

IB92  
t081

# 茨城県衛生研究所年報

第 18 号

1 9 8 0

茨城県衛生研究所



## は じ め に

昭和54年度における当所業績の概要がまとまり、茨城県衛生研究所年報第18号を発刊する運びとなりました。

当所は昭和30年11月設置発足以後昭和40年10月に施設設備を一新し、当地に移転したものでありますが、その間の衛生行政上の諸問題の新たな発生、複雑多様化、並びにこれに対応しての日進月歩の技術革新に伴う検査方法、調査研究の精密化、高度化等は真に著しいものでありました。

毎年発行の各号を追って見ると、このような社会情勢の背景をふまえた当所の研究経緯の記録と公衆衛生の歴史の一端がうかがわれ、また後代の職員の参考文献、道標ともなっております。

また、社会状況の変化に伴い、県民の要請も複雑多様化するとともに精度の高い試験検査、高度な調査研究を強く期待しており、この要請に対応して衛研における人材の確保、育成、組織の改善、施設・設備の整備等その体制整備が時代の急務とされているところであります。

しかしながら、限られた予算、人員の中では新築移転後15年を経過した今日、現庁舎では施設、設備、機器ともに充分というには程遠いものとなっており、時代の要請に応える業務執行は極めて困難な状況となりつつあります。

もとより職員一同、当所の使命を深く認識し、創意工夫と熱意をもって現体制の中で最善の努力を尽しておりますが、例えば、検査室の増設充実、電子顕微鏡等大型機器の導入等施設、設備、機器類の整備とともにこれに対応した人材・人員の確保、組織の改善等現状では極めて困難でありますので、公衆衛生の科学的技術的な中核としての衛生研究所のあるべき姿について関係者各位のいっそうの御理解と御協力をお願いする次第であります。

なお、全国的に有名な茨城県の特産品としての納豆については、その存在が全国的に信頼のあるものとなるに至るまで多くの問題と経緯がありましたが、そのまとまった記録は皆無でありました。

当時、終始真摯な努力と情熱を傾けて各種の問題を処理し、今日の「茨城の納豆」たらしめた豊田首席研究員が当所に在籍しておりますので、本号にその貴重な記録を掲載致しました。各位の参考となれば幸甚です。

おわりに、衛生部を始め関係各位の平素の御支援、御協力を改めて深く感謝申し上げますとともに変らぬ御正、御高導を心からお願い致します。

昭和55年11月

所 長 藤 崎 米 蔵

# 目 次

<p>第1章 昭和54年度事務事業概要 ..... 1</p> <p>  I 庶務部 ..... 1</p> <p>  II 微生物部 ..... 2</p> <p>  III 環境保健部 ..... 3</p> <p>  IV 食品薬品部 ..... 4</p> <p>  V 生活環境部 ..... 5</p> <p>第2章 昭和54年度調査研究報告 ..... 6</p> <p>  茨城県におけるインフルエンザの流行につ いて ..... 6</p> <p>    菊田 益雄・根本 治育・松木 和男     豊田 元雄（茨城県衛生研究所）</p> <p>  中学生女子生徒に対する風疹ワクチン接種 における血清学的調査 ..... 10</p> <p>    根本 治育・菊田 益雄・松木 和男     豊田 元雄（茨城県衛生研究所）</p> <p>  日本脳炎感染源調査 ..... 15</p> <p>    菊田 益雄・根本 治育・松木 和男     豊田 元雄（茨城県衛生研究所）</p> <p>  茨城県における下痢性貝毒による食中毒事 例と貝毒定期検査結果について ..... 17</p> <p>    小室 道彦・山本 和則・野原 雅雄     掛札しげ子・村松 良尚・高井 勝美     （茨城県衛生研究所）</p> <p>  茨城県の地下水の衛生化学的研究（第7報）   県西部地域の地下水 ..... 24</p> <p>    斉藤 護・菊地 信生・笹本 和博     鈴木八重子・久保田京子・勝村 馨     （茨城県衛生研究所）</p> <p>第3章 他誌掲載論文要約</p> <p>  生体中のヒ素分析法およびヒ素のラットへ の蓄積と体内分布に関する研究</p> <p>    炭素管アトマイザ-無炎原子吸光法によ る尿中全ヒ素量および易加水分解性ヒ素 量の分別定量 ..... 34</p> <p>    *石崎 睦雄・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）</p> <p>  トリオクチルイミン抽出-炭素管アトマイ ザ-原子呼吸法による生体試料中のコバル トの定量 ..... 34</p> <p>    小山田則孝・石崎 睦雄（茨城県衛生研 究所）</p>	<p>DETERMINATION OF SUBMICROGRAM AMOUNTS OF VANADIUM IN BIOLO- GICAL MATERIALS BY EXTRACTION WITH N-CINNAMOYL -N-2,3 -XY - LYLHYDROXYLAMINE AND FLAMELESS ATOMIC -ABSORPTION SPECTROME- TRY WITH AN ATOMIZER COATED WITH PYROLYTIC GRAPHITE ..... 35</p> <p>    Mutsuo ISHIZAKI・Seiichi UENO</p> <p>  市販食品中ヒ素濃度と日本人のヒ素摂取量 ..... 35</p> <p>    石崎 睦雄</p> <p>  N -シンナモイル -N - ( 2,3 -キシリル ) ヒドロキシルアミンによるバナジウムの抽 出 - 吸光光度定量 ..... 35</p> <p>    石崎 睦雄・上野 清一・小山田則孝     久保田かほる（茨城県衛生研究所）</p> <p>  環境中のバナジウムの測定 ..... 36</p> <p>    上野 清一・石崎 睦雄</p> <p>  環境汚染物質による健康影響の指標として の血液中微量元素について</p> <p>    正常人血液中の16元素の常在量 ..... 36</p> <p>    石崎 睦雄・上野 清一・小山田則孝     久保田かほる・勝村 馨・石川 亮     野田 正男・藤崎 米蔵</p> <p>  茨城県北部の温泉及び地下水について（第 2報） ..... 37</p> <p>    笹本 和博・菊池 信生・斉藤 護     高瀬 一男・堀川 亀雄（*茨城県衛生 研究所，*茨城大学教育学部，**茨城 温泉開発(株)）</p> <p>第4章 茨城の納豆</p> <p>  I 水戸納豆の由来と種類について ..... 39</p> <p>    豊田 元雄</p> <p>  II 茨城県における「納豆の衛生」につい ての経過 ..... 44</p> <p>    豊田 元雄</p> <p>  III 茨城県における納豆の衛生管理について... 51</p> <p>    佐藤 秀雄</p> <p>  IV 茨城県の納豆の現況 ..... 55</p> <p>    豊田 元雄</p>
---	---

## 第 1 章 昭和 54 年度 事務 事業 概要

### I 庶務部

#### 1. 機 構

庶務部 (部長 関 忠雄)

食品薬品部 (部長 高井 勝美)

微生物部 (部長 豊田 元雄)

生活環境部 (部長 勝村 馨)

環境保健部 (部長 石川 亮)

#### 2. 職員の配置

( 5 5 . 3 . 3 1 )

職種 部名	医師	薬剤師	獣医師	化学	農 芸 化 学	臨床検 査技師	その他 技術吏員	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			3					4
環 境 保 健 部		3	1	1							5
食 品 薬 品 部		1	3		2						6
生 活 環 境 部		3		1				2			6
計	1	7	5	2	2	3	1	2	3	1	27

#### 3. 人事異動

年月日	区分	職 名	氏 名	摘 要
5 4 . 6 . 1		事務吏員	秋 田 保	( 転 出 ) 衛生部保健予防課主査兼係長に補する。
"		"	岸 千枝子	( " ) 階薬園事務所勤務を命ずる。
"		技術吏員	佐 藤 秀 雄	( " ) 食肉衛生検査所係長に補する。
"		"	村 上 りつ子	( " ) 高秋保健所勤務を命ずる。
"		事務吏員	関 忠 雄	( 転 入 ) 衛生研究所主査兼庶務部長に補する。
"		"	石 川 しづ江	( " ) 衛生研究所勤務を命ずる。
"		技術吏員	高 井 勝 美	( " ) 衛生研究所食品薬品部長に補する。
"		"	石 川 亮	( " ) 衛生研究所環境保健部長に補する。
"		"	松 本 和 男	( 昇 任 ) 衛生研究所主任研究員に補する。
"		"	勝 村 馨	( 解 兼 務 ) 衛生研究所環境保健部長兼務を解く。
"		"	赤 津 好	( " ) 衛生研究所食品薬品部長兼務を解く。
5 5 . 1 . 1 6		"	赤 津 好	( 転 出 ) 土浦保健所衛生課長に補する。

4. 予 算  
歳 入

款	調 定 額	収 入 額	未 収 額
使用料及び手数料	9,098 千円	9,098 千円	0 千円
諸 収 入	12	12	0
合 計	9,110	9,110	0

歳 出

款	予 算 額	支 出 済 額	不 要 額
衛 生 費	44,080 千円	44,074 千円	6 千円
農 林 水 産 業 費	43	43	0
土 木 費	5,100	5,100	0
教 育 費	10	10	0
合 計	49,233	49,227	6

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試験検査（行政依頼検査）調査研究と、これに関する研修、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
- 4) 人畜共通伝染病の調査研究

2. 試験検査の内容

1) 行政試験検査の内容

(1) 細菌性感染症

表1のとおり、受理件数87件、各保健所より依頼のサルモネラ15件（うち腸チフス1件を含む）赤痢、腸内細菌58件、結核菌2件の分離、その他の細菌12件の同定をおこなった。その他梅毒血清反応の検査不一致検査14件があった。

(2) ウィルス性感染症

受理件数180件につきインフルエンザのウィルス分離同定をおこなった。

(3) 伝染病流行予測調査

厚生省より、昭和54年伝染病流行予測調査について、衛生部長より依頼があり、本年は下記により実施した。

① 日本脳炎感染源調査

7月23日より9月28日まで計8回、水戸と畜場を集る生後8ヶ月以内の県内産豚を毎回20頭づつ検査し、豚血清中の日本脳炎赤血球凝集抑制抗体価（HI抗体価）160件（うち2ME感受性抗体3件）の測定をおこなった。

② インフルエンザ感染源調査

昭和54年1月より55年3月まで県内各保健所管内におけるインフルエンザ様疾患集団発生時の児童生徒76名について、ウガイ液、急性期、回復期のペア血清によるインフルエンザに対する抗体価の測定をおこなったところA/ソ連型の流行を認めた。

③ 風疹感受性調査

7月から9月まで、女子中学生、高校生、主婦および一般の男子学生754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。

2) 依頼試験検査

(1) 細菌性感染症

受理件数46件で、民間病院、臨床検査センターより依頼のサルモネラ33件、赤痢、腸内細菌13件の分離同定の依頼があった。

(2) ウィルス感染症

受理件数272件で、殆んど、市町村、学校より依頼の風疹HI抗体価の測定であった。

(3) その他の血清反応検査

受理件数393件の殆んどが、公的特殊施設の梅毒

血清及び反応検査の依頼であった。

3) 調査研究

(1) 日本脳炎感染源調査

昭和53年7月より9月までの豚血清中における日本脳炎ウィルスの抗体価の調査を行った。

(2) 茨城県におけるインフルエンザの流行について

1980年の流行は前年に引続いてA/ソ連型による流行で集団発生、罹患数とも、相当数にのぼった。この集団発生等について調査した。

(3) 中学校女子生徒に対する風疹ワクチン接種について

風疹生ワクチン接種前における中学校女子生徒の抗体保有状況および抗体陰性者に対する風疹生ワクチン接種後の抗体保有状況を調査した。

(4) トキソプラズマ抗体調査

看護学生等を対象に369件の抗体価測定を実施した。

4) 研 修

保健所に勤務する検査技師に対し技術指導を行った。

表1 昭和54年度試験検査件数

項目		区分	依 頼	行 政
細菌検査		サルモネラ	33	15
		赤痢, 腸内細菌	13	58
		結核		2
		その他の細菌		12
		小計	46	87
ウィルス検査	分離同定	インフルエンザ		180
		その他のウィルス		43
		小計		223
	血清反応	日 脳		160
		インフルエンザ		319
		風 疹	272	754
小計	272	1,233		
その他の血清反応	梅毒	393	14	
	小計	393	14	
その他	人畜共通伝染病検査		369	
	小計		369	
合 計			711	1,926

III 環境保健部

環境保健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検査）調査研究を行っている。試験検査の実施は別表のとおりである。

1. 試験検査

- 1) 臨床化学検査
- 2) 有害家庭用品検査
- 3) 衛生害虫

2. 調査研究

- (1) 尿中ヒ素の分類に関する研究
- (2) 血中重金属量と健康影響に関する研究
- (3) 血中パナジウムの常在量の調査研究

3. 学会発表

- (1) Determination of Total Arsenic and Hydrolytic Arsenic in Biological Materials by Flameless Atomic Absorption Spectrometry Using a Carbon Tube Atomizer  
ACS/CSJ Chemical Congress  
Honolulu, Hawaii April 1-6 1979
- (2) 大気中化学物質のケミカルアセスメント手法に関する研究  
第38回 日本公衆衛生学会総会  
昭和54年10月17日～19日 新潟

(3) 全血中15元素の同時測定法とその健康影響評価

第16回全国衛生化学技術協議会年会  
昭和54年10月2日～3日 福岡

(4) ヒ素化合物の生体内動態  
第6回環境汚染物質とそのトキシコロジーシンポジウム  
昭和54年10月4日～5日 長崎

#### 4. 論文

他誌掲載論文要約7題のとおりです。

別表 昭和54年度試験検査実施状況

種別	区分	依頼検査(有料)	行政試験検査
化学的検査	尿	14	6
	血液	1	
	母乳		
有害家庭用品	家庭用品		130
計		15	136

#### IV 食品薬品部

##### 1. 業務内容

食品薬品部は、次の項目について試験検査（行政検査及び依頼検査）調査研究を行い、研修指導は主として、保健所食品衛生監視員を対象として実施した。

##### 1) 食品等の試験検査

- (1) 食品中の食品添加物
- (2) 食品中の有害化学物質
- (3) 食品中の微生物
- (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
- (6) 食中毒検査

##### 2) 医薬品等試験検査

- (1) 日本薬局方収載医薬品試験
- (2) 一般医薬品試験
- (3) 医療用具、化粧品試験

##### 2. 試験検査実施の概況

試験検査の実施状況は、表1のとおりである。特に衛生行政の遂行に関連の深い行政試験検査の状況は、次のとおりである。

##### 1) 食品中の食品添加物試験

かんぴょう、シアン化合物含有豆等、28件の検査

を実施した。

##### 2) 農薬残留試験

前年度に引き続き、県内産野菜、果実等について54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、30件について検査を実施した。

##### 4) 食品中のPCN試験

県内、特に日立沿岸を中心としたところととれる、魚貝類30件、及び日立市内で生産される牛肉、豚肉、鳥肉、牛乳、米等40件について、検査を実施した。

##### 5) 貝毒の試験

県北沿岸を中心としたところととれる、ムラサキイガイ、イガイ13件について、脂溶性貝毒、麻痺性貝毒について検査を実施した。

##### 6) 食品の規格基準試験

本年度は特に、学校給食用牛乳12件について、検査を実施した。

##### 7) 油菓子の試験

県内5ブロックに別け、店頭販売油菓子30件について検査を実施した。

##### 8) 自動販売機(弁当)の試験

県内主要道路6ヶ所を選び、自動販売機による弁当販売51件について、検査を実施した。

##### 9) 食中毒検査

食中毒検体の受理件数は434件（原因食品、吐物、患者便、血液、増菌培地等）で、摂食者数4,470名、患者数731名、原因物質解明率は、85%であり、その内訳は、病原ブドウ球菌4件、サルモネラ3件、腸炎ビブリオ6件、病原大腸菌4件、不明5件であった。

##### 10) 医薬品等の試験

医薬品一斉収去試験として、ビタミン配合ドリンク剤5件（日局）消毒用エタノール17件（日局）ローソルビトール6件について検査を実施した。

##### 3. 研修指導

保健所に勤務する、食品衛生監視員及び、試験検査機関の技術者に対し、それぞれ必要な技術指導を実施した。

##### 4. 調査研究

##### 1) 調査研究

- (1) 茨城県における下痢性貝毒による食中毒事例と貝毒定期検査結果について

表1 昭和54年度試験検査の実績—食品薬品部—

種別	区分	依 頼	行 政	計
食 肉 製 品		374		374
乳, 乳製品		113	12	125
冷凍水産食品		5		5
食 品 化 学		707	128	835
特産品(納豆)		397		397
栄 養 分 析		6		6
製 品 検 査		12		12
容 器 包 装		41	30	71
その他の食品		44	58	102
食 中 毒			434	434
医 薬 品		44	29	73
医 療 器 具		168		168
計		1,911	691	2,602

## V 生活環境部

### 1. 業務の内容

生活環境部は、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) 水道法による原水
  - 2) 河川水, 底質
  - 3) 温泉分析
  - 4) 清掃施設の機能, 放流水
2. 試験検査実施の概況

試験検査の実施状況は表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) 利根川の水質及び底質試験

前年度に引続き河川水65件, 底質35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36件について実施した。

#### 3. 研修指導

保健所に勤務する環境衛生監視員に対し, 必要な技術指導をした。

#### 4. 調査研究

##### 1) 調査研究

- (1) 茨城県の地下水の衛生化学的研究(第7報)
- (2) 県内の温泉に関する調査

##### 2) 学会発表

- (1) 茨城県北部の温泉について  
(昭和54年8月日本薬学会第99年会)

##### 3) 論 文

- (1) 茨城県北部の温泉, 地下水について(第2報)  
(温泉工学会雑誌)

表1 昭和54年度試験検査の実施状況

種別	項目	試験検査実施件数		
		依 頼	行 政	計
原水, 飲料水等試験		31	36	67
河 川 水 試 験		27	100	127
清 掃 施 設 関 係 試 験		306		306
下 水 試 験			13	13
温 泉 分 析 試 験		9		9
計		373	149	522



## 第 2 章 昭和 54 年度 調査 研究 報告

### 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, 根本 治育, 松木 和男, 豊田 元雄

#### Epidemiological Studies on Influenza Ibaraki Prefecture 1980

Masuo KIKUTA, Haruyasu NEMOTO, Kazuo MATSUKI, and Motoo TOYODA,  
Ibaraki Prefectural Institute of Health, 4-1, Atago-cho, Mito, Ibaraki, Japan.

