

IB②
v081

茨城県衛生研究所年報

第 16 号

1 9 7 8

茨城県衛生研究所



序

本号は茨城県衛生研究所年報16号で、昭和52年度の当所の概要です。

本年度は、昭和23年4月7日厚生省3局長（予防、医務、公衆保健局長）通知により設置発足以来（当所は、昭和30年11月1日）常に公衆衛生の向上をめざして、本県の衛生行政の科学的、技術的中核として、関係行政部門と緊密な連携のもとに、調査研究、試験検査、研修、指導等を行って20余年の年月を経過してまいりましたが近年の社会経済の発展と、技術革新は著しいものがあり、私達の生活は向上してきているものの、食品衛生問題、家庭用品の安全性問題、ウィルス性感染症問題等県民の健康保持、増進にかかわる重要な問題が新たに生じてきており、新たな衛生行政上の諸問題解決のため、高度の技術水準が要請されています。このような要請に対応する一環として、昭和49年頃からこの新時代に即応し得るよう組織の見直しがなされてきたが、昭和51年9月10日、厚生省次官通知の「地方衛生研究所の強化について」が出され、この内容は極めて現時代に即応したものであり、この考え方に沿って改正することが最も適しているものと判断し、別掲のように茨城県行政組織規則中の内部組織の改正を行いました。

当衛生研究所も毎年衛生部を始め各方面の大きな期待と支援で充実して参っておりますが、私達職員一同、尚一層衛研の発展を期待しながら業務に邁進して行く所存であります。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。

昭和54年1月

所長 藤 崎 米 蔵

目

第1章 昭和52年度事務事業概要……………	1
1. 庶務部……………	1
2. 微生物部……………	2
3. 化学部……………	3
4. 食品衛生部……………	5
第2章 昭和52年度調査研究報告……………	7
インフルエンザウィルスに対する血清疫学的調査—Swine型インフルエンザを中心として…	7
根本 治育・原田詔八郎・菊田 益雄 松木 和男・豊田 元雄・時岡正十郎 (茨城県衛生研究所)	
1978年茨城県におけるインフルエンザの流行について……………	13
菊田 益雄・原田詔八郎・時岡正十郎 根本 治育・松木 和男・豊田 元雄 (茨城県衛生研究所)	
パラインフルエンザウィルスの抗体調査について……………	17
根本 治育・菊田 益雄・松木 和男 豊田 元雄 (茨城県衛生研究所)	
1977年の茨城県内における風疹の血清疫学的調査について……………	21
根本 治育・菊田 益雄・松木 和男 豊田 元雄 (茨城県衛生研究所)	
日本脳炎感染源調査について……………	27
菊田 益雄・原田詔八郎・根本 治育 松木 和男・豊田 元雄 (茨城県衛生研究所)	
茨城県の地下水の衛生化学的研究 (第5報)	
一 鬼怒川・小貝川流域の地下水……………	29
斉藤 護・菊池 信生・笹本 和博 久保田京子・勝村 馨 (茨城県衛生研究所)	

次

3-メチル-2-ベンゾチアゾロンヒドラゾン による食品中の過酸化水素の定量法……………	39
石崎 睦雄・村上りつ子・上野 清一 片岡不二雄・小山田則孝・久保田かほる 勝村 馨 (茨城県衛生研究所)	
食品添加物の照射分解に関する研究 (第3報) 紫外線照射によるブチルヒドロキシアニソール と亜硝酸ナトリウム、硝酸カリウムとの反応生 成物について……………	39
石崎 睦雄・小山田則孝・上野 清一 勝村 馨・細貝祐太郎* (茨城県衛生研究所・女子栄養大学)	
炭素管アトマイザー無炭原子吸光法による血中 バナジウムの分析法……………	39
石崎 睦雄・上野 清一・藤木 素士* 山口 誠哉* (茨城県衛生研究所、*筑波大学社会医学系)	
食品添加物の照射分解に関する研究 (第4報) 紫外線照射下におけるパラオキシアニソールと 硝酸カリウムおよび亜硝酸ナトリウムとの 反応生成物とその変異原性……………	40
石崎 睦雄・上野 清一・小山田則孝 勝村 馨 (茨城県衛生研究所)	
炭素管アトマイザー無炭原子吸光法による血中 コバルトの分析法……………	40
石崎 睦雄・小山田則孝・藤木 素士* 山口 誠哉* (茨城県衛生研究所、*筑波大学社会医学系)	
炭素管アトマイザー無炭原子吸光法による血中 アンチモンの分析法……………	40
石崎 睦雄・片岡不二雄・村上りつ子	

藤木 素士*・山口 誠哉*

(茨城県衛生研究所、筑波大学社会医学系)

SIMPLE METHOD FOR DETERMINATION OF SELENIUM IN BIOLOGICAL MATERIALS BY FLAMELESS ATOMIC-ABSORPTION SPECTROMETRY USING A CARBON-TUBE ATOMIZER.....4 1

石崎 陸雄 (茨城県衛生研究所)

県内産ヒラツメガニの鮮度と保存について

第Ⅱ報.....4 3

掛札しげ子・豊田 元雄 (茨城県衛生研究所)

県内産和菓子の真菌検出状況について.....4 9

根本久美子 (茨城県県北食肉衛生検査所)

佐藤 秀雄 (茨城県衛生研究所)

キノコによる食中毒.....5 7

Ⅱ キノコが発生する環境と、茨城県内の毒茸

発生予想地について

佐藤 秀雄 (茨城県衛生研究所)

肉および肉製品に関する衛生学的研究 (Ⅱ) ...6 5

県内の食肉製品製造業の実態

佐藤 正宏・青山 充・村山 正利

田山 隆利 (茨城県環境衛生課)

緑川 義久 (茨城県日立保健所)

村松 良尚・豊田 元雄 (茨城県衛生研究所)

肉および肉製品に関する衛生学的研究 (Ⅲ) ...7 1

食肉製品製造業施設監視のための食品衛

生安全指数の設定とその運用について

村山 正利・青山 充・佐藤 正宏

田山 隆利 (茨城県環境衛生課)

緑川 義久 (茨城県日立保健所)

村松 良尚・豊田 元雄 (茨城県衛生研究所)

肉および肉製品に関する衛生学的研究 (Ⅶ) ...7 5

県内産の食肉製品の保存性と衛生管理の実態

村松 良尚・鈴木八重子・豊田 元雄

(茨城県衛生研究所)

村山 正利・青山 充・寺島 啓雄

佐藤 正宏・菊池 昂・矢口 晋

(茨城県環境衛生課)

緑川 義久 (茨城県日立保健所)

組織の改正について.....9 5

A FIELD SURVEY ON HUMAN

LISTERIOSIS.....1 0 1

豊田 元雄 (茨城県衛生研究所)

第 1 章 昭和 5 2 年度事務事業概要

I 庶務部

1. 機 構

庶務部 (部長 秋田 保) 化学部 (部長 勝村 馨)
 微生物部 (部長 (兼) 豊田 元雄) 食品衛生部 (部長 豊田 元雄)

2. 職員の配置

職 部名	医師	薬剤師	獣医師	理学	臨床検査師 技	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		3	1	5
微生物部			1		4					5
化学部		8		1		1	1			11
食品衛生部			5			1	1			7
計	1	8	6	1	4	3	2	3	1	29

3. 人事異動

区 分 年月日	職 種	氏 名	摘 要
5 2. 6. 1	技術吏員	宇 良 孝 勇	転出、県北食肉衛生検査所勤務を命ずる
"	"	山 本 和 則	転入、衛生研究所勤務を命ずる
5 2. 6. 2 1	所 長	野 田 正 男	転出、潮来保健所勤務を命ずる
"	技 監 兼 所 長	藤 崎 米 蔵	転入、衛生研究所勤務を命ずる
5 3. 1. 1 9	微生物部長	時 岡 正 十 郎	死 亡 退 職
5 3. 2. 1	食品衛生部長	豊 田 元 雄	兼務、兼ねて微生物部長に補する

4. 予 算 歳 入

款	調 定 額	収 入 額	未 収 額
使用料及び手数料	9,501 千円	9,501 千円	0 千円
諸 収 入	13	13	0
合 計	9,514	9,514	0

歳 出

款	予 算 額	支 出 済 額	不 要 額
衛 生 費	4 0,9 6 4 千円	4 0,9 5 7 千円	7 千円
農 業 費	5 5	5 5	0
土 木 費	3,7 1 4	3,7 1 3	1
教 育 費	1 0	1 0	0
合 計	4 4,7 4 3	4 4,7 3 5	8

Ⅱ 微生物部

1. 業務の内容

微生物部は、次の各項目についての試験検査（行政検査、依頼検査）、調査研究と、これらに関する研修、指導をおこなっている。

- 1) 細菌性感染症の検査および調査研究
- 2) ウィルス性感染症の検査および調査研究
- 3) 伝染病流行予測調査
2. 試験検査の内容

1) 行政試験検査

(1) 細菌性感染症

表1のとおり、受理件数172件、各HC依頼のサルモネラ42件（うち腸チフス菌2件、ゲルトネル菌がなくなり、ネズミチフス菌が12件と増加した。）赤痢、腸内細菌28件、結核菌17件、その他の細菌85件（うちコレラ菌37件、破傷風菌15件、疑似流行性脳脊髄膜炎4件を含む）の分離、同定をおこなった。その他梅毒血清反応の検査成績不一致再検査5件の依頼があった。

(2) ウィルス性感染症

受理件数50件、5月の取手市白山小学校、7月の竜ヶ崎馴柴小学校等竜ヶ崎HC管内で嘔吐、下痢症様の集団発生があり、細菌検査、ウィルス分離、ウィルス血清反応と原因究明につとめたが、馴柴小学校で、コクサッキーB₃ウィルス1件、分離出来たのみで、その他の原因微生物の解明はできなかった。

嘔吐、下痢症の疑いが濃かったが、この原因ウィルスは現在電顕像で検出されるため、本県では検出不能であった。

(3) 伝染病流行予測調査

① 日本脳炎感染源調査

7月12日より9月20日まで計8回、水戸と畜場集まる生後5～8ヶ月の県内産の豚を毎回20頭計160頭について、豚血清中の日本脳炎赤血球凝集抑

制抗体価（HI抗体価）を調べ、その中で、 $\geq 1:40$ のHI抗体価を示すものについては、2MEの感受性抗体（新鮮感染）の測定をおこなった。

2ME感受性抗体陽性豚は、8月30日より9月20日まで計16頭発見された。

② インフルエンザ感染源調査

昭和52年10月より53年3月まで小中高校生徒および自衛隊員83名について感染源を調査したところ、52年12月17日より53年1月23日までは、A/香港型が、2月14日よりA/香港、ソ連混合型その後A/ソ連型の流行をみ、A/香港型は2月24日で最後となり、その後3月7日までA/ソ連型の流行をみた。

県内産豚のインフルエンザウィルスに対する抗体については、7月より9月まで120頭について調査したところ8月より抗体保有豚が出現した。

③ インフルエンザ感受性調査

昭和52年7月より9月までインフルエンザ予防接種実施前について、0才より70才以上750件について血清中のインフルエンザウィルスに対する赤血球凝集抑制抗体価（HI抗体価）を測定した。

④ 風疹感受性調査

本年7月より9月まで、国立、県立各病院、HC、小中学校の協力を得て、1～13才まで675名について血清中の風疹赤血球凝集抑制抗体価を測定した。

昭和50年以降の流行をうけ、抗体陰性者はそれ以前にくらべて少くなっているが、20才以下ではまだかなりの陰性者があった。

2) 依頼試験検査

(1) 細菌性感染症

受理件数59件中サルモネラ29件、赤痢、腸内細菌3件（うち1件真性赤痢）、ワイル5件（陰性）その他の細菌22件（うちコレラ11件）の依頼があった。

(2) ウィルス性感染症

受理件数 145 件中、インフルエンザ 4 件、風疹 141 件の依頼があった。

(3) その他の血清反応検査

受理件数 1126 件中、トキソプラズマ 3 件、梅毒血清反応 1123 件の依頼があった。

(4) その他

臨床化学検査は、血液型判定 5 件の依頼があった。

3. 研 修

1) 県 外

岐阜大学における嫌気性菌セミナー、国立予防衛生研究所における伝染病流行予測の情報交換会にそれぞれ担当者を出席させた。

2) 県 内

神栖町における心電図測定講習会に担当者を出席させた。

4. 調査研究

1) 県内における風疹の流行様相について

那珂湊中学の 2 年生の大流行を確認することができ、さらに 3 年生の検体も測定し、学校全般についての流行様相について検討中。

2) 豚型インフルエンザに対する県民の防禦抗体保有状況調査

県内の 50 才以上の多くの人は抗体を有しているが、以下の年齢で抗体を有しているのが少いと思われ、11 才から 50 才までについて防禦抗体保有状況について調査した。

表 1 昭和 52 年度試験検査件数

種 別		区 分	依 頼	行 政
細菌分離同定		サルモネラ	29	42
		赤痢, 腸内細菌	3	28
		フイル	5	0
		結核	0	17
		その他の細菌	22	85
	小計	59	172	
ウィルス	分離同定	インフルエンザ	0	83
		その他のウィルス	0	50
		小計	0	133
ウィルス	血清反応	日脳	0	176
		インフルエンザ	4	870
		風疹	141	675
		小計	145	1721
その他	血清反応	トキソプラズマ	3	0
		梅毒	1123	5
		小計	1126	5
その他	臨床化学		5	0
		小計	5	0
合 計			1335	2031

III 化学部

1. 業務の内容

化学部は、対象を次のものにおいて試験検査（行政試験と一般依頼試験）、調査研究を行い、研修指導は主として保健所職員を対象として実施した。

1) 食品化学

- (1) 食品中の食品添加物
- (2) 食品中の有害化学物質
- (3) 食品中のかび毒

(4) 食品衛生法による製品検査

(5) 食品添加物、容器包装の規格基準検査

2) 医薬品等試験

- (1) 日本薬局方収載医薬品試験
- (2) 一般医薬品試験
- (3) 衛生材料、化粧品試験
- (4) 毒物、劇物試験

3) 臨床化学

4) 有害家庭用品

5) 水質

- (1) 水道法による原水、給水開始前検査
- (2) 工場排水
- (3) 河水川
- (4) 温（鉱）泉分析
- (5) 清掃施設、と畜場浄化施設の機能、放流水
- (6) 産業廃棄物
- (7) 環境保健

2. 試験検査実施の概況

試験検査の実施の状況は、表1のとおりである。

特に衛生行政遂行に関係が深い行政試験検査の概況は次のとおりである。

1) 食品化学試験

(1) 食品中の食品添加物試験

食品添加物の不正使用防止は食品衛生行政上の重要な課題である。保健所から送付された76件について精密検査をした。

(2) 農薬残留試験

前年度に引続き牛乳、野菜、果実等について127件の検査を実施した。

(3) 食品中のPCB試験

県内沿岸でとれる魚貝類29件について実施した。

(4) 食品の規格基準試験

即席めん31件について検査を実施した。

(5) 容器包装の規格基準試験

内面絵付陶磁器30件について検査を実施した。

2) 医薬品等試験

医薬品一斉収去試験として、風邪薬、ビタミンC剤等33件について実施した。

3) 臨床化学試験

母乳中のPCB、塩素系農薬残留試験を9件実施した。

4) 家庭用品試験

家庭用品の安全性を確保するため肌着、化粧品等についてホルマリン、塩化ビニール等の検査を148件実施した。

5) 水質試験

(1) 利根川の水質及び底質試験

前年度に引続き河川水70件、底質19件について実施した。

(2) 飲料水試験

環境衛生上必要な試験として保健所から送付された井水51件について実施した。

3. 研修指導

保健所に勤務する食品衛生監視員、環境衛生監視員、菓子監視員及びと畜検査員に対し、それぞれ必要な技術指導をした。

4. 調査研究

1) 調査研究

- (1) 生体試料中重金属の定量法（継続）
- (2) 食品添加物の二次反応物質に関する研究（継続）
- (3) 地下水の呈色物質に関する研究（継続）
- (4) と畜場廃水に関する研究（継続）

2) 学会発表

(1) 溶媒抽出を利用した炭素管アトマイザー無炎原子吸光法（FAA）による動植物中のアンチモンの定量法

（昭和52年4月日本薬学会第97年会）

(2) 溶媒抽出およびマトリックス効果を利用した炭素管アトマイザー無炎原子吸光法による生体試料中微量セレンの定量法

（昭和52年4月日本薬学会第97年会）

(3) 溶媒抽出およびマトリックス効果を利用した炭素管アトマイザー無炎原子吸光法（FAA）による動植物中のヒ素定量法

（昭和52年4月日本薬学会第97年会）

(4) 食品添加物の二次反応について一紫外線照射によるBHA、PHBA-B₁とKNO₃、NaNO₂との反応生成物の生物活性について

（昭和52年4月日本薬学会第97年会）

(5) 食品添加物の二次反応について一紫外線照射によるBHAとNaNO₂、KNO₃との反応

（昭和52年4月日本薬学会第97年会）

(6) ジチゾン四塩化炭素抽出法による水中セレンの分析法

（昭和52年4月日本薬学会第97年会）

(7) 炭素管アトマイザー無炎原子吸光法による動植物中コバルトの分析法

（第34回日本食品衛生学会）

(8) 紫外線照射によるBHAと硝酸塩および亜硝酸塩との反応生成物の生物活性について

（昭和52年12月日本食品照射協議会大会）

(9) 紫外線照射によるパラオキソ安息香酸ブチルと硝酸塩および亜硝酸塩との反応生成物の生物活性について

（昭和52年12月日本食品照射協議会大会）

3) 論文

- (1) 炭素管アトマイザー無炎原子吸光法による血中アンチモンの分析法
(産業医学 19 510~511 1977)
- (2) 炭素管アトマイザー無炎原子吸光法による血中バナジウムの分析法
(産業医学 20 30~31 1978)
- (3) 炭素管アトマイザー無炎原子吸光法による血中コバルトの分析法
(産業医学 20 174~175 1978)
- (4) 3-メチル-2-ベンゾチアゾロンヒドラゾンによる食品中の過酸化水素の定量法
(食品衛生学雑誌 19 167~171 1978)
- (5) 食品添加物の照射分解に関する研究 (III)
(食品衛生学雑誌 19 299~304 1978)
- (6) 食品添加物の照射分解に関する研究 (IV)
(食品衛生学雑誌 19 305~310 1978)
- (7) Simple Method for Determination of Selenium in Biological Materials by Flameless Atomic-Absorption Spectrometry using a Carbon-tube Atomizer
(Talanta 25 167-169 1978)

表1 昭和52年度試験検査の実施状況-化学部-

種別	試験検査実施件数		
	依頼	行政	計
食品化学試験	366	266	632
製品検査	109	-	109
容器包装試験	18	30	48
医薬品等試験	4	33	37
臨床化学試験	-	110	110
有害家庭用品試験	-	148	148
原水飲料水等試験	70	51	121
工場排水試験	-	14	14
河川水試験	18	89	107
清掃施設関係試験	321	-	321
下水試験	13	35	48
温鉱泉分析試験	14	-	14
計	933	776	1,709

IV 食品衛生部

1. 業務の内容

食品衛生部は、次の各項目について試験検査、(行政検査、依頼検査)調査研究をおこなった。また食品衛生監査員に対し、特殊検査の技術講習を実施した。

- (1) 食品衛生法による食品の規格試験を実施した。
- (2) 特産品(とくに納豆)に関する検査および調査研究。
- (3) 食中毒細菌学的検査および調査研究
- (4) かび、酵素、嫌気性菌に関する検査および調査研究
- (5) 人畜共通伝染病に関する検査および調査研究
- (6) 環境衛生についての生物学的試験および調査研究
- (7) 医薬品等に関する微生物学的検査および研究

2. 試験検査の内容

(1) 行政試験検査

食品衛生法による食品検査は、表1のとおりで、その殆んどは、県内で生産され県外に出荷されている食品の製品検査、工場の製造工程における系統検査等である。

食中毒試験の検体受理件数は、784件(原因食品吐物、患者便、血液、増菌培地等)で、13件発生し、摂食者3,603名、患者数342名で、病因物質解明率は54%で、この内訳は、病原性ブドウ球菌4件、腸炎ビブリオ3件、不明6件であった。

医薬品試験は、輸血用保存血液の無菌検査を行った。環境衛生試験は、クリーニング所、飲食店等における「おしぼり」の細菌汚染の実態は握の検査を行なった。

人畜共通伝染病は、疑似狂犬病として依頼のあった咬傷犬の病理解剖、病理組織、動物試験を行った。

(2) 依頼試験検査

食品関係の依頼試験は、表1のとおりで、食肉製品390件、乳および乳製品107件、県特産納豆436件、冷凍食品8件、その他の食品31件の検査を行った。

医薬品試験は、デスポーザブル注射器の無菌検査25件を行った。

環境衛生関係試験は、放流水の細菌検査13件を行った。

3. 研修・指導

- (1) 県外における所員の技術研修は、厚生省主催の食品衛生特殊検査技術講習会(食中毒)、国立衛生

試験所（カピ）等の試験検査法について、また、「毒きのこ」の名称の統一をはかるため、群馬県、神奈川県にそれぞれ担当者を派遣し研修させた。

(2) 県内における講習は、食品衛生監視員に対して、牛乳の規格検査方法、抗生物質試験について、当所で実地研修を行った。

4. 調査研究

(1) 茨城県における毒きのこの調査研究（継続）

(2) 生肉および食肉製品中の細菌の消長と保存について（継続）

(3) 県内産ヒラツメガニの鮮度と保存について（新規）

(4) 県内産和菓子の真菌検出状況について（新規）

5. 学会発表

(1) ジャムにおける真菌検出状況について

昭和52年4月30日、第10回茨城県公衆衛生獣医研究発表会

昭和52年7月31日、昭和52年度日本獣医公衆衛生学会（関東）

昭和52年10月28日、第36回日本公衆衛生学会（神戸）

(2) キノコによる食中毒について

昭和52年4月30日、第10回茨城県公衆衛生獣医研究発表会

昭和52年7月31日、昭和52年度日本獣医公衆衛生学会（関東）

(3) 県内産ヒラツメガニの鮮度と保存について（第一報）

昭和52年4月30日、第10回茨城県公衆衛生獣医研究発表会

表1 昭和52年度試験検査の実績—食品衛生部—

種 別		区 分		
		依 頼	行 政	計
食 品 検 査	食 肉 製 品	390	206	596
	乳 乳 製 品	107	31	138
	特 産 品	436	75	511
	冷 凍 食 品	8	155	163
	そ の 他 の 食 品	31	321	352
	食 中 毒	—	784	784
	小 計	972	1,572	2,544
医 薬 合 品 試 験	デスポーザブル	235	—	235
	保 存 血 液	—	7	7
	小 計	235	7	242
環 境 衛 生	水 質 検 査	13	2	15
	お し ぼ り	—	113	113
	小 計	13	115	128
人 畜 共 通 伝 染 病	疑 似 狂 犬 病	1	2	3
	動 物 試 験	15	30	45
	病 理 組 織	5	10	15
	小 計	21	42	63
合 計		1,241	1,736	2,977

第2章 昭和52年度調査研究報告

インフルエンザウイルスに対する血清疫学的調査

- Swine 型インフルエンザを中心として -

根本 治育・原田詔八郎・菊田 益雄・松木 和男
豊田 元雄・時岡正十郎 (茨城県衛生研究所)

Sero-Epidemiological Studies on Influenza.
(Study of the Swine Influenza Virus)
Haruyasu NEMOTO, Shōhachiro HARADA, Masuo KIKUTA
Kazuo MTSUKI, Motoo TOYODA, Seijuro TOKIOKA.
(Ibaraki Prefectural Institute of Health)

1. はじめに

1976年2月、米国New Jersey州において、ヒトからswine型インフルエンザウイルス(A/NJ/76-Hsw1/N1)が分離され、流行があったという報告があった。

本邦においては、新潟においてブタからウイルスが分離され、抗体価の上昇を認めており、また養豚飼育者においても抗体の保有が確認されたという報告があった。

このような状況下で、日本一の養豚県である本県でも近いうちに、swine型インフルエンザの流行があることが示唆され、インフルエンザ流行前の県内住民の流行予測を把握するため抗体保有状況とブタの抗体保有状況を調査したので報告する。

2. 調査方法

1) 調査対象

ヒト血清診断用の採血は、昭和52年7~9月のインフルエンザ流行前に行なった。

対象者は、国立水戸病院、県立中央病院小児科外来患者(0~19才30名)、水戸保健所管内婚前教室参加者(茨城町20~29才15名)、および延島病院(大和村)外来患者(30~82才75名)である。

ブタからの採血は、昭和52年7~9月の日脳流行予測調査時に水戸屠畜場において、生後6ヶ月前後のブタを対象に行なった。

2) 赤血球凝集抑制反応(HI反応)

HI抗体測定は、チューブ法により、抗原は、A/

熊本/22/76(H₃N₂)、B/神奈川/3/76、A/NJ/8/76(×-53)を使用した。なお、ブタの血清検査については、A/NJ/8/76株の抗体のみを測定した。

3. 検査成績

1) 各年令層における抗体保有状況

年令別、抗原別の成績は、表1,2,3,図1のとおりであった。抗体陰性(<1:16)のものは、A/熊本株では10~19才および0~9才の年令層において、それぞれ13%、20%と低い。B/神奈川株においては、10~19才および60~69才の年令層で、それぞれ13%、27%と低かった。またA/NJ株では、0~50才まで抗体保有がほとんど認められないが、30才において1名抗体保有(1:16)が認められた。60才以上の年令層においては、1名も抗体陰性者は認められなかった。

抗体保有者(≥1:16)の平均抗体価は、A/熊本株では、0~9才の年令層において、1:223、20~29才1:223、であり、他の年令層に比して高い値を示した。B/神奈川株については、0~9才で1:169、60~69才1:181と高く、A/NJ株では、60~69才、70才以上の年令層で、それぞれ1:256、1:239と高い平均抗体価を保有しており、50~59才では1:64と低いが、抗体保有率は73%と高い率を示していた。

表1. ヒトのA/熊本/ 22/76に対するHI抗体価分布

HI価 年齢区分	<1:16	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	≥1:16の 平均抗体価
0~9	3 (20)		1	1	3	2	4	1		1:223
10~19	2 (13)	3	1	3	5	1			1	1:64
20~29	9 (60)	1				3				1:223
30~39	7 (48)	2	2	2	2					1:45
40~49	9 (60)	2	2	1		1				1:39
50~59	7 (46)	3		3	1	1				1:45
60~69	8 (53)	2	4			1				1:34
70~	6 (40)	3	4			1	1			1:42

()内%

表2. ヒトのB/神奈川/ 3/76に対するHI抗体価分布

HI価 年齢区分	<1:16	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	≥1:16の 平均抗体価
0~9	6 (40)		2		1	5		1		1:169
10~19	2 (13)	2	3	5	1	1	1			1:60
20~29	7 (46)	6	1		1					1:23
30~39	7 (46)	3	1	3	1					1:39
40~49	7 (46)	2	1	1	2	1		1		1:84
50~59	9 (60)	2	1	2	1					1:39
60~69	4 (27)			2	4	3	2			1:181
70~	10 (66)	1	3			1				1:42

()内%

表3 ヒトのA/NJ/8/76に対するHI抗体価分布

HI価 年令区分	<1:16 1:16 1:32 1:64 1:128 1:256 1:512 1:1024 1:2024									≧16の 平均抗体価	
	<1:16	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2024		
0~9	15										
10~19	15										
20~29	15										
30~39	14 (93)	1									1:16
40~49	15										
50~59	4 (27)	1	2	5	2	1					1:256
60~69				2	2	6	4	1			
70~			1	2	2	5	3	2			1:239 ()内%

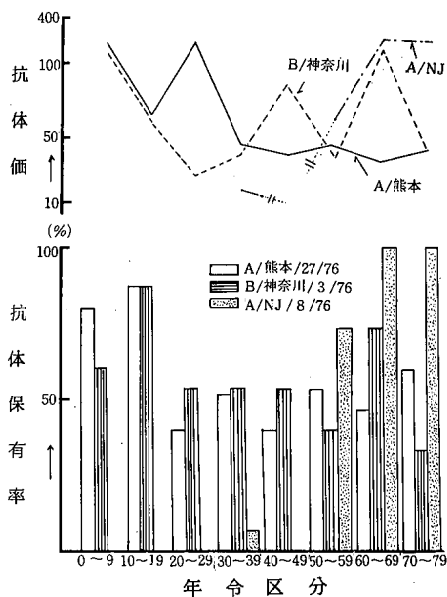


図1 ヒトのインフルエンザウイルスに対する抗体保有状況

2) ブタにおける抗体保有状況
 ブタにおける抗体保有の検査成績は、表4、図2のとおりであった。

昭和52年7～8月中旬において採血したブタについてA/NJ株に対する抗体保有は、認められないが8月下旬に採血したもののから抗体保有があり、35%

の抗体保有率であった。また9月上・中旬に採血したブタにおいては、それぞれ、5%、45%の抗体保有が確認された。

陽性ブタ(≧1:16)の平均抗体価は、8月下旬採血ブタ1:362、9月上旬1:256、9月下旬1:415であった。

表4. 県内産ブタのA/NJ/8/76に対するHI抗体分布

HI抗体価 採血月日	<1:16	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	計
52. 7. 29	20								20
8. 9	20								20
8. 17	20								20
8. 30	13					4 (20)	1 (5)	2 (10)	20
9. 9	19					1 (5)			20
9. 20	11					3 (15)	6 (30)		20

()内%

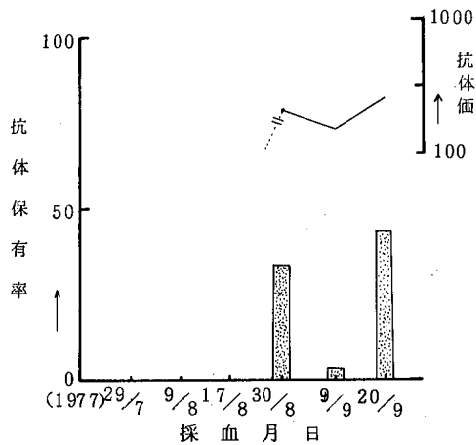


図2 ブタのA/NJ/8/76に対する抗体保有状況

4. 考 察

県内におけるインフルエンザの最近の流行は、昭和52年のはじめがB型であり、¹⁾51年のはじめがA型であった。この流行の影響を受けて、A/熊本株、B/神奈川株に対する抗体の保有率および抗体価の上昇があったものと考えられる。また、10~19才の年齢層において、抗体陰性者が少なく、抗体価1.6倍以上の平均抗体価が比較的低いのは、ほとんどがワクチンを接種しており、ワクチンによる抗体保有者が多く、感染による抗体上昇が比較的少なかったことによるものと考えられた。

20才以上において、ワクチン接種者が少ないのに、一部の年齢層を除き、感染したと考えられる対象者が少ないのは、一般的抵抗力の差異、あるいは集団生活状態の差異によるものか、また老年では、比較的隔離された環境におかれるためなのかは、不明であった。

環境等の条件が変わり、流行の波及を受ければ、抗体保有状況等から考えて感染するものが多数発生するものと考えられた。

1918~1928年の世界的大流行をおこしたswine型インフルエンザ(スペインかぜ)の流行以来、日本には、この流行はなかった。米国において1976年に流行があったことが報告されてより、新潟⁶⁾においてブタからウィルス(A/sw/新潟/1/77)が分離され、ブタにおけるこのウィルスの抗体保有の存在が、^{3) 4) 5)}各地から報告された。

本県においても、ヒトについてのA/NJ株に対する抗体保有状況は、50才以下では、ほとんど保有していない。また抗体保有年齢は、30才の1名を除き52才以上であった。以上のことから考えて、スペインかぜ以後、この流行が存在しなかったことを裏付ける成績であった。

30才において抗体保有者がいたが、この原因については、今後検討する必要があると思われた。

ブタのA/NJ株に対する抗体の出現は、本県の調査では、8月下旬からであり、それ以前には、A/NJ株に対する抗体を保有しておらず、本県のブタの間にswine型インフルエンザが進入したのは、8月中~下旬頃と考えられた。以上のことから、swine型イ

ンフルエンザは、ブタの間では、かなり流行の波及を受けているものと考えられる。しかし、米国における流行が限局され、広がりをみていないことから考えて、すぐにヒトの間に流行をもたらすとは考えられないが、若い豚飼育者にも抗体保有者がでていることなどから、新しい型のインフルエンザとして注意が必要である。

5. ま と め

1) 本県におけるヒトのA/NJ/8/76(×-53)に対する抗体保有は、50才以上(保有年齢52才以上)であり、50~59才73%、60才以上100%の抗体保有率を示す。しかし30才に1名の抗体保有者を認めたが、抗体保有が何によるものかは明らかでなかった。

2) ブタのA/NJ/8/76(×-53)に対する抗体保有は、52年8月下旬から認められ5~45%の抗体保有率を示すことが確認され、ブタの間には、かなり流行の波及を受けていることが示唆された。

3) 従来の流行株であるA/香港株、B型株に対して抗体価1:64以上の抗体保有が、20才以上の年齢層では、7~34%と低く、流行の波及を受ける可能性が示唆されるため十分に注意する必要がある。

6. 謝 辞

本調査に御協力いただいた国立水戸病院および県立中央病院小児科医長、延島病院長、水戸保健所長、県北食肉衛生検査所長、ならびに採血に御協力いただいた各病院、保健所、屠畜場の関係者に深謝いたします。

文 献

- 1) 時間ほか; 茨城衛研年報 15 15 1977
- 2) 時間, 原田; 茨城衛研年報 14 13 1976
- 3) 芦沢義守, 時枝正吉; 臨床とウィルス
5 391 1977
- 4) 石田名香雄他; 臨床とウィルス 4 416 1976
- 5) 石田名香雄他; 臨床とウィルス 5 93 1977
- 6) 芝田充男他; 第25回日本ウィルス学会総会抄録
373 1977

1978年茨城県におけるインフルエンザの流行について

菊田 益雄・原田詔八郎・時岡正十郎・根本 治育
松木 和男・豊田 元雄 (茨城県衛生研究所)

Epidemiological Studies on Influenza in Ibaraki Prefecture 1978.
Masuo KIKUTA, Shohachiro HARADA, Seijuro TOKIOKA,
Haruyasu NEMOTO, Kazuo MATSUKI, Motoo TOYODA,
(Ibaraki Prefectural Institute of Public Health,
4-1 Atago-cho, Mito-shi, Ibaraki, 310)

1. はじめに

1976年1月, 米国ニュージャージー州のフォート, ディックスの陸軍教育隊で, 1918年のスペインかぜと同型の豚型インフルエンザの流行が確認されて以来, 我国においてもこのウィルスに対する監視体制が強化されている。

また, 1977年秋にシベリア, 香港等でA(H₁N₁)ウィルス(ソ連型)が分離され, これが生じだに勢力を拡大し1978年1月には我国にも上陸が確認され, 各地でその流行をみた。本県では当初のA/香港型, B型, 豚型に加え1月下旬からはA(H₁N₁)ソ連型についても調査を進めてきたところ, 2月に入りA(H₁N₁)ウィルスによる流行が確認された。

今回はA/香港型, A/ソ連型の2種のウィルスによる流行状況について報告する。

2. 調査の方法

1) インフルエンザ様患者の調査

県保健予防課のインフルエンザ発生週報によった。

2) ウィルス学的検査

ウィルス分離は, ふ化鶏卵法により実施した。

血清検査は, 急性期, 回復期血清について赤血球凝集抑制抗体価(HI価)を測定した。

使用抗原はA/熊本/22/76, B/神奈川/3/76, A/NJ/8/76(X-5.3), A/USSR/92/77を用い, inhibitorの除去にはRDEを使用した。

