

茨城県衛生研究所年報

第 10 号

1 9 7 3

茨 城 県 衛 生 研 究 所

序

本号は、茨城県衛生研究所年報第10号で、1971年度の当所業績の概要です。

地研は、研究を主要な業務にもちながら、研究上の成果は、大学と異り、スタンドプレー的発表ができず、いかなる業績も、原則として県、衛生部を通してのみ公表されるわけであります。その上に、人、予算も足りず足りずで、地味極まりなく、県民の率直な意見も聞かれず、凡ての面でさびしい面なしとしません。そして、学園都市の進捗と共に、多くの研究機関の移転や大学の発足を聞きます時、一層この感を深くいたします。

しかし、地味なだけに、そして乏しい中での業績だけに意義は一層深く、前に申し述べましたさびしさは、わたし一人のものとして、所員一同は、県民の健康に直接連るといふ、そして、さびしい社会情勢の中にあっても、とにも角にも、研究ができるという喜びをもっていただきたいものと常々申しています。

関係機関と各位の変らぬご叱声とご高導を心から願ひあげます。

石油と物価のあおりをくって、本年度増築が決っていました中央機器室は、とうとう出来ず仕舞でした。残念ですが、明年を待つばかりです。

斉藤前所長からは時々お便りがあります。この年報も前所長在任中の業績であり、益々のご健勝を祈るや切であります。

1974. 2

所長 野田正男

目 次

<p>第1章 機構及び業務の概要…………… 1</p> <p>1 機 構…………… 1</p> <p>2 職員の配置…………… 1</p> <p>3 事務分担…………… 1</p> <p>4 予算及び決算…………… 2</p> <p>5 年内動向…………… 5</p> <p>第2章 昭和46年度事務事業概要…………… 7</p> <p>1 庶務部…………… 7</p> <p>2 微生物部…………… 7</p> <p>3 化学部…………… 9</p> <p>4 食品衛生部…………… 10</p> <p>第3章 昭和46年度調査研究報告…………… 13</p> <p>1 微生物部…………… 13</p> <p>1972年始めの茨城県内におけるインフルエンザの流行について…………… 13</p> <p style="padding-left: 2em;">時岡正十郎, 原田昭八郎, 菊田益雄 (茨城県衛生研究所)</p> <p>昭和46年度茨城県内におけるポリオの流行予測調査について…………… 23</p> <p style="padding-left: 2em;">埴 昭八郎, 菊田益雄, 時岡正十郎 (茨城県衛生研究所)</p> <p>茨城県における日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況…………… 29</p> <p style="padding-left: 2em;">原田昭八郎, 時岡正十郎 (茨城県衛生研究所)</p> <p>2 化学部…………… 35</p>	<p>茨城県における水道用原水の水質の実態…………… 35</p> <p>その1. 県南部地域…………… 35</p> <p style="padding-left: 2em;">仲田典子, 菊池信生, 佐藤良樹, 久保田京子, 勝村 馨 (茨城県衛生研究所)</p> <p>酸素フラスコ燃焼法および還元気化法による魚肉中微量水銀の定量法…………… 53</p> <p style="padding-left: 2em;">石崎睦雄, 笹本和博, 上野清一, 笹本明子, 勝村 馨 (茨城県衛生研究所)</p> <p>淡水魚中塩素系農薬残留量の実態的研究(抄録)…………… 57</p> <p style="padding-left: 2em;">笹本和博, 石崎睦雄, 上野清一, 勝村 馨 (茨城県衛生研究所)</p> <p>3 食品衛生部…………… 59</p> <p>HEXESTROL DICAPRYLATE (H₆) 応用による雄犬の生殖機能抑制試験について(第1報)…………… 59</p> <p style="padding-left: 2em;">村松良尚, 寺島孝雄, 宇良孝勇 佐藤秀雄, 豊田元雄 (茨城県衛生研究所)</p> <p style="padding-left: 2em;">根田聖郎, 村田輝喜, 岩岡英男 浅間次夫, 竹谷 広, 石井幸男 鈴木英行, 小沼 誠, 黒川 滋 一条悟郎, 田原寿夫 (茨城県保健所)</p> <p style="padding-left: 2em;">作山誠二, 斉藤好三 (茨城県衛生部環境衛生課)</p>
---	--

HEXESTROL DICAPRYLATE(H₆)

応用による雄犬の生殖機能抑制試験について

て(第2報)..... 69

村松良尙, 上野清一, 宇良孝勇

佐藤秀雄, 豊田元雄

(茨城県衛生研究所)

田原寿夫, 根田聖郎, 竹谷 広,

村田輝喜, 岩岡英男, 浅間次夫,

石井幸男, 鈴木英行, 小沼 誠,

黒川 滋, 一条悟朗, 高橋 剛

栗原 修, 永瀬 登

(茨城県保健所)

斉藤好三, 作山誠二, 川瀬 晃

(茨城県衛生部環境衛生課)

県内の牛乳における残留抗生物質について... 69

宇良孝勇, 村松良尙, 佐藤秀雄

豊田元雄 (茨城県衛生研究所)

有原正己, 斉藤好三

(茨城県衛生部環境衛生課)

合成樹脂製容器入り乳製品乳酸菌飲料の保

存性について..... 75

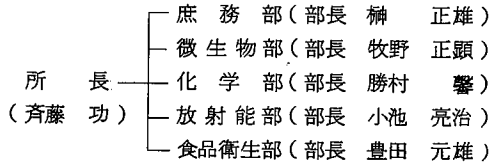
宇良孝勇, 菊田益雄, 村松良尙,

佐藤秀雄, 田原寿夫, 豊田元雄

(茨城県衛生研究所)

第一章 機構及び業務の概要

1. 機 構



2. 職 員 の 配 置

(定員 31⁽¹⁾ 現員 32)

職	医 師	薬剤師	獣医師	理 学	衛生検査技師	その 他 技術職員	技術補助	事務職	労務職	計
所 長	1									1
庶 務 部						1		4	1	6
微 生 物 部			1		5					6
化 学 部		5		2			1			8
放 射 能 部				5						5
食 品 衛 生 部		1	4				1			6
計	1	6	5	7	5	1	2	4	1	32

()内は消費生活センター兼務に伴う充足要員

3. 事 務 分 担

- 庶 務 部
1. 公印の管守
 2. 人事, 給与
 3. 文書の收受, 発送, 編集
 4. 予算, 決算, 会計事務
 5. 物品の調達, 検収
 6. 窓口事務
 7. 他部に属せざる事務

- 微 生 物 部
1. 各種伝染病, 病原菌の検査
 2. ウイルス, リケッチア検査
 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. 地方病調査研究

- 化 学 部
1. 一般水質試験
 2. 上水道, 簡易水道, 小規模水道試験検査
 3. 環境衛生についての試験検査
 4. 薬品等の化学的試験検査

5. 食品化学試験
6. 有機燐剤試験
7. 工場排水, し尿浄化槽試験

- 放 射 能 部
1. 全放射能測定調査
 2. 空間線測定調査
 3. 放射性物質化学分析調査

- 食 品 衛 生 部
1. 食品衛生検査
 2. 人畜共通伝染病, 細菌病理試験検査
 3. 食中毒細菌検査
 4. 牛乳, 乳製品検査
 5. 肉, 魚介類検査
 6. 水質細菌検査
 7. 狂犬病予防法による咬傷犬検査

4. 予算及び決算

1. 収 入

款 項 目 節	調 定 額	収 入 済 額	収 入 未 済 額
使用料及び手数料	5,379,655	5,379,655	0
使用料	705	705	0
衛生使用料	705	705	0
土地	705	705	0
使用料	5,378,950	5,378,950	0
衛生手数料	5,378,950	5,378,950	0
衛生研究所運営	5,378,950	5,378,950	0
財産収入	2,120	2,120	0
財産売払収入	2,120	2,120	0
物品売払収入	2,120	2,120	0
物品	2,120	2,120	0
諸収入	17,064	17,064	0
雑入	17,064	17,064	0
利用収入	436	436	0
公舎	436	436	0
小切手未払資金組入	14,005	14,005	0
小切手未払資金組入	14,005	14,005	0
雑入	2,623	2,623	0
雑入	2,623	2,623	0

ロ. 支 出

款 項 目 節	予 算 現 額	支 出 済 額	不 用 額
総務費	226,822	226,822	0
総務管理費	226,822	226,822	0
一般管理費	91,822	91,822	0
旅費	91,822	91,822	0
財産管理費	135,000	135,000	0
工事請負費	135,000	135,000	0
企画開発費	10,305,000	10,304,231	769
企画費	480,000	480,000	0
企画調整費	480,000	480,000	0
旅費	164,000	164,000	0
需用費	316,000	316,000	0
消耗品費	316,000	316,000	0
原子力費	9,825,000	9,824,231	769
原子力調査対策費	9,825,000	9,824,231	769
共済費	4,000	4,000	0
賃金	654,000	653,710	290

旅	費	435,000	434,534	466
需用	費	2,083,000	2,083,000	0
消耗品	費	1,385,000	1,385,000	0
燃料	費	15,000	15,000	0
印刷製本	費	180,000	180,000	0
光熱水	費	10,000	10,000	0
修繕	費	493,000	493,000	0
役務	費	80,000	80,000	0
通信運搬	費	80,000	80,000	0
使用料及び賃借料		36,000	36,000	0
工事請負	費	220,000	220,000	0
原材料	費	136,000	135,987	13
備品購入	費	6,177,000	6,177,000	0
衛生費		28,562,235	28,530,654	31,581
環境衛生費		3,445,300	3,445,190	110
環境衛生指導	費	477,000	476,962	38
旅	費	147,000	146,962	38
需用	費	323,000	323,000	0
消耗品	費	275,000	275,000	0
燃料	費	48,000	48,000	0
役務	費	7,000	7,000	0
通信運搬	費	7,000	7,000	0
食品衛生指導	費	2,968,300	2,968,228	72
旅	費	245,000	244,928	72
需用	費	2,263,300	2,263,300	0
消耗品	費	2,175,000	2,175,000	0
燃料	費	28,300	28,300	0
印刷製本	費	60,000	60,000	0
備品購入	費	460,000	460,000	0
公衆衛生費		25,072,935	25,041,467	31,468
予防費		1,224,500	1,224,500	0
需用	費	913,000	913,000	0
消耗品	費	853,000	853,000	0
光熱水	費	60,000	60,000	0
備品購入	費	311,500	311,500	0
母子衛生費		119,000	119,000	0
需用	費	89,000	89,000	0
消耗品	費	89,000	89,000	0
役務	費	30,000	30,000	0
通信運搬	費	30,000	30,000	0
狂犬病予防費		267,000	266,943	57
旅	費	80,000	79,943	57
需用	費	172,000	172,000	0
消耗品	費	172,000	172,000	0
役務	費	15,000	15,000	0

通信運搬費	15,000	15,000	0
衛生研究所費	23,462,435	23,431,024	31,411
共 費	8,000	6,852	1,148
賃 金	1,260,000	1,259,445	555
報 償 費	5,000	5,000	0
旅 費	788,000	787,892	108
需 用 費	11,433,885	11,433,885	0
消 耗 品 費	7,919,885	7,944,128	△24,243
燃 料 費	49,000	49,000	0
印 刷 製 本 費	985,000	984,035	965
光 熱 水 費	2,087,000	2,063,722	23,278
食 糧 費	78,000	78,000	0
修 繕 費	315,000	315,000	0
役 務 費	407,550	407,550	0
通 信 運 搬 費	307,000	307,000	0
手 數 料	80,000	80,000	0
火災保險自動車損害保險料	20,550	20,550	0
委 託 料	540,000	510,400	29,600
使用料及び賃借料	3,000	3,000	0
工 事 請 負 費	445,000	445,000	0
備 品 講 入 費	8,572,000	8,572,000	0
医 務 費	44,000	43,997	3
藥 事 費	44,000	43,997	3
旅 費	14,000	13,997	3
需 用 費	30,000	30,000	0
消 耗 品 費	30,000	30,000	0
土 木 費	400,000	399,908	92
都 市 計 画 費	400,000	399,908	92
都市計画調査指導費	400,000	399,908	92
旅 費	150,000	149,908	92
需 用 費	250,000	250,000	0
消 耗 品 費	250,000	250,000	0
教 育 費	61,000	60,925	75
保 健 体 育 費	61,000	60,925	75
保 健 給 食 振 興 費	61,000	60,925	75
旅 費	12,000	11,925	75
需 用 費	49,000	49,000	0
消 耗 品 費	49,000	49,000	0
鹿島臨海工業地帯造成事業費	990,000	989,600	400
鹿島開発事業費	990,000	989,600	400
鹿島開発計画費	990,000	989,600	400
旅 費	90,000	89,600	400
需 用 費	900,000	900,000	0
消 耗 品 費	900,000	900,000	0

5. 年内動向

人事異動

年 月 日	職 名	氏 名	摘 要
4 6. 4. 1	技術吏員	上野 清一	衛生研究所勤務を命ずる
4 6. 7. 1	技 手	木 藤 すゝ子	職を免ずる
4 6. 1 0. 1	技術吏員	平 井 保 夫	衛生研究所勤務を命ずる
4 6. 1 0. 2 6	技術吏員 微生物部長	時 岡 正十郎	衛生研究所勤務を命ずる
4 6. 1 1. 1	技 手	大 谷 智 子	職を免ずる

第二章 昭和46年度事務事業概要

1. 庶務部

1) 機構について

従来通り、庶務、微生物、化学、放射能、食品衛生の5部に分られている。

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転入、転出、退職があった。

3) 予算、決算について

収入については調定額に対し、収入は調定額どおり収入があった。

才出予算についても下記予算を執行し、初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	226,822	226,822	0
企画開発費	10,305,000	10,304,231	769
衛生費	28,562,235	28,530,654	31,581
土木費	400,000	399,908	92
教育費	61,000	60,925	75
鹿島臨海工業地帯造成事業費	990,000	989,600	400
合計	40,545,057	40,512,140	32,917

2. 微生物部

微生物部の業務は、細菌学的・ウイルス学的・臨床化学的・寄生虫学的などの行政的な試験・検査および依頼の試験・検査を実施するとともに、行政面に寄与する調査研究業務および関係機関技術職員の技術指導を行なっている。

I 業務の内容

- 1) 法定伝染病その他の感染症の原因確認試験
- 2) 細菌およびウイルスなどの血清学的試験および固定試験
- 3) 薬剤耐性試験およびコリシン型別試験
- 4) 臨床化学試験
- 5) 寄生虫・原虫・真菌などの試験
- 6) 地方病の調査
- 7) 流行予測事業の調査
- 8) 調査研究・技術指導

II 業務実施の状況

昭和46年度の試験・検査実施の月別実施件数は表1のとおりで、本年度の総試験・検査件数は前年度よ

り減少しているが、梅毒の血清反応、ポリオ・日本脳炎・インフルエンザの流行予測調査、腸内細菌の分離・同定などの試験・検査が多かった。減少しているものは、一般細菌の分離・同定、動物試験、ポリオ・日本脳炎のウイルス分離、寄生虫検査などである。これらを各業務に分けて見ると以下のとおりである。

1) 伝染病などの確認試験

現在感染症は、衛生環境の改善、衛生知識の普及、ワクチンなどによる予防対策、抗生物質の発達などによりいちじるしく減少し、これらの試験・検査は毎年激減の傾向にあるが、未だ特殊集団の赤痢の流行は跡をたたず、赤痢菌の検索および同菌の同定を行ったものは年間316件あった。その他ではウィダーール反応検査4件などである。

また、ウイルス感染症でウイルスを分離できたものは、腸管ウイルス11株、インフルエンザA型ウイルス4株であった。

2) 梅毒血清反応試験

梅毒血清反応は、臨床検査センター、大病院などで実施されるようになってきたが、未だ当衛研への依頼も多く、年間2,974件の依頼があり、これらの陽性者は約14%であった。現在当衛研では、脂質抗原反応のガラス板法と補体結合反応の二方法を主として依頼され実施しているが、今後、トレボネーマ抗原反応を加えて依頼されるよう計画中である。

3) 腸内細菌群の同定試験

腸内細菌群の同定のうち、赤痢菌群以外では年間31件の試験を行なったが、その内訳は、サルモネラ群15株、シトロバクター群9株、大腸菌群4株、エンテロバクター群2株、プロテウス群1株で、このうちネズミチフス菌1株があった。

4) 赤痢菌の薬剤耐性試験

各保健所等で分離された赤痢菌91株の各種抗生物質に対する耐性試験を行なったが、耐性菌は88%で、その内訳は、SM・CM・TC3剤耐性6株、SM・CM2剤耐性19株、SM耐性46株、TC耐性1株、CM・TC耐性8株であった。

5) 赤痢菌のコリシン型別試験

最近の赤痢の発生はD群菌によるものがほとんどであるが、その感染源は握のため年間52株のコリシン型別試験を行なった。

6) 淡水産魚類の横川吸虫メタセルカリア寄生状況の調査

本年度は、緒川村を縦貫する緒川に淵どまりしていたアユのウロコの寄生状況を検査したが、検査したもののうち約83%、ほとんどのアユに横川吸虫メタセルカリアが寄生していた。

7) レプトスピラの検索

本県では、昭和34年前後銚田地区を中心としてワイル病の大発生があり、それ以後毎年わずかながらも患者が発生しているため、銚田地区を主として、その他鹿島地区、玉里村などで田水などよりレプトスピラを検出し病原性の検討を続けた。本年度は84件の水の検査、および9件の野鼠の検査を行ない、7株のレプトスピラを検出した。

8) ポリオの流行予測調査

本調査は昭和43年以降実施しているが、本年度は、感受性試験を水戸市と岩間町で160名について実施した。全般的には流行のおそれはないが、個々にみると流行があればどの型にも感染のおそれのあるものが約7%あった。また、感染源調査は、石岡市と岩間町で8~9月と12月の2回腸管ウイルスの分離を行ない、ポリオⅠ型ウイルス2株、ポリオⅡ型ウイルス6株、ポリオⅢ型ウイルス1株、エコーウイルスⅠ型2株を分離した。

9) 日本脳炎の流行予測調査

本調査は昭和40年以降実施しているが、本年度は、

土浦と畜場に集まる生後8ヶ月未満の20頭の豚について、5月17日以降、5月・6月は1回ずつ、7月・8月は4回ずつ、9月は3回、10月・1月・2月、3月は1回ずつ、日本脳炎ウイルスに対する血中抗体価を測定しその抗体の出現、抗体の保有率をみたが、9月13日50%以上の陽性率を示し、同日日本脳炎汚染地区の指定を受けた。これはこれまでの検査年度のうち最も遅い月日であった。

10) インフルエンザの流行予測調査

本調査は昭和45年以降実施しているが、本年度も勝田地区の医療機関で実施した。2月1日に血清学的にA型ウイルスに感染したインフルエンザ患者が発生し、3月には多くの患者発生があり、A型ウイルスも分離した。

11) 調査研究

ア. 日本脳炎の医動物学的・ウイルス学的ならびに疫学的調査研究

イ. 県民のポリオウイルスに対する血中抗体保有状況

ウ. インフルエンザの感染防止抗体価の検討

エ. 赤痢菌の薬剤耐性菌の年度推移について

オ. 過去にワイル病流行地区のレプトスピラの検出について

表 1 昭和46年度微生物部試験検査数

項目	月別												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
腸内細菌		93	52	17	71	113	2	5	6	1	37	2	399
その他の細菌	2	2	17	4	2	8	26	2	16	2	8	2	91
血清反応				2	1			1					4
薬剤耐性		91											91
動物試験											9		9
ウイルス分離	ポリオ			1	41	49	7		85				183
	日脳		1										1
	インフル	27					13	14	11	9	22	31	127
	その他	10	3		5	1	1		1	4	5	10	40
ウイルス血清反応	ポリオ			1	104	9	57	1					172
	日脳		41	20	85	113	73	20		20	20	20	412
	インフル	59						26	22	20	34	85	246
	その他	1			2		1		1	4	1		10

結 核	6	4	6	3	6	4	8		6	5	4	3	55
梅 毒	268	225	229	309	198	231	202	258	279	287	227	261	2,974
リ ン 菌													
寄 生 虫					41	49	12		85				187
臨 床 化 学					60							3	63
計	373	460	324	429	638	538	347	307	512	352	367	417	5,064

3. 化学部

化学部は、次の試験検査について行政試験、一般依頼試験、調査研究を行なった。検査件数は別表のとおりである。また、技術講習、指導を行なっている。

I 水質試験

1. 一般飲料水試験
2. 水道法ならびに小規模水道条例に基づく水道原水、水道給水開始前、定期及び小規模水道等各試験
3. 工業用水試験ならびに項目指定水質試験
4. 鉱泉分析
5. 海水浴場、ブルー水試験
6. 工場排水試験
7. 河川、湖沼水試験
8. し尿消化槽、浄化槽、と畜場浄化槽の機能試験、放流水試験
9. 工場、事業場等の室内空気試験

II 食品化学試験

1. 食品添加物試験
2. 食品中有毒物質理化学試験
3. 食品衛生法による製品検査
4. 食品、食品添加物、容器包装の規格基準適否試験
5. 食中毒原因調査に関する理化学試験

III 薬品化学試験

1. 日本薬局方収載医薬品試験
2. 一般医薬品、衛生材料、化粧品 of 試験
3. 毒物、劇物の試験
4. 薬品鑑定試験

IV 臨床化学試験

V 技術講習、指導

1. 保健所勤務食品衛生監視員、環境衛生監視員、薬事監視員、と畜検査員に対する技術指導
2. 市町村環境衛生技術職員に対する講習、指導
3. 学校薬剤師に対する技術講習
4. 学校給食担当者に対する研修

VI 行政試験の概況

1. 水道水、井水について環境汚染による影響のある地区、特に鹿島地区の井水603件について25項目の検査を実施し、水道布設の指標となった。

2. 海水浴場水試験

例年どおり県内主要海水浴場の水質試験を実施し水質保全の資料とされている。

3. 河川水試験

1) 建設省関係の河川調査

前年に引続き建設省常陸工事事務所の委託をうけ、一級河川的那珂川、久慈川の2河川について毎月3回各1地点の継続調査を行ない、その調査結果は、水質汚濁の現況把握のための基礎資料として重用されている。

2) 日立市、勝田市河川調査

本県の代表的工業都市である日立市、勝田市の市内を流れる小河川を対象に、両市の依頼をうけ河川水質試験を行なっている。日立市が19河川25ヵ所、海水8ヵ所計33検体を年4回、勝田市が5河川6ヵ所毎月1回行ない公害防止のための資料としている。

4. 工場排水

工場排水に起因する問題毎年増加しているため、今年は、医薬務課、保健所と協力して、毒物劇物取締法に基づく排水中のシアン試験を61件実施しその結果は公害防止の資料とされた。

5. 衛生処理施設関係

県内各市町村の清掃施設の機能試験を行ない、試験結果に基づき行政指導を行なっている。なおあわせて県内と畜場浄化槽の維持管理指導をした。

6. 食品の理化学試験

1) 一般食品の分析及び食品添加物試験

食品加工品の多様化と量産化の傾向にともない食品添加物の過量使用ならびに不正使用を防止するため54件の行政試験を行ない指導上の資料とした。

2) 農薬残留試験

農薬残留試験は、牛乳33件、野菜41件、魚類5件、母乳13件の検査をした。

3) 米中カドミウム試験

日立市、多賀郡十王町内産の米についてカドミウム含有試験を行なった。最高0.80 ppm, 最低0.10 ppmであった。検査件数23件である。

4) 学校給食パン

茨城県教育長の依頼により学校給食パンの栄養分析を30件実施した。

7. 医薬品等の試験

医薬品一斉取締及び行政指導上の試験として薬用酒5件, 化粧品4検体を実施した。また, シンナ接着剤等有機溶剤の乱用者流行に対処するため市販接着剤30件の試験をした。

8. 講習, 研修

食品衛生監視員, 環境衛生監視員, 薬事監視員, と畜検査員に対し, 技術講習会を開催し指導を行なった。また, 水質試験, 食品分析試験等について試験方法の検討を行い保健所職員の技術指導につとめている。

Ⅳ 研 究

1. 発表分

酸素フラスコ燃焼法および還元気化法による魚肉中微量水銀の定量法

2. 継続中のもの

- 1) 残留農薬の分布と変動について
- 2) 粉塵環境保全に関する研究
- 3) 茨城県における水道原水の水質の実態
その1 県南部地域

(別表)

検 体 種 別	検査実施件数	摘 要
し尿消化槽, 浄化槽, 下水	631	
工 場 排 水	264	
河 川 水	731	
食 品 化 学 分 析	2,010	
医 薬 品	82	
水道水, 飲料水等	1,994	
臨 床 化 学	75	
一 般 環 境	110	
産 業 廃 棄 物	3	
計	5,900	

4. 食 品 衛 生 部

Ⅰ 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. 水の細菌試験検査
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共通伝染病検査
4. 上記1.2.3.項の依頼試験検査
5. 食品衛生監視員, と畜検査員, 狂犬病予防員の特設検査技術講習
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研究調査
7. 消費生活センターの食品検査および講習

Ⅱ 試験検査内容

試験検査件数は, 表1.2のとおりで, 依頼試験が, 2,286件で昨年の2.36倍, その内容は, 食品試験が878件で昨年の2.67倍, 医療器具741件で昨年の23.9倍, 水質試験は617件で昨年の1.16倍と急増した。

このため行政依頼試験は2,498件で昨年の75.1%と減少を余儀なくされ, その内訳は食品試験797件昨年の51.5%, 食中毒試験検査243件, 89.5%, 人畜共通伝染病検査(含狂犬病検査, 病理組織学的検査)263件, 17.4%と減少したが, 水質細菌試験が鹿島地区の水質試験693件, 6.3倍と急増, 他に医薬品, 衛生害虫同定478件が, 本年度の新らしい件数として計上された。

1 依頼試験検査

依頼試験検査は, 表1のとおりで件数2,286件中, 食品試験878件, 内訳は, 食肉製品440件, 乳・乳製品25件, 公正取引協議会による規格試験64件, 観光食品として納豆の対外的信用とその品質を確保するため, 業者が自主検査297件をし, 又冷凍魚介の自主検査37件, その他氷雪3件, 容器3件, 菓子類9件であった。

医薬品は, 医療器具(ディスプレイ注射器)の殺菌効果試験741件, 水の細菌検査617件, 検査成績書の英文翻訳50件であった。

2 行政依頼試験検査

食品衛生法による行政試験は, 1,040件昨年の62.2%となった。その内訳は, 一般食品190(冷凍食品, サラダ類124件, 納豆66件), 乳肉食品526件(牛乳加工乳の規格, 異種脂肪検査140件, 食肉製品137件, 学校給食牛乳の規格検査138件, 乳肉食品冷凍111件)魚介類冷凍食品81件であった。

表 1. 昭和 46 年度 依頼試験件数および前年との比較

分 類	項 目	年 度		増 減	
		45	46		
食品試験検査	肉および加工品 乳、乳製品	食肉製品	248	440	192
		乳および乳製品	50	25	△ 25
	穀類その加工品	公正取引検査		64	64
		納豆類	43	297	254
	魚介類その加工品	冷凍魚介	56	37	△ 19
		菓子類		9	9
	氷雪類	氷雪		3	3
	野菜その加工品	乾燥野菜	3		△ 3
		容器包装	5	3	△ 2
医薬品試験検査	医療器具	31	741	710	
水質試験	水質試験	529	617	88	
文書関係	検査成績書		50	50	
合 計		965	2,286	1,321	

表 2. 昭和 46 年度 行政試験件数および前年との比較

分 類	項 目	年 度		増 減
		45	46	
食品試験検査	一般食品検査	412	190	△ 222
	乳肉食品検査	821	526	△ 295
	水産食品検査		81	81
	汚染源系統検査	177		△ 177
	食中毒試験検査	262	243	△ 19
人畜共通汚染病 試験検査	細菌試験検査	475	24	△ 451
	狂犬病検査	4	4	
	病理組織的検査	398	69	△ 329
	動物試験	662	166	△ 496
	注射事故	2	1	△ 1
環境衛生試験検査	水質細菌検査	110	693	583
	衛生害虫(含水中生物)		478	478
医薬品	無菌試験		23	23
合 計		3,323	2,498	△ 825

食中毒は、5月から11月まで14件で、当所受理件数243件、内訳は食品107件、血液39件、便96件、吐物1件で、それぞれ病因物質を解明した。

人畜共通伝染病検査は、28件でと畜精密検査は牛のワラビ中毒10件、消化器関係疾病14件、疑似狂犬病4件であった。病理組織学的検査69件、動物試験166件、狂犬病ワクチン注射事故1件を行った。

