが，1) と同じ結果であつた。

3)　フエノバルビタールは，84頭に投与したが，1)と同じ結果であつた。

4)　ヘキソバルビタール末は，36頭に投与したが，作用発現所要時間は 1 時間以内であつたが，死亡率は 77.7% (28頭) であつた。

5)　ペントバルビタールカルシウム 0.3g，ヘキソバルビタール0.2g の混合で124頭に投与したところ，作用発現所要時間は30分以内であつたが，死亡率は 8.8% (11頭) であつた。

6)　ペントバルビタールカルシウム 0.3g，プロバリン0.5g の混合で，116頭に投与したところ，作用発現所要時間は 1 時間以内であり，かつ死亡率は 0 であつた。

7)　フエノバルビタールカルシウム 0.5g，バルビタール 0.5g の混合で，93頭に投与したところ，作用発現所要時間は 1 時間以上で死亡率は13.9%(13頭) であつた。

以上により，30分以内で就眠し，捕獲できる催眠薬はペントバルビタールカルシウム 0.3g，ヘキソバルビタール0.2g の混合が良好であつたが，死亡率は，8.8%であつた。

2.　ペントバルビタールカルシウム，ヘキソバルビタール混合使用についての成績

1)　経口投与試験成績

上記経口投与では，薬効があつたので，再度表 8 のとおり，ペントバルビタールカルシウム，ヘキソバルビタールを夫々単味又は混合して，供試犬40頭

に投与したところ，ペントバルビタール単味では，80分～104分，ヘキソバルビタール単味で 70分，両者混合で27分，対称ブロムワレル尿素では90分を要し，上記 1)—5) の成績と同一で，混合で投与すれば30分以内に作用が発現することが判明した。

2) 給餌試験成績

上記薬品を，実際の飼料（ソーセージ，コロッケ，さつまあげ，鯨肉）の中に挿入して36頭に投与したところ，何れも単味混合では，作用発現に2時間以上を要し，ヘキソバルビタール 3.0 g まで投与すれば初めて，30分以内に効果が認められるが，実用に適さないことが判明した。

表 8 ペントバルビタールカルシウム，ヘキソバルビタール混合の薬効成績

薬物名	市販名	投与量	作用発現所要時間（分） 30 60 90 110
ペントバルビタールカルシウム	ラボナ	200mg/kg	80
		400mg/kg	104
ヘキソバルビタール	オルトパン	300mg/kg	70
	ラボナ，オルトパン混合	50mg/kg 30mg/kg	27
ブロムワレル尿素	ブロバリン	1400mg/A	90

表 9 ペントバルビタールカルシウム，ヘキソバルビタール混合の薬効成績（給餌）

平均体重	投与薬品名	投与量	頭数	投与方法	作用発現所要時間（分） 30 60 90 120
10.4	ラボナ	0.2	2	ソーセージ	二時間内では効果なし
10.2	〃		3	コロッケ	二時間内では効果なし
10.6	〃		2	さつまあげ	二時間内では効果なし
11.0	〃		3	鯨肉	二時間内では効果なし
11.0	ラボナ オルトパン	0.3 0.2	4	コロッケ	二時間内では効果なし
17.5	オルトパン	0.5	3	ソーセージ	二時間内では効果なし
10.8	〃	0.5	2	鯨肉	二時間内では効果なし
13.4	〃	0.5	3	ソーセージ	二時間内では効果なし
10.1	〃	3.0	2	〃	30.1
9.6	〃	3.0	3	鯨肉	30.2
8.2	〃	1.0	2	コロッケ	二時間内では効果なし
6.4	〃	〃	2	ソーセージ	二時間内では効果なし
10.1	〃	0.25	2	〃	〃
10.3	ラボナ オルトパン	0.4 0.2	3	〃	二時間内では効果なし

3) 野外試験成績

本混合剤ラボナ 0.3 g，オルトパン 0.2 g を 3 cm^3 の鯨肉に挿入して，昭和35年2月鉾田保健所管内100ケ所に撒布して野外試験をしたところ

イ 冬期のため鯨肉が凍結した。

ロ 本量は，3 cm^3 の鯨肉に入る極量であつた。

ハ 夜間においては，効果的判定が困難である。

ニ 本剤の効果は野外においては，認められなかつた。

この試験により，犬の嗜好餌と，薬用量を 0.5 g 以下にすることで効果のある薬品の撰定について検討した。

B 第二次試験成績

1. バルビタール誘導体について

表3により，バルビタール誘導体の，超短時間内麻酔剤（Urtra Short Acting Anesthesics）として，ペントバルビタールナトリウム，チオペンタールナトリウム，サイアミラールナトリウムと前記チオバルビタールについて，夫々単味で，67頭に経口投与を行つた。

この結果，表9のとおり，目的の30分以内に催眠し，死亡率0は，サイアミラールナトリウムで，0.1 g/kgで

5.2分，0.04g/kgで27分，0.05g/kgで30分で催眠の効果が表われた。

ペントバルビタールナトリウム 25mg/kgで4.3分～5.1分，45mg/kgで5.2分，その他のチオペンタールナトリウム，チオバルビタールでは，何れも 69.2分～110分で速効性はみとめられなかつた。

これにより，投与量が少なくかつ，短時間で効果があるのは，ペントバルビタールナトリウムで，しかも粉末で投与するより，水溶液で投与した方が効果があつた。

表 9　超短時間型バルビタール経口試験成績

薬物名	市販名	頭数	平均体重 kg	投与量	催眠時間（分）	備考
チオペンタールナトリウム	ラボナール	3	8.3	25mg/kg	69.2	
		3	15.6	〃	110	
		3	17.2	40mg/kg	95	
サイアミラールナトリウム	イソゾール	11	8.3	0.1g/kg	5.2	
		3	8.4	0.04g/kg	27	
		3	6.7	0.05g/kg	30	
ペントバルビタールナトリウム	ネムブタール	5	4.3	25mg/kg	4.3	
		5	10.1	〃	4.3	
		6	10.3	〃	4.3	
		7	10.7	〃	5.1	
		5	18.2	45mg/kg	5.2	
チオバルビタール	オルトパン	6	9.5	50mg/kg	105	
		7	15.2	70mg/kg	90	

表10　ペントバルビタールソジユーム経口投与試験成績

市販名	頭数	平均体重	投与量	作用発現所要時間（分）	投与方法
ペントバルビタールソジユーム	5	6.8kg	20mg/kg	4.4	水溶性
	5	8.0	〃	5.0	粉末
	4	7.0	25mg/kg	4.0	水溶性
	6	10.0	〃	4.3	〃
	8	11.0	30mg/kg	6.1	粉末
	8	13	45mg/kg	7.2	〃

2．バルビタール誘導体の致死量について

前回，極量を投与して，夫々の薬物にもよるが，速効を目的とすると死亡率は 0～77.7%までであつたので，ここに不測の事故を防止するため致死量を検討した。

Sweebe[7] は Calculated total dosc を／Grain for 5 Pound of body weight，25mg／kgとのべ，Eric[8] は 23mg／1b とのべ Westhues[9] はバルビタール系製剤は舌をさす苦味があり，吸湿，感光，空気によつて分解しかつ麻酔と致死量の巾が狭く，犬の麻酔量200mg/kg，致死量240mg/kgとのべている。

ここに我々は，長倉[6]，永田[3]，伊福[11]の致死量を参考として，表 1，表 3に記した。

致死量以上犬が摂食して，死亡した場合を考えて，この治療薬品としては，田中らを参考として[12][13] 治療し 1.5g の経口の場合でカルニゲン 8.0cc の静脈注射で治癒できた。

なお，アンチバルビ50mg/10cc は，犬の麻酔事故においては，効果はみとめられなかつた。

C　第三次試験成績

1．ペントバルビタールソジユームについて

1）経口投与試験成績

ペントバルビタールソジユームを36頭に経口投与したところ，表10のとおり 20mg/kgで，4.4～5.0分 25mg/kgで4.0～4.3分，30mg/kgで6.1分，45mg/kgで7.2分と，日本製ペントバルビタールナトリウム製剤と同一の効果があつた。

なお水溶性にして投与した方が，吸収も早く，作用発現時間が短縮されるように思われた。

表11　薬餌の種類とペントバルビタールソジュームの薬効成績

薬餌の種類	薬餌重量	投与量	嗜好度	作用発現時間（分）平均	備考
コロツケ（衣つき）	15g	30mg/kg	良好	81	
	15	50mg/kg	〃	36	
コロツケ（衣なし）	15	25mg/kg	〃	40	
	15	30mg/kg	〃	42	
	15	50mg/kg	〃	24	
食パンに牛肉エキス塗布	5	30mg/kg	不良	90	
	5	50mg/kg	〃	60	
食パンにバター混合捏状	5	30mg/kg	やや良好	23.5	
	5	5 mg/kg	〃	9.2	
食パンにバター混合糊状	5	50mg/kg	〃	13	
甘藷だんご	15	30mg/kg	良好	38	
〃	5	50mg/kg	〃	13	

上記により，本剤は5分以内に作用発現することが判明した。

2）薬餌の調製条件と薬効試験結果

1）項の試験において迅速な薬効を示した Pentobarbital sodirm を試薬とし薬餌の調製条件が作用発現時間に及ぼす影響を試験した結果は表11に示すとおりで次のような結果が得られた。

6種類の薬餌のうち速効的作用発現を示した薬餌の種類は，投与量 50mg/kgの薬餌重量5gの食パンバター混合の捏状であつて，次は投与量 50mg/kgの薬餌重量5gの甘藷だんごであつたが，他の薬餌は作用発現時間が遅かつた。

薬餌の調製条件と嗜好性については6種類の薬餌のうち，原料（甘藷 8，豚生肉 2）を甘藷とした甘藷だんご丸剤が一番良好であつた。

薬餌の重量と薬効の関係は，嗜好率の高かつた甘藷だんごのA，B型の丸剤について重量別作用発現時間の比較をすると5g重量の丸剤は15g丸剤の大体3分の1の時間で薬効を示した。

薬餌の調整方法については，嗜好度の問題と関連するが，柔軟な形態よりはやや硬度の薬餌を良く捕食した。特に図1で定めたA，B型の甘藷だんごは良く捕食した。

表12　オブラート及びカプセルの薬餌内における崩壊度試験結果

品名＼区分	規格	薬餌の種類	薬餌の水分	崩壊所要時間
オブラート	スタンダード	B	70 %	2 ～ 3
カプセル	No. 0	B	〃	4 ～ 5

薬餌内のオブラート及びカプセルの崩壊性が薬効に及ぼす影響を検討した結果，表12に示すとおりであつた。

Ⅳ　考　察

野犬捕獲のための催眠薬の利用については従来各方面において研究されていたが，当県においても同じく実用化の域に達せず現在にいたつたが，その阻止された種々の要因を究明するため今回の実験を行なつた。その結果まず薬物の薬効即ち表9に示すように作用発現時間の遅効性を主因とする問題点と表11で示すような薬餌の種類及びその調整条件が作用発現時間の発現を左右する外的条件になることがあきらかにされ，野犬捕獲利用のためこの阻止された以上の如き問題点を下記により検討し催眠薬利用上の技術的改良とその進展を計つた。

1）催眠薬の選択

表2—1に示す薬物の性状は難溶性であつたが表5に示した pentobarbital sodium 等は水溶性の催眠薬で作用発現は非常に迅速かつ速効的であつた。前者との作用発現時間の比較は種々犬の個体差等も薬効の遅，速を左右する要因と考えられるが薬物の作用発現を速効的とした最大の要因は，

薬物の性状の相違即ち水溶性の難易であり，このことが消化吸収を早めるための直接的な要因と考え

られ，これが薬物選択上の要件と考えられた。

2) 薬効を支配する外的条件

上記 pentobaribtal sodium 等の迅速な薬効も表11に示すように6種類の異なる薬餌とした場合，各々調整上の各条件に左右された薬効を示した。このことは適性な薬餌を調整する上において重要な技術的要素であると思われた。よつて各薬餌について作用発現時間，遅悪の要因を検討した結果，次ぎのことが得られた。

① 薬餌の原料について

嗜好性の良かつた衣つきコロツケ等硬い表皮で調整された薬餌は胃内における薬餌の崩壊性劣り遅効的であつた。然しその反面図1に示したA，B型の甘藷だんごの丸剤は，主原料が甘藷であるため，その成分である甘藷デン粉がおのずから崩壊性を発現し，表11に示す迅速的薬効を示した。従つて餌の原料選択の条件を嗜好性のみで選択してはいけないことがわかつた。

② 薬餌の形態

柔軟な糊状の薬餌は，水分含量が多いため水溶性薬物の溶解を促進するので効果的であるが，薬物の苦味と変色のため嗜好性を低下させた。従つて薬餌の状態は1回1口に捕食する犬の習性を考慮し図1に示したB型そして丸剤の硬度に調整した方が効果的である。

③ 薬餌の重量と薬効の関係

各々特徴をもつて調整された薬餌のうち甘藷だんごA型（15g）B型（5g）の重量別比較試験の結果を見ると，5g重量は15g重量の約⅓の時間で薬効が発現した。このことは薬餌の崩壊性を早め又吸収作用を迅速にするため形態は小さく重量はできるだけ軽くすることが速効性を得るに有利なことが判明した。

④ 薬用量の増減と薬効の関係

薬用量の2～3倍程度の増加による効果の変化は，ペントバルビタールカルシウムにおいては作用発現時間の短縮がみられなかつたが，サイアミラールナトリリウムにおいては顕著な作用発現時間の短縮がみられた。pentobarbital sodium の薬用量 25mg/kgで他の薬物に比較し，速効性であつた。又B型甘藷だんごは pentobarbital sodium 0.5g の薬用量を包含する最小限の薬餌量であつた。

5. 結　論

野犬捕獲のための催眠薬の利用性は，薬効の速効性がなければその目的を達成することはできない。従来催眠薬は遅効的であるとされ催眠薬が実用性を欠いたのもそのためであつた。今回はこの原因を究明するため催眠薬使用上の技術的な要因について検討を加え次の結果を得ることができた。

1) 薬物の選択条件

薬効の迅速性を要求される野犬捕獲用の薬物は難溶性（表2）の薬物よりは水溶性（表5）の pentobarbital sodium や，サイアミラールナトリウムを使用することが効果的であつて，これらの薬剤を適宜に用いれば，作用発現所要時間を数分にすることができる。

2) 薬餌としての条件

薬効は餌の原料及び調整条件により左右される（表11）。今回の実験において迅速な薬効を発現した薬餌の種類と特性は次のとおりである。

① 薬餌の種類

図1に示した甘藷だんごA，B型であつたが，特に速効性を示したのはB型5g重量であつた。

② 特　性

主たる原料は甘藷であるがこれに嗜好度の高い生豚肉を混合したため嗜好性は極めてよかつた。

犬の習性からB型の薬餌は犬が1口に捕食するために適当な大きさであつた。

薬効を速進させるため薬餌の胃内における崩壊性は主要な要因であるが，この甘藷だんごは主原料が甘藷であるため成分の澱粉が崩壊剤として胃内においての崩壊度を早め，薬剤の吸収を容易ならしめたと思われる。

A，B型いづれも嗜好性に富んだ薬餌であつたがA，B型重量別に作用発現時間を見ると5gの薬餌は15gの約⅓の時間で薬効を呈した。このことは約⅓の重量であるため当然胃内における崩壊性を早め吸収作用を速進させたと思われる。

本稿を終るにあたり本試験の試薬とした pentobarbital scdium の分与を願つた日本動物福祉協会及び協力を願った各保健所に対て感謝の意を表します。

引　用　文　献

1) 羽野寿：催眠薬，薬物学，30～35，広川書店（1965）

2) 田中他：犬の捕獲手段の一方法としての犬の経口麻酔試験について，第24回日本獣医公衆衛生学会口演（東京）（1958）
3) 永田他：犬の外科麻酔剤としてのペントバルビタールソーダ注射液について，日本獣医畜産新報，196，1327～1329（1956）
4) 西　邑：麻酔法のえらび方，麻酔法のコツ，6－12，金原出版社（1956）
5) 赤　木：医薬品の代謝経路，バルビツール系催眠薬，薬物代謝の生化学，109～114，南山堂（1965）
6) 長倉他：全身麻酔法，犬疾病学（外科編），91～93，医歯薬出版KK（1966）
7) Sweebe. E. E: Method of Euthansia. The journal of the American Veterinary Medical Association 92, (145), 68-72, (1938)
8) Eric. H. H: Council Report, Report of the A. V. M. A. Panel on Euthanasia 142 (2) 165-166, (1963)
9) Westhues, M. M.: Bard II, Allgemein narkose, Die Narkose der Tiere, 45-52, Paul Parey in Berlin und Hamburg (1961)
10) 日本公定書協会：医薬品各条，医薬品分類集，第7改正日本薬局方第1部解説書，C911—940，D391，広川書店（1961）
11) 伊福他：麻酔時の心臓機能とブドウ糖，犬の全身麻酔に関する臨床学的研究，日本獣医畜産新報 394 248～250（1965）
12) 田中他：犬捕獲手段の一方法としての経口麻酔後の治療試験について（上）日本獣医畜産新報 328 9～13（1962）
13) 田中他：犬捕獲手段の一方法としての経口麻酔後の治療試験について（下），日本獣医畜産新報 329 5—7（1962）

たら子から検出された寄生虫について

（昭和42年6月30日　第93回日本獣医公衆衛生学会（関東）発表）

田原　寿夫，佐藤　秀雄，宇良　孝勇　豊田　元雄

1. まえがき

今回，高萩，日立市において販売されていた宮城県石巻産の，くずたら子（くずたら子とは元来の，たら子の形態が崩壊され内容中だけを集め，ビニール袋に充塡し500g詰としたもので，以下くずたら子という）の中に虫体混入の届出が消費者からなされたので，当該，くずたら子同一品ならびに市販のたら子について，寄生虫の寄生，存否の検査を行なつた。

その結果二次加工されたくずたらこのみに Anisakis, Contracaecum, Nybelinia の各属幼虫が検出された。これらの虫体の中 Anisakis 属幼虫は人体の腹症である Anisakis 症の原因虫体であり，この活力虫体が日本人の食生活と密接な関係にある海産物のたら子類から検出されたことは公衆衛生上は勿論のこと，食品衛生上品質管理等今後十分留意しなければならない問題と考えられたので報告する。

2. 検査材料及び方法

1）検査材料

① 届出のあつたくずたら子の同一品数量：2袋（1袋500g詰）

くずたら子に関する魚種，捕獲地の確認はできなかつた。

② 市販のたら子，数量（双体）85検体

たら子に関する魚種については，すけとうたら，と認めたが捕獲地については確認できなかつた。

2）検査方法

① 虫体分離方法

上記①，②の各検体毎に，たら子をほぐし，1％食塩水に浸漬した後，メツシユ5の篩で数回食塩水で洗滌し虫体分離を行なつた。

② 形態検査方法

a 肉眼的形態検査

虫体の計測，特徴の検査を行なつた。

b 形態の顕微鏡学的検査及び同定検査

虫体を60％アルコールで固定し，Lactophenol で透徹し種属の特徴的形態を顕微鏡で検査を行なつた。[1]

3. 検査結果

1）くずたら子はビニール袋詰めとして，東北，北海道で製造され販売店に出荷されたものである。

2）たら子の検査結果は，表1，図1，2に示すとおり線虫類15匹，条虫類13匹で，くずたら子のみに検出された。

表1　たら子の寄生虫検査成績

区分／品名	検体数	検査年月日	製造所	たら捕獲地	検査結果 寄生虫種類	検査結果 虫体数
くずたら子	2袋	14/4—67	石巻市	不明	線虫	15
					条虫	13
たら子	20	15/5—67	北海道	〃	0	0
〃	15	18/5—67	〃	〃	0	0
〃	20	8/6—67	〃	〃	0	0
〃	10	9/6—67	〃	〃	0	0
〃	20	12/6—67	〃	〃	0	0

3）形態の顕微鏡学的検査及び同定検査

① 各属幼虫の形態所見

各属幼虫の形態を精査した結果，特徴的形態は，小林の分類と形態学的に合致し[2]，表2の区分1，図2，3，4，に示すとおりである。即ち線虫類は形態学的に図2，3のとおり2種属が判明した。条虫

類は図4のとおり1種属のみであつた。

② 同定検査

国立予防衛生研究所寄生虫部の同定検査結果は表2に示すとおり判定された。条虫類は，すでに第68回日本獣医公衆衛生学会（1964）[3]において発表，日本獣医師会雑誌（1965）掲載された虫体と同属幼虫であつた。

4. 考　察

今回消費者からの届出により，くずたら子と一般市販のたら子について海産魚類寄生虫の寄生及び存否について検査を行つた。その結果‘くずたら子のみに線虫及び条虫類の幼虫が検出された。

検出された虫体を国立予防衛生研究所において精査した結果，

線虫類は，Genus, Anisakis, Contracaecum

条虫数は，　〃　Nybelinia の各属幼虫と同定された。

これらの幼虫を分離した現在までの報告は大島ら（1966）[4]の行なつた海産魚介類及びイカ類の寄生報告のみで今回の如き，たら子類からの検出又活力虫体として分離されたことは今後の食品衛生上重要な問題であると思はれる。

然しこの，くずたら子は一般市販のたら子と，製造加工上の条件を異にした，たら子であり，検出された虫体が自然的寄生の虫体であるか否かについては種々検討を加えなければならないが，検査結果から考えても今回の検出は二次加工という人為的操作が虫体混入の好条件として考えられる。従つて，たら子の原魚である，たらの Anisakis 属幼虫の寄生は高率である[4]ことから今回の虫体検出の要因を考えて見ると，たらの開腹時に腹腔寄生の虫体が混入したものと推定された。

公衆衛生上の問題と関連して，条虫類についての詳報は第68回日本獣医公衆衛生学会（1964）[3]で報告したとおり人体には無害である。又線虫類である Anisakis, Contracaecum 属幼虫は人体感染の可能性が判明又は予想される虫体であり現在までにこの Anisakis 属幼虫に原因する，Anisakis 症の症例として全国から 184 例が報告されている[4][5]が，これは日本人の食性の習慣として，これら幼虫寄生の大衆魚等の生食によるものとされている[5]。又今回の，くずたら子も同じく大衆海産物として摂食率は高率であり前記大衆魚などとともにAnisakis 症の可能食品と考えなければならない。

従つて食品衛生上は人体に対する危害を未然に防止する意味において製造技術の改良ならびに低温に対する虫体の抵抗性の弱いことから殺虫の目的をもつて冷凍処理[5]工程を加味し品質管理技術の向上が望まれる。

5. 結　論

くずたら子と，一般市販のたら子について寄生虫の寄生，存否について検査した結果次の結果がえられた。

1) 虫体の検出，分離された検体は二次加工された，くずたら子のみであつた。

2) 分離虫体の予研における同定結果と虫体数

表 2　虫体の形態と同定検査結査

虫体＼区分	1 特徴と形態	2 分類		虫体数
線虫類	Lipmass Bothringtooth Mucron Renetcell 胃と腸接合部の傾斜（図 3）	Class Order Superfamily Family Subfamily Genus	Nematodd Eunematoda Ascaroidea Heterochilidae Anisakinae Anisakis 1.	13
	胃・腸部，盲嚢（図 4）	Genus	Contracaecum	1
		不明		1
条虫類	Teutacle 4 本 Bothridium 4 個 片節の原基と Veum（図 2）	Class Order Subordea Family Genus	Cesthoda Trypanorhyncha Atheca Tentaculariidae Nybelinia	13