3) ウィルス学的検査の対象

高萩市, 安良川小学校児童	10名
日立市, 駒王中学校生徒	7名
取手市, 永山小学校児童	7名
日立市, 坂本小学校児童(1回目)	8名
日立市, 助川小学校児童(1回目)	10名
県立汐米高校生徒	5名

日立女子高校生徒	5名
日立市, 坂本小学校(2回目)	5名
日立市, 助川小学校児童(2回目)	10名
計	67名

3. 検査成績

1) 集団発生による学級閉鎖等措置校数

県内の集団かぜ発生による学級閉鎖等措置校数及びインフルエンザ様患者の週別発生状況は図1のとおりで, 1978年の初発校は北茨城市の明德小学校で, 次いで高萩市, 日立市, 取手市, 水戸市と続きさらに県内各地で発生し, 図1にみられるように1月中旬から3月初旬まで続き, そのピークは2月第4週で3月初旬になると急激に減少し終息した。

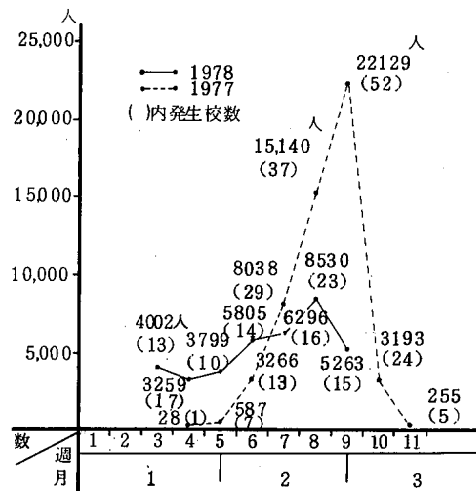


図1 集団かぜによる学級閉鎖等措置校とインフルエンザ様患者発生数の推移

昨年の流行はB型²⁾で、そのピークは2月下旬で罹患者数は急上昇していた。本年の発生状況は1月下旬より発生数の急激な上昇はなく、2月下旬がピークとなっているが、昨年、1¹⁾昨年¹⁾のそれと比し、その数は少なくなっていた。また、発生地区別では取手市が最も多く、次いで日立市、高萩市、勝田市の発生が多くさらにその他各地の学校にわたって発生がみられた。

2) ウィルス学的検査

高萩市の安良川小学校を始めとして日立市の坂本小

学校(2回目)まで延べ9校の集団発生時の検査を次のとおり実施して県内の流行状況を確認した。

(1) ウィルス分離

高萩市の安良川小学校を除く8校の対象者からウィルス分離を試みたが、そのうち3校より計9株のウィルスを分離した。日立市駒王中生徒、3株、日立市坂本小児童、5株(1回目流行時4株、2回目流行時1株)、日立女子高生徒、1株をそれぞれ分離した。

表1. 型別血清検査内訳及びウィルス分離状況

対象校名	急 検体採取月日 回	件数	血清HI価						ウィルス分離数
			A香港	香港ソ連	Aソ連	(±)	(-)	不明	
安良川小学校	53. 1. 17	10	6	0	0	2	1	1	—
	2. 8								
駒王中学校	1. 17	7	2	0	0	4	1	0	3
	2. 8								
永山小学校	1. 19	7	2	0	0	2	2	1	0
	2. 6								
坂本 "	1. 23	8	5	0	0	2	1	0	4
	2. 10								
助川 "	2. 13	10	3	2	2	0	2	1	0
	3. 2								
汐来高校	2. 16	5	0	0	1	1	3	0	0
	3. 2								
日立女子高	2. 23	5	0	0	3	0	2	0	1
	3. 9								
坂本小学校	2. 23	5	1	0	1	0	3	0	1
	3. 9								
助川 "	3. 9	10	0	0	4	0	4	2	0
	3. 20								
合計		67	19	2	11	11	19	5	9

(2) 血清学的検査

血清学的検査の結果は図2のとおりで、1月中旬までの4校については、A/熊本/22/76、A/NJ/8/76(X-53)B/神奈川/3/76、を抗原として、1月下旬からの5校についてはA/熊本/22/76 B/神奈川/3/76、A/USSR/92/77を抗原としてHI価を測定した。今回の対象として採血した延べ9校の中には、日立市の坂本小学校、助川小学校で2回の流行時の調査も含まれている。図2にみられるように1月中旬までの4校ではA/熊本/22/76

(香港型)に対する抗体上昇が認められ、2月始めの助川小学校ではA/熊本/22/76とA/USSR/92/77、に対する抗体上昇がみられるようになり、2月中旬からの流行ではA/USSR/92/77(ソ連型)のみ抗体上昇となっていた。2回目の学級閉鎖時における坂本小学校の場合、A/香港型、A/ソ連型の感染がみられ、同じく助川小学校の場合は、2月中旬の流行ではA/香港型とA/ソ連型の混合、3月初旬の流行ではA/ソ連型のみとはっきりした2種のウィルスによる流行が確認された。

その他沓来高校、日立女子高校では2月中旬より下旬にかけてA / ソ連型による流行が確認された。また、B型の抗体保有状況は今回調査した全校を通じて略1 : 64 ~ 1 : 256程度のレベルを維持していた。

安良川小、駒王中、永山小、坂本小の4校についてA / 豚型に対する抗体保有状況は全員1 : 16以下であった。

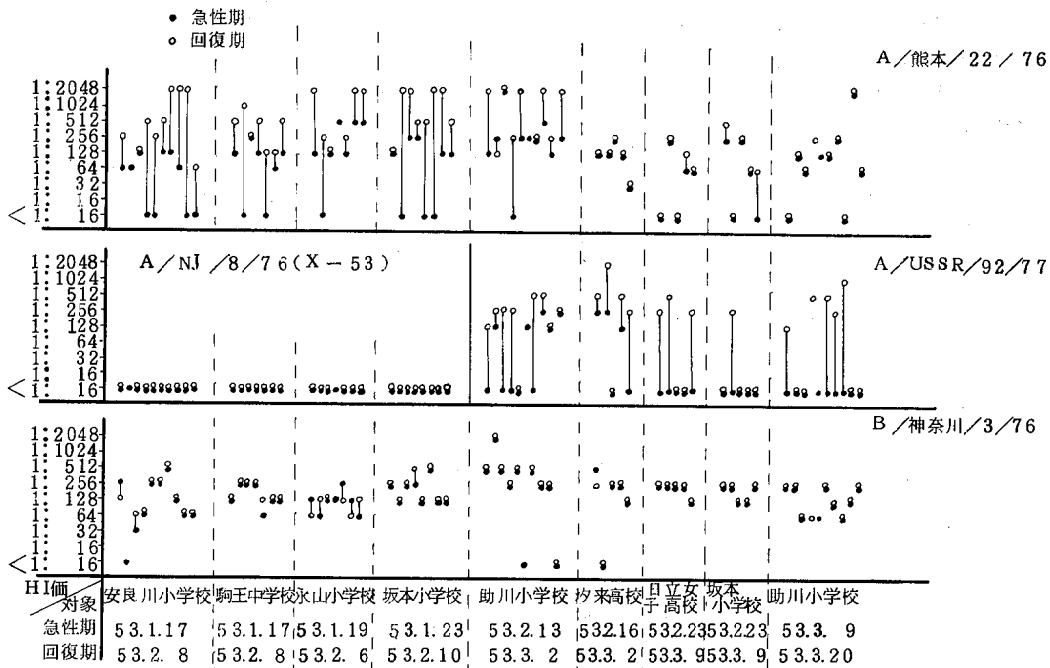


図2 各型別HI 価の変動

4. 考 察

1978年県内におけるインフルエンザの流行状況は1月中旬北茨城市の明德小学校を初発として、日立市、取手市、高萩市、勝田市等で学級閉鎖等が相つぎ、その他県下各地にわたって流行がみられた。今年当初はA / 香港型、B型、A / 豚型、更に2月に入りA / ソ連型を加え、その抗体調査、ウィルス分離等を実施してきたが、学級閉鎖等の集中は1月下旬より2月で日立市、取手市等では長期にわたり学級閉鎖がくり返された。これは血清学的検査からもわかるように、今年の流行当初はA / 香港型によるものであったが、2月に入りA / ソ連型による流行がくり返されたためと思われた。また、B型では昨年の流行及びワクチンによるものか、対象校全校において、略1 : 64 ~ 1 : 256程度の抗体レベルを維持していた。A / 豚型に対しては検査した全例において1 : 16以下であった

ので今後更に調査し監視を続けていく必要があると思われた。

5. ま と め

1978年の1月から3月にかけて日立市、取手市を主として県内各地に流行した学級閉鎖数は延べ108校、罹患人員は延べ36,954名の報告があったが、そのうち9校、67名から血液、ウガイ液を採取検査し次のような結果を得た。

1) 流行当初はA / 香港型による流行がみられ、次いでA / ソ連型との混合流行がみられ、さらにA / ソ連型のみによる流行が確認された。

2) 日立市の坂本小学校、助川小学校のように同一学校内で2種のウィルスによる長期にわたる流行がくり返されていたことが確認できた。

3) B型ウィルスに対しては略全校において感染防

御レベルの抗体を保有していることがわかった。

4) A 豚型ウィルスに対する抗体は検査した全例において1:16以下であった。

5) 対象校延べ9校中3校より9株のA型ウィルスを分離した。

(本調査にあたり材料採取に御協力をいただいた日立保健所長、高萩保健所長、竜ヶ崎保健所長、汐来保健所長、及び関係保健所、市役所、学校などの各位に感謝いたします。)

文 献

1) 時岡ほか 茨城衛研年報, 14, 13, 1975

2) 時岡ほか 茨城衛研年報 15, 15, 1977

3) 厚生省: 伝染病流行予測調査報告書, 昭和51年度

4) インフルエンザワクチン研究会: 第16回討論会記録, 1977. 12. 16

5) 園口忠男ほか: 日本医事新報, 2837, 43, 1978

6) 芝田充男ほか: 日本医事新報, 2841, 43, 1978

7) 県保健予防課: 昭和53年インフルエンザ様疾患流行状況 週報, 1978, 1~3

パラインフルエンザウィルスの抗体調査 について

根本 治育・菊田 益雄・松木 和男・豊田 元雄
(茨城県衛生研究所)

Incidence of Antibodies against Para-Influenza Virus
Haruyasu NEMOTO, Masuo KIKUTA, Kazuo MATSUKI,
Motoo TOYODA
(Ibaraki Prefectural Institute of Health)

1. はじめに

パラインフルエンザウィルスは、年間を通じて何型かのウィルスが分離されているが、その流行様式は、明らかになっていない。

平常時、およびインフルエンザ流行時に抗体価を測定することによって、パラインフルエンザの活動の実態を明らかにし、流行予測を試みようとする“ウィルス抗体価から見た地域住民の健康評価に関する研究(パラインフルエンザウィルスの抗体価を中心に)”の一環として全国規模で調査が実施され、本県もこの調査に参加したのでその成績を報告する。

2. 調査対象

那珂湊市那珂湊中学校生徒	35名 (年令 13~14才)
日立市立大沼小学校児童	10名 (年令 8~11才)
取手市立白山小学校児童	9名 (年令 11~12才)
竜ヶ崎市立馴染小学校児童	10名 (年令 7~12才)
国立水戸病院小児科外来患者	26名 (年令 1~14才)
県立中央病院小児科外来患者	10名 (年令 1~9才)

3. 検査方法

芦原の方法に準じ、マイクロタイター法で実施した。抗原は、東芝化学製パラインフルエンザHI用抗原1, 2, 3型を使用した。

4. 検査成績

表1, 図1のように、4倍以上のHI抗体価陽性者は1) 1型については、5才以下で5名中1名(20%)、6~8才23名中13名(56.5%)、9~11才26名中16名(61.5%)、12~14才46名中39名(84.8%)となり年令とともに陽性率は、漸次増加した。

2) 2型については、5才以下で5名中1名(20%)、6~8才23名中16名(69.6%)、9~11才26名中20名(76.9%)、12~14才46名中36名(78.2%)となり、ほぼ1型と同様のパターンを示すが、9才代からは横這いの傾向を示した。

3) 3型については、5才以下で5名中4名(80%)、6~8才23名中22名(95.7%)、9~11才26名中26名(100%)、12~14才46名中45名(97.8%)となり、1, 2型のパターンと異なり、5才位までに大多数のものが抗体価を保有していた。64倍以上の抗体保有者が100名中12名(12%)存在し、1, 2型の抗体価に比し3型は、高い抗体価を示していた。

4) パラインフルエンザの陽性率は、1型では、100名中69名(69%)、2型では、100名中73名(73%)、3型では、100名中96名(96%)であった。

表1. 年齢区分によるH I抗体価分布

パラインフルエンザ1型

年 令	H I 抗 体 価								計	陽性率 (%)
	<1:4	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256		
0～5	4			1					5	20.0
6～8	10	6	3	2	1	1			23	56.5
9～11	10	9	4	2	1				26	61.5
12～14	7	11	15	8	5				46	84.3

パラインフルエンザ2型

年 令	H I 抗 体 価								計	陽性率 (%)
	<1:4	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256		
0～5	4	1							5	20.0
6～8	7	5	6	5					23	69.6
9～11	6	14	5	1					26	76.9
12～14	10	11	12	9	4				46	78.2

パラインフルエンザ3型

年 令	H I 抗 体 価								計	陽性率 (%)
	<1:4	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256		
0～5	1				4				5	80.0
6～8	1			5	11	3	2	1	23	95.7
9～11		1	4	9	12				26	100
12～14	1		3	16	20	6			46	97.8

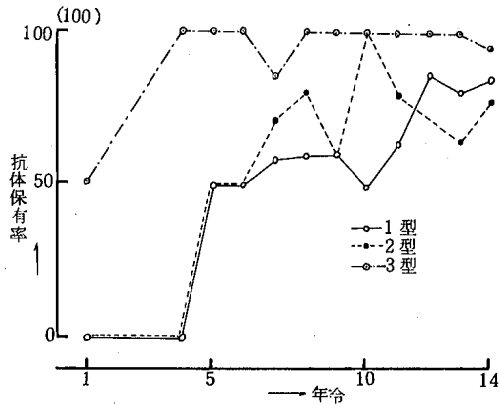


図1 年齢別のパラインフルエンザ抗体保有状況

5) 都市、農村、漁村地域の各陽性率は、1型においては、都市部で33名中19名(58%)、農村部32名中20名(63%)、漁村部35名中31名(89%)であり、2型においては都市部33名中25名(76%)、農村部32名中22名(69%)、漁村部35名中26名(74%)であり、3型においては、都市部33名中31名(94%)、農村部32名中31名(96%)、漁村部35名中35名(100%)であった。

各地域の年齢区分別の陽性率は、図2のごとくで、1型においては、都市部で、5才以下0%、6~8才55.6%、9~11才56.3%、12~14才83.3%であり、農村部で、5才以下25%、6~8才61.5%

%、9~11才70%、12~14才80%、漁村部では、12~14才89%であった。

2型においては、都市部で、5才以下0%、6~8才66.7%、9~11才87.5%、12~14才83.3%、農村部で、5才以下25%、6~8才76.9%、9~11才60%、12~14才100%、漁村部では、12~14才94%であった。

3型においては、都市部で、5才以下100%、6~8才88.9%、9~11才100%、12~14才83.3%、農村部で、5才以下75%、6才以上100%、漁村部では12~14才100%であった。

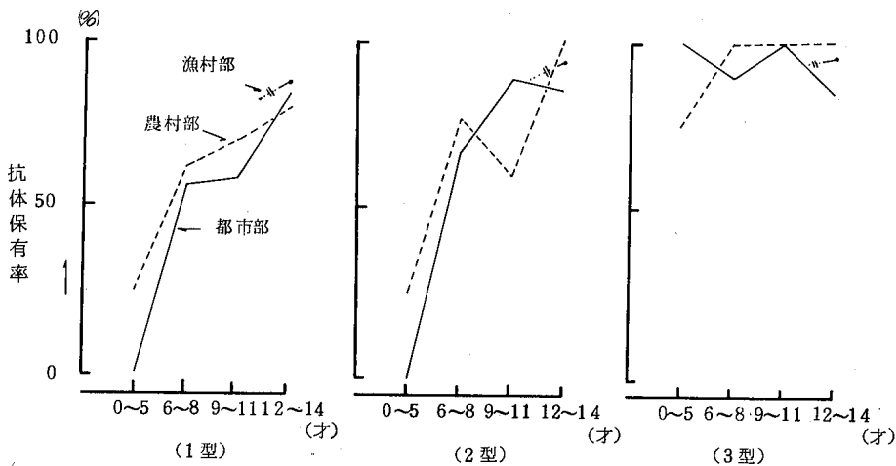


図2 パラインフルエンザウイルスに対する抗体保有状況(地域別の比較)

5. 考 察

西川²⁾は、パラインフルエンザの初感染の時期が、3型が最も早く1才頃までには半数が感染し、2~4才でほとんどのものが感染を経験するが、1~2型では、これより遅れ2才代では、13%前後が抗体を保有し、8才頃で成人とほぼ同様の抗体を保有するのべているが、本県の調査においても、3型は1才で50%の抗体保有率が認められ、4才で100%に達した。また1、2型は、4才までは抗体保有が認められず、5才から急激な上昇が認められた。6才以上は、緩徐な上昇となるが、1型では、10才に落ち込みがみられ、2型は、それとは逆に抗体保有率が高くなっている。また1型、2型ともに13~14才の抗体保有率が低下しているのが認められる。このことは、調査対象の偏りのためなのか、また、感染時期の差異によるものかは、明らかでなかった。

都市・農村・漁村の各地域における抗体保有率を比較検討すると、1型では、都市・農村地域では、それぞれ58%、63%と著明な差は現われず、漁村部における抗体保有率が89%と高率を示したが、これは、漁村部の調査対象年齢が12~14才と偏りがあるために生じた結果であろうと思われる。他の2地域との同一年令層では、ほとんど差がみられなかった。

3型では、3地域ともほとんど差がみられず、低年令層（5才以下）では、都市部（100%）より農村

部（75%）の方が、低い傾向がみられたが、1、2型では、都市部の方が、農村部に比し、抗体保有率が低い傾向を示している。

3型の抗体保有率が、1、2型に比較して高率を示していることは、3型が、1、2型より伝播率が高いことにも原因しているものと考えられた。

6. ま と め

1) パラインフルエンザウィルスの抗体保有率は、3型が最も高く、次いで2、1型の順であり、1、2型の感受性パターンは、ほぼ同様の傾向を示した。

2) 1、2型は、4才以下では、ほとんど抗体保有がなく、その後急激な上昇を示し5~6才で50%に達し14才で80%前後の抗体保有がみられた。

3) 3型では、1才までに抗体保有率が50%に達し4~5才までに、ほとんどが抗体を保有していた。また、1、2型に比して抗体価も高い傾向を示した。

4) 都市・農村・漁村地域における抗体保有の明らかな差異は、認められなかったが、低年令層では、1、2型において、都市部に低く、3型において農村部に低い傾向を示した。

文 献

- 1) 芦原義守 臨床とウィルス3, 123, 1975
- 2) 西川文雄 臨床とウィルス3, 129, 1975

1977年の茨城県内における風疹の血清疫学的調査について

根本 治育・菊田 益雄・松木 和男・豊田 元雄
(茨城県衛生研究所)

Sero-Epidemiological Studies of Rubella in Ibaraki Prefecture, 1977

Haruyasu NEMOTO, Masuo KIKUTA, Kazuo MATSUKI
Motoo TOYODA

1. はじめに

1964年～1965年にかけて沖縄地方で風疹の流行があり、多数の先天性風疹症候群児が出生した。沖縄の風疹流行から約10年ぶりに、風疹流行が1975年の春頃より東日本を中心にして発生し、1976年には西日本にも広がり全国的な大流行となった。

本県も、この流行の影響を受け、1965年の春頃より県南地方の中学校・高等学校において風疹患者の発生が確認され、1966年の春には県内全域に及んだ。今年、風疹流行3年目になり、流行も終息するものと考えられるので、今回の風疹感染状況を知るために県内各地区住民の抗体保有状況を調査し検討したので報告する。

2. 調査方法

1) 調査対象

調査対象の施設、年齢、人員は、次のごとくである。

国立水戸病院小児科外来患者 1～16才 60名

県立中央病院小児科外来患者 1～9才 37名

水戸保健所管内茨城町婚前教室参加者

19～33才 69名

水海道保健所管内住民(女性) 21～30才 58名

取手二高2年生女生徒(含職員) 16～25才 53名
江戸崎西高2年生女生徒(含職員2名)

16～35才 49名

那珂湊中学2年生女生徒 13～14才 159名

那珂湊中学3年生女生徒 14～15才 184名

2) 検査方法

厚生省伝染病流行予測検査術式により風疹赤血球凝集抑制反応の方法に準じて行なった。抗原は、北里研究所製の風疹HI反応用抗原を使用し、血中風疹HI抗体価を測定した。

3. 検査成績

調査対象者の計669名について血中の風疹HI抗体価を測定し次のような成績を得た。

1) 調査対象の各年齢にバラツキがあるため、5才ごとの集計をすると、抗体価の分布は、表1のとおりであり、0～4才における風疹抗体陽性率は、10%で、5～9才では49%、10～14才、59.6%、15～19才で51.9%、20～24才、64.3%、25才以上では75.3%であった。

年齢の上昇とともに抗体陽性率も上昇の傾向をたどるが、10～14才において若干高い率を示した。

表1. 各年齢層における風疹ウィルスに対する抗体価の分布

年齢区分	HI 価									計
	<1:8	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	
0~4	27 (90.0)				1 (3.3)		2 (6.7)			30
5~9	25 (51.0)		1 (2.0)	4 (8.2)	11 (22.5)	6 (12.2)	1 (2.0)		1 (2.0)	49
10~14	103 (40.4)	1 (0.4)	6 (2.3)	34 (13.3)	67 (26.3)	38 (14.9)	6 (2.4)			255
15~19	105 (51.9)	1 (0.5)	7 (3.5)	35 (17.3)	41 (20.3)	10 (5.0)	3 (1.5)			202
20~24	20 (35.7)	2 (3.6)	6 (10.7)	20 (35.7)	7 (12.5)	1 (1.8)				56
25~	19 (24.7)	6 (7.8)	17 (22.0)	25 (32.5)	9 (11.7)	1 (1.3)				77
計	299 (44.7)	10 (1.5)	37 (5.5)	118 (17.6)	136 (20.3)	56 (8.4)	12 (1.8)		1 (0.2)	669

() 内%

2) 各年齢別の抗体陰性率についての成績は、図1のとおりで、4才までは、風疹に対する抗体陰性率が、100%を示し、風疹に感染していないことが確認された。また、5~11才、13~15才では、抗体陰性率が25~60%と低率になっており、30才以上では、抗体陰性率が0%となり、ほとんど抗体を保有していた。

また、風疹HI抗体価ごとの保有分布状況は、図2のとおりであり、抗体陰性者(<1:8)は、44.7%で、1:8では、1.5%、1:16では、5.5%、1:32では17.6%、1:64では20.3%、1:128では8.4%、1:256では1.8%で、さらに1:1024においても0.2%の抗体保有があった。

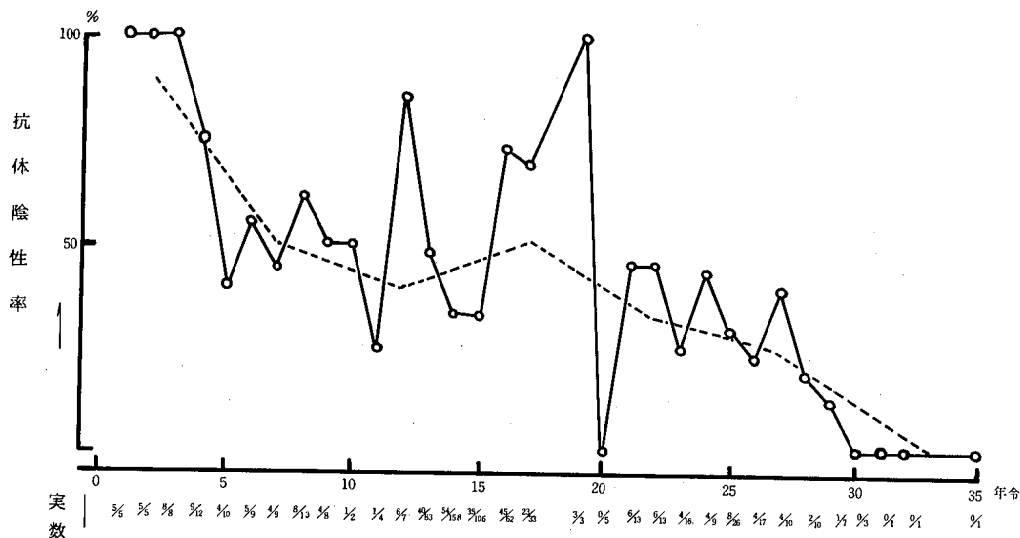


図1 年齢別の風疹ウィルスに対するHI抗体価陰性率

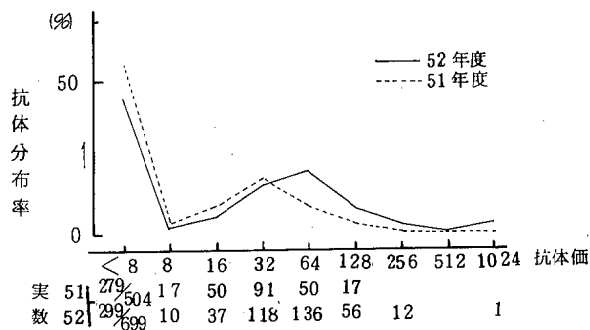


図2 風疹抗体価別による抗体分布状況

3) 那珂湊中学校(2, 3年生), 江戸崎西高校, 取手二高校の風疹ウィルスに対する抗体価の分布は, 表2のとおりで, 那珂湊中学2年女子生徒の抗体陰性率は, 43.4%, 3年生女子は, 32.1%であり, 江

戸崎西高校は, 72.3%, 取手二高は, 70.2%であり, 那珂湊中学校の抗体陰性率が, 著しい低下を示していた。

表2. 施設別の風疹ウィルスに対する抗体価の分布

施設	HI価							計
	<1:8	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	
那珂湊中(2年)	69 (43.4)		5 (3.1)	15 (9.4)	40 (25.2)	25 (15.7)	5 (3.1)	157
同上(3年)	59 (32.1)	1 (0.5)	8 (4.3)	47 (25.5)	46 (25.0)	20 (10.9)	3 (1.6)	184
江戸崎西高校	34 (72.3)	1 (2.1)		4 (8.5)	8 (17.0)			47
取手二高校	33 (70.2)			3 (6.4)	10 (21.1)	1 (2.1)		47

4) 1976年の秋から1977年にかけての感染状況を知るため, 那珂湊中学校および江戸崎西, 取手二高校女子生徒の調査対象のうち, ペア血清が得られたもの(那珂湊中141名, 江戸崎西高45名, 取手二高46名)の抗体の変動は, それぞれ, 図3, 4, 5のとおりで, 那珂湊中においては, <1:8→1:32に抗体価が上昇した者は, 2名, <8→1:64のもの18名, <1:8→1:128, 20名, <1:8

→1:256, 3名であり, 1:8→1:64に上昇した者2名, 1:32→1:128に上昇した者1名あり, 有意の上昇(4倍以上)を示した者は, 計46名(32.6%)いたことを確認した。

江戸崎西高では, <1:8→1:64の抗体価の上昇を示した者が2名(4.4%)いた。また取手二高では, <1:8→1:32の上昇者1名, <1:8→1:64, 2名の計3名(6.5%)を確認した。

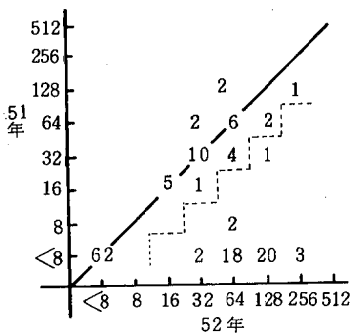


図3 風疹HI抗体の変動
(那珂湊中学校)

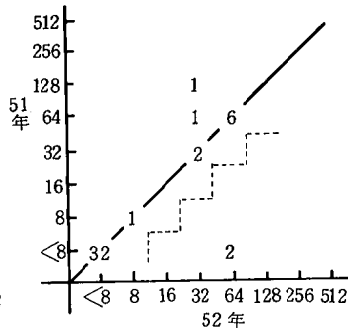


図4 風疹HI抗体の変動
(江戸崎西高校)

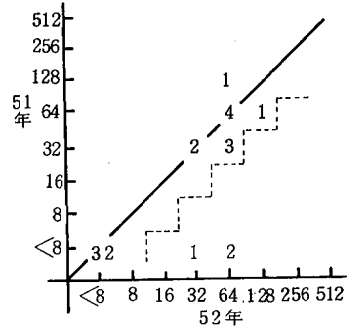


図5 風疹HI抗体の変動
(取手2高校)

4. 考 察

1976年秋から1977年夏までの風疹流行状況を知るために、昨年度の成績と比較検討すると、0～4才では、抗体陰性率9.0%と高く、昨年時(7.4.1%)よりも上昇している傾向を示している。このことから、この年令層においては、流行の波及を受けなかったものと推定される。5～9才は、昨年(5.2.2%)とほとんど変化していないが、10～14才では、4.0%と著しい抗体陰性率の低下(51年6.1%)があり、この年令層における流行が考えられる。また、15～19才においても、抗体陰性率5.1.9%(51年6.7%)と低下し、この年令層でも流行があったものと思われる。しかし20才以上の年令層においては、昨年度と同様の成績であり、これらの年令層においては、流行がなかったものと考えられた。

調査対象者全例について、昨年度と比較すると、抗体未保有者は、昨年時(5.5.4%)よりも減少しており、抗体価のピークも1単位(1:3.2→1:6.4)上昇している。また、抗体価の分布状態において、昨年時に比し高抗体価のものが多い。以上のことから昨年秋から今年夏にかけて若干の流行があったものと考えられた。

1976年秋から1977年夏の風疹に対する感染率は、那珂湊中学校において3.2.6%と高く、取手二高、江戸崎西高校では、それぞれ6.5%、4.4%と低いことから那珂湊中学校において著しい風疹の流行があり、後者の2つの高校でも若干の流行があったものと考えられる。

また、それぞれの学校における抗体陰性率の前年度との比較においても那珂湊中学校は、著しい減少(7.3.8%→4.3.3%)を示しており、江戸崎西高、

取手二高では、僅かの減少を示し、両校とも同様の傾向であった(7.8%→7.2.3%, 7.5%→7.0.2%)。以上のことから、県北地方に位置する那珂湊中学校で、大流行があったことから考えて、県北地方では、流行の波及を受けた集団が多いものと考えられる。また、県南地方に位置する取手二高、江戸崎西高で流行の活動が緩慢であったことは、県南地方では、流行の波及を受けない集団が多いものと推察されるが、調査対象地区及び施設が限定されているために、県内感染状況を詳細に把握することは、難かしいものと考えられる。

風疹の流行期間は、3年を1周期とすると言われているので、1975年から始まった今次の風疹流行も今年が3年目にあたるので終息すると考えられるが、今後も局地的な流行は存在すると考えられるので、調査を続けることが必要である。

5. ま と め

国立水戸病院、県立中央病院小児科外来患者、水戸および水海道保健所管内住民、県立取手二高、江戸崎西高校女生徒と那珂湊中学校女生徒など計669名の風疹に対する抗体保有調査を実施し次のような成績を得た。

1) 4才時までの抗体陰性率は、100%であり、この年令層において、風疹感染がみられなかった。5～16才の抗体陰性率が低下しており、この年令層における風疹感染が認められた。

2) 1976年との比較において、抗体陰性率の低下と、抗体価の変動から、1976年秋から1977年夏にかけて流行があったことを確認した。

3) ベア血清の抗体価の変動から、那珂湊中学校では、感染率3.2.6%と高く、大流行が存在したことを

確認した。また、取手二高と江戸崎西高でも、それぞれ6.5%、4.4%の抗体の有意上昇があり、両校にもわずかに流行があったことを確認した。

4) 今秋から中学3年生の女子を対象にしてワクチン接種が実施されているが、比較的抗体陰性率の高かった高校以上の者の予防対策が課題である。

6. 謝 辞

本調査にあたり御協力を受けた国立病院富田小児科医長、県立中央病院沢田副院長、竜ヶ崎および水戸・水海道・那珂湊各保健所長ならびに検査材料採取に御

協力をいただいた病院・学校・保健所の各位に深謝します。

7. 参考文献

- 1) 厚生省；伝染病流行調査検査術式 昭和52年
- 2) 時岡ほか；茨城衛研年報 13 9 1975
- 3) 時岡ほか；茨城衛研年報 14 9 1976
- 4) 菊田ほか；茨城衛研年報 15 9 1977
- 5) 平山宗広；臨床とウィルス 特別号
40 1976
- 6) 時岡ほか；臨床とウィルス 5 151 1977

日本脳炎感染源調査について

菊田 益雄・原田詔八郎・根本 治育・松木 和男
 豊田 元雄 (茨城県衛生研究所)

Epidemiological Survey on the Japanese Encephalitis Virus.

Masuo KIKUTA, Shohachiro HARADA, Haruyasu NEMOTO.

Kazuo MATSUKI, Motoo TOYODA.