環境衛生関係試験検査は、1,171件でその内水の細菌試験693件は鹿島地区の井水254件、河川水46件の他水道水110件、原水219件、海水45件、プール水12件、下水7件であった。衛生害虫478件は、水中生物68件、毒蛾187件、ねずみ18件、ねずみ寄生虫同定205件であった。

医薬品試験は、X線用造影剤の無菌試験23件をおこなった。

Ⅲ 技術講習研修

厚生省主催のと畜検査、食中毒特殊検査技術を受講し、一方新採用と畜検査員、食品衛生監視員の講習は勿論、食品衛生監視員には、生乳、牛乳の抗生物質の

検出方法、と畜検査員には、食肉衛生検査所員として特に切迫と殺、緊急と殺用の現場検査法について講習した。

Ⅳ 特殊研究調査

1. 特殊研究

輸入馬肉のサルモネラ汚染以来16と畜場（活性汚泥式9、多槽式7）について133件検査し、一方食肉については、5と畜場の技肉、内臓105件を検査して、サルモネラ汚染の実態を究明した。

2. 学会発表

1) Hexestrol dicaprylate (H₈) 応用による牡犬の生殖機能抑制試験について

第127回日本獣医公衆衛生学会関東発表 46.6.2

2) Hexestrol dicaprylate (H₈) 応用による牡犬の生殖機能抑制試験について(第2報)

3) 合成樹脂製容器入り乳製品乳酸菌飲料の保存性について

第4回茨城県公衆衛生獣医学会発表 46.5.22

第127回日本獣医公衆衛生学会関東発表 46.6.2

第三章 昭和46年度調査研究報告

1. 微生物部

1972年始めの茨城県内における

インフルエンザの流行について

時岡正十郎 原田詔八郎 菊田益雄

(茨城県衛生研究所)

I 緒言

インフルエンザウイルスの抗原構造の変異は、インフルエンザの流行要因のうちで大きな比重をしめ、その抗原構造の変異によってしばしば流行を繰り返し、時にはパンデミーを起こし多数の死者を発生せしめている。

最近の大流行は、1968年からはじまった香港かぜの流行で、この流行ウイルスはこれまでのA型ウイルスとその抗原構造を甚しく異にしていた。

我が国では、香港ウイルスの出現以降毎年大なり小なり香港型ウイルスによる流行を繰り返して、かなりの影響を受けている。茨城県においても、1968年以降B型ウイルスによる流行も混在していた年もあったが、香港型ウイルスによる流行が毎年繰り返されてきた。

1971年には、11月下旬になって寒期が厳しくなるとともにかぜ症候群の発生が急増し、常陸太田市の菅田小学校では11月29日～12月3日まで学級閉鎖を実施した。しかしこの学級閉鎖による患者の症状は軽く、間もなく回復し、インフルエンザウイルス分離試験の結果も陰性で、学級閉鎖は同校のみで他校には波及せず、引き続いて学級閉鎖をした学校はなかった。その後しばらく暖冬が続きかぜ症候群の発生も下降していたが、1972年2月の下旬になって、水戸市、日立市で再び学級閉鎖が始まり、インフルエンザ様患者の発生が見られたので、これら患者の血清・うがい液を採取して血清学的・ウイルス学的試験を実施した。

また、これらのインフルエンザ様患者の発生とは別に、1971年10月から翌年3月まで、勝田市の自衛隊に依頼して、毎月10名のインフルエンザ様患者よりベアの血清とうがい液を採取し、血清学的・ウイルス学的試験を行ない、インフルエンザの発生をチェックしてきたので、以上の状況を血清学的・ウイルス学的

試験成績を中心として報告する。

II 試験方法

1. 血清学的試験

血清学的試験は厚生省衛生検査指針に従い、赤血球凝集抑制抗体価(以下HI価と略す)をチューブ法によって実施した。使用した抗原はA/福岡/1/70(H3N2)(以下A/福岡と略す)、B/大阪/1/70(以下B/大阪と略す)で、これらの抗原およびRDEは市販の武田薬工製である。

2. ウイルス学的試験

ウイルスの分離は発育鶏卵法で、厚生省衛生検査指針に従い実施した。

III 成績

1. 県内に於ける学校休校等の措置状況

インフルエンザ流行の一つの目安とされている、学校インフルエンザ様患者発生による休校等の措置を見ると、表1のとおりで、1972年の2月末、水戸3高が県内の初発で、その後、日立市の各小・中学校で2月下旬から3月の中旬にかけて8校が学年閉鎖、学級閉鎖を行なった。日立市以外では、水戸市の二校と、土浦市の一枚のみであり、県西地方では一枚もなく、県南でも土浦市の一枚のみであった。

表 1

茨城県内インフルエンザ様患者発生学校一覧表

47. 2. 21~4. 1

№	学校名	所在地	発生日	在籍者数	患者数	欠席者数	休校等の措置
1	水戸3高	水戸市	47. 2. 21	1,071	186	131	学級閉鎖
2	坂本小	日立市	" 2. 28	825	450	63	学年 "
3	助川小	"	" 3. 6	1,498	725	99	学級 "
4	豊浦小	"	" " 6 7	458	275 260	100 33	" " (2)
5	本山小	"	" " 6	262	178	41	" "
6	日高小	"	" " "	1,175	814	143	" "
7	見川小	水戸市	" " 8	878	216	112	" "
8	金沢小	日立市	" " 7	745	357	148	" "
9	駒王中	"	" " "	1,198	517	194	" "
10	宮田小	"	" " 13	1,832	941	77	" "
11	下高津小	土浦市	" " 10	903	510	54	" "
計				10,845	5,429	1,215	

2. 2月発生のインフルエンザ様患者の血清試験

2月下旬頃から県内でもインフルエンザ様患者の発生が見られたので、インフルエンザ患者を確認するため水戸3高生3名、1971年10月から流行予測のため毎月10名のインフルエンザ様患者のうがい液と、ベアの血清を採取してインフルエンザの発生を検査していた勝田自衛隊の2月分の10名および水戸済生会病院入院者で2月中にインフルエンザが疑われた2名、計15名の血清学的試験の検査を行なったがそのA型の成績は図1のとおりで、15名のうち5名がA型インフルエンザウイルスに対する抗体価が、急性期に対して回復期が4倍以上上昇しインフルエンザ患者と確定された。これら患者の急性期のHI値を見ると、1:32のもの $\frac{1}{4}$ 名、1:128のもの $\frac{4}{7}$ で、1:256のものは回復期にも抗体価の上昇は見られなかった。対象別では、勝田自衛隊員10名中2名、水戸3高生3名中3名、済生会病院入院者2名中0名で、これら患者のうち最も早く発病したのは勝田自衛隊員で2月1日、その症状は38~39℃の発熱を主徴とし、その他食欲不振、倦怠異和、筋関筋痛、頭痛などをうったえた。水戸3高生もほとんど同じようであった。

また、B型の試験成績は表には示していないが、15名中抗体価の4倍以上上昇したものは1名もなかった。

3. 3月発生のインフルエンザ様患者の血清試験

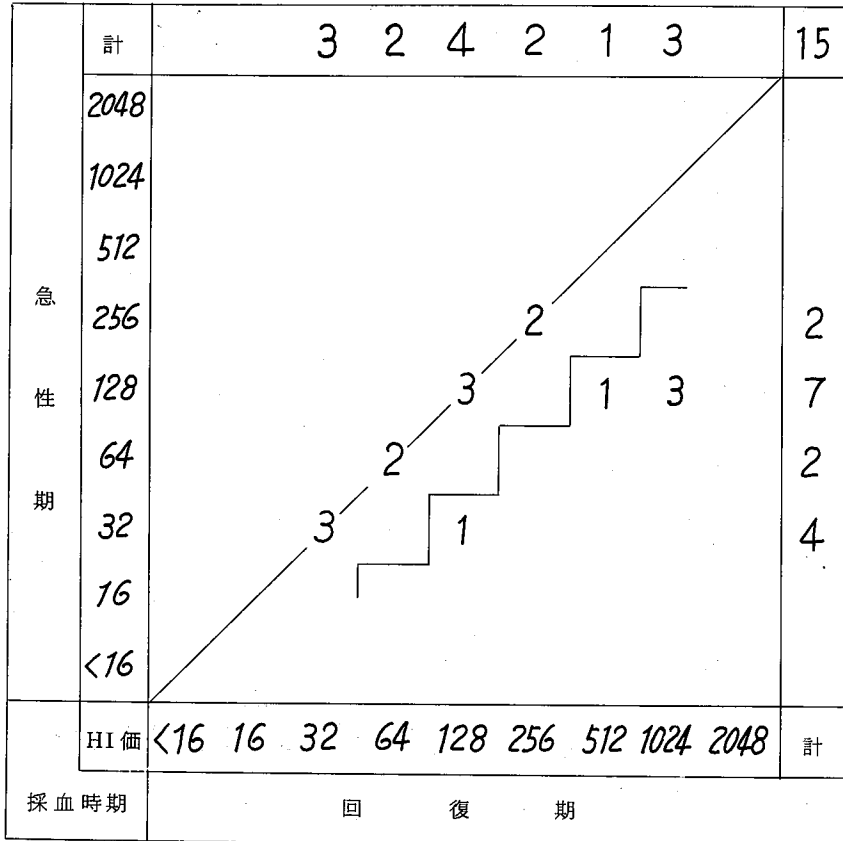
3月になって学校その他でインフルエンザ様の患者

が多発したが、ベアに血清が採取でき、血清学的試験を実施できたものは28名で、その成績は図2のとおりである。その内訳は、勝田自衛隊員10名、済生会入院者1名、日立市坂本小学校9名、日立市油繩子小学校2名、東海村青嵐荘6名で、このうち抗体価の4倍以上上昇しインフルエンザ患者と確認したものは、自衛隊員 $\frac{9}{10}$ 名、済生会入院患者 $\frac{1}{1}$ 名、日立市坂本小学校 $\frac{7}{9}$ 名、油繩子小学校 $\frac{0}{2}$ 名、青嵐荘 $\frac{5}{6}$ 名の計22名である。このインフルエンザと確定した患者の急性期のHI値を見ると、 $<1:16$ のもの $\frac{4}{4}$ 名、1:16のもの $\frac{2}{2}$ 名、1:32のもの $\frac{3}{4}$ 名、1:64のもの $\frac{4}{4}$ 名、1:128のもの $\frac{9}{9}$ 名で、1:256のものは回復期に4倍以上抗体価の上昇したものはなかった。

また、B型の試験成績は表には示していないが、28名中抗体価の4倍以上上昇したものは1名もなかった。

図1 インフルエンザ様患者のA型HI価の変動

47. 2月分



抗原 A/福岡/1/70 (H3N2)

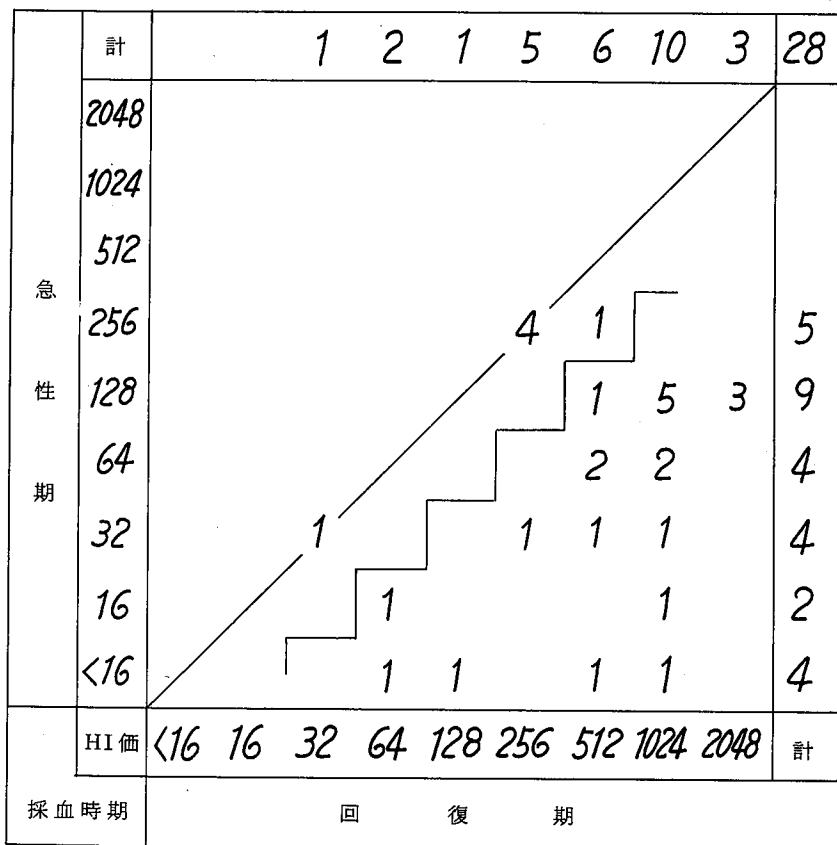
対象 勝田自衛隊員 10名

水戸3高生 3 "

済生会病院入院者 2 "

図2 インフルエンザ様患者のA型HI価の変動

4 7. 3 月 分



抗原 A/福岡/1/70 (H3N2)
 対象 勝田自衛隊員 10名
 済生会入院者 1"
 日立市坂本小学校生徒 9"
 " 油繩子小学校生徒 2"
 東海村青嵐荘 6"

4. 勝田自衛隊のA型ウイルスに対するHI価の変動

以上述べた2月・3月のインフルエンザ様患者の患者確認のための試験とは別に、勝田自衛隊の医務室をおとずれるインフルエンザ様患者のうち、1971年10月から1972年3月まで、毎月10名ずつを定期的にウイルス学的、血清学的に検査し、インフルエンザ患者の発生をチェックしていたが、そのA型HI価の各月の変動は表2のとおりで、10月には、HI価<1:16のものはなく、 $\geq 1:16$ の平均値は急性期も回復期も1:97で、この間に変動はなかった。11月には、<1:16のものが急性期に1名あったが回復期にも同じ価であった。 $\geq 1:16$ の平均値は、急性期も回復期も1:128で、やや高い平均値であったが、この間に変動はなかった。このうちにはワクチンを接種していたものがあったのでこのような価になったものと考えられる。12月には、<1:16のものはなく、急性期の平均値は1:119.4で、回復期の平

均値は1:103.9とわずかに下降しているが余り変りのない価であった。1月には、<1:16のものは急性期に2名あったが、回復期にも同じ価であった。 $\geq 1:16$ の平均値は、1:111.4で、急性期も回復期も同じ価であった。2月には2名のものが急性期より回復期にHI価が4倍以上上昇し、 $\geq 1:16$ の平均値は、急性期の1:97が回復期には1:147.3となっており、2月になって始めて血清学的に確認できたインフルエンザ患者が発生した。3月には、10名中9名のものが急性期より回復期にHI価が4倍以上上昇し、 $\geq 1:16$ の平均値は、急性期の1:97から1:890.8と非常に高く上昇している。この時期のHI価の4倍以上上昇しなかったものの急性期のHI価は、1:256と高いHI価をすでに持っているものであった。

なお、血清学的試験でインフルエンザと確定されたもののうちウイルスの分離できたものは、2月にはなく、3月の4株のみであった。

表2 インフルエンザ様患者の月別A型HI価の変動

46年度

月 別	10月		11月		12月		1月		2月		3月	
	急性	回復	急性	回復	急性	回復	急性	回復	急性	回復	急性	回復
<1:16			1	1			2	2				
1:16		1			1	1	2	2				
1:32	1		1	1	1	2	1	1	2	2	2	
1:64	4	4	1	1	2	1			2	2	1	
1:128	3	3	4	4	2	2	1	1	4	2	6	
1:256	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2
1:512					2	1	2	2				2
1:1024										2		2
1:2048												4
$\geq 1:16$ の平均値	97.0	90.5	128.0	128.0	119.4	103.9	111.4	111.4	97.0	147.3	97.0	890.8
計	10		10		10		10		10		10	
血清陽性	0		0		0		0		2		9	
ウイルス分離	0		0		0		0		0		4	

抗原 A/福岡/1/70 (H3N2)
対象 勝田自衛隊

5. 勝田自衛隊員のB型ウイルスに対するHI価の変動

前述のようにインフルエンザ患者発生をチェックしていた勝田部隊員のB型HI価の各月の変動は表3のとおりで、各月とも急性期に比べ回復期のHI価が4

倍以上上昇したものはなく、急性期の $\geq 1:16$ の平均値と回復期のそれとは同じかほとんど差がなかった。また、10月平均値に比べそれ以後の各月の平均値は、A型の成績と同様かなり高くなっているが、これもワクチンを接種したものがあつたためと考えられる。

表3 インフルエンザ様患者の月別B型HI価の変動

46年度

月 別	10月		11月		12月		1月		2月		3月	
	急性	回復	急性	回復	急性	回復	急性	回復	急性	回復	急性	回復
<1:16												
1:16	2	2	1	1							1	1
1:32	4	2	2	2	1				1	1	1	1
1:64	3	5			1	2	3	3	3	3		
1:128	1	1			3	3	3	4	1	1	2	2
1:256			6	6	4	2	4	3	2	2	3	3
1:512			1	1	1	3			3	3	3	3
1:1024												
1:2048												
≥1:16の 平均値	39.4	45.2	137.1	137.1	157.5	193.9	137.1	128.0	157.5	157.5	168.8	168.8
計	10		10		10		10		10		10	
血清陽性	0		0		0		0		0		0	
ウイルス分離	0		0		0		0		0		0	

抗原 B/大阪/1/70
対象 勝田自衛隊

6. 同一血清のA/福岡株とA/茨城/1/72(H3N2)株に対するHI価

インフルエンザ患者発生状況はこれまで述べてきたとおりであるが、これら患者血清の、1970年度使用ワクチンのA型含有株であるA/福岡株と、1972年はじめに県内で分離できた流行ウイルス株のA/茨城/1/72(H3N2)(以下A/茨城株と略す)に対するHI価を測定した成績は表4に示すとおりである。

A/福岡株に対するHI価に比べA/茨城株に対するHI価は、表に見られるように、同じ価のものは<1:16のみで他は1単位から2単位低い価である。すなわち同じもの $\frac{4}{43}$ 例(約9%)、1単位差 $\frac{30}{43}$ 例(約70%)、2単位差 $\frac{9}{43}$ 例(約21%)で、同一血清のA/福岡株に対するHI価に比べ、A/茨城株に対するHI価は大部分が1単位低い価である。

表4 インフルエンザ患者血清のA福岡株とA茨城株に対するHI価

抗原血清No	A/福岡/1/70 (H3N2)	A/茨城/1/72 (H3N2)	抗原血清No	A/福岡/1/70 (H3N2)	A/茨城/1/72 (H3N2)
1	<1:16	<1:16	23	1:128	1:64
2	"	"	24	"	"
3	"	"	25	"	"
4	"	"	26	1:256	1:128
5	1:16	"	27	1:512	"
6	"	"	28	"	"
7	1:32	"	29	"	"
8	"	"	30	"	1:256
9	"	1:16	31	"	"
10	"	"	32	"	"
11	1:64	"	33	1:1024	"
12	"	1:32	34	"	1:512
13	"	"	35	"	"
14	"	"	36	"	"
15	1:128	"	37	"	"
16	"	"	38	1:2048	1:1024
17	"	1:64	39	"	"
18	"	"	40	"	"
19	"	"	41	"	"
20	"	"	42	"	"
21	"	"	43	1:4096	1:2048
22	"	"			

VI 考 察

1971年の末から1972年はじめにかけて、わが国に於けるインフルエンザ様疾患の発生による学校の休校等の措置を実施したのは、1971年9月の青森県が最初で、次いで10月の東京都、11月の兵庫県、広島県および横浜市、12月の香川県等で、1972年のはじめにはほとんどの県で実施するようになった。これらのうち患者数の比較的多かった都府県は、兵庫・福岡・新潟・鳥取・東京・佐賀等で、西日本の患者数は東日本の患者数に比べ多かった。

茨城県では、1972年2月末の水戸市が最初で、引き続き日立市、3月のはじめに土浦市と人口密集地帯である市街地のみで休校等を実施している。これらのうちインフルエンザと確認できたのは水戸市・日立市のみであるが、このほかでインフルエンザと確認した勝田市・東海村などすべて県内では人口密度の高い地帯である。インフルエンザの流行要因は病原ウイルスの性質、宿主集団の抵抗力、およびこれらを取りまく環境の3者によって左右されるといわれているが、人口密度の高いことは、インフルエンザの流行を助長する環境の一因子になると考えられる。また最も休校

等の措置学校の多かったのは日立市で、その他の地区に比べ、人口密度以外の環境因子があるのかもしれない、今後検討を要する問題点であろう。さらに県南、県西地方は、人口密度の低い所が多いが、本冬流行の初発地の一つであり、しかも患者発生の多かった東京への通勤圏に含まれる地帯があるにもかかわらず、休校等の措置のほとんどなかったことも今後の問題点であろう。

次に、血清学的試験により確認したインフルエンザ患者の急性期血清のA/福岡株に対するHI価で、1:128でも感染しているものが2月の検査例で4/7名、3月の検査例で9/9名とかなりのものがあつたが、これを今冬の茨城県内の流行株で測定してみると、すべてA/福岡株に対するHI価に比し1単位~2単位低い価で、A/茨城株では<1:64のもののみより感染していない。

このことから今回の県内の流行では、流行株に対して1:64か1:128のHI価を持っていれば感染をまぬがれたであろうから、クリテカルポイントは安全を見込んで1:128と言えよう。しかし園口は、1:64がクリテカルポイントであると述べているが、園口が述べているように、本調査の血清中には以前の流行ウイルスに対する共通抗原がかなり含まれているので、1:128のHI価は今冬の流行ウイルスのみの正確な反応を測定したものでないことから1:64が正確なクリテカルポイントといえよう。

また、インフルエンザ予防のため毎年かなりの率でワクチンを接種しているにもかかわらず、この数年県下でもインフルエンザの流行が繰り返されている。A/茨城株とA/福岡株との患者血清に対するHI価は約1単位以上の差があり、ウイルスの抗原構造の差がみられた。このことから、1961年度のワクチン含有株では、この1971年くれから1972年はじめにかけて流行したA型インフルエンザを十分に予防できなかったと推定される。香港型ウイルスが出現して以来毎年変異がくり返されていることから、毎年の流行が繰り返される結果となっている。流行を予防するには、

ワクチン含有株は、流行株と抗原構造の一致した株を使用できればよいが、現在のようにウイルスの抗原構造の変異のはげしいときに、ワクチン株と流行株を一致させることは困難で、今後の流行を予防するためには、ワクチン接種の副作用を少なくし、含有単位をあげ、共通抗原の随伴現象により新流行株を予防するか、またはフランス一派の説える抗原循環説にしたがつてワクチン株を多くするようなことが必要であろう。また、本冬の県内の流行のように主として3月に流行することを考え、ワクチン接種による抗体の接続の長いアジュバントワクチンの使用も考えるべきでなかろうか。

V 総 括

1971年の暮れから1972年の始めにかけてのA型インフルエンザの流行時、茨城県では勝田自衛隊で1971年10月以降その波及を観察していたが、1月までその波及はなく、2月から3月にかけて波及を受けた。県内でもこれと時期を同じくして主として水戸地区および県北の大平洋岸地区にその波及があり、県西・県南地方ではほとんどその波及を受けなかった。

この流行ウイルスは、ワクチン含有株であったA/福岡株との間に患者血清において約1単位の抗原構造の差が見られた。

また、この流行において感染を防衛できた抗体価は、ワクチン含有株では1:128であった。

今後のワクチンによる予防をはかるには、副作用がなく、高い抗体を長く保持し、しかも流行株の抗原因子を含んだワクチンが必要である。

(本調査の材料採取に御協力をいただいた国立水戸病院富田院長、青嵐荘莊長、水戸済生会病院の諸先生、県衛生部予防課防疫係、日立・水戸保健所の各位、および勝田自衛隊医務室の諸氏に深謝します。

(本論文の要旨は第2回茨城県衛生検査技師学会において発表した。)

主 要 文 献

- 1) 福見ほか：香港かぜ—その流行の記録—，51~172，日本公衆衛生協会，東京，1971。
- 2) 福見ほか：アジアかぜ流行史，307~404，日本公衆衛生協会，東京，1971。
- 3) 厚生省防疫課：昭和46年度インフルエンザ様疾患発生状況。
- 4) 園口ほか：インフルエンザA/アジア/57に関する研究，第4報，防衛衛生，6(7)：265~279，1959。
- 5) 園口忠男：インフルエンザワクチンの予防効果，

- 日本医事新報, № 2335 : 21 ~ 28, 1969.
- 6) 園口忠男 : インフルエンザ不活化ワクチンについて, 日本医事新報, № 2121 : 9 ~ 14, 1964.
- 7) Francis T. Tr. : Am. Int. Med. 43 : 534, 1955.
- 8) Hennessy A. V. et al : Public Health Report, 76 (5) : 411 ~ 419, 1961.
- 9) Hilleman M. R. : A Forward Look at Viral Vaccines, With Special Reference to a New Immunologic Adjuvant, Am. Review of Respiratory Diseases, 90 : 683 ~ 706, 1964.
- 10) 時岡正十郎 : A B混合ワクチン接種群のHI価の推移および副作用, 防衛衛生, 10 : 507 ~ 512, 1963.
- 11) 時岡正十郎 : 予防接種を考えるーインフルエンザの場合ー, 健康管理, 4 : 20 ~ 26, 1971.
- 12) 福見秀雄 : 予防接種に関する諸問題, 日本医事新報, № 2226 : 3 ~ 11, 1967.