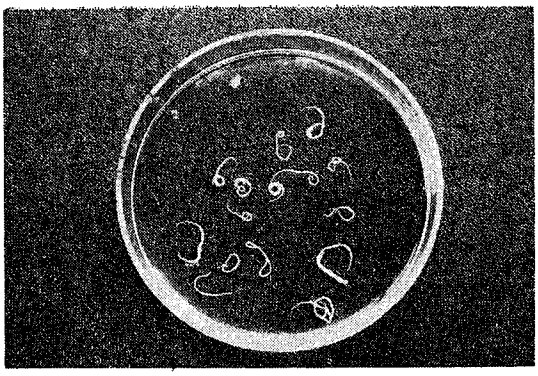


図 1 ↑

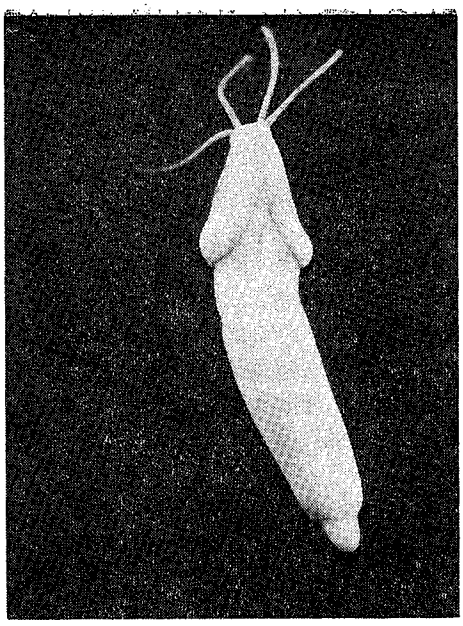


図 2→

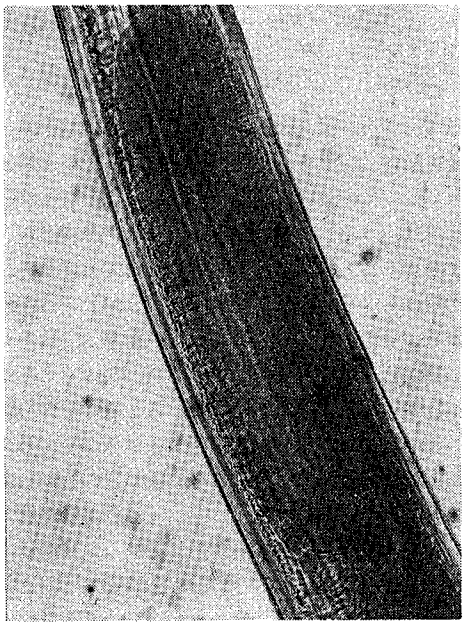


図 3

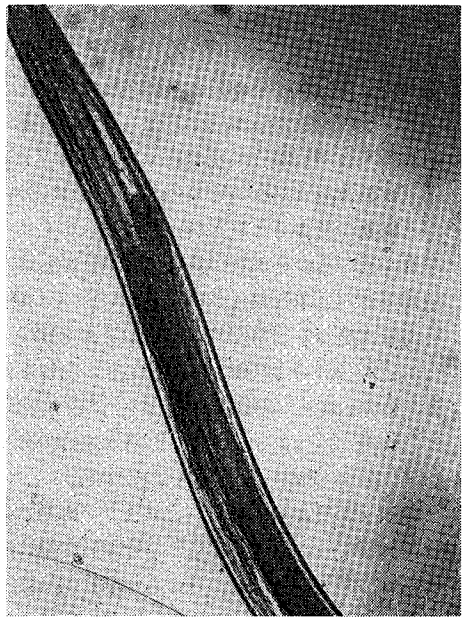


図 4

①	線虫類	Anisakis 1 型	13
		Contracaecum	1
		不明虫体	1
②	条虫類	Nybelinia	13

以上の虫体は活力虫体として検出された。

3) 検査結果の陽性率から見て検出された虫体は，自然的寄生ではなく二次加工の工程中誤入したものと推定された。

文　　献

1) 大島智夫： 検査および診断法，人体寄生虫ハンドブック，334～343，朝倉書店 (1965)

2) 小林昭夫： アニサキス症について，医学のあゆみ 61，(5)，252 (1967)

3) 豊田元雄，他： 魚肉ねり製品中の混入虫除去について，茨城県衛生研究所年報 第3号，63—65，(1966)
4) 大島智夫： 海産魚およびイカ類に由来する新らしい寄生虫病，モダンメディア，12，(6)，243～252，(1966)
5) 森下・加納： Anisakis 属幼虫，新寄生虫病学，216～218，南山堂 (1968)

と畜場で発見されたリステリア症について
(第4報) 乳牛より分離せる特異例について

(昭和42年6月30日　第93回日本獣医公衆衛生学会発表)

佐藤　秀雄，豊田　元雄

1. まえがき

第1報において，下妻地区で山羊より発見されたListeriosisについて，臨床，剖検，細菌学的，血清学的，病理組織学的検査[1]について。また，第2，第3報において，従来寒冷地方に限られて発生していた本症がどの様なrouteによつて次第に発生区域を拡げていつたか，本県における疫学的調査について報告した[1)2)]。

昭和39年12月に，下妻市営と畜場に搬入された乳牛についてListeria monocytogenesを検索する目的で，細菌学的，病理組織学的検査を進めていたが，従来とはまつたく異なつた結果を得たので，ここに報告し，本菌検索の一助としたい。

2. 経過および稟告

本牛は，ホルスタイン雑種の乳用牛，牝，2年6ヶ月妊娠6ヶ月で，飼育地は図1のように，結城市大字浜野辺であつた。

稟告としては，この牛は地牛ではなく，昭和38年の夏に栃木県那須郡より約1才の時に購入したもので，発病経過としては，昭和39年12月7日，午后4時頃牛舎より抜け出し，玄米約10kgを暴食し，その後少し疼痛を訴えるようなので，同日，午后5時30分頃，獣医師により下剤を投与したところ，一時は沈静したが，翌日8日，午后10時頃になると，俄かに興奮状態を呈し始め，その状態は畜舎の壁に頭部をあてて佇居し，約10分間隔で興奮状態を示した。

12月9日，午前6時頃，畜舎より庭に脱出し，四肢を折り曲げ，腹部を下位にし，首を左に曲げ，横臥しているのを家人が見つけたので，再度，獣医師の診断を受けたところ，神経症状なので治療困難とのことで12月9日午后10時30分頃，下妻市営と畜場病畜と室に搬入した。

3. 生体検査

と畜場に搬入された時の生体検査における臨床症状は栄養良好にして，皮毛光沢ややなく，搬入当初は体温36°C，脉40，呼吸30(呼吸するごとに唸声を発す)であつたが，搬入10分後に，体温35.5°C，脉30，呼吸36，また30分後では呼吸は腹式をとるようになつた。

口腔，鼻腔はともに充血し，開口は容易で，口腔より泡沫を含む水様粘液性滲出物を流出していた。視力は両眼共無く，左瞳孔はやや散大し，上眼瞼はやや腫脹し，眼結膜はやや充血し，水様性滲出物を流出していた。

また，皮温は不整で，左側は知覚麻痺，四肢もやはり知覚麻痺であつた。

姿勢は，左に斜頸し，鼻部を腹部に，頭部を胸部にあて，四肢を折り，腹臥姿勢をとり，十字部より胸部を左に曲げ，臀部，腹部，肩胛部を右に曲げ，あたかも上方より見るとS字状を呈していた。

4. 解体検査

1) 解剖所見

放血した時の血液は，凝固やや遅く，色もやや暗赤色を呈していた。肺は左尖部に指頭大のカタール性肺炎と，肺気腫とがあつた。心臓は両心耳に充血をみとめ，左心耳に1～2ケの点状出血を認めた。胃においては，第1胃，第2胃とも著明に膨満し，白色水様物を貯留し，少量のガスを含み，第1胃粘膜は充血し，上皮(重層扁平)は剝離し，死後軟化を示し，第3胃では水分と共に粉砕された玄米約3ℓ，第4胃では前者と同様物が約0.7ℓ入つていた。腸内容では，小腸は粘液様物，大腸は白色水様物と不消化の玄米約0.5ℓが入つていた。脾臓はやや腫大し，辺縁鈍円であつたが脾材は明瞭であつた。脳は硬膜やや充血し，下垂体(乳頭部)はややあめ色の膠様浸潤があつた。眼球については，外観は肉眼的には異常はみられなかつた。

一方，リンパ節で異常をみた部位は，肝リンパ節と腸間リンパ節で，やや髄質が腫脹していた。

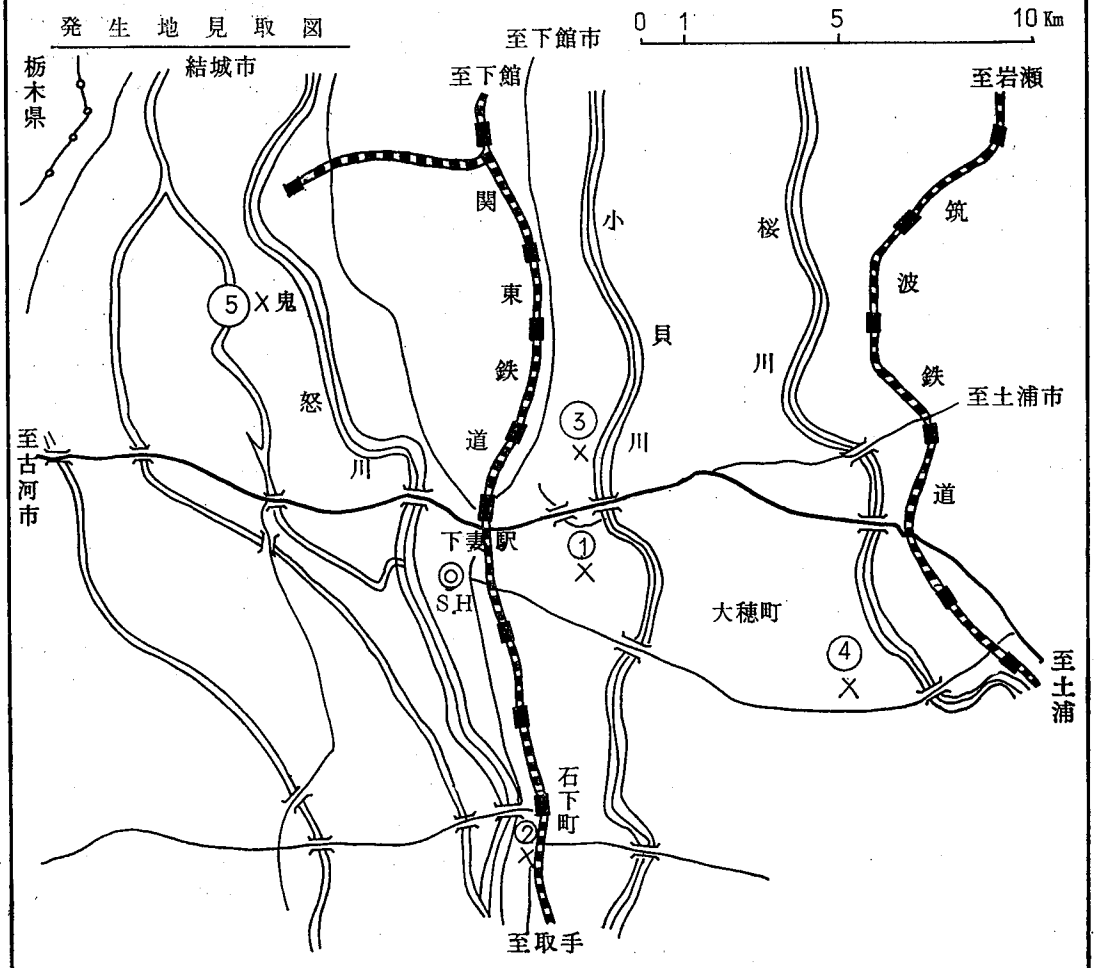
特に異常が認められなかつた部位は，肺リンパ節肝臓，第3胃，4胃，大腸，小腸，膵臓，膀胱，脊髄等であつた。

2) 血液所見

赤血球は特に計算しなかつたが，白血球については12.000とかなり増加していた。その内容をみるとリンパ球25%(大11，小15)単球21%，好中球47%

図　1　　下妻と畜場発見例（真性例）

No.	畜種	年令	性別	発生年月日	と殺年月日	畜主	発生場所	判定 臨床	細菌検査	病理検査
1	改良和牛	3	♀	36. 7. 6	36. 7.17	島田	下妻市加養	+		+
2	〃	3	♀	36. 8.11	36. 8.11	倉持	石下町西	+		+
3	〃	3	♀	36. 8.15	36. 8.19	半田	下妻市堀籠	+		+
4	山羊	4	♀	37.12.20	37.12.24	小松崎	大穂町前野	+	+	+
5	乳用牛	25	♀	39.12. 7	39.12.10	高島	結城市浜辺	+	+	+



（桿状核17，分葉Ⅱ15，分葉Ⅲ 9，分葉Ⅳ 4，分葉Ⅴ 1，分葉Ⅵ 1）その他の白血球が6％で，特に単球の増加が目立つた。

5. 細菌学的検査

1） 検体および検査部位

と畜場より当所に，検体として搬入したものは，胎児，頭部，脊髄，肺臓（含リンパ節），肝臓（含胆嚢），脾臓，血液（凝固させたものと，クエン酸ナトリウムを入れたもの）で，L. monocytogenes 検索個所としては次の通りである。

① 胎児： 主に脳を行い，乳嘴体，大脳脚，アンモン角左右，大脳，小脳，延髄，脊髄脊部，同頸部の10ケ所。

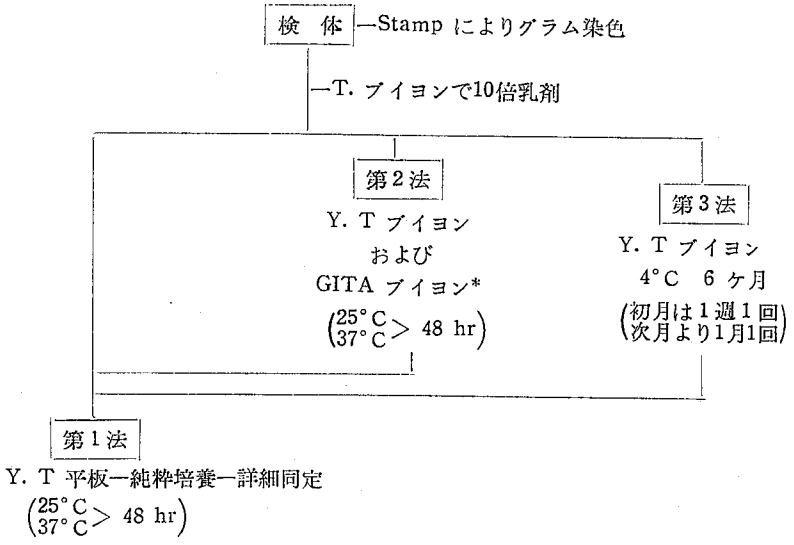
② 親牛： 脳脊髄では，乳嘴体，大脳脚左右，脳橋，嗅球，下垂体，アンモン角左右，大脳，小脳眼房水左右，延髄，脊髄頸部，同胸部，同脊部，同腰部。また脳脊髄以外では，肺臓左右，胆汁，肝臓，脾臓，肺臓リンパ節，および血液の25ケ所。

胎児および親牛を合せて計35ケ所について検索を行つた。

③ その他： L. monocytogenes 分離後（40年7月）発病牛が飼育されていた牛舎跡（その牛舎は納屋内に施置されており，検体採取時にあつては物置となり，また，その隣りには8頭の豚が飼育されていた），およびその附近の土，その他を検体とした。検査材料は，次の通りである。

牛舎跡（物置）の床地，下水溝跡（牛舎があつた頃には，牛舎からの排水溝に使用，採取時にあつては，豚舎からの排水溝とは，約1 m 離れていた）の土，その他納屋附近5ケ所の土と，豚の堆肥（参考のため），および当時使用していたと同様の飼料（主に自家製の大麦の挽き割り）

図 2 L. monocytogenes 分離方法



Y. T とは YCC 培地と Trypticase soy培地

* 雑菌汚染の顕著なもので，時に第3法にも使用する。

2） 分離方法

分離分法としては図2の如く，各検体を Trypticase soy Broth (BBL) にて約10倍乳剤を作り，3通りの培養方法を行つた。即ち，第1法は Trypticase soy agar (BBL) (ad. 0.25％ Glucose) 平板および YCC 培地（栄研）平板に直接劃線培養を行う。次に，Trypticase soy Broth (BBL)，および YCC ブイヨン（栄研）をそれぞれ2本ずつに1 ml ずつ接種し，一方は第2法としてそのまま増菌培養を行い，培養後第1法に準じて分離培養を行う。他方は第3法として 4°C の冷蔵庫に入れ，初めの1ケ月は週1回，次月からは1ケ月1回ずつの分離を第1法に準じて行つた。培養温度は37°Cと25°Cの2通りを行い，両者とも48時間培養を行い，純粋培養には Trypticase soy agar (ad. 0.25％ Glucose) 斜面を用いた。

3) 生物学的性状検査方法および動物試験方法

① 形態： Trypticase soy agar (ad. 0.25% glucose) で培養後，グラム染色を行つた。

② 運動性： 半流動 Trypticase soy Broth (ad 0.3% agar) 高層に2本穿刺，25°Cおよび37°Cの2通りで培養した。

③ 氷室発育： Trypticase soy Broth にて4°C 7日間観察。

④ 7.5% 食塩加培地発育能： Trypticase soy agar (ad. 0.25% glucose) に 7.5%の割に食塩を添加した培地にて培養，4日間観察。

⑤ マツコンキー寒天発育能： 4日間観察。

⑥ 硫化水素，インドール産生能： SIM 培地 (ad. 0.25% glucose) にて培養

⑦ 硝酸塩還元能： 1 N ペプトン水（栄研）(ad. 0.25% glucose) にて培養，常法にて検査

⑧ VP, MR 反応： VP 反応はブドウ糖リン酸ペプトン水にて，30°C 48時間後，Baritt 法にて検査。MR 反応は常法。

⑨ カタラーゼ反応： のせガラス法にて行つた。

⑩ 炭水化物分解能： 基礎培地には Barsiekow Broth および T. T Broth (Tryptose (Difco) 2%. NaCl 0.5% pH 7.4) を用い指示薬は BTB，炭水化物は Glucose, Mannitol, Dulcitol, Salicin, Inositol, Arabinose, Aesculin を使用した。

なお，温度，時間が明記していないものについては，37°C 24時間培養を示す。

⑪ 動物試験： 使用動物はマウスを用い，ブイヨン24時間培養したもの 1.0mℓおよび 0.5mℓを腹腔内に接種した。

4) 検査結果

① 分離経過

表 1 L. monocytogenes 分離経過

試験番号	分離年月日	菌検出	分離箇所	備考
1	39.12.11	(−)		
2	39.12.18	(−)		
3	39.12.24	(−)		
4	40. 1. 6	(−)		
5	40. 2.10	(−)		
6	40. 3. 8	(−)		
7	40. 4. 6	(+)	左眼房水	
8	40. 4.16	(+)	脳橋	
9	40. 5.10	(−)		検査中止

注 分離試験は毎回全材料について行つた。

第1回分離試験は，39年12月11日に行なつたが陰性であり，以後 4°C 培養分（第3法）については，初めの1ケ月は週1回，次月からは月1回の分離を計つたところ，40年4月6日左眼房水より L. monocytogenes と性状一致する菌が検出された。また同月10日に再び分離を試みたところ脳橋より同様の菌が分離された。以後，40年5月10日に分離を計つたところ陰性なので，ここで検査を中止した。

② 生物学的性状成績

今回分離した L. monocytogenes の生物学的性状は，グラム陽性の短桿菌で，運動性は 37°C では弱く，25°C では強く示した。氷室（4°C）で発育し，7.5% 食塩加培地ではわずかに発育しマツコンキー培地上では発育を示さなかつた。H_2S，インドールは産生せず，硝酸塩は還元せず VP (−), MR (+)，カタラーゼ(+) であつた。

一方，炭水化物は前述のように基礎培地に，Barsiekow Broth と T. T Broth を用いたが両者ともその性状は同一であつた。即ち，Glucose, Salicin, Aesculin は分解し，Arabinose, Dulcitol, Mannitol, Inocitol は非分解であつた。

③ 動物試験

マウスは接種後1夜で結膜炎症状を呈し，早いものではその日に，遅いものでは3昼夜後には斃死する。剖検では，肝臓に多数の小黄色斑点を生じ，脾臓は多くは腫脹し，時に小黄色斑点を生ずる。

組織学的所見では，肝臓は多発性の膿瘍および え死が認められた。また脾臓においても，肝臓程重度ではないが同様所見であつた。これらのマウスの心血，腹腔水，および肝臓，脾臓からは純粋

表 2 生物学的性状

No	試験項目	牛，分離菌	39年山羊分離菌	岩手大データー	旭データー	備考
1	グラム染色	(+) 短桿菌	左同	(+) 桿菌	(+) 小桿菌	
2	運動性 25°C	(+)	(+)	(+)	(+)	
3	運動性 37°C	(±)	(±)	(−) or (∓)		
4	氷室 (4°C) 発育	(+)	(+)	(+)	(+)	
5	7.5% NaCl 加培地発育	(±)	(−)	(−)		6% NaCl (+)
6	マツコンキー発育	(−)	(−)	(−)		
7	H_2S 産生	(−)	(−)	(−)		
8	インドール産生	(−)	(−)	(−)		
9	硝酸塩還元能	(−)	(−)	(−)		
10	V P	(+)	(+)	(+)	(+)	
11	M R	(+)	(+)	(+)		
12	カタラーゼ	(+)	(+)	(+)	(+)	
13	Glucose	(+)	(+)	(+)	(+)	
14	Mannitol	(−)	(−)	(−)	(−)	
15	Dulcitol	(−)	(−)	(−)		
16	Salicin	(−)	(−)	(−)		
17	Inositol	(+)	(+)	(+)		
18	Arabinose	(+)	(+)	(+)		
19	Aesculin	(+)	(+)		(+)	

的に接種菌が証明され，敗血症の所見を表わした。

④ 血清学的検査

分離した菌について，血清学的検査を行つたところ，4 b 型と判明した。

6. 病理組織学的検査

病理組織学的検査の部位は，脳では大脳脚，脳橋，大脳，小脳，延髄，胸部脊髄，またその他の臓器では，肝臓，脾臓で，H. E 重染色によつて行つた。

1) 肉眼的所見

脳，および肝臓，脾臓については，肉眼的には顕著な変性はみられなかつた。

2) 顕微鏡所見

脳橋部のみ僅かに変性を来し，他の脳の部位，および臓器には変性は認められなかつた。

即ち，脳橋にあつては，所により血管に囲管性単核細胞浸潤がみられ，やや広汎に好中球の浸潤とグリア細胞の増殖がみられ，この附近の神経節細胞は細胞質の萎縮，核の消失を僅かに呈していた。

7. 考察

1) 発病牛に対する疫学的調査であるが，飼育地であつた結城市大字浜野辺は，今迄の発生例と同様，下妻と畜場より半経10㎞以内[1]に入つていた。寡告では，本牛は地牛ではなく発病約1年半前の夏に栃木県那須郡より購入したもので，菌分離後の40年7月に，同牛舎跡の床地，下水溝附近の土，その他，その附近5ケ所の土と，自家製の大麦挽き割り，また参考のため，牛舎跡の隣りに飼育されていた豚の堆肥について L. monocytogenes の検索を計つたが4°Cにおいて前述の方法により6ケ月間まで培養を

計つたが，全て陰性であつた。（この時の培養方法は2通り行い，一方はブイヨンをそのまま，他方はGITAブイヨンを使用した。）また，その後飼育豚においても変状を認めず，附近にも Listeriosis 様の症状を呈した家畜は見られなかつた。

故に，本牛の発病は，地域的関係よりむしろ，伊藤[3]のいう不顕性感染牛であつたものが，何等かのChance によつて発病したものと思われる。

2) 初発時期，および病状の経過をみると，初発は12月7日，午后4時頃，畜舎より抜け出し玄米を暴食した時と思われる。旭は，発病より死の転帰をとるまでの経過を，羊，山羊では，おおむね2～4日，牛ではややそれより長経過とし，また通例発病までは何等変性を示さないが，発病直前に一過性の体温上昇（40～41°C）が認められる[4]，といつているが，今回の例ではその初発を12月7日，午后4時とすると，起立不能になり各所の知覚麻痺を認められるまでの時間が割合早く，また初発前の一過性の発熱もなかつたようであり，これらの経過より，旭のいう通例の症状とはやや異る様に思われた。

3) 臨床症状をみるに，特に姿勢では，前回経験した1962，1963年の山羊の例と同様，斜頸で四肢を折り腹臥姿勢で，上方よりみるとあたかもS字状を呈していた。この点で，発病後の姿勢については，牛も山羊も同様と思われる。

一方，今回眼房水より菌が分離できたが，その眼については視力は両眼共無く，上眼瞼はやや腫脹し結膜は充血．水様滲出物が流出していた。その症状はあたかも家兎結膜反応を思わせるものであつた。

4) 分離培養については，ブイヨンおよび平板培地は加藤の T. T ブイヨンや TCSA 培地[5]を使用しなくとも，市販されている培地でも充分使用できることが判つた。また，培養温度は，伊藤[3]，木村，本間[6]等のいう，37°Cより25°Cの方が発育は良好であつた。

なお，今回は，雑菌汚染があまりなかつたので，GITAブイヨンは参考までに行った。

5) 4°Cにおける低温培養は，加藤[5]，尾形[7]，Gray[8]等々が指摘しているように，L. monocytogenes 分離には必須的な検査方法であるが，特に長期にわたることが必要で，今回の如く約5ケ月後にやつと分離がなされたことより，6ケ月まで培養し，これにて菌が分離できなかつた場合をもつて検査を打ち切るべきであると考える。