#### 1. はじめに

昨年春のインフルエンザの流行は全国的に少規模で、A(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)型ウィルスによるものであったが、今年1月～3月の流行ではA(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)、A(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)、B型の3種のウィルスが各地で分離され、予想外の流行状況のようであった。

茨城県内においては学級閉鎖等措置施設及び週別発生届出状況は、1月30日、日立市会瀬小を初発として、2～3月初旬に延べ68施設、延べ22,502名の罹患者の届出があった。日立保健所管内が最も多く、その他各保健所管内に発生をみた。この流行初期の小学校6校、幼稚園1カ所、及び流行予測調査の目的で実施した、陸上自衛隊勝田駐屯地、日立市医院外来の対象者についてウィルス分離及び抗体調査を実施したので報告する。

#### 2. 調査方法

1) インフルエンザ様疾患による学級閉鎖等措置施設及び罹患者数は、県保健予防課の「インフルエンザ様疾患流行状況調」によった。

2) ウィルス学的検査、ウィルス分離は患者うがい液より孵化鶏卵法、分離ウィルスの型別は鶏免疫血清により実施した。血清検査は患者急回復期の血清について赤血球凝集抑制抗体価(HI価)を測定した。抗原は下記のものを使用した。

- A/USSR/92/77 (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)
- A/福島/103/78 (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)
- A/山梨/2/77 (H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)
- A/福岡/1/80 (H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>) 予研分与
- B/神奈川/3/76

#### 3. 検査対象

- 日立市 会瀬小 (集団発生) 16名
- 〃 日高小 (〃) 10名
- 石岡市 三村小 (〃) 13名

- 日立市 大みか小(集団発生) 7名
- 鉾田町 徳宿小 (〃) 8名
- 〃 新宮小 (〃) 10名(ウィルス分離のみ)
- 水戸市 常磐短大附幼(〃) 13名(〃)
- 勝田自衛隊 (〃) 37名
- 日立市A医院外来(〃) 41名
- 合 計 155名

#### 4. 成績

県内のインフルエンザ様疾患による学級閉鎖等措置施設及び罹患者数の週別発生状況は図1のとおりで、2月～3月初旬に集中し、2月第4週から3月第1週がピークである。

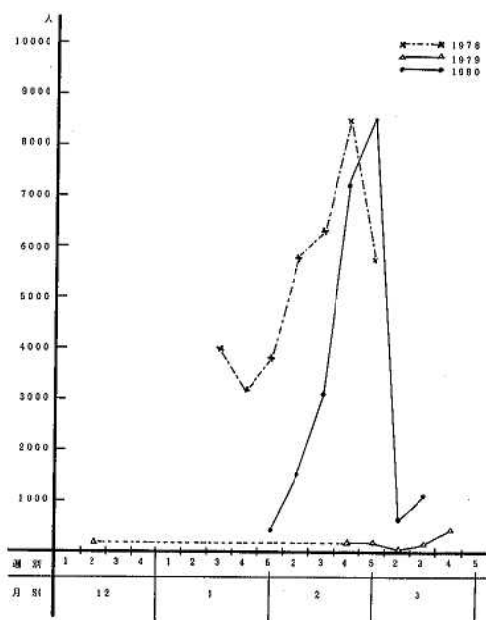


図1 インフルエンザ様疾患発生状況

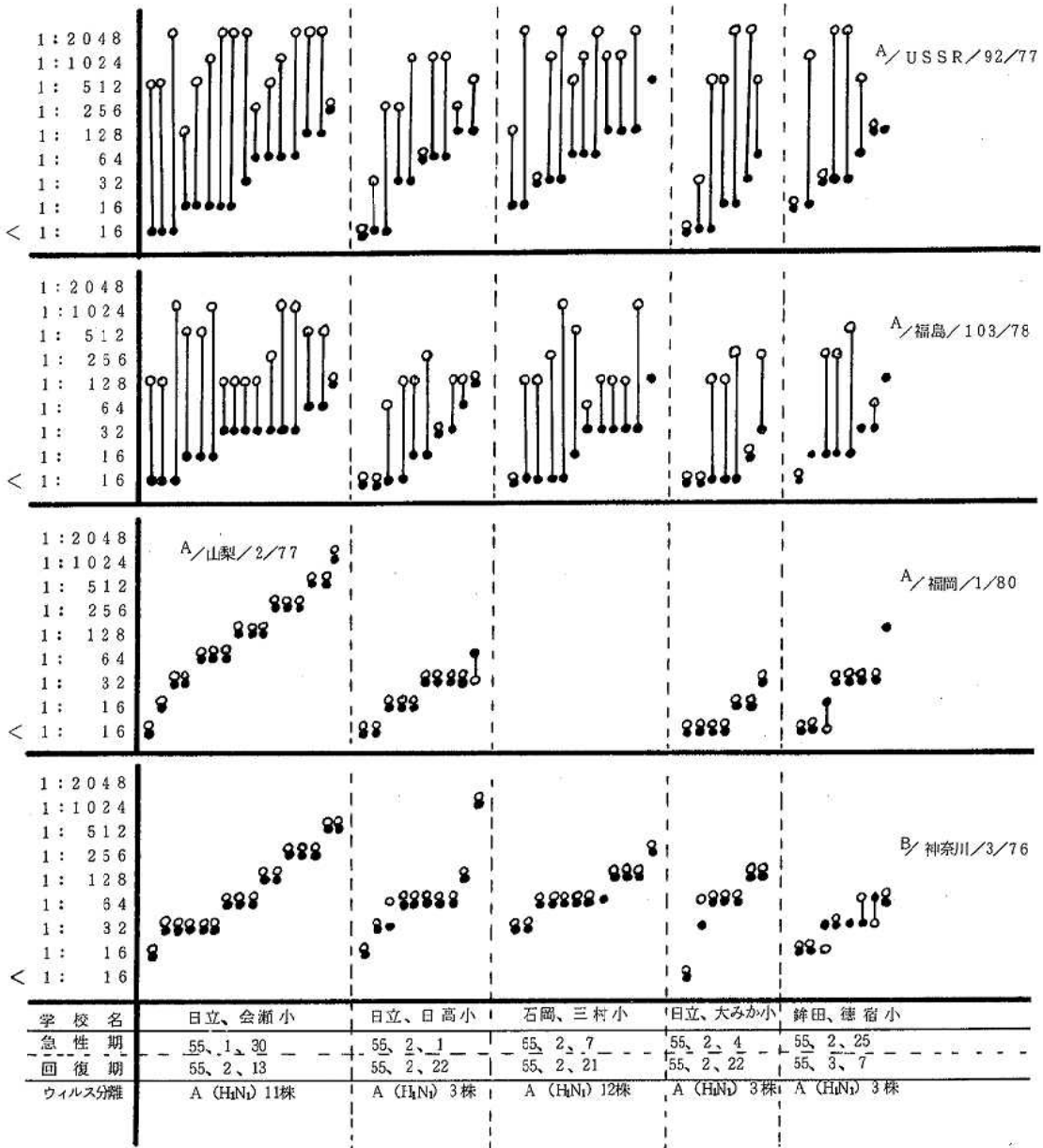
各対象別検査成績は表1、図2のとおりで急回復期の抗体を測定した全施設においてA(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)型に対する有意抗体上昇者を確認した。A(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)型に対しては抗体上昇者が認められなかった。会瀬小におけるA/山梨/2/77(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)型に対する抗体維持レベルは高い結果になっているが、これは前年までのワクチン株で今年各地で分離されているA(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)型ウィルスとは

抗原性のずれによるものと思われる。日高小以後の対象についてはA/福岡/1/80(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)型に対してほとんどが1:32以下となっている。B型については集団では全ての対象群で1:64以上の抗体を維持していたが、流行予測調査の散发例では3月に入り2名の有意抗体上昇者を確認した。

表1 抗体上昇者数及びウィルス分離数

対 象	急 回 採血月日	件数	抗 原 別 抗 体 上 昇 者					ウィルス分離
			A/USSR/92/77	A/福島/103/78	A/山梨/2/77	A/福岡/1/80	B/神奈川/3/76	A(H <sub>1</sub> N <sub>1</sub> )
会 瀬 小	55.1.30 2.13	16	15	15	0		0	11
日 高 小	" 2.1 2.22	10	7	5		0	0	3
三 村 小	" 2.7 2.22	13	10	9		0	0	12
大 み か 小	" 2.4 2.22	7	6	6		0	0	3
徳 宿 小	" 2.25 3.7	8	4	3		0	0	3
新 宮 小	" 2.29	10						3
常磐短大附幼	" 2.21	13						8
勝田自衛隊	" 1月~3月	37	3	8	0	0	1	4
日立、A医院	" "	41	3	8	0	0	1	4
合 計		155	58	54	0	0	2	51

図2 集団発生校別抗体価



ウィルス分離では、日立市会瀬小11株、大みか小3株、石岡市三村小12株、日立市日高小3株、水戸市常磐短大附属幼稚園8株、鉢田町徳宿小3株、新宮小3株、勝田自衛隊4株、日立市A医院外来4株、合計51株分離したが全てA(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)型ウィルスのみで

あった。

今流行で分離したA(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)型ウィルス株中各対象群の代表株の国立予研における抗原分析の結果は表2の通りでA/USSR/92/77とはかなり抗原性にずれてきており、今秋からのワクチン株であるA/熊本/37/

79に高い抗原性を示していた。

表 2 Ferret antisera

Antigen:	A/USSR/92/77	A/Brazil/11/78	A/California/10/78	A/Kumamoto/37/79
A/USSR/92/77	512	256	64	128
A/Brazil/11/78	128	512	128	256
A/California/10/78	64	128	512	256
A/Kumamoto/37/79	64	128	128	512
.....				
A/Ibaraki/9/80 (流行予測)	128	256	256	1024
A/Ibaraki/10/80 (日高小)	128	256	256	1024
A/Ibaraki/13/80 (大みか小)	128	256	256	1024
A/Ibaraki/5/80 (会瀬小)	128	128	128	1024
A/Ibaraki/23/80 (三村小)	128	128	128	1024

## 5. 考 察

1980年1月～3月までのインフルエンザ様疾患の流行状況を全国的にみると、静岡県以北の地方ではA(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>), A(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>), B型の3種のウィルスが分離されており、愛知県以西の地方ではA(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>), A(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)の2種のウィルスが分離されている。茨城県内における同流行時の集団発生例では、ウィルス分離、血清検査でA(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)型による流行例だけを確認しているが、血清検査ではA/福岡/1/80(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)型に対して1:32以下の抗体保有状況なので、A(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)型による流行も起り得るものと考えられた。また、同一小学校で2回の流行が認められた所もあったが検査対象数が限られ、最終発生校までの検査が実施できなかったため確認し得なかった。流行予測調査の対象群(散发例)では3月に入りウィルス分離はできなかったがB型に対する有意抗体上昇者を2名確認している。

今流行において分離したウィルスがワクチン株に対して抗原性にかなりのずれがきていることからこれも流行に影響していると思われる。

## 6. まとめ

1980年1月～3月初旬にかけて日立市を主として延べ68施設、延べ2,502名のインフルエンザ様疾患の届出があったが、9施設、155名の患者からうがい液、急回復期血液を採取検査して次の結果を得た。

1) 検査を実施した全施設においてA(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)型ウィルスを合計51株分離した。

2) 7施設においてA(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)型ウィルスに対する有意抗体上昇者を確認した。

3) A(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)型ウィルスは分離されず、抗体上昇者も認められなかった。

4) A/福岡/1/80(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)型に対する保有抗体価はほとんどが1:32以下と低かった。

5) 3月に入り散发例からB型に対する抗体上昇者を2名確認した。

(本調査にあたり御協力をいただいた各学校、保健所、勝田自衛隊、日立市A医院の各位に深謝いたします。)

## 主 要 文 献

1. 時岡ほか: 茨城衛研年報, 15. 15~1977
2. " " 16. 13~1978
3. " " 17. 7~1979
4. 厚生省: 伝染病流行予測調査報告, 昭和53年度
5. インフルエンザワクチン研究会: 第17回討論会記録, 1979
6. 武内可尚, 坂井富士子, 芝田充男, 武内安恵: 第28回日本ウィルス学会総会記録, 1980
7. 厚生省: インフルエンザ様疾患発生報告, 昭和54年
8. 県保健予防課: インフルエンザ様疾患流行状況調査, 昭和54年

# 中学校女子生徒に対する風疹ワクチン接種における 血清学的調査について（第2報）

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 Vaccinations Against Schoolgirls of Junior High Schools(2)

Haruyasu NEMOTO, Masuo KIKUTA, Kazuo MATSUKI, and Motoo TOYODA,  
Ibaraki prefectural Institute of Health.

### I はじめに

風疹は、かなり以前から良く知られた小児における軽い発疹性の軽い感染症であると考えられていたが、1941年にオーストラリアのGregg<sup>1)</sup>により、風疹感染した母親から出生した子供に白内障および心臓奇形などの先天性奇形の発生が報告され重要視されるようになった。その後1963～1964年にアメリカで風疹の大流行<sup>2)</sup>があり、3万人におよぶ先天性風疹症候群児の出生が見出され注目をあびた。一方我が国でも1964～1965年の沖縄の風疹流行<sup>3)4)</sup>において多数の先天性風疹症候群児の発生報告にともない、ワクチンによる予防対策の必要性が要望されるようになり、1970年に風疹ワクチン研究会<sup>5)</sup>が設立された。この研究会が中心となり、風疹ワクチンの研究・開発が進められ、副反応・抗体産生性の面でも外国のものと比較して劣らない4種類のワクチンが開発され実用化された。

1976年に予防接種法の改正<sup>6)</sup>にともない、1977年秋期から風疹ワクチンが、13～15才の中学校女生徒に定期接種されるようになった。

我々は、前年に引き続き、牛久地区の各中学校において、風疹ワクチン接種前の抗体保有状況とワクチン接種後の抗体保有状況およびワクチン接種時の副反応について調査したので報告する。

### II 調査方法

1. 調査対象は、牛久町管内中学校3校（一中、二中、三中）の3年生女生徒105名、男生徒140名であり、風疹ワクチン接種前および接種後に採血し血清中の赤血球凝集抑制抗体価（HI抗体価）を測定した。

2. ワクチン接種は、ワクチン接種前の抗体価測定でHI抗体価8倍以下（陰性）の女生徒のみについて

実施した。ワクチンは、乾燥弱毒生風疹ワクチン千葉血清研究所製、TCRB 19株、Lot 1-10を使用した。

3. 血清中のHI抗体測定は、厚生省伝染病流行予測検査術式<sup>7)</sup>の風疹血球凝集抑制反応の方法に従い、抗原は、北里研究所製の風疹HI反応用抗原を使用し実施した。

4. ワクチン接種後の副反応等の調査は、発熱、発疹、リンパ節腫大、関節痛等について表1のごとくアンケートで実施した。

表1 風疹ワクチン接種についての調査項目

風疹ワクチン接種について

- (1) 風疹の予防接種を受けましたか？ 受けた, 受けない
- (2) 予防接種は、いつ受けましたか？ 昭和 年 月 日
- (3) 予防接種を受けて、なにか異常がありましたか？ あった, ない
  - a, 熱がでましたか？（発熱） でした（ 度）, でない
  - b, リンパ節がはれましたか？