昭和46年度茨城県内におけるポリオの 流行予測調査について

埴 昭八郎 菊田益雄 時岡正十郎（茨城県衛生研究所）

I. 緒 言

厚生省が行なっているポリオ流行予測調査の一環として、茨城県でも昭和43年度から昭和46年度までの4年間ポリオに対する感受性調査、感染源調査を行ってきた。

本報は、昭和46年度の調査成績である。

II 調査の対象と方法の概要

調査地区は水戸市旧市内、岩間町安居、石岡市八郷町の3区を選んだ。

調査方法は、ポリオウイルスに対する血中抗体の保有状況を調べる感受性調査と腸管ウイルスの分布状況を調べる感染源調査の2つである。

1. 感受性調査

感受性調査は、水戸市旧市内から0～12才のもの100名、岩間町安居地区から13才以上のもの60名を選び計160名についてポリオウイルスに対する血中中和抗体価を測定した。

各地区の年齢区分は、伝染病流行予測調査実施要領に従って区分した。

2. 感染源調査

感染源調査は、岩間町安居地区から0～12才のもの40名、石岡市八郷町から0～12才のもの40名を選び、第1回目として8～9月、第2回目として12月ペーパーになるよう糞便を採取し腸管ウイルスの分離を行なった。

なお実験方法は、厚生省公衆衛生局防疫課伝染病流行予測調査実施要領に従って実施した。

血清の採取は、水戸地区では8月1日、岩間町安居地区では8月17日に行なった。糞便は、岩間町安居地区では第1回目として8月17日、第2回目として12月14日、石岡市八郷町では、第1回目として9月28日、第2回目として12月8日に採取した。

III 調査成績

2地区の対象者の血清中和抗体価を測定したものを年齢別、型別に分類すると表1. 図1のとおりである。

≥1:4の抗体価を保有するものの各型に対する保有状況を年齢層別にみると次のようである。例数の少ない6ヵ月未満、6～12ヵ月のものを仮に除いて説明

する。I型に対する保有率は16～19才が95%で最も高く以下9, 2, 10～12, 1, 6, 6ヵ月未満, 8, 13～15, 7, 3, 5, 4才の順となり3～5才の年齢層が低くなっている。II型に対しては、2才が100%で最も高く以下10～12, 16～19才が高く、4才が60%で最も低く8才が67%、その他の年齢層は75～85%となっている。III型に対しては、6, 7, 8, 10～12才の100%を最高にして、以下16～19, 3, 13～15, 2, 1才の順となり1～2才が低い。また、1, 4才の年齢層を除いて、他の年齢層ではいずれも3型共に50%以上の抗体を保有している。3型共保有していないものは3, 4, 9, 13～15, 20才以上の年齢層にあり、いずれも10～20%程度である。

検査した160名の各型に対する集計をみると、I型が73%、II, III型が79%で差はなく、ただI型の抗体保有率がわずかに低いようである。

次に、≥1:64の抗体価を保有していたものの各型に対する保有状況を年齢層別にみると、I型に対する保有率は、16～19才の50%を最高にして13～15才の35%、その他の層は11～25%である。7, 8才の年齢層には抗体保有者はなかった。II型に対する抗体保有率は、16～19才の50%が最高で2, 1, 6, 9才が35%前後、その他の層は17～25%である。7, 8才の年齢層では抗体保有者がなかった。III型に対する保有率では8才の67%が最も高く、次で20才以上の50%、7, 10～12, 16～19才の40%、その他の層の11～21%の順になっている。

3型とも保有しているものは少なく16～19才の層の30%を最高に20才以上が20%、10～12, 13～15才が10%、5才が17%、3才が8%となっている。3型とも保有しないものは、5才の83%を最高に、他の層では30～75%となっている。型別の集計をみるとI型23%、II型27%、III型29%、3型とも保有しているもの10%となっている。

型別の保有率は各型とも同じ水準をもつ年齢とばらばらの年齢とがあるが、≥1:4スクリーニングでは後者は1～9才の年齢層でみられ、前者は10～12才以上の年齢層である。≥1:64スクリーニングでみると7, 8才のI, II型0に比べてIII型の高値は汗

表 1. 年齢別, ポリオ型別, 中和抗体保有状況 (昭和46年度)

年齢別 人数		中和抗体 型別					中和抗体 型別				
		$\geq 1:4$					$\geq 1:64$				
		I型 (+)	II型 (+)	III型 (+)	3型とも (+)	3型とも (-)	I型 (+)	II型 (+)	III型 (+)	3型とも (+)	3型とも (-)
6ヵ月未満	3	2 (67)		1 (33)		1 (33)					3 (100)
6~12ヵ月	3			1 (33)		2 (67)			1 (33)		2 (67)
1才	14	11 (79)	11 (79)	4 (29)	4 (29)	3 (21)	2 (14)	5 (36)	3 (21)		6 (38)
2	8	7 (88)	8 (100)	5 (63)	4 (50)		2 (25)	3 (38)	1 (13)		4 (50)
3	12	7 (58)	9 (75)	9 (75)	6 (50)	2 (17)	2 (17)	3 (25)	2 (17)	1 (8)	9 (75)
4	5	2 (40)	3 (60)	4 (80)	2 (40)	1 (20)	1 (20)	1 (20)	1 (20)		3 (60)
5	6	3 (50)	5 (83)	5 (83)	3 (50)		1 (17)	1 (17)	1 (17)	1 (17)	5 (83)
6	9	7 (78)	7 (78)	9 (100)	7 (78)		1 (11)	3 (33)	1 (11)		5 (56)
7	5	3 (60)	4 (80)	5 (100)	3 (60)				2 (40)		3 (60)
8	6	4 (67)	4 (67)	6 (100)	4 (67)				4 (67)		2 (33)
9	9	8 (89)	6 (67)	7 (78)	5 (56)	1 (11)	2 (22)	3 (33)	1 (11)		5 (56)
10~12	20	17 (85)	19 (95)	20 (100)	17 (85)		3 (15)	5 (25)	8 (40)	2 (10)	11 (55)
13~15	20	12 (60)	15 (75)	14 (70)	11 (55)	2 (10)	7 (35)	4 (20)	4 (20)	2 (10)	11 (55)
16~19	20	19 (95)	19 (95)	19 (95)	18 (90)		10 (50)	10 (50)	8 (40)	6 (30)	6 (30)
20才以上	20	17 (85)	17 (85)	18 (90)	16 (80)	2 (10)	5 (25)	5 (25)	10 (50)	4 (20)	9 (45)
計	160	119 (74)	127 (79)	127 (79)	100 (64)	14 (9)	36 (23)	43 (27)	47 (29)	16 (10)	84 (53)

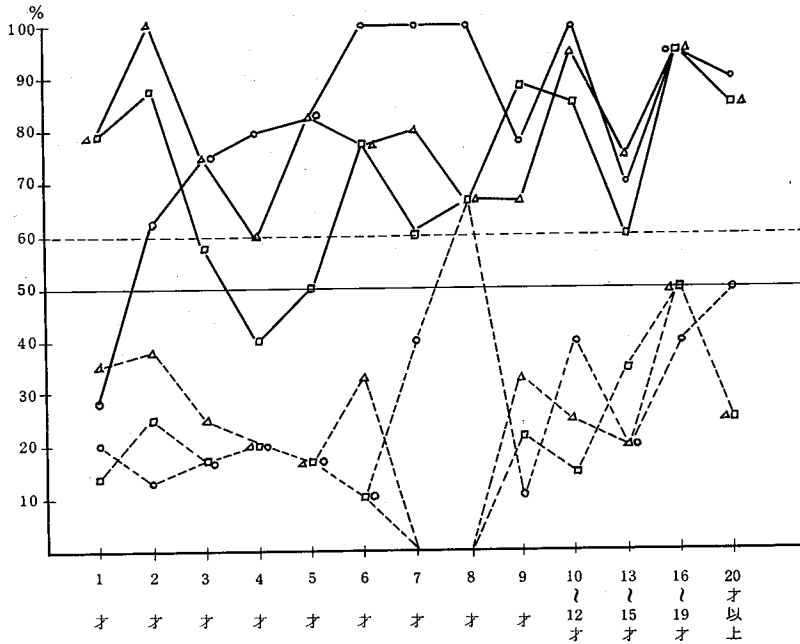
目され、また、4, 5才の層では $\geq 1:4$ スクリーニングに比べて3型間の差がなくなっている。

$\geq 1:4$ 及び $\geq 1:64$ スクリーニングのパターンをみると $\geq 1:4$ スクリーニングでは60~100%の保有率の間を上下しており、 $\geq 1:64$ スクリーニングでは、7, 8才の層を除いては10~50%の保有率の間で大略、 $\geq 1:4$ スクリーニングと同様の形を

示している。

また、中和抗体保有率をワクチン接種歴別にみると表2のとおりでI, II, III型ワクチン2回接種群と不明群に大きく2分される。この2つの群の各型に対する $\geq 1:4$ スクリーニングの保有率をみるとワクチン2回接種群では、I型73%, II型83%, III型79%となっており、不明群では、I型78%, II型83

図1 ポリオウイルスに対する型別中和抗体保有率 (昭和46年度)



□ I型 点線 六四倍スクリーニング
 △ II型 実線 四倍スクリーニング
 ○ III型

表2. ワクチン接種歴別, ポリオ中和抗体保有状況 (昭和46年度)

型別中和抗体		≥ 1 : 4					≥ 1 : 64				
		I型 (+)	II型 (+)	III型 (+)	3型とも (+)	3型とも (-)	I型 (+)	II型 (+)	III型 (+)	3型とも (+)	3型とも (-)
I II III + I II III (3型2回以上にあたるもの)	67	49 (73)	55 (83)	53 (79)	38 (57)	4 (6)	9 (13)	19 (28)	17 (25)	2 (3)	36 (54)
I II III + I	1	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)						1 (100)
I II III + (-)	7	5 (71)	5 (71)	4 (57)	3 (43)	1 (14)			2 (29)		5 (71)
(-)	16	9 (56)	8 (50)	10 (63)	7 (44)	5 (31)	5 (31)	5 (31)	8 (50)	4 (25)	11 (69)
不明	69	54 (78)	57 (83)	59 (86)	50 (72)	4 (6)	22 (32)	19 (28)	20 (29)	10 (14)	31 (45)
計	160	118 (74)	126 (79)	127 (79)	99 (62)	14 (9)	36 (23)	43 (27)	47 (29)	16 (10)	84 (53)

%, III型86%となりわずかながら不明群の抗体保有率が高くなっている。また, ワクチンを接種していないもの16例では, I型56%, II型50%, III型60%と多少低くはなっているがかなりの抗体保有率を示している。

≥1: 64スクリーニングでみると, ワクチン2回接種群でI型13%, II型28%, III型25%, 不明群では, I型34%, II型29%, III型31%, ワクチンを接種しないものでは, I型25%, II型25%, III型40%となり, 不明群がむしろ高い抗体保有率を示すようにみえる。またワクチン接種をしていないものの保有率も他に比べてかなり高い保有率を示している。

2. 感染源調査

石岡市八郷町, 岩間町安居地区での第1回目, 第2回目のウイルス分離状況を年齢別, 性別にみると表3のとおりで, 第1回目では, エコー11型1株(男子)を分離し第2回目には, ポリオI型2株(男子), ポリオII型6株(男4, 女2), ポリオIII型1株(男子), エコー11型1株(男子)計11株を分離した。

これを年齢別にみると0才児で6株(ポリオI型2, II型4), 1才児で2株(ポリオII型1, III型1), 3才児で1株(ポリオII型), 4才児で1株(エコー11型), 6才児で1株(エコー11型)と, すべて6才児以下のものである。なお, これらのウイルスを分離したものの材料採取時期の臨床症状には何ら認むべきものはなかった。

表3. 年齢別, 性別, ポリオウイルス分離数(昭和46年度)

年齢別	性別		男					女						
	型別		(-)	I型	II型	III型	ポリオ以外	計	(-)	I型	II型	III型	ポリオ以外	計
0才			11	2	3			16	5		1			6
1			8		1	1		10						
2			6					6	6					6
3			4					4	15		1			16
4			7				1	8	8					8
5									12					12
6			2				1	3	2					2
7			10					10	6					6
8			8					8	2					2
9			2					2	4					4
10~14			20					20	12					12
計			78	2	4	1	2	87	72		2			74

IV. 考察

わが国におけるポリオ患者の発生は, 1961年の生ワクチンの一斉投与以降急激に減少し, 現在ほとんど野生ウイルスによる患者の発生はなくなり, 不顕性の患者もほとんどないものと考えられ, わが国の若年層には, 野生ウイルスに対する抗体はほとんど保有されていないであろう。現在保有している抗体は, 生ワクチン投与により生じた抗体であり, 若年層の保有する

抗体と, それ以上の年齢層の保有する抗体の水準の内容は, おのずから異っているものと考えられる。

生ワクチン投与前の1961年の日本ポリオワクチン研究協議会の年齢別の抗体保有率の成績をみると, 中年層の抗体保有率は高く, 各型とも4倍スクリーニングで70%以上の保有率を示している。現在でもその後10才を加えたこれらの年齢層のものは当時とほとんど同じ程度の保有レベルであり, 自然感染で生じた抗体は非常に永く持続していることが判る。

著者らの調査は、昭和43年度から本年までの4年の調査であり、また、非常に限られた例数ではあるが、若年層の抗体保有率は、毎年いずれかの型か、いずれかの年齢層で4倍以上の抗体保有率でも非常に低率の年齢層があり、集団の抗体価の水準を別として、個々を考える場合に流行の危険なしとしない点もある。本年の調査では、これまで大流行を起していたI型ウイルスに対する抗体価で4、5才の年齢層でも低い保有率であった。しかし、1才の年齢層では、III型に若干の問題はあるが、3型ともかなり高い保有率であり、これまでの調査でも同じような傾向であった。これらのことからポリオ生ワクチンによる抗体産生は、良好であるが、抗体の持続は自然感染と同じとは考えられなく、野生ウイルスの侵入するようなことがあれば若年層に対しての追加投与等の手段を考えなければならぬであろう。

また、ワクチン未接種及び接種不明群の抗体保有率がかなり高かったが、これは過去に感染または不顕性感染の経験のある年齢の高い層のものがほとんどこの群に含まれるのでこのような結果になったと考えられる。

次に、3混ポリオ生ワクチン接種では、I型、III型ウイルスの増殖は、II型ウイルスに干渉されると言われているが、本調査でも、ワクチン投与後1～2年までの抗体保有率は、II型に比べてI型、III型は低くなっているが、その後の年齢ではIII型ウイルスに対する抗体保有率が高くなっている。III型ウイルスによる抗体の持続が良いのか、腸管内の増殖が永続するののか、或は、調査例数が少いためにみかけの成績なのかは不明である。

腸管ウイルスの分離は、9月と12月に材料を採取して実施しているが、9月の時期では、春期ワクチン接種後3～4ヵ月後であり、12月の時期ではワクチン接種1ヵ月後である。生ポリオワクチン研究協議会接種部会の成績によれば、生ウイルスワクチン投与後、I型ウイルスの分離率は4週までが多く、その後は、非常に少くII型ウイルスの分離率は、4週頃まで、III型ウイルス分離率は、5週頃までが多いとなっているが、本調査で、ポリオウイルスの分離できたのは、ワクチン投与後の経過期間の短かった2回目の採取時のみであった。

分離率をあげるには、採取時期としては適当な時期でなく、特に1回目ではこのことが強く指摘されよう。それでも、2回目の採取時に9株のウイルスを分離することができた。型別では、I型ウイルス2株、II型ウイルス6株、III型ウイルス1株を分離している。こ

の成績でもII型ウイルスの増殖が非常によく、I、III型ウイルスは、II型ウイルスによって干渉されたのではないかと考えられるような成績である。

また、エコーウイルスを1回目の採取時1株、2回目の採取時1株計2株を分離しているが、これまでの調査でも、毎年必ず腸管ウイルスを分離している。しかし、本県ではこれらウイルスによる流行は認められていないようであるが、多ヶ谷らが述べているように、ウイルスの抗原性とか、伝播性とか、生物学的性状などの変異、或は宿主側の変化などがあれば、流行の恐れが十分にあるので、これらの感染源の散布をしないよう十分な注意が肝要であろう。

また実際に流行があるのにウイルス的検索が行われていないことももちろん考えられよう。

V. 結 論

1. 茨城県水戸市旧市内、および岩間町安居の住民合計160名の46年8月中におけるポリオウイルスに対する中和抗体の保有状況と岩間町安居および石岡市八郷町の住民合計80名の46年8月および12月における同一人の腸管ウイルス保有状況を調査した。

2. ポリオI型ウイルスに対する中和抗体保有率は、 $\geq 1:4$ のもの73%、 $\geq 1:64$ のもの23%、II型ウイルスに対する中和抗体保有率は、1:4のもの79%、 $\geq 1:64$ のもの27%、III型に対する中和抗体保有率は、 $\geq 1:4$ のもの79%、 $\geq 1:64$ のもの29%、I、II、III型ウイルスに対して、ともに中和抗体を保有していたものの率は、 $\geq 1:4$ のもの64%、 $\geq 1:64$ のもの29%であった。

3. ポリオI型ウイルスに対する中和抗体保有率の低い年齢層は、3～5才、ポリオII型ウイルスに対する中和抗体保有率の低い年齢層は4才、III型ポリオウイルスに対する中和抗体の低い年齢層は、1、2才であった。

4. ポリオI型ウイルス2株、ポリオII型ウイルス6株、ポリオIII型ウイルス1株をいずれもワクチン投与約1ヵ月後に分離し、ワクチン投与約3～4ヵ月後の検査では分離できなかった。

5. エコーウイルス11型2株を分離した。

(本調査に御協力いただいた県立中央病院・沢田小児科医長、国立水戸病院・富田小児科医長、県保健予防課・大賀防疫係長、大内主幹、および笠間保健所、石岡保健所の各位に深謝します。)

(本論文の要旨は、第2回茨城県衛生検査技師学会において発表した。)

主 要 文 献

- 1) 国立予防衛生研究所学友会編：日本のワクチン
125～144, 丸善, 東京, 1971.
- 2) 弱毒生ポリオウイルスワクチン研究協議会編：
ポリオ生ワクチン研究報告 I～IV, 1962～1963.
- 3) 茨城県衛生研究所年報 7号 1971～1972.
- 4) 茨城県衛生研究所年報 9号 (未刊)
- 5) 多ヶ谷ほか：昨年発生したエコー11型感染症の
流行 日本医事新報, №2525, 43～46, 1973.

茨城県における日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況

原田 詔八郎 時岡 正十郎 (茨城県衛生研究所)

I. まえがき

日本脳炎(以下日脳と略す)ウイルスの地域分布は、北は東部シベリアから南はインドネシア、東はインドにまでおよぶ広範囲に分布しているが、数年前までは日本に最も多く分布していた。

しかし我が国の最近における日脳患者数は1966年の2,017名(うち死者783名)で人口10万人当りの患者数では前者が2.0後者は実に0.08の割合であることからみても、その激減ぶりは伺い知れるところであるが、現在まだ西日本には、かなりの流行があり致命率はかえって高くなっており、恐しい病気の一つと言える。

しかも増巾動物と言われる豚の飼育数は増加の傾向にあり、患者激減の理由もはっきりしたことが解っていない。今後日脳に対する観察は欠かすことの出来ないことであり、厚生省でも人の感染期より一般的に早く、日脳ウイルスに対してきわめて敏感な豚の感染の割合で流行をチェックしている。

茨城県でもこの流行予測事業の一環として昭和46年度に県内産の豚の日脳ウイルスに対する抗体価を測定し、あわせて一部住民の日脳ウイルスに対する抗体をも測定したので報告する。

II. 調査方法および実験方法

1) 対象豚

茨城県南の土浦と畜場に集まる県内産の生後5~8ヵ月の豚を対象とした。

2) ひと

健康人の抗体については谷田部保健所管内住民10名を抽出し、又その対照地区として、大宮保健所管内住民10名を抽出し、計20名について調査した。

3) 採血月日など

豚の場合¹⁾: 昭和46年5月および6月1回、7~9月第3週までは毎週1回、昭和47年1月~3月は月1回の計17回にわたり各回20頭について採血を行なった。

人の場合: 谷田部保健所管内住民については、第1回8月5日、第2回8月23日に、大宮保健所管内住民については、第1回を8月26日、第2回を9

月17日に、それぞれベア一で採血を行なった。

4) 抗体調査

採血した血液から血清を分離し、赤血球凝集抑制反応(以下HIと略す)により、血清中の日脳ウイルスに対するHI抗体価を測定した。

豚のHI抗体検査には市販JaGA_r#01株の日脳診断用抗原(武田薬品工業K.K製)を、人のHI抗体検査には先の抗原に予研中山株(武田薬品工業K.K製)を加えて使用した。方法は微生物検査必携(1966年)²⁾によった。

なお $\geq 1:40$ の抗体価を示した検体については、2ME(2-メルカプトエタノール)感受性抗体を測定した。

血清のHI抗体価が2ME処理によって、同時に行なった未処理の対照より8倍以下に下った場合を、2ME感受性抗体陽性と判定した。

III. 成績

1. と畜場豚の日本脳炎に対する抗体の出現状況

土浦と畜場の各採血時期における豚の日脳ウイルスに対するHI抗体出現状況と2ME感受性抗体保有の有無は表1のとおりで本年度第1回目の検査である5月17日には10%のHI抗体保有豚があり、このうち2ME感受性陽性豚は1頭であった。

引き続き第2回目の6月14日、第3回目の7月5日にもHI抗体保有豚が各々5%あったが、2ME感受性抗体豚は6月、7月と共に無くなっている。

第4回から第6回検査の7月下旬までのあいだにはHI抗体保有豚は1例もなかった。第7回目検査の8月2日になってHI抗体保有豚が再び5%現われ以後第10回目の8月23日の検査成績を除けば、引き続き最終の第17回目の検査までHI抗体保有豚は出現している。

このうち第8回検査の8月9日に5%のHI抗体保有を示した豚は2ME感受性であった。第12回9月13日検査にてHI抗体保有豚は85%となり同日茨城県は日脳ウイルス汚染地区となった。この第12回検査以後の2ME感受性豚の出現は表1のとおりで9月20日には47%、以後68%、11%となり2月21日以後は全く現われていない。

2. 豚の日脳ウイルスに対するHI抗体陽性率の比較

豚の日脳ウイルスに対するHI抗体陽性率の推移を昭和45年度と昭和46年度とを比較すると図1のとおりである。5月の第3週には45年度のHI抗体陽性率40%に対し、10%と低く始まり、7月第1週には前年度と同じHI抗体陽性率5%であった。7月第2週から7月第4週までは昭和45年度と全く同じHI抗体陽性率0%であった。45年度の8月第2週以後はみるHI抗体陽性率50%以上を示す急激な上昇に比べて、今年度のそれは9月第2週に始めてHI抗体陽性率50%以上の85%になった。又検査期間中45年度にはHI抗体陽性率100%に達した週が9月の第1週、第3週、第4週と3週を数えたのに比べて今年度は一度もHI抗体陽性率100%に達しなかった。

3. 健康人の日本脳炎ウイルス抗体保有状況

県西の谷田部地区の健康な住民と、これとは対照に県北大宮地区の同じく健康な住民各々10名ずつについて日脳ウイルスに対する抗体保有状況を検査したものが表2である。

各人の1回目と2回目の血清間には抗体の上昇はみられない。中山株においては20名の検査中1:40の一番高いHI抗体価を示した者が1名、1:20が3名、1:10が5名、<1:10が11名で必ずしも高い免疫状態とは言えない状況であった。

IV. 考 察

日脳ウイルスは蚊一豚一蚊一人のサイクルでウイルスの伝達が行なわれる中³⁾で、豚は増巾動物⁴⁾(Amplifine)もしくは感染源⁵⁾(Source of Infection)として位置づけられ、日脳ウイルスによる無症状感染(不顕性感染)とされていた。しかし人や馬などでは脳炎症状はあるが豚では脳炎症状よりむしろ死産を主体とする異常分娩および虚弱仔の分娩、神経症状などを示して生後間もなく死亡すると言う他の動物ではあまりみられない姿であることが特徴とされ、⁶⁾その事実が明らかになるにつれ人畜共通伝染病である日脳はむしろ家畜畜産分野において注目をあびるようになってきている。

また日脳ウイルスの散布度は不顕性感染の多い人の患者のみをみてはわからなく、感染度の高い豚のウイルスに対する抗体を測定してウイルスの散布度をみている。本年度の茨城県内産豚における日脳ウイルスに対する抗体は昨年とほぼ同様に第1回の5月17日から第3回の7月5日までの間に若干のHI抗体陽性例が見られる。その数は昨年が15頭(うち2ME

感受性の豚は4頭)であったのに対し、本年度は4頭(うち2ME感受性の豚は1頭)であったが、その後の第4回7月12日から第6回の7月26日迄の間には全くHI抗体陽性の豚はみられなかった。この様な傾向は昨年とほぼ同様であるばかりか、ここ数年多少のずれはあると云うものの、毎年の様に見られるパターンであることと、調査開始当初に現われる日脳HI抗体陽性豚の抗体価が80倍以下と概して低い事、またこの時期に豚が第1回の日脳ワクチンの接種を受けること等から、この時期にみられる豚のHI抗体は親ゆずりの抗体(Maternal antibody)かもしくはワクチンによる抗体ではないかと考えられる。

一方2ME感受性豚がわずかではあるが同時に存在することへの疑問は今後検討を要する問題点であろうと思う。8月に入り8月2日、9日両週の日脳抗体は各々5%陽性であったので、これを機に以後豚のHI抗体陽性率は急激に上昇の傾向を示したが、次週8月23日の検査ではHI抗体陽性率0%であり、9月6日になって、ようやくHI抗体陽性率30%、2ME⁶⁾の100%感受性を呈して日脳ウイルスによる感染が疑われるような様相を呈した。翌週9月30日にはHI抗体陽性85%、2ME感受性88%であったことから本県はこの日から日脳ウイルス汚染推定地区となった。その後のHI抗体陽性状況は表1の様な具合で、ついに日脳ウイルスに対するHI抗体陽性率100%にはならないまま徐々に豚のHI抗体保有率は下って行った。本年度第1~17回迄の検査を通していえる事は、8月初旬に豚の日脳HI抗体上昇の兆がありながら、何らかのFactorにてこの兆が消滅してしまい、9月になって再度HI抗体の上昇が見られたことである。この事は本県の本年度の気候状況からすれば山田⁷⁾らや木村⁸⁾の云う様に気温や雨量の影響が大きくコガタアカイエ蚊(Culex triaeniorhynchus)の発生に関与していると思われる。

本県における一般健康人の日脳抗体保有状況調査では1回目採血と2回目採血の間には抗体の上昇はみられず、異常に高い抗体保有もなく県西と県北の両地域においてもさしたる差はなかった様であるが、この点については今後もっと例数を増加し、さらにHI抗体のみではなく、中和抗体等をも測定せねばならぬが、検査対象の免疫状態が必ずしも高くなく不顕性感染者も見られなかった。一方県内では豚のウイルス感染はかなりあったにもかかわらず確認できた日脳患者がなかったことなどからウイルスを媒介する蚊の発生が少なかったのではないかと推定される。また蚊一豚一蚊一人のサイクルがあるかぎり、豚に対する日脳ワクチ

ンの接種を広め日脳における豚の感染源もしくは増巾動物としての役割をはたせぬ様に完全免疫を実施するべきではないだろうか。

V. 結 果

1. 本年度の豚日脳HI抗体保有状況は、第1回の5月17日から第7回の8月2日までは昨年度と非常によく似たパターンを示していたが第10回の8月23日からは全く違ったパターンを示した。

2. 総計17回の豚日脳HI抗体検査にて一度もHI陽性率100%に達し得なかった。

3. 谷田部、大宮地区の一般健康人の20名の日脳抗体を保有する者が9名、10倍以下の者が11名であった。

4. 本年度本県では豚日脳HI抗体陽性率85%をもって9月13日、日脳汚染推定地区となった。

(本流行予測事業に協力下さった茨城県衛生部保健予防課、川崎課長補佐、大賀係長、大内主幹、ならびに土浦保健所予防課、上野主幹、その他の各位に厚く感謝致します。)

参 考 文 献

- 1) 厚生省公衆衛生局防疫課：伝染病流行予測調査実施要領，1971.
- 2) 石井慶蔵：脳炎，ポリオ，無菌性髄膜炎とその類似疾患，微生物検査必携，日本公衆衛生協会 1の66
- 3) 今野二郎，遠藤好喜，我妻仁，宇留野勝水，野家美夫，山司男七，茂庭秀高，石田名香雄：医学のあゆみ 53. 113. (1965)
- 4) 中村忠義，砂孟圭子，松山達夫，大谷明，奥野剛：医学のあゆみ 58. 20. (1の66)
- 5) 中村稔治，高松泰人，宮本猛：日獣会誌 3, 240 (1の50)
- 6) 高松泰人：日本脳炎生ウイルスワクチン，獣医学界，19, 101 (1の72)
- 7) 山田堅一郎，橋本信夫，鏡正夫：北海道における日本脳炎の疫学的研究，第4編，家畜の日本脳炎ウイルス感染の血清学的ならびに気象学的研究，ウイルス，22.(1-2) 38-47 (1の72)
- 8) 木村浩男：北海道における日本脳炎の疫学的研究第3編，日本脳炎の流行発生と気象条件との関係，札幌医誌39. (5/6) 1の71

表-1 と畜場豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体の出現状況

〔土浦と畜場〕

昭和46年度

回数	採血月日	HI 検査		2 ME 検査		備 考
		頭 数	※陽性数	※※頭数	陽性数	
1	46. 5. 17	20	2 (10%)	2	1 (50%)	
2	" 6. 14	20	1 (5%)	1	0	
3	" 7. 5	20	1 (5%)	0	0	
4	" 7. 12	20	0	0	0	長崎県にてJ EV分離
5	" 7. 19	20	0	0	0	福岡県J E汚染地区指定
6	" 7. 26	20	0	0	0	
7	" 8. 2	20	1 (5%)	0	0	
8	" 8. 9	20	1 (5%)	1	1(100%)	
9	" 8. 17	20	2 (10%)	0	0	
10	" 8. 23	20	0	0	0	
11	" 9. 6	20	6 (30%)	6	6(100%)	土浦市産豚8頭中J EV HI 陽性80%
12	" 9. 13	20	17 (85%)	17	15 (88%)	茨城県J E汚染地区指定
13	" 9. 20	20	15 (75%)	15	7 (47%)	大宮市産豚5頭中J EV HI 陽性なし
14	" 10. 11	20	19 (95%)	19	13 (68%)	
15	47. 1. 17	20	10 (50%)	9	1(1.1%)	
16	" 2. 21	20	9 (45%)	9	0	
17	" 3. 6	20	3 (15%)	3	0	