6) 生物学的性状の一つとして，半流動寒天にて穿刺培養をした時，穿刺口下3～4㎜辺に白色の雲状，ないしリング状の発育所見をみたが，これは37°C培養より25°C培養において顕著であり，本菌の特色の一つと思われる。

7) 炭水化物分解能については，基礎培地に Barsiekow ブイヨンと T. T ブイヨンとを併用したが両者とも同様の性状を示した。このことより炭水化物分解能試験は，Barsiekow ブイヨンでも充分に使用できることが判つた。

8) 今回の検索にあたつて，左眼房水より L. monocytogenes が検出されたことは，本病の伝播サイクル[9]の1つの新しいケースと考えられる。

即ち，旭は特に反芻獣にあつては，菌の体内分布は脳幹部に限局的なので，病畜の生存中，菌の体外排泄の機会はほとんどない。しかし，流産，死産等や，Dedie, Deuries, Hyslop および久米[4]等が報告しているように乳汁からの分離例もあり，これらは極く稀れであるが本菌の伝播の機会となる可能性があり，また，今回の様に直接体表にある眼球より分離できたことも，違つた意味で，伝播サイクルの1つのケースになり得ると考えられる。

8. 結　論

1) 発生地域については，従来の発生例と同様地域であつたが，本牛は地牛ではなく他所より不顕性感染のまま導入され，何等かの Chance により発病したものと思われる。

2) 臨床症状，および剖検所見とも，前例の山羊と同一であつた。即ち，臨床症状では，特異の姿勢をとる他はさして特色はなく，また剖検所見にあつても特記するものがなかつた。

3) 4°Cにおける低温増菌の培養日数は今回の例よりみて，6ケ月まで培養すべきである。

4) また菌の検索個所は，特に反芻獣の場合，従来のように脳幹部のみに止まらず，他所も検討する必要があると思われる。

5) 伝播サイクルについては，従来反芻獣においては体内菌分布が比較的脳幹部に限局しているため，生体では伝播者になりにくいと思われていたが，今回の様に眼房水より菌が分離できたことは充分伝播者になる可能性があるものと考えられる。

終りにあたり，本調査研究に終始御協力下さいました茨城県古河保健所，岩岡技師に謝意を表します。

文　　献

1) 豊田，佐藤： 茨城県衛生研究所年報第2号，Ⅰ，96～103，Ⅱ，104～107 (1965)

2) 豊田，佐藤： 茨城県衛生研究所年報第3号，67～72 (1966)

3) 伊藤： メデイア・サークル，No 39，40～41 (1963)

4) 旭： 動物と微生物，南江堂，36～41 (1963)

5) 加藤： 公衆衛生，第25巻，第1号別冊，(1961)

6) 木村，本間： 新潟県衛生研究所業績報告，第97輯 (1960)

7) 尾形： 臨床検査，第8巻，第1号，別冊 (1960)

8) GRAY, M. L. & KILLINGER, A. H.: Bacteriological Reviews, vol 30, 330-334 (1966)

9) 旭： 獣医微生物学，養賢堂，328～334 (1964)

4 放 射 能 部

昭和42年度における放射能調査結果の概要

昭和43年10月25日　第23回日本公衆衛生学会発表
昭和43年12月2日　第10回放射能調査研究成果発表会発表

小池　亮治，中沢　雄平，森田　茂樹，高橋　明子

昭和42年度の放射能調査計画は，従来から行なはれて来た核爆発実験による影響調査，原子力施設周辺における放射能監視業務の外に，核燃料再処理問題に関連して特に海洋における放射能調査に重点をおいた。

陸上においては，雨水チリ，陸水，農畜産物，土壌等を対象に全放射能測定は 4 6試料，放射化学分析68試料空間線量測定 366回に及んでいる。海洋においては，海水，海洋生物，海底土を対象に，全放射能測定64試料，放射化学分析22試料になつている。

全放射能測定法，放射化学分析法，空間線量測定法は科学技術庁の指示する方法に従つた。

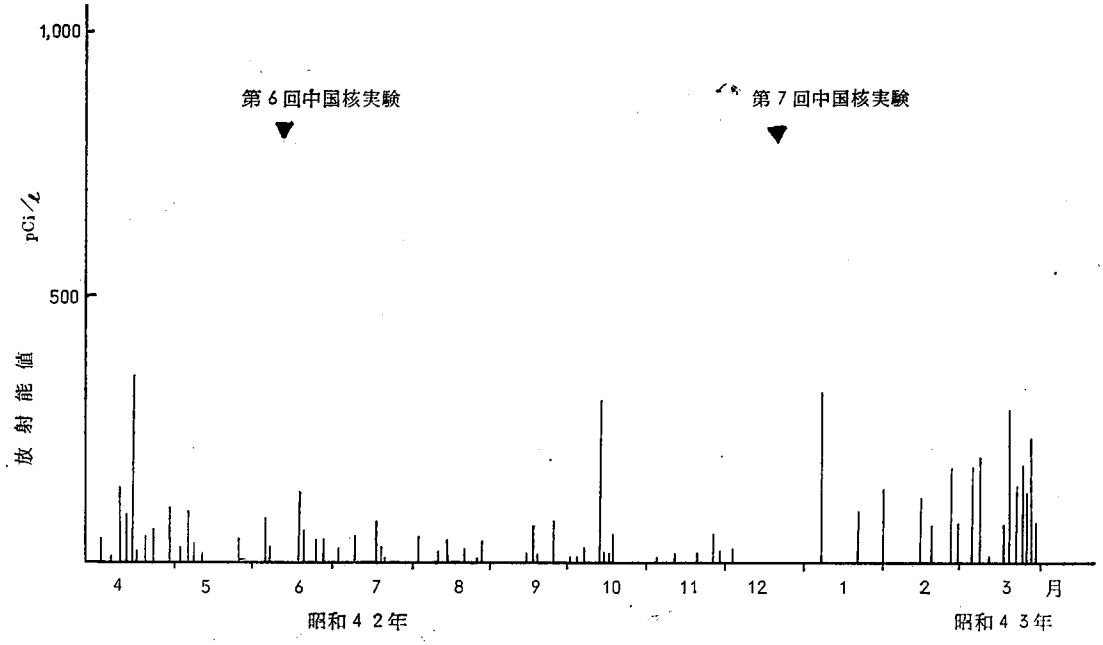
中国は昭和42年 6 月17に第 6 回目，同12月24日に第 7 回目の核実験を行なつたが，何れも雨水，降下じん，浮遊じんには大きな変動はみられなかつた。また第 7 回目には衛研屋上で強放射能粒子を検出した。

昭和42年 4 月～昭和43年 3 月までの間，環境に放射能の影響を及ぼすような原子力施設の事故はなかつた。

1.　雨水及び浮遊塵の放射能

第 1 図は雨水の放射能の変動を示したもので，中国が 2 回核実験を行なつたがその影響は特に認められず，平均的に昭和41年度より低い値を示した。落下雨水ちん及び浮遊じんも雨と同様に年間を通じ特に異常は認められず，平均的なレベルも昭和41年度より低い値を示した。

第 1 図　雨水中の全放射能推移（水戸）



2.　各種環境物質の全放射能の変動

第 1 表は各種環境物質の全放射能の変動を月別にとつたもので，雨水，ちりの放射能の変動は前にのべたとおりである。東海村周辺における空間線量は年間を通じて殆んど変動はなく，核実験による放射性降下物による影響も殆んどなくなつたために，昭和41年度とほぼ同レベルであつた。また地域的に見ても東海村が特に高いようなことはなかつた。

第1表　月別全放射能測定結果

種類		単位 ＼ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均	前年度平均
雨水（定時）		pCi/ℓ	100	50	60	40	30	20	50	20	10	210	140	160	70	280
落下雨水じん（月間）		mCi/km²	100	20	30	10		50	20		20	40	40	110	40	70
浮遊じん（電気集じん）		pCi/m³	0.2	0.2	0.3	0.3	0.8	0.4	0.2	0.4	0.9	1.2	0.8	1.3	0.6	0.9
空間線量（東海村周辺）		μR/時	4.3	3.6	3.8	4.5	4.7	4.8	4.3	4.5	4.6	4.1	4.1	3.3	4.3	4.4
河川水	久慈川 那珂川	pCi/ℓ	4.8		4.0		1.1		0.4		2.5		1.2		2.3	1.7
河川水	新川	pCi/ℓ			6.3	3.8	5.4	16.6	2.2					11.8	7.7	
排水（動燃）		pCi/ℓ	13.2		15.2		1.1	0.4	4.7		97.6		86.4	27.1	30.7	
井戸水（東海村）		pCi/ℓ	7.1		3.4	5.3	6.5	3.5	4.4		5.9		4.6		5.0	
農作物	野菜	pCi/g生								0.43	0.99	0.83			0.77	0.34
農作物	牧草	pCi/g生	1.50	0.91		0.47		0.68	0.90	0.16					0.77	1.21
牛乳	全県下	pCi/g生	0.11			0.11		0.03	0.14						0.11	0.14
牛乳	水戸・東海	pCi/g生	0.12			0.06		0.03	0.19			0.10		0.14	0.14	0.15
土壌（裸土）		mCi/km²						140			70				100	120
海水		pCi/ℓ			0.2		0.3		0.1				0.4		0.2	0.9
海底土		pCi/g乾			0.9		1.0		0.5						0.8	1.0

野菜（主としてほうれん草）は昭和41年11月，12月，昭和43年1月の冬期のみに採取したもので年間の変動は知ることができなかつたが，平均的には昭和41年同期のレベルより高い値を示した。これは採取時期における野菜の成長状態のちがいによるもので，実際に野菜の放射能が増加したものとは考えられない。第3表によると昭和42年12月に採取した野菜中の Sr-90 は昭和41年度より低い値を示している。

牧草の放射能は年間を通じ変動がみられるが，その変動は系統的なものでなく，むしろ野菜と同様に採取時における成長状況によるものと思はれる。平均的なレベルも昭和41年度より低い値を示した。

牛乳の放射能の変動は，例年のように夏期に高い値を示すような傾向はみられず，昭和41年度に比べても同レベルまたはそれ以下であつた。

土壌の採取は年間2回だけで，変動はつかめなかつたが昭和41年度と同レベルまたはそれ以下であつた。

4.　各種環境物質の放射能の地域差

牛乳，農作物，土壌，海水，海底土の放射能を地域別にみると，第2表のように多少の差異は認められるが，何れもそのレベルは低く試料採取条件のちがいなど測定の誤差によるもので，地域的な差は認められなかつたとみた方がよい。

5.　河川水，井水，排水の放射能

第1表から河川水の放射能の変動と井戸水の放射能の変動をみると，井戸水の方が変動は少なく，特に東海村における新川の水と新川ふちの井戸水とは同時に採取したもので，新川に比べ井戸水の放射能変動が少ないのは新川が直接井戸水の影響していないことを意味する。

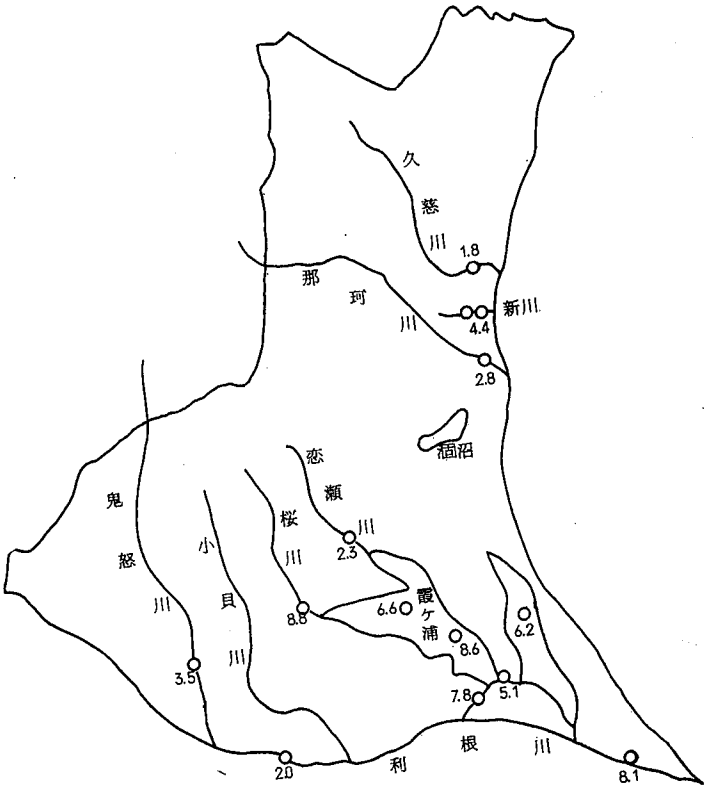
排水は動燃（動力炉核燃料開発事業団）から新川への排水溝（環境への出口）からとつたもので，昭和42年12月及び昭和43年1月にはそれぞれ 97.6pCi/ℓ 及び 86.4 pCi/ℓ の高い値を示している。新川は小さい川で季節的に水位の変動が大きく変ることは考えられず，この放射能の異常値も季節的のものでなく，動燃からの放射性廃液によるものと考えられる。

新川の水も動燃の排水も同時に採取したものであるが放射能のレベルも動燃排水より低くく排水が新川へ影響しているとは考えられない。新川の水の放射能が他の河川の水に比べて高いのは，上流にある団地や農家からの下水排水によるものであることが過去の測定結果から裏付けられている。

第2表　地域別全放射能測定結果

種類		単位	水戸	東海	大洗	日立	勝田	旭	総和	那珂湊	備考
牛乳		pCi/g生	0.11	0.11	0.10	0.09	0.12	0.9	0.11		4, 7, 10, 1 月平均
野菜		pCi/g生	0.89	0.52	1.25		0.60	1.85	0.64		11, 12, 1 月平均
牧草		pCi/g生	0.82	0.71							4, 5, 7, 9, 10 11月平均
穀類	精米	pCi/g生	0.01	0.25	0.10						9 月
	玄麦	pCi/g生	0.11	0.20	0.19						6 月
海水		pCi/ℓ		0.2	0.6	0.3					7, 9, 11, 12月平均
土壌(裸土)		mCi/km²	55	115	135						7, 11月平均
海底土		pCi/g乾		1.0	1.1					0.8	6, 8, 10月平均

第2図　河川水の放射能　pCi/ℓ



第2図は茨城県下の主要河川，湖沼水の放射能の分布を示したもので，利根川，久慈川，那珂川など比較的大きい川は低い値を示す傾向があり，霞ケ浦の水は比較的高い値を示す傾向にある。利根川下流は高い値を示しているが，これは常陸川水門の霞ケ浦水系側から採取したもので利根川とは直接関係はない。鬼怒川は上流における都市農村からの下水排水のために高い値を示している。

6.　各種環境物質の放射化学分析結果

第3表は各種環境物質中の Sr-90, Cs-137, I-131 の放射化学分析結果を月別に整理したものである。

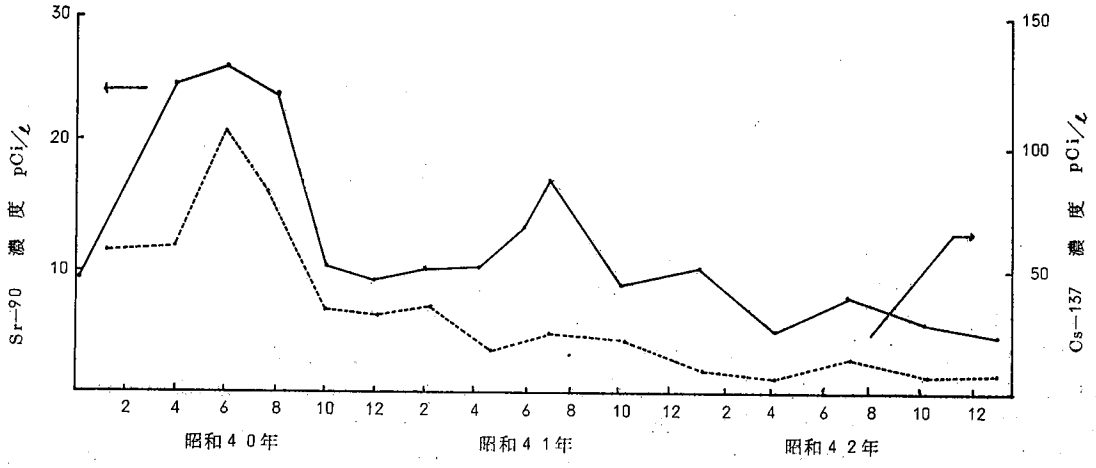
牛乳中の Sr-90, Cs-137 は例年のように7月にやや高い値を示し，前年と比較すると Sr-90 は半減し，Cs-137 はおよそ⅓に減少し，Cs-137/Sr-90 の比も昭和41年

の2.9よりも小さい。Cs-137 の降下量が年々減少したために牧草の葉面汚染が減り，それが牛乳にも影響しているものと考えられる。第4図は牛乳中の Sr-90, Cs-137 濃度の変動を示したもので，両者ともその変動はほぼ同じ傾向を示し，昭和40年をピークにその後は徐々に減少し，7月ピークも，年々著るしくなくなつている。牛乳中の I-131 は寿命が短かいので，核実験直後または原子力施設事故の直後でなければ検出されない。

第3表　月間核種分析結果

種類	核種	単位	4月	7月	9月	10月	11月	12月	1月	平均	前年平均	備考
牛乳	Sr-90	pCi/ℓ	5.4	7.7		6.0			6.7	6.4	11.4	
	Cs-137	pCi/ℓ	7.9	14.2		9.1			9.8	10.3	30.7	
	Cs-137/Sr-90		1.5	1.8		1.5			1.9	1.6	2.9	
野菜	Sr-9	pCi/kg						20.6		20.6	27.0	ほうれん草
	Sr-90	pCi/kg					14.5			14.5	23.1	白菜
土壌	Sr-90	mCi/km²		43.8			21.4			32.6	34.9	庭土
海底土	Sr-90	pCi/kg		7.5		4.1				5.8	12.4	
	Cs-137	pCi/kg		43.8		22.7				32.3		
	Cs-137/Sr-90			5.8		5.5				5.6		
海水魚	Sr-90	pCi/kg		1.2		0.4				0.9		しらす
	Cs-137	pCi/kg		3.8		9.1				5.6		
	Cs-137/Sr-90			3.2		22.8				6.2		
	Sr-90	pCi/kg				0.9		0.8		0.9		かたくちいわし
	Cs-137	pCi/kg				6.3		4.9		5.6		
	Cs-137/Sr-90					7.0		6.1		6.2		
牛乳	I-131	pCi/ℓ	0.0	0.0	0.0			0.4	3.5			12月，1月核実験による。

第4図　牛乳中の Sr-90, Cs-137 の変動



第3表で昭和42年12月と昭和43年1月に，牛乳中からI-131が検出されているが，これは第7回目の核実験によるものである。

野菜は昭和42年11月と12月にしが採取していないのでSr-90の年間変動はわからないが，ほうれん草，白菜ともに前年より低い値を示している。

土壌中のSr-90は昭和41年度とほぼ同レベルで降下量が少なくなり，蓄積も殆んど行なはれていない。

第4表は各種環境物質中のSr-90, Cs-137の地域的な差異を示したもので，牛乳中のSr-90, Cs-137は地域的に比較的一様である。野菜中のSr-90は地域的にバラツキが多いが，これは野菜の栽培方法のちがい，採取時における成長状態等によるもので系統的な地域差を示すものではない。

第4表　地域別核種分析結果

種類	核種	単位	東海	大洗	日立	勝田	旭	総和	那珂湊	水戸	備考
牛乳	Sr-90	pCi/ℓ	9.4	4.4	6.2	5.9	5.9	6.7			4, 7, 10, 1 月平均
	Cs-137	pCi/ℓ	16.5	8.0	8.4	9.1	8.4	11.3			〃
	Cs-137/Sr-90		1.8	1.8	1.4	1.5	1.4	1.7			〃
野菜	Sr-90	pCi/ℓ	18.6	8.2		29.7	46.2	12.6		13.3	ほうれん草（12月）
	Sr-90	pCi/ℓ	16.3					12.5			白菜（11月）
土壌	Sr-90	mCi/km²	14.7	50.6							7, 11月平均
海底土	Sr-90	pCi/kg	4.0	5.2					8.3		6, 10月平均
	Cs-137	pCi/kg	22.5	21.9					52.6		
	Cs-137/Sr-90		5.6	4.2					6.3		
海水魚	Sr-90	pCi/kg		1.2	0.7				0.9		7, 10, 12月平均 しらす，かたくちいわし
	Cs-137	pCi/kg		7.6	3.7				6.3		
	Cs-137/Sr-90			6.3	5.3				7.0		

土壌中のSr-90を東海村と大洗町と比較した場合に土質のちがいによつて年々大洗町の方が高いが，大洗町の土の方が蓄積したSr-90の流亡が少ないものと考えられる。

7.　海洋における放射能

海水，海底土の放射能は第1表のように非常に低い値で殆ど測定の誤差に近い値を示し，平均的には昭和41年度より低い値になつているが実際はほぼ同レベルと見た方がよい。第5図は海水，海底土の放射能の海域的な分布を示したもので，海水，海底土ともに測定の誤差，試料採取の誤差を考えると，海域的な差異は認められず，原子力施設のある東海村沖が，特に高いようなこともない。海底土中のSr-90は東海村沖，那珂湊沖，大洗町沖ともにほぼ同レベルになつている。

第5表は海洋生物中の全放射能とSr-90濃度を示したもので，何れも可食部についての測定結果である。魚貝類について種類別にみると，かたくちいわし，たいが高い値を示しているが，たいは一例にすぎないので比較にならない。海藻ではふのりなような紅藻類よりもあらめのような褐藻類の方が高い値を示す傾向にある。海洋生物中のSr-90は低い値を示し，この値を用い実際の海洋における放射能の濃縮係数を求めることは困難であるが，海洋生物中のCs-137はSr-90よりも高い値を示すと考えられるので，今後はCs-137についても測定の対象としたい。

む　す　び

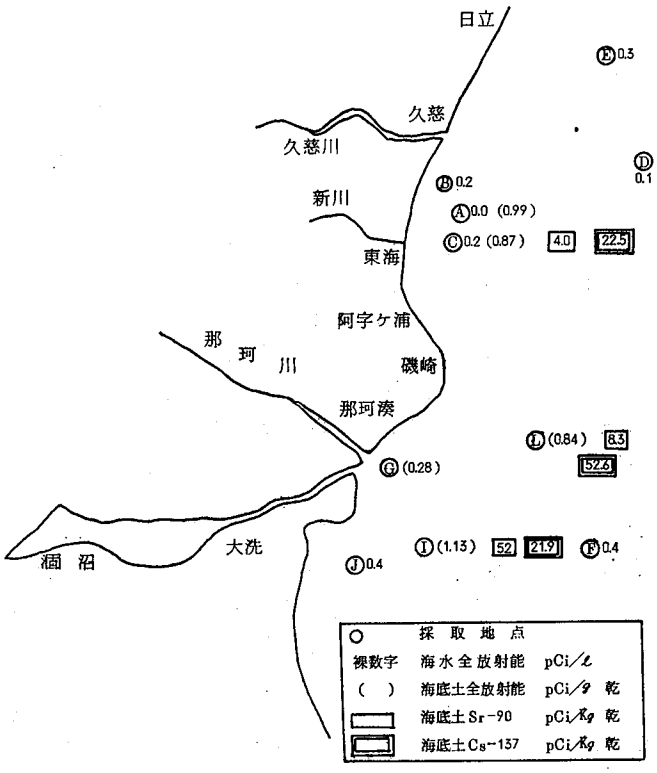
全般的に環境の放射能は大きな変動もなく地域的な差異も少なく減少の傾向にあり，動燃の排水は昭和42年にと昭和43年1月に高い値を示したが，その他は原子力施設からの放射能の環境への影響は認められていない。

この調査を進めるに当つて。試料の採取に協力していただいた各市町村役場，農家，魚業組合，茨城県水産試験場及び霞ヶ浦，北浦水産事務所の方々に厚く謝意を表します。

第5表　海洋生物中の放射能

区分	採取地点	採取年月日	種類	全放射能 pCi//g生	Sr-90 pCi/kg生	Cs-137 pCi/kg生
魚類	日立市久慈沖	1967 7. 5	しらす	0.08	0.5	2.5
	東茨城郡大洗沖	7.10	〃	0.03	1.9	5.1
	〃	10.23	〃	0.23	0.4	9.1
	那珂湊市磯崎沖	10.23	かたくちいわし	0.52	0.9	6.3
	日立市久慈沖	12. 7	〃	0.50	0.8	4.9
	東茨城郡大洗沖	7. 7	かれい	0.12		
	〃	1968 1.12	〃	0.0		
貝類	日立市久慈沖	1967 10. 7	きつねめばる（そい）	0.0		
	東茨城郡大洗沖	1968 1.12	〃	0.37		
	日立市久慈沖	1967 8.23	すずき	0.05		
	東茨城郡大洗沖	11. 1	せいご	0.66		
	日立市久慈沖	12.11	たい	1.93		
	那珂湊市磯崎	7.15	あわび	0.0		
	〃	10. 2	〃	0.18		
	鹿島郡鹿島町	5. 9	はまぐり	0.51		
	〃　鉾田町	10.23	〃	0.0		
海藻類	那珂湊市磯崎	7. 1	あらめ	1.03		
	〃　〃	10. 9	〃	0.75		
	〃　阿字ケ浦	7. 1	紅藻類	0.19		
	〃　磯崎	1968 2. 7	ふのり	0.02		