耳のうしろ側	ある（ 日目から 日間）, ない
首のまわり	ある（ 日目から 日間）, ない
あごの下	ある（ 日目から 日間）, ない
  - c, 発疹（紅いはん点）がでましたか？

顔	でした（ 日目から 日間）, でない
首のまわり	でした（ 日目から 日間）, でない
腹のまわり	でした（ 日目から 日間）, でない
腕のまわり	でした（ 日目から 日間）, でない
  - d, 関節の痛みがありましたか？ ある, ない

手, 足, 肩, ひざ, 腰, 全身	
--------------------	--
  - e, 頭痛 あった（ 日目～ 日）, ない
  - f, けん怠感（だるさ） あった（ 日目～ 日）, ない
  - g, のどの痛み あった（ 日目～ 日）, ない
  - h, その他気付いたことを記入してください。

5. ワクチン接種日および採血月日は、次のとおりである。

ワクチン接種前 採血月日	ワクチン接種月日	ワクチン接種後 採血月日
1979年7月17日 (245名)	9月5～12日 (66名)	12月22日 (242名)

5/105), 256倍10.47% (11/105), 512倍0.95% (1/105), 1024倍(1/105)であり, 抗体陰性者が比較的高率を示している。また8倍以上の平均抗体価指数は, 7.35であった。

男生徒のHI抗体価の分布状況は, 8倍以下42.85% (60/140), 64倍3.6% (5/140), 128倍25.0% (35/140), 256倍20.7% (29/140), 512倍7.85% (11/140)であり, 8倍以上の平均抗体価指数は, 7.44であった。男生徒の抗体陰性率は, 女生徒に比較して低い傾向を示した。

### Ⅲ. 調査成績

1. 風疹ワクチン接種前の7月17日に行った抗体調査における抗体保有状況は表2のとおりである。

女生徒の風疹HI抗体価の分布状況は, 8倍以下70.5% (74/105), 16倍0.95% (1/105), 64倍1.9% (2/105), 128倍14.28% (1

表2 ワクチン接種前の風疹HI抗体分布状況

54.7.14

	H I 抗体価									計	平均抗体価 指数
	< 8	8	16	32	64	128	256	512	1,024		
女生徒	74 (70.5)		1		2	15	11	1	1	105	7.35
男生徒	60 (42.85)				5	35	29	11		140	7.44

( )%

2. ワクチン接種後の12月22日に行った抗体調査における抗体保有状況は表3のとおりである。

女生徒の風疹HI抗体価の分布状況は, 8倍以下9.7% (10/103), 8倍1.0% (1/103), 16倍2.9% (3/103), 32倍9.7% (10/103), 64倍34.0% (35/103), 128倍34.0% (35/103), 256倍6.8% (7/103), 512倍1.9% (2/103)であり, 8倍以上の平均抗体価指数は, 6.39であった。

男生徒のHI抗体価の分布状況は, 8倍以下42.4% (59/139), 64倍9.4% (13/139), 128倍28.8% (40/139), 256倍15.1% (21/139), 512倍4.3% (6/139)であり, 8倍以上の平均抗体価指数は, 7.16であった。女生徒の抗体陰性率の著しい低下が認められているが, 男生徒の抗体陰性率は, ほとんど低下を認めなかった。

表3 ワクチン接種後の風疹HI抗体価分布状況

54・12・22

	H I 抗体価									計	平均抗体価 指数
	< 8	8	16	32	64	128	256	512	1,024		
女生徒	10 (9.7)	1	3	10	35	35	7	2		103	6.39
男生徒	59 (42.4)				13	40	21	6		139	7.16

( )%

3. ペア血清の得られた生徒のワクチン接種状況は、表4のごとくである。

表4 風疹ワクチン接種状況

	人 員	ワクチン接種前 抗 体 検 査		ワクチン接種 有 無	
		陰 性	陽 性	有	無
女生徒	102	陰 性	72	66	6
		陽 性	30		30
男生徒	132	陰 性	55		55
		陽 性	77		77

女生徒は、ワクチン接種前に抗体検査を受けて陰性であったものが、ワクチン接種対象者であり、8倍以上の抗体保有者は、ワクチン接種を受けなかった。

抗体陰性者72名のうちワクチン接種を受けた者は、66名でありワクチン接種率は91.7%であった。男生徒は、全員がワクチン接種を受けなかった。

4. ペア血清による男生徒と女生徒の抗体価変動状況および女生徒のワクチン接種による抗体分布状況は、図1、表5のごとくである。

男生徒では、第1回採血時の抗体陰性率は、41.7%であり、第2回採血時の抗体陰性率も41.7%と抗体上昇は全く認められなかった。女生徒のワクチン非接種群では、第1、2回採血時の抗体陰性率が5.9%

(6名)と抗体上昇を認めなかった。

ワクチン接種群では、第1回採血時の抗体陰性率は、64.7% (66名)であり、第2回採血時の抗体陰性率は、3.9% (4名)と著しい抗体上昇が認められた。

女生徒のワクチン接種によるHI抗体分布状況は、8倍以下6.06% (4/66)、8倍1.52% (1/66)、16倍3.03% (2/66)、32倍1.364% (9/66)、64倍4.242% (28/66)、128倍3.03% (20/66)、256倍3.02% (2/66)であり、64倍および128倍に多く分布する傾向が認められた。抗体価8倍以上の抗体保有率は、93.94%であり、平均抗体価指数は、6.13であった。

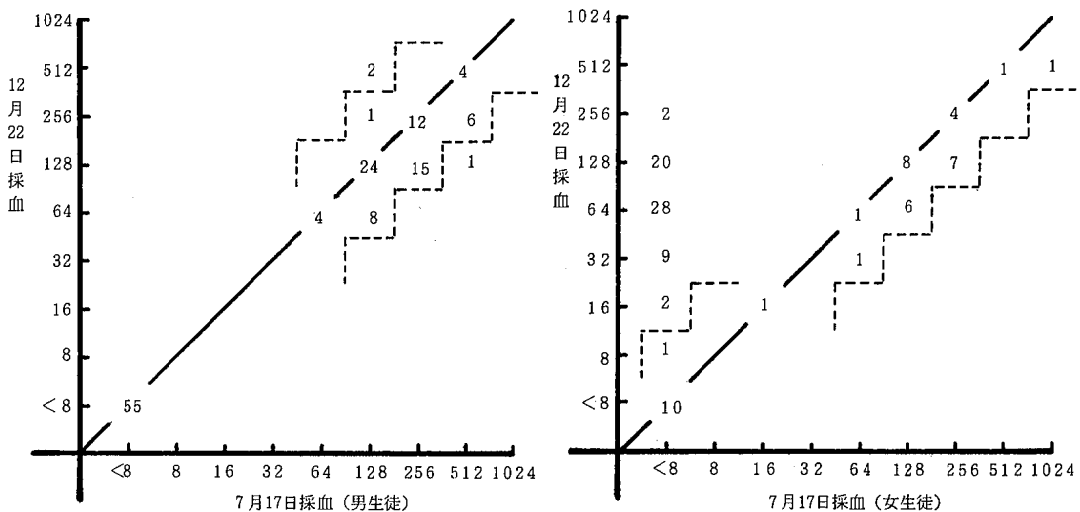


図1 風疹HI抗体価の変動分布

表5 ワクチン接種後の風疹H I抗体分布  
(ワクチン接種9月7~12日, 採血日12月22日)

H I価	< 8	8	16	32	64	128	256	計	平均抗体価指数
数	4	1	2	9	28	20	2	66	6.13
(%)	6.06	1.52	3.03	13.64	42.42	30.3	3.03		

5. 風疹ワクチン接種によって出現した副反応は、表6のとおりであり、3名(4.5%)に認められた。発熱(37.7℃)と耳後リンパ節腫大(4日目から5日間)のあったもの1名、首・腹部・大腿部周囲および上腕部の発疹と倦怠感をともなったもの1名、手関節痛および貧血のともなったもの1名が認められた。

表6 風疹ワクチン接種による副反応の出現状況

	発熱(℃)	発疹		リンパ節腫大		関節痛		その他の症状	発症までの日数	持続日数
		首, 腹, 胸, 顔	その他	耳後, 首, 顎下	その他	手, 足, 肩	その他			
1 S. R	37.7			有					4日 (リンパ節)	5日 (リンパ節)
2 I. R		有 有 有	大腿部					倦怠感	不明	不明
3 M. M						有		貧血	不明 (貧血は直後)	不明

#### IV 考 察

風疹ワクチン接種前の抗体調査では、女生徒の抗体陰性率が、昨年<sup>8)</sup>の77.2%に比較し僅かであるが減少の傾向が認められている。これは、牛久町がベットタウンとして発展し、都内およびその近郊からの移入の増加によって、1975年からの流行の罹患者が入ってきたものと考えられるが、1,024倍のH I抗体価保有者(0.95%)が存在したことは、風疹感染が、昨年から今年にかけて、僅かであるが存在したことがうかがわれた。

風疹ワクチンは<sup>6)</sup>、従来のワクチンと異なり、流行阻止、感染防禦よりも、先天性異常児の出産を防ぐということから中学校の女生徒に接種されるようになった。我々は、昨年度のワクチン接種後の抗体調査<sup>8)</sup>では、免疫獲得率100%という成績を得ているが、今年の調査において、抗体陰性者のワクチン接種率91.7%であり、全員接種を目標としている割には低い接種率を示している。またワクチン接種による免疫獲得率は、93.94%であり、抗体陰性者に対する何らかの対策が必要であろう。

風疹ワクチン研究会<sup>5)</sup>によるTCRB19株ワクチンによる免疫獲得率は、97~100%であり、平均抗体指数は、6.1~7.1であると述べられているが、それに比較し、免疫獲得率で若干低い傾向を示した。

ワクチン接種による風疹H I抗体価は、<sup>5) 9)</sup>自然感染に比較し低値を示すが、自然感染のH I抗体の下降よりも少ないとされている。また出口ら<sup>10)</sup>は、ワクチン接種後1年半位では、抗体価の分布に差はなく、2年半後に幾分低い方に移行すると述べており、堀内<sup>11)</sup>は、3年後に約1管の低下をみるが十分に風疹感染の予防をすると述べている。我々の調査でも、自然感染時の抗体価に比較して、ワクチン接種による抗体価の方が、1管程低い傾向が認められた。

ワクチン接種による副反応の出現は、<sup>5), 12), 13)</sup>成人女性に対しては、関節炎(10%以下)が認められる他、リンパ節の腫大、倦怠感、発熱、発疹等の出現があるが、その影響は、若年層に致るほど少ないとされている。中園ら<sup>14)</sup>の成人女性の接種では、副反応の出現は、35.7%に認められ関節症状は、そのうち80%に認めたと述べており、加賀美ら<sup>15)</sup>の成績でも、



リンパ節腫大40%、関節痛16%の出現があったと述べている。我々の中学校女生徒に対するワクチン接種では、4.5%に副反応が認められ、関節痛も1.5%と非常に副反応は少なかったことから、成人に比較して若年層の副反応の出現が少ないものと考えられた。

ワクチンを接種した者は、接種後1週後から約1週間風疹生ワクチンウィルスを排泄することがあるが、このウィルスは、周囲の感受性者に接触感染をおこさない<sup>5)</sup>と云われているが、我々の調査でも、男生徒の抗体陰性者および女生徒でワクチンを接種しなかった抗体陰性者に全く抗体上昇を認めないことは、接触による感染は、無かったものと考えられた。

現行のワクチン接種法では、流行を阻止することは不可能であり、個人防衛の立場で使用されていることを考えると、ワクチン接種の効果の上らなかった者、また17才以上のワクチン非接種者が残っていることは、流行期における妊婦に対する危険性が、減少しているとはいえない。このことから妊娠前の抗体価の測定およびワクチン接種の必要性が考慮されなければならない。

## V まとめ

牛久地区中学校生徒のワクチン接種前および接種後の血清中の風疹HI抗体価の測定とワクチン接種時の副反応の調査をし次の成績を得た。

1. 男生徒のワクチン接種前の抗体陰性率は、42.85%で平均抗体価指数は、7.44である。第1回採血から約5ヶ月経過後(ワクチン接種後)の抗体陰性率は、42.4%で平均抗体指数は7.16であり、抗体価の低下傾向が認められた。ペア血清の抗体陰性率は、第1, 2回採血とも41.7%であり、抗体陰性者の変動は認めなかった。

2. 女生徒のワクチン接種前の抗体陰性率は、70.5%で、平均抗体指数は7.35であった。ワクチン接種後の抗体陰性率は、9.7%で、平均抗体指数は、6.

39であった。

3. ワクチン接種前の抗体検査で、抗体陰性者のワクチン接種率は、91.7%であり、ワクチン接種による免疫獲得率は、93.94%である。また平均抗体指数は、6.13であった。

4. 風疹ワクチン接種による副反応は、3名(4.5%)に認められ、発熱(37.7°C)、リンパ節腫大1.5%(1名)、発疹、倦怠感のもの1.5%(1名)、関節痛、貧血をともなったもの1.5%(1名)であった。また、ワクチン接種による二次感染は認められなかった。

(本調査にあたって御協力を受けた龍ヶ崎保健所長、および大槻係長、ならびに牛久町役場保健衛生課長および関係保健所・学校の各位に深謝します)

## 主要文献

- 1) Gregg N.M.; *Trans. Ophthal. soc. Aust.* 3, 35, 1941
- 2) Schiff G.M. et al.; *Amer. J. Dis. child.* 122, 112, 1971
- 3) 植田浩司他; *小児科* 8, 834, 1967
- 4) 平山宗宏他; *医学のあゆみ* 69, 331, 1969
- 5) Shishido A and Ohtawara M.; *Japan J. Med. Scie. Biol.* 29, 227, 1976
- 6) 木村三生夫, 平山宗宏; 予防接種の手びき
- 7) 厚生省; 伝染病流行調査検査術式 昭和52年
- 8) 根本ほか; *茨城衛研年報* 17, 10, 1979
- 9) *International conference on rubella immunization; Ame. J. Dis. child* 118, 2, 1969
- 10) 出口雅経他; *臨床とウィルス* 5, 2, 46, 1977
- 11) 堀内 清; *臨床とウィルス* 5, 2, 47, 1977
- 12) 穴戸 亮; *児診*, 39, 1387, 1976
- 13) 木村三生夫; *診断と治療* 60, 1720, 1973
- 14) 中國直樹他; *臨床とウィルス* 7, 3, 95, 1979
- 15) 加賀美潔, 大瀬千年; *臨床とウィルス* 6, 4, 60  
1978

# 日本脳炎感染源調査

菊田 益雄, 根本 治育, 松木 和男, 豊田 元雄

## Epidemiological Survey on Japanese Encephalitis Virus in Ibaraki Prefecture 1979

Masuo KIKUTA, Haruyasu NEMOTO, Kazuo MATSUKI, and Motoo TOYODA.  
Ibaraki Prefectural Institute of Health, 4-1 Atago-cho, Mito, Ibaraki, Japan.

### 1. はじめに

伝染病流行予測事業の一環で、日本脳炎ウィルスの浸淫度を示すと言われる豚の血清中の抗体を調査し、今後の流行を推定する資料とする目的で、感染源調査を実施してきているが、本報では茨城県における昭和54年度の調査成績について報告する。

### 2. 調査方法

#### 1) 調査時期及び回数

昭和54年7月中旬～9月の各旬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、計160頭

#### 3) 調査項目

豚血清中の赤血球凝集抑制抗体価(HI価)を測定し、1:40以上のHI価を示す検体については、こ

れが新鮮感染抗体かどうかを判別するため、2メルカプトエタノール(2ME)感受性抗体の測定を行った。

### 3. 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, JaGARol 乾燥抗原, 血球はガチョウ赤血球を使用した。

### 4. 成績及び考察

昭和54年度の本県の検査成績は表1のとおりで、8月18日採血豚からHI価1:10の1頭が確認されたが、その後2回は陽性豚が認められず9月18日の第7回採血に至り1:40以上のHI価のものが3頭(陽性率15%)がみられたが、9月28日の最終回ではHI価1:20のものが1頭認められたのにとどまり調査終了時まで50%陽性率には至らなかった。

表1 昭和54年度と畜場豚の日本脳炎ウィルスに対する抗体の出現状況

(水戸と畜場)

回数	採血月日	検査頭数	H I 抗 体 価					H I 試験		2 M E 試験		
			< 1: 10	1: 10	1: 20	1: 40	1: 80	1: 160	陽性	%	検査数	陽性 %
1	54.7.23	20	20									
2	7.31	20	20									
3	8.7	20	20									
4	8.17	20	19	1				1	5			
5	8.28	20	20									
6	9.7	20	20									
7	9.18	20	17			2	1	3	15	3	0	0
8	9.28	20	19		1			1	5			
計		160	155	1	1	2	1	5	3.1	3	0	0

全国の日本脳炎ウィルス汚染推定地区の状況は、7月下旬から8月上旬に沖縄、九州地方、8月中旬に四国、近畿地方、8月下旬福井、福島、9月中旬神奈川、千葉、石川、岐阜、秋田、10月上旬富山の各地区で50%以上の陽性率が報告されている。関東近県では千葉、神奈川が汚染推定地区となったがその他の県では50%陽性率に至らなかったようである。真性、疑似患者発生報告でも近畿以西の地方に多数みられ、豚のHI抗体陽性率に比例しているようである。

## 5. まとめ

昭和54年度茨城県における日本脳炎感染源調査では、

8月17日採血豚からHI価1:10の1頭、9月18日(第7回採血)で1:40以上のHI価のものが3頭(陽性率15%),9月28日の最終回に1:20の豚1頭で、調査終了時まで50%陽性には至らなかった。また2ME感受性抗体も認められなかった。

## 主要文献

- 1) 厚生省: 伝染病流行予測調査報告書, 昭和53年度
- 2) 厚生省: 伝染病流行予測調査検査術式, 昭和53年度
- 3) 厚生省: 全国日本脳炎情報, 昭和54年度
- 4) 菊田ほか: 茨城衛研年報, 16: 27, 1978
- 5) 菊田ほか: 茨城衛研年報, 17: 13, 1979

# 茨城県における下痢性貝毒による食中毒事例と 貝毒定期検査結果について

小室道彦，山本和則，野原雅雄，掛札しげ子  
村松良尚，高井勝美，（茨城県衛生研究所）

## Study of Diarrhetic and paralytic Shelfish Poison

Michihiko Komuro, Kazunori Yamamoto, Masao Nohara, Shigeiko  
Kakefuda, Yoshitaka Muramatsu, Katsumi Takai,  
Ibaraki Prefectural Institute of Health, 4-1, Atago-cho,  
Mito, Ibaraki.