Ibaraki Prefectural Institute of Public Health,

4-1, Atago-cho, Mito-shi, Ibaraki, 310

1. はじめに

厚生省の伝染病流行予測調査の一環として、茨城県に於ても毎年5～9月の流行時期における感染源調査を実施してきているが、本報では昭和52年度の調査成績について報告する。

体価)及び $\geq 1:40$ の抗体価を示すものについては2ME感受性抗体価の測定を実施した。

(4) 検査方法

厚生省伝染病流行予測調査検査術式に基づき、抗原は武田薬品工業KK JaGAroI 乾燥抗原、血球はガチョウ赤血球を使用した。

2. 調査方法

(1) 調査時期及び回数

昭和52年7月中旬～9月中旬の各旬1回計8回

(2) 調査対象

水戸と畜場に集まる県内産の生後5～8カ月の豚、毎回20頭。

(3) 調査項目

豚血清中の日本脳炎赤血球凝集抑制抗体価(HI抗

3. 調査成績

昭和52年度の検査成績をまとめると、表1のとおりで8月中旬までHI抗体陽性豚は出現しなかったが、8月下旬より9月中旬の最終回まで出現し、陽性率が50%を越えたのは最終回のみであった。HI抗体陽性豚の出現に伴って2ME感受性抗体陽性豚も毎回出てきた。

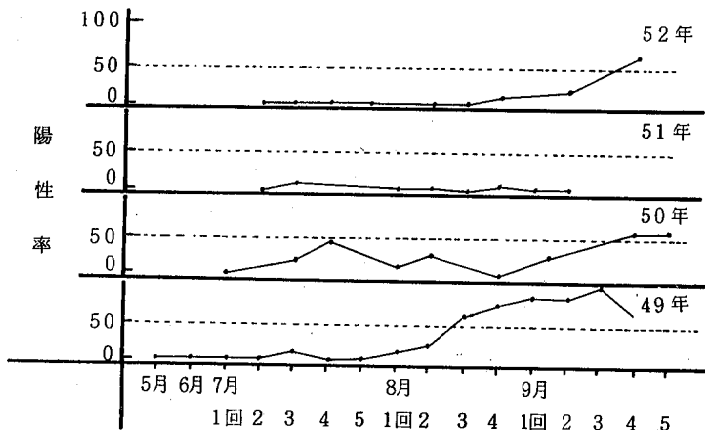


図1 と畜場豚の日本脳炎ウイルスに対するHI抗体陽性率の推移(水戸と場)

表 1. 昭和 5 2 年度と畜場豚の日本脳炎に対する抗体の出現状況 (水戸と場)

回数	採血月日	H I 試 験			2 M E 試 験			備 考
		検査頭数	陽性数	陽性率	検査頭数	陽性数	陽性率	
1	52 7 12	20	0					
2	" 7 22	20	0					
3	" 7. 29	20	0					
4	" 8. 9	20	0					
5	" 8. 17	20	0					
6	" 8 30	20	2	10%	1	1	100%	陽性豚 1: 20(1頭) 1:1,280(1頭)
7	" 9 9	20	4	20%	3	1	33%	陽性豚 1:10(1頭) 1:320(1頭) 1:1,280(1頭) 1:2,560(1頭)
8	" 9 20	20	13	65%	12	4	33%	陽性豚 1:20(1頭) 1:40(1頭) 1:80(1頭) 1:320(3頭) 1:640(7頭)
計		160	19		16	6		

昨年は7月下旬にH I抗体陽性、2 M E感受性抗体陽性豚が出現したが最終回まで50%陽性率には至らなかった。水戸と畜場における昭和49年から昭和52年までのH I抗体陽性率の推移をみると、図1のとおりで49年には8月中旬に50%を越えているが、50年以後はその時期が遅れてきているようであった。

4. ま と め

昭和52年度の日本脳炎H I抗体陽性豚の出現は8月下旬からであり、50%陽性率を越えたのは9月中旬の最終回のみであった。また、2 M E感受性抗体陽性豚はH I抗体陽性豚の出現と共に毎回みられたが、

間もなく秋となり媒介蚊の活動も少なくなるものと考えられ、日脳ウィルスの散布も長くは続かないものと思われた。

文 献

- 1) 厚生省, 伝染病流行予測調査報告書, 昭和51年度
- 2) 茨衛研, 原田ら, 未発表
- 3) 厚生省, 伝染病流行予測調査実施要領, 昭和52年度
- 4) 厚生省, 伝染病流行予測調査検査術式, 昭和52年度

茨城県の地下水の衛生化学的研究 (第5報)

— 鬼怒川・小貝川流域の地下水 —

斉藤 護・菊池 信生・笹本 和博・久保田京子
勝村 馨 (茨城県衛生研究所)

Hygienic chemical studies of groundwater in Ibaraki
Prefecture V
Groundwater in Kinu and Kokai River Basin

1 緒 言

鬼怒川・小貝川流域の地下水には色度の高い地下水が広く分布している。¹⁾ 本地域の水道用水源は地下水に依存しているため衛生化学的観点から地下水の調査研究を行った。その結果水質の特徴が明らかになったので今後の適正な地下水利用の基礎資料に供するため報告する。

2. 調査方法

2・1 調査地域および調査井戸

調査地域は鬼怒川・小貝川流域に位置する下館市、結城市、関城町、筑波町、下妻市、八千代町、千代川村、豊里町、石下町、谷田部町、水海道市、伊奈村、谷和原村、守谷町の14市町村である。

調査井戸は水道用水源として用いられている井戸で、できるだけ調査地域の全域を代表するように選んだ。大多数が簡易水道であり、井戸深は約35～200mの範囲である。調査地域および調査井戸の位置は図1に、調査井戸の概要は表1に示した。

2・2 採水時期および検体数

採水時期は昭和52年8月29日～9月2日で、合計37検体を採水した。

2・3 試験項目および試験方法

試験項目は水温、PH、色度、濁度、蒸発残留物、導電率、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、過マンガン酸カリウム消費量、TOC、アルカリ度、塩素イオン、硫酸イオン、フッ素、カリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、総硬度、鉄、亜鉛、マンガン、ケイ酸およびリン酸の25項目である。²⁾ 試験方法は上水試験方法(ただし、TOCはJIS K 0102工場排水試験方法)によった。

3. 地形および地質

3・1 地形

本地域は関東平野のほぼ中央、茨城県の西部に位置し、北は栃木県、南は千葉県に接している。本地域は常総台地に属し、標高は北から南へ向うに従い低くなり北部では標高40～50mおよび南部では標高20～30mの常総台地がある。本地域のほぼ中央を栃木県に源を発する鬼怒川および小貝川が北から南へ向い平行して流れ、利根川に注いでいる。また、途中には多くの支川が鬼怒川、小貝川に注いでいる。河川の周辺には低地が発達している。

3・2 地質および帯水層

本地域の地質は第四系が発達している。²⁾ 河川周辺の低地は上層が主として、砂、粘土からなる沖積層であり、その下層は成田層群(砂、礫、粘土の互層)からなる洪積層である。台地は洪積層から成り、その地質層序は、関東ローム層、常粘粘土層、段丘砂礫層および成田層群である。成田層群の下部は南へ向うに従い深度が増し、下館市付近で深度約130m、下妻市付近で深度約300m、水海道市付近では深度約700mまで達し、第三系に接している。³⁾

本地域の帯水層は新藤らによれば深度150m前後までの間に4層あり、上層から第1、第2、第3、第4帯水層とよばれる。⁴⁾ これらの帯水層は小貝川沿いに北から南へ向って傾斜している。下妻市から水海道市にかけての第3帯水層下部は最高位と最低位では約30mの高度差があり、第1帯水層についても同様な傾向がある。本調査の地下水はほとんどが第2～第4帯水層に属する。

4. 試験結果および考察

水質試験による分析値および水質の総括をそれぞれ表2、表3に示した。

4・1 水質の概要

pHは7.4～8.4の範囲で平均値は7.89で弱アルカリ性を示す。

色度は0～16度の範囲で平均値は7.7度である。5度を越えるのは25件(68%)で県平均は34%であるので本地域は高い。

濁度は0～3度の範囲で水質基準値(2度)を越えるのは2件あるが、29件が0度である。

蒸発残留物は107～373ppmの範囲で平均値は186.6ppmである。

導電率は128～466 $\mu\text{S}/\text{cm}$ の範囲で平均値は227.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ である。蒸発残留物と導電率は相関が高く(相関係数=0.813)濃度分布もきわめて類似している。

アンモニア性窒素は0.00～3.00ppmの範囲で平均値は0.803ppmである。

亜硝酸性窒素は25件が不検出である。アンモニア性窒素と亜硝酸性窒素と同時に検出する地下水は12件あるが他の成分濃度との関係からみると、し尿などの汚染を受けたのではなく深層水であるために $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NH}_4^+$ という還元反応の結果であると思われる。

硝酸性窒素は31件が0.0ppmである。硝酸性窒素の濃度が低いのは上記の還元反応の結果によるものと思われる。

過マンガン酸カリウム消費量は0.3～7.4ppmの範囲で平均値は2.89ppmである。

TOCは3～5ppmの範囲である。

アルカリ度は50.0～234ppmの範囲で平均値は101.1ppmである。

塩素イオンは4.9～24.4ppmの範囲で平均値は7.65ppmである。

硫酸イオンは0～15ppmの範囲で平均値は4.4ppmである。10件が0ppmである。

フッ素は0.0～0.2ppmの範囲である。16件が0.0ppmである。

カリウムは1.1～14.6ppmの範囲で平均値は6.37ppmである。

ナトリウムは6.3～24.8ppmの範囲で平均値は11.33ppmである。

カルシウムは9.0～39.0ppmの範囲で平均値は18.74ppmである。

マグネシウムは2.0～18.3ppmの範囲で平均値は6.43ppmである。

総硬度は37～195ppmの範囲で平均値は80.2

ppmである。

鉄は0.02～1.65ppmの範囲で平均値は0.292ppmである。0.30ppmを越えるのは9件(24%)で県平均は9.3%であるので本地域は高い。

亜鉛は0.00～0.19ppmの範囲で平均値は0.077ppmである。

マンガンは0.00～0.32ppmの範囲で平均値は0.102ppmである。水質基準値(0.30ppm)を越えるのは1件ある。

ケイ酸は4.0～6.3ppmの範囲で平均値は5.27ppmである。日本の地下水のケイ酸物質は累積頻度90%で36ppmなので本地域は高い。

リン酸は0.10～1.50ppmの範囲で平均値は0.695ppmである。県南部の竜ヶ崎・取手付近の地下水には0～2.76ppmの範囲で平均値は0.407ppmであると報告されており、これに比べると濃度が高い。

4・2 濃度分布

本地域では県内他地域に比べて色度および鉄の水質基準値を越える地下水が多い。それらの成分の濃度分布は図2の通りである。この濃度分布には特徴があり、次の3地区に分れる。

A地区

色度および鉄がいずれも水質基準値以下の地区

下館市、結城市、関城町、下妻市の一部分、谷田部町の大部分、谷和原村、伊奈村である。

B地区

色度のみ水質基準値を越える地区

下妻市の大部分、筑波町、千代川村の東部、豊里町、谷田部町の一部分、水海道市、守谷町である。

C地区

色度および鉄が水質基準値を越える地区

八千代町、千代川村の西部、石下町である。

他の成分の濃度分布についても色度および鉄と同様にA、B、C3地区に分けてみると、A地区に比べてBおよびC地区、またはC地区の濃度が高い傾向のある成分は、蒸発残留物、導電率、アンモニア性窒素、過マンガン酸カリウム消費量、アルカリ度、フッ素、カリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、総硬度、鉄、亜鉛、リン酸である。AおよびB地区に比べてC地区の濃度が低い傾向のある成分はpHである。A地区に比べてBおよびC地区の濃度が低い傾向にある成分は硫酸イオンである。それ以外の成分は地区によって濃度に差がない。

4・3 主要陰陽イオンの組成

地下水の主要陰陽イオン組成を当量百分率を求め、キー・ダイヤグラムで表わした(図3)。

本地域は主として炭酸硬度型である。

4・4 井戸深と成分濃度との関係

井戸深により濃度の変化する成分がある。井戸深と成分濃度との関係を示すと図4、図5の通りである。

鉄は井戸深が約150mを越えるとするとすべて0.3PPm以下である。また、蒸発残留物、導電率、塩素イオン、総硬度、マンガンは井戸深が増すと濃度が低くなる。その他の成分は井戸深と関係がない。

4・5 色度と相関のある成分

本地域の色度は高い傾向があることから色度と相関のある成分について検討した。色度と相関のある成分の相関係数は表4の通りである。

本地域の色度は過マンガン酸カリウム消費量、アンモニア性窒素と最も高い関係がある。(相関係数=0.64) 過マンガン酸カリウム消費量についての色度との関係式は

色度(度) = $1.37 \times \text{KMnO}_4 \text{消費量} + 2.87$
である。

5. 結 論

鬼怒川・小貝川流域の地下水の調査結果から次のことが言える。

(1) 水道用水源として用いられている井戸の深さは約200mまでで、帯水層は主として洪積層の成田層群中のものである。

(2) 色度および鉄の濃度分布(図2)には特徴があって、次の3地区に分れる。

A地区

色度および鉄が水質基準値以下の地区

下館市、結城市、関城町、下妻市の一部分、谷田部町の大部分、谷和原村、伊奈村である。

B地区

色度のみ水質基準値を越える地区

下妻市の大部分、筑波町、千代川村の東部、豊里町、

谷田部町の一部、水海道市、守谷町である。

C地区

色度および鉄が水質基準値を越える地区

八千代町、千代川の西部、石下町である。

(3) 主要陰陽イオンの組成は主としてヒドロ炭酸硬度型である。

(4) 鉄は井戸深との関係があり、深度が約150m以上ですべて0.3PPm以下となる。また、蒸発残留物、導電率、塩素イオン、総硬度、マンガンは井戸深が増すと低くなる。その他の成分は井戸深と関係がない。

(5) 本地域の色度は過マンガン酸カリウム消費量、アンモニア性窒素と最も高い相関がある。

謝 辞

本調査に御指導をいただいた茨城大学、高瀬一男教授、茨城県教育研修センターの方々、また御協力いただいた茨城県衛生部薬務水道課、下館、下妻、谷田部、水海道各保健所、茨城県薬剤師会公衆衛生検査センターの方々、並びに地質関係資料の提供をいただいた中川理水株式会社、前沢設備工業株式会社に深く感謝いたします。

文 献

- 1) "水道事業の実態" 茨城県衛生部薬務水道課編、(1977)
- 2) "茨城県における生活用水水質の実態" 茨城県衛生部編(1970)
- 3) 垣見俊弘: "地質ニュース" 地質調査所編、258, P.8 (1976)
- 4) 新藤静夫: 東洋大学工学部研究報告, 11, P.53 (1975)
- 5) 茨城県簡水協時報, (1974)
- 6) 永沢 信: "飯用水と食品用水", P.43 (1967) (恒星社厚生閣)
- 7) 高瀬一男: 茨城大学教育学部紀要, 21, 159 (1971)

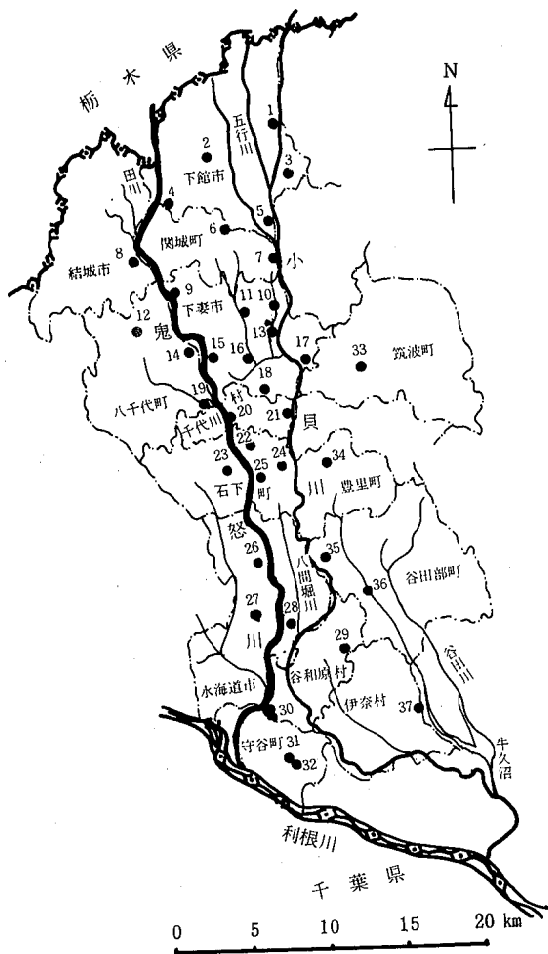


図1 調査地域および調査井戸の位置
 ・：調査井戸の位置
 1～37：調査井戸の番号

表 1. 調査井戸の概要

No.	所在地	※水道名	営	井戸深 (m)	ストレーナー位置(m)	給水人口 (人)	実積1日 最大給水量 (m ³)
1	下館市 川澄	川澄簡易水道	組	120	60~90	340	45
2	" 飯島	飯島中央	"	108		200	39
3	" 深見	深見	"	106		320	51
4	" 伊佐山	伊佐山川岸	"	65	25, 43 付近	240	36
5	" 一丁田	一丁田	"	50		120	18
6	関城町 藤ヶ谷	藤ヶ谷	"	80	72~80	315	72
7	" 西保末	西保末	"	72	64~72	279	42
8	結城市 山王	山王上	"	180		223	45
9	下妻市 平方	平方南部	"	45		357	65
10	" 数須	数須	"	50		140	28
11	" 北大宝	北大宝	"	35		152	35
12	八千代町 佐野	佐野東部	"	150		195	39
13	下妻市 横根	横根	"	52	48~52	357	72
14	八千代町 袋	袋前坪	"	45		139	26
15	下妻市 長塚	長塚大日前	"	45		189	48
16	" 小島	石堂住宅	公	70		151	30
17	" 柳原	柳原	組	60		114	24
18	" 新堀	新堀	"	70		131	30
19	八千代町 粟野	粟野前坪	"	130	118~130	191	38
20	千代川村 鎌庭	鎌庭西	"	56		129	26
21	" 大園木	砂子大園木	"	60		312	62
22	" 原	原南部	"	47	43~47	162	37
23	石下町 杉山	杉山第一	"	60		106	30
24	" 豊田	豊田西部	"	55		184	34
25	" 本石下	石下町 上水道 3号井	公	200	790~84.5, 95.5~106.5 128.5~134.0, 172.5~194.5	8,140	2,585
26	水海道市 沖三坂	沖三坂簡易水道	組	130		115	24
27	" 五郎兵衛新田町	五新共同給水	"	180	103~113, 125~145	224	63
28	" 森下町	水海道市上水道 森下取水場	公	200	120~146, 178~186	11,564	3,000
29	谷和原町 城山	谷和原村広域簡易水道	"	160	53~65, 120~143 42.5~53.5, 700~755	6,744	1,558
30	" 小絹	"	"	150	92.5~97.9, 130.5~135.0 141.5~147	2,532	666
31	守谷町 守谷甲	守谷地区 1号井	"	100	30~55, 86~91.5	7,285	1,204
32	" "	" 2号	"	180	122.5~128, 139~166.5		
33	筑波町 作谷西坪	西作谷	組	150		402	60
34	豊里町 田倉	田倉	"	80		329	55
35	谷田部町 高須賀	高須賀北部	"	76	44~52	270	41
36	" 真瀬新田	真瀬新田	"	80	40~77	786	118
37	伊奈村 南太田	伊奈村 上水道 3号井	公	180	65~70, 97~103 147~175	15,563	5,068

※水道名(営)の組は組合営、公は公営

表2. 分析結果

№	水温 (°C)	PH	色度 (度)	濁度 (度)	蒸發残留物 (ppm)	導電率 (μS/cm)	NH ₃ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	KMnO ₄ 消費量 (ppm)	TOC (ppm)	7カカリ度 (ppm)	Cl (ppm)	SO ₄ (ppm)	F (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	總硬度 (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	SiO ₂ (ppm)	PO ₄ (ppm)
1	16.5	7.8	0	0	153	141	0.08	D	0.0	1.3	4	65.5	5.6	8	0.0	3.0	7.5	13.5	5.8	52	0.08	0.05	0.16	61	0.31
2	17.0	7.9	0	0	115	134	0.00	ND	0.1	0.3	4	52.7	7.7	11	0.0	1.4	6.3	9.5	4.8	50	0.02	0.02	0.02	51	0.23
3	19.0	7.8	0	0	128	128	0.00	ND	0.0	0.3	4	57.7	6.3	9	0.0	1.7	8.0	10.5	4.5	49	0.02	0.10	0.02	56	0.26
4	17.5	7.8	0	0	107	129	0.00	ND	0.2	1.3	4	50.0	8.0	9	0.0	1.1	6.8	13.0	3.0	49	0.03	0.02	0.00	48	0.10
5	17.0	7.7	8	0	186	213	0.52	ND	0.1	1.9	4	78.8	11.5	13	0.0	6.7	12.0	13.5	7.0	70	0.45	0.03	0.00	54	0.52
6	17.0	7.9	0	0	136	136	0.06	D	0.0	1.0	4	59.4	5.6	6	0.0	2.0	8.5	11.0	4.8	49	0.13	0.03	0.14	56	0.32
7	17.5	7.8	4	1	207	329	1.00	ND	0.0	1.0	4	115	14.6	15	0.1	11.4	15.3	20.0	13.0	114	0.25	0.04	0.19	58	0.55
8	16.5	8.4	5	0	123	156	0.70	D	0.0	2.3	4	70.5	5.6	10	0.1	5.4	8.0	15.5	4.3	49	0.08	0.00	0.06	40	0.80
9	16.7	8.0	3	0	115	164	0.18	ND	0.0	1.3	3	74.0	12.5	0	0.1	3.1	8.0	17.5	4.3	61	0.09	0.00	0.11	48	0.50
10	16.2	8.1	8	0	158	241	0.70	D	0.0	2.6	4	99.9	9.0	2	0.1	7.9	12.5	18.5	5.5	79	0.12	0.10	0.11	47	0.60
11	16.0	7.8	8	0	119	179	0.44	D	0.0	0.6	4	53.3	18.1	6	0.0	3.9	7.8	16.5	4.0	56	0.25	0.12	0.18	43	1.50
12	18.0	7.6	15	1	143	153	0.60	ND	0.0	1.6	4	67.3	6.6	7	0.2	4.1	8.8	14.0	3.8	52	0.80	0.07	0.10	60	0.40
13	16.5	8.1	16	0	161	215	1.10	ND	0.0	4.8	4	95.5	12.5	5	0.1	8.9	13.0	17.0	4.5	62	0.28	0.10	0.05	40	0.75
14	17.0	7.7	10	2	287	402	1.00	ND	0.0	4.8	5	192	10.8	3	0.2	11.8	10.3	35.0	12.5	165	0.50	0.08	0.13	56	0.35
15	16.6	7.4	10	3	246	341	1.10	N	1.5	2.9	4	136	17.4	10	0.0	9.4	11.8	25.5	12.5	132	0.20	0.09	0.32	51	0.55
16	17.2	7.9	7	0	149	172	0.70	ND	0.0	2.6	4	78.0	5.6	0	0.2	6.7	8.5	13.0	4.8	54	0.14	0.08	0.10	54	0.60
17	17.3	8.0	12	0	192	220	1.10	ND	0.0	5.5	4	101	6.6	5	0.2	7.8	13.3	18.5	5.3	74	0.20	0.08	0.04	52	0.90
18	17.1	8.0	13	0	228	303	2.40	ND	0.0	7.1	5	138	8.4	2	0.1	6.5	14.8	24.0	8.3	99	0.30	0.09	0.06	48	0.90
19	17.5	7.8	10	0	183	138	1.00	ND	0.0	3.2	5	67.3	4.9	0	0.1	8.7	8.3	9.5	4.3	42	0.70	0.10	0.10	58	0.76
20	17.0	7.6	10	2	270	349	2.20	ND	0.0	3.6	4	169	7.0	0	0.2	10.3	14.0	25.0	15.3	143	0.82	0.09	0.19	63	0.60
21	16.2	8.0	7	1	168	181	0.16	ND	0.0	1.9	4	86.6	5.9	0	0.0	4.3	7.5	23.5	4.0	76	0.19	0.19	0.03	52	0.80
22	16.2	7.8	10	0	261	356	1.20	D	0.0	4.2	4	172	13.9	2	0.1	5.8	15.3	25.0	13.3	141	0.45	0.11	0.14	52	0.90
23	16.7	7.8	13	1	373	466	3.00	ND	0.0	5.2	5	234	13.6	0	0.0	14.6	15.0	39.0	18.3	195	1.65	0.11	0.19	56	1.20
24	16.2	7.8	8	0	222	279	0.24	ND	0.0	4.5	4	128	10.4	2	0.1	7.4	8.8	28.5	7.5	115	0.40	0.09	0.09	55	1.30
25	18.3	7.8	13	0	239	238	0.48	ND	0.0	4.8	3	115	7.7	3	0.1	7.6	17.0	16.5	5.5	72	0.26	0.10	0.08	58	1.00
26	18.5	8.0	8	0	186	240	1.80	D	0.0	3.2	5	106	5.6	0	0.1	10.7	13.3	14.5	5.5	69	0.06	0.06	0.05	56	0.80
27	19.5	8.1	15	0	201	276	2.00	ND	0.0	2.6	5	133	4.9	2	0.1	11.6	24.8	14.0	5.0	62	0.12	0.07	0.09	56	0.90
28	18.7	8.1	12	0	212	251	2.00	D	0.0	4.5	5	127	5.6	3	0.1	11.8	21.8	15.5	5.0	63	0.20	0.09	0.06	55	0.80
29	16.4	8.1	2	0	122	147	0.30	ND	0.0	1.3	4	68.4	6.6	1	0.1	3.9	6.8	15.5	3.3	53	0.02	0.09	0.06	44	0.45
30	16.0	7.8	3	0	243	318	0.22	D	0.7	1.6	5	120	24.4	4	0.1	3.6	11.0	34.0	5.0	124	0.20	0.12	0.22	54	0.40
31	15.8	7.5	13	3	215	202	0.16	D	0.0	0.3	4	90.4	9.7	7	0.0	1.9	7.3	20.5	6.0	84	1.00	0.09	0.28	50	0.35
32	18.3	8.0	12	0	172	280	1.30	ND	0.0	7.4	4	136	7.0	4	0.0	9.3	24.8	16.0	6.5	71	0.20	0.09	0.09	56	1.00
33	17.2	7.9	8	0	139	170	0.12	ND	0.0	3.9	4	78.4	5.2	0	0.1	5.2	7.5	14.0	6.0	64	0.22	0.07	0.10	51	1.00
34	17.5	7.9	8	0	213	234	0.60	ND	0.0	2.9	4	112	7.0	0	0.0	4.6	7.8	28.5	5.0	96	0.20	0.06	0.08	58	0.90
35	15.9	8.0	8	0	180	190	0.88	ND	0.0	5.5	4	89.4	5.6	0	0.0	5.5	7.3	16.5	5.0	71	0.07	0.09	0.07	49	1.10
36	16.2	8.1	4	0	180	196	0.16	ND	0.0	1.6	3	69.1	16.7	6	0.0	2.8	6.8	21.5	2.8	72	0.04	0.09	0.04	48	0.70
37	16.6	8.1	2	0	164	133	0.20	D	0.3	1.6	3	53.5	8.0	7	0.0	3.4	12.8	9.0	2.0	37	0.07	0.05	0.03	56	0.60

※ ND…不検出 D…検出 (0.01ppm以上)

表3. 水質の総括

成分	最小値	最大値	平均値
PH	7.4	8.4	7.89
色度 (度)	0	16	7.7
濁度 (度)	0	3	0.4
蒸発残留物 (ppm)	107	373	186.6
導電率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	128	466	227.0
$\text{NH}_3\text{-N}$ (ppm)	0.00	3.00	0.803
$\text{NO}_3\text{-N}$ (ppm)	0.0	1.5	0.08
KMnO_4 消費量 (ppm)	0.3	7.4	2.89
TOC (ppm)	3	5	4.1
アルカリ度 (ppm)	50.0	234	101.1
Cl (ppm)	4.9	24.4	9.25
SO_4 (ppm)	0	15	4.4
F (ppm)	0.0	0.2	0.07
K (ppm)	1.1	14.6	6.37
Na (ppm)	6.3	24.8	11.33
Ca (ppm)	9.0	39.0	18.74
Mg (ppm)	2.0	18.3	6.43
総硬度 (ppm)	37	195	80.2
Fe (ppm)	0.02	1.65	0.292
Zn (ppm)	0.00	0.19	0.077
Mn (ppm)	0.00	0.32	0.102
SiO_2 (ppm)	40	63	52.7
PO_4 (ppm)	0.10	1.50	0.695

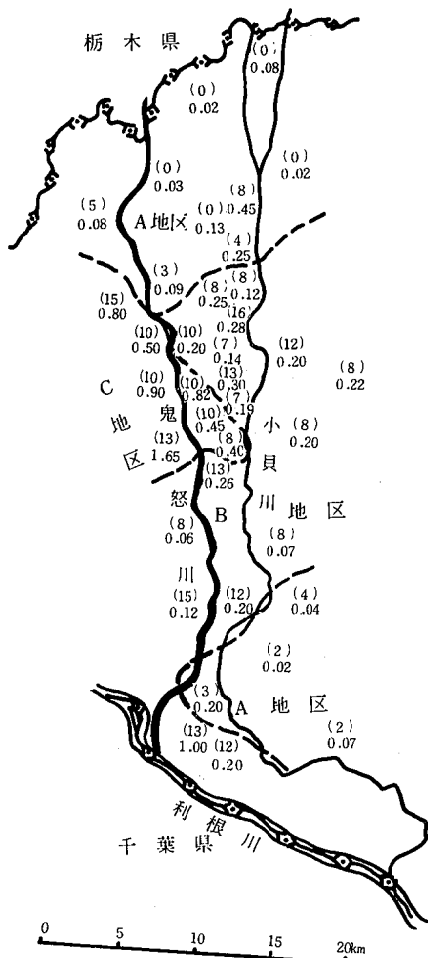


図2 色度および鉄の濃度分布
 上段(): 色度(度)
 下段 : Fe (ppm)
 ----- : A, B, C地区の境界線

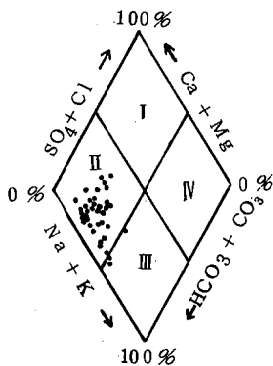


図3 成分の組成

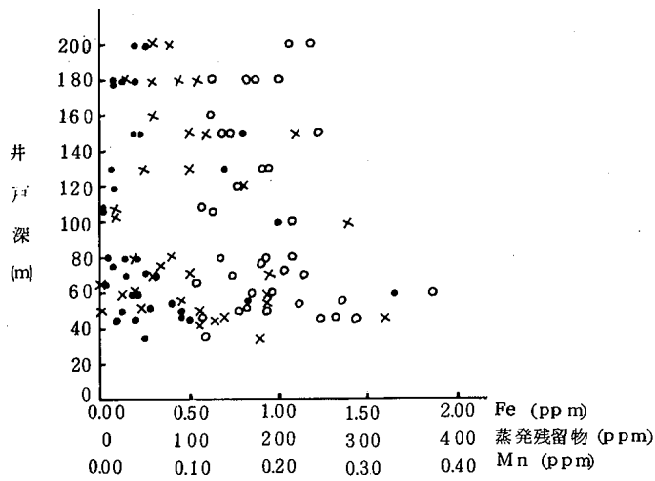


図4 井戸深とFe, 蒸発残留物およびMn

- ... Fe
- ... 蒸発残留物
- ×... Mn

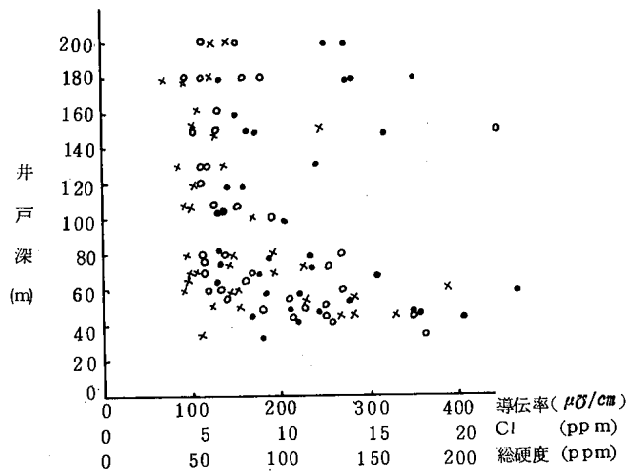


図5 井戸深と導電率, Cl および総硬度との関係

- ... 導電率
- ... Cl
- ×... 総硬度

表4. 色度と相関のある成分

順位	成分	相関係数
1	KMnO ₄ 消費量	0.639
2	NH ₃ -N	0.638
3	蒸発残留物	0.552
4	アルカリ度	0.550
5	Fe	0.516
6	PO ₄	0.511
7	導電率	0.487
8	総硬度	0.320

3-メチル-2-ベンゾチアゾロンヒドラゾン による食品中の過酸化水素の定量法

石崎 睦雄・村上りつ子・上野 清一・片岡不二雄
小山田則孝・久保田かほる・勝村 馨（茨城県衛生研究所）

食衛誌 19(2), 167~171(1978)

食品中残存過酸化水素の定量法について検討した。試料からメタノールを用いて過酸化水素を抽出し、このメタノール抽出液をカタラーゼ処理すれば、定量的にホルムアルデヒドを生成するので、生成したホルムアルデヒドを3-メチル-2-ベンゾチアゾロンヒド

ラゾンと反応させることによって、青色呈色物が得られることを利用し、これの比色定量を行って、食品中の過酸化水素を定量限界1ppmで精度よく定量する方法を確立した。本法による回収率は95%以上、変動係数5%以下であった。

食品添加物の照射分解に関する研究（第3報）

紫外線照射によるブチルヒドロキシアニソールと亜硝酸ナトリウム、硝酸カリウムとの反応生成物について

石崎 睦雄・小山田則孝・上野 清一・勝村 馨
細貝祐太郎*（茨城県衛生研究所，*女子栄養大学）

食衛誌 19(3), 299~304(1978), 食品照射 13, 14~18(1978)

食品添加物が、食品成分とある種の条件下で反応し、新たな化合物を生成する可能性があると考え、酸化防止剤ブチルヒドロキシアニソール(BHA)と食品中に含まれる硝酸イオン、亜硝酸イオンとの紫外線照射下における反応の有無を知る基礎実験を行った。その結果、BHAは亜硝酸塩および硝酸塩と反応し、1-

hydroxy-2-tert-butyl-4-methoxy-6-nitrobenzene 他3種のニトロ化合物を生成することを知り、これらを単離同定した。さらに、BHAの分解物として2-tert-butyl-hydroquinone 他6種の化合物を単離同定した。

炭素管アトマイザー無炎原子吸光法による 血中バナジウム分析法

石崎 睦雄・上野 清一・藤木 素士*・山口 誠哉*
（茨城県衛生研究所，*筑波大学社会医学系）

産業医学 20, 30~31(1978)

血液中の微量バナジウムの定量法について検討した。血液を硝酸一過塩素酸で湿式灰化し、灰化液からバナジウムを塩酸々性下、0.5%N-ベンゾイル-N-(O-トリル)ヒドロキシルアミン・四塩化炭素溶液で選択的に

抽出し、有機層を炭素管アトマイザー無炎原子吸光法に供してバナジウム量を測定する方法を確立した。本法の定量限界は血液20mlを用いた場合で1ppbであり回収率は96%以上変動係数は11%以下であった。

食品添加物の照射分解に関する研究 (第4報) 紫外線照射下におけるパラオキシ安息香酸ブチルと硝酸 カリウムおよび亜硝酸ナトリウムとの反応生成物とその 変異原性

石崎 睦雄・上野 清一・小山田則孝・勝村 馨
(茨城県衛生研究所)

食衛誌 19(3), 305~310(1978), 食品照射 13, 19~24(1978)

保存料パラオキシ安息香酸ブチルと硝酸カリウムおよび亜硝酸ナトリウムとの紫外線照射下での反応および反応生成物の変異原性について検討した。反応生成物のうちRf値が最高(Rf=0.71)を示す黄色物質を

単離同定した結果, buthyl 3-nitro-4-hydroxybenzoate (BNH)であることが判明した。BNHの変異原性について、枯草菌および酵母を用いた感受性試験を行って調べたところ、BNHは陽性を示した。

炭素管アトマイザー無炎原子吸光法による 血中コバルトの分析法

石崎 睦雄・小山田則孝・藤木 素士*・山口 誠哉*
(茨城県衛生研究所, *筑波大学社会医学系)

産業医学 20, 174~175(1978)

血液中の微量コバルトの定量法について検討した。血液5mlを乾式灰化後、5%トリ-N-オクテチルアミン・四塩化炭素溶液でコバルトを抽出したのち、水に逆抽出することで、求雑物と分離し、さらに濃縮も同時にしない、逆抽出液を炭素管アトマイザー無炎原子

吸光法に供してコバルト量を測定する方法を確立した。本法の定量限界は血液5mlを用いた場合で0.1ppbであり、回収率は97%以上、変動係数10%以下であった。

炭素管アトマイザー無炎原子吸光法による 血中アンチモンの分析法

石崎 睦雄・片岡不二雄・村上りつ子・藤木 素士*
山口 誠哉* (茨城県衛生研究所, *筑波大学社会医学系)

産業医学 19, 510~511(1977)

血液中の微量アンチモンの定量法について検討した。灰化補助剤に50%硝酸マグネシウム溶液を用いて血液を乾式灰化後、6N塩酸に溶解する。この溶解液にヨウ化カリウムを加えて5価のアンチモンを3価に還元し、5%Amberlite LA-1・キシレン溶液でアンチモンを抽出し、抽出液にクロロホルムを加えた後、

0.1M酒石酸溶液で逆抽出し、逆抽出液を炭素管アトマイザー無炎原子吸光分析に供してアンチモン量を測定する方法を確立した。本法の定量限界は血液3mlを用いた場合で0.3ppbであり、回収率は81%、変動係数は10%以下であった。

SIMPLE METHOD FOR DETERMINATION OF SELENIUM
IN BIOLOGICAL MATERIALS BY FLAMELESS
ATOMIC-ABSORPTION SPECTROMETRY USING A CAR-
BON-TUBE ATOMIZER

Mutsuo ISHIZAKI (Ibaraki Prefectural Institute of Health
4-1, Atago-cho, Mito-shi, Ibaraki)

Talanta 25, 167~169 (1978)

A method for determination of selenium in biological materials by flameless atomic-absorption spectrometry using a carbon-tube atomizer is described. The sample is burned by an oxygen-flask combustion procedure, the resulting solution is treated with a cation-exchange resin to eliminate interfering cations, the selenium is extracted with dithizone in carbon tetrachloride and the resulting selenium dithizonate is combined with nickel nitrate in the carbon tube to enhance the sensitivity for selenium and avoid volatilization losses. The method measures selenium concentrations as low as $0.01 \mu\text{g/g}$ with a relative standard deviation of 8%.