使用抗原は武田製JaGAR#01株

※ 血清抗体価1:10以上を陽性とする。

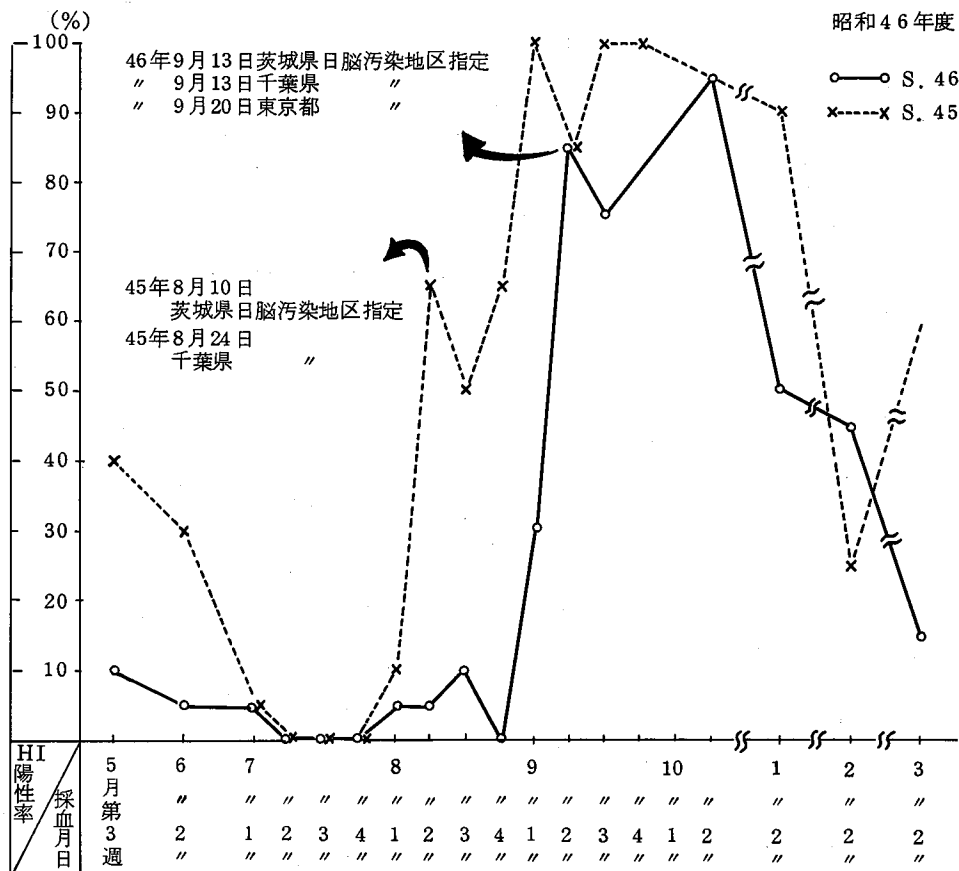
※※血清抗体価1:40以上のものにつき2-ME検査をした。

表-2 健康人の日本脳炎抗体保有状況

地区名	番号	氏名	性別	年齢	採血月日	日本脳炎HI抗体価	
						中山株	JaGAR#01
県 西 谷 田 部 地 区	1			81	46. 8. 5 8. 23	1:20 1:20	1:20 1:20
	2			73	46. 8. 5 8. 23	1:10 1:10	1:10 1:10
	3			72	46. 8. 5 8. 23	1:10 1:10	<1:10 <1:10
	4			56	46. 8. 5 8. 23	1:10 1:10	<1:10 1:10
	5			52	46. 8. 5	<1:10	<1:10
	6			52	46. 8. 5 8. 23	1:10 1:10	1:10 1:10
	7			50	46. 8. 5 8. 23	<1:10 <1:10	<1:10 <1:10
	8			13	46. 8. 5	<1:10	1:10
	9			11	46. 8. 5	1:20	1:10
	10			11	46. 8. 5 8. 23	1:10 <1:10	1:10 <1:10
県 北 大 宮 地 区	11			70	46. 8. 26 9. 17	<1:10 <1:10	1:10 1:10
	12			69	46. 8. 26 9. 17	<1:10 <1:10	<1:10 <1:10
	13			55	46. 8. 26 9. 17	<1:10 <1:10	1:10 1:10
	14			52	46. 8. 26 9. 17	1:40 1:40	1:20 1:20
	15			48	46. 8. 26 9. 17	<1:10 <1:10	<1:10 <1:10
	16			44	46. 8. 26 9. 17	<1:10 <1:10	<1:10 <1:10
	17			43	46. 8. 26 9. 17	<1:10 <1:10	<1:10 <1:10
	18			43	46. 8. 26	<1:10	1:10
	19			38	46. 8. 26 9. 17	1:20 1:20	1:20 1:20
	20			26	46. 8. 26 9. 17	<1:10 <1:10	<1:10 <1:10

空らんは第二回目を採血出来なかったものである。

図1 日脳ウイルスに対する豚血清中の抗体陽性率の推移
(土浦と場)



2. 化学部

茨城県における水道用原水の水質の実態

その1 県南部地域

仲田典子・菊地信生・佐藤良樹・久保田京子・勝村 馨

(茨城県衛生研究所)

I. まえがき

昭和43年、当衛生研究所は、水道普及を目的とした生活用水(殆んど浅井戸)の実態調査を県衛生部と協力して行い、その結果は昭和44年度の年報⁽¹⁾で報告済みである。

現在除々に水道の普及率は向上しており、県南部地域では279,564人(昭和46年度3月31日現在)が給水をうけ飲用に供している。⁽²⁾ これら水道の水源としては地下水、伏流水、表流水が用いられている。そしてこれら水源の水質が良好であり、水量も豊富であれば理想的である。しかし、実際は水質が悪いため、種々の問題を惹起している場合が多い。

そこで、われわれは過去12年間(昭和23年～昭和46年まで)当所に依頼のあった原水試験の中、県南部地域(土浦市、取手市、竜ヶ崎市、新治郡出島村、筑波郡伊奈村、谷和原村、行方郡麻生町、牛堀町、潮来町、北浦村、玉造町、稲敷郡江戸崎町、美浦村、阿見町、牛久町、茎崎村、新利根村、河内村、桜川村、東村、北相馬郡守谷町、藤代町、利根町、鹿島郡大野村、大洋村、鹿島町、神栖町、波崎町)のもの203件の試験結果をもとに原水(主として深井戸)の水質を地形、地質(ボーリング資料⁽³⁾)等をも参考に検討してみたので報告する。

II. 地形、地質

1. 地形の概観

本地域は、鹿島灘の南部(鹿島台地)と利根川にはさまれた地域(稲敷台地および行方台地)で中央部には霞ヶ浦、北浦の湖沼がある。桜川、梶無川、新利根川は霞ヶ浦に流入し、巴川、武田川、山田川は北浦へ流入している。また、北利根川、常陸川、小貝川は利根川に合流する。これら湖岸周辺および河川流域には沖積低地がひらけ、小貝川の下流域および新利根川をはさんで東西に広がる標高5～6mの沖積平野が広く分布する。

また、これらの低地の南と北および東側には樹枝状に発達した洪積台地があり、その標高は稲敷台地では20～30m、行方台地では30～35m、鹿島台地では40m前後となり、ほぼ東側より西側に向かって低くなる地形を呈する。

この地域の台地は、広義には常総台地および下総台地の一部であって、広く第四系の洪積層によっておこわれている。河川の流域および霞ヶ浦、北浦の周辺部には、泥、砂、粘土、シルトなどからなる沖積層が分布している。特に稲敷台地と利根川にはさまれた地域には沖積平野が広く発達している。

2. 地質の概観

本地域の地質の概要を知るため、特に組織的に調査研究がなされた鹿島地域の地質について、「鹿島地区の地盤」⁽⁴⁾から地質層序をまとめると概ね次表のようになる。

表 1. 鹿島地区の地質学的区分と地盤地質区分の関係

時代		地質学的区分		地盤地質区分	層厚	分布地区
第四紀	沖積世	後期	新期沖積砂層	最上部砂層(UmS)	10~20 m	鹿島灘平野, 水郷平野 同上地域の海浜, 谷底, 低地
			新期沖積粘土層	最上部粘土層(UmC)	5~15 m	
	前期	古期沖積砂礫層	上部砂礫層(US)	5~20 m	鹿島灘平野, 水郷平野 鹿島灘平野, 水郷平野	
		古期沖積粘土層	上部粘土層(UC)	5~25 m		
洪積世	末期	立川ローム層	ローム層(L)上部	2~4 m	}常総台地	
		武蔵野ローム層	ローム層(L)下部			
	後期	新期洪積砂礫層	下部砂礫層(LS)	20~60 m	}鹿島灘平野, 水郷平野	
新期洪積粘土層		下部粘土層(LC)	5~30 m			
中世	中~前期	成田層群	(姉ヶ崎層) (瀬又層) 藪層 地蔵堂層	中・古期洪積層(D)	0 m	全地域
					20 m± 40~80 m	
第三紀	洪積~鮮新世	上総層群	笠森層 以下の各層		20 m±	

ここでは、各地層別の特徴(層相)については、説明を省略するが、各地層の層厚、分布状態、堆積の時代的關係などの概要をよみとることができるであろう。

また、関東平野の標準層序を検討することを目的として、地質調査所が、埼玉県春日部市増富に掘さくされた深度3,103 mの試錐(春日部層序試錐)⁽⁵⁾によれば、次表のように層序関係は岩相からA~Gの7層に大別されている。この表中の有楽町層は鹿島地域の前期沖積層に相当するものである。

表 2. 春日部層序試錐による深度と地層関係

深度(m)	対比される地層
0 ~ 3	表上
A層 3 ~ 27	有楽町層
B層 27 ~ 422	成田層群
C層 422 ~ 1,041	上総層群
D層 1,041 ~ 1,675	都幾層群
E層 1,675 ~ 2,554	福田層
F層 2,554 ~ 3,063	荒川層
3,063 ~ 3,072	断層による破碎層
G層 3,072 ~ 3,103	南蛇井層あるいは跡倉層

行方、稲敷地域の地質は、表1の鹿島地域の層序と多少、漸移する部分もあるが、大きな変化はないとみてよい。ただし、利根川流域における沖積層は下流に

行くにしたがって厚くなる傾向がある。つまり、洪積層の侵蝕が相当進んでいることを意味している。

次に本地域の地質と滞水層との関係について概観するに、深井戸用の地下水の滞水層は、一般に成田層群の藪層および地蔵堂層層準のものと思われる。

3. ボーリング柱状図資料からみた地下構造

本地域の深井戸に關係ある滞水層準を調べるため、探水井と符号する39のボーリング資料を蒐集し、第2図に示した。この資料をもとにして本地域の地質状態を概観してみる。

稲敷台地、特に土浦周辺の沖積平野の地下構造はボーリング柱状図1, 2, 3にみられるように、粘土、砂、礫、砂礫などの互層からなり、深度20 mおよび40~50 mの細砂または粗細砂中には貝化石を介在する特徴がある。この資料から滞水層となり得る砂礫層または礫層は、深度10~20 m, 25~30 m, 70~90 m, 100~120 m, 150 m前後, 160~180 m附近に存在するが、本地域の深井戸としては、ストレーナーの位置からみて、70 m以深の滞水層に關係がある。滞水層の層準は、岩相からみて洪積世の藪層または地蔵堂層に対比されるものと推定される。

取手市周辺の地質構造は、ボーリング資料16, 7, 8, 9, 19にみられるように沖積低地では、深度数m~数十m附近に貝化石を含む砂または、礫層があり、深度200 mの間にほぼ6層の礫層があり、これが主なる滞

水層を形成している。また洪積層台地における層位は、沖積低地の30m以深についての堆積関係のものとはほぼ一致する。すなわち深度30m附近の礫層は沖積の基底をなすものと考えられる。この地域の深井戸の滞水層は沖積低地・洪積台地ともに100m以深の110～120m, 145～155m, 170～185m附近に発達する礫層に依存していることであって、いずれも洪積世の成田層群に属する藪層または地蔵堂層などに対比される層準のものと推定される。

利根川流域の河内村, 新利根村附近の沖積低地の地下構造は、粘土, シルト, 砂, 砂礫の互層であって、表土直下には腐植物が混在し、深度30mおよび50m附近には貝化石を含む青色砂層がある。本地域の滞水層は深度10m附近に5m前後の礫層があり、さらに50～70mに発達した礫層が存在する。この両層が本地域の滞水層となっているが、深井戸としては下部の50～70m層準の滞水層が利用されている。ここで50～70mの層準の礫層は岩相からみて、沖積層と洪積層の不整合面の層準に相当するものと推定される。つまり、この滞水層は沖積層の基底部に相当するものであって、本層に涵養されている地下水には水質成分の項で述べるように多量の塩素を含有する特徴を有する。これは沖積層堆積時(海進時)における海水のなごりと考えられる。

鹿島町周辺の洪積台地の地下構造はボーリング柱状図636にみられるように、ローム, 礫層, 砂, 粘土, シルトによって構成され、滞水層はローム下の礫層, 深度20mの礫層, および粘土, シルト層上位の粗砂層に求められている。本地域の深井戸用としての滞水層は20～30m, 40～50m層準の礫層または砂層に依存している。上記の2滞水層は層相からみて、成田層群の藪層および地蔵堂層に相当するものと思われる。

III. 分析結果および考察

1. 各成分の検出状況について

依頼検査成績を自治体の区域を以って地域区分とし、集計を行った。その結果、各成分の頻度分布は付表1のとおりであり、表2の試験成績は図2のボーリング柱状図(番号)と対応している。

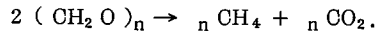
1) PH

PHは6.2～8.6の範囲にあり、鹿島地区以外の地区では、殆んどが40m以深の深井戸であるため、7.4以上の微アルカリ性を示しているものが多い。

鹿島地区では%程度が6.6～7.4前後を示し、約1/2は7.8以上の弱アルカリ性を示している。このことは

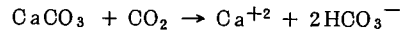
対象井水がボーリング柱状図でも明らかなように他地区に比して、井戸深が浅いものが多いためと考えられる。

PHが弱アルカリ性を示す原因としては、いずれも深井戸であるため、還元的環境下において有機物がバクテリアにより以下のように分解をうけ



また、 $\text{RCHNH}_2\text{COOH} \rightarrow \text{RCH}_2\text{NH}_2 + \text{CO}_2$

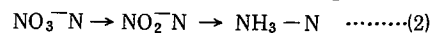
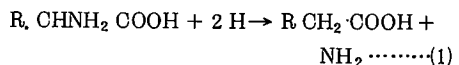
生じた CO_2 は



の反応が進行し、 HCO_3^- を生成してアルカリ性を呈するものと思われる。(6)(7)

2) 窒素成分

アンモニア性窒素の検出率を地区別にみると、51.0%(新治郡出島村)～83.3%(土浦市)の範囲にあり、本地域の58.3%にあたる原水からアンモニア性窒素が検出されている。また多量のアンモニア性窒素を含有するものが割合多い。このことは、本地域が腐植質に富んだ沖積層が広く分布するため、水中の有機物質が豊富で、その分解に溶存酸素が殆んど消費され還元的になる。すなわち以下のような反応の結果によりアンモニア性窒素の検出が増加するものと思われる。



亜硝酸性窒素の検出率は、51.7%で亜硝酸性窒素、アンモニア性窒素の同時検出のものを地区別にみると、土浦市6件、竜ヶ崎市4件、取手市6件、新治郡(出島村)4件、筑波郡3件、稲敷郡14件、行方郡6件、北相馬郡7件、鹿島郡21件、で計71件みられる。

硝酸性窒素は殆んどが痕跡程度で、基準値の10ppm以上のものは1件のみあたらぬ。

3) 塩素イオン

塩素イオンの含有量は3.2(守谷町北守谷)851.0ppm(河内村金江津)の範囲で、鹿島地区および利根川流域、霞ヶ浦周辺の低地帯のものを除いては殆んどが30ppm以下である。

鹿島地区は臨海部であるため他地区と若干頻度分布を異にし、10ppm以下のものは1件のみあたらぬ、殆んどが30ppm前後から50ppm前後を示している。

利根川流域および霞ヶ浦周辺沖積低地に異常に含有量の高いものがみられる。この含有量の高いものは、ボーリング柱状図資料等からみていずれも被圧地下水であるので汚染によるものとは考えられず、文献によれば、(6)(8)(9)この地域の地下水は停滞水的な性格を有し、これは地層堆積時における海水の名残り即ち化石

海水の性格をもつものと考えられる。

4) 過マンガン酸カリウム消費量

水中の還元性物質とくに有機物の量を示す過マンガン酸カリウム消費量は0.3(取手市)~14.2 ppm(出島村大和田常陸川)の範囲にあり、殆んどが2~4 ppm前後を示している。

5ppm以上の比較的高いものが土浦市に4件、竜ヶ崎市に4件、取手市に7件、稲敷郡に1.0件、新治郡(出島村)に3件、行方郡に4件、北相馬郡に8件、鹿島郡に9件、筑波郡(谷和原村、伊奈村)に2件みられ、基準値の10 ppm以上を示すものは、わずか全体で5件にすぎない。

5) 硬度

硬度の検出量は8.1(美浦村)~352.0 ppm(河内村)の範囲で、50 ppm以下の軟水程度の低いものが、どの地区にも若干みられるが、殆んどは50~150 ppm前後を示し基準値の300 ppm以上を示すものは稲敷郡の2件にすぎない。これら2件の原水は塩素イオンとも高く、また地質層序からみて前述の化石海水であるものと思われる。

6) 鉄

鉄の検出量は0.01~5.2 ppmの範囲にあり、殆んどは0.1 ppm以下を示し、基準値の0.3 ppm以上を示すものは、全体で16件あり、地区別にみると鹿島郡に6件、北相馬郡に2件、行方郡に3件、稲敷郡に1件、新治郡(出島村)に4件である。

7) マンガン

マンガンは約30%は不検出で殆んどが0.1 ppm以下である。基準値の0.3 ppm以上のものは鹿島郡に2件みられるにすぎない。

8) 蒸発残留物

蒸発残留物は72.0~147.3 ppmの範囲で殆んどが150~300 ppm前後を示している。基準値の500 ppm以上のものは全体で9件みられ、これら高いものはいずれも塩素イオン、硬度と正の相関を示している。

2. 水質基準からみた水質

依頼試験体の概ねの採水地点および水質基準適否状態は図3のとおりであり、地区別内訳と水道の種類別および、水質基準の適否別内訳は表3のとおりである。基準からみた問題のある水質としては、鉄分の過剰に検出されるもの16件と、塩素イオン、硬度の高い化石海水と考えられる7件の原水である。

3. 地域別にみた水質の特徴

本地域の水道に利用されている地下水の水質は試験結果から大別して次の4つのタイプに分けることが出来る。

すなわち、

A) 窒素成分も少く溶解性物質の少い極めて良質のもの

B) 窒素成分の含有量が多く溶解性物質の少い比較的良質のもの

C) 水道水の水質基準内ではあるが溶解性物質が比較的多いもの

D) 溶解性物質が非常に多く水質が悪いものの以上のタイプである。

次に各地区における水質の特徴を述べることにする。

1) 土浦市周辺

土浦市内の霞ヶ浦周辺および流入河川流域に分布する沖積低地面の原水(深井戸)は3の項で述べたように深度約70 m以深の滞水層が利用され、その水質はC)型に属する。すなわちアンモニウム性窒素の検出量が多く、塩素イオンも60~70 ppmを示し、水質はあまり良好とは言えない。土浦市南部に広がる阿見町を含む台地、すなわち稲敷台地における原水は、深度20~40 m、60~80 mの滞水層が主に利用されており、稀に85 m以深のものも利用されているが、その水質はB)型に属し、沖積低地面の水質より良好である。

2) 竜ヶ崎市周辺および利根川流域

常総台地の南縁にあたる竜ヶ崎市の台地面および牛久町周辺の台地の水質はA)型およびB)型に属し、良質である。しかし、これら台地と利根川の間には広がる低湿な沖積平野における水質は利根川畔に近づくに従って水質は悪化し、3の項で述べたように地質の影響で美浦村、新利根村、利根町、河内村ではD)型に属し、塩素イオン、硬度の含有量が高く、水質の悪いものが多い。

3) 取手市周辺

この地区では、3の項で述べたように洪積台地面、沖積低地面ともに100 m以深の洪積世にあたる2~3層の滞水層を利用し、水質はA)またはB)型に属し、良質であるが深井戸でも30~50 mの滞水層を利用しているものに基準以上の鉄分を含む問題のある地下水がみられる。

4) 鹿島町周辺

この地区の滞水層は3の項で述べたとおりで、その水質はC)型が圧倒的に多い。なかには鉄分の多いD)型に属するものも若干みられる。

IV. 結論

資料の不足から本地域全地区の水質を論ずることは出来ないので詳細は後の機会に報告することとし、今

回の試験結果からは、結論として次のようなことが言える。

1) 本地域の水源として利用されている原水(深井戸)の滞水層を要約すれば、

- (1) 鹿島地区では主として20~30mおよび40~50mの2層である。
- (2) 稲敷地区では一般に50m以深のもの
- (3) 土浦地区では70m以深のもの
- (4) 行方地区では40m以深のもの
- (5) 取手地区では100m以深のもの

2) 本地域の過去12年間の原水試験結果をみると、水質基準に適しないものが35.9%みられる。

3) 原水試験結果から水質を4つのタイプすなわち、
A. 窒素成分も少く溶解性物質の少い極めて良質

のもの

B. 窒素成分($\text{NH}_3\text{-N}$)が多く溶解性物質の少い比較的良質のもの

C. 水質基準以内ではあるが、比較的溶解性物質の多いもの

D. 溶解性物質の多い水質の悪いもの

に分類し、地区的特徴を検討してみた結果、稲敷、常総各台地面およびその周辺部のもものはA型、B型が多く鹿島町周辺、霞ヶ浦周辺、利根川流域にC型、D型に属する水質の悪いものが多くみられる。

4) 本地域の原水試験結果およびボーリング柱状図資料から、洪積台地面の100m以深の滞水層を求めることによって、良質の水を得ることが出来ると考えられる。

参 考 文 献

- (1) 茨城県衛生部：茨城県における生活用水の実態 1970
- (2) 茨城県衛生部：水道事業の実態，昭和46年度
- (3) 経済企画庁国土調査課：首都圏地下水(深井戸)資料台帳1972.
- (4) 建設省計画局編：茨城県鹿島地区の地盤，第6巻，茨城県，1964，
- (5) 福田理：春日部層序試錐(予報)，地質ニュース，第100号，1962，
- (6) 高瀬一男：地下水の地球化学的研究(第2報)，茨城大学教育学部紀要，第21号，1971，
- (7) 鶴巻道二：地盤と地下水に関する公害(討論会資料)1972，
- (8) 小西泰次郎外3名：茨城県工業用水源地域調査報告地質調査所月報(11,7)，
- (9) 木内四郎兵衛外1名：利根川下流域における地下水，地理学評論，41.7，1968，