### I はじめに

わが国における貝の食中毒<sup>1)2)</sup>の原因としてはアサリ毒 (Venerupin)・麻痺性貝毒 (Paralytic Shelfish Poison)・バイ毒 (Surugatoxin) 等が知られているが、これらの毒とは症状の一致しない新しい型の食中毒が昭和51年頃から三陸地方を中心として多発していることが東北大学農学部安元教授らの研究<sup>3)4)</sup>により明らかにされている。毒は主として中腸腺にあり脂溶性抽出画分に含まれているので脂溶性貝毒と仮称されたが、後に安元らにより下痢性貝毒<sup>5)</sup>とされた。

茨城県では、昭和53年に岩手県野田湾産のミニホタテガイによる食中毒が発生し、ついで那珂湊市の沿岸で採捕したムラサキガイによる食中毒が発生したので、調査を実施し新しい型の食中毒の実態について若干の知見を得た。また、茨城県沿岸における貝の毒化状況を知り、食中毒予防に資するために、茨城県環境衛生課の計画のもとに下痢性及び麻痺性貝毒の定期検査を行ったのであわせて報告する。

### II 調査方法

#### 1. 調査方法及び検査対象

食中毒事例については食中毒発生詳報<sup>6)</sup>及び各保健所の報告書をもとに調査した。定期検査は昭和53年から昭和55年にかけてホタテガイ，ムラサキガイ，イガイ，コタマガイを対象として行った。

#### 2. 検査方法

下痢性貝毒は厚生省事務連絡<sup>7)8)</sup>に準拠して測定し、体重20gのddy系統のマウスを24時間以内に死亡させる最小毒量を1マウスユニット(MU)とし、試料1g当りの毒量を算出しMUで表示した。

麻痺性貝毒は食品衛生検査指針II食品別<sup>9)</sup>に準拠して測定し、体重20gのddy系統の雄のマウスを15分以内に死亡させる最小毒量を1マウスユニット(MU)とし、試料1g当りの毒量を算出しMUで表示した。

### III 結果及び考察

#### 1. ミニホタテガイによる食中毒

昭和53年6月25日、岩手県野田湾にて採捕されたミニホタテガイ(養殖の途中で間引した幼貝から身はずし、沸騰湯内で7~8分ボイル加工したのち冷却し、200gパック詰あるいは500gのビニール袋入にしたもの)が6月27日、消費者団体連合会等を通じて配布・販売されたところ6月28日から食中毒症状を訴える者が多発した。日立市・勝田市・牛久町・茎崎村及び栃木県馬頭町などで食中毒患者が発生し、摂食者数580名、患者数366名、罹患率63.1%の下痢性貝毒による食中毒としては最も大きい事例となった。

##### 1) 食中毒症状概要

食中毒患者は性・年齢に関係なく発生しており、主な症状は下痢(92.6%)・腹痛(73.8%)・嘔吐(49.4%)であった。便は水様便(77.9%)であり血便等は認められなかった。また麻痺性貝毒の症状(しびれ・麻痺)もなく、発熱もほとんどみられなかった。潜伏時間は30分~12時間であり、9時間以内に全患者の内68.3%が発症し、12時間以内には91.0%が発症している。治癒に52時間以上を要した者が30.3%あった。(表1~7参照)

##### 2) 原因物質の熱抵抗性及び局在性

ミニホタテガイはあらかじめボイル加工されており

摂食時に調理加工されているので、原因物質は熱抵抗性を有すると推定された。また中腸腺（わた）を除去して摂食した場合には発症していないので原因物質は主として中腸腺に含まれていると推定された。（表8参照）

### 3) 検査結果

調理残品・便・吐物について細菌検査を行ったが病原細菌は検出されなかった。

下痢性貝毒は調理残品4件及び保管品5件全てから中腸腺あたり5.0 MU/gの値を得た。対照として青森県むつ湾産のホタテガイについて検査を行ったが、下痢性貝毒は検出されなかった。（表9参照）

最小中毒量は3個を食べて中毒症状をひきおこしており中腸腺の平均重量は約0.8gなのでおおよそ12.0 MUと計算される。

尚、検体を-20℃で凍結保存し毒力を測定したところ一年を経過しても4.0 MU/gの毒を保有していた。

## 2. ムラサキイガイによる食中毒

ミニホタテガイに続いて8月6日から12日かけて那珂湊市那珂湊港内で採捕したムラサキイガイによる食中毒が発生した。このことは昭和51年および52年には三陸地方に限定されていた下痢性貝毒の毒化地域が茨城県沿岸にも達していることを示唆し注目された。またこの時期に赤潮等の海況の変化の報告はなかった。

### 1) 食中毒症状概要

症状はミニホタテガイの事例と似ており摂食者10名全員が発症し、下痢（8名）・腹痛（4名）・嘔吐（7名）で便は軟便～水様便であった。麻痺性貝毒の症状はなく発熱もほとんどなかった。潜伏時間は2時間～2.9時間であったが、12時間以内に8名が発症した。

### 2) 熱抵抗性

ムラサキイガイは摂食の際に加熱処理（みそ汁・焼物）されているので、原因物質は熱抵抗性を有すると推定された。

### 3) 検査結果

細菌検査の結果病原細菌は検出されなかった。下痢性貝毒は中腸腺あたり5.0 MU/gの値を得た。（表9参照）

最小中毒量は3個を摂食して発症しており、ムラサキイガイの中腸腺の平均重量は約0.7gなのでおおよそ10.5 MUと計算された。これはミニホタテガイにくらべ低い値であるが、安元ら<sup>10)</sup>によるとムラサキ

イガイはえらにもわずかに毒を有するという事なので最小中毒量は10.5 MUを上まわると推定される。

## 3. 貝毒定期検査結果

### 1) 下痢性貝毒

前述のごとく茨城県沿岸も毒化地域に含まれるため定期検査を行った。（表9参照）

昭和53年には高萩市で採捕されたイガイから中腸腺あたり2.0 MU/gの下痢性貝毒が検出され、茨城県沿岸の貝が毒化していることが再確認された。このイガイでは中腸腺にのみ毒が検出され、えら、外とう膜、貝柱では検出されなかったので下痢性貝毒は中腸腺に含まれていることがわかった。同じ時期に採捕されたコタマガイでは不検出であった。

昭和54年には茨城県沿岸で採捕されるムラサキイガイ、イガイと県外品のホタテガイについて検査を行ったが、下痢性貝毒は検出されなかった。

昭和55年には茨城県沿岸で採捕されるムラサキイガイ、イガイ、コタマガイについて検査を行った。イガイ（7/10）、ムラサキイガイ（7/29）でそれぞれ可食部あたり0.05 MU/gの規制値を超える0.06、0.07 MU/gの値を検出したが、8月になると低下した。同じ時期に採捕したコタマガイでは不検出であった。

以上のことから貝の毒化は年変動が大きいこと、茨城県沿岸は毒化地域に含まれていることが確認された。また中毒発生時期を考えあわせると、東北地方では毒化時期<sup>3)4)10)11)12)</sup>が6月下旬から7月上旬であるのに対し茨城県では7月中旬から8月上旬にかけて毒化する傾向があり、このことは毒化の機構を知るためにも重要な点である。またこの時期は茨城県では海水浴客が増えるので食中毒予防のために更に詳細な定期検査を実施する必要がある。

### 2) 麻痺性貝毒

麻痺性貝毒は昭和54年、55年を通じて規制値（可食部あたり4 MU/g）を超えるものはなく、7月中旬から下旬にかけて不検出になっている。（表10参照）

## IV 要約

1. 下痢性貝毒による食中毒は下痢・腹痛・嘔吐が主な症状で便は軟便～水様便であった。麻痺症状はなく発熱もほとんど認められなかった。罹患率は高く、潜伏時間はおおよそ30分～12時間であった。

2. 原因物質は熱抵抗性を有し、主として中腸腺に含まれていると推定された。また冷凍保存では長期間

の保存後でも無毒化しなかった。

3. 食中毒の原因食品であるミニホタテガイ、ムラサキイガイから中腸腺あたり5.0 MU/g の下痢性貝毒を検出し、これから計算された最小中毒量は1.0.5 ~ 1.2.0 MUであった。

4. 下痢性貝毒の毒化地域が東北地方だけではなく茨城県沿岸まで達していることが確認された。毒化の度合は年変動が大きい、毒化時期は7月中旬から8月上旬で東北地方の6月下旬から7月上旬とくらべ遅れていた。

5. 麻痺性貝毒については規制値を超えるものはなかった。

### 謝 辞

稿をおわるにあたり御指導、御協力いただいた東北大学安元教授、大島助手ならびに環境衛生課、日立保健所、那珂湊保健所、高萩保健所の各位に深謝いたします。

### 文 献

1) 橋本芳郎; 魚貝類の毒, 学会出版センター(1978)

- 2) 安元健; 食品衛生研究 27 589 (1977)
- 3) 安元健, 山口孫一; 日本水産学会昭和52年度春季大会講演要旨集 P200 (1977)
- 4) 安元健, 大島泰克; 日本食品衛生学会第34回学術講演会講演要旨集 P12 (1977)
- 5) 安元健, 大島泰克; 日本水産学会誌 46 1405(1980)
- 6) 茨城県環境衛生課編; 食中毒発生詳報(1978)
- 7) 昭和53年5月20日付厚生省環境衛生局乳肉衛生課事務連絡
- 8) 昭和53年7月21日付 同 上
- 9) 厚生省環境衛生局監修; 食品衛生検査指針II食品別 P240 日本食品衛生協会 (1978)
- 10) T. Yasumoto, Y. Oshima 日本水産学会誌 44 1249 (1978)
- 11) T. Yasumoto, Y. Oshima; Toxic Dinoflagellate Blooms, Taylor/Seliger ed. Elsevier, North Holland, New York, P395 (1979)
- 12) 高槻圭悟, 百川規; 宮城衛生年報 54 41 (1978)

表1 性・年齢別罹患状況

年齢 性別	0~ 4	5~ 9	10~ 14	15~ 19	20~ 24	25~ 29	30~ 34	35~ 39	40~ 44	45~ 49	50~ 54	55~ 59	60~ 64	65~ 69	計
男	7	13	16	5	5	10	15	28	22	10	8	2	6	8	155
女	8	18	18	16	12	10	29	39	18	17	6	6	5	9	211
計	15	31	34	21	17	20	44	67	40	27	14	8	11	17	366

表2 下痢

回数	0	1	2	3	4	5	6	7 以上	不明	計
患者数	26	32	41	58	38	40	27	103	1	366
％	7.1	8.7	11.2	15.8	10.4	10.9	7.4	28.2	0.3	100

表3 腹痛の部位

部位	右上腹	右中腹	右下腹	中上腹	中腹	中下腹	左上腹	左中腹	左下腹	部 不 位 明	計
患者数	1		3	28	160	47		4	1	26	270
％	0.4		1.1	10.4	59.3	17.4		1.5	0.4	9.6	100

表4 嘔吐

回数	0	1	2	3	4	5	6	7 以上	計
患者数	185	46	51	31	17	21	5	10	366
％	50.5	12.6	13.9	8.5	4.6	5.7	1.4	2.7	99.9

表5 便の状態

便の状態	水様性	粘液便	粘血便	血便	その他	計
患者数	285				54	339
％	84.1				15.9	100

表6 潜伏時間

時間	0~ 3	3~ 6	6~ 9	9~ 12	12~ 15	15~ 18	18~ 21	21~ 24	24~ 27	27~ 30	30 以上	計
患者数	51	80	119	83	14	8	3	1	1	1	5	366
％	13.9	21.8	32.5	22.7	3.8	2.2	0.8	0.3	0.3	0.3	1.4	100

表7 治癒までの時間

時間	0~ 6	6~ 12	12~ 18	18~ 24	24~ 30	30~ 36	36~ 42	42~ 46	46~ 52	52 以上	不明	計
患者数	12	34	31	36	26	15	12	34	18	111	37	366
％	3.3	9.3	8.5	9.8	7.1	4.1	3.3	9.3	4.9	30.3	10.1	100

表 8 調理法別摂食状況

調 理 法		摂食者数	患 者 数	罹患率(%)
焼     物	バ タ ー 焼	2 3 4	1 6 6	7 0.9
	ベーコン巻バター焼	9	6	6 6.7
	わた抜きバター焼	1 5	0	0
	オイル焼(油いため)	2 2	1 7	7 7.3
	わた抜オイル焼(油いため)	4	0	0
	ア ミ 焼	1 0	9	9 0.0
	串 焼	5	0	0
	アルミホイル焼	4	4	1 0 0.0
	小 計	3 0 3	2 0 2	6 6.7
煮   物	煮 付	1 0 6	6 3	5 9.4
	わた抜き煮付	1	0	0
	わた抜き煮込	5	0	0
	佃 煮	4	0	0
	小 計	1 1 6	6 3	5 4.3
揚   物	フ ラ イ	5 5	3 7	6 7.3
	天 ぷ ら	1 2	5	4 1.7
	か ら 揚げ	3	3	1 0 0.0
	小 計	7 0	4 5	6 4.3
そ      の   他	鍋 物	6	4	6 6.7
	ホワイトシチュー	3	3	1 0 0.0
	サ ラ ダ	2	2	1 0 0.0
	グ ラ タ ン	5	3	6 0.0
	ピラフ炊き込み御飯	4	0	0
	バター焼煮付	2	2	1 0 0.0
	スパゲッティソース和え	3	1	3 3.3
	フ ラ イ 煮 付	5	0	0
	わた抜き湯どおし	8	0	0
小 計	3 8	1 5	3 9.5	
不明	不 明	5 3	4 1	7 7.3
	合 計	5 8 0	3 6 6	6 3.1



表9 下痢性貝毒試験検査結果

採取年月日	産地	検体名	個数	検体重量 (g)			結果 (MU/g)	
				殻付	むき身	中腸腺	中腸腺	むき身
*1 53.6.28	岩手県九戸郡野田村(野田湾)	茹ホタテガイ <sup>*2</sup>	14	80	11		5.0	0.69
*1 7.4	青森県青森市沖館(むつ湾)	茹ホタテガイ <sup>*2</sup>		500			<0.5	
8.12	那珂湊市那珂湊港	茹ムラサキイガイ	100	358	68.4		5.0	0.96
8.17	高萩市高戸沖	イガイ	3	607	385.9	27.2	2.0	0.14
8.19	大 洋 村 沖	コタマガイ	12	801	128.6	10.8	<0.5	<0.04
*1 54.5.14	青森県平内町(むつ湾)	茹ホタテガイ	6	119.2	20.2		<0.5	<0.08
5.20	高萩市高戸沖	イガイ	2	799	309.1	21.0	<0.3	<0.02
5.24	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	79	294	106.7	30.0	<0.3	<0.08
6.15	高萩市高戸沖	イガイ	5	1,323	481.9	46.9	<0.3	<0.03
6.26	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	120	721	187.1	51.1	<0.3	<0.08
*1 7.2	青森県(むつ湾)	茹ホタテガイ	6	122.4	20.9		<0.5	<0.08
7.15	高萩市高戸沖	イガイ	3	1,053	405.0	30.7	<0.3	<0.02
7.25	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	45	211	77.8	20.6	<0.3	<0.08
8.23	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	66	308	108.0	25.5	<0.3	<0.07
8.27	高萩市高戸沖	イガイ	4	1,226	364.0	31.9	<0.3	<0.03
*1 8.28	青森県平内町(むつ湾)	茹ホタテガイ	6	239.3	21.0		<0.5	<0.04
55.5.12	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ		109.0	22.0		<0.3	<0.06
5.31	高萩市高戸沖	イガイ	4	356.0	45.5		<0.3	<0.04
6.11	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	18	37.3	8.1		<0.3	<0.06
7.10	高萩市高戸沖	イガイ	5	624.0	38.8		1.0	0.06
7.28	大 洗 町 沖	コタマガイ	67	310.0	34.3		<0.3	<0.03
7.29	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	50	270.0	37.2		0.5	0.07
8.12	高萩市高戸沖	イガイ	6	108.0	7.1		0.3	0.02
8.12	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	62	169.0	34.7		0.2	0.04
8.12	大 洗 町 沖	コタマガイ		207.5	23.6		<0.4	<0.04
10.31	大 洗 町 沖	コタマガイ	20	2,092	366.6	33.5	<0.3	<0.03