県内産ヒラツメガニの鮮度と保存について 第Ⅱ報

掛札しげ子・豊田 元雄

I はじめに

先に実験室内で処理、保存したヒラツメガニの経時的鮮度変化及び細菌数の消長などについての結果と、市販ヒラツメガニの実態調査結果を報告したが、今回は、さらに、保存温度を、 -2°C 、 4°C 、 25°C 、 40°C の4段階に設定した。保存時間についても、官能的に異常を来たしたと思われる時点まで延長して、細菌数、大腸菌群、腸炎ビブリオ、K値、VB-Nの各項について検査し、その数値から、保存限界を求めようと試みた。

II 検査方法

1. 検査材料

昭和52年12月、同53年2月、同4月、同7月同8月の5回にわたり、大洗町市場に水揚げされたヒラツメガニを、それぞれ30~50匹買い上げ、アイスボックス内に保管し当所に持ち帰り、ただちに処理した。

生ガニの処理方法は次のとおりである。

生ガニ → 水洗 → 煮熟 (約4%食塩水で沸騰後94~96°C 10分間) → 自然放冷 (40~60分)

自然放冷後、2匹をただちに試料とし、残りは4群に分け、 -2°C 、 4°C 、 25°C 、 40°C の中に保存し、各々、24、48、72、96、120時間経過後のものを試料とした。ただし、明らかに異常を来たしたものについては、その時点で廃棄とした。なお、 40°C 保存の試料では、すでに、24時間後には異常を来たしていたので、53年7月、8月の2検体については30分後、2、4、6時間後にも検査を行った。検体番号と買い上げ年月は次のとおりである。

検体番号 買い上げ年月

1 昭和52年12月

2 " 53年 2月
3 " " 4月
4 " " 7月
5 " " 8月

2. 検査方法

細菌数 大腸菌群：可食部を細切り、滅菌緩衝生理食塩水90ml入の調整びんに、10gを無菌的にとり、混合均一化し、調整試料とした。培地及び培養方法は、食品衛生検査指針I²⁾に準拠する。

腸炎ビブリオ：可食部1gを10mlの2%食塩加コリスチンブイヨン中にとり、20~24時間増菌培養後、TCBS寒天培地に塗抹した。

揮発生塩基窒素(VB-N)：食品衛生検査指針工に準拠する。ただし、試料として筋肉のみを使用した。K値； カラムクロマトグラフィーによる簡易判定に準拠する。筋肉のみを使用した。

III 検査結果 (図1~2参照)

1. -2°C 保存 (表1参照)

細菌数の対数平均値をみると、放冷直後の0/gを除いて、120時間を経過しても、すべての検体が10/gに留まった。しかし、個々の検体を比較してみると、0~10⁴/gの範囲でバラツキがみられ、その中で、菌数の多いグループは、24時間保存後の菌数が120時間経過後まで、ほぼ、変わらなかった。また、菌数の少ないグループでは、期間中、殆んど増減を示さなかった。

VB-Nも、その平均値をみると、わずかながら増加している。(48時間後には一時減少)が、120時間を経過しても、20mg%以下であった。

官能的な異常は全く認められなかった。

表1. -2°C 保存における細菌数, VB-Nの経時的変化

保存 時間	細菌数 (1g中)						揮発性塩基窒素 (mg%)					
	0	24	48	72	96	時間 120	0	24	48	72	96	時間 120
1	0	5.3×10^2	4.9×10	8.5×10^2	5.9×10^2	8	10.0	10.1	10.1	11.2	11.9	12.1
2	0	1.9×10^3	5.6×10^4	1.7×10^2	4.1×10^3	9.2×10^2	9.8	10.4	11.5	10.6	12.0	20.0
3	0	0	0	10	10	10	10.9	11.0	11.9	12.3	17.2	17.5
4	0	2.0×10	0	0	0	0	10.9	17.2	15.2	18.9	16.6	19.2
5	0	0	0	0	0	—	17.5	17.5	15.2	20.1	18.4	—
※平均 値	0	4.6×10	1.9×10	1.1×10			11.8	13.2	12.8	14.6	15.2	17.2

※ 細菌数は対数平均値

2. 4°C 保存 (表2参照)

細菌数は, 120時間保存後の対数平均値が $10^2/\text{g}$, そして, この時, 最高値を示した検体でも $10^4/\text{g}$ であった。

VB-Nは, 保存期間中, 徐々に上昇し, 最終的に

は $31.8 \sim 60.6 \text{ mg \%}$ (平均値: 39.4 mg \%) に達した。表6のように, この間, 96時間保存後には全ての検体に, 異臭が発現した。その時点での細菌数は, $7 \sim 10^3/\text{g}$ (対数平均値: $10/\text{g}$), VB-Nは, $2.90 \sim 5.39 \text{ mg \%}$ (平均値: 3.33 mg \%) であった。

表2. 4°C 保存における細菌数, VB-Nの経時的変化

保存 時間	細菌数 (1g中)						揮発性塩基窒素 (mg%)					
	0	24	48	72	96	時間 120	0	24	48	72	96	時間 120
1	0	3	0	4.3×10^2	7	18	10.0	21.5	33.0	33.0	33.2	33.2
2	0	2.2×10^2	1.1×10^2	1.8×10^2	2.3×10^2	2.0×10^2	9.8	21.5	21.8	29.3	29.0	31.8
3	0	0	0	2.0×10	2.0×10	3.0×10	10.9	16.1	25.0	30.9	31.6	31.9
4	0	2.0×10	0	1.4×10^2	7.3×10^3	2.0×10^4	10.9	15.8	20.5	21.2	53.9	60.6
5	0	0	6	0	10	—	17.5	17.8	18.3	17.9	18.9	—
※平均 値	0	6.8	3.7	4.7×10	7.5×10	2.2×10^2	11.8	18.5	23.7	26.5	33.3	39.4

※ 細菌数は対数平均値

3. 25°C保存 (表3.参照)

細菌数は、24時間保存の検体ですでに 10^2 ~ 10^6 /gを示し、その後も 10^8 /g、 10^{10} /gと著しく増加したが、72時間以後は比較的緩慢になった。

VB-Nは、48時間以後、殆んどどの検体において、急激な増加がみられ、96時間を経過しても、なお、上昇の傾向が続いた。

異臭が発現したのは、1例が24時間後、残りの4例は、いずれも48時間後であり、その時点での細菌数はそれぞれ、 10^7 /g、 10^8 ~ 10^{12} /g (対数平均値； 10^9 /g) VB-Nは、2.3.0mg%、2.6.1~3.3.0mg% (平均値：3.0.4mg%)であった。そして、72時間後には、全ての検体が腐敗臭を発し、肉も褐変、脆弱化していたため96時間検査後に廃棄とした。

表3. 25°C保存における細菌数、VB-Nの経時的変化

	細菌数 (1g中)						揮発性塩基窒素 (mg%)					
	0	24	48	72	96	120	0	24	48	72	96	120
1	0	2.6×10^4	2.0×10^7	1.3×10^8	4.6×10^8	—	10.0	21.5	33.0	46.4	118.1	—
2	0	1.9×10^2	2.2×10^6	4.0×10^9	4.3×10^9	—	9.8	18.1	32.4	61.9	137.3	—
3	0	1.5×10^4	2.8×10^6	4.6×10^{11}	5.6×10^{11}	—	10.9	16.6	30.2	51.5	200.2	—
4	0	3.1×10^5	1.8×10^{12}	8.5×10^{11}	2.1×10^{11}	—	10.9	23.0	94.9	78.0	295.3	—
5	0	1.0×10^4	5.8×10^9	3.3×10^{12}	2.1×10^{13}	—	17.5	20.4	26.1	203.9	227.6	—
※平均値	0	1.2×10^4	2.6×10^8	5.8×10^{10}	8.7×10^{10}	—	11.8	19.9	43.3	88.3	195.7	—

※ 細菌数は対線平均値

4. 40°C保存 (表4, 5参照)

細菌数は、24時間保存後に 10^5 ~ 10^8 /g (対数平均値； 10^7 /g) という高い値を示し、それ以後は、多少の増減はあるにせよ、殆んど変化は認められなかった。

VB-Nも、24時間後に28.3~70.4mg% (平均値；4.4mg%)、48時間後には、全ての検体が100mg%以上を示した。しかし、細菌数のように恒常時にはならず、期間中、顕著な増加を続けた。

官能的異常は、24時間以前に発現し、24時間後にはすでに、明らかな腐敗臭と肉質の軟化を呈していた。それ故、7月と8月に買い上げた2件について、放冷後、2時間毎に検査したところ、約5~6時間後には異臭を発し、VB-Nも、48.2~68.5mg%というかなり高い数値を示した。細菌数は、いずれも0であった。

5. 大腸菌群、腸炎ビブリオは全く検出されなかった。

表4. 40°C保存における細菌数の経時的变化

	0	30分	2	4	6	24	48	72	(時間) 96
1	0					8.8×10^6	4.3×10^6	1.7×10^7	2.8×10^5
2	0					3.4×10^5	2.5×10^7	2.3×10^9	8.6×10^7
3	0					5.9×10^8	9.1×10^6	4.3×10^5	4.9×10^9
4	0	0	0	0	0	1.2×10^8	2.3×10^{11}	2.1×10^6	1.6×10^6
5	0	0	0	0	0	1.2×10^7	4.7×10^5	1.8×10^5	7.9×10^6
対数平均値	0					1.9×10^7	4.0×10^7	9.1×10^7	2.7×10^7

(/ g 中)

表5. 40°C保存におけるVB-Nの経時的变化

	0	30分	2	4	6	24	48	72	(時間) 96
1	10.0					31.5	116.1	144.5	197.2
2	9.8					28.3	142.2	163.4	425.5
3	10.9					42.4	145.0	209.6	226.2
4	10.9	18.1	17.2	18.3	48.2	47.3	151.1	197.0	238.0
5	17.5	19.4	21.8	20.1	68.5	70.4	105.2	208.4	267.8
平均値	11.8					44.0	131.9	184.6	270.9

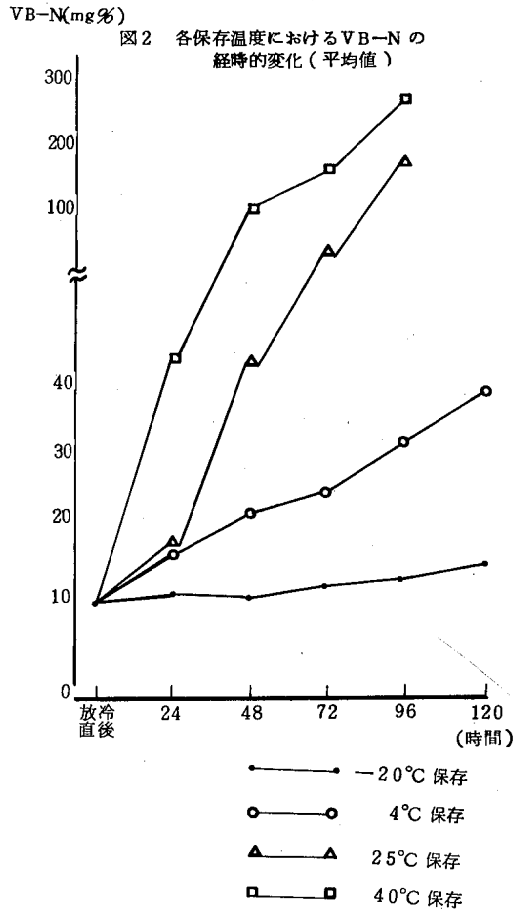
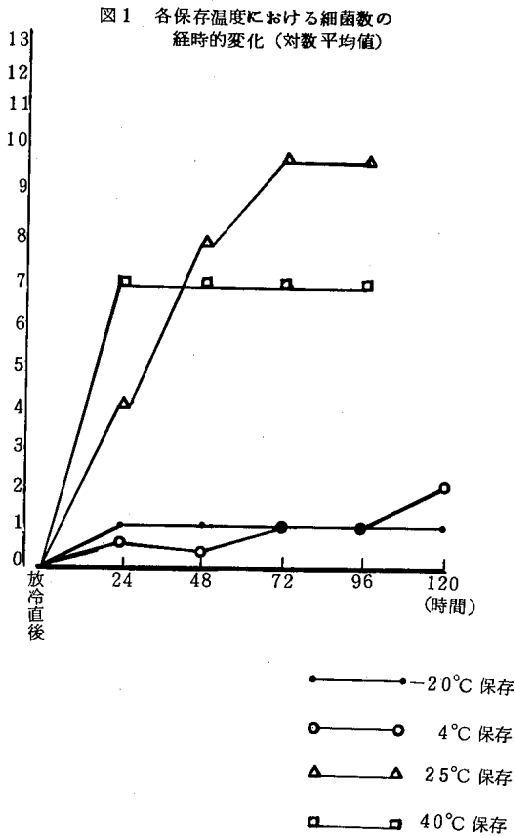
(mg %)

表6. 官能的異常が発現した保存時間と細菌数 VB-N

保存温度	項目 No 保存時間	1		2		3		4		5	
		細菌数	VB-N	細菌数	VB-N	細菌数	VB-N	細菌数	VB-N	細菌数	VB-N
40°C	24										
	48										
	72										
	96	7	33.2	2.3×10^2	29.0	2.1×10^3	31.6	7.3×10^3	53.9		
	120										
25°C	24							3.1×10^5	23.0		
	48	2.0×10^7	33.0	2.2×10^6	32.4	2.8×10^5	30.2			5.8×10^9	26.1
	72										
	96										
※ 40°C	30										
	2										
	4										
	6	—	—	—	—	—	—	0	48.2	0	68.5
	24	8.8×10^6	31.5	3.4×10^5	28.3	5.9×10^8	42.4	1.2×10^8	47.3	1.2×10^7	70.4

※ 40°C保存では、24時間以前に、全ての検体において、

官能的異常が現われた。



IV 考 察

先に報告したように、今回も鮮度恒数(K値)を求めようとしたが、検査を重ねる毎に、その値は不規則になり、保存時間との相関関係をみだせなかった。それはATP分解反応に関与する酵素が、熱により、不活化されたのが原因と考えられ、やはり、K値による鮮度の数値化をゆでガニに適用するのは無理のようである。従って、VB-N、細菌数、官能検査という一連の鮮度検査方法から保存性の限界を求めることにした。しかし、VB-Nが、生の魚介類を対象とした鮮度判定法であることからゆでガニのVB-N値を、既知の魚肉の鮮度指数にあてはめて判断することを疑問に思い、官能検査から、保存性と、細菌数及びVB

-Nの関係を考えてみた。

それによると、異臭、肉質軟化という変化が表われ始めたのは、殆どどの検体で、VB-Nが30 mg %前後、細菌数が $10^5/g$ 前後に達した時であった。すなわち、4°Cに保存した場合には96時間後、25°Cでは24~48時間後、40°Cでは5~6時間後であり、おおよそ、このあたり以前を、保存性の限界と考えて良いと思う。ただ、4°C、40°Cの例のように、官能的に明らかに異常を来たしていても菌数が、極端に少ない場合があった。それは、腐敗という現象が単に細菌数がある量に達すればおこるというものではないことを示唆する。

そして、ここで計測された細菌は、ヒラツメガニの

消化管由来（海水菌）か、芽胞をもつ菌であろうと推測され、また、25°C保存の検体から最も多く検出されたことから、その辺の温度帯に発育の至適温度をもつと考えられる。今後は、このカニ肉の腐敗に関与する細菌種及びその経時的変遷について検討していきたい。

また、人の食中毒に関与する腸炎ビブリオが検出されなかったのは、熱抵抗性が弱いというその菌の性質上、当然であるといえる。しかし、問題なのは冷却方法である。今回のように、腸炎ビブリオの二次汚染が全く考えられないときは自然放冷でも可であるが、実際に販売されているものは他の魚介類と並べられ、二次汚染の可能性が極めて大きい。その場合、暖かいカニは、腸炎ビブリオ増殖のための温床となり、急激に増加する危険性が充分にある。特に夏期には、沿岩海水から、多くの腸炎ビブリオが検出されたという報告もある³⁾ので、夏場に水揚げされる魚介類の多くは、海水からの一次汚染を受けていると考えるのが妥当である。従って、いかに、その増殖を阻止するかが課題である。そういう意味で、加熱と急速冷却、その後の保冷は、最低の必須条件であると思われる。

まとめ

昭和52年12月から53年8月にかけて、県内産ヒラツメガニを煮熟処理し、数日間、各温度別に保存して細菌検査、鮮度検査を実施したところ、次のよう

な結論を得た。

1. 肉質の変化、異臭という官能的異常が表われたのは、殆どどの検体でVB-Nが30mg前後、細菌数が $10^5/g$ 前後に達した時であった。従ってこれらが具体的に保存限界を表わす数値と考えられる。
ただし、4°C保存、40°C保存のように、細菌数が非常に少くても異常をきたす場合があった。
2. 保存温度別にみると、-20°Cでは7日間保存で異常なし、4°Cでは96時間、25°Cでは24~48時間、40°Cでは5~6時間後に、それぞれ異常が表われた。
3. 大腸菌群、腸炎ビブリオは、全て、陰性であった。
4. K値（鮮度恒数）をゆでガニに応用するのは無理であった。

文 献

- 1) 掛札；茨衛研年報，1976
- 2) 日本食品衛生協会；食品衛生検査指針Ⅰ
- 3) 内山均，小林宏；水産食品学実験法，269
- 4) 日本食品衛生協会；食品衛生検査指針Ⅱ
- 5) 藤野恒三郎，福見秀雄；腸炎ビブリオ，265
- 6) 甲錫雨ら；日水誌，42(9)

1041~1053 1976

県内産和菓子の真菌検出状況について

根本 久美子（県北食検）

佐藤 秀雄（食品薬品部）

I はじめに

わが国での菓子の歴史は古く、現在その種類も諸外国に例をみないほど実に豊富で、細かく分けると何万種にも及ぶ。

使用される原料も、人体に有害でないと思えられるものなら、ほとんど制限がなく、植物性食品材料から動物性食品材料やそれらの加工品を原料としたものまできわめて多い。

製造方法も、蒸す、揚げる、煮る、焼く、練る、押す、型に流す、乾かすなどの方法を単独もしくは組み合わせで作られる。

菓子類の製造面での衛生は、その工程上、直接手で触れる事もあるため問題がある。

真菌（特にカビ類）は、その発生が肉眼的に観察できるため、消費者からの苦情も多い商品である。しかし、菓子類の微生物学的検査、特に真菌検査については報告例が少ない。

今回、我々は県内21製造所から収去した菓子類、とくに和菓子を中心にカビの汚染分布検索を行ない、これらの検出状況、分離頻度等を検討し、同時に生菌数、大腸菌群、耐熱性菌、酵母数等についても併せて試験し、いくつかの知見を得たので報告する。

II 実験材料および方法

1) 供試試料

今回の調査研究に用いた資料は、県内の21製造所から収去された製品およびそれらの原料、計159検体で、製品はいずれも外見状正常なものである。

試料の内訳は、製品と半製品および原料に分けて、製品では、羊かん類9、もなか類10、まん頭類12、もち菓子類8、焼き菓子類（和風）12、焼き菓子（洋風）4、ケーキ類6、半製品では、あん類32、クリーム類3、その他11、小麦粉類の半製品17、原料では、コーンスターチ5、もち粉10、小麦粉20の計159検体である。

2) カビの分離および同定

カビ検出用の培地には、ポテトデキストロース寒天培地（PDA培地）にクロラムフェニコール（100mg/L）を添加した培地、および同培地のブドウ糖量を

25%とした25%PDA培地の2種類を併用した。

培養方法は、混積培養と塗抹培養を行ない、培養温度は25°Cとし、7～10日間培養してカビの分離を行なった。

その間、出現する菌集락을釣菌し、PDA斜面培地にとり、純粋培養を確認後、同定した。

3) 細菌検査

生菌数、大腸菌群、耐熱性菌の検査については、食品衛生検査指針Iに準拠して行なった。

III 実験結果

1) 菓子類の微生物検出状況（表1）

(1) 大腸菌群

大腸菌群の検出率は、全試料で57.2%（91/159）であった。

内訳は、製品では、もち菓子（8/8）、焼き菓子（洋風）（4/4）が100%、焼き菓子（和風）83.3%（10/12）、もなか80.0%（8/10）、まん頭58.3%（7/12）、ケーキ50.0%（3/6）、羊かん11.1%（1/9）の順であった。

半製品では、その他の45.5%（5/11）、あん類43.8%（14/32）、小麦粉類の半製品35.3%（6/17）の順で、クリーム類は0であった。

原料では、小麦粉80.0%（16/20）もち粉70.0%（7/10）、コーンスターチ40.0%（2/5）の順であった。

(2) 耐熱性菌

耐熱性菌は、半製品のクリーム類からは検出されなかったが、製品中のもち菓子類75.0%（6/8）原料のもち粉60.0%が高率に検出されており、菓子類全体としては36.5%（58/159）の検出率であった。

(3) 一般生菌数

一般生菌数は菓子類の品種別、同一品種の試料別によりかなりの数の相違が認められ、最低0/gから、最高 6.4×10^6 /gであった。

製品の羊かん類、半製品のクリーム類は菌数が少なく、製品のまん頭、もなか類、半製品中のあん類その他、原料のもち粉、小麦粉類の菌数は高い値で

表 1. 菓子類の微生物検出状況 () 内は各々の試料数に対する分離頻度 (%)

試料区分	製 品						半 製 品				原 料			總 計	
	羊かん類	もなか類	まんじゅう類	もち菓子類(和風)	焼き菓子類(洋風)	焼き菓子類	ケーキ類	あん類	クリーム類	小麦粉の半製品	その他	コーンスターチ	もち粉		小麦粉
試料数	9	10	12	8	12	4	6	32	3	17	11	5	10	20	159
一般	0~	0~	0~	110~	0~	0~	0~	0~	0~	0~	0~	10~	10~	0~	
生菌数 (菌数/g)	39~10 ²	1.3×10 ³	1.9×10 ⁶	1.2×10 ⁶	1.4×10 ³	2.4×10 ⁴	1.5×10 ⁴	3.5×10 ⁶	60	9.8×10 ⁴	1.2×10 ⁶	1.9×10 ⁴	5.2×10 ³	6.4×10 ⁶	
大腸菌群 陽性検出 試料数	1(11.1)	8(80.0)	7(58.3)	8(100.0)	10(83.3)	4(100.0)	3(50.0)	14(43.8)	0	6(35.3)	5(45.5)	2(40.0)	7(70.0)	16(80.0)	91(57.2)
耐熱性菌 検出試料 数 (菌数/g)	2(22.2)	3(30.0)	5(41.7)	6(75.0)	5(41.7)	1(25.0)	2(33.3)	13(40.6)	0	4(23.5)	5(45.5)	1(20.0)	6(60.0)	5(25.0)	58(36.5)
カビ検出 試料数 (菌数/g)	7(77.8)	9(90.0)	6(50.0)	7(87.5)	10(83.3)	4(100.0)	6(100.0)	26(81.3)	2(66.7)	15(88.2)	7(63.7)	5(100.0)	7(70.0)	19(95.0)	130(81.8)
酵母検出 試料数 (菌数/g)	4(44.4)	9(90.0)	6(50.0)	8(100.0)	6(50.0)	1(25.0)	4(66.7)	21(65.6)	2(66.7)	7(41.2)	10(90.9)	3(60.0)	8(80.0)	10(50.0)	99(62.3)

表2. 菓子類の分離カビの種類および優先種 左：PDA培地 右：2.5%PDA培地

試料区分	試料数	PDA培地										2.5%PDA培地					総計						
		あん類	半かん類	もなか類	ほん頭類	もち菓子類	焼き菓子類(和風)	焼き菓子類(洋風)	ケーキ類	クリーム類	その他	コーンスターチ	もち粉	小麦粉	半製品								
Aspergillus	28	1	2	3	1	3	1	1	2	2	3	1	1	3	3	4	11	2	2	90	39		
Penicillium	34	5	3	4	6	4	4	1	1	1	1	1	1	3	6	9	9	2	2	25	30		
Cladosporium	15	16	5	6	4	4	9	4	2	1	5	5	3	1	8	2	3	15	13	10	9	79	83
Wallemia	2			1	1	5	1	3	1					1	2	2	1	3	1	3	4	23	
Alternaria					1					1						2	2				1	5	
Paecilomyces			2	2	1	1	2	1			1			1	2	1	1	1	1	1	1	9	8
Cephalosporium	1							1			1				1						1	2	4
Absidia								1			1					1						2	
Aureobasidium	1							1														1	3
Myrothecium							1																1
Phoma									1	1									1				1
Fusarium																				1			1
Nigrospora																				1			2
Gliocladium	1																						1
Trichoderma	1						1	1															2
Mucor	1																						2
Periconia	1																		1				4
Geotrichum			1																				1
Curvularia																							1
Coniothyrium																							1
Septoria																							1
Tritirachium																							1
Arthrinium																							1
Neurospora																							1
Unidentified(I)	1	1	1	2	1	4					1	2											1
Unidentified(II)	1					2																	1
Unidentified(III)	1																						1

表3. 分離菌の属と検出率

	P D A		25% P D A	
Wallemia	2.5%	2.3%	1.45%	2.00%
Aspergillus	12.6	13.3	25.2	13.8
Cladosporium	49.1	54.6	51.6	38.5
Penicillium	15.1	8.4	18.9	12.9
Paecilomyces	5.7	7.2	5.0	4.7
Cephalosporium	1.3	1.3	2.5	3.6
Aureobasidium	1.9	1.5		
Alternaria	3.1	1.0		
Absidia	1.3	0.5		
Gliocladium	1.3	0.5		
Mucor	2.5	0.8		
Phoma	0.6	0.8	1.3	0.3
Fusarium	1.3	0.3	0.6	0.1
Trichoderma	0.6	0.5	0.6	1.9
Periconia	0.6	0.2	0.6	0.1
Curvularia	0.6	0.2	0.6	0.3
Tritirachium	0.6	0.5		
Arthrinium			0.6	0.1
Geotrichum			0.6	0.1
Nigrospora			1.3	0.3
Neurospora			0.6	0.1
Septopria			0.6	0.1
Myrothecium	0.6	0.2		
Coniothyrium	0.6	0.3		
Unidentified (I)	11.3	4.3	5.0	1.5
Unidentified (II)	4.4	1.3	3.1	1.6
Total	(597)	100.0	(746)	100.0

あった。

2) カビの検出状況および優先菌種

カビ検出率の高いものは表1に示す如く、製品では、ケーキ(6/6)、焼き菓子(洋風)(4/4)で100%、続いてもなか90.0%(9/10)、もち菓子87.5%(7/8)、焼き菓子(和風)83.3%(10/12)、羊かん77.8%(7/9)。

半製品では、小麦粉の半製品88.2%(15/17)あん類81.3%(26/32)、クリーム類66.7%(2/3)、その他63.6%(7/11)。

原料では、コーンスターチ100%(5/5)、小麦粉95.0%(19/20)、もち粉70.0%(7/10)の順でそれぞれ過半数以上を占め、菓子類全体としての検出率は81.8%(130/159)であった。

検出カビ数をみると、PDA培地において、製品では、ケーキ類 $1.0 \sim 1.7 \times 10^3/g$ 、もなか類 $0 \sim 1.1 \times 10^3/g$ 、もち菓子類 $0 \sim 6.9 \times 10^3/g$ 、羊かん類 $0 \sim 6.4 \times 10^2/g$ 、焼き菓子(和風) $0 \sim 3.0 \times 10^2/g$ 、焼き菓子(洋風) $10 \sim 30/g$ の順で、ケーキ類、もなか類に菌数の高いものが認められた。

半製品では、あん類が最も高く $0 \sim 1.0 \times 10^3/g$ 小麦粉の半製品 $0 \sim 1.0 \times 10^3/g$ 、その他 $0 \sim 5.5 \times 10^2/g$ 、クリーム類 $0 \sim 50/g$ の順であった。

原料では小麦粉 $0 \sim 9.8 \times 10^2/g$ 、もち粉 $0 \sim 9.2 \times 10^2/g$ 、コーンスターチ $0 \sim 4.3 \times 10^2/g$ の順であった。

分離検出カビの優先菌については、表2に示す如くCladosporiumが最も分離頻度が高く、49.1%(78/159)、次いでPenicillium15.1%(24/159)の順になっている。

製品、半製品および原料別に分離検出カビの優先菌を見ると、まず製品中の羊かん類では、Cladosporium、Aspergillusが多い。

もなか類では、Cladosporium、Paecilomyces。まん頭類では、羊かんと同様、Cladosporium、Aspergillus。もち菓子類では、Walleimia、Cladosporium。焼き菓子(和風)では、Cladosporium、Penicillium、Walleimia。焼き菓子(洋風)では、Cladosporium。ケーキ類では、Cladosporium、Aspergillusなどであった。

次に半製品の優先菌は、あん類では、Cladosporium、Aspergillus、Penicillium、Walleimia。クリーム類では、Cladosporium、

その他では、Cladosporium、Aspergillus、Penicillium。小麦粉の半製品では、Cladosporium、Aspergillus、Penicillium、Walleimiaなどであった。

原料中のカビ優先菌では、コーンスターチは、Aspergillus、Cladosporium、Paecilomyces。もち粉では、Penicillium、Aspergillus、Cladosporium。小麦粉では、Cladosporium、Aspergillus、Penicillium、Mucor、Alternariaなどであった。

一方、検出されたカビを属のレベルでまとめて表3に示すが、PDA培地で597株、25%PDA培地では746株が検出された。

2種類の培地それぞれにおける分離菌の分布は、供試試料数に対する検出頻度と全分離菌数に対する割合とで表現することにより、質的、量的な関係を示した。

まず、25°C培養におけるPDA培地でみると広く分布している菌は、Cladosporium(49.1%)、Penicillium(14.5%)、Aspergillus(12.6%)などの順で高い検出頻度を示している。

量的には、Cladosporium(54.6%)、Aspergillus(13.2%)、Penicillium(7.9%)、Paecilomyces(7.2%)の順であった。

また、25%PDA培地と比較してPDA培地で検出される菌の種類が多いのが特徴的であった。

25%PDA培地において広く分布しているのはCladosporium(51.6%)、Aspergillus(25.2%)、Penicillium(18.9%)などの順であった。

量的には、Cladosporium(38.5%)、Walleimia(20.0%)、Aspergillus(13.8%)、Penicillium(12.9%)の順で高い検出頻度を示している。

一方、酵母の検出率の最も高かったのは、製品中のもち菓子類で100%(8/8)、もなか類90.0%(9/10)、次いで半製品のその他90.9%(10/11)であったが、小麦粉類の半製品に菌数の高いものが多く、最高 $1.6 \times 10^5/g$ であった。

IV 考 察

菓子類に関する真菌を中心とした報告例は、ほとんど見られず¹⁾その原料である小麦粉類^{9) 10)}と穀類^{9) 12) 13) 14)}についての調査が大半である。

今回、菓子類の真菌について分布調査を試みたが、

原料、製品ともにカビによる汚染が認められた。

PDA培地は、かなり広域の菌種検出には向いているが、糖度が高いと発育の良い *Walleimia*、また *Aspergillus*、*Penicillium* 属中でも高稠性のものがあるため、高稠性培地の併用が必要である。

特に、菓子類は糖度の高いものが多いので、高稠性カビの検出を考慮して、分離用培地も25%PDA培地と2種類を用いた。

表3を見ると、*Walleimia* では、PDA培地で2.3%の検出率であるが、25%PDA培地では20.0%と約10倍の検出率になっている。

菓子類の分離菌の検出率をみると、*Cladosporium*、*Penicillium*、*Aspergillus* の3属菌が最も多く検出され、次いで *Paecilomyces*、*Alternaria*、*Walleimia*、*Mucor*、*Cephalosporium* などが比較的多くみられた。

また試料を、未処理・未加熱の原料と、加熱処理された製品、両者の中間である半製品とに分けて検出された菌の分布状況をみると、*Cladosporium*、*Aspergillus*、*Penicillium* 等の共通する菌種を除いては、原料、半製品、製品間で検出される菌種に差のある事がわかった。

製品では、*Myrothecium*、*Geotrichum*、*Coniothyrium*、*Septoria*、*Tritirachium*、などが分離され、半製品からは、*Arthrinium*、*Aureobasidium*、*Phoma*、などが検出されており、種類は田中らの調査より多かった。

原料からは、*Neurospora*、*Fusarium*、*Nigrospora*、*Gliocladium*、*Periconia*、*Mucor* などが分離されている。

V 結 論

(1) 県内産の和菓子を中心に、菓子類157検体の真菌分布の検討を行なった。同時に一般生菌数、大腸菌群、耐熱性菌等の微生物汚染指標についても併せて試験を行なった。

(2) カビ検出率は81.8%で、特に原料の小麦粉類と、製品の焼き菓子類、ケーキ類、もなか類に検出率が高かった。

(3) 分離検出したカビの種類は26種類で、この内 *Cladosporium*、*Penicillium*、*Aspergillus*、*Walleimia* が優先種を占めていた。

(4) 分離用培地に2種の培地を用い比較検討したが、PDA培地は、広い範囲の菌種を検出する能力をもち、

25%PDA培地は、*Walleimia*、*Aspergillus*、*Penicillium* などの菌群をよく検出した。

(5) 菓子類の代表的な菌群は *Cladosporium*、*Penicillium*、*Aspergillus*、*Walleimia* などの他 *Penicillium*、*Alternaria*、*Mucor*、*Cephalosporium* などであった。

(6) 酵母の検出も高率で、62.3% (99/159) であった。

(7) 大腸菌群陽性が57.2%、耐熱性菌検出率が36.5%と両者とも高率であった。

(8) 試料を、製品、半製品、原料に分けて検出された菌の分布状況をみると、*Cladosporium*、*Penicillium*、*Aspergillus* 等の共通する菌種を除いては差異が認められた。