図1 県南部地域地質図

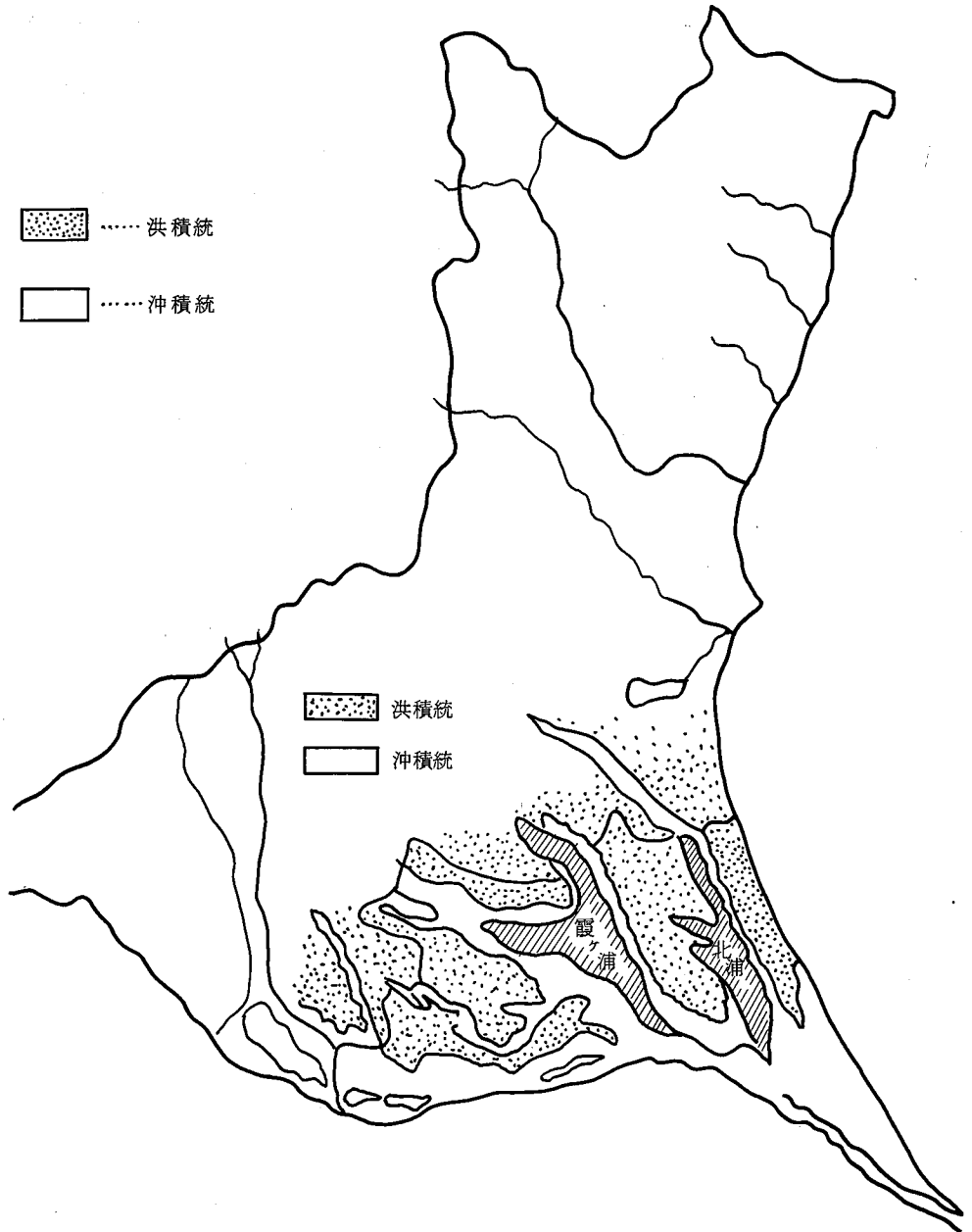


図1 ボーリング柱状図

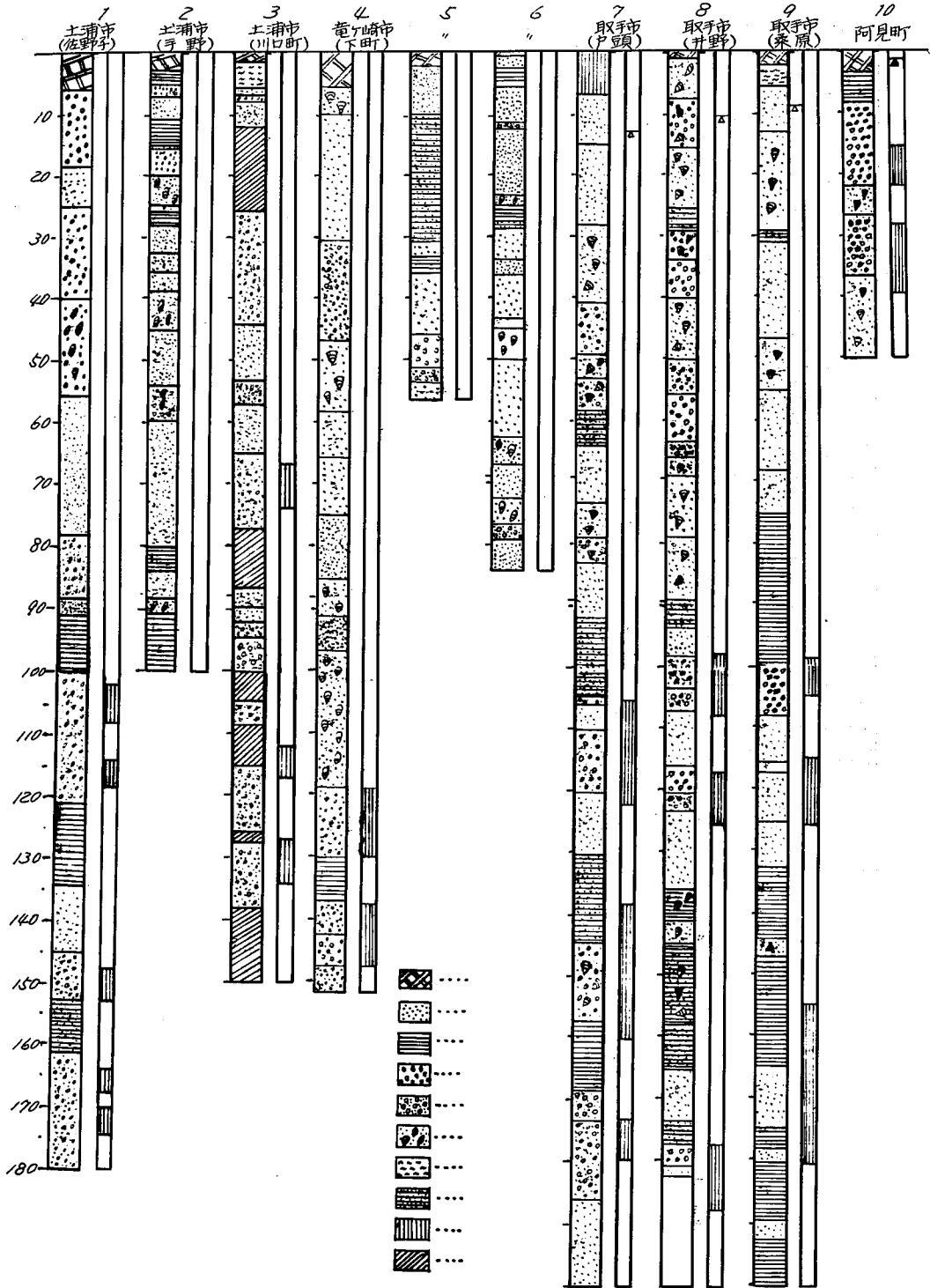


図 2 ポーリング柱状図

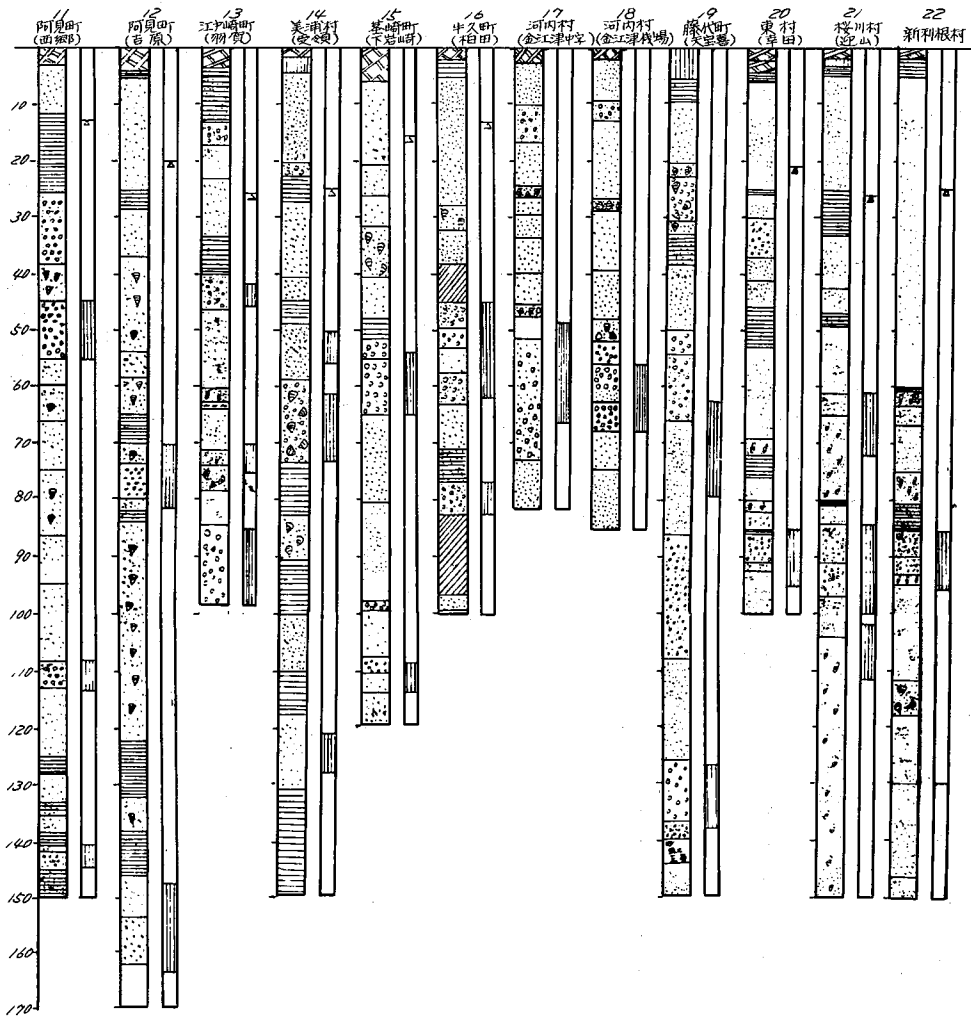


図 2. ボーリング柱状図

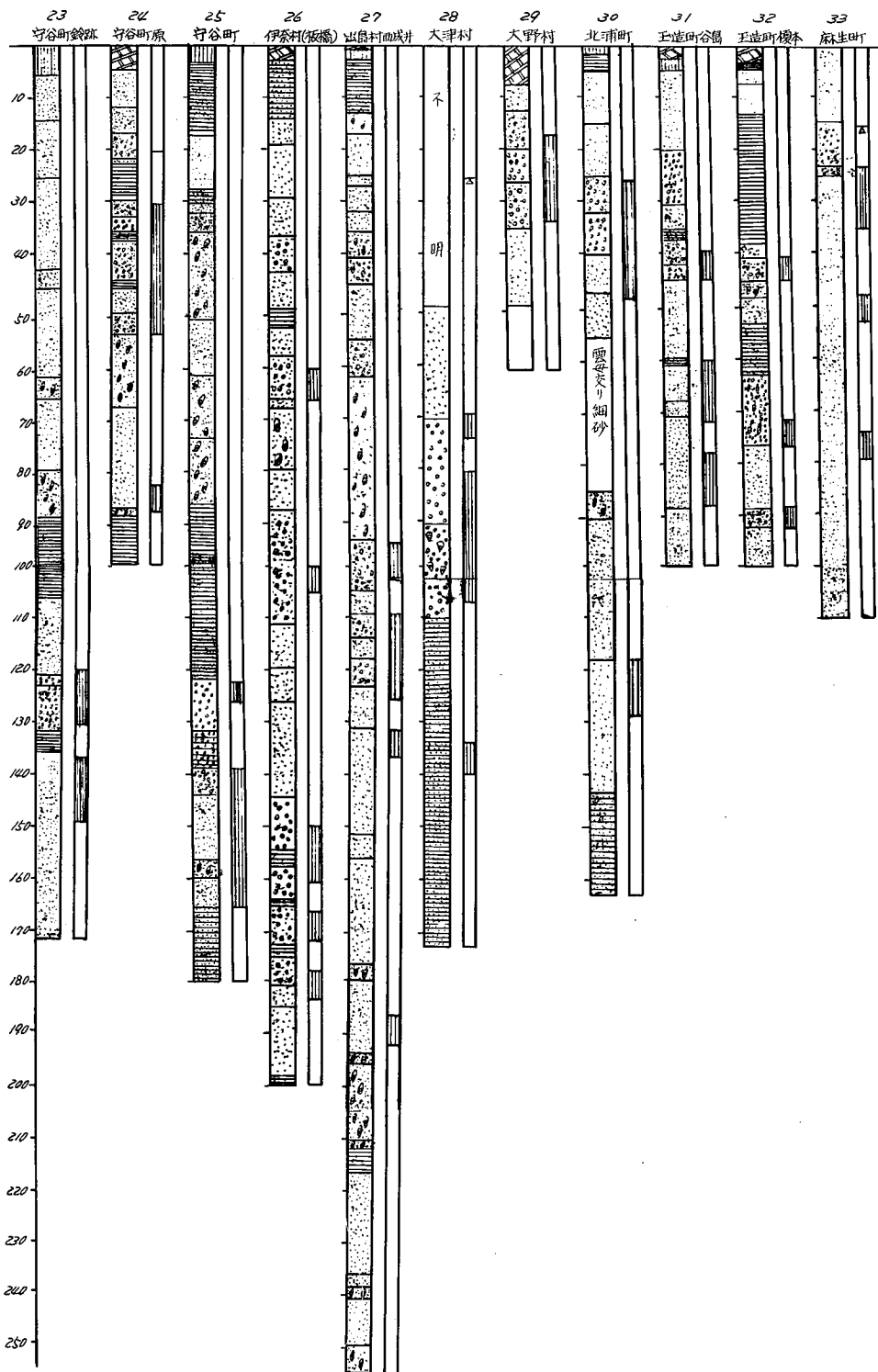


図 2. ボーリング柱状図

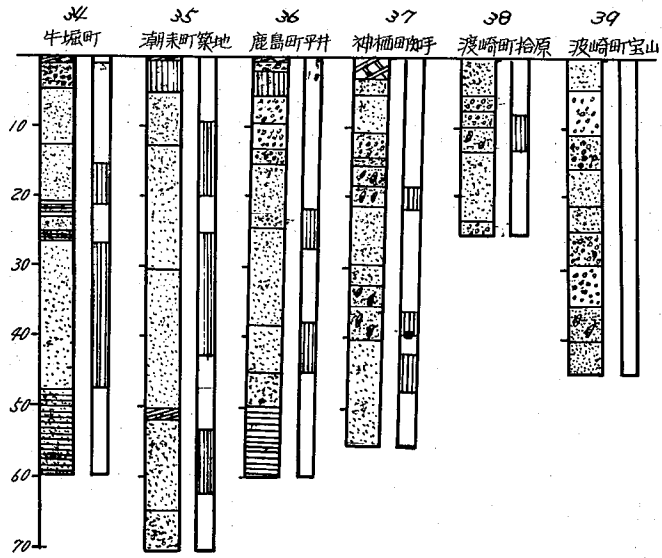


図3. 採水地点および水質基準適否略図

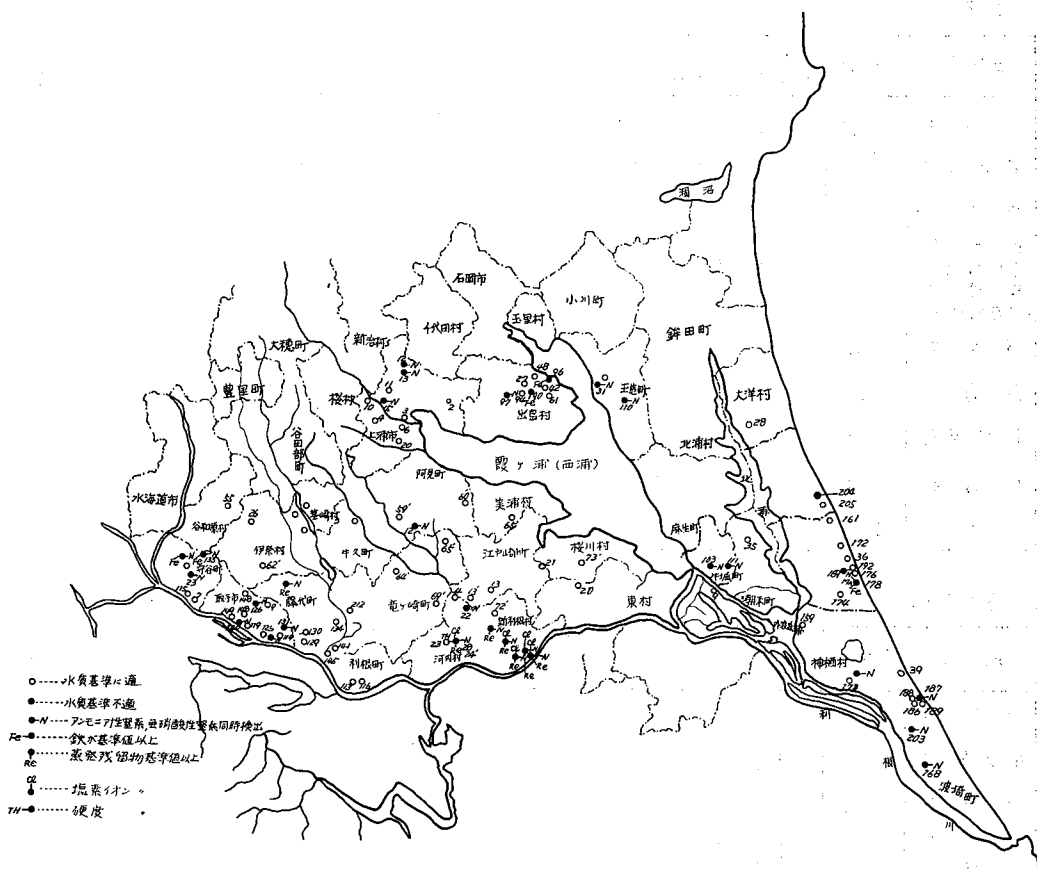


表 2 各成分の地区別頻度分布

1. PH

地区名	検体数	6.0 6.2	~ 6.4	~ 6.6	~ 6.8	~ 7.0	~ 7.2	~ 7.4	~ 7.6	~ 7.8	~ 8.0	~ 8.2	~ 8.4	~ 8.6
土 浦 市	19	1			1	1	1	5	4	3	1	2		
竜ヶ崎市	7			1				1	1		3	1		
取 手 市	26			1	1		3	3	5	5	2	2	2	2
新 治 郡 (出島村)	14		1	1	2	2	3	1	1	1		2		
筑 波 郡 (伊奈谷和原)	12						1	5		3	2			
稲 敷 郡	32	1			1		5	8	5	3	8		1	
行 方 郡	17			3	2	1	6	1	1	3				
北相馬郡	8					3	4	2	1	1	3	3	1	
鹿 島 郡	58		1	6	2	8	10	7	3	6	6	5	4	
計	203	2	2	12	9	15	33	33	21	25	25	15	8	2

2. 塩素イオン

地区名	検体数	0~ 10	~ 20	~ 30	~ 40	~ 50	~ 60	~ 70	~ 80	~ 90	~ 100	~ 150	~ 200	200 以上
土 浦 市	19	7	3	2	3	1	1	1	1					
竜ヶ崎市	7	6	1											
取 手 市	26	3	9	7	2	2						3	1	
新 治 郡 (出島村)	14	5	8	1										
筑 波 郡 (伊奈谷和原)	12	7	2	2	1									
稲 敷 郡	32	6	10	2	2	1	1	3			1		1	5
行 方 郡	17	2	7		2	1	1				2			1
北相馬郡	18	8	1	2			1	1	3				2	
鹿 島 郡	58		8	18	18	10	1	1					1	1
計	203	44	49	34	28	15	5	6	4	0	3	3	5	7

3. 過マンガン酸カリウム消費量

地区名	検体数	0 ~ 1	~ 2	~ 3	~ 4	~ 5	~ 6	~ 7	~ 8	~ 9	~ 10	~ 15	15 以上
土浦市	19	3	4	2	6		1			2	1		
竜ヶ崎市	7		3		1	2	1						
取手市	26	2	12	4	1	2	1		3	1			
新治郡 (出島村)	14		2	6	2	1	1		1			1	
筑波郡 (伊奈谷和原)	12	1	1	3	1	3	2	1					
稲敷郡	32	1	2	6	6	6	2	4	1	2	1		1
行方郡	17	1	3	2	5	2	1	1			1	1	
北相馬郡	18		4	2	3	1	2	3	2			1	
鹿島郡	58	9	17	16	3	6	1	1	1		1	3	
計	203	17	48	41	28	23	12	10	8	5	4	6	1

4. 硬度

地区名	検体数	0~ 20	~ 40	~ 60	~ 80	~ 100	~ 120	~ 140	~ 160	~ 180	~ 200	~ 250	~ 300	300 以上
土浦市	19	1	7	6	3				1		1			
竜ヶ崎市	7		3	3					1					
取手市	26	1	1	5	6	7	5	1						
新治郡 (出島村)	14	1	4	2	2	5								
筑波郡 (伊奈谷和原)	12		1	4	2	2		1	2					
稲敷郡	32	4	1	12	2	2	1	3	1			1	3	2
行方郡	17		2	7	2	1	2	1	1	1				
北相馬郡	18	2		6	3	5	1	1						
鹿島郡	58		2	10	10	14	7	3	6	5	1			
計	203	9	21	55	30	36	16	10	12	6	2	1	3	2

5. 蒸発残留物

地区別	検体数	0~ 50	~ 100	~ 150	~ 200	~ 250	~ 300	~ 350	~ 400	~ 450	~ 500	500 以上
土浦市	19		1	7	3	3	2	2	1			
竜ヶ崎市	7			5	1		1					
取手市	26		1	3	3	7	6	3	2			1
新治郡 (出島村)	14		2	3	5	3	1					
筑波郡 (伊奈谷和原)	12		1	6	1	4						
稲敷郡	32		1	11	5	1	6	1	1			6
行方郡	17	2		4	4	2	2	1			1	1
北相馬郡	18			6	4	4	1		1	1		1
鹿島郡	58		2	17	17	14	3	10	1			
計	203	2	8	56	43	38	22	17	6	1	1	9

6. 鉄

地区別	検体数	0~ 0.05	~ 0.1	~ 0.2	~ 0.3	~ 0.4	~ 0.5	~ 1.0	~ 2.0	~ 3.0	~ 4.0	~ 5.0	5.0 以上
土浦市	19	8	5	5	1								
竜ヶ崎市	7	2	3	2									
取手市	26	19	3	4									
新治郡 (出島村)	14		2	3	5	2	2						
筑波郡 (伊奈谷和原)	12	5	3	3	1								
稲敷郡	32	12	11	4	4	1							
行方郡	17	5	5	3	1		2		1				
北相馬郡	18	7	4	3	2				1		1		
鹿島郡	58	31	14	7				2	2		1		1
計	203	89	50	34	14	3	4	2	4	0	2	0	1

表4 市町村別水道の種類、水質基準適否内訳

	検査 件数	水道の種類		水質基準の適否		不適理由内訳			
		上水簡易	専用	適	不適	NH ₃ -N+ NO ₂ -N+	Fe	Cl+	その他
土浦市	19	3	16	12	7	6			1
竜ヶ崎市	7	6	1	3	4	4			
取手市	26	8	18	21	5	4			1
新治郡									
出島村	14	13	1	8	6	3	2		1
阿見町	2	1	1	1	1	1			
美浦村	6	6		3	3	3			
荃崎村	5	5		4	1	1			
桜川村	1		1	1					
河内村	10	10	0	3	7	3			4
新利根村	3	2	1	1	2				2
江戸崎町	1		1	1					
東村	1	1			1				1
牛久町	2	2		2					
北相馬郡									
藤代町	3	3		3					
守谷町	6	3	3	4	2	1			1
利根町	9	6	3	3	6	5			1
筑波郡									
谷和原村	6	6		4	2	2			
伊奈村	6	4	2	5	1				1
行方郡									
玉造町	3	2	1	1	2	2			
北浦村	0								
麻生町	6	4	2	4	2		2		
牛堀町	2	2			2	2			
潮来町	6	6	0	3	3	1		1	1
鹿島郡									
大洋村	0								
大野村	2	2			1	1			
鹿島町	31	10	21	15	16	11		1	4
神栖町	5	2	3	4	1	1			
波崎町	21	9	12	12	9	7	2		
計	203	116	87	119	84	58	6	2	18

表 3 ボーリング柱状

№	採水場所	水道名	採水年月日	井戸深 m	外 観	臭 味	PH	濁 度 度
1	土浦市佐野子	専 用	47. 10	180	—	な し	8.34	1以下
2	“ 手野	“	47. 2	100	無色澄明	“	7.3	“
3	“ 川口	“	45. 5	150	“	“	7.3	0
4	竜ヶ崎市小通幸谷	簡易水道	36. 10	72	“	“	8.0	1
5	“ 川原代町	“	36. 10	—	“	“	7.4	1
6	“ 小通幸谷	“	39. 4	—	“	“	8.1	0
7	取手市戸頭	“	44. 10	—	“	“	8.2	1
8	“ 井野	専 用	47. 5	200	—	“	8.4	3
9	“ 桑原	“	47. 1	—	—	“	8.24	2
10	阿見町	“	—	50	—	“	7.78	0
11	“ 吉原(福工工業K.K)	“	47. 1	170	—	“	8.0	0
12	美浦村受領	“	37. —	150	—	“	7.4	2
13	茎崎村下岩崎	簡易水道	46. 3	125	—	“	7.8	0
14	牛久町柏田	“	37. 3	170	—	“	7.2	0
15	河内村金江津	“	42. 7	70	—	“	7.3	0
16	“	“	46. —	40	—	“	—	—
17	藤代町岡	“	46. 4	150	—	“	7.4	—
18	東村幸田	“	34. 9	100	—	“	7.4	1
19	桜川村迎山	専 用	46. 1	150	—	“	7.4	0
20	新利根村柴崎伊佐津	簡易水道	45. 4	125	—	“	7.6	0
21	守谷町鈴塚	“	47. 12	1,172	—	“	8.5	2.0
22	“ 原(1号井)	“	45. 12	100	—	“	7.0	35.0
23	“ 原(2号井)	“	47. 1	180	—	“	7.8	0
24	伊奈村板橋	“	36. 5	200	—	“	7.3	1
25	出島村西成井	“	47. 1	250	—	“	7.8	7
26	大洋村白鳥	専 用	38. 8	170	—	“	7.4	—
27	玉造町谷島	簡易水道	47. 2	100	—	“	7.7	3
28	潮来町築地	“	43. 2	73	—	“	6.7	0
29	鹿島町平井	専 用	—	60	—	“	6.6	0
30	“	“	—	“	—	“	6.6	40
31	神栖村知手	“	44. 2	55	—	“	7.0	2.0
32	“ 土合ヶ原	“	—	25	—	“	7.8	0
33	波崎町(北若松)	“	45. 11	45	—	“	7.9	4
34	新利根町	“	—	170	—	“	7.8	18

図さく泉井水の水質

NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N ppm	Cl ⁻ ppm	KMnO ₄ 消費量 ppm	Fe ppm	Mn ppm	硬 度 ppm	蒸発残留物 ppm
微量	不検出	1以下	61.7	0.6	0.06	0.05	52.0	295.0
痕跡	痕跡	"	8.5	1.2	0.08	不検出	42.0	106.0
微量	"	不検出	70.1	3.8	0.04	"	70.0	332.0
不検出	"	痕跡	6.88	3.8	0.06	-	55.0	136.0
"	不検出	不検出	5.64	5.7	0.04	-	45.9	113.0
痕跡	痕跡	痕跡	6.38	4.9	0.11	-	35.8	166.1
多量	不検出	不検出	21.99	5.83	0.14	痕跡	75.0	275.0
少量	"	1以下	22.7	8.8	0.07	0.02	51.0	230.0
"	"	痕跡	21.6	6.6	0.02	0.02	53.0	201.0
微量	"	1以下	9.1	-	0.05	-	120	-
"	痕跡	不検出	10.6	4.1	0.06	不検出	56.0	179.5
不検出	不検出	"	9.21	6.36	0.1	-	40.1	289.1
微量	"	"	9.9	3.4	0.18	0.02	74.0	181.0
不検出	"	"	12.1	-	-	-	-	-
微量	微量	痕跡	680.8	4.6	0.15	痕跡	26.4	1,650.0
不検出	不検出	不検出	31.8	-	-	-	-	-
微量	"	"	6.4	0.22	-	-	56	139.0
不検出	痕跡	痕跡	15.6	3.2	0.06	-	24.5	120.0
"	不検出	微量	12.1	3.2	0.03	痕跡	93.0	169.0
微量	微量	0.9	186.4	4.7	0.14	"	275.0	629.5
"	少量	0.9	5.7	7.6	0.15	0.06	70.0	378.0
痕跡	痕跡	不検出	7.8	3.5	3.0	0.3	82.0	178.0
少量	不検出	"	7.1	7.3	0.12	0.1	54.0	118.4
不検出	"	痕跡	10.6	1.3	0.03	-	48.4	112.5
痕跡	"	"	6.7	2.2	0.03	不検出	62.0	165.0
不検出	"	不検出	2.1	0.1	-	-	32.0	-
少量	痕跡	1以下	12.8	3.7	0.05	0.05	58.0	154.0
不検出	"	痕跡	12.1	1.9	0.02	不検出	34.0	93.5
微量	"	1.0	36.2	0.9	0.04	"	110.0	191.5
"	"	"	24.1	4.6	4.0	0.4	69.0	206.6
痕跡	微量	少量	17.7	2.5	0.07	不検出	78.0	183.6
微量	少量	1.0	15.2	1.6	0.01	痕跡	42.0	144.0
不検出	痕跡	"	17.0	2.8	0.08	不検出	60.5	160.4
微量	微量	痕跡	627.6	6.2	0.32	"	284.0	1,775.0

酸素フラスコ燃焼法および還元気化法による

魚肉中微量水銀の定量法

石崎睦雄・笹本和博・上野清一・笹本明子・勝村 馨

(茨城県衛生研究所)

1. 緒 言

生体試料中微量水銀の測定に際して試料の前処理は、水銀の揮散性が大なるため煩雑となり、現在まで各種の前処理法が考案されている。たとえば湿式法^{1)~3)}や酸素ポンプ燃焼法⁴⁾などである。湿式法は試料の灰化に長時間を要する欠点があり、また酸素ポンプ燃焼法は便利な方法ではあるが、装置が高価なため、より安価な装置の出現が望まれている。また有機化合物中のイオウ、およびハロゲンの定量時の前処理法として酸素フラスコ燃焼法⁵⁾が用いられているが、小竹森⁶⁾らはこの酸素フラスコ燃焼法を利用して毛髪を灰化し、灰化した試料中の水銀をジチゾン比色法で定量している。酸素フラスコ燃焼法は装置も安く、試料灰化法として非常に簡単な方法ではあるが、魚肉などの脂肪分の多い試料を灰化するには少量しか灰化できない難点がある。

著者らは、酸素ポンプ燃焼法のような高圧酸素を利用して試料を燃焼する方法や、常圧で試料を灰化する酸素フラスコ燃焼法に対し、酸素フラスコ内部を真空状態になるまで減圧し、フラスコ内の空気を酸素で完全に置換したのち、多量の試料を灰化させる方法を検討した。

また水銀の定量法として還元気化法^{4), 7)}を利用したが、本法による灰化法で灰化した試料の吸収液中には、試料の灰化時に燃焼せず蒸発して、水銀とともに燃焼フラスコ内に残った揮発性成分も吸収されており、しかもこの揮発性成分は還元気化法による水銀の測定時に正の誤差を与えるため、このものの除去法についても合わせて検討したので報告する。

2. 試薬および装置

2-1. 試 薬

ジチゾン・n-ヘキサン溶液：ジチゾン 0.1 g を n-ヘキサン 100 ml に溶かし、分液漏斗にとり、アンモニア水 (1→100) 100 ml を加え、振りまぜ水層を分取する。さらに、n-ヘキサン層をアンモニア水 100 ml ずつで 2 回同様に操作し、水層を合し、これを n-ヘキサン 20 ml ずつで 2 回洗う。水層に塩酸 (1→

2) を加え、わずかに酸性としたのち、n-ヘキサン 300 ml ずつを用い 2 回抽出する。抽出液を合わせ、n-ヘキサンを加えて 1,000 ml とし、原液とする。これを冷暗所に保存する。用時 n-ヘキサンで 10 倍に希釈して用いた。

水銀標準溶液：特級塩化第二水銀 1.354 g を水に溶解し、適量の硫酸を加え、0.1 N 硫酸を加えて酸性にした水銀標準溶液 (1,000 ppm Hg) を調製した。用時適宜希釈して用いた。

水銀ジチゾネート・n-ヘキサン溶液：水銀標準溶液を 0.1 N 硫酸で適宜希釈し、それらをジチゾン・n-ヘキサン溶液を用いて抽出し、それぞれ 0.50, 0.40, 0.30, 0.20, 0.10 $\mu\text{gHg}^{2+}/\text{ml}$ の水銀ジチゾネート・n-ヘキサン溶液を調製した。

塩化メチル水銀・n-ヘキサン溶液：塩化メチル水銀 0.0125 g を n-ヘキサン・エタノール (99:1) 混液に溶かし、塩化メチル水銀原液 (100 ppm Hg) を調製した。用時 n-ヘキサンで適宜希釈して用いた。

10% 硫酸第一スズ：0.1 N 硫酸溶液

10% 硫酸ヒドロキシルアミン

2-2 装 置

燃焼フラスコ：内容 1 L の 2 頸耐熱・耐圧フラスコで、太さ 1.0 mm の白金線製燃焼装置の付いたもの。Fig. 1 に示す。

真空計：山本計器製造社製

原子吸光装置：日立 207 型

水銀用石英ガスセル：日立 207 型用水銀ガスセル

記録計：日立 QPD-54 型

光源：日立水銀放電ランプ

流量計：携帯用乾式ガスメーター：品川製作所製

反応容器：内容 500 ml の 3 頸セパラブルフラスコ。

Fig. 2 に示す。

吸引ポンプ：富士電気製 BRE 1011-4 型

真空ポンプ：日立 3 VP-C 型

これらを Fig. 2 のように連結し測定装置を組んだ。

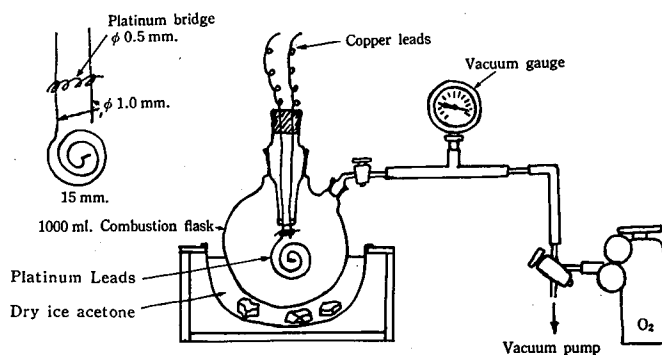
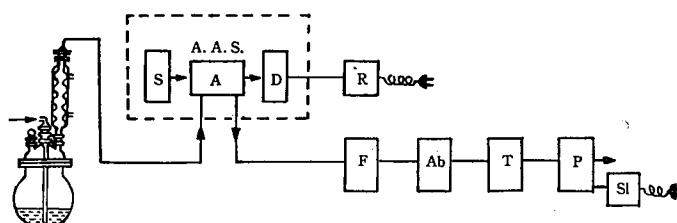


Fig. 1. Oxygen-flask combustion apparatus



Reaction vessel

Fig. 2. Flow diagram of apparatus

A. A. S: Atomic absorption spectrophotometer; S: Hg discharge lamp; A: Quartz absorption tube; D: Detector; R: Recorder; F: Gas flow meter; Ab: KMnO_4 absorber; T: Trap; P: Air pump; Sl: Slide transformer.