\*1 ; 県外品のため入手年月日 \*2 ; 食中毒原因食品 &lt; ; 未満

表10 麻痺性貝毒試験検査結果

採取年月日	産地	検体名	個数	検体重量 (g)			結果 (MU/g)	
				殻付	むき身	中腸腺	中腸腺	むき身
54.6.15	高萩市高戸沖	イガイ	5	1,572	423	39.5	<b>287</b>	<b>027</b>
7.21	高萩市高戸沖	イガイ	3	963	369	32.5	< 1.91	< 0.17
55.5.12	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ			198.0	40.0	<b>259</b>	<b>052</b>
5.31	高萩市高戸沖	イガイ	4		356.0	45.5	<b>332</b>	<b>042</b>
6.11	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	18		37.3	8.1	<b>219</b>	<b>048</b>
7.10	高萩市高戸沖	イガイ	5		624.0	38.8	< 1.64	< 0.10
7.28	大洗町沖	コタマガイ	67		310.0	34.3	< 1.68	< 0.18
7.29	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	50		270.0	37.2	< 1.66	< 0.23
8.12	高萩市高戸沖	イガイ	6		648.0	42.8	< 1.58	< 0.10
8.12	那珂湊市磯崎	ムラサキイガイ	62		169.0	34.7	< 1.71	< 0.35
8.12	大洗町沖	コタマガイ			207.5	23.6	< 1.64	< 0.19
10.31	大洗町沖	コタマガイ	20	2,092	366.6	33.5	< 1.58	< 0.14

<; 未満

# 茨城県の地下水の衛生化学的研究(第7報)

## ～ 県西部地域の地下水 ～

齊藤 護, 菊池 信生, 笹本 和博, 鈴木八重子  
久保田京子, 勝村 馨, (茨城県衛生研究所)

### Hygienic Chemical Studies of Groundwater in Ibaraki Prefecture (VII) Groundwater in western Area of Ibaraki prefecture

Mamoru SAITOU, Nobuo KIKUCHI, Tokihiro SASAMOTO,  
Yaeko SUZUKI, Kyoko KUBOTA and Kaoru KATSUMURA  
Ibaraki Prefectural Institute of Health, 4-1, Atago-Cho,  
Mito, Ibaraki, Japan

#### 1. はじめに

本調査は前報<sup>1)</sup>にひき続き豊富な水量と良質な地下水を得るための基礎資料を作ることを目的として、県西部地域の地下水の水質調査を衛生化学的な立場から行った。

試料とする地下水は深井戸水(30m以上)であるが、山間地や山地に近いところでは地形や地質上深井戸は少ない。

昭和55年1月に採水し、更に追試を行うため4月に採水して、深井戸水29件、浅井戸水18件、伏流水5件の合計52件について調査した。

#### 2. 調査地域

調査地域は茨城県中央西部の地域で美和村、緒川村、御前山村、桂村、常北町、内原町、七会村、笠間市、岩瀬町、友部町、岩間町、八郷町、大和村、協和町、真壁町、明野町の16市町村である。

#### 3. 地形、地質

##### 3・1 地形<sup>2)</sup>～4)

調査地域の地形(図・1)は、茨城県と栃木県との境を北から南に延びる八溝山地があり、この山地は北から鷲ノ子、鷲足、筑波の三つの山塊に分られる。鷲ノ子山塊は美和村、緒川村、鷲足山塊は七会村の大部分を占めており標高は約300～600mである。筑波山塊は鷲ノ子、鷲足両山塊より高く筑波山876m、加波山709mなどがある。

山地から離れ標高が低くなるにつれて台地や盆地が

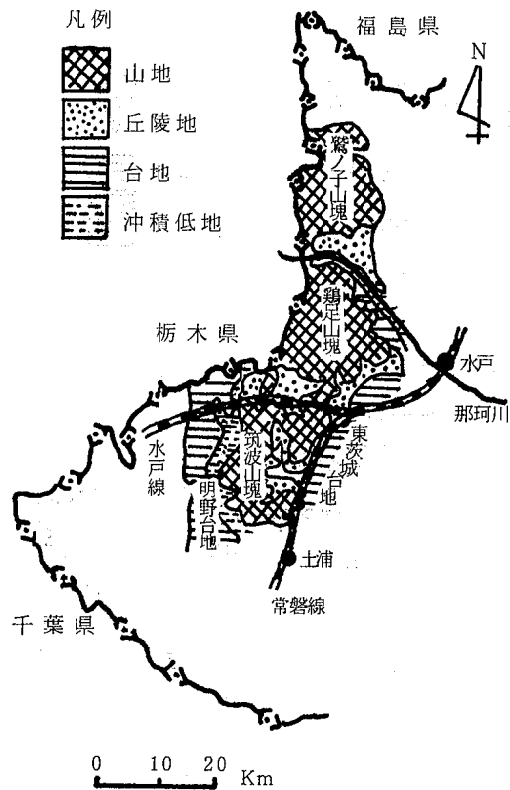


図1 調査地域の地形

形成され、河川周辺には低地が形成されている。調査地域の台地は大きく分れば東茨城台地と明野台地の二つに含まれる。東茨城台地には桂村、常北町、内原町、笠間市、友部町、岩間町あたりが含まれ、明野台地には岩瀬町、大和村、協和町、真壁町、明野町あたりが含まれる。八郷町では盆地が形成されている。

### 3・2 地質<sup>2)</sup>～4)

調査地域に分布する第四系は洪積層と沖積層からなっている。洪積層の下部は一般に成田層（所によっては固有の名称がつけられている）といわれており、主

に砂、砂礫、シルト、粘土などの互層からなっている。本調査で採水した地下水の大多数が成田層中に賦存したものである。洪積層の上部は成田層の上に、順に段丘砂礫層、常総粘土層、関東ローム層などが層積している。沖積層は河川周辺の低地を形成している。洪積層に比べやわらかい砂、砂礫、泥などからなり新しい洪積層を浸食して作った堆積物である。

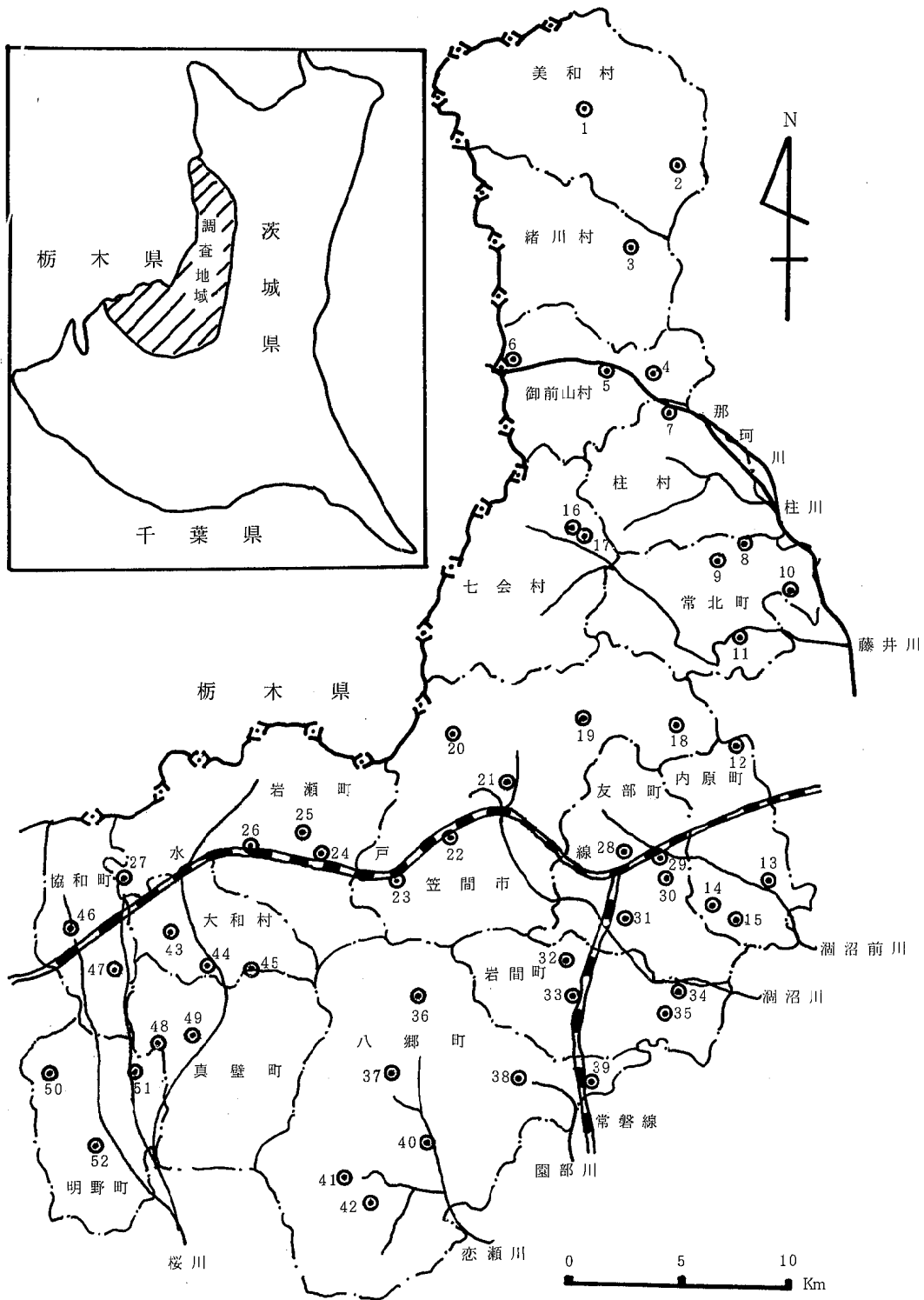
調査井戸の概況を表・1、調査地域および採水地点を図・2に示す。

表 1 調査井戸の概況

No	所在地	井戸深	ストレーナー位置	※備考	No	所在地	井戸深	ストレーナー位置	※備考
1	美和村高部	8			27	岩瀬町上の原新田	100	54～85, 96～98	基盤(花崗岩)
2	“ 下絵沢	12			28	友部町鴻巣	70		
3	緒川村上小瀬	5.9			29	“ 鯉淵	61	18～25.5, 35.5～55, 59～61	基盤(花崗岩)
4	御前山村野口	18			30	“ 柿橋	72	15～20, 27～28, 58～71	
5	“ 下伊勢畑	12			31	“ 矢野下	74	26～44, 59～70	基盤
6	“ 野田	7			32	岩間町上郷	6		
7	桂村赤沢	25			33	“ 下郷	16, 24		
8	常北町石塚	25			34	“ 押辺	40		
9	“ 春園	30			35	“ “	135	47～57, 85～95, 118～134	基盤
10	“ 那珂西	25			36	八郷町小見	51		“
11	“ 上入野	8.5			37	“ 鯨岡	46		“ (花崗岩)
12	内原町大足	8		基盤	38	“ 山崎	30		“
13	“ 倉田	65	13.9～31.5, 37.0～48.2, 59.2～64.0		39	“ 東成井	70		
14	“ 一の砂	84	13.1～19.6, 36.1～39.2, 75.7～79.0		40	“ 柿岡	99	22～28, 60～70, 77～94	基盤
15	“ 湿気	55			41	“ 小橋	51	20～51	
16	七会村塩子	4.5			42	“ 下青柳	37	27～38	基盤(砂質頁岩)
17	“ “	3.5			43	大和村大國玉	63	7～15, 23～33, 58～63	“ “
18	笠間市池野辺	6			44	“ 高久団地	100	44～55, 61～66, 75～81, 92～97	“ (花崗岩)
19	“ 福田	4			45	“ 東飯田	52		基盤( “ )
20	“ 片庭	10		基盤	46	協和町蓮沼	48		
21	“ 石井	25		“	47	“ 知行	70		
22	“ 稲田	6.3			48	真壁町下谷貝	142	112～128.5, 134～139.5	
23	“ 福原	5			49	“ 塙世	100		
24	岩瀬町友部	35		基盤(花崗岩)	50	明野町下川中子	36		
25	“ 磯部	23			51	“ 宮後	51		
26	“ 岩瀬	23			52	“ 成井	130		

※ 井戸ボーリング柱状図資料から鑿井の結果、基盤（第四系以前の地層）に到達が確認されたもののみを記した（ ）内は岩質であり、（ ）内無きは不明である。

No 3, 4, 5, 7, 11は伏流水である。



図一 調査地域および採水地点図

調査地域で現在水道水として利用している原水の状況からみると、美和村、緒川村、御前山村、桂村、常北町、七会村、笠間市では水道用水源は深井戸水、伏流水、湧水に求めており、第四系が薄く深井戸水はほとんど得られない。本調査井戸No.3, 4, 5, 7, 11は伏流水である。

内原町、岩瀬町、友部町、岩間町、八郷町、大和村、真壁町では山地に近い所では水道用水源は浅井戸水、伏流水、湧水に求めており、第四系が薄く深井戸水はほとんど得られない。山地から離れた所では第四系も厚くなり深井戸水は得られる。

協和町、明野町では山地が無く第四系が厚く深井戸水は容易に得られる。

深井戸水の場合、水源として求めている帯水層は洪積層の成田層群中のものであり、最上位の第一帯水層の水は避けて第二帯水層以下の水を得ている場合が多い。

## 5. 試験項目、試験方法

試験項目は気温、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、過アンガン酸カリウム消費量、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、リン酸の25項目である。試験方法は上水試験方法によった。

## 6. 結果および考察

試験結果を表・2、水質の概要（気温を含む）を表・3に示す。

表3 水質の概要（気温を含む）

		最小値~最大値	平均値	標準偏差
※1気	温(℃)	1月 2.1 ~ 12.0 4月 12.2 ~ 16.0	7.1 13.7	—
※2水	温(℃)	8.2 ~ 19.6	14.8	2.14
	pH	6.2 ~ 8.9	7.22	0.49
	色度(度)	0 ~ 225	1.6	38.5
	濁度(度)	0 ~ 70	3.4	12.1
	蒸発残留物(ppm)	4.63 ~ 27.2	16.96	5.94
	導電率(μS/cm)	66.4 ~ 400	215.2	89.2
	NH <sub>3</sub> -N (ppm)	0.00 ~ 2.40	0.146	0.367
	NO <sub>2</sub> -N (ppm)	0.00 ~ 0.07	0.003	0.011
	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	0.0 ~ 12.5	2.52	3.38
	KMnO <sub>4</sub> 消費量(ppm)	1.0 ~ 12.1	3.03	1.89
	アルカリ度(ppm)	9.3 ~ 13.9	52.9	27.5
	Cl (ppm)	4.9 ~ 54.6	16.89	11.80
	SO <sub>4</sub> (ppm)	0 ~ 100	17.8	20.7
	F (ppm)	0.0 ~ 0.8	0.12	0.18
	K (ppm)	1.0 ~ 14.6	3.35	2.48
	Na (ppm)	3.6 ~ 55.3	16.24	11.99
	Ca (ppm)	0.3 ~ 28.5	10.88	6.55
	Mg (ppm)	0.7 ~ 11.8	5.22	2.89
	総硬度(ppm)	4 ~ 145	60.1	30.3
	Fe (ppm)	0.00 ~ 17.8	1.149	3.427
	Zn (ppm)	0.01 ~ 0.27	0.054	0.049
	Mn (ppm)	0.00 ~ 0.99	0.071	0.154
	ケイ酸(ppm)	1.3 ~ 7.8	4.24	1.91
	リン酸(ppm)	0.00 ~ 17.0	0.224	0.320