第5図　海水，海底土の放射能分布（昭和42年度平均）



参考文献

1) 日本分析化学研究所；各種食品，陸水ちり等の放射能調査，1962
2) 茨城県衛生研究所；茨城県における放射能調査，1963
3) 科学技術庁；放射能測定法，1963
4) 科学技術庁；放射能ストロンチウム分析法，1963
5) 科学技術庁；セシウム分析法，1963

第6回、第7回中国核爆発実験の影響

昭和42年12月2日　第9回放射能調査研究成果発表会発表
昭和43年12月2日　第10回放射能調査研究成果発表会発表

小池　亮治，中沢　雄平，森田　茂樹，高橋　明子

中国は昭和42年6月17日と12月24日にそれぞれ第6回目及び第7回目の核実験を行なつた。第6回目のものは水爆といはれているが日本には殆ど影響は認められなかつた。第7回目のときには雨水チリの放射能が一時増加し，強放射能粒子も検出された。

茨城県衛生研究所では核実験が行なはれると臨時体制をとり，定常的に行なつている雨水チリの放射能測定の外に，屋上において小型水盤による降下雨水塵の採取及び強放射能粒子の採取を行なうことにしている。調査は過去の経験からおよそ1ケ月間継続するのが適当と考えられる。

1.　第6回目核実験の影響

第6回目の核実験の際には第1表のように雨水，降下雨水塵，浮遊塵ともに放射能は過去の中国実験に比較して低い値を示し殆ど平常値であつた。また，第5回目のように強放射能粒子も検出されなかつた。これは実験の規模が大きく，放射能塵の大部分が成層圏上空高くまで吹き上げられ地上には達しなかつたものと考えられる。

第1表　過去における中国核実験の際における放射能の最高値

実験順	実験年月日	雨　水	落下雨水塵	浮遊塵
		pCi/ℓ	mCi/km²/日	pCi/m³
1	昭39年10月16日	4,190	240	
2	40. 5.14	4,200	80	6.3
3	41. 5. 9	7,070	7	0.9
4	41.10.27	3,500	2	50.8
5	41.12.28	4,060	270	9.5
6	42. 6.17	70	26	0.9
7	42.12.24	370	14	1.8

＊　何れも6時間更正値

2.　第7回目核実験の影響

12月24日に行なつた第7回目の核実験は核装置が予定より早く爆発し，実験は失敗に終つたとされているが，日本全国でその放射能が検出された。

(1)　雨水の放射能（定時採取法）

衛生研究所屋上に受水ロートと貯水ビンを置き，前日9時から当日9時までに降つた雨を受水ロートで受け，貯水ビンにため，その中の放射能を測定した。

核実験直後は降雨がなかつたが，13日後のちようど放射能の塵が日本上空を通過し，地球を一週して再び日本上空に来るころの1月6日23時50分から7日5時10分までに降つた 4.4mmの雨の放射能は370 pCi/ℓ で，昨年11月に測定した雨の中の平均放射能20pCi/ℓ（平常値）に比べおよそ1ケタ高い値を示した。

(2)　降下雨水塵の放射能（水盤法）

衛生研究所屋上に水をはつた小型水盤をおき，前日9時から当日9時までに降下した雨水と塵をとり地上に降下した放射能の量を測定した。

12月26日以後における降下量の変動は第2表のとおりで，雨水の場合と同様に，実験後13日目の1月6日朝採取したものと翌日7日朝採取したものは，それぞれ 4.1mCi/km²/日及び 13.5mCi/km²/日で急増しているが，その後平常値にもどつている。6日朝採取したものは5日9時から6日9時までに降下したもので，その間雨は降つていないので塵として地上に降下したものである。

第2表　降下雨水塵中の放射能（水盤法）

試料番号	採取月日	測定値	試料番号	採取月日	測定値
		mCi/km²/日			mCi/km²/日
12x1	昭42.12.26	0.07	1x5	昭43. 1. 5	0.08
12x2	12.27	0.02	1x6	1. 6	4.1
12x3	12.28	0.04	1x7	1. 8	13.5
12x4	12.29	0.13	1x8	1. 9	0.14
12x5	12.30	0.04	1x9	1.10	0.24
12x6	12.31	0.0	1x10	1.11	0.05
1x1	昭43. 1. 1	0.05	1x11	1.12	0.16
1x2	1. 2	00.8	1x12	1.13	0.12
1x3	1. 3	0.10	1x13	1.16	0.29
1x4	1. 4	0.10			

＊　採取後6時間目の値

(3)　浮遊塵の放射能（電気集塵法）

衛生研究所2階（地上5 m）にある電気集塵器で前日9時から当日9時までに 4,320m^3 の空気を吸引し，電気的に集塵板に附着した塵をあつめ，その中の放射能を採取後6時間目と72時間目に測定した。

12月26日以後の変動は第3表のとおりで，12月26日～28日，1月1日，1月3日～6日にやや高い値を示しているが，何れも採取後72時間目の値は殆ど零に近い値を示し，採取後6時間目に測つた値は殆ど自然放射能であることがわかつた。1月6日と1月9日朝採取したものは，その後の放射能の減り方がゆるやかで人工放射性物質によるものと思はれる。

第3表　浮遊塵の放射能（電気集塵法）

試料番号	採取日時	測定値 6時間	測定値 72時間	試料番号	採取月日	測定値 6時間	測定値 72時間
12Y6	昭42.12.21	0.29pCi/m^3	— pCi/m^3	1Y4	昭43. 1. 4	0.75pCi/m^3	— pCi/m^3
12Y7	12.26	1.48	—	1Y5	1. 5	1.43	—
12Y8	12.27	1.74	—	1Y6	1. 6	1.84	0.17
12Y9	12.28	1.17	0.07	1Y7	1. 9	0.35	0.12
12Y10	12.29	0.56	—	1Y8	1.10	0.96	—
12Y11	12.30	0.64	—	1Y9	1.11	2.06	—
12Y12	12.31	0.89	—	1Y10	1.12	0.99	—
1Y1	昭43. 1. 1	2.77	—				
1Y2	1. 2	0.89	—	平　均	昭42.10	0.22	
1Y3	1. 3	1.77	—		11	0.28	

前日9時～当日9時まで採取，吸引空気量 4,320 m^3

(4)　強放射能粒子

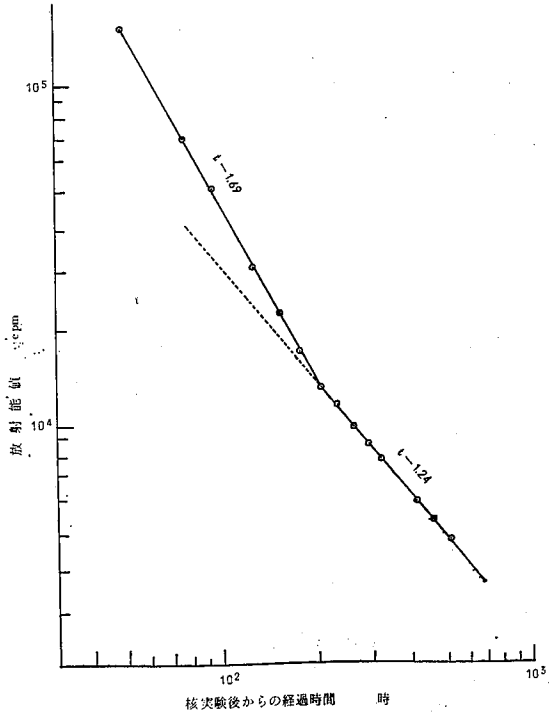
核実験が行なはれた直後に落下する強い放射能をもつた粒子のことを強放射能粒子といつている。強放射能粒子は普通球形で，半透明なうえに黒色，褐色，青緑色など多くの色のものがある。

衛生研究所では，12月25日朝から屋上に面積3 m^2 のビニールシートをしいておき，翌26日10時にGMサーベイメータでさがし1個の強放射能粒子を拾つた。その後も毎朝さがしたが検出できなかつた。

(5)　強放射能粒子の放射能減衰

第1図は12月26日朝拾つた強放射能粒子の放射能の減り方をしらべたもので，核実験日の12月24日を起点とし，その後の経過時間を横軸にとつてある。この様にして放射能の減り方をしらべ，それが直線的になつているということは，この放射能粒子が核実験日の12月24日に発生したものであることを意味する。図をみると減衰の直線が実験後200時間（8日目）のところで折れ曲つている。最初の直線の傾斜（−1.69）は急で，後の直線の傾斜（−1.24）はゆるやかである。最初の直線の傾斜から後の方の直線の傾斜を差し引き，残りの部分について半減期を求めると凡そ12時間となる。

第1図　強放射能粒子の放射能の減衰
（和42昭年12月26日採取）

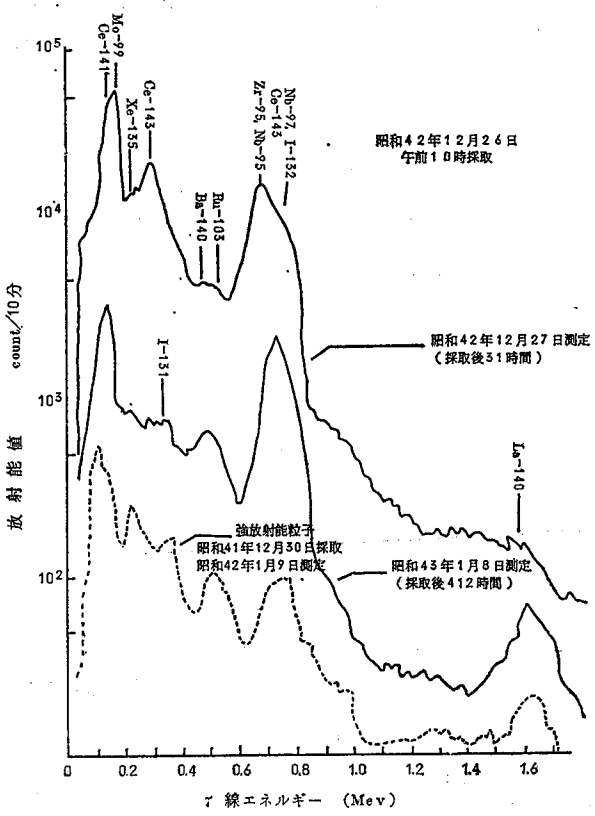


(6) 強放射能粒子のγ波高分析結果

核実験によつて発生した放射能塵や原子力施設などからの放射性廃棄物の中にどんな種類の放射性核種が含まれているかを，物理的な方法で知るのにγ波高分析法が用いられている。

第2図は12月26日に拾つた強放射能粒子についてγ波高分析を行なつた結果である。横軸にγ線のエネルギーを，縦軸に放射能値がとつてある。上の曲線は採取後1日，下の曲線は採取13日目に測定したものである。

第2図　強放射能粒子ガンマー波高分析結果



曲線のピークになつているところのγ線のエネルギーを横軸から読みとり，放射能の減り方，ウラン235による核分裂生成物中の核種及び過去における強放射性粒子の分析結果を考慮すると，含まれている放射性核種はNp-236, Mo-99, Xe-135, Ce-141 Ce-143, Ru-103, I-131, I-132, Ba-140, La-140 Zr-95, Nb-95 等と推定されるが，1月8日に測定した曲線をみると，放射能が減つたために比較的寿命の長い Ce-141, I-131, Ru-103, Ba-140, La-140, Zr-95 のみが残つている。

第5回目中国核実験直後に採取した浮遊塵及び強放射能粒子（点線）と比べてみると，成分核種はほぼ同じであるが，今回のものは Ce-141 のピークがはつきりしている点が特調である。

(7) 強放射能粒子の形状と色

GMサーベイメータを用いセロテープ上で粒子が附着している部分を探しながら小さく切り取り，400倍の顕微鏡でしらべた結果，強放射能粒子は球形で径は20ミクロン，色は褐色であつた。

(8) 牛乳中の放射性ヨーソ分析結果

牧草が放射能で汚染されると，比較的短期間に牛乳中から放射能が検出される。

第4表は，12月26日に水戸で，1月10日と12日に東海村で牛乳を採取し，その中の放射性ヨー素（I-131）を分析測定した結果を昭和41年のものと比較した結果である。表によると，核実験後2日にはわずかであるが，水戸の牛乳中から I-131が検出され，実験後17日及び19日目に東海村で採取した牛乳中か

らは，更に高い3.8pCi/ℓ及び3.1pCi/ℓのI-131が検出された。

ヨー素は人体内のうち甲状線に蓄積し易い性質が

第4表　牛乳中の放射性ヨード測定結果

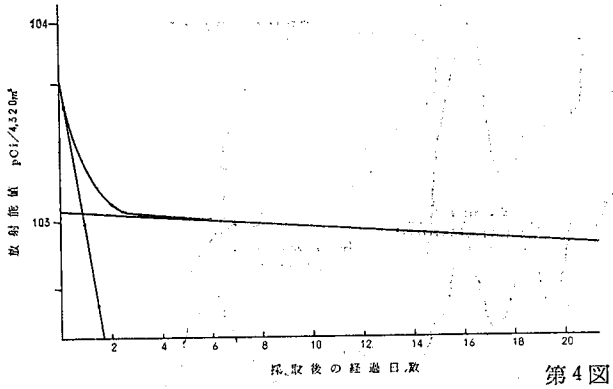
試料番号	採取地点	採取日時 昭 月 日 時	放射能値pCi/ℓ	備考
12IN1	水戸	42. 12. 26　6. 00	0.41±0.28	I-131
1IN1	東海	43. 1. 10　6. 00	3.80±0.47	〃
1IN2	〃	〃 1. 12　6. 00	3.07±0.52	〃
5IN2	水戸	41. 5. 14　6. 0	1.98±0.20	〃
5IN3	〃	〃 5. 16　6. 00	2.22±0.40	〃
5IN5	〃	〃 5. 23　6. 00	1.82±0.42	〃
11IN2	〃	〃 11. 5　6. 00	3.92±0.92	〃

ある。I-131の甲状線内における最大許容負荷量は0.7×10^{-6}Ciであるが，今回東海村で採取した牛乳を50gづつ10日飲み，その中のI-131の20%が放射能減衰をしながら甲状線に蓄積したとすると，甲状線内の負荷量は2.4×100^{-13}Ciとなり，最大許容負荷量に比べるとはるかは低い値である。

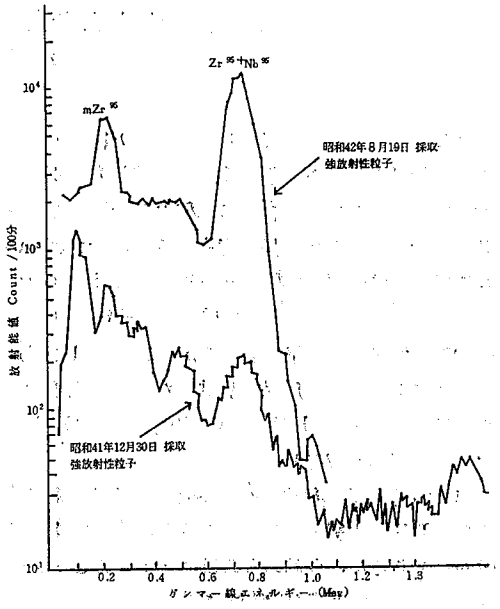
3.　浮遊塵中に含まれた強放射能粒子

8月18日9時から8月19日9時までに集塵器で採取した浮遊塵の放射能減衰は，第3図のように吸引終了後24時間目の値が4.6mμCi/4820m^3で殆ど自然放射能のレベルであつたが，自然放射能の影響が殆どなくなる72時間以後の放射能の減衰が，自然放射能のものと異なつてゆるやかで半減期が凡そ75日の直線となつた。

第3図　昭和42年8月18日9時～8月19日9時までに採取した浮遊塵（4320m^3）の放射能の減衰

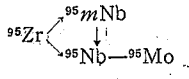


第4図　強放射性粒子ガンマー波高分析結果



第4図は9月5日に同じ浮遊塵の試料をγ波高分析器にかけγ線エネルギーの分布をしらべた結果で，昭和41年12月30日に採取した。第5回目中国核実験直後における強放射能粒子（下線）と比較してある。上線は下線に比べて形が簡単で0.75Mev及び0.23Mevのところに明瞭なピークがある。第3図と第4図の結果から含まれている核種はZr-95とNb-95であることがわかる。

Zr-95の壊変系列は下のとおりで，Zr-95は半減期65日でベータ崩壊し，そのうち98%は半減期35日のNb-95となり，2%は半減期90時間のmNb-95，更にそれがγ線を出してNb-95となる。Zr-95，mNb-95，Nb-95のγ線エネルギーはそれぞれ0.722，0.754と0.255と0.753，0.768 Mevである。



この粒子を顕微鏡でしらべたところ，形は径11ミクロンの球形で，色は褐色，周囲には微細な塵がついていた。

この様な粒子が原子力施設から放出されるとは考えられず，Zr-95 の半減期65日からすると，6 月17日に行なはれた第6回目の中国核実験によるものと考えられる。しかしこの様な粒子が実験後63日も経た後に果して空から落ちて来たものか，屋上または地上からまい揚つたものかわからない。

む　す　び

12月24日に行なはれた中国第7回目の核実験直後には日本各地を始め茨城県でもその放射能が検出されたが，影響は極めて少ないものであつた。第7回目の実験による影響の特徴は，実験直後よりも放射能塵が地球を一周して再び日本上空に達した頃の方が放射能が高い値を示したことである。第6回目の中国実験の影響は殆ど認められなかつた。

この調査を行なうにあたり，GM サーベーメータを貸していただいた水戸原子力事務所の新井氏及び γ 波高分析をしていただいた日本原子力研究所の笠井氏に厚くお礼申し上げます。

参　考　文　献

(1) 読売新聞；日刊，Jan. 15, 1968

(2) 茨城県衛生研究所；放射能調査中間報告，Oct.～Dec., 1966

(3) NIRS; Examination of Highly Radioactivity Fallout Particles from Chinese Nuclear Test Explosion. Radioactivity Survey Data in Japan, No. 5, p. 12, Nov. 1964

(4) NIRS; Data of the fifth Nuclear Test of the People's Republic of China. Radioactivity Survey Data in Japan, No. 14, p. 11, Fev. 1967

(5) Hallden N. A.; Radioactive Decay of Weapons Debris. U. S. AEC Report, HASL-117, 1961

(6) Simon Kinsman; Meathod of Production and Genetic Relationships. Radiological Health Handbook. PB Report, p. 203, Jan. 1957

(7) Hunter H. F. et al; Fission Product Decay Rates. Nucleonics, No. 9, C2, 1951

(8) 木村健二郎；放射線データブツク，アイソトープ応用技術講座，Vol. 5, 1957

(9) Koike R; Influence of Radioactivity of the Atomic Explosion in Sahara Desert. U. N. Document A/AC82/G/L695

(10) Dunster H. J. et al; District Surveys following the Windscale Incident. Progress Nuclear Energy, Vol. 1, 1959

(11) 山県登；Windscale における事故概要，放射線衛生，p. 160, 1967

(12) U. S. AEC; Fallout, Radiation Standards and Countermeasure Hearings, Joint Committee of the U. S. AEC, Report No. 2, 1963

(13) 茨城県衛生研究所；放射能調査中間報告，Apr.～Jun., 1966

(14) 佐伯誠道 et al；第5回中国核爆発実験による牛乳中の放射性ヨウ素について，第9回放射能調査研究成果発表会論文抄録集，p. 17, Dec. 1967

環境物質中の放射能の全国比較

昭和43年12月2日　第10回放射能調査研究成果発表会発表

小池　亮治，中沢　雄平，森田　茂樹，高橋　明子

核爆発実験の影響を全国的に調査する目的で，科学技術庁は全国24都道府県に委託し陸上及び海洋における環境試料の採取を行ない，日本分析化学研究所及び放射線医学総合研究所へ送り，Sr-90，Cs-137 を主体とした放射化学分析を行なつている。茨城県衛生研究所もその事業の一部をになつて，昭和42年度は第1表のように雨水チリ，農畜産物，土壌，海水，海洋生物の採取を行ない全82試料のうち，陸上の試料は主として日本分析化学研究所へ，海洋の試料は主として放射線医学総合研究所へ送付した。試料の採取は全国ほぼ一せいに季節的に年数回繰返し，年間の変動と地域的な分布を知るように計画されている。

第1表　送付試料及び採取月

種目	細目	採取地点	採取月	試料数
日常食	都市成人	水戸	5，11	2
	農村成人・子供	東海	5，11	4
雨水ちり	大型水盤	水戸	毎月	12
浮遊じん	電気集じん	水戸	毎月	12
上水	原水	水戸（那珂川）	4，6，10，12	4
野菜	ほうれん草	水戸，東海	11，1	4
土壌	裸土，草土	水戸	7，12	2
牛乳	原乳	水戸	4，7，9，11，1，3	6
海水	表層	久慈沖，東海沖，大洗沖	6，8，10，2	12*
海底土		東海沖，那珂川口	6，8，10	6*
淡水	湖水	霞ケ浦	5，11	2
淡水魚	ふな	霞ケ浦	5，12	2
海藻	褐藻類，紅藻類	磯崎，阿字ケ浦	7，10，2	4*
貝類	あわび，はまぐり	磯崎，鉾田	7，10	4*
海水魚	海水魚，汽水魚	久慈沖，大洗沖	7，8，10，11，12	6*
合計				82

＊ 放射線医学研究所へ送付，その他は分析化学研究所へ送付

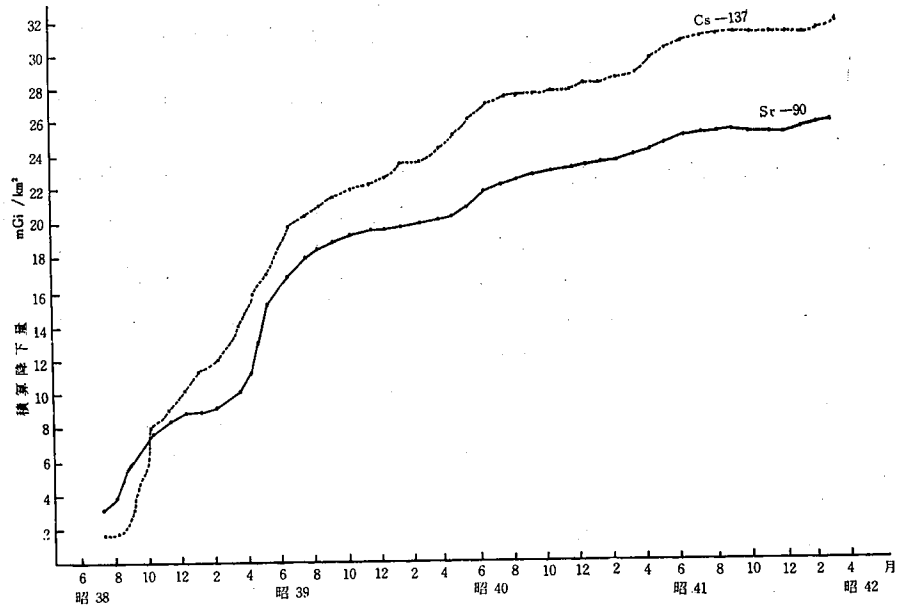
茨城県のように原子力施設のある地域では，施設周辺で測定した放射能レベルの値を，原子力施設とは全く関係の無い他の地域の値と比較することにより，その原因と影響度を確かめ得る点で，この様な調査方法をとることは有効である。

1.　水戸における Sr-90，Cs-137 降下量

第1図は，茨城県衛生研究所屋上にある大型水盤で雨水降下塵を1ヶ月間毎に採取し，日本分析化学研究所で Sr-90，Cs-137 の分析定量を行ない，昭和38年6月～昭和42年7月まで積算した結果である。

Sr-90 の総降下量は 27 mCi/km² で Cs-137 総降下量 33 mCi/km²，Cs-137/Sr-90 の比は1.2となる。米ソ一連の核爆発実験は昭和37年末で中止されたが，翌昭和38年

第1図　Sr-90, Cs-137 降下量の積算（水戸）



から40年半にかけ Sr-90, Cs-137 ともに蓄積量が急増し，昭和40年以後は大きな増加はみられない。また年々4月～7月にかけ季節的に蓄積量が急増している。