すなわち、製品では、*Myrothecium*、*Geotrichum*、*Coniothyrium*、*Septoria*、*Tritirachium* などが分離され、半製品からは、*Arthrinium*、*Aureobasidium*、*Phoma*、*Tricoderma* などが検出された。

原料からは、*Neurospora*、*Fusarium*、*Nigrospora*、*Gliocladium*、*Periconia*、*Mucor* などが分離された。

(9) ヒトの糞便から高率に分離されるという *Candida* や *Prugulosum* は今回は検出されなかった。

(10) 今回、初めて菓子類の真菌検索を試みたが、カビによる汚染の強いことが明らかになったため、原材料から製造工程までの一連のチェック、また保管状況による変化等のほりさげた真菌の分布調査が今後要求されてくるものと思われる。

文 献

- 1) お菓子読本; 31, 明治製菓(株) (1977)
- 2) 製菓衛生師読本; 292, 日本菓子教育センター (1967)
- 3) 上同: P315
- 4) 田中政美 他; 食衛誌, 9, P155 (1978)
- 5) 一戸正勝 他; 菌學研報, 10, P627 (1973)
- 6) 一戸正勝 他; 食衛誌, 16, P382 (1975)
- 7) K. B. Raper and D. I. Fennell; "The genus *Aspergillus*": The Williams & Wilkins Co. Baltimore (1965)
- 8) K. B. Roper and C. Thom; "A manual of the *Penicillia*". Hafner

- Pub., Co., N. Y and London (1968)
- 9) 食品衛生検査指針 I ; P170 (1973)
 - 10) 倉田浩 他 ; 食衛誌, 8, P237 (1967)
 - 11) 倉田浩 他 ; 上 同, 8, P247 (1967)
 - 12) 一戸正勝 他 ; 上 同, 16, P381 (1975)
 - 13) 鶴田 理 ; 食研報, 29, P16 (1974)
 - 14) James, N. et al ; Can. J. Res 24
P224 (1946)
 - 15) 岩田和夫 他 ; 日新医学, 49, P542
(1962)

キノコによる食中毒

II キノコが発生する環境と、茨城県内の毒茸発生予想地について

佐藤 秀雄(茨城県衛生研究所)

1. はじめに

第1報においては、全国、および本県のキノコによる食中毒発生状況について報告したが、今回は、キノコが発生する環境を分析し、県内のどの地域にどのような毒茸が発生するかを知ることは、キノコによる食中毒の予防に大きな手助けとなると考え、県内の樹木林の分布と地形を調べ、地域的な毒茸発生の予想を試みた。

2. 調査方法

キノコが発生する場所は、地上、地中、枯れ木上、生木上、動物の排泄物上等、広範囲に渡り、その他、森林内に生ずるもの。木のない裸地や、草原、砂地に発生するもの。また、平地から高山までと、発生環境はきわめて広い。

今回は、それ等の内、枯れ木上、生木上、切り株、倒木等の他、それ等の林内地上と樹木林に関係が深いものと、特定場所に限定して発生するものとをピックアップし、しかも食中毒発生頻度の高い毒茸を取り上げ、加えて本県の地形を調べ、そこに発生すると思われる毒茸の分布予想を立てた。

対象とする毒茸は、ツキヨタケ等15種を選び、樹木の分布は、昭和48年、茨城県現存植生図²⁾および昭和47年度特別地域自然財分布調査報告書等を下に行った。

3. キノコの発生環境

(1) 毒茸と特に関係の深い樹木林(表1)

本項で対象とする毒茸は、ツキヨタケ *Lampetomyces japonicus* (KAWAM) SING., イッポンシメジ *Rhodophyllus sinuatus* (FR.) SING., クサウラベニタケ *Rhodophyllus rhodopolius* (FR.) QUEL, マツシメジ(カキシメジ) *Tricholoma albobruneum* (FR.) KUMMER., ニガクリタケ *Naematolma fasciculare* (FR.) KARST., ドクササゴ *Clitocybe acromelalga* ICHIMURA, ドクアジ

ロガサ *Galerina* Sp., オオワライタケ *Gymnopilus spectabilis* (FR.) A. H. SMITH, ニセクロハツ *Russula subnigricans* HONGO, テングタケ *Amanita pantherina* (FR.) SECR., ドクツルタケ *Amanita virosa* SECR., シロタアゴテングタケ *Amanita verna* (FR.) VITT., ベニテングタケ *Amanita muscaria* (FR.) HOOKER の12種で、この内、特に特定の樹と特異性のあるものは、ツキヨタケが植生するブナノキ。ドクササゴが発生する竹林、ササ藪。ニセクロハツが発生するイタシイ、アラガシが植生する林、テングタケが発生する松林。ベニテングタケが発生するシラカバ林等である。

(2) 特定場所に発生する毒茸(表2)

本項で対象とする毒茸は、シビレタケ *Psilocybe venenata* (IMA) IMA Zet HONGO, ドクアジロガサ, クロトヤマタケ *Inocybe lacera* (FR.) QUEL の3種で、この内、ドクアジロガサは、雑木林内にも発生するが、鋸屑やごみ捨て場等にも発生する。

(3) 毒茸と関係の深い樹木林の県内分布

本項においては、ツキヨタケに関係するブナノキ、イタヤカエデの植生地。イッポンシメジ、クサウラベニタケ、カキシメジ、ニガクリタケ、ドクアジロガサ、オオワライタケ、シロタマゴテングタケに関係するナラ、コナラ、クヌギ等の雑木林(広葉樹林)。ドクササゴに関係する竹林、ササ藪。ニセクロハツに関係するイタシイ、アラガシの植生地。オオワライタケに関係するシラカンバの植生地について検討を加えた。

(ア) ブナノキの植生地(図1)

ブナノキは、亜高山性の植物で、比較的高い山に群生しているもので、俗名はブナ、シロブナ、ソバグリといい、県内の群生地は、県北では八溝山、花瓶山高笹山、高戸山、和尚山、花園山、妙見山、堅割山。県西では筑波山、加波山に植生している。

(イ) イタヤカエデの植生地(図2)

本木も比較的山岳地帯に植生し、俗名トキワカエデ、ツタモミジといい、県北では御前山、井殿山。県西で

は鶏足山、国見山、仏頭山、加波山、足尾山、筑波山に植生している。

(ウ) コナラ、クスギ等の雑木林 (図3)

コナラ (俗名ナラ、ホオソ)、クスギ等が広い範囲に分布しているのは、県北の高戸山、男体山、鷹巣山、および下野宮のそれぞれの周辺部であるが、小範囲に分布をみるのは、県北では海岸線を除く地域。県南では北西部一帯。県西では北部一帯の山岳地帯と、その裾野であるが、山岳が600mを越えると、その山頂附近は、男体山を除いて植生は弱い。平地においては小規模の雑木林は水郷地帯を除いて県内一帯に点在している。

(エ) 竹林 (図4)

竹林は県北の久慈川、那珂川、およびその支流の河川沿岸にハチク (俗名クレタケ、カラダケ)、ホテイチク (俗名ゴザンチク) 等が分布しているが、規模の大きい自生地は久慈川沿岸では那珂郡の新家から小倉に至る地域。那珂川沿岸ではやはり那珂郡に入る西坪から中崎に至る地域である。小規模の竹林は、マダケ (俗名ニガダケ)、モウソウチク、ハチク等が、県内各所に散存している。

(オ) ササ類 (図5)

本県に自生する代表的なササ類は、オカメザサ (俗名ブンゴザサ、ゴマイサザ、メゴザサ)、ミヤコサザ、ケミヤコサザ、クマサザ (俗名ヤキバサザ、ヘリトリサザ) 等であるが、その自生地は県内に広く分布している。即ち、県北では大子、里美、山方、常陸太田、御前山、桂、水戸。県西では笠間、岩間、真壁、莚崎。県南では八郷、阿見、江戸崎の一部に植生が確認されている。

(カ) イタジイ (図6, 7)

イタジイは俗名をスダジイ、ナガジイといい、県内の分布は山岳地域は勿論のこと。平地にも広く分布している。即ち、山岳地帯では県北の妙見山、男体山、高鈴山、国見山。県西では筑波山、加波山、高峰山を中心に植生。平地では県南の鹿島、牛堀、美浦の一部に比較的大きな群落をみることが出来る。その他小規模なものは県北では北茨城、高萩、十王、金砂郷、山方、瓜連、東海、那珂湊、桂、常北、茨城。県西では七会、笠間、岩間、大和、真壁、結城、水海道、谷田部、谷

和原、伊奈、三和、総和、古河、猿島、境、岩井、守谷、莚崎。県南では美野里、小川、玉里、旭、鉾田、玉造、北浦、麻生、汐来、大洋、大野、神栖、波崎、石岡、千代田、出島、新治、土浦、取手、藤代、阿見、桜川、東、江戸崎、牛久、竜ヶ崎、新利根、河内の各市町村の一部に植生をみることが出来る。

(キ) アラガシ (図8)

本木は、県北では御前山、大宮、瓜連、常北、那珂、水戸、勝田、那珂湊、内原。県西では七会、笠間、友部、岩間、岩瀬、大和、真壁、筑波、岩井。県南では石岡、土浦、桜川、新利根の一部に植生をみることが出来る。

(ク) ミズナラ (図9)

本木は山岳地に多い落葉高木で、俗名オオナラといい、県北では八溝山の中腹、花瓶山、高戸山、和尚山に。県西では加波山、筑波山に植生している。

(ケ) シラカンバ (図10)

シラカンバは深山の陽当りの良い土地に発生する山岳性の植物で、俗名シラカバ、カンバ、カバ、カバノキといわれ、県内では限られた場所のみ植生している。即ち、その分布は県北のみにあり、八溝山、妙見山、花園山等にもわずかに見ることが出来るが、群落を形成しているのは和尚山の山頂附近のみである。

(4) 茨城県の地形 (図11)

本県の地形は地岳地帯、平野地帯、および水郷地帯に大別することが出来るが、この内特に山岳地帯においては針葉樹林、広葉樹林、およびそれ等の混合林、雑木林等が入り組んで植生しているため、キノコの発生と特に関係が深いので、本項においては山岳地帯のみについて、まとめてみた。

県内の山岳地帯は八溝山系と、阿武隈山系とに別れ八溝山系は八溝山を最北端し、真直く南下し、筑波系に続き、関東平野の北端を形成している。一方阿武隈山系は、和尚山より南下し日立に至り、八溝山系も、阿武隈山系もそれぞれ600mより800m級の山々を頂点として山形を形成している。

山岳地帯、およびそれに影響される裾野地帯は、県北の北部および西部の大部分、県西の北東部の一部、および県南の北西部の一部で、県全体では約2分の1を占めている。

表1 毒茸と樹木（林）の関係

◎：特に関係が深い ○：関係が深い △：関係がある

毒茸名 樹木(林)の区分	ツキ	イッ	クサ	マツ	ニガ	ドク	ドク	オオ	ニセ	テ	ドク	シロ	ベニ
	キ	ボン	ウラ	シメジ	カリ	ク	アジ	ワラ	ク	ン	ク	タ	テ
	ヨ	シ	ベ	カ	リ	ク	ロ	イ	ク	グ	ツ	マ	テ
	メ	メ	ニ	キ	タ	ク	ガ	タ	ハ	タ	ル	ゴ	ン
	ジ	ジ	タ	シ	ケ	サ	ガ	ケ	ツ	ケ	タ	テ	グ
	ケ	ケ	ケ	メ	ケ	ゴ	サ	ケ	ハ	ケ	タ	グ	タ
針葉樹林					○			○		○			
広葉樹林	○	○			○	△		○			○	○	
雑木林	○	○	○	○	○	△	○				○		
広葉樹林>針葉樹												○	
松林>広葉樹				○						○			
松林										◎			
杉林					○								
ナラ・クヌギ林					○	△							
ブナノキ	◎												
イタヤカエデ	○												
イタシイのある林									◎				
アラガシ "									◎				
シラカンバ "													◎
トドマツ類 "	○												
カンバ類 "				△									
ミズナラ "								○					
竹林													◎
ササ藪													◎

表2 特定場所に発生する毒茸

◎：特に関係が深い ○：関係が深い

毒茸名 発生場所	シ	ドク	ク
	ビ	ア	ロ
	レ	ジ	ト
	タ	ロ	ヤ
	ケ	ガ	マ
		サ	タ
			ケ
稲わら・榎殻	◎		
おがくづ・ごみ捨て場		○	
砂地(林内、川原、海岸)			◎

図1

ブナノキの自生地

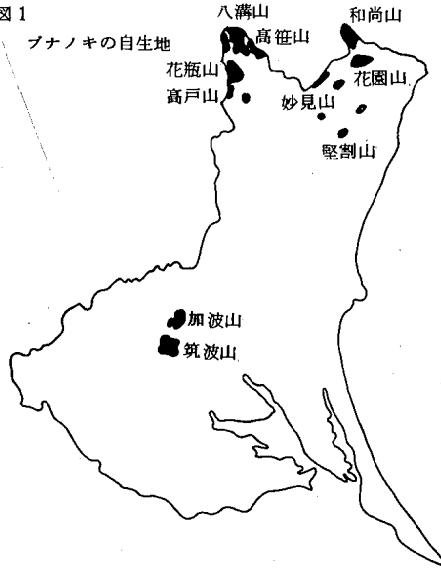


図2

イタヤカエデの自生地

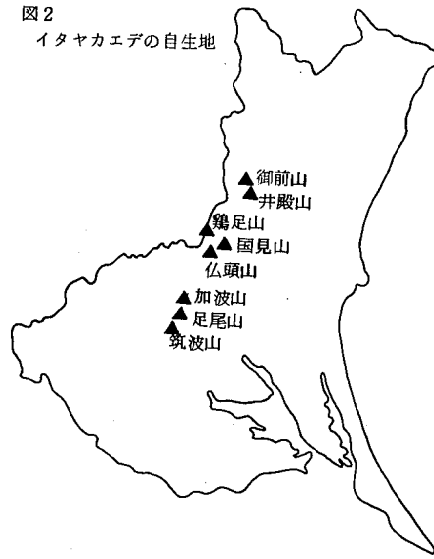


図3 コナラ、クヌギ等の雑木林植生図

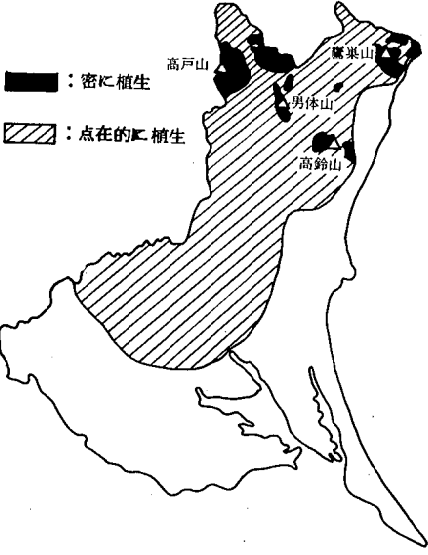


図4

竹の自生地



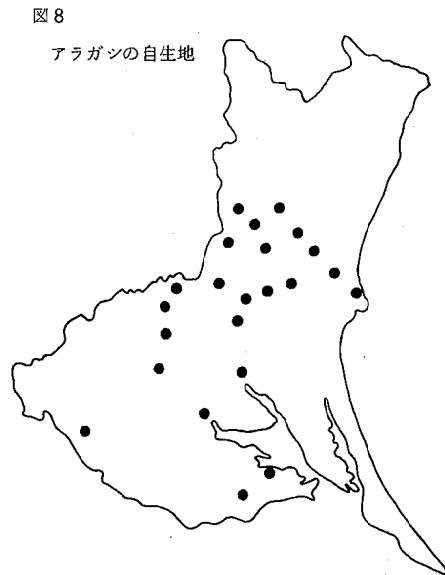
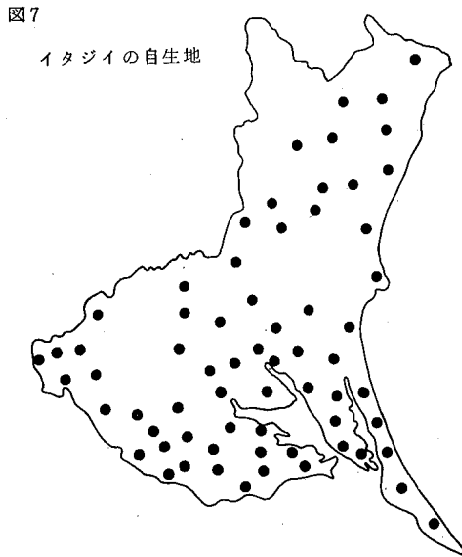
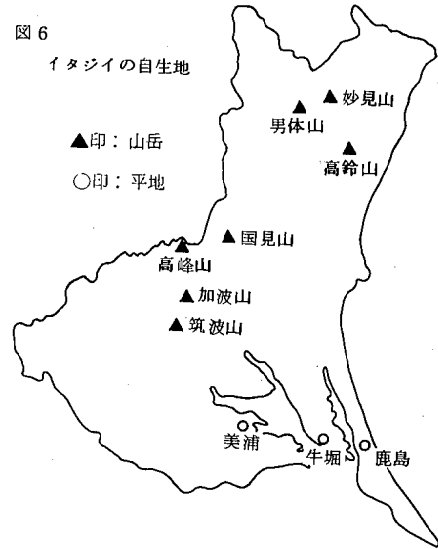
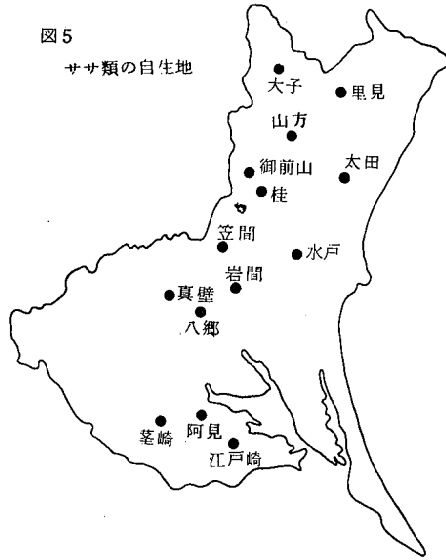


図9

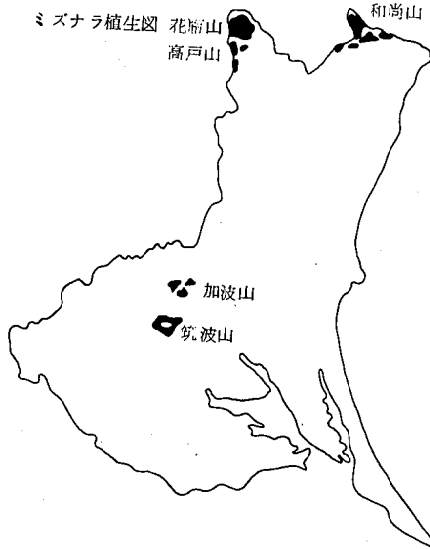


図10

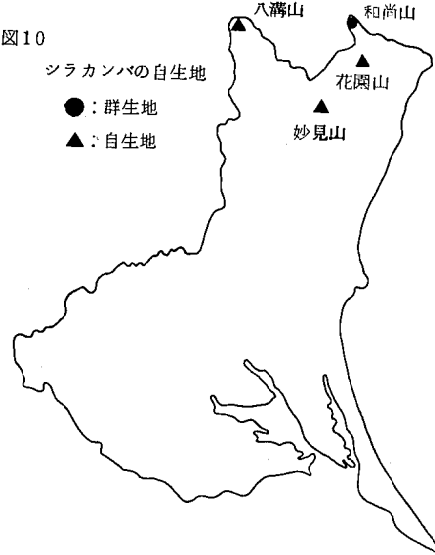
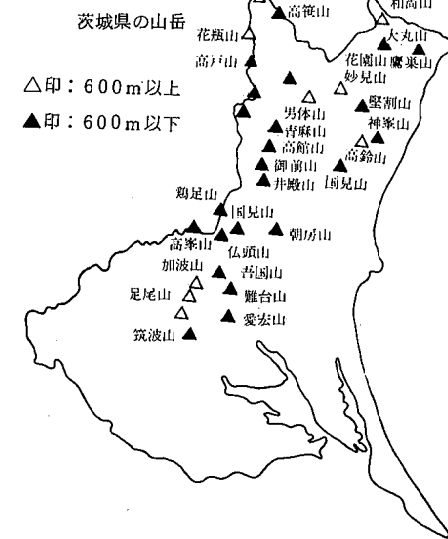


図11



4. 毒茸の発生予想地

キノコが発生する条件は気温、湿度、降雨量、日照時間等の気象条件の他、地形、土地の種類（栄養状態、アルカリ性、土壌の種類等）、樹木の種類、環境等多くの条件が重なって発生するものであるが、今回はそれ等の内県内の樹木林の分布と、地形とを調べその地方に発生するであろう毒茸について検討を試みた。

試みは表1、表2に記載したものについて行った。

(1) ツキヨタケ

ツキヨタケは比較的高い山に植生するブナノキ・イタヤカエデ、およびトドマツ等の枯幹に発生するが、それ等の樹木の植生地は、ブナノキでは県北、北部の八溝山、和尚山等。県西では北東部の筑波山、加波山に。またイタヤカエデは県中央部で八溝山系の御前山より筑波山に至る山並みに植生しているので、ツキヨタケはこの地帯に発生すると思われる。

特に筑波山にツキヨタケが発生することは確認済みであり、この地で本茸を採取し食中毒を起した事例も報告されているので、他の場所についても速急に調査が必要である。

なお、トドマツについては、本県にはその植生は確認されていない。

(2) イッポンシメジ

イッポンシメジは比較的ポピュラーな毒茸で、広葉樹林、雑木林、および松等の針葉樹の混ざった広葉樹林の林内地上に発生するが、それ等の樹木林の県内分布は山岳地帯とその裾野の地域、および平野部の一部に植生をみるが、水郷地帯にはあまり発生をみない。以上のことより、本茸の発生地域は県北では、海岸線を除く日立、常陸太田、大宮以南、および大宮、常北、水戸以西。県西では筑波山以南、および大和、真壁、筑波以東。また県南では愛宕山以南の地帯の山岳、および裾野の広範囲な地域の広葉樹林、雑木林、および混合林、および平野地帯の規模の大きい森林内に発生がみられるものと思われる。

(3) クサウラベニタケ

クサウラベニタケも比較的多くみられる毒茸で、その発生環境は、前項のイッポンシメジと同様なので、県内には広範囲に発生すると思われる。

(4) マツシメジ(カキシメジ)

マツ林内に発生するものをマツシメジ、広葉樹林に発生するものをカキシメジと分類上分けているが、両者間の異同は、今のところ明らかではなく同一とみている研究者もいる。また本茸を毒茸に入れる者と、食茸に入れる者がいるが、原則的には塩漬にすれば無毒化するといわれる。

カキシメジの分布は広葉樹林、雑木林、両者の混合林等に発生、またマツシメジは松林に発生するので、これ等の雑木林を合せると、(1)項に示した広い地域に、本茸は発生するものと思われる。

(5) ニガクリタケ

イッポンシメジ、クサウラベニタケ同様ポピュラーな毒茸で、その発生は針葉樹林(杉林等)、広葉樹林、雑木林、混合林等に発生するので、本茸も前項同様、県内の広範囲に発生するものと思われる。

(6) ドクササゴ

本茸は竹林やササ藪に発生するが、本県のそれ等の分布は、竹林については小規模のものは県内各所に存在しているが、大群落を形成しているのは久慈川沿岸の那珂郡河原坪(小貫)と小倉周辺、および那珂川沿岸のやはり那珂郡に入る西崎から中崎に至る場所の2ヶ所である。またササの群落については、県北では大子、里美、山方、常陸太田、御前山、桂、水戸。県西では笠間、岩間、真壁、莖崎。また県南は八郷、阿見、江戸崎等にそれぞれ植生をみる。

全国でドクササゴ、またはドクササゴと思われるキ

ノコで食中毒の発生をみたのは、今までに^{1-13, 5-13}東北、甲信越地方で山形、宮城、福島、新潟の4県、近畿地方では滋賀、京都、和歌山の3県、計7県で関東には未だ発生の記録がなく、本県においても食中毒の発生はみておらず、またドクササゴの植生も確認していない。しかし深井は、茨城においてもドクササゴは必ず生えているのだが、まだ確認されていないだけだとの意見もあり、その可能性を考えた時大なのは、久慈川沿岸の河原坪、小倉の各周辺と、那珂川沿岸の西崎から中崎に至るハチクの大群落で、調査の必要性があると考える。

(7) ドクアジロガサ

本茸による食中毒例は、東京、石川、長野、福島、の4県^{4-2, 8)}であるが、ドクアジロガサは朽木上(林内、その他場所を問わず)、腐敗した鋸屑上、およびゴミ捨て場所に発生するので、県内にはその様な環境は多々あるので広く分布しているものと思われる。

(8) オオワライタケ

本茸はミズナラ等の広葉樹、稀に針葉樹などの切株、枯幹、腐朽木上に叢生するが、本県のミズナラの植生地は八溝山、花瓶山、高戸山、和尚山、加波山、筑波山等の県内では比較的高い山に生えるが、食中毒の発生事例は北海道、青森、岩手等の寒冷地方^{5-2, 9, 10)}のみに限られている、この様なことから県内のオオワライタケの植生を考えた時、最も可能性があるのは、県北の八溝山、花瓶山、高戸山、和尚山の各山と思われる。

(9) ニセクロハツ

本茸はイタシイ、アラガン等の常緑広葉樹林に発生するが、これらの樹木は県内の山岳地帯、平野地帯、水郷地帯に広く散在しているが、現在本茸で食中毒が発生しているのは、^{4-3, 8)}滋賀、京都、奈良、大阪の4府県で、この地方には本茸の発生は確認されているが、樹木の種類、環境、気象条件からみて、四国、九州にもおそらく分布しているものと思われる。以上の事により本県にはニセクロハツの植生はきわめて小であると思われる。

(10) テングタケ

本茸は主に松林に発生するごく普通の毒茸で、本県内にも広く分布しているものと思われる。

(11) ドクツルタケ

本茸は広葉樹林、雑木林の地上に発生する毒茸で、比較的普通にみられるもので、その発生は、水郷地帯を除き広く県内に分布しているものと思われる。

(12) シロタマゴテングタケ

本茸は広葉樹林、あるいはマツとの混合林に、ごく普通にみられる毒茸なので、水郷地帯を除く森林および山岳、その裾野地帯に広く分布しているものと思われる。

(13) ベニテングタケ

本茸はやや奥まった山地から高山の広葉樹林、特にシラカンバの植生地に発生するもので、本県においてシラカンバが群生しているのは県最北端の和尚山に、また八溝山、花園山、妙見山等にも発生しているものと思われる。

(14) シビレタケ

県内の山岳地帯、その裾野地帯を除く平地の多くは穀倉地帯で、シビレタケは主に稲藁、稗穀に発生するので、それ等の地方では広く本茸が発生したのもと思われるが、近時、コンバインの発達により稲藁は消化され、加えて稗穀は陸、水田等で焼かれる事が多くなり以前のように堆肥的な役割は薄らいだため、ごく限られた農家のみに稲藁、稗穀が積まれている程度になってしまったので、シビレタケの発生もそれだけ限定されてきたように思える。

(15) クロトヤマタケ

本茸は林内砂地、川原、海岸の砂丘地に群生するキノコで、本県は地形的に、平潟から波崎に至る長い海岸線を有し、その大部分が砂浜を形成し、中でも鹿島郡には日本三大砂丘の一つである鹿島砂丘があり、また河川では、久慈川、那珂川、利根川といった大河の他、大小無数の川があり、その他、湖沼では霞ヶ浦を筆頭に、北浦、酒沼、牛久沼、菅生沼等があり、その川原や沿岸は種々の地形、環境を呈しているもので、クロトヤマタケは県内に広く分布しているものと思われる。

5. 考察、結論

キノコが発生するには、種々条件と環境とが相まって発生するが、今回はそれ等の内、食中毒発生頻度の高い毒茸で、しかも樹木と密接な関係があるもの、および広く分布が考えられるものを検討し、県内の毒茸発生地の予想を試みた。

その結果、毒茸の内イッポンシメジ、クサウラベニタケ、マツシメジ(カキシメジ)、ニガクリタケ、テ

ングタケ、ドクツルタケ、シロタマゴテングタケ、ドクアジロガサ、シビレタケ、クロトヤマコタケ等は、かなり広い地域に発生が予想され、また確認しているものも多いが、ツキヨタケ、オオワライタケ、ベニテングタケ、およびドクササゴは、筑波山でツキヨタケを確認した以外は、その発生は不明なので調査の必要性を強く感じた。なおニセクロハツについては本県内での発生はきわめて小であると思われる。

キノコの発生は、前述したように、種々の条件、環境が満足しなければならないので、そのチャンスをつかめた時、はじめて確認できるので、今後、その様な期会をとらえて現地調査をし、また地域住民の意見や他府県等の試験研究機関等と情報を交換し合って、毒茸の分布地図を作り、キノコによる食中毒の防止に努めたいと考えている。

主要文献

- 1) 佐藤秀雄、豊田元雄：茨城衛研年報 15
P 97-104 (1977)
- 2) 鈴木昌友：茨城県現存植生図 1~6 (1973)
茨城県環境局環境指導課
- 3) 茨城県高等学校教育研究会生物部：昭和47年度
特別地域自然財分調査報告書
- 4-1) 清水大典：きのこ全科P 112 (1975)
家の光協会
- 4-2) 清水大典：きのこ全科P 113 (1975)
家の光協会
- 4-3) 清水大典：きのこ全科P 113 (1975)
家の光協会
- 5-1) 大谷吉雄：きのこP 33 (1975) 北陸館
- 5-2) " " P 36 " "
- 6) 今関六也、本郷次雄：続原色日本菌類図鑑
P 103~105 (1969) 保育社
- 7) 深井三郎：毒キノコについての談話 (1977)
- 8) 厚生省環境衛生局食品衛生課：昭和45年全国食
中毒事件録 P 63 (1973)
- 9) 同 上 昭和38年全国食中毒事件録 P 9
(1966)
- 10) 同 上 昭和41年全国食中毒事件録 P 5
(1969)

肉および肉製品に関する衛生学的研究（Ⅱ）

県内の食肉製品製造業の実態

佐藤 正宏・青山 充・村山 正利・田山 隆利
(環境衛生課)

緑川 義久 (日立保健所)

村松 良尚・豊田 元雄 (衛生研究所)

1. はじめに

食品衛生監視業務のなかで、食肉製品製造業に対する監視指導は、従来から実施され、一方製品も大腸菌群陰性という規格で規制されている。昭和49年にAF-2の使用が禁止され、製品の安全性の確保が問題となってきた。今回、監視指導の在り方を含めて県内の主な製造所6施設を対象として、監視指導とあわせて製品の収去検査を実施し、その関連性と、これからの対策について報告する。

2. 実施方法

1) 期間および対象

ハム、ソーセージの製造を主とする県内食肉製品製造業6施設(表1)を対象に、昭和52年5月17日から4日間監視指導し、併せて製品の収去を行い衛生研究所で検査した。

表1 対象施設の概要

施設	項目	工場面積 (㎡)	作業者数 (人)	生産能力 (t/年)	総生産量 (t/年)	製品種別	製品の流通圏
A	社	21,500	590	20,000	20,000	25	全 国
B	〃	5,600	580	20,000	20,000	100	〃
C	〃	925	38	200	10	30	東 京
D	〃	165	12	60	18	3	県 内
E	〃	200	24	3	1	2	關 東
F	〃	190	7	2	0.6	4	県内東京

2) 監視指導に併う調査内容および違反食品の現況

食品衛生法の製造基準、施設基準及び管理運営基準に基づいて表2の116項目を設定して調査し、また、過去5年間における資料より違反食品の内容を分析した。

3. 調査結果

1) 監視指導について

監視回数については関係保健所において違反食品等の処理も含めて政令回数どおり年6回以上監視指導が実施されている。

表3 昭和51年度の監視回数
(政令監視回数は年6回)

施設	A	B	C	D	E	F
監視回数	38	13	13	4	11	6

2) 違反食品等について

食肉製品の違反食品に占める割合は、過去5年間(昭和47年から51年)では562件中80件で14%である。一方、違反の内容では、規格基準違反(大腸菌群陽性)が80件中40件で50%を占めている。また、施設別ではAおよびB施設の製品の違反件数が非常に多い。

表4 違反食品に占める食肉製品の割合
(県内で製造されたもの)

件数	年	47年	48年	49年	50年	51年	計
違反総件数		145	100	116	99	102	562
食肉製品の違反件数		11	16	21	18	14	80

表5 食肉製品の違反内容
(過去5年間の県内で製造されたもの)

違反内容	表示	規格基準	異物混入	腐敗、変敗 カビ発生	計
違反件数	18	40	10	4	80

表6: 施設別食肉製品の違反件数
(過去5年間の県内で製造されたもの)

施設	A	B	C	D	E	F	計
違反件数	25	32	2	0	2	1	62

※ 他の施設の数値が隠れているので表3、4の計より少ない。

3) 施設等について(表7・図1)

今回調査した116項目から、施設の現況を主として衛生面からは握するのに適当と思われる47項目を選び出し、現況で良いと思われるものを良、改善の必要があるものを不良、両者の間に位置するものを普とし、それぞれを分類することにより各施設間の比較をした。

ア A施設 現状においては、最も衛生状態の良

表2 監視指導に伴う調査内容

I 施設の構造ならびに管理

1 施設環境

- 1) 施設周囲は清掃され衛生的か
- 2) 清掃間隔は
- 2 作業場の構造及び管理
- 1) 総体的に清掃しやすい構造か
- 2) 作業別の区画があるか
- 3) 他の用途と共用されていないか
- 4) 天井の構造, 材質
- 5) 壁の構造, 材質
- 6) 床の構造, 材質
- 7) 採光照明は充分か
- 8) 換気は充分か
- 9) 温湿度の調整設備
- 10) 排水設備は衛生的かつ充分か
- 11) 防虫防その設備
- 12) そ族昆虫の駆除は
- 13) 作業場内の手洗い消毒設備は
- 14) 手洗い消毒液の種類は
- 15) 出入口の扉の種類は
- 16) 出入口の構造は
- 17) 出入口の外に足踏式消毒槽の設置は
- 18) 上の消毒液の種類, 交換頻度は
- 19) 便所の数と形式及び衛生管理は
- 20) 便所の手洗い設備は
- 21) 便所と作業場との連絡路の衛生は
- 22) 専用更衣室はあるか
- 23) 上は充分な面積か

II 製造工程

1 機械器具衛生

- 1) 機械器具等の点検整備及び修理体制
 - a 専任担当者がいるか
 - b 実施時期
 - c 予備の機械器具及び工具の保管状況
 - d 点検台帳の保管は
- 2) 機械器具は洗浄消毒しやすいか
- 3) 洗浄(時期, 方法, 洗剤)
- 4) 消毒(時期, 方法, 消毒剤)
- 5) 特に製品に影響する機械への対策

2 製造工程における衛生管理

- 1) 工程毎に室が独立しているか
- 2) クン煙室の構造, 加温法
- 3) ボイル槽の構造
- 4) ボイル時の中心温度測定法
- 5) ボイル槽内での製品の積み方
- 6) 漬け込み容器の構造
- 7) カット台の構造, 材質
- 8) 工程中の細菌汚染防止対策
- 9) 異物混入防止策(機械的)
- 10) 製品の加熱殺菌法
- 11) 製品の加熱殺菌法