3. 分析方法

3-1 測定条件

放電電流: 7 mA

波長: 2537 Å

空気吸引速度: 0.75 L/min.

3-2. 試料の灰化および試験溶液の調製

あらかじめ細切した試料 1.0 g を薄い和紙上に秤量し、五酸化リンデシケーター中で減圧下、一夜乾燥し、乾燥後、試料を木綿糸で和紙ごと縛り、木綿糸の端を点火コイルに縛る。試料は燃焼時に白金線の試料ホルダーの先端部に突き刺す。ついで、フラスコ内部の空気を真空ポンプで吸引除去し、真空状態にしたのち、酸素で置換する。この操作を三度くり返し、フラスコ内部の空気を酸素と完全に置換する。最後の操作時にフラスコ内部圧が 610 mmHg になるように加える酸素の量を調整し、フラスコ内部を減圧状態に保持させ、ついで、フラスコのコックを閉じ、燃焼装置のコイルに 10 V の電流を流し、試料を燃焼させる。燃焼後、フラスコをドライアイス・アセトン浴につけ (Fig. 1)、フラスコ内部の水銀蒸気を凝縮させる。5 分間ののち

とり出す。ついでフラスコ内部を常圧にもどしたのち、燃焼装置をフラスコからとりはずし、これを 0.1 N 硫酸で洗う。洗液をフラスコ内に入れ、さらにフラスコ内へ 0.1 N 硫酸 50 ml と 1% 過マンガン酸カリウム液 2 ml を加え、フラスコ内の水銀を吸収させる。この吸収液を分液漏斗に移し、*n*-ヘキサン 10 ml で吸収液中の有機揮発成分を抽出分離し、水層を試験溶液とした。標準物質として塩化メチル水銀・*n*-ヘキサン溶液、および水銀ジチゾネート・*n*-ヘキサン溶液の各種濃度のものそれぞれ 1 ml を脱脂綿に吸収させ、燃焼させ、同様の操作を行なった。空試験は和紙、および脱脂綿を燃焼させ同様の操作をした。

3-3. 定量法

反応容器に試験液を移し、5 M 塩化ナトリウム溶液 10 ml、10% 硫酸ヒドロキシルアミン溶液 10 ml、10% 硫酸第一スズ溶液 10 ml を添加する。ただちに、あらかじめ流量約 0.75 L/min に調節しておいた吸引ポンプを作動させ吸引し、発生する水銀蒸気の吸収を原子吸光装置によって記録する。

4. 実験結果

4-1. 水銀吸光度と空気吸引速度との関係

還元気化法による水銀の測定時の空気吸引速度が吸光度におよぼす影響を検討した (Fig. 3) に示す。その結果水銀は、空気吸引速度 0.5 ~ 1.0 L/min. の範囲で最大吸光を示し、しかも一定の吸光度を示すことが得られた。

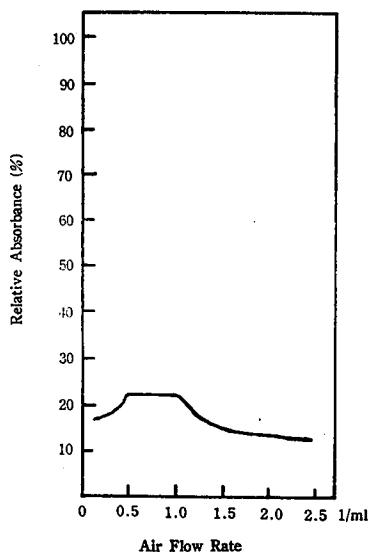


Fig. 3. Effect of air flow rate on the absorption of mercury

4-2. 試料液中妨害揮発成分の除去

試料燃焼時に燃えずに蒸気となり燃焼フラスコ内に残存する揮発成分は、過マンガン酸、硫酸混液中に水銀とともに吸収され、しかもこの揮発成分は還元気化法による水銀の測定時に正の誤差を与えるため、このものの有機溶媒による抽出分離を試みた。Table 1 は 0.5 μg Hg に相当する塩化メチル水銀・*n*-ヘキサン溶液と、0.5 μg Hg に相当する水銀ジチゾネート・*n*-ヘキサン溶液とをそれぞれ脱脂綿に湿らせたもの、およびブリ試料 1.0 g を 3-2 に従って燃焼後、吸収液を *n*-ヘキサン処理したものと、*n*-ヘキサン処理をしない吸収液について吸光度を測定し、さらに対照として 0.5 μg Hg の水銀標準液について直接吸光度を測定した結果を示した。また空試験については脱脂綿を灰化後、*n*-ヘキサン処理した吸収液の吸光度を測定した結果を示した。なお、灰化は各 5 回ずつ行ない、その吸収液についてそれぞれの吸光度を測定した。

Table 1 から明らかなように、ブリ、塩化メチル水

Table 1. Relative Absorbance of Mercury

Sample	Relative absorbance (%)				
HgCl ₂ * ¹ (0.5 μg Hg)	30.0	29.8	30.3	30.3	29.7
CH ₃ HgCl* ² (0.5 μg Hg)	29.5	30.2	29.8	30.0	30.2
CH ₃ HgCl* ³ (0.5 μg Hg)	40.5	85.5	63.8	38.2	71.0
Hg ²⁺ + dithizonate* ² (0.5 μg Hg)	30.2	30.5	29.5	30.0	30.2
Hg ²⁺ + dithizonate* ² (0.5 μg Hg)	35.0	60.5	40.0	75.3	43.2
Yellowfish (Buri)* ² (1.0 g)	20.0	18.8	19.2	20.4	19.8
Yellowfish* ² (1.0 g)	46.3	59.6	95.3	70.0	25.8
Blank test* ²	8.2	8.0	7.7	8.0	8.0

*¹ Hg²⁺ was determined directly.

*² Hg²⁺ was determined after extraction of volatile component with *n*-hexane.

*³ Hg²⁺ was determined without extraction of volatile component with *n*-hexane.

*⁴ The absorbance of the blank test was determined after extraction of volatile component with *n*-hexane.

銀、および水銀ジチゾネートを灰化した後の吸収液について、*n*-ヘキサン処理をせずに水銀量を測定した際の吸光度はそれぞれが大きく異なり、0.5 μg Hg の水銀標準液 (塩化第二水銀液) が示した吸光度より、いずれも高い吸光度を示した。一方、灰化後、吸収液を *n*-ヘキサン処理した後に水銀量を測定した際の各々の吸光度は、ほぼ一定の値を示した。また、0.5 μg Hg の塩化メチル水銀、および 0.5 μg Hg の水銀ジチゾネートを灰化した後、*n*-ヘキサン処理した吸収液の吸光度が 0.5 μg Hg の水銀標準液の吸光度と同一値を示したことは、有機水銀を灰化時に揮散せず完全に灰化されていることを示している。これらのことから、吸収液に含まれ、測定時に正の誤差を与える残存揮発性成分は、*n*-ヘキサン処理することで十分除去できることが明らかとなった。なお、空試験についても同様に、吸収液を *n*-ヘキサン処理せずに、その吸光度を測定した際の値は、それぞれが大きく異なり、一定の値を示さなかった。一方、*n*-ヘキサン処理した吸収液の吸光度は、Table 1 に示したようにほぼ同一

値を示した。このことは、空試験においても、吸収液の吸光度を測定する前に、n-ヘキサン処理が必要なことを示している。

また、検量線は0.05~1.00 $\mu\text{g Hg}$ の範囲で直線性が得られた。

4-3. 実際試料の定量例と添加回収実験

3-2, 3-3の方法にしたがって魚肉中の水銀量を測定した結果と、魚肉試料へ水銀化合物を添加した

後、その回収率を求めた結果をTable 2に示す。試料として、メカジキ、ブリ、オヒョウを用いた。添加回収実験は、3-2の方法に従って乾燥した試料に水銀ジチゾネート・n-ヘキサン溶液を添加し、その試料について各々5個ずつ灰化し、吸収液中の水銀量を測定し回収率を求めた。また本法による測定値の相対標準偏差は約5%であった。

Table 2. Analysis of Mercury in Fish

Sample	Hg added (μg)	Found (μg)					Mean	Average recovery (%)
Swordfish (Mekajiki) 1.0 g	0	0.44,	0.41,	0.43,	0.43,	0.44	0.43	102.5
	0.20	0.63,	0.64,	0.62,	0.62,	0.65	0.63	
	0.40	0.85,	0.82,	0.84,	0.86,	0.86	0.85	
Yellowfish (Buri) 1.0 g	0	0.24,	0.20,	0.24,	0.22,	0.21	0.22	100.0
	0.40	0.63,	0.66,	0.61,	0.61,	0.60	0.62	
Hippoglossus stenolepis (Ohyou) 1.0 g	0	0.40,	0.45,	0.42,	0.41,	0.42	0.42	105.0
	0.20	0.64,	0.60,	0.63,	0.65,	0.62	0.63	

5. 考 察

以上のことから、本法による生体試料の灰化は、燃焼フラスコ内を真空になるまで減圧して空気を除き、次いでフラスコ内が610 mm Hg になるまで酸素を入れるため、フラスコ内に多量の酸素を送りこむことができ、多量の試料を灰化することが可能となった。さらに本法はフラスコ内部が610 mm Hg と減圧状態となっているため、燃焼の初期にフラスコ内部が瞬間的に加圧状態となり、フラスコの栓がはずれて水銀が蒸

散したり、フラスコが爆発するのを防ぐことができる。しかも灰化操作が簡単であり、灰化後、燃焼フラスコ内で燃えずに揮散して残った揮発性成分についても、吸収液からn-ヘキサンで抽出分離するのみの操作で済み、還元気化法を利用して短時間、正確に分析でき、さらに装置も安価に入手できることから、魚肉など生体試料中の微量水銀の測定にあたり、本法は十分実用に供し得る方法と考えられる。なお、本法の要旨は日本食品衛生学会第22回学術講演会(昭和46年10月21日高松市)において発表した。

文 献

- 1) 浮田忠之進, 星野乙松, 丹沢瑠子 : 衛生化学 9, 138 (1963).
- 2) 藤田昌彦, 武田 寧, 寺尾允男, 星野乙松, 浮田忠之進 : 同上 14, 285 (1968)
- 3) 日本薬学会編 : "衛生試験法注解" p. 309 (1967) 金原出版
- 4) 浮田忠之進, 大沢利昭, 井村伸正, 外村正治, 佐谷戸安好, 中室克彦, 菅野三郎, 福井昭三, 金子幹宏, 石倉俊治, 与那覇政憲, 中村 俊 : 衛生化学 16, 258 (1970); 同上 17, 172, 174 (1971).
- 5) 厚生省 : "第八改正 日本薬局方 第一部" p. 806 (1972).
- 6) 小竹森正人, 山本 茂, 久保茂夫, 安藤 満 : 分析化学 17, 1142 (1968).
- 7) 梅崎芳美, 岩本和子 : 同上 20, 173 (1971).

淡水魚中塩素系農薬残留量の実態的研究（抄録）

笹本和博 石崎睦雄 上野清一 勝村馨（茨城県衛生研究所）

1. 緒言

有機塩素系農薬（BHC, DDT, ドリン剤等）による食品の汚染は、食品衛生上重大な問題となっている。農作物、乳製品に関してはその残留量に基準が設けられているが、魚介類に関してはまだ設定されていない。また、分析例も少ないため、実際の汚染状態はつかみ難い。このことから、県内産魚類の塩素系農薬による汚染の実態を把握するため、淡水魚中塩素系農薬の残留量を測定した。

2. 実験方法の概要

検体は1971年5月、霞ヶ浦でコイおよびフナを、9月、久慈川支流、常陸太田市郊外、山田川で、マルタ、サイ、オタマジャクシを採取した。

分析法はFDA発行、Pesticide Analytical Manual Vol. I に準じ、コイおよびフナは脂肪性食品の方法により、その他は非脂肪性食品の方法により

抽出し、クリーンアップ後、電子捕獲型検出器つきガスクロマトグラフで分析した。

3. 成績および考察

上記の方法で分析した結果を表、1に示した。この結果、すべての検体から、 α 、 β -BHC, Die/drin, p·p'-DDEが検出され、 γ -BHCは1検体、p·p'-DDTは4検体から検出された。また霞ヶ浦産と山田川産の検体での残留量の差異はほとんど認められなかった。

今回の調査は初回でもあり、汚染状態の推移とか、他地域との比較等しなかった。今後さらに定期的な調査が加えられ、本県での農薬による淡水魚汚染の実態が明らかにされ、食品の農薬汚染の総括的研究の質によることを期待する。

4. 文献省略

表1 淡水魚中残留農薬量（単位＝ppm）

検体	農薬	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	pp'-DDT	pp'-DDE	Die/drin
コ	イ	0.005	0.012	0.001	0.003	0.039	0.009
		0.006	0.018	0.002	0.007		
フ	ナ	0.005	0.012	0.001	0.001	0.013	0.004
			0.019		0.003		
マ	ル タ	0.062	0.011	Tr	n·d	0.010	0.010
		0.172	0.097		Tr	0.119	0.027
サ (成魚)	イ	0.010	0.007	n·d	n·d	0.174	0.007
		0.057	0.038	Tr	Tr	0.546	0.015
サ (幼魚)	イ	0.013	0.007	n·d	Tr	0.072	0.005
		0.029	0.008	Tr	0.001		
オタマジャクシ		0.012	0.008	Tr	0.001	0.072	0.005

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

The history of the United States is a complex and multifaceted story that spans centuries. It begins with the early Native American civilizations, such as the Mayans, Aztecs, and Incas, who built sophisticated societies in the Americas. The arrival of European explorers in the late 15th and early 16th centuries marked the beginning of a new era. The Spanish, French, and British established colonies and fought wars of conquest, leading to the eventual formation of the United States.

The American Revolution (1775-1783) was a pivotal moment in the nation's history. It was a war for independence from British rule, fought by the thirteen original states. The Declaration of Independence in 1776 was a landmark document that declared the colonies as a new, sovereign nation. The Constitution of 1787 established the framework of the federal government, and the Bill of Rights (1791) guaranteed the fundamental rights of the citizens.

The 19th century was a period of rapid growth and expansion. The westward movement, known as Manifest Destiny, led to the acquisition of vast territories. The Civil War (1861-1865) was a defining moment in the nation's history, fought between the Union and the Confederacy over the issue of slavery. The war resulted in the abolition of slavery and the preservation of the Union.

The 20th century was a period of global conflict and social change. The United States emerged as a superpower after World War II. The Cold War (1947-1991) was a period of tension between the United States and the Soviet Union. The Vietnam War (1955-1975) was a controversial conflict that tested the nation's resolve. The Civil Rights Movement (1950s-1960s) led to the passage of landmark legislation, such as the Civil Rights Act of 1964 and the Voting Rights Act of 1965, which sought to end racial discrimination and ensure equal rights for all citizens.

The 21st century has been a period of rapid technological advancement and global interconnectedness. The United States has led the world in the development of the internet, space exploration, and artificial intelligence. The 9/11 attacks (2001) were a defining event that led to the War on Terror and the invasion of Iraq (2003). The 2008 financial crisis and the subsequent Great Recession (2008-2009) were major challenges for the nation. The election of Barack Obama in 2008 marked a historic moment as the first African American president of the United States.

The future of the United States is uncertain, but it remains a nation of opportunity and innovation. The challenges ahead, such as climate change, global inequality, and technological disruption, require the leadership and cooperation of all Americans. The history of the United States is a testament to the resilience and spirit of the American people, and it is a story that continues to unfold.

3. 食品衛生部

HEXESTROL DICAPRYLATE (H6) 応用による

雄犬の生殖機能抑制試験について (第1報)

村松良尚 寺島孝雄 宇良孝勇 佐藤秀雄 豊田元雄 (衛生研究所)
根田聖郎 村田輝喜 岩岡英男 浅間次夫 竹谷 広 石井幸男
鈴木英行 小沼 誠 黒川 滋 一条悟郎 田原寿夫 (飼い犬指導班)
作山誠二 斉藤好三 (環境衛生課)

I はじめに

狂犬病予防事業の一環として、これまで野犬発生阻止を目的として雌犬、雄犬の繁殖防止にHEXESTROL DICAPRYLATE (以下H₆と略)を使用した試験をおこない、その成績を報告¹⁾してきたが、さらに雄犬について生殖機能抑制効果の有無について、昭和45年9月から昭和46年4月の期間に試験を行ない、知見を得たので報告する。

II 試験方法

試験薬 (H₆) をもちい、雄犬20頭に3.5 mg/kgと5.0 mg/kgを、各々10頭ずつ筋肉注射を行なった。試験犬は保健所の抑留所に飼育し、日中は屋外にけい留し、飼料は主にドッグフードを与えた。精液採取には豚の人工膈を代用しマッサージ法により1週間毎に採取し観察した。試験は注射後1, 2, 3, 5, 8, 11週目と5カ月目に2~4頭ずつ行ない、解剖学的、組織学的 (HE・トリクローム染色) に行なった。

III 試験成績

1 臨床的所見

臨床的には、注射量の差異による症状の差異を認めなかったので共通する特異的所見についてのべる。

1) 一般症状

ほとんどの注射犬は注射後1週間は沈うつ状態が継続するが、2週間目頃には回復し、その後試験までの挙動には変化がみられなかった。しかし1頭 (5.0 mg/kg) では速吠えの癖が増強し試験 (3週目) まで続いた。

2) 泌尿生殖器

注射後3週目頃から睪丸の弾力性の欠除が解知され、徐々にその程度が著明となり、5カ月ではソラ豆大に萎縮した。

注射後7週目頃から尿淋瀝を呈したものが3.5 mg/kg

kg注射犬で2頭あり、また2週目頃から排尿困難を示し、乳白色尿を排泄するものが5.0 mg/kgに1頭あった。

3) 性欲

沈うつ期では性欲は全くみられず、また回復後もほとんどの試犬は発情犬への試情を拒否した。一方、5.0 mg/kg注射犬1頭だけは8週目でも発情犬に乗架行為を示したが、射精ないし交尾の持続はみられなかった。

2 精液所見

予備試験における人工的精液採取法²⁾の精液所見は、3フラクション混合で精液量: 1~18 ml, 精子濃度: 7,000万/ml~30,000万/ml, 奇形率: 3~20%と正常^{2), 3)}な範囲にあった。一方、注射後1週間目のマッサージに対する反応は注射量の差異にかかわらず、大部分の試犬が予備試験時と同様に、快感的反応を示し勃起を持続したが、15~30分のマッサージで射精がなかった。4週まで行なったが同様であった。5.0 mg/kg注射犬1頭だけは1週目のマッサージに対し、予備試験時の約1/2に当る1 mlの精液を得たが、奇形率が60%に達していた。2週目には他と同様に射精がなかった。

3 解剖学的肉眼的所見

剥皮した睪丸は3週以後では萎縮が認められ、弾力性を欠いていた。剖面は膨隆せず平坦であり、スタンブ標本で精子を認めなかった。この退行象は漸次著明となり8週以後の睪丸、精巢上体では包膜が皺状を呈し剖面が陥凹し、睪丸は中心性に白色の結合織の発達を認めた。

陰莖では排尿困難を呈していた1頭に包皮炎を認めしたが、他に変化は認められなかった。

前立腺は化膿性肥大を示したものが3頭 (2頭3.5 mg/kg 1週目, 1頭: 5.0 mg/kg 8週目)、水腫性肥大が1頭 (3.5 mg/kg 2週目) いた。正常な前立腺で

は外観的に対照との違いは認められなかった。

4 組織学的所見

1) 睪丸

注射後3週目で精細管萎縮が明白となり精祖細胞・精母細胞・精子細胞の減少ならびに退行性変化、セルトリ細胞の相対的増加、間質結合織の増加等を認めた。11週ではさらに退行し、精細管の細胞は精祖細胞とセルトリ細胞のみであった。

2) 精巢輸尿管

注射後3週間で上皮細胞が扁平化し、管腔が拡大し精子群の貯溜は認められなかった。11週目では精巢輸尿管の数の減少、間質の増加を認めた。

3) 下垂体前葉

注射後1週にして酸好性細胞が増加し、塩基好性細胞が減少しはじめた。3週目でこの所見が明白となり、11週目では塩基好性細胞が著しく減少した。

4) 前立腺

3週目では腺上皮細胞の低下が部分的に認められ、5週目では腺上皮細胞数の減少、間質結合織の増加を認めた。

IV 考 察

1 試験成績は20頭の結果であるが、1週間で下垂体前葉の塩基好性細胞すなわちFSH・ICSH分泌様細胞^{4),5)}が減少したことを示し、精細管内の造精機能への刺激が低下⁶⁾したことを指すものと思われ、これが射精能、性欲の減退として現われたものであろう。また3週間で睪丸実質、精巢輸尿管の退行性変化が明確となり、完全に生殖能が消失したことを示した。これらの作用機序については、各種ホルモン定量等をも加えて推定しなければならないが、しかしこれら病理所見上では、直接的作用よりも、下垂体前葉を介して、すなわちフィードバック機構による間接的な睪丸実質の萎縮と考えられる。さらに、關守⁷⁾らは、鶏における10mg/kgの筋注で28日目の筋、肝に相当量のH₈+H₀が残存することをのべていることから、犬においても長期にわたる作用が考えられ、睪丸実質の退行性変化が薬物が生体内に残存する間進行するものと思われる。したがって復元性についてはさらに追求しなければならないと思われた。

2 薬用量による効果の差異は当試験の結果では認め得なかったが、永田⁸⁾らは雄鶏の場合には3.0mg/

kg以上の薬用量では効果が著明になるとのべ、桜田⁹⁾らは犬において0.5mg/kgで28~35日で精巢上皮細胞の退行像を認め、240日ではほぼ回復し、さらに2.0mg/kgでは0.5mg/kgより早期に退行像を示し、遅く回復したとのべている。また伊藤¹⁰⁾らは3.5mg/kgで3~6カ月で回復したとのべているが、当試験犬の4頭の5カ月の睪丸触診では回復の徴候が認められず、ソラ豆大に萎縮しており、去勢効果がまだ持続していると思われた。これら薬用量と効果の差異との関連についてはなお追試を待たなければならない。

3 一部の試験犬において、薬物の副作用とも思われる前立腺の胞状水腫性・化膿性肥大が認められたが、寺内¹¹⁾らは犬の前立腺肥大はしばしば見られると記し、長倉¹²⁾は5才以上の雄犬はほとんど前立腺炎に罹っているとのべている。したがってこの前立腺の変化は既にある炎症の悪化か、原発性かは軽々には断じられない。

また卵胞ホルモン¹³⁾等は前立腺炎の治療薬にも応用されている点もあり、さらに古典的なHuggins¹⁴⁾の実験でも犬の前立腺分泌能は発情ホルモンで減少するということが明らかにされており、これら各種ホルモンの変化と前立腺への作用機序あるいは感染症への影響と相まって、検討の余地が大きいものと思われる。

4 供試薬は生体のホルモンバランスを乱す薬物であるため、生体の他の器管への影響は当然考えられ、この面の検討は今後にゆずるにしても、さげなければならない。

V ま と め

1 雄犬にHEXESTROL DICAPRYLATEを注射し生殖機能抑制効果を観た。

2 3.5mg/kgと5.0mg/kgとの薬用量では効果発現の差異を確認できない。

3 3.5mg/kg以上の薬用量では約3週間で薬物去勢が可能である。

4 3.5mg/kg以上の薬用量では5カ月でも生殖能が回復しない。

5 副作用と思われる所見も少なくなく、実地応用にはなお検討が必要である。

(第127回日本獣医公衆衛生学会(関東)昭和46年6月2日発表)

文

- 1) 田原寿夫外：ヘキゼックスによる犬の繁殖性阻止効果について
第3回茨城県公衆衛生獣医師調査研究会1970
- 2) Harrop A. E.: Reproduction in the Dog 64~87 BAILLIERE TINDALL & Cox, 1960
- 3) 及川弘：犬の生物学 88~91 朝倉書店 1970
- 4) Oordt, P. G. W. J.: Nomenclature of the hormone-Producing cells in the Adenohypophysis.; General & Comp. Endocrinology 5: 131-134, 1965
- 5) 見上晋一, 小野一幸：犬の下垂体前葉の細胞型とその染色性, 岩手大学農学部報告2, 4, 1956
- 6) 熊本悦明：精子発生の機序(2), その hormone 調節について, 医学のあゆみ 105~115, 3. 67 1968
- 7) 關守竜雄, 中間実徳(大阪府大): ^{14}C -または ^8H -Hexestrol dicaprylateをニワトリに筋注したときの代謝と蓄積について, 家畜繁殖研究会

献

- 誌1, 13, 1967
- 8) 永田正弘, 清水亮佑, 野村絃一(大阪府大): 新合成発情ホルモンDA-109の雄鶏に及ぼす去勢作用と肥育効果ならびに雌鶏に対する作用について, 第62回日本獣医学会1966
- 9) 桜田豊三, 關守竜雄, 清水亮佑, 野村絃一: Hexestrol dicaprylateの犬精巢上体および前立腺におよぼす影響(大阪府大) 第67回日本獣医学会 1969
- 10) 伊藤誠喜, 榎原純一外: Hexestrol dicaprylate 応用による犬猫の繁殖性阻止に関する研究, 第66回日本獣医学会, 1968
- 11) 寺内淳, 池尾信一郎, 浦東信夫: 著明なう状拡張を伴った犬の化膿性前立腺炎2例について, 日本獣医師会雑誌18, 1965
- 12) 長倉義夫: 犬疾病学内科伝染病編202~203 1969
- 13) Huggins, C. et al: J. Exp Med., 70: 543 1939

HEXESTROL DICAPRYLATE (H6) 応用による 雄犬の生殖機能抑制試験について (第2報)

村松良尚 上野清一 宇良孝勇 佐藤秀雄 豊田元雄 (衛生研究所)
田原寿夫 根田聖郎 竹谷 広 村田輝喜 岩岡英男 浅間次夫
石井幸男 鈴木英行 小沼 誠 黒川 滋 一条悟朗 高橋 剛
栗原 修 永瀬 登 (飼い犬指導班)
斉藤好三 作山誠二 川瀬 晃 (環境衛生課)

I はじめに

著者らはHexestrol dicaprylate 応用による雄犬の生殖機能抑制の試験^{1),2)}を続けているが、今回は、昭和46年4月から昭和47年5月にかけて、薬用量による薬物去勢効果の差異、副作用および供試薬と狂犬病予防ワクチンの併注による抗体産生への影響等を目的として30頭について追試した。

II 試験方法

1 供試薬

一般名 Hexestrol dicaprylate (以下H₆と略す)

2 薬用量および供試犬

捕獲犬のうち肛門からの触診により前立腺炎に罹患していない雄犬30頭を、薬用量1.0 mg/kg・5頭、2.0 mg/kg・6頭、3.0 mg/kg・6頭、3.5 mg/kg・5頭、5.0 mg/kg・8頭、の5段階にわけ各々筋肉注射を行い、保健所において繋留し、主としてドックフードを与えて飼育した。