昭和42年度について水戸の値と全国値とを比較してみると，第2表のように水戸の値は全国平均値よりやや低い値を示している。第2図は昭和42年度における Sr-90 と Cs-137 降下量の分布を示したもので，日本海側がやや高く，瀬戸内海に面した地域が最も低い値を示す傾向がある。

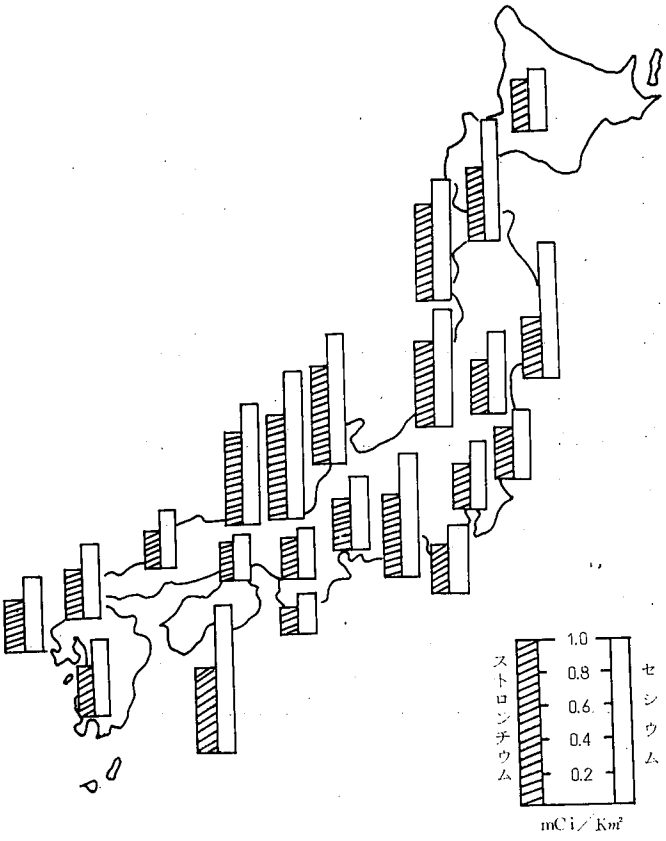
2.　原水中の Sr-90, Cs-137

降下量は Sr-90 より Cs-137 の方が高い値を示すが，Cs-137 は土壌に吸着し易いために，河川に流出すると逆に Cs-137 より Sr-90 の方が高い値を示す。第2表の原水も同様な傾向にあり，Sr-90 濃度の方が高い値を示している。水戸の値は Sr-90, Cs-137 ともに全国平均値より低くく季節的に6月が高くなつている。

3.　浮遊塵の Sr-90, Cs-137

浮遊塵についても雨水と同様に Sr-90 より Cs-137 の方が高い値を示し，水戸の値は全国平均値よりも低くく，季節的には4 5 月が高くなつている。

第2図．ストロンチウム90，セシウム137降下量の分布
（昭和42年4月～昭和43年3月）



第2表　環境物質中の Sr-90, Cs-137 の年間変動　　昭和42年度（分析研分析結果）

種類	核種	地区	単位	昭42 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	昭43 1月	2月	3月	平均又は和
雨水降下塵	Sr-90	水戸	mCi/km²	0.13	0.13	0.15	0.06	0.02	0.04	0.03	0.02	0.01	0.02	0.03	0.17	0.81
		全国	〃	0.16	0.09	0.10	0.08	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.08	0.10	0.13	0.92
	Cs-137	水戸	〃	0.21	0.16	0.19	0.07	0.02	0.05	0.04	0.02	0.02	0.03	0.04	0.22	1.07
		全国	〃	0.26	0.11	0.15	0.10	0.04	0.04	0.06	0.05	0.06	0.10	0.13	0.18	1.27
原水	Sr-90	水戸	pCi/ℓ	0.11		0.23				0.11				0.08		0.13
		全国	〃	0.19	0.81	0.32	0.18	0.33	0.88	0.18	0.75	0.23	0.18	0.27	0.56	0.41
	Cs-137	水戸	〃	0.04		0.06				0.03				0.02		0.04
		全国	〃	0.05	0.08	0.05	0.06	0.05	0.06	0.04	0.09	0.04	0.04	0.04	0.08	0.06
浮遊塵	Sr-90	水戸	pCi/m³	1.63	2.34	0.91	0.26	0.46	0.25	0.66	0.25	0.24	0.34	0.28	1.47	0.75
		全国	〃	2.35	4.13	2.87	0.92	1.02	0.90	1.27	1.12	0.68	1.26	2.15	2.82	1.84
		全国偏差	〃	0.75～7.29	0.64～7.84	0.87～6.89	0.26～2.66	0.43～2.62	0.25～2.77	0.30～3.46	0.25～2.97	0.19～1.53	0.34～2.82	0.28～7.07	0.74～6.05	0.19～7.84
	Cs-137	水戸	pCi/m³	2.32	2.92	1.33	0.57	0.76	0.38	0.89	0.44	0.41	0.62	0.49	3.00	1.11
		全国	〃	3.43	6.58	4.29	1.49	1.35	1.42	2.09	1.41	1.28	1.89	3.62	4.61	4.18
		全国偏差	〃	0.44～12.03	1.65～13.03	1.22～9.50	0.57～4.70	0.22～3.80	0.28～4.26	0.89～6.19	0.40～4.52	0.41～2.03	0.62～3.22	0.49～12.09	1.02～10.31	0.22～13.03
牛乳	Sr-90	水戸	pCi/ℓ	3.8		2.9			3.5		3.2		3.5		2.5	3.2
		全国	〃	6.2	7.1	6.4	7.3	6.5	5.4	6.9	4.7	6.0	4.1	7.8	5.0	6.1
	Cs-137	水戸	〃	3.1		2.8			3.0		3.1		2.5		2.4	2.8
		全国	〃	5.9	6.4	6.5	6.2	6.4	6.4	4.8	6.5	4.0	5.9	3.8	7.1	4.5

4.　牛乳中の Sr-90, Cs-137

第2表によると，牛乳中の Sr-90, Cs-137 ともに水戸の値は全国平均値のおよそ½の値を示し，季節的にも大きな変動はみられない。第3図は牛乳中の Sr-90, Cs-137 の濃度分布を示したもので，雨水のように日本海側が特に高いような傾向はみられない。また Cs-137 は特に青森，東京，静岡が高い値を示している。

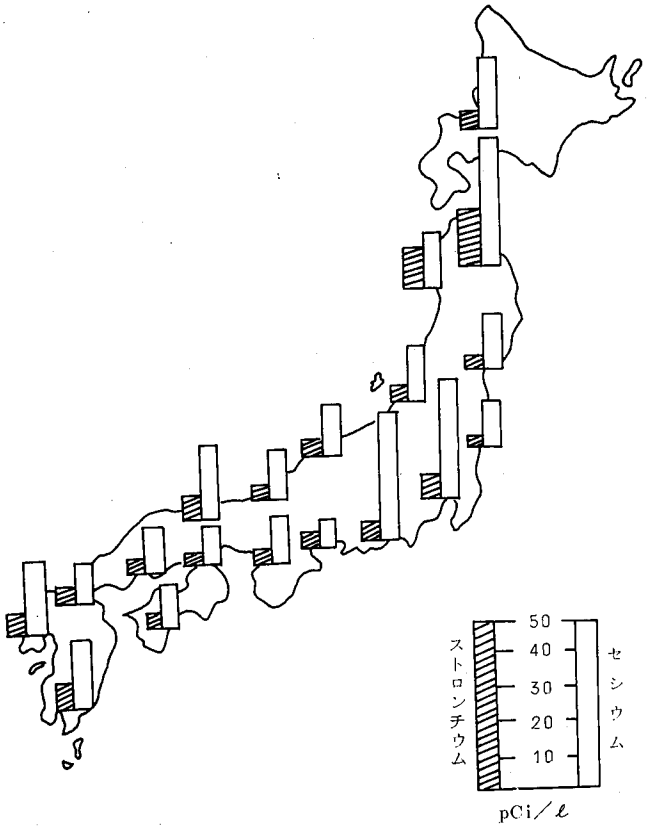
5.　ほうれん草中の Sr-90, Cs-137

第3表はほうれん草中の Sr-90, Cs-137 濃度を示したもので，全国平均値は Cs-137 より Sr-90 の方が高い値を示している。Cs-137 は水戸の値も全国平均値も同レベルになつているが，Sr-90 は全国平均値の方が水戸の値より高い値を示している。第4図はほうれん草中の Sr-90, Cs-137 の分布を示したもので，バラツキは大きいが地域的な差違は特にみられない。

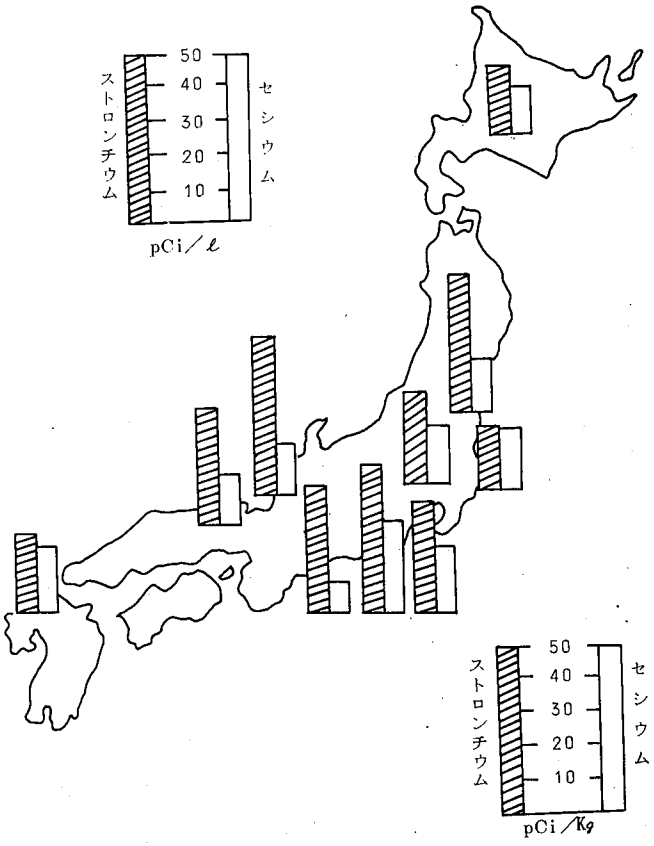
第3表　ほうれん草中の Sr-90, Cs-137 全国比較
昭和42年度（分析研分析結果）

核種	Sr-90	Cs-137
単位	pCi/kg生	pCi/kg生
水戸，東海平均	18.5	18.1
水戸，東海偏差	11.7～33.1	12.8～24.1
全国平均	37.4	17.0
全国偏差	10.8～162.9	7.9～45.9

第3図　牛乳中のストロンチウム90，セシウム137濃度全国比較
（昭和42年度平均）



第4図　ほうれん草中のストロンチウム90，
セシウム137濃度全国比較
（昭和42年度）



6.　海水中の Sr-90，Cs-137，Ce-144

第4表は海水中の Sr-90，Cs-137，Ce-144 濃度を示したもので，Cs-137 についてみると茨城県の値は全国平均値よりやや低い値を示している。県内では東海村沖那珂湊市沖，大洗町沖ともに殆ど差は認められず，原子

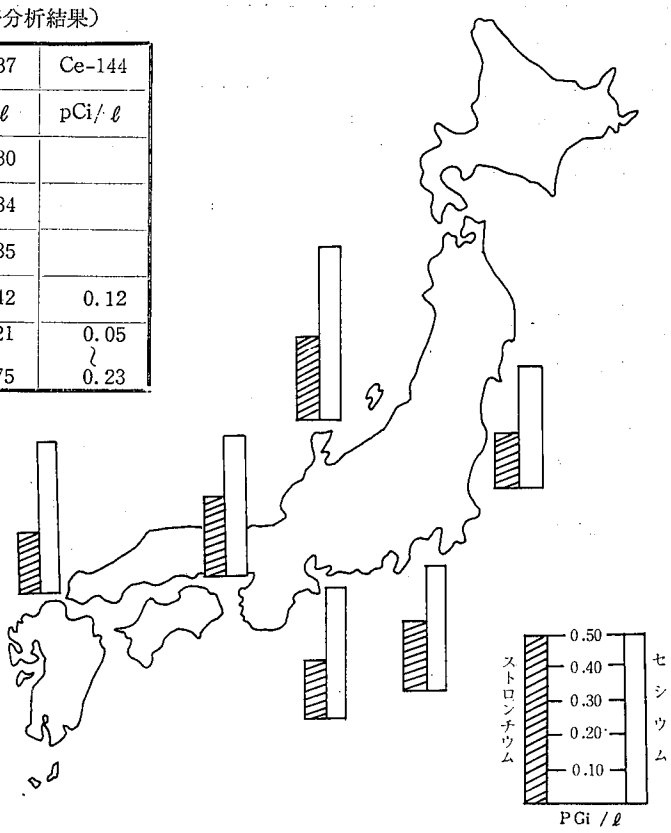
力施設の影響もみられない。第5図は海水中の Sr-90, Cs-137 濃度の分布を示したもので，全体的に日本海側が太平洋側よりやや高い値を示す傾向にある。

第4表　海水中の Sr-90, Cs-137, Ce-144 全国比較
昭和42年度（分析研分析結果）

種類	地　区	Sr-90	Cs-137	Ce-144
単位		pCi/ℓ	pCi/ℓ	pCi/ℓ
海水	東海沖※		0.30	
	大洗沖※		0.34	
	那珂湊沖※		0.35	
	全　国	0.21	0.42	0.12
	全国偏差	0.11 ～ 0.34	0.21 ～ 0.75	0.05 ～ 0.23

※茨城県衛生研究所分析結果

第5図　海水中のストロンチウム90，セシウム137 濃度
全国比較（昭和42年度平均）



7.　日常食中の Sr-90, Cs-137

第5表は日常食中の Sr-90, Cs-137 濃度を都市成人，農村成人，農村子供別に分け，水戸，東海，全国で比較したものである。

成人食については Ca, K, Sr-90, Cs-137 ともに都市と農村とで差は認められない。農村子供については，Sr-90 を除くと Ca, K, Cs-137 ともに東海村の値が全国平均値よりやや高い値を示している。成人と子供と比較してみると，Sr-90 と Cs-137 は子供食の方がやや低い値を示している。全体的に成人，子供，都市，農村の差は殆ど無くなつて来ている。

8.　土壌中の Sr-90, Cs-137, Ce-144 蓄積量

第6表は土壌中の Sr-90, Cs-137, Ce-144 蓄積量を裸土，草土別に比較したものである。一般に放射能蓄積量は裸土より草土の方が高い値を示す傾向にあるが，水戸の場合には Sr-90, Cs-137, Ce-14　ともに裸土の方が高い値を示している。これは地域全体の傾向ではなく

第5表　日常食中の Sr-90, Cs-137 全国比較
昭和42年度（分析研分析結果）

種　類	地区	Ca	K	Sr-90	Cs-137
単　位		mg/人・日	mg/人・日	pCi/人・日	pCi/人・日
都市成人	水戸	520	1.52	8.9	19.8
	全国	511	1.06	8.8	14.0
農村成人	東海	505	1.60	9.2	14.5
	全国	527	1.54	10.6	14.6
農村子供	東海	606	1.37	6.4	13.5
	全国	424	1.01	7.5	9.9

採取した地点の土質によるものである。同様に全国平均値と水戸の値とを比較してみても，Sr-90, Cs-137, Ce-144 ともに裸土では水戸の方が高く，草土では全国平均値の方が高い値を示している。土壌中の放射能はその採取地点によつて大きな差があり，1 地点の測定値でその地域を代表することはできない。

第6表　土壌中の Sr-90, Cs-137, Ce-144 全国比較
昭和42年度（分析研分析結果）

区分	地　区	Sr-90	Cs-137	Ce-144
単位		mCi/km^2	mCi/km^2	mCi/km^2
裸土	水　戸	29.3	50.0	17
	全　国	13.5	37.0	14
	全国偏差	2.4 ～ 29.3	8.7 ～ 70.1	2 ～ 37
草土	水　戸	14.5	21.6	14
	全　国	18.5	41.4	24
	全国偏差	3.6 ～ 57.6	6.8 ～ 115.7	5 ～ 79

む　す　び

昭和37年末で米ソ一連の核爆発実験は中止され，昭和40年頃までは環境における放射能も高い値を示したが，昭和40年以降は降下量も減少し，環境における放射能の蓄積量も減る傾向にある。中国は昭和39年以後年々 1, 2 回の核爆発実験を実施し，一時的に雨水チリの放射能は急増したこともあるが，蓄積量に大きな変動を与えるに至つていない。環境における放射能の蓄積量は地域的にも季節的に差は少なくなつて来ている。

この調査をするに当り，貴重な分析を実施していただいた日本分析化学研究所の方々に厚く謝意を表します。

参　考　文　献

(1) 日本分析化学研究所 ； 各種食品・陸水・雨水・ちり等の放射能調査，1967

(2) 茨城県衛生研究所 ； 茨城県における放射能調査（第12報），1968

(3) NIRS ; Radioactivity Survey Data in Japan. No. 18, 1968

海洋生物中の放射性核種分析法に関する研究

昭和43年4月　第1回原子力安全性総合発表会発表

森田　茂樹，小池　亮治

1. まえがき

海洋における各種環境試料のうち最も問題となり住民の関心が深いものは，直接吾々の口に入る魚，海藻等生物試料であるが，原子力先進国においては漁業資源の重要性が低いことなどのために，生物試料の放射能汚染については必ずしも充分な究明がなされていない。したがつてその放射化学分析法もあまり開発されていないのが現状である。また若干の報告もあるが，非常に複雑な操作を要し，特種な試薬，装置，微妙な技術を要するなど定常分析に取り入れるには適当でない。そこで，定常目的に適した分析法を，検討確立するための研究に着手した。問題となる核種問題となる生物がわかつていない現在，一応問題となるであろう核種と海洋生物試料について，バツクグランドのレベルが押えられる程度の精度をもつた系統的分析法をまず作り，それを定常業務にのせておくことにより，今後更に研究検討を重ねることにより，より迅速な足がかりとすべく比較的簡単な分析法を検討した。

この報告は海洋放出調査特別委員会化学分科会において，茨城県衛生研究所が分担した試験研究結果である。

2. 実　験

試薬は全て特級を用いた。必要に応じ一部は更に精製した。

γ線の計測には NaI デテクター付の医理研製γシンチレーション計測器，β線の計測には医理研製低バツクグラウンド計測装置を用いた。

3. 操　作

1— i 試料灰化物をその重量の5倍の 6 M 塩酸に溶解する。

ii 担体 Zr^{3+}, Ru^{3+}, Ce^{3+}, Cs^{+}, Sr^{2+} をそれぞれ20mg加える。

iii 1 Mリン酸二ナトリウム溶液を1mℓ加え蒸発乾固する。

iv 放冷後，6 M塩酸を加え，不溶の沈澱，残渣を濾別する。

2— i 1—iv の沈澱，残渣を濾紙ごと白金蒸発皿に移し，濃硫酸5mℓを加え加熱発煙させる。

ii 乾固物に濃フツ化水素水5mℓ，濃硫酸1mℓを加え，白煙終了まで加熱する。

iii 放冷後，ピロ硫酸ナトリウム5gを加え，800～1,000°C で熔融する。

iv 熔融物が冷えてから，稀塩酸に溶解し，アンモニア水で中和し，沈澱を遠心分離し，上澄液はすてる。

v 沈澱を熱6M塩酸5mℓに溶解し，保持担体として Ce^{3+} 5mgを加え，1 Mマンデル酸溶液5mℓを加え，80～35°C で20分間加温し，マンデル酸ジルコニウムの沈澱を熟成する。

vi 放冷後，重量既知の濾紙（No. 5C）で濾過，水続いてエチルアルコールで洗浄し，110°C で乾燥，重量測定の後，固着し，測定試料とする。

3— i 1—iv の濾液にチオアセトアミド溶液（0.1g/mℓ）を2mℓ加え，白色がかつた褐色の沈澱が生じて来たら水浴上に移し，沈澱が黒色に変り，上澄液が透明になるまで加温を続け，放冷後ガラスフイルター G 4 で濾過する。

4— i 3— i のガラスフイルター上の沈澱に少量の濃硝酸を注ぎ，溶解し，これをビーカーに受け，蒸発乾固する。

ii 乾固物を1M塩酸10mℓに溶解し，マグネシウム粉末 0.2g を少しずつ加え，泡立ちに気をつけながらゆつくり加熱し，2 分間沸騰させる。過剰のマグネシウムは少量の塩酸を滴下し溶かし更に2分間沸騰させ放冷する。

iii 遠心分離し，上澄液はすてる。沈澱を熱水で洗浄，洗液はすてる。

iv 重量既知の濾紙（No. 5C）で濾過し，熱水続いてエチルアルコールで洗浄し，真空デシケーター中で30分間乾燥し，重量測定の後，固着し，放射能を測定する。

5— i 3— i の濾液を加熱沸騰させ，H_2S 臭がしなくなつてから，シユウ酸アンモニウム10gを加え 6 Mアンモニア水で pH5 に調整し，加温を続け，稀土類，アルカリ類のシユウ酸塩の沈澱を熟成する。

ii 放冷後，濾過（No. 6）し，0.01M シユウ酸アンモニウム溶液で洗浄する。

6— i 5— ii の濾液に濃硝酸を加え中和し，更に過剰に加え 1 M 硝酸相当にする。

ii リンモリブデン酸アンモニウム粉末を 1 g/ℓ の割合で加え，15分間攪拌し，一夜放置する。

iii 上澄液を傾斜し除いてから，濾紙 No. 5B で濾過し，0.2M 硝酸で洗浄する。
濾液，洗液はすてる。

iv 沈澱を少量の 2 MNaOH で溶解し，熱水で洗う。溶液はビーカーに受ける。

v 塩酸又はアンモニア水を用いて溶液の pH を 8.0 に調整し，この時不溶物が生じたら濾過して除く。

vi 溶液に10%塩化白金酸溶液を 1 mℓ加え，十分攪拌し一夜放置する。

vii 重量既知の濾紙（No. 5C）で濾過し，冷水続いてエチルアルコールで洗浄し，110°C で30分間乾燥，重量を測つた後，固着し，放射能を測定する。

7— i 5— i の沈澱を濾紙ごとルツボに入れ，800°C に加熱，シユウ酸塩を分解し，放冷後新しく調製した硝酸 10M—臭素酸カリウム 1 Mの混合溶液に溶解する。

ii i の溶液と等容の0.75M でエチルヘキシルリン酸—n・ヘプタン混合溶媒を加え，5 分間振り，水溶液層と有機溶媒層が完全に分離するまで静置する。

8— i 7— ii の有機溶媒層に新しく調製した硝酸10M—過酸化水素 3 %混合溶液を加え，10分間振る。

ii 水溶液層をビーカーに取り，加熱沸騰させ，シユウ酸アンモニウム 2 g を加え，6 Mアンモニア水で pH5 に調整，30分間加温を続けシユウ酸セリウムの沈澱を熟成する。

iii 重量既知の濾紙（No. 5C）を用い，濾過し，冷水，エチルアルコール続いてエチルエーテルの順で沈澱を洗浄し，真空デシケーター中で10分間ずつ 2 回乾燥し，重量を測定した後固着し，放射能測定試料とする。

9— i 7— ii の水溶液層を共通栓三角フラスコに取り一たん蒸発乾固し，デシケーター中で放冷する。

ii 乾固物に水20mℓを加え溶解し，氷冷攪拌しながら 2.6倍容の発煙硝酸（比重1.52）を少しずつ滴下後，1 時間以上静置する。

iii 硝酸ストロンチウムの沈澱をガラスフイルター G4 で濾過し，熱水に溶解し ii を繰返す。

iv 水酸化鉄共沈法，クロム酸バリウム共沈法で微量の稀土類，Ba, Ra を除去する。

v 溶液に炭酸アンモニウム溶液を加え，pH を 9 に調製し，炭酸ストロンチウムの沈澱を作る。

vi 重量既知の濾紙（No. 5C）で濾過し，乾燥，重量測定の後，放射平衡になるまで放置する。

4. 結果及び検討

4— i 塩酸抽出について

灰化物を塩酸で抽出する際試料にもよるが微量の不溶物が残るので その部分を ネグれるか どうか 検討した。

風乾した試料にトレーサーとして別々に ^{95}Zr, ^{106}Ru-Rh, ^{144}Ce, ^{137}Cs, ^{90}Srを含浸し，乾燥灰化後 6MHCℓ を加え加温溶解後濾別，濾紙，残渣は灰化し，濾液については一定量をとり放射能を測定した。