※1 気温は1月が45件、4月が7件である。

※2 水温は貯留タンク等を経た地下水を除いた37件で計算した。

表・2 試験結果

No	気温 (°C)	水温 (°C)	pH	色度 (度)	濁度 (度)	蒸発残留物 (ppm)	導電率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	$\text{NH}_4^+\text{N}$ (ppm)	$\text{NO}_2^-\text{N}$ (ppm)	$\text{NO}_3^-\text{N}$ (ppm)	$\text{KMnO}_4$ 消費量 (ppm)	$\text{Cl}^-$ (ppm)	$\text{SO}_4^{2-}$ (ppm)	F <sup>-</sup> (ppm)	K <sup>+</sup> (ppm)	Na <sup>+</sup> (ppm)	Ca <sup>++</sup> (ppm)	Mg <sup>++</sup> (ppm)	総硬度 (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	ケイ酸リン酸 (ppm)		
①	3.2	8.6	7.0	0	0	88.7	136	0.00	0.00	1.1	1.9	37.0	7.0	20	0.4	1.5	5.8	11.6	3.7	47	0.01	0.02	0.00	13	0.02
②	2.5	2.5	7.4	0	0	114	170	0.00	0.00	1.2	1.5	57.4	7.0	18	0.2	1.2	5.2	14.3	5.8	67	0.01	0.03	0.00	26	0.05
3	7.0	8.3	7.6	0	0	94.7	138	0.00	0.00	1.4	2.3	29.6	8.1	17	0.0	1.7	4.8	10.1	3.8	49	0.13	0.02	0.00	13	0.02
④	8.0	14.6	6.7	0	0	187	239	0.00	0.00	12.5	1.9	18.5	21.8	13	0.0	1.7	13.8	12.7	6.0	64	0.01	0.03	0.00	35	0.08
5	7.5	14.5	7.5	0	0	99.7	141	0.00	0.00	0.9	1.4	26.8	10.6	18	0.0	1.8	6.5	9.6	3.2	44	0.00	0.01	0.00	22	0.00
6	10.0	15.0	7.5	0	0	285	375	0.00	0.00	7.3	2.0	41.6	15.8	100	0.0	6.9	11.1	28.5	11.3	145	0.02	0.02	0.00	35	0.02
⑦	2.1	12.4	6.9	0	0	61.0	74.8	0.00	0.00	0.2	1.6	16.7	8.1	14	0.0	1.1	4.2	5.5	1.2	26	0.04	0.04	0.00	26	0.02
8	6.5	15.0	6.9	225	70	256	356	0.12	0.00	1.1	3.0	59.2	41.9	49	0.1	5.2	45.5	8.3	6.7	60	12.9	0.04	0.26	48	0.15
⑨	9.5	12.5	7.0	3	0	166	223	0.00	0.00	5.5	1.7	53.7	21.8	13	0.0	1.6	13.6	12.1	6.9	69	0.13	0.03	0.03	44	0.04
10	8.5	14.8	7.2	0	0	138	164	0.00	0.00	4.8	1.6	46.3	14.8	7	0.0	1.6	10.0	10.1	5.6	53	0.01	0.03	0.00	46	0.05
11	10.2	13.5	7.2	0	0	90.0	116	0.00	0.00	1.0	1.7	27.8	9.9	19	0.2	1.5	6.4	7.7	2.6	33	0.04	0.03	0.00	19	0.02
⑫	14.6	12.5	7.0	15	7	264	400	0.42	0.07	7.6	4.5	44.6	32.5	57	0.0	3.0	20.8	27.0	11.0	121	1.50	0.09	0.08	13	0.02
13	8.6	16.0	8.9	0	0	170	200	0.07	0.00	0.0	1.6	61.1	23.2	9	0.1	3.5	31.8	0.9	1.8	13	0.27	0.03	0.03	78	0.25
14	11.2	16.5	7.4	45	2	170	186	0.15	0.00	0.0	5.2	68.5	10.2	14	0.2	2.3	22.1	7.1	3.3	37	2.40	0.04	0.16	30	0.35
15	12.2	15.6	6.7	30	15	250	385	0.02	0.01	1.0	3.6	67.4	54.6	15	0.0	4.3	45.8	6.1	7.6	62	4.40	0.11	0.14	54	0.12
16	4.2	8.2	6.2	0	0	116	164	0.02	0.00	1.5	2.5	9.3	8.1	48	0.0	1.9	9.2	12.5	2.9	53	0.10	0.14	0.02	18	0.02
17	4.2	12.5	6.4	0	0	165	237	0.02	0.00	5.8	2.8	16.7	31.3	31	0.8	3.0	22.3	12.1	6.6	67	0.04	0.08	0.00	19	0.04
18	3.4	11.0	7.0	0	0	73.5	105	0.02	0.00	2.5	2.5	22.0	14.8	6	0.0	2.4	8.2	4.6	3.7	35	0.04	0.03	0.00	37	0.02
19	8.0	10.6	6.8	0	0	46.3	66.4	0.02	0.00	0.4	2.5	13.0	5.6	5	0.0	1.1	3.6	5.0	0.9	29	0.02	0.05	0.00	13	0.00
20	7.3	15.5	6.8	0	0	159	235	0.02	0.00	1.8	2.5	42.6	13.0	51	0.0	2.7	10.6	20.2	5.6	85	0.08	0.04	0.00	19	0.02
⑳	7.0	11.5	6.8	0	0	204	310	0.00	0.00	5.8	1.2	29.6	31.0	45	0.0	1.5	12.7	22.1	6.8	109	0.02	0.04	0.02	19	0.00
22	8.5	15.5	7.2	0	0	168	232	0.00	0.00	5.8	1.6	16.7	19.0	40	0.0	1.5	9.4	14.7	6.7	68	0.03	0.01	0.00	31	0.02
23	10.8	14.0	6.6	0	0	166	236	0.00	0.00	10.5	1.0	22.2	24.6	11	0.0	6.7	14.5	11.4	5.3	58	0.02	0.05	0.00	26	0.00
24	15.5	14.0	7.1	50	35	229	280	0.02	0.04	3.0	5.8	49.6	22.1	41	0.0	1.0	18.0	21.0	8.0	100	17.8	0.02	0.13	19	0.00
25	9.2	17.0	7.2	160	40	136	218	0.10	0.00	0.0	7.0	48.1	20.4	29	0.3	1.7	13.6	11.2	5.1	61	12.3	0.04	0.37	55	0.15

26	12.0	15.4	7.0	0	0	256	383	0.02	0.00	0.5	1.3	70.3	32.0	65	0.1	3.4	26.7	21.3	7.5	108	0.07	0.03	0.00	56	0.18
27	11.0	17.1	7.2	5	2	160	194	0.20	0.00	0.2	1.4	79.6	7.4	9	0.1	3.7	14.8	9.9	5.0	58	0.40	0.04	0.14	78	0.96
28	7.2	12.2	7.0	0	0	147	201	0.00	0.00	4.0	2.2	44.4	23.2	6	0.1	2.3	7.0	12.3	7.6	76	0.12	0.09	0.00	35	0.08
29	8.2	15.2	7.1	0	0	159	202	0.00	0.00	0.2	2.8	79.6	16.2	5	0.0	1.6	8.0	10.1	11.7	90	0.04	0.04	0.00	53	0.12
30	11.0	15.8	7.2	0	0	82.4	108	0.02	0.00	0.0	2.8	40.7	7.0	1	0.1	1.6	8.2	4.8	3.7	31	0.47	0.05	0.11	56	0.02
31	9.5	15.2	7.0	5	0	137	165	0.00	0.00	0.1	2.1	57.5	8.3	5	0.0	1.8	9.2	10.0	5.5	62	0.56	0.01	0.01	37	0.03
32	7.0	15.7	6.3	0	0	109	146	0.02	0.00	5.0	1.5	14.8	16.2	18	0.0	4.0	10.6	7.2	3.2	42	0.02	0.02	0.00	26	0.00
33	4.2	6.2	7.1	0	0	272	367	0.02	0.00	9.8	2.5	31.5	52.5	8	0.0	2.7	23.5	15.4	12.1	104	0.12	0.27	0.00	37	0.00
34	6.0	12.6	7.2	0	0	105	193	0.02	0.00	0.0	3.4	85.1	5.6	0	0.0	14.6	21.8	0.3	0.7	4	0.33	0.22	0.12	30	0.05
35	6.0	16.6	8.4	0	0	165	257	0.04	0.00	0.0	2.5	94.4	6.7	0	0.0	7.1	33.0	0.5	2.5	16	0.05	0.04	0.02	65	0.65
36	5.2	11.0	7.7	0	0	155	246	0.00	0.00	2.8	3.4	81.4	16.2	3	0.0	2.0	8.0	20.0	6.6	91	0.05	0.12	0.00	39	0.10
37	3.4	15.8	7.7	2	0	128	140	0.08	0.00	0.2	3.6	50.0	8.8	9	0.2	2.7	15.9	5.0	2.3	34	0.20	0.05	0.00	50	0.38
38	5.5	13.0	7.3	0	0	256	390	0.02	0.00	10.5	3.1	74.0	31.0	6	0.1	5.3	23.2	23.2	8.3	115	0.02	0.01	0.00	56	0.10
39	7.5	18.5	7.5	0	0	127	144	0.02	0.00	0.4	2.2	50.0	9.2	5	0.0	2.1	7.7	5.3	6.4	56	0.04	0.14	0.00	63	0.18
40	4.5	5.7	8.2	5	0	219	320	0.28	0.00	0.1	5.9	109	31.0	9	0.3	3.4	55.3	5.0	2.5	35	0.04	0.04	0.00	48	1.70
41	4.6	16.5	7.8	0	0	159	225	0.18	0.00	0.3	2.8	83.3	12.0	10	0.4	2.7	27.7	10.1	3.2	47	0.04	0.03	0.04	48	0.75
42	4.0	15.3	7.9	0	0	96.2	110	0.02	0.00	0.0	2.8	40.7	6.3	6	0.2	2.0	9.2	4.4	2.5	30	0.02	0.04	0.00	56	0.20
43	13.0	16.0	7.3	7	7	167	178	0.02	0.01	0.6	3.6	62.5	8.3	5	0.0	2.3	8.3	5.2	7.0	74	1.70	0.05	0.21	61	0.45
44	9.5	11.2	7.2	2	0	141	169	0.60	0.00	0.1	3.4	75.9	15.8	1	0.2	5.2	9.2	8.6	4.6	49	1.00	0.05	0.99	65	0.48
45	5.2	15.5	6.9	0	0	91.8	98.0	0.00	0.00	1.3	1.2	33.3	8.8	2	0.2	1.3	10.0	4.4	1.2	20	0.02	0.04	0.00	50	0.30
46	14.8	14.8	7.1	7	1	249	316	0.02	0.00	9.5	4.6	47.6	21.1	50	0.0	2.5	11.3	19.5	11.8	118	0.28	0.04	0.11	35	0.18
47	5.0	17.0	7.2	5	0	162	176	0.56	0.00	0.4	4.0	81.4	9.2	2	0.2	5.2	15.3	9.4	4.3	60	0.38	0.08	0.21	65	0.60
48	9.6	16.0	7.2	7	0	142	169	0.65	0.00	0.1	5.0	77.7	5.3	0	0.3	4.6	13.8	7.9	3.3	51	0.64	0.03	0.23	76	0.76
49	10.0	16.5	7.4	15	0	251	354	0.70	0.00	0.4	12.1	139	25.7	9	0.8	6.5	50.8	15.4	3.2	62	0.37	0.05	0.07	70	0.35
50	6.0	14.5	8.0	2	0	135	153	0.35	0.00	0.5	4.0	50.0	4.9	0	0.1	7.5	10.0	5.0	5.9	43	0.36	0.03	0.10	61	0.35
51	8.5	13.5	6.8	7	0	170	214	2.40	0.00	0.1	5.9	99.9	6.7	0	0.4	7.9	20.9	9.6	4.1	48	0.05	0.04	0.03	70	0.55
52	16.0	19.6	7.4	7	0	159	186	0.30	0.00	1.1	2.7	69.4	5.5	3	0.1	5.7	15.5	9.5	2.5	47	0.02	0.09	0.08	62	0.65

No.に○は、貯留タンク等を経た地下水である。



## 6・1 水質の概要（気温を含む）

### 6・1・1 気温

気温は1月の採水では2.1～12.0℃の範囲で、平均値は7.1℃である。4月の採水では9.5～16.0℃の範囲で、平均値は13.7℃である。

### 6・1・2 水温

水温は8.2～19.6℃の範囲で、平均値は14.8℃である。（貯留タンク等を経た地下水の水温を除いた37件で計算した）

### 6・1・3 pH

pHは6.2～8.9の範囲で、平均値は7.22である。調査検体の深井戸水の90％は中性からアルカリ性を示す。水質基準を越えるのはNo13（8.9）1件である。

### 6・1・4 色度、濁度

色度は0～225度の範囲で0度は32件である。水質基準を越えるのはNo8（225度）、25（160度）、24（50度）、14（45度）、15（30度）12、49（15度）、43、46、48、51、52（7度）の12件であり、本地域では鉄に次いで水質基準を越える数の多い成分である。

再成分は正の相関（ $r=0.798$ ）がある。特にNo8の常北町石塚、No14、15の内原町一の砂、湿気、No24、25の岩瀬町友部、磯部周辺の地下水の色度の高い原因は鉄によると考えられる。また、大和村、協和町、真壁町、明野町にも色度の高い地下水が多い。

濁度は0～70度の範囲で0度は43件である。水質基準を越えるのはNo8（70度）、25（40度）、24（35度）、15（15度）、12、43（7度）の6件である。

### 6・1・5 蒸発残留物

蒸発残留物は46.3～285ppmの範囲で、平均値は159.6ppmである。

導電率は66.4～400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ の範囲で、平均値は215.2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ である。

両成分は高い正の相関（ $r=0.960$ ）がある。

### 6・1・6 硝酸性窒素

硝酸性窒素は0.0～12.5ppmの範囲で、平均値は2.52ppmである。水質基準を越えるのはNo4（12.5ppm）、23、38（10.5ppm）の3件である。一般に深井戸水は浅井戸水に比べて濃度が低い。調査検体の深井戸水の76％は1ppm以下である。

### 6・1・8 過マンガン酸カリウム消費量

過マンガン酸カリウム消費量は1.0～12.1ppmの

範囲で、平均値は3.03ppmである。水質基準を越えるのはNo49（12.1ppm）1件である。貯留タンク内に浮遊物などがあり汚染によるものと思われる。

### 6・1・9 アルカリ度

アルカリ度は9.3～139ppmの範囲で、平均値は52.9ppmである。

### 6・1・10 塩素イオン

塩素イオンは4.9～54.6ppmの範囲で、平均値は16.89ppmである。

### 6・1・11 硫酸イオン

硫酸イオンは0～100ppmの範囲で、平均値は17.8ppmである。御前山村のNo6（100ppm）は高い。一般に深井戸水は浅井戸水に比べ低い。調査検体の深井戸水の83％は10ppm以下である。

### 6・1・12 フッ素

フッ素は0.0～0.8ppmの範囲である。0.0ppmは27件である。水質基準を越えるのはないが、七倉村のNo17（0.8ppm）、真壁町のNo49（0.8ppm）は最も高い。

### 6・1・13 カリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム

カリウムは1.0～14.6ppmの範囲で、平均値は3.35ppmである。

ナトリウムは3.6～55.3ppmの範囲で、平均値は16.24ppmである。

カルシウムは0.3～28.5ppmの範囲で、平均値は10.88ppmである。

マグネシウムは0.7～11.8ppmの範囲で、平均値は5.22ppmである。

### 6・1・14 総硬度

総硬度は4～145ppmの範囲で、平均値は60.1ppmである。

### 6・1・15 鉄

鉄は0.0～17.8ppmで、平均値は1.15ppmである。水質基準を越えるのはNo24（17.8ppm）、8（12.9ppm）、25（12.3ppm）、15（4.40ppm）、14（2.40ppm）、43（1.70ppm）、12（1.50ppm）、44（1.00ppm）、48（0.64ppm）、31（0.56ppm）、30（0.47ppm）、27（0.40ppm）、47（0.38ppm）、49（0.37ppm）、50（0.36ppm）、34（0.33ppm）の16件であり、調査地域では水質基準を越える数が最も多い成分である。内原町、友部町、岩瀬町、大和村、真壁町に濃度の高い地下水が多い。