3 観察方法

注射1週間前と注射後1, 2, 3, 4週および2カ月毎に臨時的、血清学的観察を行い、片側ならびに両側睪丸割去時、試殺時に組織学的観察を行なった。

III 試験結果

1 薬用量と効果発現時期

注射後1週から4週まで各頭について図1の様に片側睪丸を摘出し組織学的観察を行なった。

1.0 mg/kgでは2, 3週での精細管では退行像は認められず、4週後に認められた。2.0 mg/kgでは3週に $\frac{1}{2}$ 頭、4週に $\frac{1}{2}$ 頭に、また3.0 mg/kg以上では3週以後に全頭に退行像を認めた。図2の様に、1, 2週の片側割去により退行像を現わさなかった試験犬についてさらに残る側の割去を行い、退行像を確認し得たものを加えると3.0 mg/kg以上での3週後に退行像を確認したものは14頭となる。これらのことから、3.5 mg/kg・2週の触診により確認した頭数を除いても、投与量が多い程早期に退行像を示す傾向がみられる。

また性欲は注射1週後のマッサージ刺激に対する亀頭球の膨張が弱まり、発情犬への乗架欲も3週の3.0 mg/kg以上の退行像を認めた割去前の9頭のうち3頭が拒否し、4頭が乗架欲を示し、前試薬と同様にある程度これらの行為にも影響することが暗示された。また幼令犬では反応が確認されなかった。

2 薬用量と復元時期

長期間の繋留が可能であった13頭(図2)についてみると、1.0 mg/kg、2.0 mg/kgの成犬では、残る片側睪丸の触診により、 $\frac{1}{2}$ 頭が注射後5カ月で回復し、8カ月での試殺時には、睪丸組織に精子形成像を認めた。残る高令犬1頭は8カ月でも退行像が存続し、1頭は10カ月でも薬効が持続していた。さらに3.0 mg/kg以上の成犬の場合では、 $\frac{1}{2}$ 頭が8カ月でも、 $\frac{1}{2}$ 頭が10カ月でも退行像が認められ、また $\frac{1}{2}$ 頭は10カ月で回復を認めた。さらに1才未満の2頭は3.5 mg/kgの場合10カ月でも回復せず、5.0 mg/kgでは20カ月(当年3才)でも交尾欲を認めなかった。

図1 試験実施頭数と薬物去勢頭数

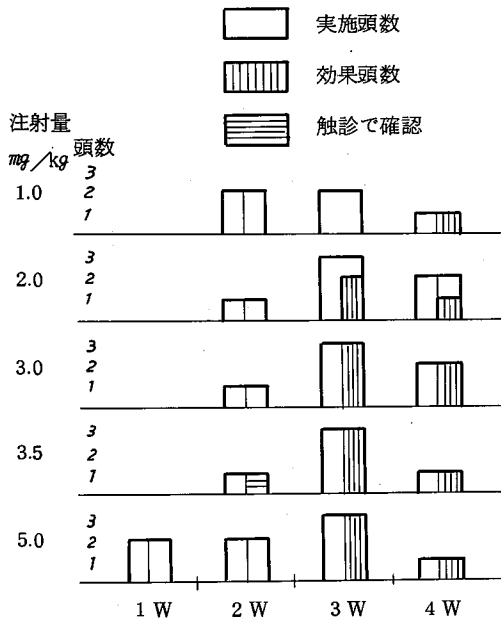
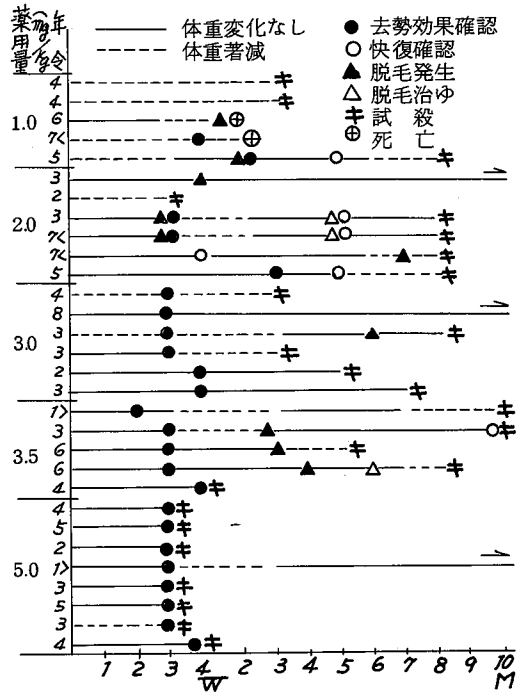


図2 去勢効果及び副作用の推移



3 副作用的症候

1) 前立腺炎

長期観察犬 13頭中 3.0 mg/kg 以上のもの 4頭が注射後 3~7カ月の間に発症し、排尿困難、頻尿、膿汁様尿の症状を呈し、解剖すると化膿性、水腫性の腫脹所見があったが、うち2頭は抗生物質により治癒が可能であった。

2) 脱毛

搔痒、疼痛のない円形ないし慢性の脱毛が臀部、側腹部、頸部、鬚甲部、背部等を主に左右対照性に表われ、図2の様に薬用量の多少とは無関係に、注射後3週から7カ月にかけて発症している。これらの治癒機転は、薬物去勢効果が消失する頃に治癒するもの、薬効持続中に治癒するもの、治癒前に試殺したものと、一定の機転を示していない。しかし幼令犬にはこの脱毛症状が認められなかった。

3) 臨床所見

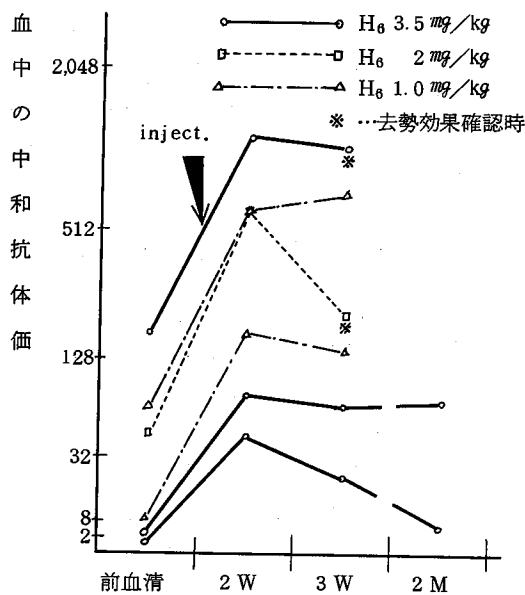
注射後1週間の沈うつは全頭に現われ、3週までには回復した。しかし食欲不振が著明でないにもかかわらず注射時から体重減少を示すものが多く、また3~4kgと著明な体重減少を示した高令犬では、緑色様下痢、食欲不振、神経過敏等の合併があり、体調異常の

著明な個体も認められた。さらに図2のように脱毛と体重減少は前後して現われる傾向を示した。

4 狂犬病予防ワクチンの抗体産生

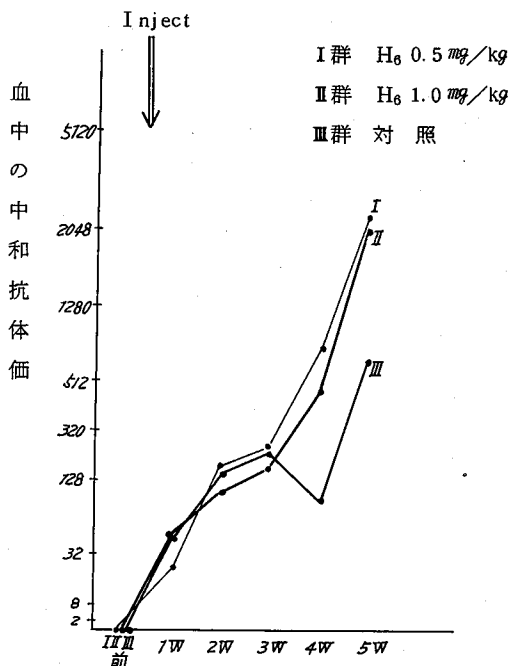
狂犬病予防ワクチンの抗体産生への影響については、H₆の筋肉注射 3.5 mg/kg・3頭、2.0 mg/kg・1頭、1.0 mg/kg・2頭に、マーズニ不活化ワクチン(日本ワクチン) 4 mlずつ皮下注射を同時に行い、2週、3週、2カ月と採血し中和抗体価を測定した。成績は図3のように 3.5 mg/kg、2.0 mg/kg の場合には、去勢効果を認めた3週で5~20倍に上昇し、2カ月でも抗体価は保持され、1.0 mg/kg の場合には、去勢効果が認められていないが抗体は上昇している。また図4のように仔山羊に対する石炭酸不活化ワクチン(北里研究所)とH₆の同時注射の試験でも、抗体価の上昇が認められている。

図3 雄犬に対するH₆-狂犬病ワクチン同時注射



注. 狂犬病ワクチンは各個体4 mlの皮下注射である。

図4 仔ヤギに対するH₆-狂犬病ワクチン同時注射



注. 各群3頭の平均であり、狂犬病ワクチン(石炭酸不活化)は各個体10 mlの皮下注射である。

IV 考察

1 薬用量と去勢効果

Hexestrol dicaprylateを使用した試験例をみると投与量では、藺守³⁾、永田⁴⁾は鶏において1.0 mg/kg, 3.0 mg/kgで、また桜田⁵⁾、金谷⁶⁾、三木⁷⁾らは雄犬において各々0.5 mg/kg, 1.0 mg/kgあるいは1.5 mg/kg, 1.0 mg/kgあるいは0.5 mg/kg等で去勢効果が得られたと発表している。当試験においても、これらと類似の少量1.0 mg/kg, 2.0 mg/kgで一応の薬効が確認された。しかし睪丸組織に退行像を確認できたのは、3週に $\frac{1}{2}$ 頭、4週に $\frac{1}{2}$ 頭、2カ月に $\frac{1}{2}$ 頭、3カ月に $\frac{1}{2}$ 頭であり、個体差が大きかった。一方、3.0 mg/kg以上の場合には、 $\frac{14}{19}$ 頭が3週に、 $\frac{1}{2}$ 頭が4週に確認され、前者とは異なる個体差が少ない。

今回、下垂体の検査は行わないので、推測の域ではあるが、前報に述べた如く、睪丸に退行像を認める以前に下垂体前葉の細胞構成に変化があることから、射精能力の減退は当試験結果より早期に現われるものであり、2.0 mg/kg以下の投与量の場合でも、受胎率

等の観点で推測する時、3.0 mg/kgの場合と同じ時期的效果があるとするのは早計であろうか。実際、三木⁷⁾らは1.0 mg/kgでは10日目にして精液中の精子の生存率が50%低下し、0.5 mg/kgでは25%低下するとし、受胎率の低下を指差している。がしかし、薬効の目的が早期に得られるとしても個体による薬効発現時の差異について考慮する時、一定の時期が期待できないことに留意しなければならない。したがって一定の時期に一定の効果を得ようとする場合、睪丸への影響が強く現われる最底量3.0 mg/kgに注目すべきであると思われる。

また薬効の持続期間については、3.0 mg/kg以上であれば7カ月以上持続するが、2.0 mg/kg以下の場合には、4~2カ月間であり、著しく短い傾向を示す。金谷⁶⁾らのH₆投与した結果によると、一旦消失した精子が再び睪丸組織中に現われるのは、1.0 mg/kgでは投与後4~8カ月、1.5 mg/kgでは5~11カ月であるとのべており、H₆とH₈とは大差のない作用機序であるといわれているので、この期間をH₆とみなし

た時、当試験の結果よりも長期間有効としている。しかしながらこの復元性においても個体差の大きいことが問題視される。さらに本県における狹犬病予防注射実施時期が4月と10月であり、その時の同時注射を目的とする関係上最底6カ月間の有効期間が望ましい。したがってこれらの観点から、目的の薬用量は3.0mg/kgが最底量であると思われる。

さらに一才未満の幼令犬は、少数例ではあるが前述のものとは趣きを異にしており、発現が早く期間も長いと思われるので、今後追試しなければならないと思われる。

2 副作用的所見

当試験で経験した副作用的所見について記述されている実験例は三木⁷⁾らの脱毛についてのみである。我々は前報²⁾でものべた望むべからざる所見としては沈うつ、食欲不振、体重減少、脱毛、前立腺炎、頻尿、神経過敏等を認めた。これらの一部について考察する。

脱毛は、症状よりみてホルモン失調と思われる。すなわち、下垂体前葉の酸好性細胞の相対的増加および前回の試験での少数例の副腎所見からの副腎皮質の過形成等から、ACTH分泌増加^{8),9)}であり、いわゆるクッシング症に類似するものと思われる。また精巢ホルモン失調による脱毛症も考えられるのであるが、症状では、角化、色素沈着等が認められないところからこれはエストロゲン過多症によるものとはいいがた

い。また0.5mg/kgにおいても発症すると三木⁷⁾らはのべていることにも注目しなければならない。

前立腺炎の原因としては、化膿性の場合にはペニシリン等の化学療法が可能であるところから、睪丸割去時の汚染、試験開始前の不潔な交尾等が考えられ、胞状水腫性の場合には、桜田⁵⁾らの報告にもあるように供試薬は前立腺の腺上皮の扁平化、腺腔拡大、間質増殖等の作用をもたらすところから、またHuggins¹⁰⁾が発情ホルモンは前立腺への影響が大きいとのべていることから、供試薬による影響とも考えられる。しかるに細菌性による水腫性炎¹¹⁾も考えられ、さらに図5のように通常の罹患率が15%もあり、我々の試験の域では原因、機序を解明することは不可能である。

またその他の所見においても供試薬を与えることによるホルモン機構の変化を介した体調異常のための、あるいは管理失宣等が加わることによる、症状が現われるものも当然考えられよう。

これらの副作用的症候群の発現を考慮する時、このH₀は目的の薬効を認め得たとしても応用には十分な配慮がなされなければならないと思われる。

さらに、一才未満の幼令犬におけるこれらの副作用的所見が軽度であることに注目しなければならないのであるが、前記の薬効とも関連して、幼令犬への効果についてはさらに追求すべきものと思われる。

図5 県内の捕獲犬における雄の生殖器所見

番号	体重	年齢	種類	生殖器全長	睪丸				前立腺		備考
					形状 mm		重量 g		重量 g	異状所見	
					左	右	左	右			
1	9	6	スピッツ系雑	23	40×25×15	40×35×10	15.5	10.0	9.0		
2	13	10	"	22	30×15×45	35×15×25	11.0	10.0	22.5	膀胱水腫性炎	
3	8	1	"	16	25×20×10	25×20×15	6.0	6.5	3.5		
4	16	4	セパート系雑	22	45×25×35	45×25×35	19.5	19.0	16.0		
5	18	6	"	30	45×35×25	45×35×25	21.0	20.0	15.0		
6	20	2	"	32	43×20×28	42×17×33	23.1	23.5	15.0		陰莖包皮にポリープ
7	20	4	"	30	30×17×12	30×14×23	13.8	14.0	5.5		
8	14	10<	秋田系雑	30	40×40×18	40×40×20	18.0	19.0	52.0	膀胱水腫性炎	膀胱炎
9	14	5	"	28	49×14×22	36×18×21	16.5	17.0	10.4		
10	10	5	雑種	20	35×25×25	40×30×20	11.5	11.0	8.0		
11	11	4	"	22	35×30×20	45×30×20	12.0	11.5	19.0	膀胱水腫性炎	
12	15	7	"	24	40×25×29	40×30×25	16.0	16.5	12.5		
13	8	2	"	18	40×30×15	40×30×15	14.0	14.5	5.0		
14	9	6	"	20	35×30×10	35×30×10	9.5	9.0	10.5		全身黄疸
15	8	3	"	18	27×20×30	30×20×20	9.5	7.5	1.5		
16	14	5	"	24	40×30×15	35×30×20	16.0	17.0	18.0		
17	11	3	"	27	30×12×22	30×15×19	11.2	11.5	4.5		
18	10	1	"	22	28×13×15	25×12×13	8.5	9.2	4.0		
19	9	4	"	22	25×10×17	27×10×17	9.0	9.5	9.2		
20	11	10<	"	23	22×16×20	26×21×15	13.0	12.5	11.0		
21	14	2	"	23	13×8×12	17×12×8	3.2	3.8	1.2		
22	13	10<	"	25	34×16×24	36×22×18	15.2	15.2	9.7		
23	16	10<	"	28	35×15×22	35×17×23	13.7	14.0	20.0	化膿性炎	

3 狂犬病予防ワクチンとの関係

前述したように、本剤によって体調異常、あるいはカッシング類似症状の所見を呈しており、一方ステロイドホルモンの投与は抗体抑制効果^{12,13)}を示すことも指摘されている。そこで今回の狂犬病ワクチン注射後の中和抗体価測定試験はH₀の同時注射が狂犬病感染防禦体制の成立に悪影響を及ぼすことがあるかどうかを決める必要があった訳である。そのためには本来狭犬病ワクチンとH₀とを併注した犬を多数繋留し、少なくともワクチンの有効期間である6カ月間、毎月一定数の犬にウイルス攻撃を行ない、感染防禦率を調べるべきである。しかしながら今回の試験ではH₀の精子形成抑制効果が強力に発現する時期(3週前後)に中和抗体産生が強く抑えられず、またその後著しく低下しなければ狂犬病に対する限りにおいて、防禦体制成立上大きな悪影響がないものと考え中和抗体価の測定を行なったわけである。得られた成績では、個体

差による変動、少数例であることなどの制約はあるが、この程度のH₀の使用では、種々の資料^{14,15,16,17)}と比較しても、問題になるほどの中和抗体産生に悪影響がないと考えても良いと思われる。

また、H₀ 2.0 mg/kg以上の同時注射犬では3週ないし4週に睪丸の退行像を認めており、ワクチンによるH₀の去勢作用にも影響がないと思われる。更に副作用的所見とワクチンとの関連についても関係がないものと推測する。

V 結論

H₀は雄犬に対し、3.0 mg/kgの筋肉注射によって、7カ月以上の精子形成抑制効果をもたらし、狂犬病予防ワクチンの抗体産生への影響がないことが示された。しかし応用には投与量の如何を問わず副作用的所見が発現することに留意しなければならない。また一才未満の幼令犬については、比較的目的の効果が得られる

のではないかと推測する。

おわりに、中和抗体価測定にあたり、測定ならびに終始御丁寧な御指導を下さいました北里研究所付属家

畜衛生研究所の岩淵秀夫先生に深謝いたします。

昭和47年4月4日 第73回日本獣医学会発表

文

- 1) 田原寿夫外(茨城県衛生研究所): Hexestrol dicaprylate (HESC) 応用による犬の繁殖性阻止効果について, 第119回日本獣医公衆衛生学会(関東)1970。
- 2) 村松良尚外(茨城県衛生研究所): Hexestrol dicaprylate (HESC) 応用による牡犬の生殖機能抑制試験について, 第127回日本獣医公衆衛生学会(関東)1971。
- 3) 關守竜雄・中間実徳(大阪府大): ^{14}C -または ^3H -Hexestrol dicaprylateをニワトリに筋注したときの代謝と蓄積について, 家畜繁殖研究会誌1, 13, 1967。
- 4) 永田正弘, 清水亮佑, 野村絃一(大阪府大): 新合成発情ホルモンDA-109の雄鶏に及ぼす去勢作用と肥育効果ならびに雌鶏に対する作用について, 第62回日本獣医学会1966。
- 5) 桜田豊三, 關守竜雄, 清水亮佑, 野村絃一(大阪府大): Hexestrol dicaprylateの犬精巢土体および前立腺におよぼす影響, 第67回日本獣医学会1969。
- 6) 金谷州明, 清水亮佑, 野村絃一, 新谷聡, 關守竜雄(大阪府大): Hexestrol dicaprylate (H_8)の犬造精機能に及ぼす影響——特にその回復期の検討: 第75回日本獣医学会1973。
- 7) 三木博, 秋山陽外:(東京都犬管理事務所): 薬物による雄犬の繁殖性阻止試験について, 昭和47年度厚生科学研究報告1973。
- 8) 幡谷, 白井: 小動物の皮膚病: 158~166 学窓社1972。

献

- 9) 原田: 臨床内分泌学: 南山堂, 1968。
- 10) Huggins, C. et al.: J. Exp. Med., 70:543 1939。
- 11) 長倉: 犬疾病学内科伝染病編, 日本医歯薬出版1969。
- 12) 鳥飼, 三浦: 感染におけるホルモン支配, 実験感染学(宮川他編), 329~334, 朝倉書店 1967。
- 13) Kass, E. H. et al.: Adrenoarterial hormones in infection and immunity. Ann. Rev. Microbiol., 7:361, 1953。
- 14) Schmiat, R. C. et al.: Immunization of Foxes With Inactivated virus Rabies Vaccine, Am. J. Vet. Rec., 29(9), 1843, 1968。
- 15) Wiktor, T. J. et al.: Successful Immunization of Primates With Rabies Vaccine Prepared in Human Diploid Cell Strain WI-38., Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 118(4), 1069, 1965。
- 16) Emery, J. B. et al.: A Tissue-Culture, Modified Live-Virus Rabies Vaccine for dogs. J. Am. Vet. Med. As., 152(5), 476, 1968。
- 17) Brown, A. L. et al.: One-Year Immunity in Dogs Vaccinated With HEP Rabies Virus grown on Established Dog Kidney Cell Line. J. Am. Vet. Med. As., 153(2), 174, 1968。

県内の牛乳における残留抗生物質について

宇良孝勇・村松良尚・佐藤秀雄・豊田元雄（茨城県衛生研究所）

有原正己・斉藤好三（茨城県衛生部環境衛生課）

I. はじめに

厚生省では、昭和45年11月12日付環境衛生局長通知「生乳の衛生保持について」で、牛乳の抗生物質（細菌発育阻止物質）の残留排除を目的としてその検査強化の対策を指示した。そこで、著者らは県内の牛乳の抗生物質（以下、阻止物質と略）残留の現況を知る目的で、昭和45年11月に生乳および製品について予備試験を行い、ついで昭和46年度から生乳についての阻止物質について検査を実施した。

II. 検査方法などの概要

1. 検査期間

1) 昭和45年11月に県内の各牛乳コースおよび処理場の製品について衛生研究所で検査を行なった。

2) 県内18保健所を3ブロックに別け、各保健所で収去した生乳について各ブロックのセンター保健所に於て隔月毎に検査を行った。

2. 検査方法

1) 検査方法は局長通知でしめされた「TTCテスト（以下、T法と略）」を主に、その他「ペーパーディスク法（以下、D法と略）」を行い市販品の抗生物質「ペニシリンGナトリウム」を使用し標準液を調整し、阻止物質の力価を検定した。

2) 昭和46年度の検査においてもT法、D法と両検査法を併用（一部の保健所ではT法のみで実施）したが定性試験として行なったので力価の検定はできなかった。尚、各ブロックで用いられた標準菌株名称 B, Calidolactis O 593 Str, thermophilus, 510 および試薬は衛生研究所より分譲したものである。

III. 検査成績

1. 昭和45年11月に行なった検査結果については表1のとおりである。

1) 総検体245件で、その内訳をみると製品43件（17.5%）、生乳202件（82.5%）の割合であった。

2) 阻止物質の検出状況についてみるとつぎのとおりである。

(1) 製品については、T法で11件（25.6%）、D法で18件（41.8%）の検出であり、又D法による

力価は0.008～1.0 $\mu\text{g/g}$ （以下、単位は略）。

(2) 生乳については、T法で10件（4.95%）、D法で36件（17.8%）の検出で0.008～0.2の力価であった。

(3) 保健所別についてみるとつぎのとおりである。

i 笠間では30件中6件（20.0%）の検出でその内訳をみると、製品で100%、力価は0.04～1.0、と多量に残留しており、生乳では11.1%、0.008～0.1であった。

ii 那珂湊では、7件中4件（57.1%）で、製品では100%の検出で、0.1～0.2の力価で高値をしめしたが、生乳では不検出であった。

iii 下妻では、20件中19件（95.0%）と県下で最も高い検出率を示してその内訳をみると製品で100%、0.008～0.3、生乳で92.9%、0.008～0.01であった。

iv 製品のみを検出をみたのは前述の那珂湊をはじめ竜ヶ崎1件（16.7%）の0.1、日立3件（50%）0.008～0.009、であった。

v 生乳のみを検出をみたのは、土浦9件（40.9%）0.008～0.01、石岡8件（17.0%）0.008～0.1、潮来1件（7.1%）0.008、高萩1件（50.0%）0.009であった。

vi その他の9保健所の検体についてはすべて不検出であった。

2. 昭和46年度における検出状況は表2のとおりである。

1) 総検体844件のうちT法で5件（1.30%）、D法では501件中8件（0.01%）であった。

2) 検出状況を保健所別にみるとつぎのとおりである。

(1) T法で検出されたのは那珂湊の3件（5.08%）、他に下妻の6件（8.57%）、水海道2件（4.76%）であった。

(2) D法で検出されたのは、水戸3件（6.02%）、大宮1件（10.0%）、大子1件（3.0%）、那珂湊1件（2.08%）、潮来2件（4.76%）であった。

(3) その他の10保健所の484件についてはすべて不検出であった。

3) 検出状況を表3の県北ブロックの成績でみると7月がT法で2件(4.54%),9月がD法3件(6.38%)、11月がT法で1件(2.22%),D法で3(5.66%)と7月~11月の夏期から秋期に集中した検出状況であった。

IV. 考 察

1. 昭和45年11月の成績によると阻止物質の検出率が22.04%であるの比へ、昭和46年度ではT法で1.30%,D法で0.01%に減少している。この事は厚生省および農林省等で阻止物質の使用範囲,方法等を規制し生産者および処理業者に従来からの細菌数,乳脂肪分,無脂乳固形分等とともに阻止物質についても重要な生乳対策をとり,これらの行政指導を各保健所の食品衛生監修員とくに牛乳担当者が徹底させた事による効果だと思われる。

2. 阻止物質の検出状況をみると7月~11月の夏期から秋期に集中して検出されており,この原因について阻止物質が生乳に残留する重大要素の1つである乳房炎等の乳牛の疾病の発生状況を茨城県農業共済連合会の協力で得た資料を分析すると表5のとおりである。

(1) 昭和46年度に茨城県に発生した乳牛の疾病発生頭数23,053頭であり泌尿生殖器系の疾病(以下,泌尿器系と略)が12,674頭(54.97%)と過半数を占め,そのうち乳房炎が5,797頭で45.7%であった。

(2) 疾病の発生状況を月別にみると表3のとおりである。最も発生の高いのは8月2,337頭(10.13%),ついで9月2,326頭(10.08%),7月,11月,12月の順となっている。

以上の調査結果等により今回の検査で阻止物質が検出された時期における疾病の月例発生頭数および疾病等について検討してみるとつぎのとおりである。

7月~11月の乳牛の疾病の発生頭数は9,596頭(41.62%)で泌尿器系の占める割合は6,051頭(26.48

%)であった。さらに生殖器系においてみると6,051頭(47.74%)であり乳房炎等の泌尿器系の疾病がこの期間に集中的に発生している事が判明した。

3. 検査方法としては,T法とD法では検出率にかなりの差異がみられ,この原因は両者の精度の差異によるものと思われ,阻止物質の検出,判定にはT法による定性試験のみならずD法による定量試験法をも充分に活用して力価を計測して行うべきと思われる。

V. 結 論

今回の一連の阻止物質の検査についてつぎの事がわかった。

1. 昭和45年11月の成績では阻止物質の検出率が全体で22.04%で,内訳をみると製品が41.8%,生乳で17.8%であり,力価についてみると製品では0.008~1.0,生乳で0.008~0.2と一部検体には高濃度に残留していた。この判定はD法に基づき最終判定し力価についてはデスクの直径よりみて最低濃度を0.008とした。

2. 昭和46年度の成績によると検出率がT法で1.30%,D法で0.01%であった。

3. 検出率が激減した事は阻止物質の取扱方法および生乳の品質に対し,生産者ならびに処理業者に対する厳正なる行政指導の結果と思われる。

4. 阻止物質の検出状況をみると7~11月の短期間に集中して検出されている。この期は乳牛における乳房炎等,泌尿器系の疾病が多発しており,阻止物質の残留と疾病には密接な関係があるらしい。

5. 阻止物質の検出状況に一定の地域性があり,尙一層の行政指導の必要性を痛感した。

6. 阻止物質の検出,判定にはT法による定性試験のみならず,D法も併用して定量試験を行い力価を計測し最終判定すべきと思われる。

この検査および調査にあたり御尽力いただいた関係保健所各位に厚く謝意を表します。

VI. 参 考 文 献

- 1) 春田,メディアサークル,15,16,3,1971
- 2) 田中,春田他,モダンメディア,17,5,1971
- 3) 田中,中村,「抗生物質大要」東北出版,1971
- 4) 中沢,「抗生物質の基礎知識」南山堂,1971
- 5) 三橋,「薬剤と耐性菌」南山堂,1970
- 6) 農林省畜産局,日獣雑誌,295,21,7,1968
- 7) 二宮,日獣雑誌,288,21,7,1968

表1. 保健所別細菌発育阻止物質検出状況（昭和45年11月）

保健所名	検体		検査方法		
			TTC法	DISK法	⊗力価 μ/mg
水戸	17*	4	0	0	—
		13	0	0	—
笠間	30	3	3	3	0.04 ~ 1.0
		27	1 (3.7)	3 (11.1)	0.008 ~ 0.1
那珂湊	7	4	4 (100)	4 (100)	0.1 ~ 0.2
		3	0	0	—
大宮	3	2	0	0	—
		1	0	0	—
常陸太田	5	1	0	0	—
		4	0	0	—
大子	4	—	—	—	—
		4	0	0	—
日立	13	6	0	3	0.008 ~ 0.009
		7	0	0	—
高萩	3	1	0	0	—
		2	0	1 (50.0)	0.009
鉾田	9	—	—	—	—
		9	0	0	—
潮来	14	—	—	—	—
		14	0	1 (7.1)	0.008
竜ヶ崎	12	6	1 (16.7)	1 (16.7)	0.1
		6	0	0	—
土浦	22	—	—	—	—
		22	1 (4.5)	9 (40.9)	0.008 ~ 0.01
石岡	47	—	—	—	—
		47	4 (8.5)	8 (17.0)	0.008 ~ 0.1
谷田部	2	1	0	0	—
		1	0	0	—
下館	11	4	0	0	—
		7	0	0	—
下妻	20	6	2 (33.3)	6 (100)	0.008 ~ 0.3
		14	4 (28.6)	13 (92.9)	0.008 ~ 0.01
水海道	14	1	0	0	—
		13	0	0	—
古河	12	4	1 (25.0)	1 (25.0)	0.1
		8	0	1 (12.0)	0.009
計	245	43	11 (25.6)	18 (41.8)	0.008 ~ 1.0
		202	10 (4.95)	36 (17.8)	0.008 ~ 0.2

* 検体の項の上段は製品、下段は生乳を示す。

⊗ 力価 μ/mg は DISK 法におけるものである。

表 2. 保健所別細菌発育阻止物質検出状況 (昭和46年)

保健所名	検体	検査方法		保健所名	検体	検査方法	
		TTC法	DISK法			TTC法	DISK法
水戸	71	0/71	3/48(6.02)	潮来	68	0/68	2/42(4.76)
笠間	35	0/35	—	竜ヶ崎	118	0/64	0/118
那珂湊	59	0/59(5.08)	1/35(2.08)	土浦	54	0/54	0/54
大宮	17	0/17	1/10(10.0)	石岡	129	0/129	0/122
常陸太田	24	0/24	0/16	谷田部	—	—	—
大子	33	0/33	1/33(3.0)	下館	45	0/45	—
日立	12	0/12	0/8	下妻	70	6/70(8.57)	—
高萩	12	0/12	0/8	水海道	42	2/42(4.76)	—
鉾田	21	0/21	0/7	古河	34	0/34	—
				計	844	11/844(1.30)	8/501(0.01)

表 3. 県北ブロック，原乳細菌発育阻止物質検査成績表 (46)

月別	HC判定方法	水戸		太田		太宮		大子		高萩		日立		那珂湊		合計	
		T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D
5	合	13		4		3		4		2		2		11		39	
	不																
7	合	13		4		3		5		2		2		13		42	
	不													2		2	
9	合	13	13	4	4	3	3	4	4	2	2	2	2	16	16	44	44
	不		3														3
11	合	13	13	4	4	4	4	10	10	2	2	2	2	9	9	44	53
	不						1		1					1	1	1	3
1	合	13	13	4	4	1	1	5	5	2	2	2	2	8	8	35	35
	不																
3	合	6	6	4	4	3	1	5	5	2	2	2	2	2	2	24	22
	不																
合計	合	71	45	24	16	17	9	33	33	12	8	12	8	59	35	228	154
	不		3				1		1					3	1	3	6

T : T.T.Cテスト。 D : DISK法，合：合格，不：不合格

表 4.