その結果 Ru, Cs, Sr はこの条件ではほぼ完全に溶出するが Zr はかなりの量が残渣に残り，その割合も試料の種類によつて異り，また，Ce もわずかであるが残渣に残る。（Table 1）

Table 1

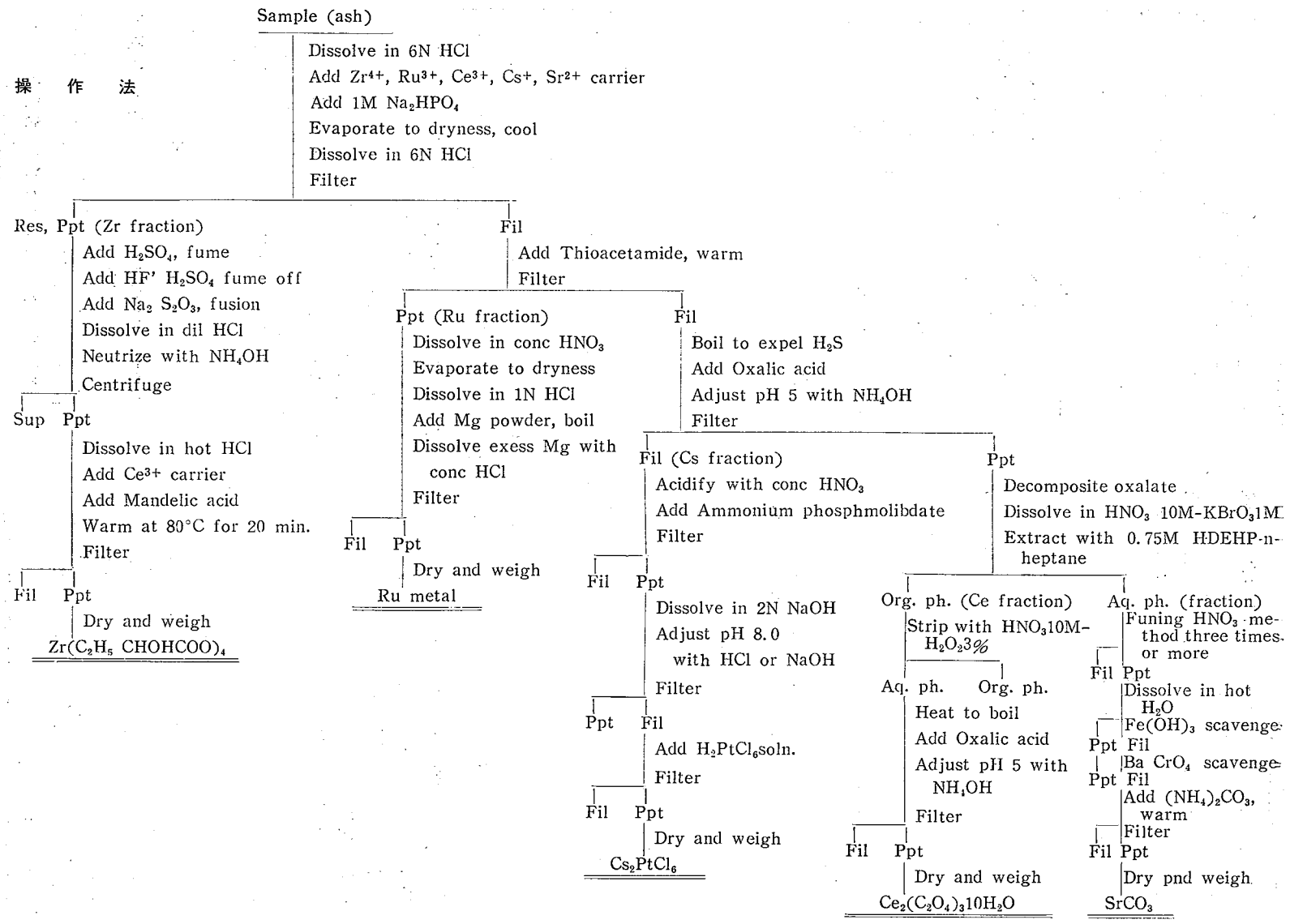
Elements	Residue		Solution	
Zr	525±5cpm ~ 104±2	81% ~ 16	121±2 ~ 536±5	19 ~ 84
Ru	4±1	1	432±3	99
Cs	3±1	1	237±2	99
Ce	17±1	3	519±5	97
Sr	0.2±0.1	1	15.2±0.7	99

そこで先の操作法のように塩酸溶出液にリン酸イオンを加え，硅酸と一緒に Zr もリン酸塩として分離する方法を検討した結果，Zr は完全に沈澱残渣の方へ分離された。（Table 2）

Table 2

Elements	Precipitation		filtrate	
Zr	614±5	100%	3±1	0%
Rr	3±1	1	430±3	99
Cs	3±1	1	241±2	99
Ce	14±1	3	506±4	97
Sr	0.0±0.1	0	12.4±0.6	100

操　作　法


Sample (ash)
Dissolve in 6N HCl
Add Zr^{4+}, Ru^{3+}, Ce^{3+}, Cs^{+}, Sr^{2+} carrier
Add 1M Na_2HPO_4
Evaporate to dryness, cool
Dissolve in 6N HCl
Filter
Res, Ppt (Zr fraction)
Add H_2SO_4, fume
Add HF' H_2SO_4 fume off
Add Na_2 S_2O_3, fusion
Dissolve in dil HCl
Neutrize with NH_4OH
Centrifuge
Sup
Ppt
Dissolve in hot HCl
Add Ce^{3+} carrier
Add Mandelic acid
Warm at 80°C for 20 min.
Filter
Fil
Ppt
Dry and weigh
$Zr(C_2H_5\ CHOHCOO)_4$
Fil
Add Thioacetamide, warm
Filter
Ppt (Ru fraction)
Dissolve in conc HNO_3
Evaporate to dryness
Dissolve in 1N HCl
Add Mg powder, boil
Dissolve exess Mg with conc HCl
Filter
Fil
Ppt
Dry and weigh
Ru metal
Fil
Boil to expel H_2S
Add Oxalic acid
Adjust pH 5 with NH_4OH
Filter
Fil (Cs fraction)
Acidify with conc HNO_3
Add Ammonium phosphmolibdate
Filter
Fil
Ppt
Dissolve in 2N NaOH
Adjust pH 8.0 with HCl or NaOH
Filter
Ppt
Fil
Add H_2PtCl_6soln.
Filter
Fil
Ppt
Dry and weigh
Cs_2PtCl_6
Ppt
Decomposite oxalate
Dissolve in HNO_3 10M-$KBrO_3$1M
Extract with 0.75M HDEHP-n-heptane
Org. ph. (Ce fraction)
Strip with $HNO_3$10M-$H_2O_2$3%
Aq. ph.
Org. ph.
Heat to boil
Add Oxalic acid
Adjust pH 5 with NH_4OH
Filter
Fil
Ppt
Dry and weigh
$Ce_2(C_2O_4)_3 10H_2O$
Aq. ph. (fraction)
Funing HNO_3 method three times or more
Fil
Ppt
Dissolve in hot H_2O
$Fe(OH)_3$ scavenge
Ppt
Fil
Ba CrO_4 scavenge
Ppt
Fil
Add $(NH_4)_2CO_3$, warm
Filter
Fil
Ppt
Dry pnd weigh
$SrCO_3$

4—ii Ru 分離について

Zr を分離した溶液について，まず化学的挙動の複雑な Ru の分離を検討した 。

2 M 酸濃度の溶液に H_2S を通し，Ru を硫化物として沈澱する方法を検討した。Ru は完全に沈澱するが同時に，かなりの Zr が共沈する。従つて予め Zr を分離してある場合は差しつかえない。(Table 3)

Table 3

Elements	Sulfide (by H_2S)		Hydroxide	
Ru	1407±13cpm	100%	10±1cpm	0%
Ce	23±1	2	965±10	98
Zr	226±2	27	599±5	73

又，チオアセトアミドによる，Ru 硫化物の均質沈澱分離について検討した結果 Ru は定量的に沈澱し，かつ他核種の共沈も殆んどなく，操作も簡単であり，直接 Ru だけをモニターする場合の分離法としても優れていると思われる。(Table 4)

Table 4

Elements	Sulfide (by Thioacetamide)		Hydroxide	
Ru	1375±12cpm	99%	14±1cpm	1%
Ce	12±1	1	986±10	99
Zr	38±2	5	791±9	95

4—iii Ce の分離について

稀土類の相互分離にしばしば用いられ又 Sr, Cs 抽出分離の可能性をもつ非常に応用範囲の広い Di2-ethyl hexyl phosphoric acid (HDEHP) を用い，Ce を分離することを検討した。

酸濃度の低い所では種々の核種が抽出されるが 10 M HNO_3 附近では Ce^{4+} と Zr^{4+} だけが抽出され他の核種の汚染は少ない。そこでブロム酸により 3 価の Ce を 4 価に酸化し，抽出した結果，Ce, Zr はほぼ定量的に抽出された。(Table 5)

Table 5

Elements	Extraction				Back extraction			
	Org ph.		Aq. ph.		Aq. ph.		Org. ph.	
Ce	1237±11cpm	99%	11±1 cpm	1%	1224±11cpm	98%	6±1 cpm	1%
Zr	1014±10	100	4±1	0	0±1	0	3±1	0
Ru	31±2	3	896±9	97	29±2	3	1±1	0
Sr	0.3±0.2	<1	41.3±1.2	299	0.1±0.2	0	0.2±0.2	0

更に抽出した有機層を H_2O_2 を含む 10M HNO_3 で逆抽出すると Ce^{4+} が Ce^{3+} に還元され，再び水層に戻つてき，Ce だけが分離された。

4—iv 収率その他

(2)の操作法による収率は (Table 6) のとおりである。

Teble 6

Elements	Recovery (%)	
	Gravimetric	Radiometric
Zr	79.2	80.0
Ru	95.0	94.4
Cs	83.0	82.6
Ce	86.8	87.4
Sr	88.6	84.3

5. 結　言

以上の方法によれば，核種相互の分離も定常調査の目的には充分で，化学的回収率もかなり良いが，簡易迅速性が劣るので，更に検討を加えなければならない。またセシウムおよびストロンチウム・フラクションについては科学技術庁で作成した分析法の一部をそのまま適用したが，ストロンチウム90はモニタリングの対象としてかなり重要な核種であり，その方法も化学分析による以外にないので，今後更に検討する必要があるものと考えられる。

参　考　文　献

(1) 海洋放出調査特別委員会 ； 放射性廃液の海洋放出に関する総合調査，1965

(2) FAO, IAEA and WHO; Methods of radiochemical analysis, 1966

(3) 科学技術 ； 放射性ストロンチウム分析法，1963

(4) 科学技術庁 ； セシウム137分析法，1963

X 線診察の際における放射線の被曝について

昭和42年3月　新庁舎完成記念第1回茨城県衛生研究所研究発表会

小池　亮治，高橋　明子

歯科医師は診察にX線装置を使用する。歯科診察用X線はビーム巾が非常にせまく強力なので，診察の際歯科医師が果してその放射線の影響を受けているかを，ポケット線量計による個人被曝線量及びシンチレーションサーベーメータによる室内空間線量分布の測定によつて調べてみた。

県庁構内診療所では島津製作所製歯科用X線装置が備えてあり，X線量の最高電圧は 70KVP，電流は 10mA となつている。1 日の使用回数は1～2回，1 回の使用時間は1～1.3秒である。

1.　ポケット線量計による被曝線量測定結果

ポケット線量計は胸につける万年筆型簡易積算線量計で，小型なうえに操作が簡単な点で多くの放射線作業者に利用されている。

第1表は7月1日～31日，7 月31日～8 月29日の2回にわたつて実施したポケット線量計による個人被曝線量測定結果で，測定の対象者として，装置を直接操作する県庁内診療所の歯科医師と，比較のために装置を操作しない他の医師2名に測定を依頼し，それぞれ2本の線量計を勤務時間中に胸につけ，毎日退所時に結果を読み取ることにした。2 本のポケット線量計は殆ど同じ値を示したが，値が異なるときには低い方の値を採用した。

第1表によると，1 ケ月間の放射線被曝線量は12～1 mR で自然放射性物質からの外部放射線の量とほぼ同レベルの値を示し，X線装置による胸部被曝は殆ど認められていない。また，歯科医師とX線を操作しない他の医師とで胸部被曝の差は認められず，X線装置を操作した日が特に高いということもなかつた。

第1表　ポケット線量計による被曝線量測定結果

7 月1日～7 月31日（Ⅰ）				7 月31日～8 月29日（Ⅱ）			
測定月日	A（歯科医）		B（他）	測定月日	A（歯科医）		B（他）
	X線装置使用時間 sec	被曝線量 mR	被曝線量 mR		X線装置使用時間 sec	被曝線量 mR	被曝線量 mR
7. 1	—	0	0	7.31	—	0	0
3	—	2	2	8. 3	2.6	1	1
6	1.3	2	3	9	2.3	2	4
8	1.2	1	0	10	—	0	2
10	1.0	0	0	14	1.6	1	1
11	1.3	0	0	16	1.3	1	1
13	1.6	0	0	18	1.0	2	0
14	1.3	0	0	21	2.3	0	1
17	2.6	2	2	23	0.8	1	0
19	1.6	2	1	26	1.6	2	0
28	0.6	1	4	28	1.3	3	2
31	—	2	2	29	1.3	2	0
計	15.5	12	14	計	16.1	15	12

2.　X線装置操作時における診療室内の空間線量分布

X線装置使用時には医師は勿論，診察を受ける人及び室内にいる人はX線の直接線の外に散乱線をうける可能性がある。そこで，シンチレーションサーベーメータでX線装置使用時における空間線量の分布をしらべてみた。

X線装置のX線発生部の照射方向を下方にして床上 1 m の高さに固定し，方向別距離別に空間線量の分布を測定した。

第1図によるとX線発生部に近づくほど放射線の量は急増するが，発生部より 1.5 m 離れると殆どX線の影響はみられない。発生部に極めて近いところ，例えば30cm離れたところでは 151 μR/時で自然放射能レベルの10倍以上の値を示しているが，実際には操作時間が1日当り1～3秒程度であるから総被曝線量は，

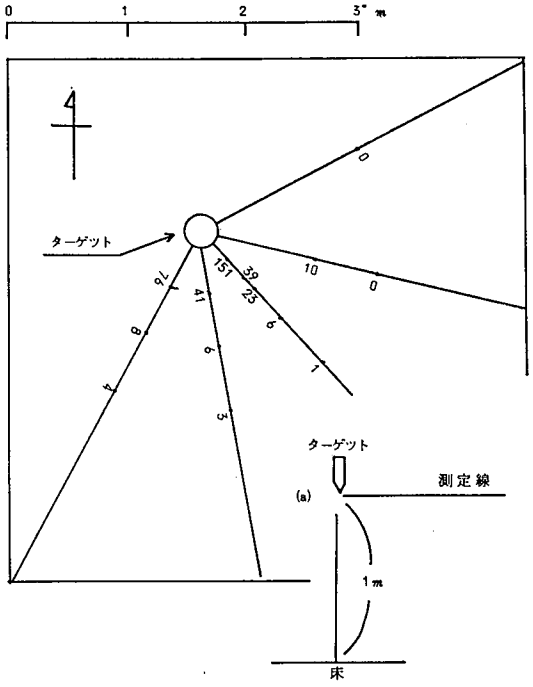
$$151\times\frac{3}{3.600}=1.3\times10^{-1}\ \mu R/日 \cdots (1)$$

に過ぎない。一方自然放射性物質による外部被曝線量はおよそ 10 μR/時であるから1日当りの被曝線量は

$$10\times24=2.4\times10^{2}\ \mu R/日 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

となり，第1図のような条件下ではX線装置による被曝線量はX線装置から約30cm離れると自然放射能のレベルの1/1,000以下になる。

第1図　歯科用X線装置照射時における診療室内における空間線量分析（単位　μR/時）



3.　放射線の許容線量

1962年国際放射線防護委員会勧告（ICRP）によると，職業上の個人被曝最大許容線量は次式で与えられている。

$$D=5(N-18)\ rem/年 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

Nは年令を示し，18才以上の職業上被曝する人に対しては年々 5rem の割合で蓄積被曝するのは止むを得ないとしている。また皮膚や甲状線に対しては13週(3ケ月) 8 rem，手及び足に対しては13週 20rem，一般人はこれらの1/10を適用することになつている。

ここで注意しなければならないことは，放射線の影響は線量が少なければ影響が全くないのか，またいくら少なくても影響があるのか今のところわかつていない。したがつて安全度をとるならば，あらゆる被曝線量はできるだけ低く保ち，不必要な被曝はさけることが望ましい。

4.　直接線の影響

放射線の量は，線源からの距離が遠くなるほど減少する。このことは放射線防護上重要で，放射線防護具を身につけないで放射線作業をするときには，なるべく線源から離れて作業ができるような工夫が必要である。

一般に qKVP のX線源から r cm離れたところにおける放射線被曝線量 R_r は次式で示される。

$$R_r=\Gamma\cdot\frac{q}{r^2}\ R/時 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

Γ は線源 1KVP 当りに1Rを与えるためのX線の線束係数である。この式からわかるように，ある距離におけるX線の被曝量は距離の二乗に反比例する。

第2図はX線管電圧 70KVP，電流 10mA，1 mm厚アルミ遮蔽板を使用したX線装置の照射線上における線量分布を理論的に計算した結果で，縦軸に被曝線量(mR) 横軸に線源からの距離がとつてある。線量の減少は(4)式と同様に逆二乗の法則にしたがつている。この直線を線源方向に延長し，線源から1 cmにおける線量を求めると 900Rとなる。職業人の許容線量を年間 5rem とすると1日当りの線量は，

$$\frac{5}{25\times12}=0.017rem=17mrem\fallingdotseq17mR/日$$

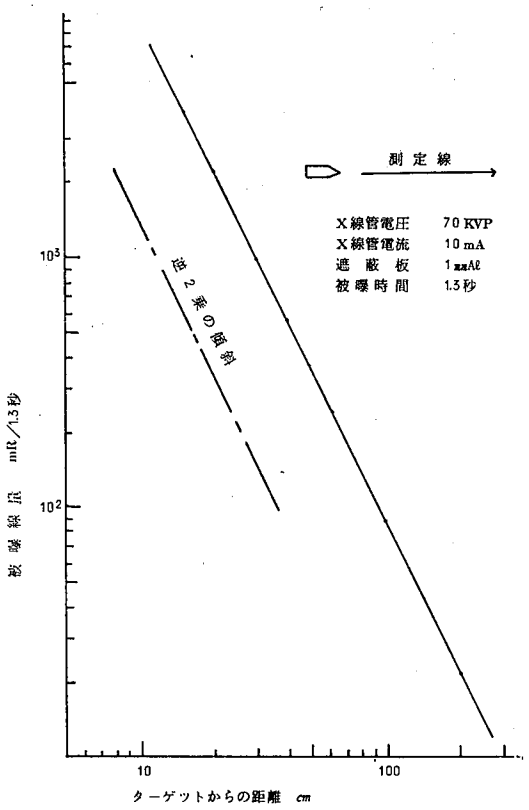
歯科X線診察のために1日当り 1.3秒従事すると，第2図で 17mR/日を与える線源からの距離は2 m となる。歯科医師は上の条件のもとで作業中直射X線を受ける場合には，線源から2 m 以上離れなければならない。

5.　散乱放射線の影響

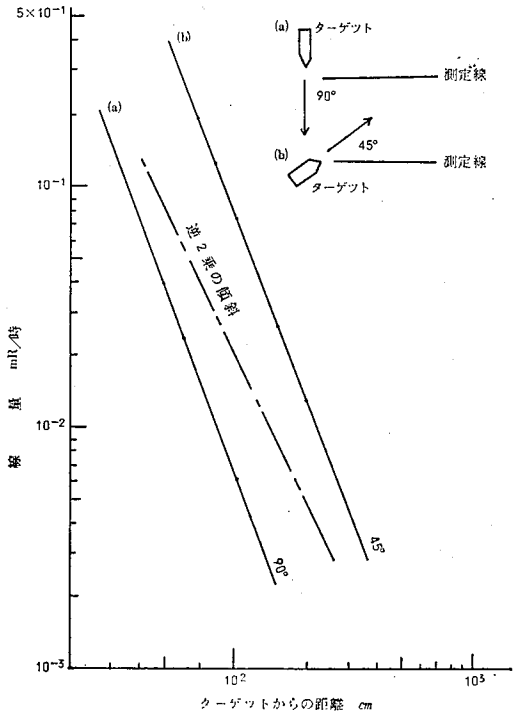
直接放射線が空気や地物に当るとその一部は散乱する。散乱放射線は一定の方向をもてないので，直接放射線の線上にいない人でも散乱線の影響をうける。

第3図のように，照射線からの角度を変えて線源からの距離が大になるに従つて線量は減るが，その減り方は散乱が複雑なために必ずしも逆二乗の法則に従つていな

第2図　ターゲットからの距離による線量の減少（理論値）



第3図　ターゲットからの距離による線量の減少（実測値）



い。第3図の場合には，偏角 45°，90° ともに逆二乗法則より減り方が急激である。

次に偏角 45° と 90° の線をそれぞれ線源方向に延長し 17mR になる距離を求めると，45° の場合におよそ 10*cm*，90° の場合におよそ 5 *cm*となり，X線の直射を受けなくてもX線発生部に極端に接近しない方がよいことがわかる。

実際にX線診察をする場合に，X線発生部を手で支える場合がある。このような場合には手は極端に発生部に接近する。ICRP の勧告では手に対する許容量は13週 20Rem（1 日当り 2.6×10^2mR）で，第3図から推定すると偏角 90° について 2.6×10^2mR に対する線源からの距離は約 1.5*cm*となる。しかし散乱線の分布は複雑でX線発生部の近くで実際にどうなつているかわからない。安全のためにはX線発生部を手で支えて診察することは避け，所定の位置に自由に設定固定できるような遠隔操作装置を使用することが望ましい。

6.　X線の指向性

歯科X線装置を医師が操作する場合に，その時の状況に応じて照射方向に対して角度や距離を変えて自分の体を置くことがある。そこで，その方向でどの距離に体を置くのがよいかを知るためにX線の指向性をしらべてみた。

第2表　X線装置の指示性試験結果

ターゲットからの距離 *cm*	* 0°	45°	90°
	mR/1.3sec	mR/hr	mR/hr
1	9.0×10^5	9.0×10^3	9.0×10^2
5	3.5×10^4	1.5×10^2	1.5×10^1
10	9.0×10^3	2.7×10^1	2.7
25	1.5×10^3	2.3	2.3×10^{-1}
50	3.5×10^2	4.0×10^{-1}	4.0×10^{-2}
100	9.0×10^1	7.0×10^{-2}	7.0×10^{-3}
150	4.0×10^1	2.5×10^{-2}	
200	2.0×10^1	1.3×10^{-2}	
400	7.0	2.0×10^{-3}	
備考	理論値	実測値	実測値

* 照射方向からの偏角

第2表は指向性の試験結果で，照射線 0° 方向（照射

線上）は線量が高くて実測できないので理論的に計算で求めた。45° 方向と 90° 方向は実測値であるが，線源に近い部分はやはり線量が高いので外挿した。

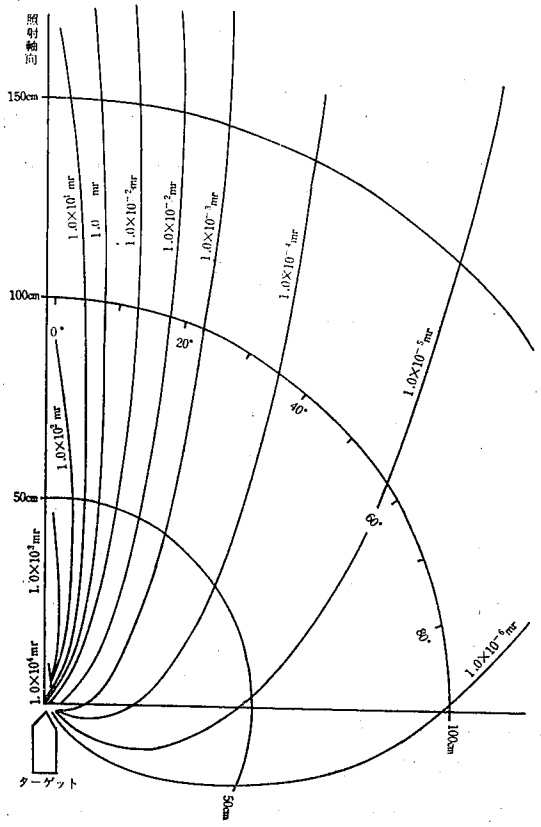
第4図は第2表をもとにして，照射 0° 方向から 90° まで角度を変えて測定した場合における線量の分布を示したものであるが，実測値が少なく推定で画いた部分が多いので正確ではない。この図は 1.3秒1回の照射によつて与えられる線量分布で，照射時間が倍加すれば線量分布の値も倍加すると考えてよい。許容線量の基準を1日当り 17 mR とすると，第4図で 18 mR（1.0×10 mR）の太線より右側の散乱線の領域では許容線量以下におさえられていることがわかる。同様にして，自然放射線による外部被曝量を年間 100mR とすると，