III 原材料

1 原料

- 1) 原料を仕入れ時に点検するか
- 2) 原料の点検管理の責任者は
- 3) 原料専用倉庫は
- 4) 倉庫の構造が安全保管に適するか
- 5) 要冷蔵原料は冷蔵適切か
 - a 原料専用冷蔵庫か
 - b 冷蔵能力は
 - c 温度管理責任者は
- 6) 冷蔵庫の管理状況
- 7) 冷凍肉の解凍法
- 8) 解凍時の衛生状況
- 9) 原料肉用容器の種類等
- 10) 原料肉からの除菌対策
- 11) 不良原料肉の発見率(膿瘍, フケ肉)

2 添加物

- 1) 添加物専用の格納庫は
- 2) 添加物取扱い責任者は
- 3) 添加物専用取扱い室は
- 4) 添加物の使用は適正か

5) 秤量は適格で, その機種は

IV 製品

1 製品

- 1) 専用包装室の有無
- 2) 包装室入口の構造及び入室制限
- 3) 包装室の空調設備は
- 4) 包装室の手洗い設備
- 5) 包装機器の洗浄消毒法
- 6) 発見された異物への対策
- 7) 製品専用保管場所の有無
- 8) 保管場所の防虫防その設備は
- 9) 適正温度で衛生的に保管されているか
- 10) 製品専用冷蔵庫(面積, 能力, 管理者)
- 11) 製品保管期間
- 12) 表示の点検方法は
- 13) 返品製品の処理方法は
- 14) 苦情製品の種類と概況
- 15) 小売店への指導法

2 運搬

- 1) 原料専用車と製品専用車の区別は
- 2) 運搬の形態, 構造
- 3) 運搬車の保有台数
- 4) 運搬車の温度及び衛生管理法
- 5) 運搬車は自社か下請け業者か

V 従業員衛生と事故防止

- 1) 服装基準を設定しているか
- 2) 作業場内専用履物は
- 3) 履物の区分は明確であるか
- 4) 作業衣の洗濯頻度
- 5) 作業場内事故防止対策
- 6) 喫煙室の設置は
- 7) 休憩室の設置は
- 8) 食堂の設置は
- 9) 異物混入防止の指導及び点検法
- 10) 定期的健康診断は
- 11) 検便の徹底は
- 12) 食中毒菌罹患従業員対策
- 13) 疾患者の発見法及び処置
- 14) 会社としての健康管理法
- 15) 衛生教育の実施
- 16) 研修会等の参加状況
- 17) 衛生管理の要領を作成しているか
- 18) 作業員は各製造段階ごとに専任か

VI 用排水及び廃棄物

1 用排水

- 1) 使用水の種類
- 2) 水道水以外の場合
 - a 水質検査及び成績者の保管状況
 - b 滅菌設備及び管理状況
- 3) 排水処理上の問題点
- 4) 浄化槽の種類と処理能力

2 廃棄物

- 1) 廃棄物の種類と処理状況
- 2) 作業場内での処理状況
- 3) 原料, 製品への汚染の危険性

VII 試験室及びその他

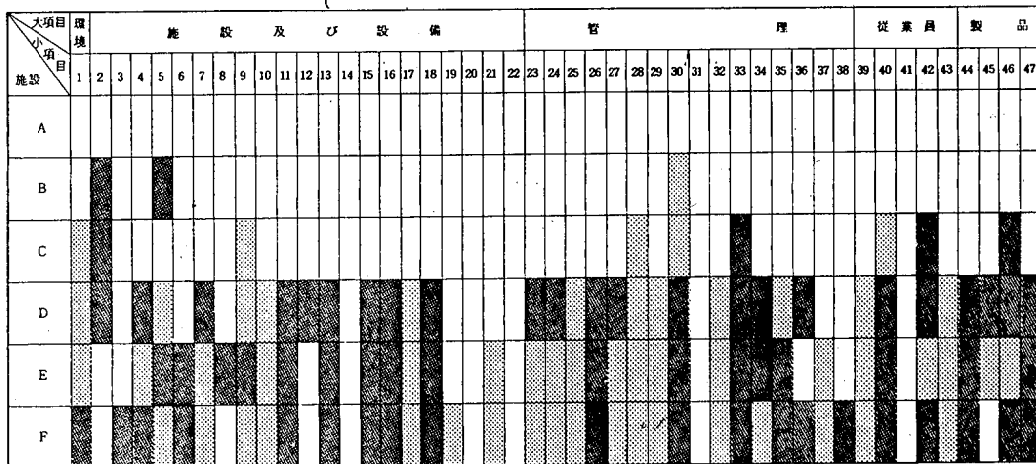
1 試験室

- 1) 試験室の有無及び担当者
- 2) 検体の採取法(中間あいは最終品)
- 3) 検査項目の種類
- 4) 公的機関の検査は
- 5) 検査記録の保管は
- 6) 製品の保存試験又は検査保存は

2 その他

- 1) 見学者に対する衛生対策
- 2) 他社との技術提携の有無と概況

図1 監視結果の施設間における比較 (普通 不良)



い施設である。

イ B施設 施設の一部及び原料の処理等に改善の余地はあるが総体的に衛生状態が良い施設である。

ウ C施設 環境、施設及び設備、管理、従業員及び製品の各項目それぞれに多少の改善を要し、必ずしも衛生状態が良い施設とはいえない。

エ D, E, F施設 これからの施設は、全項目において改善を要し、衛生状態は悪い施設である。特

にD施設は、食肉処理業の施設内で製造しており、製品の安全確保が極めて困難な状態である。

4) 製品の一般生菌数の推移について

10℃保存の製品の一般生菌数をみると、A製品は製造翌日の菌量が少なく、又一定の菌数を保持する。B, Cの製品では、製造翌日の菌数が少ないが漸次増加する傾向にあり、他施設の製品も相当量の菌数を含み、一週間以内に 10^5 に達する。

表8 各施設の製品の10℃保存における一般生菌数(1gあたり)の推移

施設	製品	保存期間	製造翌日	1週間			
				2週間	3週間	4週間	
A	a		10	10^3	10^3	10^3	10^3
	b		10	10^2	10^2	10^3	10
B	a		10	10^2	10^2	10	10
	b		10	10^2	10^7	10^4	10^2
	c		10	10^3	10^7	10^3	10^2
C	a		10	10^3	10^6	10^8	10^8
	b		10	10^2	10^3	10^4	10^7
D			10^2	10^7	8日 10^{11}	—	—
E			10^2	10^6	7日 10^{11}	—	—
F			10^2	10^5	10^3	10^3	10^7

4. 考 察

1) 現在、これら施設に対する監視指導は回数上からは十分に行われているが、監視指導のあり方からみると、施設間の隔差がはなはだしいため同一観点で指導することは困難であり、特にD、E、F施設については、その経済状態についても考慮する必要がある。

2) 今回の調査結果による各施設の衛生状態と細菌検査結果とを照合してみると、衛生状態の良い施設ほど細汚染等が少ない傾向を示している。

3) 一方、違反食品と施設の衛生との関係をみると、衛生状態の良いA及びB施設に違反食品が多く、細菌検査結果とは矛盾することがわかる。このことは、衛生状態の良いA及びB施設は製造量が多く、全国に市場を特つため規格検査を受ける機会が多いものと思われ、仮に流通範囲が限定されている衛生状態の良い施設の製品についても同様に規格検査された場合は、前施設より多くの違反が出るものと推定される。

4) いずれにしても、現状においては全施設とも製造工程等における細菌汚染防止対策が完全でないことを示し、加えて自社製品の安全性に関する認識が不十分であることがわかる。

5. 今後の対策

以上の事から今後、監視指導を行うにあたっては次の点を十分考慮していかなければならないと思われる。

1) 各施設の状況に対応した監視指導の実施、即ち各施設の欠点を的確には握し、それに基づく指導。

ア A、B施設 主として製品の保存性と流通過程における衛生管理の面から指導する。

イ C施設 アの場合と同じ事も必要であるが、当面、施設及び設備、管理及び従業員の衛生の面から指導する。

ウ D、E、F施設 経済性について全く無視することができないので、製品の安全性に直接関係する箇所を重視して指導する。

2) 細菌検査、特に系統検査の積極的な導入とその結果に基づく指導。

3) 流通課程における衛生管理の確認。

肉および肉製品に関する衛生学的研究（Ⅲ）

食肉製品製造業施設監視のための

食品衛生安全指数の設定とその運用について

村山 正利・青山 充・佐藤 正宏・田山 隆利（環境衛生課）
緑川 義久（日立保健所） 村松 良尚・豊田 元雄（衛生研究所）

1. はじめに

現在、食品製造技術の急速な進歩により、製品が大量に製造出荷されており、その安全性を的確には握し、かつ効果的な高度の監視指導技術が要求されている。そこで、我々は食品衛生法の製造基準、施設基準および管理運営基準をふまえ、監視指導技術の効率化を図るため、本県独自の食品衛生安全指数を設定し、食肉製品製造業にこれを運用したところ、各施設の製品に対する衛生上の安全性をは握する手段として有効であることを知り得たので報告する。

2. 実施方法

ハム・ソーセージの製造を主とする県内食肉製品製造業6施設を対象に、昭和52年5月17日から4日間監視指導ならびに調査を実施し、ウインナー・ソーセージを中心に保存試験を行った。

3. 食品衛生安全指数の設定

前報Ⅱに、各期準等に基づく116の調査項目を報告したが、その結果から、製品の細菌的汚染を防止するうえで特に重要と思われる18項目を選び出した。

主として食肉製品の細菌的汚染要因は、施設構造、原料から製品にいたるまでの工程および従業員の衛生等に大別できる。これら3点を算出表の大分類とし、施設構造では環境からの汚染および施設構造上の欠陥による汚染要因を項目として挙げた。製造工程では原料関係、各製造段階での衛生関係、製品の管理面から汚染要因を挙げた。衛生管理としては、従業員の衛生観念の教育面を挙げた。

さらに、添加物が適正使用されているか否かおよび異物混入防止策等をは握するための2項目を加えて、食品衛生安全指数算出表は20項目とした。

これらの項目について、衛生状態の適正度をより詳細に区分けできるように、今回の調査では、最良と認めた事項を指数5、各基準等の最低限度と認めた事項を指数1、その中間に該当する事項を指数3とし、

指数100を満点として作成したのが表1の食品衛生安全指数算出表である。

4. 食品衛生安全指数の算出結果

1) 食品衛生安全指数を算出した結果（表2）、各施設間の差が顕著に現われ、高指数の施設は各項目とも平均して最良の指数だが、低指数の施設に関しては、施設上手洗い消毒設備の不備、製造工程での取扱い及び包装工程に係わる衛生及び製品管理面での不備がみられた。

2) 項目設定の適否を確認するうえで、保存試験の成績（前報Ⅲの表8）と指数算出結果を比べると、一般生菌数の高い増長と指数の高低とがほぼ一致した。すなわち、総指数の高い施設の製品は長期保存に耐え、また一部都府県で実施している指導基準の限度値10⁵のラインを大きく越えることはないが、一方総指数が低くかつ、製造工程の項目が低指数の施設においては、短時間で食品衛生上問題のある製品となった。これらより、今回の細菌汚染防止の観点からの設定項目は製品の衛生上の安全性を充分には握するに足りるものである。

3) 食品衛生安全指数算出表と食品衛生監視票（表3）と同じ項目数であるが、前者では各項とも衛生管理上重要な点を具体的に表現し、また後者の如く無の採点でなく、中間的指数をは握する3段階方式としたため、各施設の不備な点が算出結果表より読みとることができ、さらに、監視員間の個人差の生ずる弊害も少ない。また、低指数の項目が指導事項に該当するものであり、表4の内容をも兼ね備えたものである。

5. 考 察

現在、使用している食品衛生監視票については、昭和43年9月10日環食第83.4.1号「行政監察結果にもとづく勧告」にも示されているように、その実施にあたり、かなり困難となっている。今回の食品衛生安全指数による方法は、各基準を単純かつ明確に表わ

表1. 食品衛生安全指数算出表

No	項 目	指数5に該当する事項	指数3に該当する事項	指数1に該当する事項
1	出入口の構造はどうか	二重扉、もしくは、エアカーチンの使用		扉のみ
2	窓及び開閉部の構造はどうか	閉閉できない構造	閉閉できる構造で網戸等を設置	開放状態のもの（シャッターを含む）
3	手洗い設備の様式	蛇口等に手をふれない構造		流水式の手洗い消毒設備
4	空調設備の型式	必要部分に、エアフィルター、エアコンを、使用している。		換気せん等の使用
5	床面及び、排水設備はどうか	施設内に水が貯留することのない、床面及び排水施設があり、かつまた清掃しやすいか		指数5の条件をみたさない
6	便所の位置と、その衛生保持の状態はどうか	作業所より隔離され、定期的に清掃されているか		指数5の条件をみたさない
7	施設の殺菌方法はどうか	1日2回以上施設全体を殺菌する。	1日1回以上部分的に殺菌する	定期的殺菌を行なわない
8	原料の管理と処理状況	専用冷凍冷蔵庫（室）及び、衛生的処理合を有している		指数3の条件をみたさない
9	食品添加物の取り扱い状況	計器による計量（計量カップを含む）を行い、専任者が取り扱っている。		指数5の条件をみたさない
10	機械の洗浄、消毒はどうか	1日2回以上実施	1日1回実施	消毒は行なわない
11	加熱殺菌は適正でかつ、その効果が確認できるか	専任者が定期的に確認し記録しているか、もしくは、自動記録計が設置してあるか		指数5の条件をみたさない
12	殺菌後、包装工程までの放冷及び保管の状況	専用冷却水等により冷却し、衛生的な、専用冷蔵庫に保管してあるか		指数5の条件をみたさない
13	包装室は、外部からの汚染を防止する構造で、室内の殺菌方法は水分か	クリーンルーム等の構造で1日2回以上殺菌している	独立した施設で1日2回以上殺菌を、行なっている	包装室が独立していない
14	包装形態による衛生保持はどうか	全製品についてガス充填、真空パック等を行なっている	ガス充填、真空パック等を除いた、密封容器包装	簡易包装
15	包装工程は、機械化されているか	全製品について機械化されている	製品の一部が機械化されている	手作業である
16	異物探知の方法はどうか	機械による探知を実施している		異物の探知をしていない
17	製品の保存方法はどうか	専用冷凍冷蔵庫で管理者が確認している		専用冷凍冷蔵庫を有していない
18	服装の管理がなされているか	帽子、ネット（マスク）、作業衣、専用はきものを使用している		指数5の条件をみたさない
19	製品検査を実施し、その結果が活用されているか	定期的な検査を実施し、その結果により改善している	定期検査を実施しているのみ	検査を実施せず
20	衛生教育は、徹底しているか	定期的に講習会等を実施している	現場で注意等が中心	特に衛生教育は行っていない

表3. 食品衛生法に基づく食品衛生監視票の一部

月 日 () 天気

保健所		食品衛生監視票													職品衛生監視員氏名	㊦
地区																
区	業種 屋号・氏名															
監視項目		基準	採点	採点	採点	採点	採点	採点	採点	採点	採点	採点	採点	採点	採点	採点
A 構造		(10)	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
1. 場所、大きさ、使用に適した構造か		2														
2. 掃除しやすい床、柱、天井であるか、採光及び通風はどうか		2														
3. そ族こん虫に対する防ぎよ施設及びその補修はよいか		2														
4. 周囲はこう配有り、排水よく掃除し易いか		2														
5. 使用に便利で適当な洗じよう設備があるか		2														
B 食品取扱設備		(15)	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
6. その目的に応じて十分な大きさ及び数があるか		2														
7. 動かし難い設備が適当に配置されているか		2														
8. 容易に掃除できる構造か		2														
9. 補修はよいか		2														
10. 可動施設として衛生的な貯蔵設備があるか		2														
11. 適当な温度及び圧力の調節設備があるか		5														
C 給水及び汚物処理		(20)	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
12. 使用に便利で且つ安全な給水設備があるか		10														
13. 汚物処理の設備はよいか、便所は清潔か		10														
D 取扱方法		(40)	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
14. 構内及び獣畜は清潔か、そ族こん虫等はいないか		10														
15. 施設は清潔で衛生的か		10														
16. 製品は衛生的に取扱われ、貯蔵されているか		10														
17. 食品は適当な温度で加工され貯蔵されているか		10														
E 食品取扱者		(5)	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
18. 伝染病の病原たる可能性なきや		5														
19. 清潔な外衣を着しているか(帽子、マスクをしているか)		5														
20. 清潔な習慣がついているか		5														
合計		100														
等級																

しているの、算出結果表より各施設の不備な点が把握でき、また個人的なバラツキも少なくなり、各施設の製品に対する衛生上の安全性を把握する手段として有効である。監視に際しこの方法を加味し運用することによって、現行の監視票を補うことができ、かつまた、監視票を改善するにあたっては一指標となりうる

ものである。

最後に、今回設定した食品衛生安全指数の確立を図るため、細菌検査に加え異物検査及び添加物等の検査も実施し、細菌汚染防止の項目のみならず他の項目も検討し、さらに、他の業種についても適応できうるか十分検討する。

表2. 各施設における食品衛生安全指数の状況

施設 項目	A	B	C	D	E	F
1	5	5	1	1	1	1
2	5	5	3	3	1	3
3	5	5	1	1	1	1
4	5	5	1	1	1	1
5	5	5	5	5	1	1
6	5	5	5	1	1	5
7	5	5	3	1	3	3
小計	35	35	19	13	9	15
8	3	3	3	3	3	3
9	5	5	5	1	1	5
10	5	5	5	1	1	1
11	5	5	1	1	1	1
12	5	5	1	1	1	1
13	5	5	5	1	1	3
14	3	3	3	3	1	1
15	3	3	3	1	1	1
16	5	5	1	1	1	1
17	5	5	5	1	1	1
小計	44	44	32	14	12	18
18	5	5	5	1	1	1
19	5	3	3	1	3	3
20	3	5	5	3	5	3
小計	13	13	13	5	9	7
合計	92	92	64	32	30	40

表4. 食品衛生法に基づく監視指導事項の様式

保健所

監視指導事項

地区 年月日

業種	屋号氏名	具体的な監視指導事項	指導票交付の有無

業種	件数	業種	件数	業種	件数
飯食店営業				食品販売業	
菓子製造業				行商	
魚介類販売業				製造業	
乳類販売業				製造業	
食肉販売業					
豆腐製造業					
		集団給食			
		計		計	

肉および肉製品に関する衛生学的研究(IV)

県内産の食肉製品の保存性と衛生管理の実態

村松 良尚・鈴木八重子・豊田 元雄 (衛生研究所)
村山 正利・青山 充・寺島 啓雄・佐藤 正宏
菊池 昂・矢口 晋 (環境衛生課)
緑川 義久 (日立保健所)

1. はじめに

一次生産物の貯蔵を目的として生まれた食品加工の方法も近代社会の発展に伴い、文化的、歴史的発展の欲求、質的、多様の欲求等から、食料を加工処理した食品の食物に占める割合は益々増大し、産業的にも食品工業として重要な位置を占めるに至った。それと同時に、安全で健全な食品を提供すべき社会的義務も甚大になって来ている。食物は本来自然界の生態系の中に在り、多くの生物群や環境物質群の浸襲に常にさらされている。かかる物質循環系を切断することにより、食品への影響を排除し、社会的需要に応ずべくGMPやHACCP方法に基づき、製造技術、設備技術はもとより工場の全てにおよぶ衛生管理が行われるようになった。

食肉製品も例外ではなく、賞味期間を明示した責任のある製品が供給され、更には安全性からも蛋白源浪費防止の面からも称賛される高保存性のレトルトパウチ製品も開発された。健全性、保存性が益々要求されるなかで、著者らのII報に示すような違反品としての指適を受ける当県産品があることに憂をおぼえる。そこで、この点を解明し、安定した健全な製品確保のための前段階として、II報での施設設備に関する衛生管理の調査と共に、製品の、主にドメスチックソーセージについて保存性の実態を調査した。

2. 検体保存

同一ロットの検体を次の異なる3区の温度に貯蔵し、約1週間ないし2週間ごとに検査に付した。最も長い保存は12週間である。保存に用いた器機は25°C保存区が平山製作所のふ卵器(25±0.3°C)、10°C保存区が同所の低温恒温恒湿槽(1.0±0.2°C)、2°C保存区がサンヨウのCooler Box(2±0.5°C)である。

3. 試料の調整

液体30gを1%ペプトン加滅菌生理食塩水270ml加え、Lourdesのホモジナイザー(4000rpm)によって約30秒間磨砕し、これを原液とした。段階ごとの希釈にも上記希釈液を用いた。

4. 試験方法ならびに表示方法

1. 一般細菌は試料1mlずつ2枚のペトリ皿に注入し、標準寒天培地(日水)で混釈し、30°C・2日培養を行った。集落数は検体1g当りの対数で示した。
2. 耐熱性菌は原液10mlを中試験管に分注し、80ないし82°Cの温湯で30分間加温した。その1mlずつを一般細菌と同様に操作し、37°C・2日間培養した。表示は前者と同じにした。
3. 低温細菌は試料0.1mlずつ2枚のトリプトソイ寒天培地(栄研)平板上に注入し、コンラージ棒で全面に塗布し、2±0.5°Cで2週間培養し、結果を前者同様に表示した。
4. カビ、酵母は試料0.1mlずつポテトデキストロース寒天培地(栄研)平板上に注入後、コンラージンし、25°C・3日ないし5日培養した。形成した集落のうち分裂菌類に属する菌種を除いて集計し1255株について陰陽で示した。
5. 嫌気性菌は試料0.1mlずつGAM寒天培地(日水)平板上に注入し、コンラージ棒で全面に塗布し、嫌気ジャー、触媒(Cold catalyst)、および窒素ガスを用いる方法で、37°C・5日培養した。さらに形成集落について、トリプトソイ寒天培地(栄研)を用いた好気性表面培養と、上記の嫌気性培養との同時培養を行い、分離菌636株のうち嫌気性菌として確認された45株について陰陽で示した。
6. ブドウ球菌は試料0.1mlずつ2枚の5%卵黄加マンニット食塩培地(栄研)平板上に注入し、コンラージ棒で全面に塗布し37°C・2日培養して、疑わしい集落について、試験管法によるコアグラエ産生能

試験(栄研)を行い確認し、結果は陰陽で示した。

7. サルモネラは原液1mlをラバポート培地(栄研)10ml入の中試験管1本に加注し、37℃・1日および2日培養後、その1白金耳量をDHL寒天培地(日水)平板上に両線培養した。以後食品衛生検査指針Iに準じて確認し、結果は陰陽で示した。

8. 大腸菌群は原液10mlを2倍濃度の10ml入BGLB培地(日水)3本に加注し、37℃・2日培養後EMB培地(日水)に分離し、食品衛生検査指針Iに準じて確認した。結果は前者同様にした。

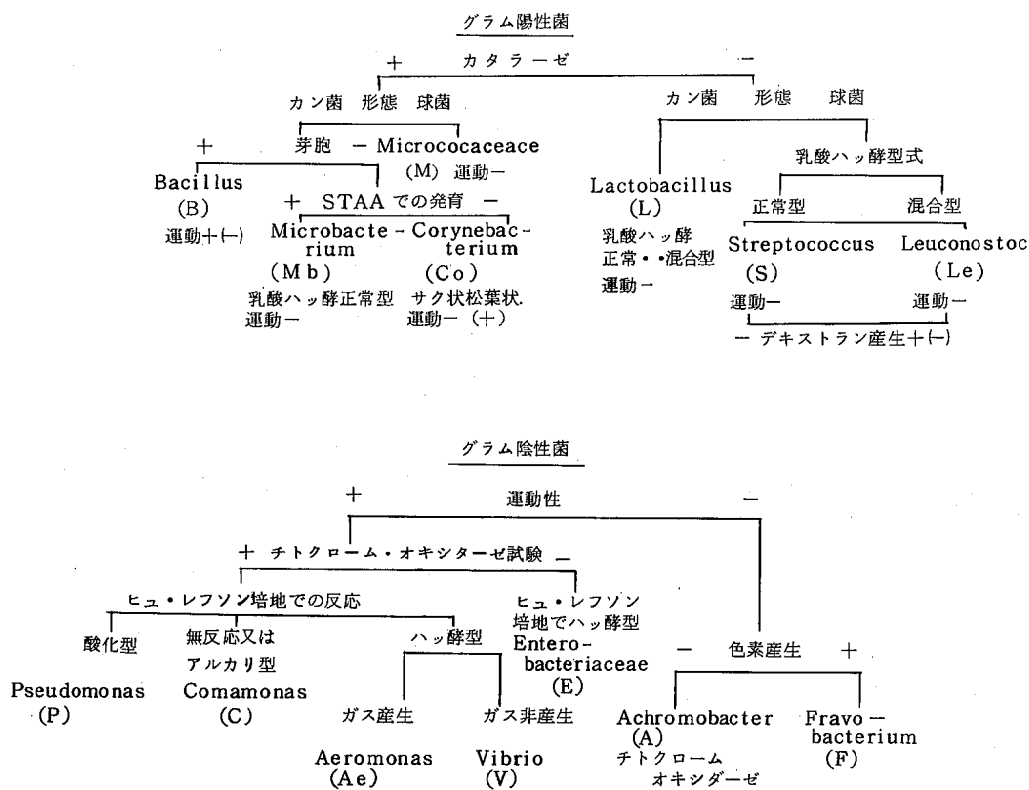
9. 病原大腸菌は上記大腸菌群に用いた増菌培養の1白金耳量をDHL培地(日水)平板上に両線し、37℃・1日培養後食品衛生検査指針Iに準じて確認し、前者同様に示した。

10. 水素イオン濃度は、原液をろ過し、ベックマン(ZEROMATIC)で測定した。

11. 直視所見は、保存製品を3日ないし7日毎に、肉眼的に観察し、異状を認めた事項について記載した。

12. 検出菌種の同定は、試料0.1mlずつ4枚のトリプトソイ寒天平板培地(栄研)平板上に加注しコンラージ後、30℃・4日および2±0.5℃・14日で2枚ずつ乾燥を防ぎつつ培養した。発育菌の肉眼的に異なる全種について1ないし2集落ずつ、同一菌種の菌数を算出しながら釣菌し、その分離菌を表1により同定し、検出された菌叢を構成する菌種の百分比で示した。同定株数は30℃培養より2468株、2℃培養から947株であった。

表1 分離菌の同定法



以後の菌種表には()内の略記号で示す。
 加えてYeast (Y)・Eumycetes (Eu)・
 No Know (No)とする。

5. 衛生指導基準の立場からみるウインナーソーセージの実態

1. 10°C保存の場合

食品衛生法に基づき10°C保存での一般細菌の消長をみると、製造直後の製品中の菌数は対数値で0~3オーダーである。また大腸菌群も陰数であり、基準的には安全な製品である。しかし保存期間が長くなるにつれて、一般細菌数、大腸菌群の検出頻度に著しい差がみられた。

全国に販路を持つA、B施設の製品では1週から4週まで高い菌数を見、大腸菌群陽性もあり、著者らのII報の中での苦情件数の多いことを裏付け、細菌学的に一定した安全な製品とは言いがたい結果である。年間生産量20tから1t以下のC~F施設の製品では1週にして著明に細菌増殖し、D・Eの製品は特に甚だしく、またC・Fの製品は大腸菌群も陽性となり、10°Cの流通形態の中での品質保持は1週間すら困難である。

2. 2°C保存の場合

2°C保存した製品では、C・D・E施設以外の3施設での一般細菌の増殖は比較的緩慢であるが、大腸菌群が2週目に検出され易くなり、チルド保存において

も衛生指導基準に照合した場合、1週間以内での消費に努めなければならない。II報に載げる如く、C・D・E・F施設は県内ないし近隣地域を販路としているため苦情件数が少ないけれども、一般細菌・大腸菌群の含有が高く保存性に乏しい製品であって、決して安全とはいえない。ましてD・E施設の製品では1週間保存さえ無理である。

3. 保存温度による比較

D・E施設以外の製品では、10°C保存より2°C保存の方が一般細菌の増殖も遅く、大腸菌群の検出頻度も少ない傾向を示す。低温なほど菌増殖の速度が緩慢であることは細菌学的に当然なことではあるが、一部の都道府県政令市の衛生指導基準である一般細菌4オーダーに比較してみても、製造当初0~3オーダーからの細菌汚染のある当県の製品は、10°C程度の保存では安全度が低く、チルド保存することによってより可食期間の延長がはかれると考える。ただしD・Fの製品の場合は、低温保存による保存性への効果が期待できない。

図1-1 10°C保存における6施設の一般細菌・大腸菌群

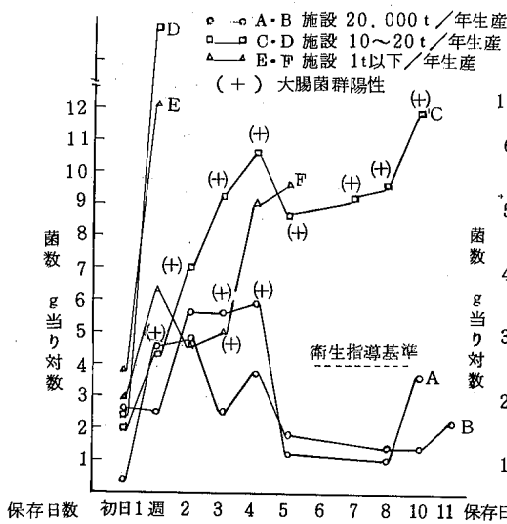
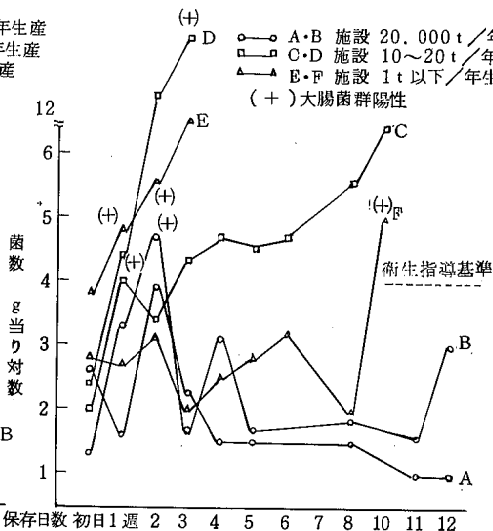


図1-2 2°C保存における6施設の一般細菌・大腸菌群



6. 各製品における保存試験成績および衛生管理との関係

1. A施設

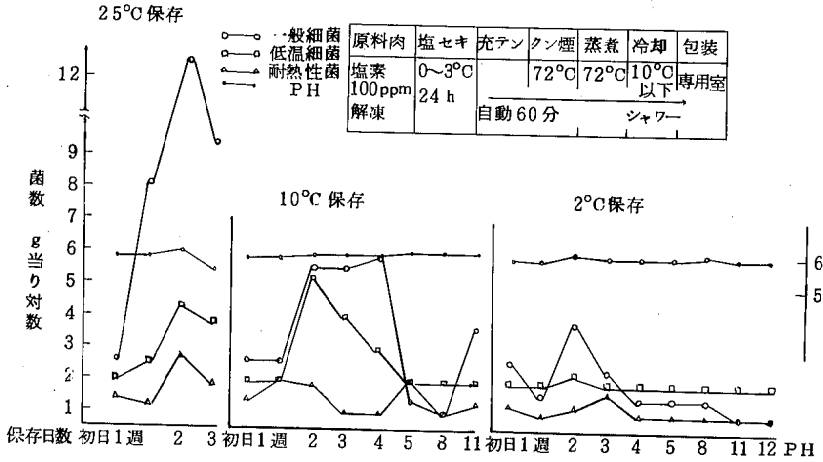
当施設はGMRをいち早く取り入れた管理体制下にある工場である。つまり、原料肉を消毒洗浄し原料由来汚染を極力少なくし、塩漬でも有効細菌による熟成を期待せず、むしろ肉への細菌付着を最少にするため低温短時間処理を行う。充填以後包装まで外気との接触をさけ、トンネル式の自動操作により無芽胞菌滅菌に有効な加熱をする方法である。製品の水素イオン濃度を細菌発育抑制値に調整し、しかも低温環境に留意した管理方式である。

図2のa製品は比較的低温保存での菌数増加が少ない傾向にある。製品中に含む菌種はMicrococccaeae Pseudomonas、Enterobacteriaceae、Corynebacterium、Bacillus が主体であり、2℃発育可能菌はPseudomonasのみであるけれども、増殖速度が遅く製品への影響は殆んどない性状の菌である。他の菌は中温菌の範囲に含まれるもので、製品中で減少することなく生存しているが10℃以下での可食期間20日間位は品質への影響が少ない。しかしEnterobacteriaceaeが常時存在することは取り扱いの失宣によるもので、事実大腸菌群陽性が認められ健全性に欠ける。Corynebacteriumは製造当初の優勢種ではないが、25℃に適した発育性があり、この温度帯でのみ品質劣化（表面組織分離・表面泥状・ネト・イボ状物発生等の変化を「腐敗」と呼び、製品の形状を備えたままで、光沢発現・水分分離・流出・香低下・魚臭・スパイス臭・すえた臭・酸臭・腐敗臭・弾力低下・組織脆弱化・退色・煮肉色化・乾燥萎縮・カビ発生等の腐敗に至らない諸変化を総称し

て「品質劣化」と定め、これらの一部でも発現した状態を品質が劣化したと表現するものとする。)の主役を担っている。Corynebacterium・Bacillus・Micrococccaeae・Lactobacillus・Eumycetesは加熱前の汚染であり、その処置が不十分であることを示している。これらの好気性ないしは微好気性菌は窒素ガス充填包装によって、増殖が抑制されるため品質劣化が緩慢で外観的には長い日持ちとなりうる。けれどもグラム陰性菌が存在することは法的規制からして安全な製品とはいえないものである。

a製品と同じ工程で製造される図3のb製品のフランクフルトソーセージは、Pseudomonasより低温に抵抗性をもち、中温にも発育する広域温度帯のMicrococccaeaeが主要菌である。当該菌は25℃保存時の結果にみるように好気性のため、低酸素下で発育が抑制され、腐敗には至ることはないが徐々に水分分離等の品質劣化をきたし、保存後期のBacillusの増殖しやすい基質に変化させている。検出されるMicrococccaeae・Lactobacillus・Bacillus・Leuconostoc・Pseudomonas・Enterobacteriaceaeは好気性ないしは通性嫌気性菌であり、原料由来や塩漬時の付着細菌が加熱不足のため残存したものである。グラム陽性菌が劣化作用が弱いことや、グラム陰性菌の含有が少ないこと、さらには真空包装が効果的に働いていること等があいまって、a製品よりも高い保存性をもたらし、この製品に限って10℃以下の保存において35日以上安全性が確かめられている。

図2-1 A施設 a 製品ウインナーソーセージ



- 大腸菌群 (3g)
- カビ酵母 (0.01g)
- 嫌気性菌 (0.01g)
- サルモネラ (0.1g)
- ブドウ球菌 (0.1g)
- 病原大腸菌 (3g)

表面光沢
光沢著明
弾力低下

(+)(+)
(+)