昭和 46 年度月別病類別発生状況

病 月	伝染病 及び 寄生虫	全身病	消化器病	呼吸器病	循環器病	運動器病	神経 眼病	外傷不慮	皮膚病	その他	小 計
4	10	346	435	39	4	53	2	16	6	64	975
5	11	199	381	29	3	44	4	8	8	59	746
6	14	220	351	30	1	61	7	17	8	58	766
7	18	278	294	54	1	97	56	13	11	44	866
8	23	274	337	42	2	98	58	27	10	75	946
9	19	260	339	47		100	9	27	10	80	891
10	25	190	329	44	3	70	1	7	8	57	735
11	25	219	391	47	2	62	3	8	16	84	857
12	33	270	481	75	2	54		11	3	97	1,026
1	21	224	331	49	2	43	1	11	8	104	794
2	15	259	382	69	1	53	3	13	7	26	878
3	30	265	412	54	6	48	3	14	9	58	899

10,379

病 月	不妊症	乳房炎	その他	小 計
4	385	455	297	1,137
5	157	358	237	752
6	187	484	239	910
7	244	529	331	1,103
8	349	619	423	1,391
9	390	689	371	1,450
10	209	558	258	1,025
11	242	501	339	1,082
12	210	411	283	904
1	206	399	290	895
2	269	365	299	933
3	338	428	326	1,092

疾病頭数合計 23,053

12,674

表 5.

昭和 46 年度病類別内訳表

区 分	病 類 別	伝染病	全身病	消化器病	呼吸器病	循環器病	運動器病
		寄生虫					
成 乳 牛	発病数	244	3,004	4,463	579	27	783
	発病率	1.1%	13%	19.4%	2.5%	0.1%	3.4%

神経器病	外傷不慮	皮膚病	その他	小計
147	172	104	856	10,379
0.6%	0.7%	0.5%	3.7%	45%

泌尿生殖器病			小計
不妊症	乳房炎	その他	
3,186	5,795	3,693	12,674
13.8%	25.1%	16.1%	5.5%

疾病頭数合計	23,053
	100%

合成樹脂製容器入り乳製品乳酸菌飲料の保存性について

宇良孝勇 菊田益雄 村松良尚 佐藤秀雄
田原寿夫 豊田元雄 (茨城県衛生研究所)

I はじめに

近年、合成樹脂の普及により、乳業界においても乳および乳製品の容器をガラスから合成樹脂製にかえ、いわゆるワンウェイ化による流通機構の合理化、改善が促進されてきた。一方、合成樹脂製容器入り食品の安全性、保存性の確保等については業者の積極的な努力があるものの、不断の検討と監視はゆるがせにできない。

今回は、合成樹脂容器入り乳製品乳酸菌飲料(合成保存料不使用)についてその保存性が保存温度がいかに品質を与化を与えるか検討を行ったのでここに概要を報告する。

II 試験方法

試験は昭和45年1月～3月までにわたった。

市販の乳製品乳酸菌飲料の室温保存と冷蔵保存との2つの観点より実験を進めた。室温保存としては25℃の恒温恒湿槽を、安全保存の目安としての冷蔵保存は5℃の冷蔵庫を使用し、製品を直接製造工場より搬入、それぞれ100個保存し、搬入日から連日3個あて取り出して厚生省令第52号「乳等省令」および厚生省編纂「食品衛生検査指針」に基づき、細菌学的検査は乳酸菌数、かび酵母数を、理化学的試験検査は、PH、乳酸度について行なった。なお、外観検査および官能検査として色稠、香臭、風味等についても検討した。

III 試験成績

1. 乳酸菌数について図1のとおりである。

1) 室温保存の25℃(以下25℃と略)では搬入日から11日目までは 10^8 のオーダを保持しているが以後漸次減少がみられ20日目では 10^6 のオーダとなっている。

2) 冷蔵保存の5℃(以下5℃と略)では15日目まで 10^8 のオーダを保持し横ばい状態であるがその後わずかに増加し 10^9 のオーダに達している。

2. かび酵母数については図2のとおりである。

1) 25℃では保存直後から急激な増加がみられ

2日目に 10^5 のオーダとなり、7日目で 10^8 となっている。以降10～14日目の 10^9 のオーダをピークとして漸次減少の傾向がみられる。

2) 5℃では8日目までほとんど変化がなく10日目より徐々に増加し、14日目で 10^3 のオーダになっていて以降漸次増加の傾向がみられるがほとんど横ばい状態で変動が緩慢である。

3. 乳酸度(滴定酸度として)については図3のとおりである。

1) 25℃では保存直後より急激なる変動がみられる。すなわち搬入直後6.70、保存後1日目7.60、3日目9.50、7日目11.20～12.25という状態である。

2) 5℃においては、保存後7日目で7.20、14日目で7.50という状態でほとんど変動がみられなかった。

4. PHについては図4のとおりである。

1) 25℃では乳酸度同様急激な変動がみられる。すなわち搬入日3.65、保存後2日目3.58、5日目3.48、7日目3.40、となり8日以降は若干の増減があるがほとんど横ばい状態である。

2) 5℃では、前述の他の項目と同様変動が緩慢ではあるが約7日間のずれをもって25℃のそれと同様の状態を示す興味ある結果が得られた。

5. 外観検査および官能検査を総括的にみると次のとおりである。

1) 25℃では、保存後2日目より酸味が強くなり、3日目でキャップの膨脹、発泡、一部容器に変形が認められ、4日目容器の変形、内容物の漏出、わずかな振転による激しい発泡、容器の破裂があり、酸およびアルコール臭が認められた。5日以降はほとんどの検体に異常が認められたので官能検査は中止した。

2) 5℃では、保存後10日目でもわずかながらキャップの膨脹が、14日目より発泡がみられたが容器の変形、内容物の漏出等は認められなかった。

3) 保存温度に関係なく整型機のミスによると思われる次の事例がいずれにもみられた。

(1) 整型不充分→容器がイビツになっている。

(2) 容器内部にアルミ箔(キャップと同材), および合成樹脂の繊維等の異物混入

(3) ビンホール-保存中に空のものが数コみられた(発泡, 膨脹等による内容物の漏出は認められなかった)。

IV 考 察

1. 室温保存における乳酸菌飲料の品質の変化は官能および外観検査, 理化学検査, 細菌学的検査の各検査項目において冷蔵保存に比し著しい差異がみられる。この事は25℃保存のため残存した酵母, 雑菌等の活力が旺盛となったための著変と思われる。一方, 冷蔵保存の場合は5℃という低温のため酵母, 雑菌等の活力が緩慢なため変質が遅く, 長期保存が可能になると思われる。

2. 乳酸菌数についてみると室温, 低温保存ともに乳酸菌数の増減速度に若干の差異がみられるがいずれも 10^9 のオーダーミベークとし増殖し, 以降減するという傾向を示している。この事よりみて乳酸菌数は1nlあたり 10^9 のオーダーが増殖の限界と思われた。これらの事はこれまで多くの研究発表にもみられる事である。

3. ワンウェイ方式の特色と思われ処理機械への依存度が高いため, 整形機のミスによるビンホール, 整形器材である合成樹脂繊維やアルミ箔等の異物混入が製品検査の際看過される危険があり, 整形機, 充填機等の処理機械, 器具器材の点検整備を十分に行う必要がある。

4. 今回は合成保存料の残存や合成樹脂容器と製品の保存の関連性等について検討しなかったが折あれば追試していきたい。

5. 今後は合成甘味料(チクロ)使用時の製品と全糖使用の製品において保存性にいかなる差異があるか又, 製品の保存に重要な要因を持つ酵母等の対策について検討していきたい。

6. 本研究等により県条例で乳酸菌飲料販売業の施設基準を10℃以下に保存できる冷蔵設備を備えることとした事は研究と行政とが一体となったものと思いき喜ばしい事である。

V 結 論

今回の合成樹脂容器入り乳製品乳酸菌飲料の保存試験においてつぎの知見を得た。

1. 飲用に供するには, 室温で1日, 冷蔵で7~10日が保存の限界と思われる。「乳等省令」の牛乳等の保存基準通り10℃以下に保存して飲用に供すべきと思われる。

2. 製品の保存性に重要な要因を持つ酵母残存について製造工程における防止対策を講ずる必要性を痛感した。

3. ワンウェイ方式では処理機械への依存度が高いため十分に点検, 整備を行う必要がある。

(この要旨は, 昭和46年5月, 第4回茨城県公衆衛生獣医学会で発表したものである)

VI 参 考 文 献

- 1) 下村他, ジャパンフードサイエンス, 44, 23, 1965.
- 2) 金内他, 食衛誌, 7, 5, 433, 1966.
- 3) 矢野他, 日畜会報, 31, 204, 1960.
- 4) 清田他, 食衛誌, 6, 534, 1965.
- 5) 春田他, メディアサークル, 14, 10, 1969.
- 6) 北村, 乳酸菌の研究, 東大出版会, 1969.
- 7) 田中他, 食品衛生研究, 20, 1, 1970.
- 8) 中津川他, 静岡衛研年報, 12集, 1962.
- 9) 小川他, 名古屋市衛研年報第15号, 1968.
- 10) 中村他, 名古屋市衛研年報第6号, 1959.
- 11) 中津川他, 静岡衛研年報第13集, 1964.

图 1. 乳 酸 菌 数

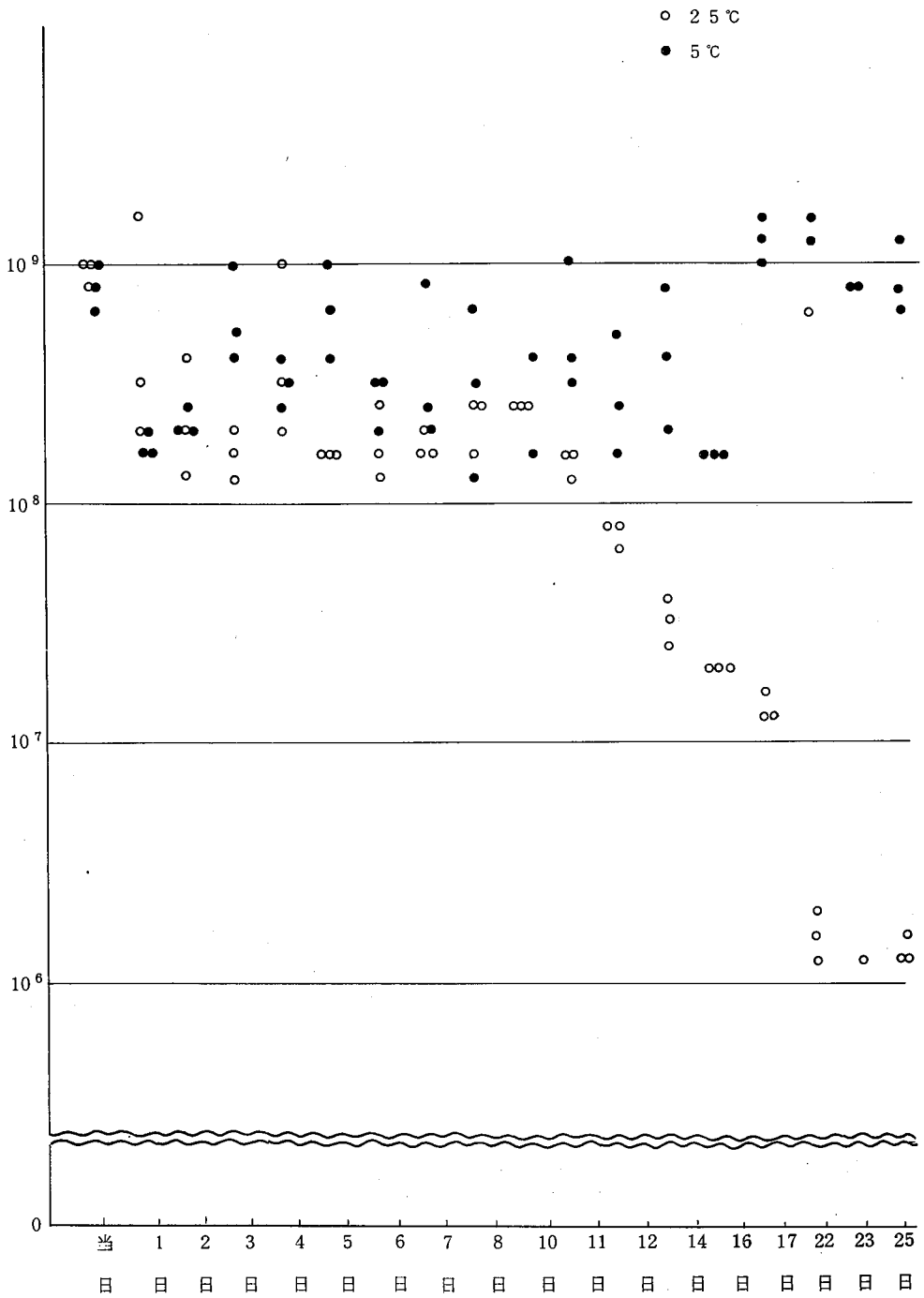


図 2. かび, 酵母数

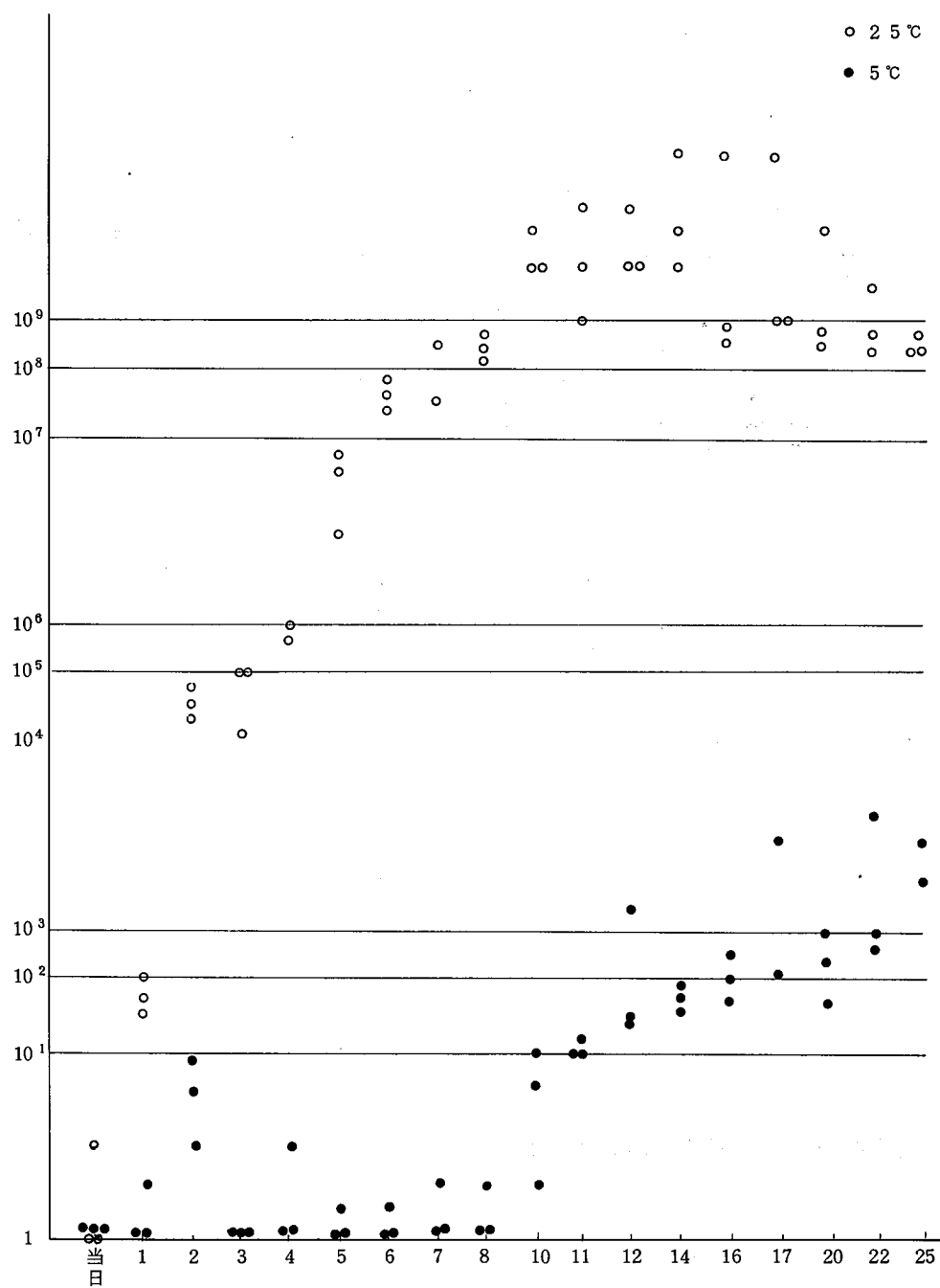


图 3. 乳酸度 (滴定酸度)

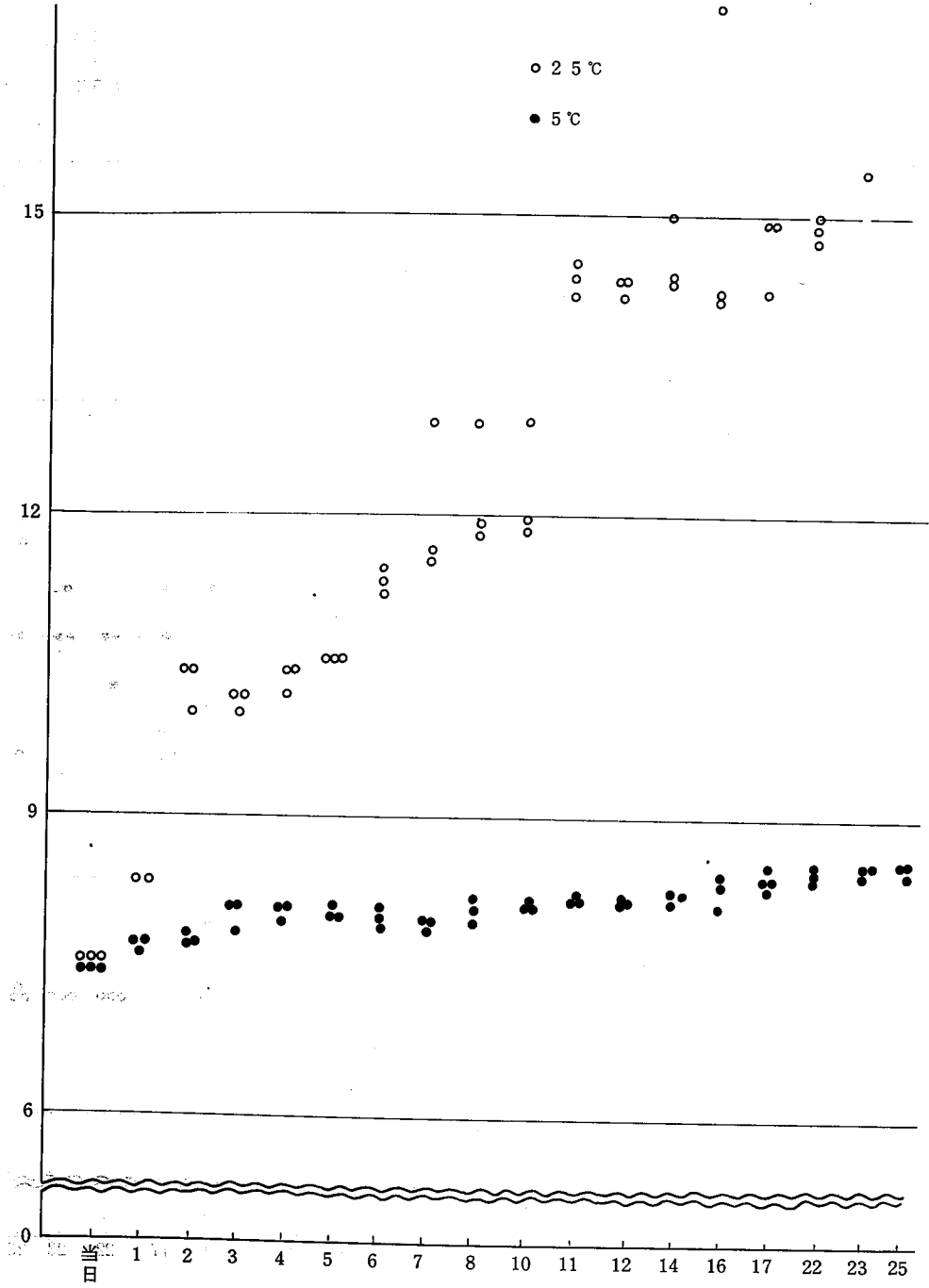
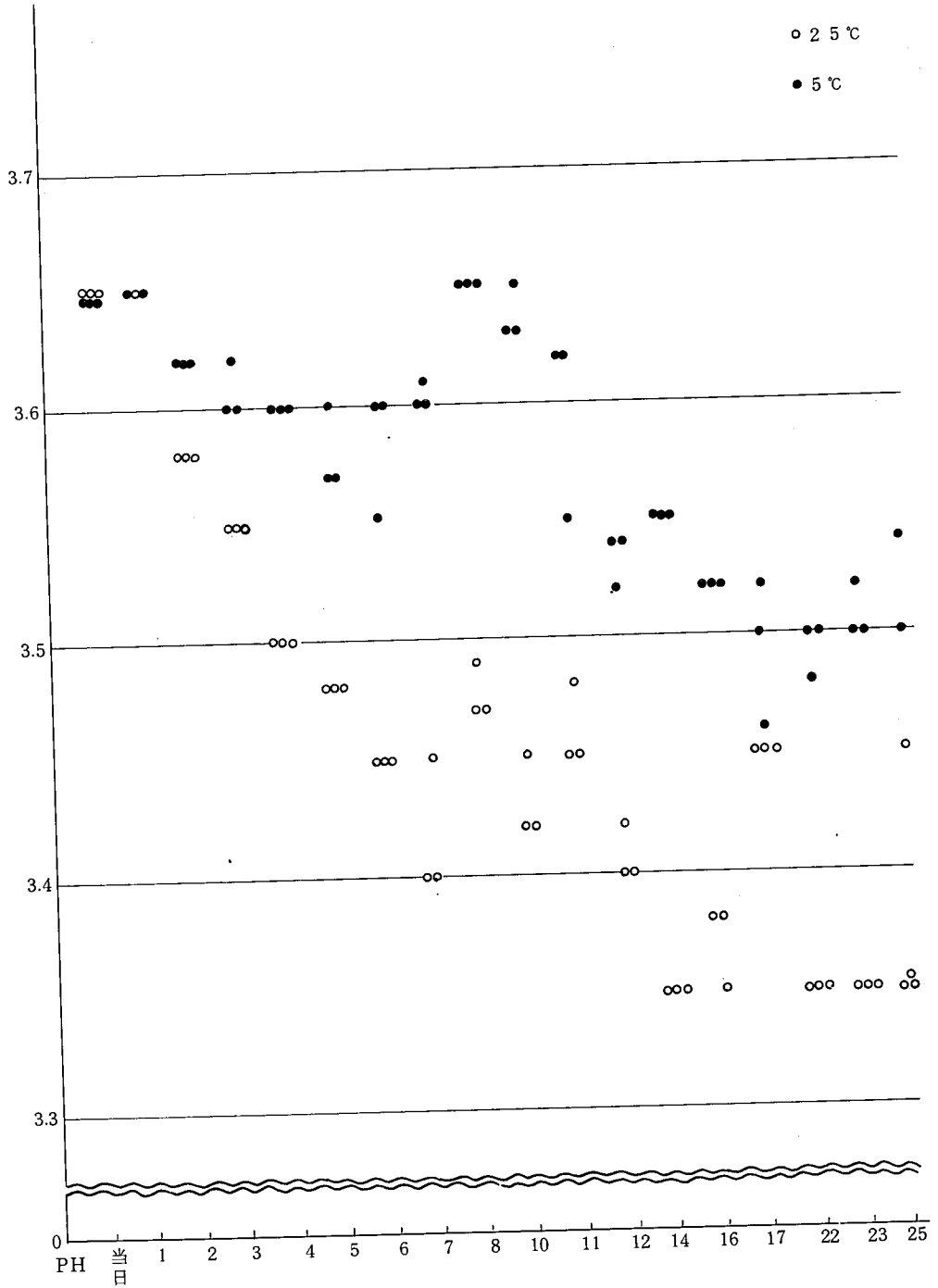


图 4. PH



茨城県衛生研究所年報 第10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