### 6・1・16 亜鉛、マンガン

亜鉛は0.01～0.27ppmの範囲で、平均値は0.054ppmである。

マンガンは0.00～0.99ppmの範囲で、平均値は0.071ppmである。水質基準を越えるのはNo44(0.99ppm)、25(0.37ppm)の2件である。

6・1・17 ケイ酸、リン酸  
ケイ酸は13～78ppmの範囲で、平均値は42.4ppmである。

リン酸は0.00～1.70ppmの範囲で、平均値は0.224ppmである。

両成分は正の相関( $r=0.582$ )があり、濃度の高い地下水は深井戸水に多い。

### 6・2 主要陰陽イオン組成

地下水の主要陰陽イオンの組成(図・3)を当量百分率を求め、三角座標、キー・ダイヤグラムによって表わした。ヒドロ炭酸イオンはアルカリ度より換算した。

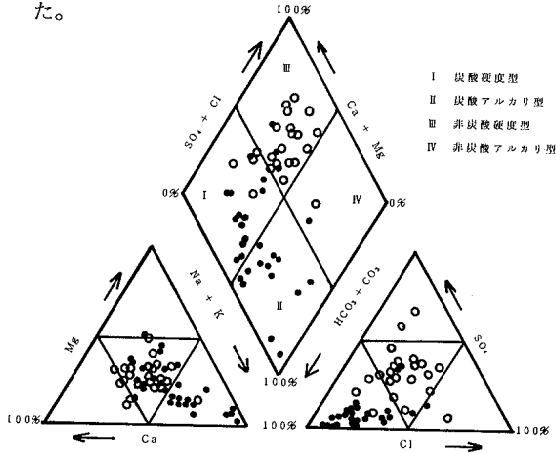


図3 主要陰陽イオン組成

- 浅井戸水
- 深井戸水

陽イオンの濃度関係を三角座標から考察すると  $K+Na>Ca>Mg$  型は20件で最も多い。次いで  $Ca>K+Na>Mg$  型は11件、 $K+Na>Mg>Ca$  型は9件、 $Ca>Mg>K+Na$  型は8件である。 $K+Na>Ca>Mg$  型、 $K+Na>Mg>Ca$  型は深井戸水に多く(69%)、 $Ca>K+Na>Mg$  型、 $Ca>Mg>K+Na$  型は浅井戸水に多い(61%)。

陰イオンの濃度関係を三角座標から考察すると  $HCO_3>Cl>SO_4$  型は29件、 $HCO_3>SO_4>Cl$  型は10件である。陰イオンの中で  $HCO_3$  の当量比が最も多い地下水は深井戸水に多い。

キー・ダイヤグラムによると炭酸硬度型Iは17件でそのうち13件が深井戸水である。炭酸アルカリ型(II)は13件で全部が深井戸水である。非炭酸硬度型(III)は20件でそのうち17件が浅井戸水である。非炭酸アルカリ型(IV)は2件である。

## 6. 結 論

県中央西部地域の地下水の調査結果から次のことがらがいえる。

(1) 調査地域の井戸水はほとんど第四系に求めている。第四系以外の地下水の賦存は現在のところほとんど不明である。

美和村、緒川村、御前山村、桂村、常北町、七会村、笠間市では第四系が薄く深井戸水はほとんど得られない。

内原町、岩瀬町、友部町、岩間町、八郷町、大和村、真壁町では山地に近いところでは第四系が薄く深井戸水はほとんど得られないが、山地から離れるに従い第四系も厚くなり深井戸水が得られ、水道用水源も主にこのところを求めている。

協和町、明野町では山地がなく第四系が厚く深井戸水は容易に得られる。

深井戸水の場合は水源として得ている帯水層は洪積層の成田層群中のものである。

(2) pHは6.2～8.9の範囲であり、中性から弱アルカリ性を示す地下水が多い。

色度は0～225度の範囲で水質基準を越えるのは12件である。色度と鉄は正の相関( $r=0.798$ )がある。特に、常北町石塚、内原町一の砂、湿気、岩瀬町友部、磯部周辺では高く鉄が原因となっている。また、大和村、協和町、真壁町、明野町にも色度の高い地下水が多い。

濁度は0～70度の範囲で水質基準を越えるのは6件である。

蒸発残留物は平均値が159.6ppmである。

導電率は平均値が215.2 $\mu$ /cmである。

硝酸性窒素は0.0～1.25ppmの範囲である。平均値は2.52ppmである。調査検体の深井戸水の76%は1ppm以下である。水質基準を越える3件である。

過マンガン酸カリウム消費量は平均値が3.03ppmである。水質基準を越えるのは1件である。

アルカリ度は平均値が52.9ppmである。陰イオンではヒドロ炭酸イオンの当量比が最も高い地下水が多い(75%)

塩素イオンは平均値が16.89ppmである。

硫酸イオンは平均値が17.8ppmである。深井戸水の83%は10ppm以下である。

フッ素は0.0~0.8ppmの範囲である。七会村、真壁町に0.8ppmと高い地下水がある。

ナトリウムは平均値が16.2ppmである。陽イオンではナトリウムの当量比が最も高い地下水は深井戸水に多い(59%)

カルシウムは平均値が10.9ppmである。陽イオンではカルシウムの当量比が最も高い地下水は浅井戸水に多い(65%)

総硬度は平均値が60.1ppmである。

鉄は0.00~17.8ppmの範囲で、平均値は1.15ppmである。水質基準を越えるのは16件で、調査地域では最も数の多い成分である。内原町、友部町、岩瀬町、大和村、真壁町には濃度の高い地下水が多い。

亜鉛は0.00~0.27ppmの範囲である。

マンガンは0.00~0.99ppmの範囲である。水質

基準を越えるのは2件である。

ケイ酸は平均値が42.4ppmである。

リン酸は平均値が0.224ppmである。ケイ酸をリン酸は正の相関( $r=0.582$ )があり、濃度の高い地下水は深井戸水に多い。

## 謝 辞

本調査に御協力いただいた大宮、水戸、笠間、石岡、下館保健所の方々に感謝いたします。

## 文 献

- 1) 齊藤 護, 他; 茨城県衛生研究所年報 17 (1979)
- 2) 大山年次, 他: “地学のガイド, 茨城県” (1979)(コロナ社)
- 3) 大森昌衛, 他: “日曜の地学, 8” (1979) (築地書館)
- 4) “茨城県の地質” 茨城県農業試験場 (1962)

### 第 3 章 他誌掲載論文要約

#### 生体中のヒ素分析法およびヒ素のラットへの蓄積と体内分布に関する研究

炭素管アトマイザー無炎原子吸光法による尿中全ヒ素量および易加水分解性ヒ素量の分別定量

石崎 睦雄\*・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 21, 234~239 (1979)

尿中の易加水分解性ヒ素（無機ヒ素）と難加水分解性ヒ素（有機ヒ素）との分別定量法を検討し、回収率 92%以上、変動係数 11%以下の精度で分別定量する方法を確立した。本法を用いて、亜ヒ酸を投与した

ラットの尿中易加水分解性ヒ素を測定した結果、易加水分解性ヒ素濃度は通常濃度よりもはるかに高濃度に増加することが明らかになった。

#### トリオクチルアミン抽出—炭素管アトマイザー原子吸光法による生体試料中のコバルトの定量

小山田則孝・石崎 睦雄

分析化学 28, 289~293 (1979)

炭素管アトマイザー原子吸光法による生体試料中のコバルト分析法として、試料灰化液中のコバルトを濃縮し、更にコバルトと共存イオンとを分離するため溶媒抽出—逆抽出法を利用する定量法、及び尿中コバルトを測定するときの前処理として、コロジオン膜及びセファデックスを用いるサンプリング法についても合

わせて検討した。その結果、コバルトは、灰化した試料を 10N 塩酸溶液とし、5%トリオクチルアミン—四塩化炭素溶液を用いて抽出し、更に蒸留水で逆抽出することにより 100%回収され、きょう雑物より分離できた。本法による回収率は (98~103)%、変動係数は 11%以下であった。

DETERMINATION OF SUBMICROGRAM AMOUNTS OF VANADIUM IN BIOLOGICAL MATERIALS BY EXTRACTION WITH N-CINNAMOYL-N-2,3-XYLYLHYDROXYLAMINE AND FLAMELESS ATOMIC-ABSORPTION SPECTROMETRY WITH AN ATOMIZER COATED WITH PYROLYTIC GRAPHITE

Mutsuo ISHIZAKI and Seiichi UENO

Talanta 26, 523-526 (1979)

A highly sensitive and simple method for determination of vanadium in plants and biological samples by solvent extraction and flameless atomic-absorption spectrometry with a carbon tube coated with pyrolytic graphite is described. After digestion of the sample, vanadium is separated by extraction of its N-cinnamoyl-N-2,3-xylylhydroxy-

lamine complex into carbon tetrachloride from 6M hydrochloric acid medium. The method can be used to determine vanadium in plants and biological samples with average recovery of 94% and coefficient of variation of 14%. The sensitivity (1% absorption) is estimated to be  $4 \times 10^{-11}$  g.

市販食品中ヒ素濃度と日本人のヒ素摂取量

石崎 睦雄

日本衛生学雑誌 34, 605~611 (1979)

市販食糧品中のヒ素量を求め、その値から国民栄養調査結果をもとにして、日本人の平均的な1日あたりのヒ素摂取量を求めた。その結果0.126 mg/dayの摂取量であることを明らかにした。摂取するヒ素のうち、72%が魚類からの摂取に由来し、主食である米からは10%、海草類からも10%の割合で摂取する

ことが推測された。そして、これら摂取したヒ素のうち、約60%が尿から排泄されるものと予測された。また、漁業の国際的な規則による漁獲量の減少による魚の摂取量の減少に伴い、今後、ヒ素摂取量は減少するものと考えられる。

N-シンナモイル-N-(2,3-キシリル)ヒドロ

キシルアミンによるバナジウムの

抽出-吸光光度定量

石崎 睦雄・上野 清一  
小山田則孝・久保田かほる

分析化学 29, 135~137 (1980)

N-シンナモイル-N-(2, 3-キシリル) ヒドロキシルアミン(CXA)によるバナジウムの抽出—吸光光度法を検討した。バナジウムは(4~9) N塩酸中でCXAと定量的に反応し、赤紫色の錯体を形成するので、これを四塩化炭素で抽出し、525nmで吸光光度定量した。バナジウムの5倍量のタングステン(VI)及び0.5倍量のクロム(VI)はバナジウムの定量を妨害するが、タングステン(VI)の妨害は、試料の前処理として過塩素酸の白煙処理を行い、タングステン(VI)をク

ロム(VI)の妨害はバナジウム抽出後の有機相を塩酸と振り混ぜることにより、いずれも除去できた。クロムやタングステン等が比較的少量に含まれており、分析しにくい試料とされている高速度鋼(JIS G 4403, SKH2)及びクロムバナジウム鋼中のバナジウムの定量を本法で行ったところ、標準値とほぼ一致した値が得られた。

## 環境中のバナジウムの測定

上野 清一・石崎 睦雄

公害と対策 16, 189~192 (1980)

著者らが確立した微量バナジウムの分析法、すなわち試料溶液中のバナジウムをN-シンナモイル-N-(2, 3-キシリル) ヒドロキシルアミンで選択的に抽出し、パイロリティックグラファイト被覆管を用いる無炎原子吸光法に供する方法を用いて環境中のバナジウムの定量を行った。その結果、以下の知見が得られた。

1) 本法は高感度かつ高精度な分析法であるため、検査試料の少量化を図ることができる。たとえば、水中のバナジウムの測定には、50 ml, 大気中のバナジウムを測定する場合には、10 m<sup>3</sup>の採気量で充分で

ある。なお、海水など共存物質が多く分析しにくい試料でも煩雑な前処理操作なく簡便かつ迅速に測定できる。

2) 火力発電所など石油資源を多量に使用する施設からの大気へのバナジウム放出はほとんどなく、それよりもむしろ大気中のバナジウム濃度は交通量すなわち自動車の排ガスに有意に影響されることが考えられた。また、家庭用暖房灯油の燃焼による室内空気の有意なバナジウム濃度の上昇は認められなかった。

## 環境汚染物質による健康影響の指標としての 血液微量元素について

### — 正常人血液中の16元素の常在量 —

石崎 睦雄・上野 清一・小山田則孝・久保田かほる・片岡不二雄  
勝村 馨・石川 亮・野田 正男・藤崎 米蔵

公害と対策 16, 257~263 (1980)

ヒト血液中微量元素の正確なる常在量を明らかにし、有害元素による健康影響評価を行う際の指標値を作成する目的で、健康な成人男女108名の血中16元素の測定を、著者らが確立した方法や既に広く利用され

ている方法を用いて行い、以下の知見を得た。

1) ヒ素、コバルト、アンチモンおよびバナジウムの血中常在量は、これまで報告されていた値よりも低濃度であることが明らかになった。

2) 今回対象とした元素の血中濃度分布は, Ca, Co, Cr, Fe, Mn および Sb が正規分布, As, Cd, Cu, Hg, Mg, Pb, Se, V および Zn が対数正規分布を示し, Ni はどちらの型も示さず規則性をもたなかった。

3) 性差は鉄について認められ, 男性が女性より有意に高い値を示した。他の元素については性差は認め

られなかった。

4) 地域差による各元素の濃度の差の検定を行ったが, いずれの元素についても有意差は認められなかった。

5) 各元素間の相関関係を検討したが, いずれの元素間においても有意な相関は認められなかった。

## 茨城県北部の温泉及び地下水について(第2報)

笹本 和博・菊池 信生・斉藤 護・高瀬 一男\*・  
堀川 亀雄\*\* (茨城県衛生研究所)\* 茨城大学教育学部  
\*\* 茨城温泉開発(株)

温泉工学会 14 (3) 81~87 (1980)

北茨城市に分布する湧水, 温泉6検体を分析し, 温泉, 地下水の分布, 化学成分等について考察し, 以下の結果を得た。

(1) 北茨城市(西部)にも高萩市と同様, 花こう岩基盤が発達し, 硫酸ナトリウムを主成分とする温泉が分布する。

(2) 石炭露天掘り時の湧水は, ヒドロ炭酸, 溶解性物質が多く, 坑内水と同様の水質である。

(3) しかし, 坑口からの湧水は, 溶解性物質が少なく地表水的性格をもつが, 色度, 鉄,  $\text{KMnO}_4$ 消費量

は, 溶解性物質が少ない割には, 比較的高く, 坑内水の性格を示す。

(4) 古洞水(坑内水)の一部には, きわめて, 溶解性物質を多く含む(8.8g/kg)ものがあり, 硫酸ナトリウムを主成分とし, 遊離炭酸, ヒドロ炭酸なども多い。

(5) 多賀統基底部の砂岩は, 日棚地区において, 特に発達し, 有力な帯水層となっている。水質は溶解性物質が少なく良質であるが, カルシウムが比較的多い。

## 第 4 章 茨城の納豆

### 目 次

- |                                |           |                                   |           |
|--------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| I 水戸納豆の由来と種類について               | 豊田 元雄 3 9 | 2.2 検体についての記載事項                   |           |
| 1. まえがき                        |           | 2.3 試料の調製                         |           |
| 2. 納豆の由来                       |           | 2.4 大腸菌群                          |           |
| 2.1 水戸納豆の由来                    |           | 2.5 納豆菌数                          |           |
| 2.2 水戸納豆、極小粒の由来                |           | 2.6 雑菌数                           |           |
| 2.3 水戸納豆の近代史                   |           | 2.7 官能検査                          |           |
| 3. 納豆の種類                       |           | 2.8 水素イオン濃度                       |           |
| 3.1 製造方法による分類                  |           | 2.9 揮発性塩基窒素                       |           |
| 3.1.1 絲引納豆                     |           | 3. 「茨城県納豆検査実施要領」および「茨城県納豆検査基準」の解説 |           |
| 3.1.1.1 自家製納豆                  |           | 4. 納豆の自主検査について                    |           |
| 3.1.1.2 営業用納豆                  |           | 5. 納豆の自主検査結果について                  |           |
| 3.1.2 塩辛納豆                     |           | IV 茨城県の納豆の現況                      | 豊田 元雄 5 5 |
| 3.1.2.1 大徳寺納豆                  |           | 1. まえがき                           |           |
| 3.1.2.2 浜名納豆                   |           | 2. 原料大豆の使用量および納豆の生産量              |           |
| II 茨城県における「納豆の衛生」についての経過       | 豊田 元雄 4 4 | 3. 納豆工場の現況                        |           |
| 1. まえがき                        |           | 3.1 業者数                           |           |
| 2. 納豆、豆腐製造業条例が生れるまで            |           | 3.2 業態別規模                         |           |
| 3. 納豆製造業条例の制定                  |           | 3.3 施設設備                          |           |
| 4. 近県の動き                       |           | 3.4 製造技術                          |           |
| 4.1 神奈川県                       |           | 3.5 製品の生産量                        |           |
| 4.2 栃木県                        |           | 3.6 茨城納豆の品質                       |           |
| 4.3 東京都                        |           | 3.7 種類別生産量の割合                     |           |
| 4.4 静岡県                        |           | 4. 販売状況                           |           |
| 5. 業界の動き                       |           | 4.1 販売区域                          |           |
| 6. 条例施行後の動き                    |           | 4.2 販売先                           |           |
| 7. 納豆中毒の動向                     |           | 5. 茨城納豆の今後の課題                     |           |
| 7.1 年次別発生状況                    |           | 5.1 原料について                        |           |
| 7.2 月別発生状況                     |           | 5.2 製造技術、製品、品質の改善                 |           |
| 7.3 都県別発生状況                    |           | 5.3 企業形態                          |           |
| 7.4 病因物質別発生状況                  |           | 5.4 販売促進について                      |           |
| 7.5 原因施設別発生状況                  |           | 6. 茨城県の納豆の消費者アンケート調査              |           |
| 7.6 摂取場所別発生状況                  |           | 6.1 家庭における納豆消費の状況                 |           |
| 7.7 総括                         |           | 6.2 納豆の購入先と購入時のチェックポイント           |           |
| 8. 学会、研究発表                     |           | 6.3 製造メーカーの固定化の状況                 |           |
| III 茨城県における納豆の衛生管理について         | 佐藤 秀雄 5 1 | 6.4 購入した納豆に対する不満の状況               |           |
| 1. まえがき                        |           | 6.5 地域食品認証制度の普及状況と今後の購入方針         |           |
| 2. 「茨城県納豆検査実施要領」および「茨城県納豆検査基準」 |           | 6.6 県外における茨城の納豆                   |           |
| 2.1 検体の採取と運搬                   |           | 6.6.1 茨城産納豆の消費の状況と特長              |           |
|                                |           | 6.6.2 小売店における茨城産納豆の取り扱い状況         |           |
|                                |           | 7. 文献                             |           |