水分流出
スパイス臭
弾力低下

弱魚臭
弾力低下

図2-2 A施設 a 製品 ウインナー・ソーセージの菌種

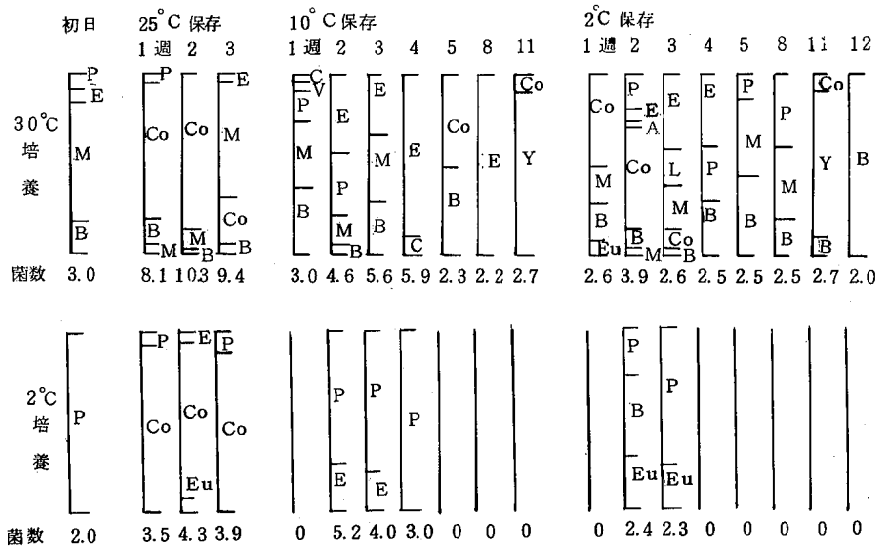
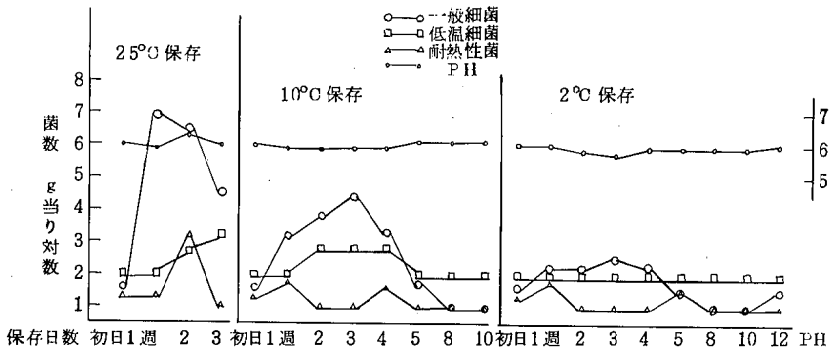


図3-1 A施設 b製品 フランクフルトソーセージ



大腸菌群(3g) (+) (+) (+) (+) (+) (+) (+)
 カビ酵母(0.01g) (+) (+) (+) (+) (+) (+) (+)
 嫌気性菌(0.01g) (+) (+) (+) (+) (+) (+) (+)
 サルモネラ(0.1g) (+) (+) (+) (+) (+) (+) (+)
 ブドウ球菌(0.1g) (+) (+) (+) (+) (+) (+) (+)
 病原大腸菌(3g) (+) (+) (+) (+) (+) (+) (+)

直視所見

水分流出 水分多量流出 水分多量流出 香低下 香切断面粗造 退色 香低下 塩味のみ 香消失

図3-2 A施設 b製品 フランクフルト・ソーセージの菌種

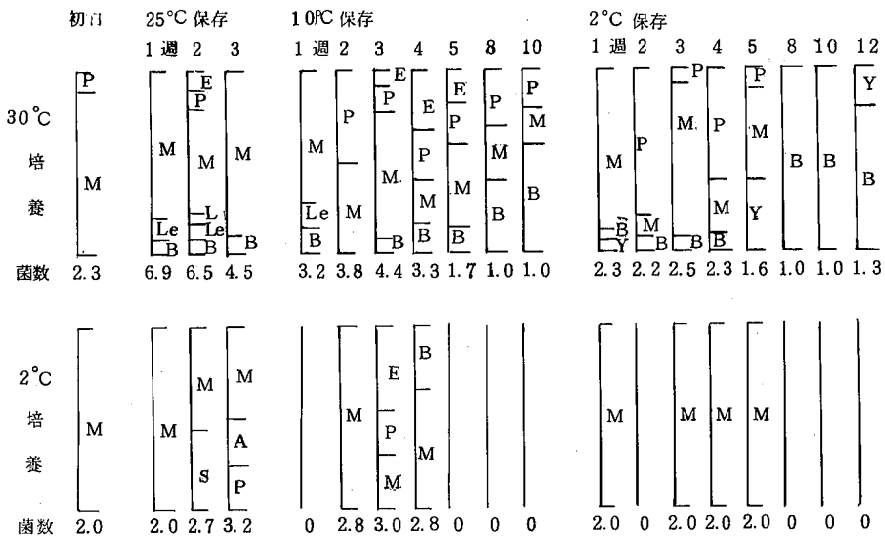


図4-1 B施設 a製品 ウィンナーソーセージ

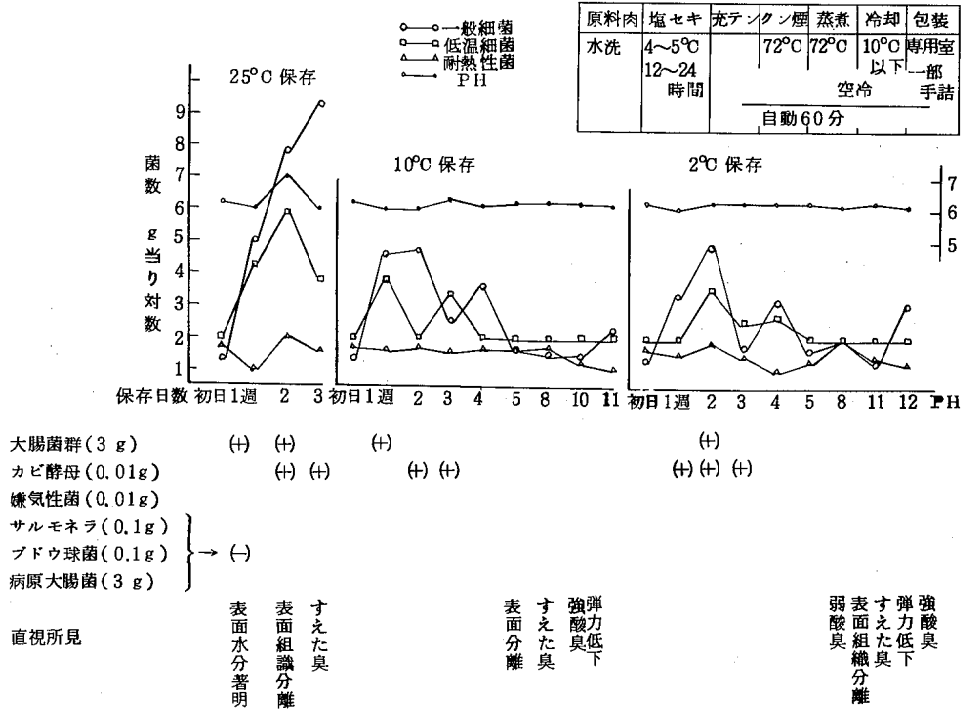


図4-2 B施設 a製品 ウィンナー・ソーセージの菌種

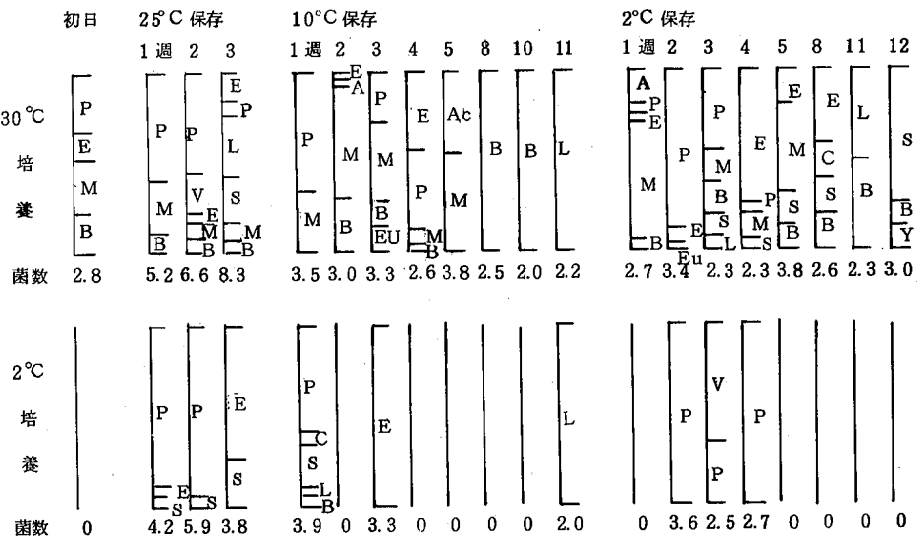
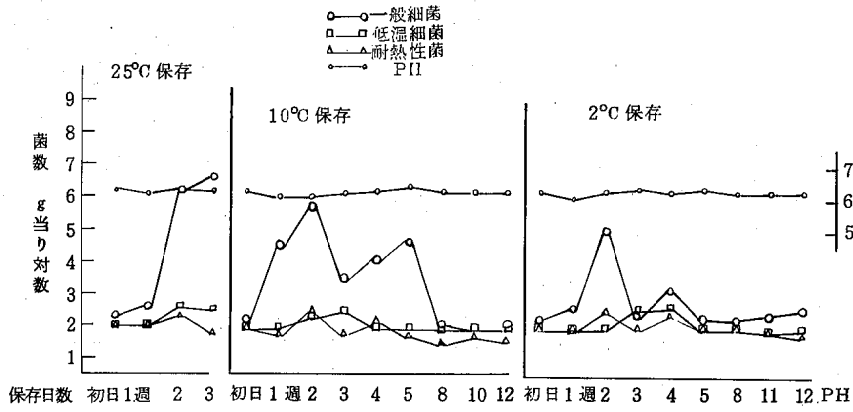


図5-1 B 施設 b 製品 ウィナーソーセージ



大腸菌群 (3 g)
 カビ酵母 (0.01 g)
 嫌気性菌 (0.01 g)
 サルモネラ (0.1 g)
 ブドウ球菌 (0.1 g)
 病原大腸菌 (3 g) } → (-)

(+)

(+)

(+)

(+)

直視所見

弾力低下

弾力低下

スパイス臭

図5-2 B 施設 b 製品 ウィナーソーセージの菌種

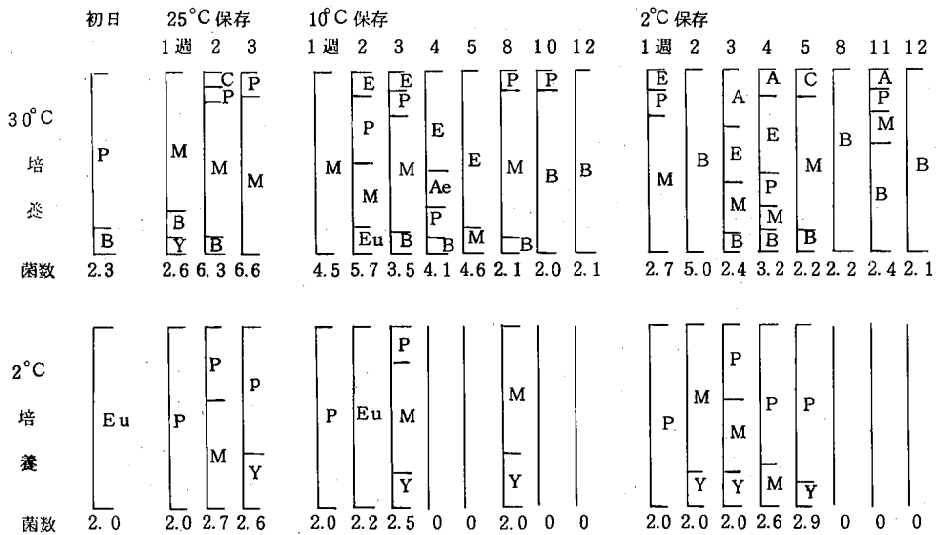
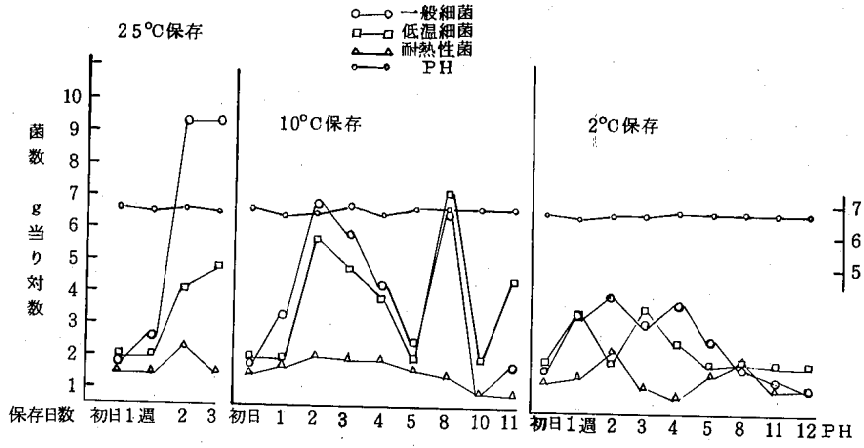


図6-1 B施設 c製品 チョップドハム(スライス)の菌種



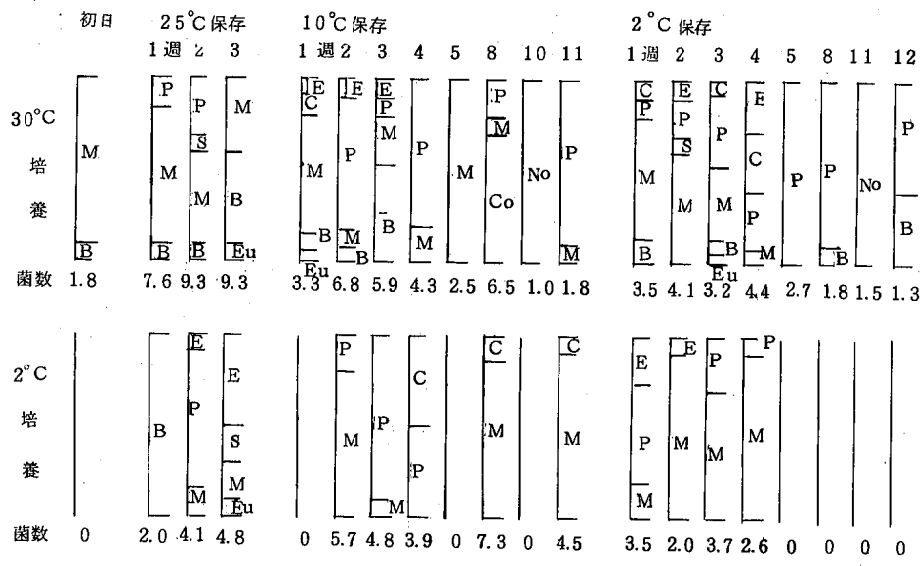
- 大腸菌群 (3g)
- カビ酵母 (0.01g)
- 嫌気性菌 (0.01g)
- サルモネラ (0.1g)
- ブドウ球菌 (0.1g)
- 病原大腸菌 (3g)

(+) (+) (+)
(+) (+) (+) (+) (+)

直視所見

- 水分分離
- 水分分離
- 退色
- スパイス臭
- 煮肉色
- 弾力消失
- 水分分離
- 退色
- 香低下
- 全層退色
- 煮肉色

図6-2 B施設 c製品 チョップドハム(スライス)



2. B施設

当施設でも充填以後A施設と同様にトンネル式装置を用いているが、前者とは原料肉の水洗法、塩漬法、包装法、工程別専用区画をしていない等の点で異なる。新鮮な原料肉を使用するところから、原料の消毒は行わないとのことであるが、加熱前の菌数が製品へ影響している成績であった。

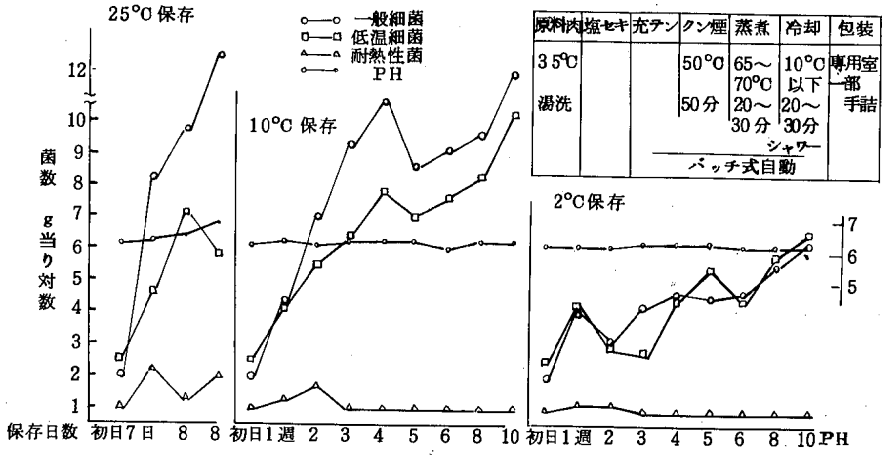
図4のa製品のウインナーソーセージは製造当初の菌数は少なく、保存中も25℃以外は衛生指導基準以内である。しかし各保存区とも一般細菌に比して低温性菌が多い。その主体は広域温度範囲にあり、組織崩壊作用のある、そして抗低酸素性のあるグラム陰性菌と微好気性のグラム陽性菌である。これらの含有菌は保存後半に主叢を占め、すえた臭の劣化をおこす易熱性の乳酸菌類や耐熱性のBacillusの残存からも明らかのように、原料由来と塩漬時の有効菌や雑菌であり、付着菌数に比して殺菌工程の不足を示している。従ってこれら諸性状を持つ多種類の菌を含む当製品は、25℃保存では窒素ガス包装によっても菌の抑制が不可能であり、低温保存することによってのみ、その包装効果が期待できるものである。この効果は菌の死滅作用ではなく静菌作用のため、大腸菌群やカビの排除には加熱前の管理と包装管理について検討する必要がある。PHは6.0以上であるが品質劣化との関連性は認められなかった。

a製品と同じ工程で製造される図5のb製品の smokedソーセージは3保存帯とも増菌を認めず、特に25℃保存で3週で6オーダー程度である。一方2℃保存において大腸菌群が検出され、Enterobacteriaceaeの含有もあり必ずしも安全ではない。含有菌

は25℃でMicrococcaceaeが、2℃ではPseudomonas・Enterobacteriaceae・Micrococcaceaeが、10℃ではMicrococcaceae・Enterobacteriaceae・Pseudomonasがそれぞれ主叢となり、低温になるにつれ、保存が長くなるにつれ、Micrococcaceae・Enterobacteriaceae・Pseudomonasの順に主叢菌の交代がみられる。菌数的には増殖が弱く、劣化作用においても弾力低下や風味減退程度であり、腐敗には達しない。特に2℃保存の製品では12週間も品質に変化がない。これは低温と真空包装の効果的な作用によるものである。加熱前の取り扱いを改良し、付着細菌を少なくすることによって大腸菌群を排除するなら、より安全な製品に成り得るものである。

スライスされた図6のC製品は前の二者と異なり一般的に菌数が多くしかも1袋毎のパラツキが大きい。PHは中性で菌発育抑制力も弱く、全含有菌に対して低温細菌数の割合が高い製品である。菌種はMicrococcaceae・Pseudomonas・Bacillus・Enterobacteriaceae・Comamonasが検出され、中温保存および低温保存の前期にはMicrococcaceaeが主叢を占め、低温保存が長びくにつれてPseudomonasへと交代するパターンを示す。時にBacillus・Enterobacteriaceae・Corynebacterium等が主叢菌となる場合もあり、袋毎に汚染の機会が異なっていることが菌種からもわかる。グラム陽性の汚染は主に原料や塩漬からであり、グラム陰性菌はスライス工程や包装時の汚染が主体であることが、菌の温度特性から推定できる。多い大腸菌群の検出やカビの汚染も加熱後の取扱い失宣や空気汚染に由来するものであり、品質保全対策はいまだ不十分な製品である。

図7-1 C施設 a製品 ウィンナーソーセージ



大腸菌群 (3g)
 カビ酵母 (0.01g)
 嫌気性菌 (0.01g)
 サルモネラ (0.1g)、
 ブドウ球菌 (0.1g) } → (-)
 病原大腸菌 (3g)

(+) (+) (+) (+) (+) (+) (+)

(+) (+) (+) (+)

(+) (+) (+) (+) (+) (+)

(+)

直視所見
 カビ 水分流出
 水 水分流出
 水退分流出
 強酸臭
 弱酸臭
 ネット
 水分分離
 弱酸臭
 強酸臭
 強スパイス臭

図7-2 C施設 a製品 ウィンナー・ソーセージの菌種

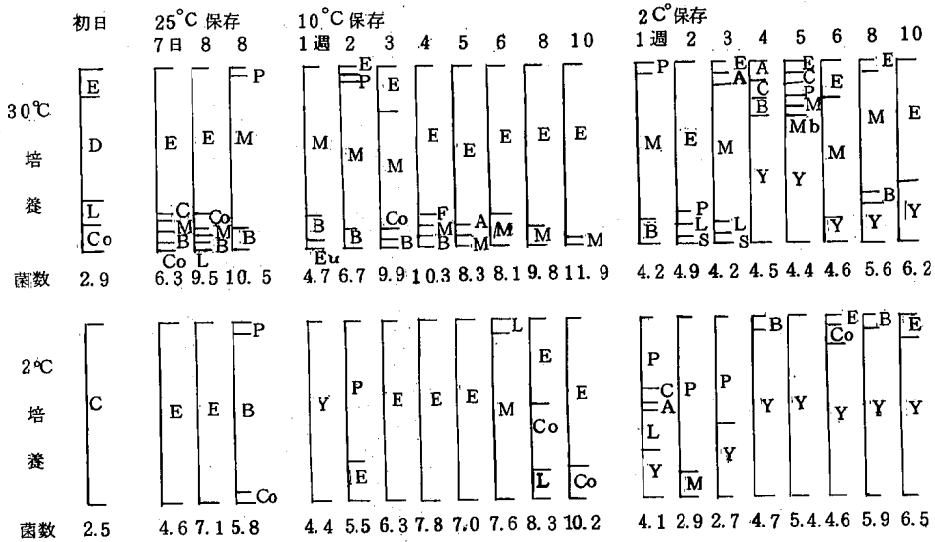
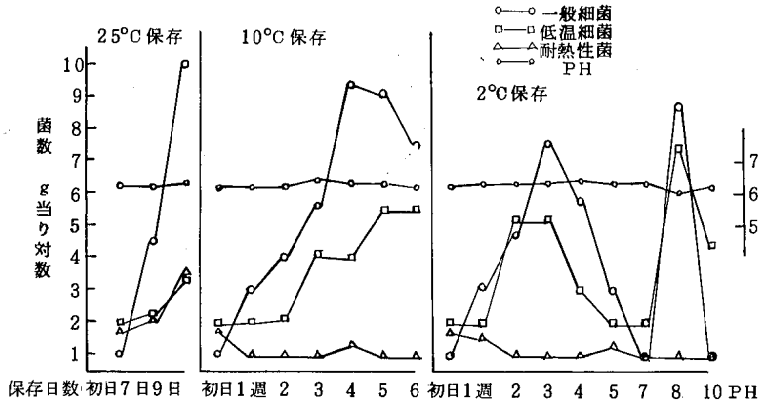


図8-1 C施設 b製品 ランチョンミート・ソーセージ(スライス)



大腸菌群 (3g)
 カビ酵母 (0.01g) (+)
 嫌気性菌 (0.01g) (+)
 サルモネラ (0.1g)
 ブドウ球菌 (0.1g) } → (-)
 病原大腸菌 (3g)

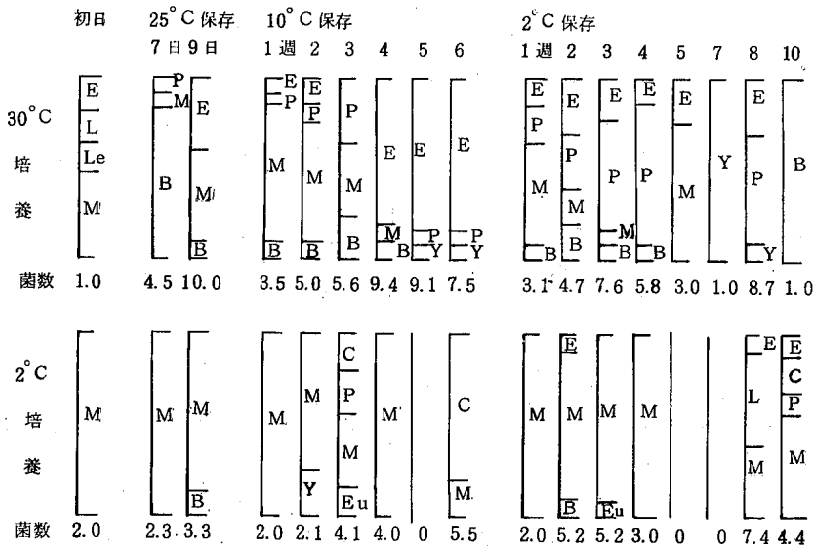
直視所見

水分多量分離
 ネット発生

退色
 弾力低下
 香低下

表面退色
 水分分離
 酸臭
 全層退色
 スパイス臭

図8-2 C施設 b製品 ランチョンミート・ソーセージ(スライス)の菌種



3. C施設

加工工程を見ると、温湯による原料肉洗浄は有効な方法であり、Bacillusの少ないことがそれを裏付けている。加熱条件では、パッチ式の場合一定の温度保持が得にくい欠点がある。また図7-1に表示した温度と時間は製品の中心温度における条件ではなく、温湯自体のそのため、加熱不足の危険がある。つまり製品の大きさや組成の熱伝導率により影響され、一括表現には難があるけれども、表示条件での製品中の温度はクン煙時で50℃に20分間、蒸煮時で65℃に10~20分位であり、法的に必要な65℃30分にも達しないと思われる。次に包装法では手詰工程がありこれは監視時にも取扱いの不手際が指摘された。建物は外気の影響を直接受ける設計であり、工程毎の区画もないもので施設の検討の必要がある。

炭酸ガス包装による図7のa製品のウインナーソーセージのグラフは、中温から低温保存にしたがい菌数が少なくなり、保存期間が長くなるにつれ菌数が増加し、細菌の特性からみても常識的な型を示している。25℃保存の場合、本来中温性であるが、低温でも発育可能なEnterobacteriaceaeが主叢を占め、ネト発生の原因菌となっている。時にMicrococccaceae・Bacillusが主体となることもあるが、ネト原因菌とはならず、PH上昇をもたらしている。10℃の場合では、最初Micrococccaceaeが、そして大腸菌群を含むところのEnterobacteriaceaeに代り、酸臭発生やネト発現の原因となっている。2℃では、Enterobacteriaceaeは抑制され、静菌状態にあるMicrococccaceaeとPseudomonasが主に検出される。後期には最も抗低温性の強いYeastにかわり、それが水分分離、酸臭発生、風味低下等の劣化作用の原因になっている。含有菌の抑制には炭酸ガス包装の効果がみられず、低温のみが有効的であることがわかる。また、グラム陽性の劣化作用ではPHが上昇し、EnterobacteriaceaeやYeastによる劣化時にはPHへの影響が少ないといえる。グラム陽性菌は主に原料、塩漬に由来し、陰性菌特にEnterobacteriaceaeは原料肉由来は勿論、さらに加熱後の人的汚染による危険性が高い。高頻度で検出さ

れるカビ、酵母は加熱不足による残存と空気汚染とを考慮するべきである。嫌気性菌も塵埃汚染にある。

図8のb製品のスライス品もa製品とほぼ同様な保存性を示す。菌の増殖も保存温度が高くなるにつれ多くなり、長期保存になるにしたがい菌数が高くなる。また、菌種においても、中温保存でEnterobacteriaceaeが主体であり、10℃以下ではMicrococccaceaeからグラム陰性菌、Yeastへと変遷する。a製品と異なる点は低温保存で、Enterobacteriaceaeの増加に加えてPseudomonasも増殖し、これら両者合まって劣化作用を早めていることである。製品汚染の経路についても前者と同じことが言え、特に、製造当初の菌種の種類が多く、しかも乳酸菌群が含まれており、加熱前の汚染菌量が多いと共に殺菌処理が不充分であることを明確に示している。

4. D施設

ビニール袋で簡易包装し、無添加製品として具内のみを販路にもつ年間生産量20t以下の中規模施設であるが、6施設中最も不健全は製品である。加熱条件は易熱性細菌の殺菌に充分であり、蒸煮以前の付着細菌が製品に移行するとは考えにくいのであるが、いかんせん腐敗しやすい製品である。監視の際、製品製造を食肉処理と同一施設で行っていることが指摘されII報に述べる様に汚染要因が多いことがわかり、製品の保存性を問う以前に施設、設備、衛生意識の改革が必要な施設である。

図9の試験成績をみると、MicrococccaceaeとPseudomonasを主要として各保存区とも急勾配の増殖曲線を示し、2℃保存ですら1週にして5オーダーの菌数を示し腐敗し始める。一般細菌数と低温細菌数の差がMicrococccaceaeであり、低温細菌はPseudomonasであると言える程ははっきりと菌種が分かれている。Pseudomonasが菌数的にも比率的にも多くなる時、PHが低下し腐敗する。汚染の機会は全工程であるとしても過言ではない。また、含有菌の多い製品では、菌発育抑制温度帯のチルド保存も品質保持に有効でないことを示している。

図9-1 D施設 ウィンナーソーセージ

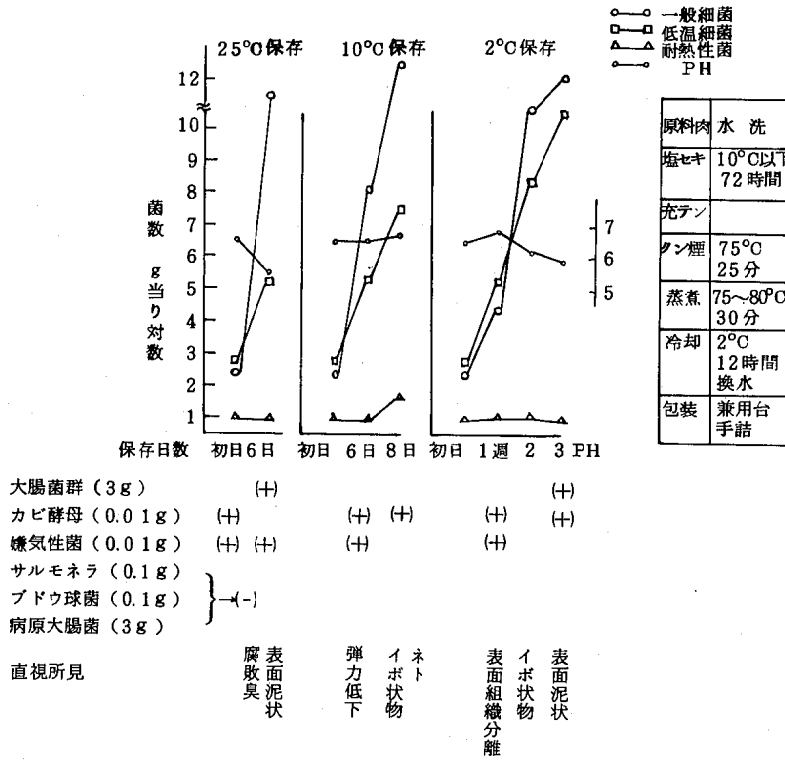


図9-2 D施設 ウィンナー・ソーセージの菌種

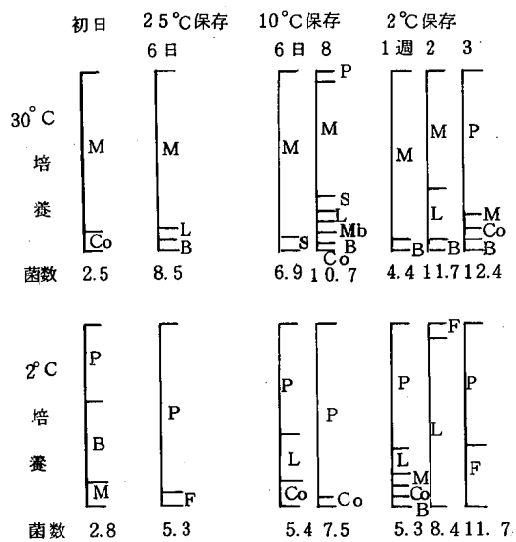


図10-1 E施設 ウィンナーソーセージ

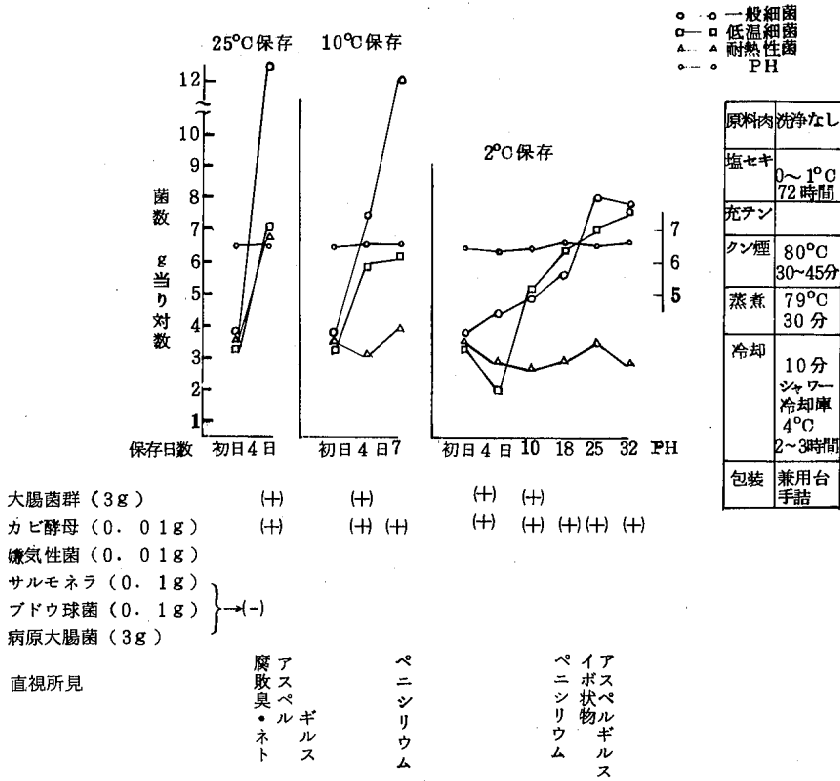


図10-2 E施設 ウィンナー・ソーセージの菌種

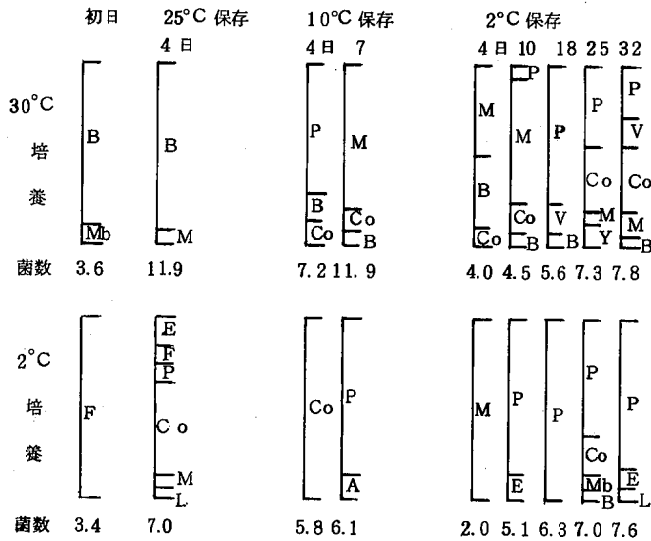


図11-1 F施設 ウィンナーソーセージ

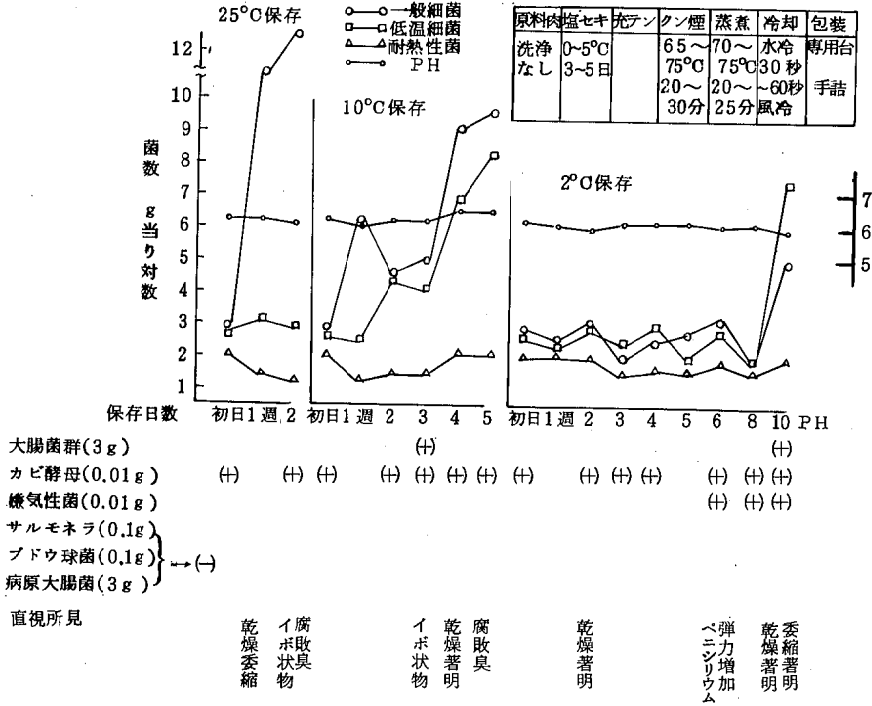
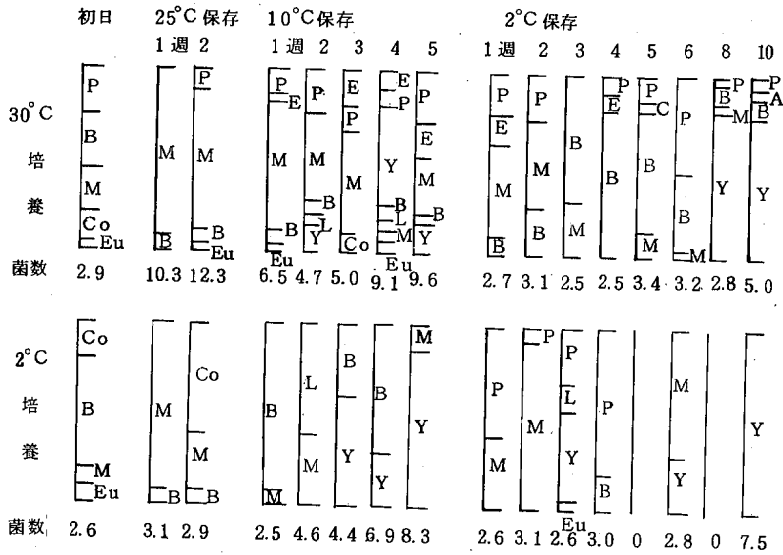