1 日当り

$$\frac{100}{25\times12}\fallingdotseq0.3\ \mathrm{mR/日}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(6)$$

となり，第4図で 10^{-1}mR の線より右側の領域では自然放射線のレベルになつていることがわかる。またX線フイルムを手で支える時などには，直接線をさけ線源から10cm手を離せばよいことがわかる。

第4図　X線の指向性（1.3秒当りの線量）



7. む　す　び

以上まとめてみると，歯科医師がX線を操作するときに注意すべきことは

(1) 直接放射線の照射を受けないようにする。

(2) X線発生部に手を解れて照射操作を行なはないようにする。

(3) X線発生部からなるべく体を離す。

(4) たとえ許容線量など自然放射能のレベル以下であつても，放射線の被曝はできるだけ低くおさえるようにする。

(5) ポケツト線量計を胸に，小型フイルムバツヂを手につけて常時自分の被曝線量をチエツクする。

(6) 1 日数秒の短い操作でもX線フイルムを手で支えるような場合には，照射線から10cm以上手を離すようにする。

許容できることとして

(1) 直接線の照射を受けなければ，1 日数秒の短い操作では散乱線の影響は極めて少ない。

(2) 直接線の照射を受けなければ，1 日数秒の短い操作では周囲に人がいてもよい。7 月から 8 月にかけて実測した結果によれば，その間県庁構内診療所の歯科医師は，X線照射によるものと思われる放射線の身体的外部被曝（全身に外部から受けるもの）は受けていない。使用するX線装置や診療室等環境が変つたり，1 日当りの使用回数が増加するようなことがあれば，その都度この様な試験を行ない，最も適切な条件の下で作業する必要がある。

この種の試験は衛生研究所としては初めてで，技術的にみても専門的にみても多くの問題が残されているが，今後実験をするうえの参考になることを期待したい。

最後に本試験に終始協力していただいた県庁構内診療所の方々に厚く謝意を表します。

参　考　文　献

(1) Simon Kinsman ; Radiological Health Handbook. PB Report, 1957

(2) 木村健二郎 ； 放射線データブツク，アイソトープ応用技術諸座，Vol. 5, 1957

(3) 山崎文男 ； 国際放射線防護委員会勧告，ICRP 出版物，放射線同位元素協会，1965

(4) G. J. Hine et al ; Radiation Dosimetry Academic Press Inc, New York, 1956

(5) United Nations ; Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Official Records. 21st Session Supplement No. 14 (A/6314), 1966

ガラス線量計による放射線量測定誤差

小野　清子，小池　亮治

原子力施設周辺における放射線の監視は常時連続であることが望ましい。緊急時にはその測定結果を迅速に報告されることが要求される。茨城県衛生研究所では原子力施設からの放射線を監視する目的で，昭和40年に東海村周辺10ヶ所，昭和42年には更に大洗町周辺10ヶ所にモニタリングポイントを設置し，ガラス線量計による野外空間ガンマー線量の測定を開始した。

螢光ガラス線量計は最近開発されたもので，それを定常の放射線測定に使用するには測定精度のうえいくつかの問題点が残されている。

特に線量ガラスの汚れによる誤差は著るしく．ガラスの洗浄方法はまだ確立されていない。また線量を測定する際におけるガラス固定用のホルダーにガタがあると正しい測定値が得られない。そこで両者による誤差を試験検討した。

洗剤はライポンF及びエチルアルコールを用い，洗浄方法は手洗い法と超音波洗浄器とで比較した。ホルダーの位置による誤差の検定には標準ガラスを用いて行なつた。

1.　螢光ガラス線量計

螢光ガラスは放射線の照射をうけると紫外線によつて螢光を発する。線量測定器は紫外線発生部（水銀ランプ），光電管，電流計及びガラス固定部よりなり，紫外線によつてガラスから発した螢光量は光電管によつて電流に変換され，電流計でその光の量を測定し間接的に被曝線量を知るようになつている。ガラス固定部は第1図のようにホルダーとキヤリヤーよりなり，ホルダーはガラスを納める固定枠である。キヤリヤーにはホルダーを固定する支えが2ヶ所あり，一方には標準ガラスを他方には被曝ガラスを固定し，移動することによつて両者を交互に測定できるようになつている。

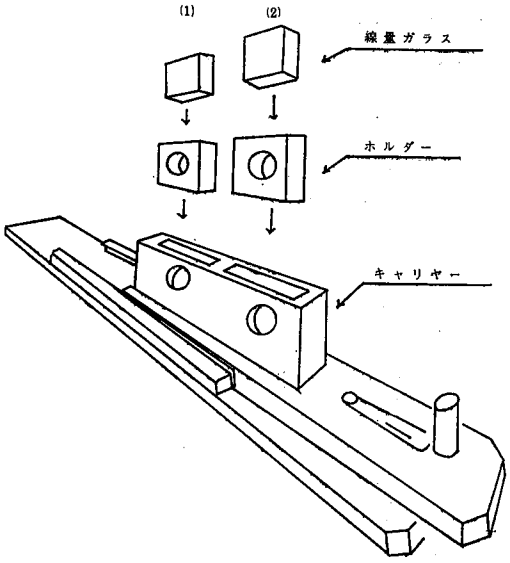
2.　螢光ガラス線量計の誤差

螢光ガラス線量計の読み取りの誤差は次の式で与えられる。

$$\triangle(F_{post}-F_{pre})max=(f_g\cdot D_r+2F_{g,pre}+2F_h)\delta_e+\sum S_g\cdot\triangle d_g+\sum Sh\cdot\triangle d_h+\sum C\cdot\triangle l_{gh}/l+\sum C_2\triangle l_{hc}/l \quad\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

F_{pre}　放射線被曝前における読み

第1図　線量ガラス固定枠



F_{post}　放射線被曝後における読み

f_g　単位線量当りに与える読み　μA/R

D_r　被曝線量　R（レントゲン）

$F_{g,pre}$　被曝前におけるガラスの読み　μA

F_h　ホルダーによる光の散乱

δ_e　測定器の電気的機械的バラツキ

$\sum$　標準ガラスと測定ガラスに関係する要素の和を示す記号

S_g　線量ガラスの有効面積

S_h　ホルダーの有効面積

$\triangle d_g$　ガラスの汚れによるバラツキ

$\triangle d_h$　ホルダーの汚れによるバラツキ

C_1，C_2　比例常数

$\triangle l_{gh}/l$　ガラスとホルダーの規格によるバラツキ（ガラスの位置）

$\triangle l_{hc}/l$　ホルダーとキャリヤーの規格によるバラツキ（ホルダーの位置）

レントゲン単位に換算した測定値の相対誤差は，

$$(\triangle D/D_r)max=\delta_e+\frac{1}{D_r}\{2(D_{g,pre}+D_r)\delta_e$$

$$+\sum S_g/f_g \cdot d_g+\sum S_h/f_g \cdot d_h+\sum C_1/f_g \cdot \triangle l_{gh}/l$$
$$+\sum C_2/f_g \cdot \triangle l_{hc}/l\} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

(2)式において右辺第1項，第2項は測定器の機械的電気的原因による誤差，第3項，第4項はそれぞれ線量ガラス及びホルダーの汚れによる誤差，第5項と第6項はそれぞれガラスとホルダー及びホルダーとキャリヤーの位置による幾何学的誤差である。(2)式から被曝線量 D_r が高い程相対誤差が少なくなることがわかる。第1項は測定器を充分調整すれば殆どなくなる。第2項括弧内は0.1 μA程度で，殆ど電流計の読み取りの誤差範囲に入る。

3. 線量ガラスの洗浄方法

ホルダーの汚れによる誤差は，水銀灯からの紫外線をレンズとスリットで集束し，ホルダーの面に直接光が当らないようになつているので少ない。

最も影響の大きいのは線量ガラスの汚れによるもので，汚れを落すための洗浄方法が測定精度をあげるための最も重要な課題である。

線量ガラスの洗浄には手洗いと超音波洗浄器による方法をとり，両者を比較してみた。手洗は中性洗剤ライポンFを水で薄めた溶液に線量ガラスをしばらくの間浸しておき，ガラスを1個づつガーゼに包み手が触れないようにピンセットで振動させ，次に新らしいガーゼに取り換え蒸溜水中で同様に振動させ，さらに蒸溜水でゆすぎ洗をした。洗つたガラスは砂目研磨面を下にして沪紙上にのせ，塵が附着しないよう定温乾燥器内で約 35°Cで乾燥させた。

超音波による洗浄には国際電気株式会社製 UA-104型超音波洗浄器を用いた。洗浄器の水槽中にはV字型の針金製枠をわたし，合成繊維製サランを張りそのうえに線量ガラスを並べ，振動によつてガラスが傷ついたり落ちないように工夫した。超音波による洗浄液は，ライポンFの水溶液及び2%エチルアルコール溶液を用い，ライポンFを使用したときには蒸溜水で，エチルアルコール溶液を用いたときには99%エチルアルコールで手洗をし，何れの場合にも定温乾燥器内約35°Cで乾燥した。

4. 線量ガラスの洗浄効果

第1表はライポンFを用い手洗をした結果で，第1回目の洗浄ではガラスの汚れは完全に落ちないが，洗浄を繰り返す毎によりきれいになり，3，4 回目以後は洗浄を繰り返してもそれ以上はきれいにならない。

第2表はライポンF洗剤を用い超音波洗浄した結果で第1回目の洗浄で汚れはかなり落ちるが，第 2，第3回目とその後洗浄を繰り返してもガラスはそれ以上きれいにならず，かえつて汚れが目立つ傾向がある。

第1表　手洗による線量ガラスの洗浄効果

単位＼回	洗浄前	1	2	3	4
F(μA)	6.9	6.6	6.5	6.0	6.2
σ(μA)	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2
$\frac{\sigma}{F}$(%)	5	3	4	2	3

第2表　超音波洗浄器による線量ガラスの洗浄効果（洗剤ライポンF）

単位＼回	洗浄前	1	2	3	4
F(μA)	4.8	4.0	4.4	4.1	4.5
σ(μA)	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4
$\frac{\sigma}{F}$(%)	6	10	10	8	9

第3表は最初にライポンFを用いて手洗を行ない，次にエチルアルコールを用い超音波洗浄器で洗浄した結果で，ライポンFで洗浄した場合より，アルコールで洗浄した場合の方が洗浄効果がはるかによく，しかも1回の洗浄で充分であることがわかる。これはライポンFを用いた場合蒸溜水ですすぎ洗をしてもガラス面に附着したライポンFが完全に落ちず，アルコールを用いると完全に落ちることを意味する。

第3表　ライポンFで手洗をした後エチルアルコールで超音波洗浄したときの洗浄効果

単位＼回	洗浄前	手　洗	洗浄器	〃
F(μA)	5.3	4.9	3.8	3.7
σ(μA)	0.7	0.2	0.2	0.1
$\frac{\sigma}{F}$(%)	12	5	4	3
洗　剤		ライポンF	エチルアルコール	〃

第4表　エチルアルコール溶液で超音波洗浄したときの効果

単位＼回	洗浄前	1	2	3
F(μA)	15.8	14.5	14.4	14.4
σ(μA)	0.8	0.3	0.3	0.3
$\frac{\sigma}{F}$(%)	5	2	2	2

第4表は超音波洗浄器を用い，始めからアルコールで洗浄及びすすぎ洗をした結果で，1 回の洗浄で完全にきれいになつていることがわかる。しかも標準偏差をみる

と1回の洗浄で半減し，2回，3回目も同じ値で1回の洗浄で一様にきれいになつている。

6. ガラスとホルダー，ホルダーとキヤリヤーの位置による幾何学的誤差

ガラスの位置を変ることによる誤差を知るために，キヤリヤー(1)の位置にホルダー(1)を，キヤリヤー(2)の位置にホルダー(2)を固定し，Co-60 で更正された標準ガラス No. 1 (41.0R)，No. 2 (12.4R)，No. 3 (4.1R)，No. 4 (0.86R) の各々について，(1) と (2)の位置を変えて測定してみると，第5表のように相対差は平均 3.7%で(2)の方が低い値を示し，被曝量に比例して(1)，(2)の絶対差は大きくなるが相対差はほぼ同じ値を示す。

第5表　ガラスの位置による測定値の誤差

標準ガラス		No. 1		No. 2		No. 3		No. 4	
指定線量 (R)		41.0		12.4		4.1		0.86	
キヤリヤーの位置		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
ホルダーの位置		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
読み (μA)		87.3	84.6	24.8	23.8	8.64	8.34	2.20	2.12
(1) − (2)	μA	2.7		1.0		0.30		0.08	
	%	3.1		4.1		3.5		3.7	

次にキヤリヤーの位置及びホルダーの位置を変えることによる誤差を知るために，No. 2 の標準ガラスのみを用い，キヤリヤーの位置をそれぞれ(1)及び(2)に固定し，各々の位置においてホルダー(1)と(2)を交換して測定してみると第6表のようにキヤリヤーによる相対差は最大 2.0%，ホルダーを変えることによる差は3.3%で，誤差の和の法則に従つて両者を加え合せると 3.7%となる。

第6表　キヤリヤーの位置，ホルダーの位置による誤差

ホルダー＼キヤリヤー	単位	(1)	(2)	差	
				μA	%
(1)	μA	24.8	24.3	0.5	2.0
(2)	μA	24.0	23.8	0.2	0.3
差	μA	0.8	0.5		
差	%	3.3	2.1		

実際問題としては測定の際に幾何学的な条件を一定にすればこれらの差は殆ど除くことができる。例えば，標準ガラスの位置を常時キヤリヤー(2)，ホルダー(2)の位置に，測定ガラスの位置を常時キヤリヤー(1)，ホルダー(1)の位置にすると，ガラスの位置，ホルダーの位置，キヤリヤーの位置による誤差は殆どなくなる。

む　す　び

螢光ガラス線量計を用いて空間線量を測定する場合に測定誤差のうえで最も問題になるのは線量ガラスの洗浄方法で，洗剤としてエチルアルコールを蒸溜水で薄めた液を用い超音波洗浄器で洗浄し，99.5%のエチルアルコールですすぎ洗をすると相対誤差は2%以内におさまる。

測定器は比較的安定していて，電気的原因による誤差は少なく，またホルダーやキヤリヤーの位置による幾何学的誤差は，条件を一定にすることによつて小さくすることができる。

電流指示器の最小目盛は1μA が1㎜巾に目盛つてあり，読み取り誤差は ±0.2μA はあるとみなければならない。従つて 20 μA 前後の読み取り相対誤差は±1%となる。

参　考　文　献

(1) I, Miyanaga, H. Yamamoto; The Thermal Neutron Responses of Film and Silver Activated Phosphate Glass and their Measurment of Combined Thermal Neutron and Gamma Radiation.
Activity in the Health Physics Division. JAERI 5006, No. 4, P. 141, 1962

(2) 横田良助，et al; けい光ガラス線量計用ガラス。東芝放射線資料，No. 45, P6～12, 1962

(3) 茨城県衛生研究所；東海村周辺における外部放射線の測定，放射能調査中間報告，No. 2, P. 5, 1965

(4) Klaus Becker; Recent Progress in Radiopho-

toluminescence Dosimetry. Health Physics Pergamon Press, Vol. 14, P. 17-32, 1968

(5) R. Yokota, S. Nakajima; Improved Fluoroglass Dosimeter as Personal Monitoring Dosimeter and Microdosimeter. Health Physics Pergamon Press, Vol. 11, P. 241-253, 1965

(6) I. Miyanaga, H. Yamamoto; Studies of Silver Activated Metaphosphate Glass as a Personal Monitoring Dosimeter Health Physics Pergamon Press, Vol, 19, P. 995-972, 1963

第二回茨城県衛生研究所研究発表会

演説要旨集

昭和43年3月8日

梅毒血清反応の集団検査成績について

茨城県衛生研究所微生物部
牧野　正顕，○海老沢芳夫，松木　和男
塙　昭八郎，　原田詔八郎

梅毒は依然として潜伏梅毒が多いことから，血清学的診断にウエイトがあることは止むを得ないことである。従つて優れた術式が望まれることは当然であろう。当衛生研究所において今回県内某地区の集団例（745名）について実施する機会を得た。そのうちガラス板法陽性例についてさらに4法の検査法を行ない次のような成績を得たので報告する。

1) ガラス板法　陽性者132名（17.71%）のうちさらに4法実施できたものは97名でそのうち5法とも一致したもの55例（56.70%）であつた。
2) ガラス板法陽性例と他の4法との一致率はTPHA（91.75%），緒方法（88.65%），RPCF（68.04%）凝集法（61.85%）であつた。
3) 以上5法を実施した成績により今回の結果をみれば，かなりバラツキの多いことがうかがわれるが，3法以上一致した陽性者は88例（90.72%）であつた。
4) 従つて今後の検査にはガラス板法，緒方法，TPHA法の組合せによる診断が妥当と思われる。

茨城県における日本脳炎の流行予測調査について

茨城県衛生研究所微生物部
牧野　正顕，○大塚完二郎，塙　昭八郎
原田詔八郎，　海老沢芳夫，松木　和男
茨城県保健予防課
川崎　友吉，　大内　　弘

日本脳炎の流行予測調査は厚生省の指導のもとに，昭和40年度より，全国地方衛生研究所において行われている。本県においては昭和38年度以降県独自の日本脳炎流行予測調査が行われてきたが，昭和40年度以降は国の方針に同調し，赤血球凝集抑制反応により「と場豚」の抗体価の消長を調査してきた。

今回は過去3カ年の流行像を比較し，ヒト，ブタおよび気温との関係について大要次のような傾向を得ることができたので，その解析と知見について述べる。

1) ブタ陽転よりヒト真性（確認患者）初発までの日数は平均16.3日である。
2) 連続最高気温 25°Cを示す初日からヒト真性初発までの日数は平均11.3日である。
3) 最高気温 25°Cより連続下降した日から7日以後にはヒト真性は確認できなかつた。

基礎代謝測定値と他の甲状腺機能検査成績との関連について

水府病院
○佐藤　道子，小野　　勲，武石　正寿
伊東　重孝，小幡　芳男

私達は甲状腺機能検査として基礎代謝，蛋白結合沃素 I^{131} Uptake, T_3-Resin spongi uptake, 血清 Cholesterol の測定を行つているが，昭和40年度及び41年度に扱つた甲状腺機能抗進応における成績について，BMR を中心とした各検査との関連を求め二，三の知見を得たので報告いたします。

茨城県のワイル病対策について

茨城県保健予防課○川崎　友吉，大内　　弘
茨城県衛生研究所微生物部　　牧野　正顕

昭和34年の異常多発によつて全国的に知られた本県のワイル病は，それ以前からも地方病として，また農民病として水田地帯にかなりあつたようであるが，届出等の法令規制がないため，その患者数の把握は困難であつた。

県は31年以降対策要項を設定して，患者診定時臨床医に保健所への連絡について協力を求め，検病調査やレプトスピラ検索を行なつて，この疾患の実態究明に努めてきた。

近年県内の患者数は甚だしく減少したが，県医薬務課取扱いのワイル病治療血清の需用状況や最近福島，宮城新潟等各県に多発が報じられていることからみて，県本庁が年間報告を受けた数名の患者だけが実数かどうかこの機会に過去の発生状態とこれが対策について再検討することはきわめて意義あることと考えられる。

自動血圧計の試作とその使用経験

秦外科病院　上野　豊

公衆衛生，産業衛生，臨床の各面で，血圧の測定の頻度は最近急速に高まり，医師並びに健康管理従事者に大きな負担となりつつある。演者は日産自動車健康管理室勤務の体験から，自動血圧計の必要を痛感し4年前その試作を企図した。

現在まで数多くの自動血圧計が試作されているが，その実用化をはばんでいる問題は，個体差（性，年令，体格）の影響を如何にして除くかという点にある。

演者らはマイクによる血管振動音の電気信号変換方式によらず，新たに開発した「マンシエツト内圧の微少圧力変動」を電気信号に変換する方式を採用して，この問題を解決した。

現在実用化の段階に達したので，その概要を紹介する。

当院で分離したブドウ球菌の薬剤感受性について

国立水戸病院研究検査科細菌検査室
○軍司　光夫，益子　満男

近年化学療法剤の発達と普及に伴い，耐性菌の出現も逐年増加の傾向を示していることは周知の通りである。我々は各種材料から分離したブドウ球菌（Staph. aureus）の感受性検査を実施した結果を報告する。

検査対象は昭和41年5月より，昭和42年5月に至る入院及び外来患者延84例（血液7例，喀痰3例，尿32例，膿汁40例，その他2例）であり，一濃度法により検査した。

以上の結果を要約検討すると，

1) PC は一般の報告通り耐性傾向が高い。
2) TC は変化が比較的少なく感受性も高い。
3) Ct 等の新薬剤の感受性も可成り認められる。
4) SM 及び CP は比較的抵抗性を示す例が多い。
5) 合成ペニシリン，KM，CP 等も比較的に感受性が高い。
6) EM は TC，KM，CP，合成ペニシリン等に比較して感受性がやや低い様に伺れる。

更に今後分離材料別，入院外来別，年令別，地域別等についても検討したい。

血液型不適合による免疫抗体の検査法について

下館保健所　羽生育雄

最近，血液型不適合による新生児重症黄疸が注目されてきた。本症は交換輸血により治療することができるが時期を逸すればたとえ生命はとりとめても脳性麻痺（核黄疸による）を後遺することになる。本邦においては，$Rh_{(D)}$ 陰性者は約0.5%しかなく，これによる黄疸は極めて少ないといわれる。これに対して，ＡＢＯ式不適合によるものは数百例に1例の割合で発生するといわれる。

検査は次の順序で行なう。

1) 予備試験（定性試験）
母吸収血清と父血球とで行なう
イ）酵素（パパイン）処理法
ロ）クームス試験
2) 定量試験
母吸収血清の2倍稀釈列をつくり，これと父血球とで行なう。（未吸収血清について抗体価を測れば推定試験となる。）
3) 不適合の血液型の決定
Ａ及びＢ型血球数種類，Ｏ型血球を数種～10種位用意する。これらの各例につき，1) と同様に処理して，反応の起つた血液型を検討して原因の抗原を決定する。

8　中国核爆発実験（第4，5，6，7回目）の影響について

茨城県衛生研究所放射能部
○中沢　雄平，小池　亮治
森田　茂樹，高橋　明子

茨城県における最近の放射能の変動は，第4回，第5回，第7回目の中国核爆発実験の影響で，1966年11月，1967年1月，1968年1月に雨水，落下じん，浮遊じん等に一時的に高い値がみられたが，第6回目の核爆発実験の影響は認められなかつた。なお，その他の各種環境物質の放射能については，大きな変動はみられなかつた。

第4回目の中国核実験5日後の1966年11月2日に採取した浮遊じんに50.8pCi/m^3 というかなり強い放射能が検出された。γ線波高分析器で測定した結果，γ線のエネルギー分布より，$^{140}Ba+^{140}La$，$^{95}Zr+^{95}Nb$，^{141}Ce の他 ^{131}I，^{239}Np，^{99}Mo 等比較的寿命の短かい核種も含まれていることが推定された。

第5回目の中国核実験3日後の1966年12月30日～1967年1月1日に県衛生研究所の屋上で16ケの強放射能粒子を採取した。粒子の放射能値は1ケ当り 2.9～18.2μCi で粒径は平均20μ，色は黒色，褐色，黄色等で，形は殆んどが球形であつた。放射能の減衰を爆発日を起算時として両対数グラフに描くと，傾斜は殆んどのものが t^{-14} 前後であり，第4回，第5回目の中国核実験の際に採取

した浮遊じんとほぼ同じ傾斜を示した。また，γ線波高分析器で測定した結果，γ線エネルギー分布は第4回目の中国核実験の際に採取した浮遊じんのものと一致しており，含まれている放射性核種も殆んど同じものと推定された。

第7回目の中国核実験2日後の1967年12月26日に県衛生研究所の屋上で放射能値 360nCi（第5回目の粒子の約10倍），粒径20μの強放射能粒子を採取した。γ線波高分析器で測定した結果，含まれている放射性核種は第5回目の粒子と殆んど同じであつた。

9　歯科医師のX線診察時における放射線被曝について

茨城県衛生研究所放射能部
○高橋　明子，小池　亮治

内科，外科等と同様に歯科の分野においてもX線を用いての診察が行なわれる。歯科用のX線は他と少し異なり，ビーム幅がせまく，照射時間は1回診察するのに1秒余りと云うごく短かい時間である，しかしこのような医療面に用いられるX線は相当強力なものであるから当然，医師への影響を考える必要がある。