図11-2 F施設 ウィンナー・ソーセージの菌種



5. E施設

II報の監視結果に示すように施設、機具、衛生意識にかなり欠陥があり、元、納屋であった建物を処理工場にあてたもので、基本的に改革しなければならない施設である。加熱方法としては易熱性菌には十分な条件であるけれども、図10の成績では2℃保存でさえ、4日未満の可食日とみなされるトレーをサララップで包むだけの簡易包装の製品である。各保存区の初めや25℃保存区に多い *Bacillus*・*Micrococcaceae*・*Corynebacterium*・*Fravobacterium*は土壌由来菌と称されているもので原料肉無洗浄に原因がある。保存後期に主体となる *Pseudomonas*は腐敗作用の中心をなし、2℃にも発育可能な菌である。他の施設の製品に比して *Bacillus*の含量が高いが、これは原料由来に加えて塵埃からの付着が考えられる。また、カビ類も保存中に製品表面に発育集落を形成するところから、施設全体が著しくこれらに汚染されており、それが包装時に多量に付着するものと思われる。

6. F施設

県内で最も小規模の施設で販路も県内と東京都の一部に限定しており、市場で検査に付される機会の少ない所のビニール袋入の簡易包装製品である。工場は道路に接し、その塵埃が施設内に直接浸入する様な建物である。工程的には図11に示す如く、原料肉汚染の除去操作がなく、加熱工程も一定せず、また冷却、包装においても汚染の危険を孕むものである。

25℃、10℃保存では中温性の *Micrococcaceae* が主体で腐敗作用も認められる。2℃保存でもそれが保存初めの主叢菌であるが腐敗菌と成りうるだけの増殖はせず、*Bacillus*・*Yeast*・グラム陰性菌らと同様に静菌の状態にある。この時の含有菌量が増加しなかったのは、製品が著しく乾燥したことも要因の一つである。したがって常時含有が認められるグラム陰性菌は乾燥により抑制され、かわってこれらより耐乾燥性（性状的に）の *Bacillus* や *Yeast* が検出されるようになる。これら二者の菌も除々にではあるが劣化現象を示す。この保存成績では乾燥したことが菌発育に大きく影響したため、はっきりと保存性を判断しかねるが、グラム陰性菌の含有菌数が少ないことが腐敗発現を遅くしている製品である。中温性の *Micrococcaceae*、耐乾燥性の *Bacillus*・*Yeast*・ペニシリウム等や、好気性菌減少後の土壌性嫌気性菌の検出、そして多量のカビ酵母汚染等々から、工程上の失宣としては加熱後の塵埃、空気からの汚染が主であると考えられる。

7. 総括

1. 当県産の製品は各施設の製品とも、製造直後においては対数値0～3の一般細菌で、大腸菌群陰性である。がしかし、保存につれて安全度に差が出、保存性から見て3つに型別される。1つには10℃では無論2℃でも含有菌の増殖が著明で、しかも大腸菌群、カビ等の汚染も高く4～6日間の安全すら確保されていない、簡易包装のDおよびE施設の製品である。2つには加熱条件、加熱後の取扱いの欠点の中温性菌の製品への含有を許し、1週間位の償味期間を得るには、10℃では無理であり、2℃保存が必須の条件となるB・C・F施設の製品である。3つには10℃以下の保存において含有菌数が著増することなく、また外観的变化も少なく5週間以上貯蔵が可能ではあるが、含有菌のなかには時に大腸菌群が存在し、長期間の保存中には違反品となり得るA施設の製品およびB施設の一部の製品である。したがって、製造当初比較的安全な製品であっても、II報の苦情件数にみる如く、市販品検査時には全施設の製品とも大腸菌群陽性等の違反品となるうるのが当県産の製品である。

これらの製品の安全性を高めるには次のことがいえる。1のタイプでは全面的な設備の改善、衛生意識の根本的な啓蒙等から再検討する必要がある。2のタイプは、現行設備での重要管理点の発見と認識により安全な製品への道がある。3のタイプでは、特に大腸菌群の侵襲経路を追求し、対策を構ずることにより安定した製品に成り得る。

いずれのタイプの製品にしる現行の工程が続けられている間においては、少なくとも製品の2℃保存と真空包装の有効性を考慮し、さらに自社製品の保存性を認識の上償味期間中に消費される様、努めるべきである。

2. 今回、添加物検査は行わなかったが、使用表示の製品での自主検査結果によると、ソルビン酸は基準量の10%～30%程度であり、保存料としての有効量としては少ない。したがって保存料使用による各製品の保存性の違いへの影響は少ない。無添加製品と自費するD製品の低い保存性は衛生管理失宣に原因していることが明確である。

細菌発育抑制の水素イオン濃度の製品はA施設のものだけであり、PHの保存性への有効性が認識されていないようである。

食中毒原因菌となりうるサルモネラ、病原大腸菌、ブドウ球菌が陰性ではあったが、*Micrococcaceae*が多量に含有しており、しかもこの菌は原料由来や加熱後汚

染が主体であるため、ブドウ球菌の含有やエンテロトキシンの残留の危険性は否定できない。他の病原菌においても *Enterobacteriaceae* の汚染が高い製品では注意する必要がある。

嫌気性菌は他の報告に比して検出率が低いが、それは検体を好気性菌と同様な好気下で処理したことによる影響である。しかし、この条件下においても検出可能な嫌気性菌が、好気菌の減退後に酵母と共に検出されるようになり品質劣化の一部を担うことがある。また *Clostridium* 等の検出された報告等を加味する時、原料や環境、塵埃等からの汚染防止につとめなければならない。

真菌類は腐敗作用が弱いとされているが、保存中、製品表面に集落を形成し、品質劣化の明らかなものもある。また、真空包装により製品上に集落の発育の認められない場合でも、培地上に認められ、胞子の製品中含有を示す。したがって開封後の劣化を早める要因になることと、微少たりとも発ガン性物質含有の危険性を孕むことを懸念し、排除に努めなければならない。

3. 当試験で明らかのように、製造当初のみの検査結果だけでは、その製品の保存性を把握することができない。長期保存によってのみそれが判然となる。2℃・10℃・25℃の3温度帯における製品の変化の相違から温度毎の保存性を知り得、菌種と菌種の含有比率および菌の温度特性から汚染経路をかなり良く把握できる。それを監視結果に照合することによってさらに明らかになる。30℃培養と2℃培養によって、菌の性状を再確認し、温度ごとの製品劣化作用能力を判断できる。肉眼的観察は可食性を、嫌気性菌、真菌類は主に環境、土壌性汚染を、大腸菌群は取り扱いの清潔度を、病原菌は食中毒の危険性の度合を、各々知るのに便利である。ただ、当試験法では検査に時間を要することと、工程の具体的な汚染部位を指摘できない欠点があるので、今後、保存性把握が適切で、しかも簡便な保存試験法の案出と、工程ごとの系統検査とを考慮する必要がある。

4. 中川、金子、鈴木がネット原因菌について、37℃～30℃ではグラム陽性菌が作用し、4～10℃ではグラム陰性菌が主体であるとしている。今回の試験においても、この一括表現と大詰一致するが、含有菌の性状や菌数の度合によって更に詳細に区分けが可能であった。2～25℃の広い温度適応性をもつ *Micrococccaceae* が主叢菌種の場合ではグラム陰性菌の発育が少なく、劣化は *Micrococccaceae* によるものであり、その

作用は各温度帯とも緩慢である。(A・Bの製品)しかも製品のPHへの影響が少ない。25℃での *Corynebacterium* が主業菌の場合も類似している。また *Micrococccaceae* や *Bacillus* が主体である場合でもイボ状物の発生をみる時がある。この場合でもPHの変動はない。(Fの製品)。広域温度適応の *Micrococccaceae* にグラム陰性菌とくに *Pseudomonas* が同程度に共存する場合には、25℃保存で6日以前に、10℃以下ではそれ以後に、*Pseudomonas* の比率が増し、対数値5～7の菌数になる頃よりPHの上昇(0.2～0.7)をみ、組織の弾力低下が顕われ、イボ状物が発現する。そののちはPHが著しく低下(0.9～1.2)し泥状になる。(Dの製品)。グラム陽性菌が *Bacillus* に代わっている場合にもその傾向を示す(Eの製品)。*Micrococccaceae* が抗低温性が弱く、*Enterobacteriaceae* や *Yeast* が主叢菌となる場合には、*Enterobacteriaceae* は菌数6～10乗頃から品質劣化をおこし、25℃保存ではネットの原因菌となる。*Yeast* は6乗位の菌数を維持するが品質劣化の原因となり、また、イボ状物を構成する。(Cの製品)。

菌種ごとに製品への作用をまとめると、*Micrococccaceae*・*Bacillus*・*Corynebacterium* のグラム陽性菌は緩慢な水分分離や弾力低下・退色等の品質劣化作用はあるが、ネット発現菌としては認められない。著明な増菌時のみ微少のPH上昇を認める。製品表面に菌数が多い場合にイボ状物産生能のある *Micrococccaceae* もある。*Enterobacteriaceae* は低温では劣化作用が比較的緩慢であるが、6乗以上の菌数でネットの発生作用があり、PHを上昇から下降へと変化させる。イボ状物の産生はない。*Yeast* は水分分離、酸臭発現の原因となり、また、イボ状物を構成する。*Pseudomonas* は水分分離、退色、酸臭、香低下、弾力低下等の品質劣化やネット、イボ状物等の発現作用が最も強く、この増殖はPHを著しく低下させ、蛋白分解力が強いことを示す。

8. 参考資料

1. 金子精一外：肉の科学、P47、(1968)
2. 金子精一：日獣会誌、22、12、539
(1969)
3. 金子精一：食品包装、8、49、(1970)
4. 小久保弥太郎：食衛誌、12、3、164。
(1971)
5. 鈴木昭外：食衛誌、12、1、9、(1971)

6. 金子精一：New Food Industry 13、1、99、(1971)
7. 武原文三郎外：神奈川衛生年報、23、109、(1973)
8. 小久保弥太郎：東京獣医家畜産学雑誌、23、95、(1976)
9. 金子精一：New Food Industry 18、9、17、(1976)
10. 斉藤修外：全国食監研修会抄録、P34、(1977)
11. 塚田武：食肉界、5~9、(1978)
12. 野中順三九：食衛誌、19、5、411、(1978)
13. 矢野晋三：ハム・ソーセージ製造法ABC、(1974)
14. 中川雅郎外：日獣会誌、17、617、(1964)
15. 原田基夫：食肉界、5、(1978)

I 組織の改正について

1. 沿革

茨城県衛生研究所の前身は、昭和10年10月県内の細菌並びに衛生試験業務（主に牛乳、飲料水）を行うために細菌検査所及び衛生試験所として業務を行なってきた。昭和23年水戸市北三の丸県庁脇に衛生部新設とともに大別して、細菌検査所、衛生試験所及び食品衛生検査室を置き、それぞれ予防課、薬務課、公衆衛生課の所属として、その目的に従って業務を行なっていた。一方、昭和23年4月厚生省3局長 通牒により、全国都道府県に衛生研究所設置が推奨されたが、本県は昭和30年12月茨城県衛生研究所として、細菌検査を主体として衛生試験所、食品衛生検査室を統合して発足した。

昭和34年に庶務、細菌、化学、食品衛生の4部及び放射能調査室が置かれ、昭和39年、放射能調査室が放射能部となった。

業務量の増加により、庁舎が狭隘となったため、昭和40年水戸市愛宕町の現在地に新庁舎を建設して、その間公害技術センターの設置に伴い、昭和47年に放射能部は公害技術センターに移管され現在に至った。

2. 事業の変遷

衛生研究所の試験検査について、年代別にその推移をみると、その時代の社会状況世相に対応しながら業務を遂行したことが明確に知ることが出来る。

・昭和23年～昭和30年

(1) 終戦後の混乱した社会の中で性病、法定伝染病、結核、寄生虫等の試験検査が大部分を占めた。

(2) 消化器系伝染病の流行と併行して、一般家庭の井戸水の検査が盛んに行なわれた。

・昭和31年～昭和37年

(1) 法定伝染病関係の検査も昭和34年をピークに漸次減少したが、性病、結核関係の検査は従来通り多忙を極めた。

(2) 食品衛生関係の検査も各種食品が市場に従来より多く出まわると、昭和31年頃から検査件数も急激に増加してきた。

(3) 県内水資源保護、水道水源確保の見地から、原水試験等の水質試験が極度に要求されるようになった。

(4) 中共の核実験の影響、東海村原子力研究所の環境に及ぼす影響調査が実施されるようになった。

・昭和37年～昭和44年

(1) 消化器系伝染病の発生が急激に減少し、寄生虫の検査も民間機関で実施するようになった。又、結核に関する検査も減少しはじめた。

(2) ウィルス性疾患（風疹、インフルエンザ、ポリオ）等の疾病が増加の傾向をたどり、この種の検査が増加した。

(3) 経済の高度成長に伴ない、国民の食生活の多様化に伴ない食品についての検査の需要が急激に高まった。

(4) 急激な経済の発展に伴ない、環境汚染が問題化され、河川水、工場排水試験等が多くなった。

(5) 県内に清掃関係施設（し尿処理場、ごみ焼却場）が増加するに従い、それらの機能試験を実施するようになった。

(6) 水道施設の増加に伴ない、原水試験等の検査が益々増加した。

・昭和44年～昭和52年

(1) ウィルス性疾患が依然発生し、これについての検査も多い。

(2) この頃から各種食品（冷凍食品、イラスト食品、パック詰食品等）が出まわりはじめ、食品衛生上の諸問題をひき起した。その影響を受けて、これに関する食品の細菌検査が急に増加した。

(3) 食品添加物の毒性が問題化され、それに伴ない食品衛生法による規格基準が強化された。それに伴ない、食品表示検査及び食品添加物規格検査が多くなった。また、製品検査も県内に同工場の進出により検査件数が多くなった。

(4) 公共用水域の環境汚染防止のため、県内主要河川の施設調査水質検査が長期にわたり実施されるようになった。

(5) 環境汚染の影響が人体に及ぼすことについて、いわゆる環境保健の業務の必要性が要求され、農薬の残留、PCB等による汚染、母乳に対する影響等が将来に向け長期にわたり検査することになった。

(6) 医薬品に対する見直し等が問題になり、行政的にもこれらの医薬品についての検査体制が要求されるまでになった。

(7) 毎年業務量の増加に伴ない、現員では処理が困難なため、水質検査（原水試験、給水前試験、定期試験、工場廃水試験、産業廃棄物試験）について、支障

のない範囲で民間の検査機関で実施するようにした。

3. 改正の目的

衛生研究所の事業は1～2に述べたように、発足当時は性病、伝染病、結核の事業が大部分を占めていたが、社会が安定するにつれ、食品衛生の問題、水資源確保の事業が急増してきた。又、経済の高度成長発展に伴ない、その反面ひずみとして環境汚染についての問題がクローズアップされると、その現況調査対策等に関する業務量がふえ、更に人体に対する健康影響について関与するようになった。又、医薬品効果の見直し、食品添加物の有害性が社会不安の問題として取り

上げられるや、それに関連して検査等も増加した。以上のように、時代の推移と共に衛生研究所の業務も多種多様化し、単独の部ですべての業務を処理することが困難な場合が多く、又、技術面でも高度化、専門化が要求されるようになった。

このため、昭和49年頃から、この新時代に即応し得るよう検討をしてきたが、たまたま昭和51年9月10日厚生次官通知の「地方衛生研究所の強化について」が出された。この通知の内容は極めて現時代に即応したものであり、この考え方に沿って改正することが最も適したものである。定員、予算について現行で事業を目的どおり遂行するよう努力するつもりである。

1. 微生物部

(1) 感染症その他公衆衛生上必要な疾病の原因究明の試験検査を行なうと共に、予防方策及び検査法等に関する調査研究を行なう。

(2) 試験検査

① 細菌検査

項 目	業 務 内 容
(1) 腸内細菌等	原因究明のための培養同定、菌型決定、その他の検査。
(2) 結 核 菌	ナイアシン、その他の検査
(3) ブルセラ菌、野兎病菌、コレラ菌、レンサ球菌、ジフテリア菌、百日咳菌、流脳菌、淋菌、ウェルシュ菌、嫌気性菌、炭疽菌、レプトスピラなど	原因究明のための培養、同定菌型決定、その他の検査。
(4) 薬剤感受性検査	拡散法、その他の検査
(5) 梅毒血清反応	ガラス板法、補体結合反応、TP血球凝集反応、蛍光抗体法による検査。
(6) 各種血清反応	ウィダール反応、ワイルフェリックス反応、その他の検査
(7) 血 液 型	Rh、その他の検査

② ウィルスリケッチア検査

(1) ヘルペス・アデノインフルエンザ、パラインフルエンザ、ましん、風しん、日本脳炎、肝炎、ポリオ・コクサッキー・エコーウィルス	原因究明のための分離同定、血清検査
(2) 痘そう、狂犬病ウィルス及びその他のウィルス	原因究明のための検体採取、分離同定、血清検査
(3) オウム病病原体等のクラミジア	同 上
(4) 発しんチフス、発しん熱、つつが虫病リケッチア	同 上
(5) 狂 犬 病	狂犬病予防法による検査

2. 環境保健部

(1) 諸種の環境汚染を含む。環境の変化が人の健康に及ぼす影響に関して健康への影響の程度、検査法、原因の究明、防止対策並びに労働衛生等について調査研究を行なう。

(2) すでに公的に認められている諸種の試験検査方法及び平素日常的に行なっている方法等についての改善及び新しい試験検査法の開発等についての研究

(3) 試験検査

① 衛生動物、寄生虫検査

項 目	業 務 内 容
(1) 血液内寄生虫	赤痢アメーバ、トキソプラズマなどの検査
(2) 衛生動物の同定 ハエ、カ、ゴキブリ、ノミ、シラミ、 毒蛾類	医動物学同定法による検査
(3) 衛生害虫の殺虫剤抵抗性	ハエ等の殺虫剤に対する耐性試験

② 病理学的・生化学的検査

(1) 尿 検 査	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環境汚染の影響調査にともなう尿中のクロム・カドミウムの定量及び糖、たん白の検査 2. 労働衛生に基く特殊作業場内で業務に従事する人の尿中金属類の検査 3. 沈渣・ウロビリノーゲンなどの定性
(2) 血液検査	<ol style="list-style-type: none"> 1. セレン・マンガン・バナジウム等重金属類の定量、環境汚染の影響調査に伴う血液中の鉛 2. 労働衛生にもとづく特殊作業場内で業務に従事する人の血液中の重金属類の検査 3. 一般検査 4. その他特殊項目検査
(3) 毛 髪 検 査	環境汚染指標としての毛髪中の水銀、マンガン等有害重金属類の検査
(4) 母 乳	環境汚染調査として母乳中の残留農薬（主として塩素系）、PCB等の検査
(5) 各種材料の病理学的検査	<ol style="list-style-type: none"> 1. 狂犬病予防法による検査 2. 胃液等の有害物試験検査 3. その他病理学的検査
(6) 家庭用品	有害物を含有する家庭用品の規制に関する法律第4条による家庭用品の水銀、ホルマリン、塩化ビニール等の検査

4. 生活環境部

(1) 廃棄物処理施設、排水処理施設等生活環境施設について、施設の機能試験及び処理方法の改善開発等に関する調査研究を行う。

(2) 地下水、河川水、湖沼水等に関する試験検査及び調査並びに研究。

(3) すでに公的に認められている諸種の試験検査方法及び平素日常的に行っている方法等についての改善及び新しい試験検査法の開発等

(4) 試験検査

① 環境衛生検査

項 目	業 務 内 容
(1) 水質に関する試験検査 1) 飲料水 ・一般理化学的試験	1. 水道法第7条、第13条及び第20条による原水試験、給水開始前試験、定期試験 2. 項目を指定する成分分析試験
・一般生物学的検査	1. 水道法第7条、第13条及び第20条による原水給水開始前水、定期水の細菌検査
・特殊検査	1. 高度試験法による特殊成分検査
2) 河川水、排水 ・一般理化学的試験	1. 公共用水域の環境保全にともなう河川水、湖沼水の試験検査及び事業所排水、下水等の試験検査
・一般生物学的試験	1. 河川水、下水等の細菌検査及び生物相検査
・特殊検査	1. PCB、フタル酸、エステル類等環境汚染物質の検査
3) 温泉の検査	1. 温泉法第2条による地中から湧出する温水、鉱水の小分析、中分析試験、温泉法第17条による検査
(2) 室内環境検査 ・一般理化学的検査	1. 一般事務所、室内等の空気試験 2. 建築物における衛生的環境の確保に関する法律第4条による検査
・一般生物学的検査	1. 室内落菌等の検査
・特殊検査	1. 特殊作業場内空気の成分試験
(3) 廃棄物の検査	1. 廃棄物の処理及び清掃に関する法律第12条による試験検査
(4) 廃棄物処理施設の機能検査	1. し尿消化槽、浄化槽機能試験、と畜場浄化槽試験（廃棄物の処理及び清掃に関する法律第12条にもとづく適正な維持管理のため）

3. 食品薬品部

(1) 食品、医薬品、及び栄養に関する試験検査と、(2) すでに公的に認められている諸種の試験検査方法及び平素日常的に行なっている方法等についての改善及び新しい試験検査法の開発等

一般的調査研究を行うと共に、食品、医薬品及び家庭用品等の安全性に関連して、食品添加物等それらの化学物質の毒性に関する調査研究

3) 試験検査

① 食品、薬品検査

項 目	業 務 内 容
(1) 食 品 1) 理化学的試験 ・一般理化学的試験	1. 食品衛生法第4条、第7条による食品中の食品添加物の定性、定量 2. 食品衛生法第4条によるアフラトキシン等有毒物質の定性定量 3. 食品衛生法第15条による検査命令による検査 4. 食品衛生法第17条による収去検査 5. 一 般 試 験
・一般栄養試験	1. 食品の栄養成分分析試験 2. 栄養改善法第16条による特殊栄養食品検査 3. 一般栄養分析試験
・重 金 属 類	1. 食品衛生法第4条による水銀、有機水銀、カドミウム等有害重金属試験
・農薬、PCB等	1. 有機リン、有機塩素系、ドリ剤、カーバメート系農薬及びPCB等環境汚染物質の食品中残留量を測定
・食品毒原因物質その他	1. ヒスタミン、溶出重金属、有毒、有害物質定性定量
2) 生物学的検査 ・一般細菌検査	1. 食品衛生法第9条による検査
・そ の 他	1. 食品衛生法第9条による検査 2. と畜場法による検査
(2) 食品添加物 1) 一般理化学的試験 規格試験	塩酸、乳酸、水酸化ナトリウム、アンモニア、DL・アラニン、ステア、リン酸カルシウム等
2) 特 殊 検 査	食品添加物中のベンゾピレン等微量分析検査
3) 毒 性 試 験	各種食品添加物の毒性検査
4) 製 品 検 査	1. 食品衛生法第14条による製品検査 2. 色素製剤・かん水等
(3) 器具、容器、包装等 1) 理化学的試験 ・規格試験	食品衛生法第9条による器具・容器・包装等の規格試験
・そ の 他	器具容器包装の項目試験及び特殊成分試験
(4) 医薬品、医薬部外品 化粧品、医療用具等 1) 理化学的試験	1. 医薬品中の有効成分等の検査 2. 医薬品の鑑定 3. 毒物及び劇物取締法による毒物及び劇物の試験検査
2) 生物学的検査	注射剤、ドリンク剤等の細菌検査
3) 毒 物 試 験	厚生省告示第301号による検査
4) 規 格 試 験	1. 薬事法第14条による医薬品医療用具等製造承認に関する検査 2. 薬事法第41条による日本薬局方試験 3. 薬事法第42条による医薬品等の基準検査

A FIELD SURVEY ON HUMAN LISTERIOSIS

MOTOO TOYODA

*Ibaraki Prefectural Institute of Public Health
Ibaraki, Japan*

INTRODUCTION

Human Listeriosis in Japan was first reported in the year 1958 as a case of meningitis in Yamagata Prefecture, and another as a case of granulomatosis infantiseptica in Hokkaido.^(2,3)

Sporadic outbreaks followed thereafter totaling as many as 162 cases by August 1976.⁽⁴⁾ While, in Ibaraki Prefecture, following the first goat listeriosis observed in 1954, outbreaks among domestic animals became suddenly numerous in 1961. There were a total of 50 goats, 10 domestic cattle, and 2 milk cows diagnosed as listeriosis (including field diagnosis) in this prefecture.⁽⁶⁻⁹⁾

In 1972, on the other hand, as the first patient of human listeriosis, a strain of *Listeria monocytogenes* serotype 4 was isolated from the spinal fluid of an infant diagnosed as tubercular meningitis in a hospital of Hitachi City.

In the following year, the second patient was discovered in the same hospital indicating the latent prevalence of listeriosis in this prefecture.⁽⁵⁾ Ibaraki being one of the most important prefectures of animal husbandry in Japan, we could not be indifferent to the zoonosis, and we considered it highly significant to attempt a field survey on human listeriosis.⁽⁴⁾

Bacterial isolation of the causative microorganisms attempted from the waste water of abattoirs, wells and rivers as well as from the feed were all negative.

A number of biological factors extensively investigated all showed negative results. The families of patients had no pet animals and their fathers were office employees.

Wild birds, rodents, dogs and cats in the areas of infected animals were all negative in attempts to isolate the pathogenic agent. A certain species of mice and the sheep fly which have been found to intermediate the infection in Tohoku districts were not discovered in Ibaraki Prefecture.⁽¹⁰⁾

In conclusion, attempts to link dissemination of the pathogenic agent of listeriosis between human and animal were not successful. Efforts will be continued, however, to find out the patients and animals of latent infection though the extensive epidemiological survey stated in the above.

EXPERIMENTAL METHODS

1. Patient survey

Under close contact with hospitals and health centers located in the vicinity of

areas in which outbreaks of both human and animal listeriosis were observed, detailed surveys were made on the points listed below.

a. The patients suffering from meningitis characterized by neurological symptoms, especially, those who show meningeal irritation syndrome, and their laboratory findings.

b. The patients diagnosed as infections monoracloosis (glandular fever) which is occasionally a misdiagnosis of listeriosis, and their laboratory findings.

c. The fetus and the newborn baby suffering from an intrauterine infection with a high mortality known as granulomatosis infantiseptica (newborn listeriosis), and their laboratory findings.

2. Survey on fatal cases of meningitis

A survey was made on the fatal cases of suppurative meningitis reported during the period of 1974 and 1975.

Items investigated were their diagnosis, sex difference, age, date of birth, domicile, occupation, family doctor etc.

3. Survey on domestic animals

Based on the importance from the standpoint of zoonosis, efforts were also made to obtain as much information of domestic animals as possible from the government agencies such as health centers, abattoirs, laboratories of meat hygiene, and the institutes of animal health.⁽⁹⁾

4. Epidemiological survey

Cases of both human and animal listeriosis, including suspicious ones, were further investigated by the difference of host, pathogen and environment.

SUMMARY OF RESULT

1. Patient survey

Success of the patient survey is dependent on how much cooperation you can have from the medical institutions and hospitals, especially, the achievement of direct communication with their laboratory personnel. Though difficult, efforts are being made to attain this objective step by step.

Summarized in the following are the findings of the survey made in Tohoku districts. Symptoms of human listeriosis are characterized by meningitis, septicemia or meningoccephalitis such cases being 138 out of the 162 patients hitherto discovered in Japan.⁽⁴⁾

Likewise the patients of (septicemic meningitis) the spinal fluid of listeriosis patient is highly turbid. The two patients discovered in Ibaraki Prefecture were found with the spinal fluid of milk-like turbidity and diagnosed as tubercular meningitis.

Bacterial isolation of *Listeria monocytogenesis* was positive from the records of 20 patients died of septicemic meningitis (newborn 0, less than 12 months 4, 1-5

A Field Survey on Human Listeriosis

years 2, and others 14) were analyzed. One health center named Itako had 3 patients, 2 under 12 months and 1 in the age group of 1~5 years. Special care will be taken in the future for the survey of this particular area.

2. Epidemiological survey

No fresh cases were observed both in human beings and animals renderings it impossible to attempt epidemiological scrutinization. Thus, attempts were made on those cases which have previously been reported.

As for factors on the host side, human infections were observed on only males, while all the domestic animals infected were females. Only goats and cattle were found to be infected.

It should be emphasized that the infection of cattle, which was rather scarce in Japan, was found in 12 cases in Ibaraki Prefecture.⁽¹⁰⁾

Regarding the factors on the side of infecting pathogen, bacterial isolation of *Listeria monocytogenes* was positive from the spinal fluid and the blood of patients.

Spinal fluid in both cases and also from the blood in one of them.⁽¹⁰⁾

Monocytosis is said to be a characteristic finding of listeriosis, but the patients discovered in Ibaraki Prefecture were found with reduced monocytes which might probably be due to the antibiotic or steroid preparation used in the treatment.⁽¹⁰⁾ No report on granulomatosis infantiseptica or infections monocytosis was available.

3. Survey of domestic animals

No new occurrence of listeriosis was found among domestic animals. Of the total listeriosis animals discovered in Ibaraki Prefecture, namely, 50 goats, 10 domestic cattle and 2 milk cows, detailed investigation was made on 2 goats, 6 domestic cattle, and 2 milk cows, and all were found to be infected with *Listeria monocytogenes* serotype 4.⁽¹⁰⁾

4. Analysis of the fatal cases of meningitis

By having the cooperation of 14 out of the 18 prefectural health centers. While, the bacterial isolation was positive in one cattle as late as on the 125 days from the pons, and in another cattle on the 115 days from the ocular chamber fluid indicating the epidemiological importance of such attempts of bacterial isolation.⁽⁶⁾

As for environmental factors, human infection was recognized once in April 1972 and another in October 1973, while the infections of domestic animals were recognized throughout the year showing 98% of the infections taking place covering a period of 12 years following the initial case of goat in 1954. After an interval of several years, there were several outbreaks after 1971.

These listeriosis outbreaks were observed in a circle of 20 km in diameter in Hitachi City for human infections and in Shimosuma City for domestic animals.

ACKNOWLEDGMENT

This research was partly supported by a grant from Daido Seimei Social Welfare Foundation.

M. Toyoda

REFERENCES

- (1) Imaizumi, K. (1968) Listeriosis from the standpoint of zoonosis. *Food Sanitation Research*, **220**: 32-41.
- (2) Ito, T. (1962) Studies on the listeriosis of human beings with reference to the epidemiological survey and laboratory findings in Japan. *Nisshin Medical Journal*, **49**: 585-595.
- (3) Nagai, T. (1975) Human listeriosis. *Jap. J. Bacteriology*, **30**: 382.
- (4) Nagai, T. (1976) A survey on human listeriosis in Japan. unpublished.
- (5) Sato, H., and Toyoda, M. (1971) Studies on the listeriosis discovered in abattoirs. No. 4. *Annual Report of Ibaraki Prefectural Institute of Public Health*, **6**: 89-95.
- (6) Sato, H., and Toyoda, M. (1973) Studies on the listeriosis discovered in abattoirs. No. 5. *Annual Report of Ibaraki Prefectural Institute of Public Health*, **11**: 33-38.
- (7) Toyoda, M., and Sato, H. (1965) Studies on the listeriosis discovered in abattoirs. No. 1. *Annual Report of Ibaraki Prefectural Institute of Public Health*, **2**: 96-103.
- (8) Toyoda, M., and Sato, H. (1965) Studies on the listeriosis discovered in abattoirs. No. 2. *Annual Report of Ibaraki Prefectural Institute of Public Health*, **2**: 104-107.
- (9) Toyoda, M., and Sato, H. (1966) Studies on the listeriosis discovered in abattoirs. No. 3. *Annual Report of Ibaraki Prefectural Institute of Public Health*, **3**: 67-72.
- (10) Toyoda, M. (1977) Studies on the listeriosis of domestic animals and human beings with a special reference to the epidemiological observation made in Ibaraki Prefecture. *Bull. Azabu Vet. Coll.*, **2**(1): 69-78.