そこで当放射能部では，昨年7月から8月にかけて県庁の診療所の協力を得て，歯科歯師のX線被曝について調査した。調査の内容はX線装置を操作する歯科医師と操作しない他の医師各1名に比較のため2本ずつポケット線量計を勤務時間中に身につけてもらつてチエツクし装置の操作による影響を検討した。結果として，ポケット線量計で受けた線量は自然放射性物質からのものとほぼ同レベルで，歯科医師の被曝線量が特に多いとは云えなかつた。又，X線装置からの距離や方向によつてどのような線量分布になるかを実際にサーベーメーターを用いて測定した。X線発生部を床上1mの高さで照射方向を下方に固定し，床上1mの空間部において約30cmはなれた点では1日の被曝線量は大体 $1.3\times10^{-1}\mu R$/日となり，自然放射線レベルの1/1,000以下で問題はないがX線の直射を考えた場合に，職業人の年間許容線量は5remで，1日約17mrとすれば距離的に見て2m以上線源から離れなければならない。又散乱線量も無視出来ない。照射方向に対する偏角45°の方向で1日17mrになる距離は線源から約10cm，同様に偏角90°では5cmになる。

これらのことから，X線の直射はもちろんさけなければならないが，散乱X線についても，出来るだけ照射時間を短かくし，被曝線量を最少限に止めること，それにX線装置を操作する人は照射時にはX線発生部から相当の距離を保つことが必要と云えよう。

特　別　講　演

「大気汚染の人体に及ぼす影響，特に経常的大気汚染の影響について」

茨城県衛生研究所長　　斎　藤　　功

1930年から1952年の間に発生した著名な一連の大気汚染事件〔ミューズ（ベルギー），ドノラ（米），ポザリカ（メキシコ），ロンドン（英）〕によつて，高度の大気汚染が地域内住民の健康に重大な影響を与え得ることについてはほぼ異論の余地がなく，大気汚染に対する世人の関心も急速に高まつたが，我々が日常遭遇している経常的大気汚染の影響については，現在まで数多くの調査研究が行われているにかかわらず，なお明確な結論に達するには程遠いと云つても過言ではあるまい。これは一言にしていえば大気汚染問題の甚しい複雑性によるもので，Gordon, Zeidberg ら[1]，McCarroll 等[2]その他の[3)4)5)]指摘を待つまでもなくその因果関係の究明には古典的な疫学的方法は役立たない。

大気汚染物質としてはあらゆる物質が考えられ，かかる物質相互間の種々の反応もあり，その作用を受ける人間の個人差も甚しい。結局要因の分析は厳密な意味では到底完全には行ない得ず，主要々因を分析するに止まることとなる。このような事情から大気汚染の影響の調査研究はできる限り多面的に，精密に，かつ長期継続性をもつて行われなければならず，またなるべくは本格的調査研究計画樹立に先だつて，予備的調査研究が行われることが望ましい。問題の複雑性，多面性の故に，調査研究は個人的では局部的に止まるわけで，組織的研究を原則とする。

大気汚染の人体への影響に関する研究は主として第二次大戦后に活発化したもので，なおその歴史は長いものではないが上記のような大きな研究上の困難の存在にもかかわらず，その研究業績は今日では内，外にわたり相当多数である。しかし現状においては大気汚染の人体への影響は，一般的には各種汚染物や気象条件等の総合的影響と考えるしかない状態で，特に重視すべき原因物質があるかどうか，あるとすればそれは既知物質の何であるか，または未知の物質であるか等については，現在においてはほとんど明らかでない。わずかに Los Angeles 等の眼刺戟起因物質が Ozone, Peroxyacetyl nitrate 等の過酸化物と認められているくらいのもので[6]，その他では佐藤[7]がロンドンスモツグや四日市喘息の原因としてそれぞれ褐炭の煙と工場排ガス中の悪臭物質を示唆

していることや，肺ガンの起因にベンゾパイレン等の炭化水素等の関与が推定されているくらいのものである。

このように人体に影響する本当の active な汚染物質の決定は簡単ではないが，何れにせよこのような物質も大気汚染物の中に入ることは確かであるので，大気汚染の影響を示す指標となる物質の量を以て大気汚染度を示すことが一般に行われる。指標となる物質は亜硫酸ガス，浮遊塵，降下ばい塵，ついで Oxidant，一酸化炭素等であるが，これ等による環境基準量の設定は，人体に及ぼす影響を実地調査により確認して行なうわけである。これは各地の大気汚染内容は厳密には皆異るから，全国画一の基準はあり得ないわけであるが，実際には基準の定め方が純科学的か（ソ連型）現実的か（米国型）かによる差も大きい[8]。指標物質による大気汚染度と人体影響との関係を観察した研究も既に数は少くないが，問題の上記の如き複雑性を充分解決し得た報告は少ないのは止むを得ないとも云い得るが，ここにはこの点でかなりよく成功した Zeidberg 等（米）の The Nashvil'e Air Pollution Study〔Arch, Env, Health, 15(2)〕[1]その他を紹介する。

Zeidberg 等は上記の報告[1]において，標準都市統計地域である Nashville 地区の 1949～1960 年間の各種統計資料と，大気汚染物測定資料とを可及的詳細に対照して，大気汚染と各種疾患による死亡率との関連を観察した。この場合，大気汚染指標としては $SO_3 mg/100cm^2$, PbO_2/day，降下煤塵量 ton/mile^2，月，Soiling index (COHS per 1,000 linear feet)，24時間平均 SO_2 量（ppm）の4種とし，各指標毎に高，中，低汚染水準を設定し，それにより各調査対象者の個々の住所の汚染水準を定めた。調査対象者は1949～1960年間の38,207人の死亡者中，特に明瞭な記録のある32,067人が主で，これを社会的経済的観点から上，中，下の3階級に区分したが，中級者が最多数であつた。死因疾病としては呼吸器系，心臓血管系，癌の各種疾患を観察対象とした。なお性別，人種別，年令別の観察をも併せ行つている。観察は個々の調査項目と他種の各項目の総てを順次漏れなく組合せて関連を観ている。かかる調査法は基礎資料の充分な整理，整頓がなくては行ない得ないし，また対象者の社会的，経済的要因を死因解析上重視し，かつその解析にほぼ成功したことは，社会医学的にはなにも新しいことではないが，大気汚染の研究はわが国では勿論，米国においても先駆的業績として高く評価さるべきであろう。

Nashville の空気汚染度は高度とされている場合でもわが国の状況と対比すれば中等度ないし軽度くらいで，中等度はわが国では軽度，軽度とされている場合はわが国では清浄と称すべき程度であるが，中等度の汚染個所居住者について，居住者の社会的経済的階層と各種死因別死亡率との関係を観ると，呼吸器系疾患では全呼吸器病（腫瘍，結核を含む），選択呼吸器病（腫瘍，結核を除外），結核，インフルエンザ＋肺炎による死亡率で，心臓血管系疾患では全心臓血管病，高血圧性心臓病，心筋変性による死亡率で，各汚染指標の何れからも下層階級＞中流階級＞上流階級が認められたが，気管支炎＋肺気腫，肺癌＋気管支癌，一般動脈硬化症，動脈硬化性心臓病，ロイマチス性心臓病，一般ならびに各種癌ではかかる階級差は明瞭でなかつた。また大気汚染度と各種死因別死亡率との関係では，中流階級について観察すると各種汚染指標の何れからも一般に中等度汚染個所居住者と軽度汚染個所居住者との間には各種死因別死亡率に有意差が認められなかつたが，高度汚染個所居住者と中等度汚染個所居住者の場合では，上記の階級別観察の場合とほぼ類似した各種病因別死亡率に有意差が認められ，死亡率で高度汚染個所居住者＞中等度汚染個所居住者≒軽度汚染個所居住者となつている。

以上を総合すれば，当地区居住者の各種疾患による死亡率に対し，居住者の社会的経済的要素も大気汚染度もともに影響するが，その影響程度は社会的経済的要素が大気汚染度をむしろ上廻るものがあることを看取でき，その影響はともに呼吸器系および心臓血管系疾患に大で癌への影響は不明瞭であると言える。癌その他影響が明瞭でない疾患の成因究明には，喫煙，飲酒，ウイルス，気候その他種々の要因につき，さらに検討されねばならないわけである。

わが国の大気汚染の研究も近年は予備的段階を脱してさらに新たな進展が望まれる時期に入つている。精度の高い資料の収集に努める米国のやり方には，たとえばアンケートをとるにせよ，その訪問による確認等にも精細周密なものがある[2]。わが国の現状では，なおその実施に多大な困難があるにせよ，今後のこの種の研究はこの Nashville Study に示されたような，従来より精細高度のものでなければ，あまり意味はないと考えざるを得ない。

文　献

1) L. D. Zeidberg et al: The Nashville Air Pollution Study V, VI, VII, Arch. Environ. Health, 15, (2), 214-248, 1967.

2) J. McCarrol et al: Health & the Urban Environment; Health Profiles versus Environmentla

Pollutants, Amer. J. Publ. Health, 56, (2), 266-275, 1966.
3) P. L. Magil et al: Air Pollution Handbook, 7-11, Mcgraw Hill, 1956.
4) 藤井頼一： 大気汚染と人体影響，日本公衆衛生雑誌，13，(6)，289～292，昭和41年
5) 館林宣夫： ばい照影響調査成績の概要，日本公衆衛生雑誌，13，(3)，145～152，昭和41年
6) L. S. Jaffe: The Biological Effects of Photochemical Air Pollutants on Man & Animals, Amer. J. Publ. Health, 57, (8), 1269-1277, 1967.
7) T. Sato: Factors Influencing Mortality from Bronchitis in Various Countries, with Reference to Medical Care and Allergens in Polluted Air, 公衆衛生院研究報告，14，(1)，1～9，昭和40年
8) 中野道雄： 大気汚染環境基準，大気汚染，2，(6)，302～311，昭和41年

特 別 講 演

衛生化学的視野における河川水質保全について（特に那珂川水系について）

茨城県衛生研究所化学部長
佐谷戸 安 好

近年有明海に発生した水俣病あるいは阿賀野川流域における有機水銀中毒あるいは四日市石油コンビナートにおける伊勢湾の異臭魚等水質汚濁による被害は，公害問題における最右翼としてその対策について各方面の関心事となつている。

水質汚濁の増加した背景は産業の発達があるがその伸長度をみると化学工業では1966年の生産は60年の 2.4倍にも達しており，全産業のおどろくべき伸び方にともない公共用水域の汚染が急速に進行しつつあるものと考えられる。

わが国において公共用水域の汚濁を防ぐことができなかつた理由はつぎのごときが考えられる。

1) わが国は明治以来後進工業国として先進工業国に追いつくため，比較的短期間に近代工業の導入をはかつたため，企業自体に余力がなく，自力による汚水処理施設の整備がおくれたこと。
2) わが国は従来し尿を肥料として農村に還元していた結果，下水道の整備が非常に遅れたこと。

このような水質汚濁を発生する背景が存在するにせよわが国における各企業の産業排水処理の投資額は少く，昭和40年度の産業公害防止の投資金額は総設備投資のしめる比率は欧米では5％といわれるに反して，わが国では昭和40年度 1.7％に止まることからも問題点は大きいといわねばならない。

公共用水域のうち代表的な河川は，地層を浸蝕した雨水や地表水がその浸蝕谷を流れる原始河川の姿をとることが，汚濁をうけない自然の姿であるが，産業が進み，都市が開発された場合には河川の汚濁が進行することは当然である。

そのため汚濁防止対策として河川の流水規制をはかるべきか，あるいは流入する排水を規制するかの2つの方法が考えられる。この流水基準を満足するように排水の水質規制をするためには，流水量，水域内での self-purification，あるいは河川水質の back ground を明かにしなければならない。例えば有機物が汚濁の原因物質である場合には，水域内での酸素消費が問題となり，相当厳密な自浄作用の調査が必要になり，また感潮河川においては水流が複雑でありその自浄作用の調査は高度の専門的知識が要求されることになる。

このような河川の性状を把握することは，その河川の水質汚濁対策をたてるうえからも貴重な資料を提供してくれる利点がある。

演者は茨城県において最も水利用度の高い那珂川について，1955年以来本河川の性状を衛生化学的視野にたつて調査研究を進めているので，本講演においては同河川の感潮現象を有する感潮域の水質形態を明かにして行くとともに，これら資料をもとにして作業を進めた。茨城県公害防止条例水質基準策定の経過についてもあわせて述べたい。

学校給食用パンの実態について（II）

茨城県学校薬剤師会
種村 玄彦， 青山 和夫
茨城県衛生研究所化学部
佐谷戸安好， 仲田 典子
西条 達也，○安藤 正典
佐藤 良樹， 菊池 信生
茨城県体育保健課 黒沢 之善

演者らは昭和42年度日本薬学会総会において，学校給食用パンについての食品化学的検討を行い，学校食品用パン中に文部省通達において使用を認められていない，サツカリンおよびズルチン等の人工甘味料が混入している事実を認め，さらに水分含有量40％以上の見掛けの重量の高いものがあることを発見し，学校給食用パン類の品質管理は官能検査に依存することは不充分であり，食品化学的検査によつて品質の向上を期することが必要で

あることを報告した。

今回は昨年度に引続き，茨城県学校給食会を通じて，品質改善を要望していた給食用パン製造業者46件について収去し，焼上り4時間後における重量，水分，灰分，塩素量，脂肪，蛋白質，炭水化物，カロリー，ビタミン B_1，B_2 及び過酸化ベンゾイルについて日本薬学会協定衛生試験法に準拠して分析を行つた。すなわち水分は前年度40%以上を示したものが40件中9件であつたが，今年度は46件中14件に達し，いまだ改善されない結果を示した。

つぎに近時学童給食用パンに使用される小麦粉の漂白の是否について問題とされているが，演者らは小麦粉漂白に使用される過酸化ベンゾイルの残留度から，漂白の有無をしらべるため，その還元成績体である安息香酸についてパンから検出を行つた。すなわち可検試料46件のうち安息香酸の陽性率は 100%で，可検試料とした学校給食用パンはすべて漂白された小麦粉を使用していることが明かである。また給食用パンに使用される小麦粉はビタミン B_1 が100g中0.5mg，B_2 が0.3mgが強化のため添加されている。

この B_1，B_2 がパン製造時において減失する割合を検討するに，ビタミン B_1 は 0.5mg/100g以下を示すものが17件で，可検試料の約37%が添加ビタミン B_1 量より低い。また B_2 は最高0.28mg/100gでその他はそれ以下の低い結果を示している。

すなわちこれら結果から学校給食用パンについては，その品質および栄養価の評価について，再検討を要すべき結果を示している。

放流水の衛生化学的研究（VI）
底質中の硫化物定量法

化学部
佐谷戸安好，○仲田　典子
岡崎　政智，　西条　達也

工場排水あるいは都市排水の混入する河川湖沼において，排水中にふくまれる有機性物質が底層に沈着し，溶存酸素の減少とともに還元型となり嫌気性醗酵を起して H_2S を発生する。そのため底質が悪化して水質を汚染し，流域の環境衛生にも悪影響を与えている。しかしながら河川，湖沼底質中の H_2S 測定法に関する研究は少く，富山らの報告がみられるにすぎない。演者らは，底質中の H_2S 測定法について水蒸気蒸留法を中心として分離定量法を検討し，好結果を得たので報告する。

まず水蒸気蒸留法と CO_2 導通法を比較するに後者は90%前後の回収率をうるのに約1時間を要する。しかし水蒸気蒸留法は補集びんを改良することにより CO_2 導通法の約⅓の時間で迅速に95%以上の回収率を得た。つぎに水蒸気蒸留法について，酢酸亜鉛溶液，ヨウ素溶液および亜鉛アミン酢塩溶液等各種吸収液による回収率の変化，蒸留速度等を検討した。ついで蒸留液量と回収率の関係を検討するに，水蒸気蒸留法は急速に H_2S を遊離し留液30mlで90.95%，80mlで98.0%の好回収率を得た。

さらに本法を用いて，感潮河川あるいは汽水湖の底質における H_2S の消長等についても検討したので，あわせて報告する。

放流水の衛生化学的研究（VII）
汽水湖の衛生化学的基礎研究

茨城県衛生研究所化学部
佐谷戸安好，仲田　典子
西条　達也，菊池　信生
安藤　正典，佐藤　良樹
久保田京子
茨城県公営企業局　　○秋山　広毅

演者らはすでに緩混合型感潮河川の感潮現象について衛生化学的解析を行い，その知見を日本薬学会に報告した。今回はさらに日本第2の湖沼である霞ケ浦を対象として研究を行つた。すなわち本湖は利根川を通じて太平洋と接する汽水湖で栄養源にとみ，利水的には上水道を始め多目的に利用されているため，湖水の水質の衛生化学的研究は重要な社会的意義を有している。演者らは昭和41年5月より感潮現象の微弱な西浦（土浦入り）の水道用水源周辺8ケ所，都市排水，工業排水を混入する河川6ケ所に定点をおき，毎月1回計20回にわたる採水を行い，汽水湖水質の性状について検討を試みた。

試験の結果から湖水の pH は7.2～8.0を示し微アルカリ性で特異的変動は認められない。しかしながらアルカリ度は昭和42年当初から徐々に上昇の傾向をみせ，3月には顕著なピークを示した。

この傾向は硬度および蒸発残留物についても同様で，これら成分の増加は昭和41年度の分析値および湖水全域にわたる Cl イオンの分布と対比して都市排水による影響よりもむしろ異常渇水による海水の押しあげ現象と考えられる結果を得た。

また鉄イオンは湖底面の風浪攪拌に影響されやすい結果を示している BOD または $KMnO_4$ 消費量は河川流入部附近の湖岸が高く，湖心部にうつるにしたがつて減少しこれら成分が都市排水の混入に配支される結果を示した。

霞ケ浦は現時点において都市排水等の人為的汚染よりも風浪，水温あるいは利根川の感潮現象等の自然的条件に支配されやすい湖水である知見を得た。

13. 米飯食器の汚染度（澱粉）について

茨城県古河保健所
矢口　普，○岩岡　英男
中山　斌，黒川　滋
平岡　洋典

中性洗剤が一般家庭はもちろん，飲食店営業施設においては，100% 使用されている現況の反面，これらに対する過信は驚くほどであります。このような現象から食器，器具の洗滌が充分になされていない傾向が多分に見受けられることに着目し，食品衛生指導の一端として，食品衛生の向上に資するため，飲食店営業 350件の食器について，戸たな等に格納されている食器の残留澱粉試験を実施したところ，次のとおりです。

14. 食品取扱施設（飲食店営業，魚介類販売業，菓子製造業）における衛生管理状況調査について

茨城県水戸保健所
勝村　馨，山田　幹夫
石川　亮，○高井　勝美
一条　悟郎，大森　幹雄

今年度当保健所食品衛生事業の3大指導目標（手洗いの励行，食器々具類の洗滌消毒，健康管理）に基き監視指導と併せて標記3種営業施設（総件数 376件）について衛生管理状況を調査した。

先づ飲食店営業施設（調査件数 224件），魚介類販売業施設（調査件数63件）について〃まな板〃〃ふきん〃〃包丁〃の衛生管理状況，手洗いの励行状況について細菌学的検査を行なつた結果，まな板等器具類については一般細菌数10万以下 130件，10万以上 670件，大腸菌群検査は，不検出 177件，検出 800件，手指の検査は大腸菌群不検出 156件，検出 421件であり，食器の汚染度検査結果は洗滌充分なもの澱粉の場合 243件，脂肪の場合 177件，洗滌不充分なもの，澱粉の場合369件，脂肪の場合は 576件であつた。

菓子製造業施設（調査件数 89件）については〃加工台〃〃製品容器〃〃あん容器〃の衛生管理状況及び手洗の励行状況を細菌学的検査により調査を行なつた結果器具類については一般細菌数10万以下55件，10万以上 174件，大腸菌群検査は，不検出79件，検出 150件であり，手指の検査は大腸菌群不検出 142件，検出 191件であつた。

以上調査結果から考えるに器具類の洗滌消毒状況は大腸菌群平均75%も検出され又手指については平均60.6%の者が大腸菌群陽性の状態で営業に従事していたことは極めて重視すべきことであり今後なお一層此種の指導強化を図る必要性を痛感した。

とくに飲食店営業（料理店，仕出し屋等）のまな板における大腸菌群の汚染度は著しく腸炎ビブリオの第二次汚染等も考えられるので，まな板の種類及び取扱方法等については充分に研究されてゆかなければならないと思いここに第一報として報告いたします。

15. 食品添加物（亜硫酸塩類）の使用状況について

茨城県北ブロック食品衛生監視員協議会
高井　勝美，○一条　悟郎
高橋　元新，鈴木　英行
斉藤　国夫，加原　憲男
森林　壮介，円沢　国弘
竹谷　広，黒沢　典彦
柳岡　茂夫，山田　盛久

近年食品工業の急速な伸展に伴い，多種多様な食品が市場にけんらんしておりますが，これら食品に使用される食品添加物の違反は年々増加の傾向がみられます。

そこでわれわれは，その中でも特に違反率の高い亜硫酸塩類の使用状況について，収去検査を実施しましたので，ご報告いたします。

16. 集団食中毒の一考察について

茨城県環境衛生課
藤崎　米蔵，椎名　忠雄
○中村　稔
茨城県衛生研究所食品衛生部
斉藤　功，豊田　元雄
田原　寿夫，佐藤　秀雄
宇良　孝勇

昭和42年8月3日，勝田陸上自衛隊で集団食中毒が発生したとの連絡により，直ちに現地に急行し調査を行つた。

摂食者は1,099名で発病者は571名にのぼり患者は激烈な腹痛を伴う水様の下痢を主症状としたもので，中には発汗，頭痛，嘔吐等をうつたえる者もいたが，神経症状はみられなかつた。

原因食品の追求は8月1日からの食事を調査したところ共通したものは，8月2日昼食のいかの塩焼であつた。

衛生研究所において，検体として持ち帰つた，水，検

食および，患者の便，吐物，血液を検査した結果，やはり2日昼食のいかの塩焼より多量の腸炎ビブリオを検出すると共に，患者からも同種の菌を分離することが出来た。

本食中毒は大人数の集団中毒にもかかわらず，陸上自衛隊という特殊の集団で，しかも報告が早く，また地元保健所衛生研究所環境衛生課のチーム・ワークによつて疫学調査および検体採取を完全に行つた結果，良い成果を上げることが出来た1例である。

今後の食中毒の疫学調査および検体採取法の一助となれば幸いと思う。

17. 狂犬病予防に関する研究（第2報）
野犬捕獲方法としての薬物使用について
第25回日本公衆衛生学会発表 1967.10

衛生研究所食品衛生部
斉藤　功，豊田　元雄
○田原　寿夫，佐藤　秀雄
宇良　孝勇
茨城県環境衛生課
藤崎　米蔵，斉藤　好三
作山　誠二，村田　輝喜

本県の登録頭数は，全国でも常に上位を占めているがこれにともない野犬の被害も年々増加し，先年東京都に次いで，「飼犬取締条例」を施行し，更に昨年，全面けい留に踏切り野犬の被害を最小限に食い止めるべく努力しているが，夜間における野犬及び放し飼い犬の被害の苦情は絶えない次第である。

一方野犬の捕獲方法のうち捕獲人による方法は人的制限があり，又捕獲箱のえさ釣り式の方法も限界にきている。

交通事情の発達と共に敏捷化してきた野犬の捕獲方法として犬を麻酔の状態において捕獲し易くする方法として催眠剤（バルビツール酸誘導体）の投与と新筋遅緩剤（ツヅラフジ科植物より抽出した単一アルカロイド，クラーレ製剤）の注入について比較実験ならびに野外実験をしたので，ここにその成果を発表し，今後の野犬捕獲方法の一助に資したい。

特　別　講　演

本県における環境衛生行政推進上の問題点

茨城県環境衛生課長　藤　崎　米　蔵

国は昭和38年12月生活環境整備緊急措置法を制定したただちに公布，施設整備5ヶ年計画をたてて今日に及んでいる。

その目的である生活環境の改善と公衆衛生の向上発展に寄与する，すなわち下水道法に規定する公共下水道及び都市下水路，清掃法に規定する特別清掃地域において収集された屎尿又はごみを処理するために市町村が設置する施設等の建設に対する補助，及びこれが維持管理に必要な技術的援助をしている。近年経済開発の進展と共に地域社会の環境がおびただしく変化しつつあることは周知のとおりである。

本県に於ける環境衛生施設整備状況と希望的観測ではあるが将来かくあるべきとも思料される 2・3 の問題について述べたい。

茨城県衛生研究所年報　第６号

平成３０年　一部修正
編集兼発行　茨城県衛生研究所
水戸市笠原町 993-2
電話　029-241-6652
FAX　029-243-9550