## 茨城の納豆

### I. 水戸納豆の由来と種類について

豊田元雄

#### 1. まえがき

納豆は、「畑の肉」大豆を、納豆菌によって消化吸収し易くした日本独特の醗酵食品で、その加工過程においては、食品添加物は一切用いない自然食品として、安価で、栄養面からも今日時代の脚光を浴び、家庭の台所食品として全国に普及してきた。

この糸引納豆の由来については詳らかでなく、伝説に頼る他なく、徳川時代になって初めて江戸納豆として出現し、水戸藩でも食膳に供せられていた。

ここに、水戸納豆の正しい由来を探求し、この伝統食品に対する正しい認識が必要と思われたので、ここにのべ諸賢の参考に資したい。

#### 2. 納豆の由来

納豆の由来については諸説があるが、中世期中国で豉と称するものが<sup>1)</sup> 奈良朝時代(天平勝宝4年、754年)に入唐僧により、日本に渡来し、日本では久岐(クキ)と云われていた。

中国明時代の本草学者李時珍(1518~1593)が編集した本草綱目にも、黒大豆を原料として塩を入れたものを鹹豉と称して食用とし、無塩のものを淡豉といい薬品として用いたとあるが、当時佛教の関係で動物蛋白がとれない僧侶が大豆を加工し、食用にしたことは確かで、寺院料理の一つであることが明らかである。

元禄8年(1695)の本朝食鑑1の納豆の項で、納豆の納の字の出所は未詳であるが、僧家の庖厨を納所と云いそこで作られた豆の寺院料理であるから納豆というたと述べている。納豆は豉に似ているが、豉と異なり、製法は二種ある。一種は白大豆を水浸よく煮て、蓆の上に攤げて、そのまま土窖の中に入れ粘泥が生じてから稲草に包んで貯える。

用いるとき、まな板の上で剝んで塩、酒および魚、鳥菜を入れて納豆汁とする。

もう一種は、白大豆を上記の方法で蓆の上に攤げて、炒大麦粉、炒小麦粉を熟豆に抹して土窖の中に入れ、麴を作る。花衣が生えて来たら3日晒乾し、別に白塩と水を釜の中で混合して木盤にあげ、三種の麴を浸して数回混ぜる。これを厚紙で覆って、更に木蓋で覆い、

小石で押しをし、30日で蓋をとる。大きな木匙で上下をかきまぜて、紫蘇の葉、穂、および子、蓼の葉、穂、生薑、山椒の樹皮等を加え、貯えて用いる。また黒大豆を用いることもある。各家でそれぞれの法がある。

近代は僧家で用い、作り方は、俗家より勝れている。僧侶は、夏月より造り、正月檀越(檀家)に奉贈する。

以上により、納豆には二種あり、加塩の豉が鹹豉といい、今日の塩辛、西京、等の寺院納豆として発達し、無塩の淡豉が、糸引納豆として今日に至ったものと思われる。

#### 2・1 水戸納豆の由来

糸引納豆と八幡太郎義家との関係は、義家が奥州平定に北上したとみられる道筋には今日でも伝説として、馬糧大豆の中から糸引納豆を発見したと伝えられているが、本県においても、永保3年(1083)<sup>2)</sup>、八幡太郎義家が10万の兵を率いて奥州征伐に向う途中、常陸国の頃、王朝時代の官道の道筋である那珂郡河内に駅家があり、その駅長である水戸郊外渡里の里(現水戸市渡里町長者山)の一盛(又は一守)長者の所に泊った時、馬の飼料に作った煮豆の残りを、わらに包んだところ自然に醗酵して糸を引くようになり、たまたま家来が食べたなら、香氣があり、美味であったので義家に献じた。以来將軍に納めた豆という意味で、納豆と名付け、その製法が農家に伝承されてきた。

これが、後年福島に伝わり、会津納豆となり、水戸納豆、会津納豆が、江戸人の嗜好に適したので、江戸納豆と称するに至った。

しかし、八幡太郎云々も、昭和の時代でつい10年前迄、中部以西の県で、糸引納豆を腐った豆と判定して、廃棄した事実を考えると、その当時果して、兵士を初め、義家が食べたかどうか疑問に思われるし、若し食べたとしたら、最初の人はい余程勇氣のある人と思われるが伝説は伝説なりに本県の業者等は、これを信じ、茨城が納豆の老家であるという、誇りと自信を持って製造し、今日に至っている。

寛永2年(1625)徳川頼房の頃、水戸藩には<sup>3)</sup>「なんぞなんぞ、なんぞなんぞ、なんぞの先に糸つけて……」という、わらべ唄があって、唄の中に10個の「な」の字が読みこまれて、ナットウという答え

を暗示させて解く謎があり、この唄が盛んに歌われたことにより、当時庶民の生活に納豆が普及していたと思われる。

寛永5年(1628)徳川頼房の三男として、徳川光圀が水戸城下に生まれたが、領内が産業にも乏しく経済的に苦しかったので、明暦3年(1657)光圀30才の頃より<sup>4)</sup>藩政の苦境を救うために、質素を旨とし、有事の際に備えての備蓄食糧として、納豆、ソバ、梅干、殿中(五家宝)の製造を勧めた。

正徳2年(1712)徳川吉宗の頃の百科事典「和漢三才図会」の造醸類の中にも、納豆を浜名納豆、唐納豆、未醤納豆と分類し、前の2者が加塩で、後者が無塩の納豆として存在していた。

天保年間(1841)の「常陸国誌」にも未醤納豆が、記載されている。

## 2・2 水戸納豆、極小粒の由来

水戸納豆用大豆が極小粒である由来は、享保8年(1723)頃より、水戸藩は、那珂川の氾濫による水害が多く、その流域の農民は、台風シーズン前に早く出来、水害の泥土に強い莢に毛のない、所謂「水カブリ」、県産「地塚原種」の栽培、又鹿島の砂地、久慈の山地、石塚地方の坏等土地の痩せた所にしか成育しない、小粒の生娘、小娘、地塚等の種類を栽培せざるを得なかった。

これらの極小粒の大豆は、豆腐、味噌等の製造には不適當で、納豆用にしか適用出来ず、自然の厳しい条件のもとでの、貧しい農民が、止むに止まれぬ状況の元に改良した大豆が、今日の茨城の小粒大豆であり、由来にも一抹のあわれみがある。

## 2・3 水戸納豆の近代史

現在のような水戸納豆の始祖は、笹沼清左衛門で<sup>5)</sup>彼は、安政元年(1854)水戸に生まれ、古文書に「江戸で好んで食べるものに絲引納豆というものあり」と記してあるのを読み、明治17年(1884)、絲引納豆を商品化しようと研究を重ね、幾度か失敗を繰返し、1日5~10kg作っていたが明治22年1月(1889)、水戸~小山間の水戸線が、水戸鉄道株により開通されたのを記念し、初めて水戸駅のホームで弁当屋によって土産品として、販売された。その時の商品名を「天狗納豆」と命名して売り出した。天狗の名の由来は、水戸の天狗党が当時有名であったことと、天狗のように人に負けないようにと2つを振ってつけた名称で、水戸線の開通と共に初まった水戸納豆が、小粒で柔らかく、粘りが強く、独特のワラの香臭

で、全国に有名になり、昭和11年(1936)5月鉄道弘済会と正式に契約し、駅のホームで販売することにより、一躍有名となり、昭和17年(1942)には県内20件、1日1,800kgを作るようになった。

しかし、第二次世界大戦の末期食糧事情が逼迫していた時と、戦後の大豆統制をうけた時期は中断したが、昭和26年3月に大豆の統制が解除され、大豆原料食品も自由販売されるようになった。

昭和26年10月、再び水戸駅で「水戸納豆」が、観光土産食品として復活し、レールによって全国に再び脚光を浴びてきた。

昭和27年より、東京の3市場に出荷するようになる。

昭和30年より、東京のデパートに出荷が始まり、同年12月には、デパートでは東横、国際観光会館、高島屋、松坂屋、浅草松屋の5デパート、市場は、神田、江東、築地、淀橋、荏原、千住、豊島、小松川、吉祥寺、葛飾、王子の11市場に出荷が開始された。

この頃ワラツト納豆のワラツトについて、当時厚生省は、統発する納豆中毒事件の死亡事故により、ワラツトの使用を注意するよう指示があった。

ここに本県としては、ワラツトの農家への現金還元と名物の保存の二点から、県衛生部を中心に他県に先がけて「ワラツト」が殺菌可能かどうかについての調査、研究をすすめ、衛生的な納豆の製造方法について、学問的な背景を得て、昭和31年9月に納豆製造業者の施設基準と包装材料の殺菌方法を規制する「納豆、豆腐製造業条例」がつくられ、納豆容器「ワラツト」の殺菌方法を明記し、その実施を全国に先駆けて義務づけた。

この安全性への努力が基本となり、本県産納豆が、ワラツト納豆も含んで伸びてきた。

昭和33年には、従来大量生産の障害となっていた、醗酵室(通称ムロ)の雑菌汚染による不造の原因除去方法の研究、衛生的納豆を作ることで納豆の保存日数の延長、品質の向上、大量生産が可能となった。

このため、県内業者数68件の内、33件が県外へ出荷し初めた。

昭和35年には、県外出荷納豆の乱売を自主規制するため、茨城県納豆出荷組合が正式に発足、組合長に小沢今朝雄がなった。

ここに本県産の納豆(含むワラツト納豆)が衛生的にも高く評価され、他県産納豆と差別され、小粒で高

品質の「水戸納豆」のイメージが確立された。

このように、「水戸納豆」が独特の風味を持つ県内の伝統的な食品として今日、駅頭、ドライブイン、スーパーを初め、末端の食料品店の店頭にも置かれ、納豆と云えば水戸と云われ、北は北海道、南は九州までその販売区域を伸ばし、名実共に日本一となるには、業界と行政、研究機関あげての安全性と品質向上に対する並ならぬ努力があった賜と思われる。

今日、添加物を含まず、安全性が高く、しかも安価な健康食品としての「水戸納豆」が、食生活の多様化する新しい時代を迎えて、どう伸びるかが今後の課題である。

### 3. 納豆の種類

本朝食鑑では、寺院納豆（納豆汁、麴納豆）、浜名納豆（大福寺）、唐納豆（興福寺、東大寺、浄福寺）と分け、和漢三才図会では、浜名納豆、唐納豆、未番納豆、木下は<sup>1)</sup>、浜名納豆（大福寺）、西京納豆（大徳寺、天竜寺、浄福寺、東大寺）、江戸納豆と分類しているが、食品衛生法の一部改正する法律施行令（昭、32、9、19）で、はっきり、糸引納豆、塩辛納豆（浜名、大徳寺、天竜寺）と分けられており、昔の淡鼓、鹹鼓の分類と同じである。

#### 3・1 製造方法による分類

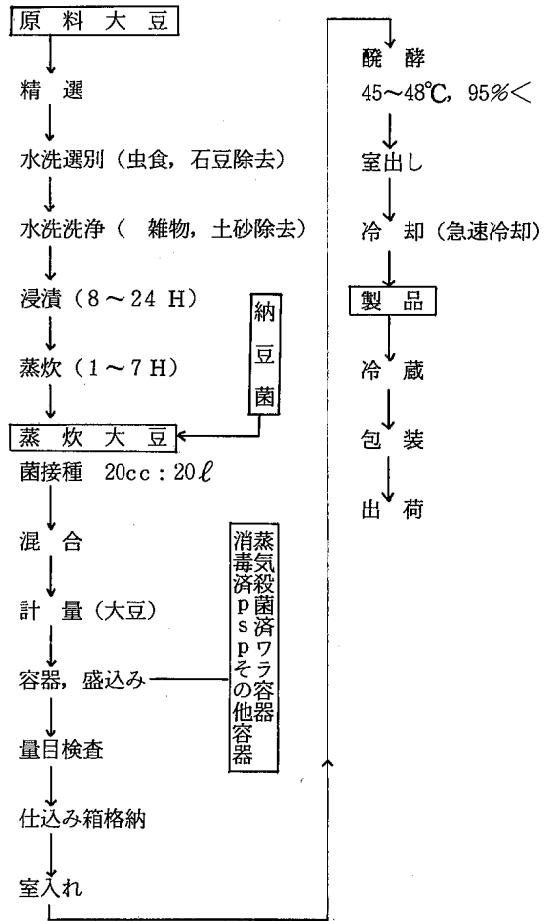
##### 3・1・1 糸引納豆

糸引納豆は、蒸煮した大豆を納豆菌（*Bacillus Natto*）で発酵させたもので、糸を引くのでこの名称で呼ばれており、関東を中心に嗜好されている所謂「納豆」で<sup>6)</sup>、表1のとおり大豆精選、水洗して選別（虫食い、石豆等を除去）、水洗、洗浄（雑物、土砂、わらくず等除去）、浸漬（大豆の組織を軟化させるため、8～24時間浸漬）、蒸煮（大豆の組織を柔軟にし、種皮に菌の発育を良くし、雑菌を殺菌する。平圧式4～7時間、加圧式直大型2～4時間、蒸気吹込み蒸炊釜1時間）、納豆菌の接種（納豆原菌20ccを2ℓの殺菌水で希釈散布）、盛り込み（詰め込み）作業台の上で定量カップで各種容器に詰め込む。仕込み箱（盛り込み終わった容器を、この中に格納して室の中に入れる。室入れ（室の温度を蒸気、電気等で予め45～48℃に保温し、湿度95%以上の中に入れる）醗酵（室の中で蒸煮大豆が、発芽期、繁殖期、無熟期、発熟期、成熟期を経て醗酵が終る）、室出し（室の中で、15～20時間で蒸煮大豆の全面に菌が繁殖して、強い糸性の粘液物で被覆されたら室から出す）、冷却（急

速放冷）、冷蔵する。

糸引納豆は、熟成が早く、醗酵期間が短く、保存性がない。

表1 納豆の製造工程



##### 3・1・1・1 自家製納豆

自家製蒸煮大豆を、稲わらで包み、わら自体の枯草菌と適当な温度により醗酵させて納豆を作る。

東北の農家で作られる、雪納豆、湯タンポ納豆、炭窯納豆、干草納豆、津軽挽割納豆（青森を中心に挽割大豆をわらにつめ3日位醗酵させたもの）、釜納豆（岩手を中心とし、挽割大豆を釜の保温で作る）、ゴト納豆（雪割納豆ともいい、山形県米沢を中心に、挽割大豆1斗、糶5斗、塩少々を入れて作る）、ダラク納豆（彼岸納豆ともいい、宮城を中心に納豆を寒中に作り、

春の彼岸迄軒下に吊し、北風に晒して作る干納豆の変形したもの)山形つるし納豆、横手挽割納豆(横手市大尾新町、仙北郡の一部で作る、わらつと入り挽割納豆)、秋田松山納豆(又四郎納豆ともいい、秋田を中心に煮豆をわらで包み、箱に入れて鋸屑をかけ、藁で覆い、重石を載せ醗酵させたもの)その他<sup>7)</sup>、福島木綿納豆、新潟桶納豆、千葉岩室、バラ、臼納豆、埼玉龜、逆桶納豆、京都山国納豆、熊本堆肥熱利用納豆、その他全国どこでもみられる土室、炬燵、樽納豆等があるが、東北地方は、わら容器の使用を禁止しているため、自家製造のみに限られる。

本県でも昭和42年1月、下妻地方の農家で祭事用に作られた大苞(一苞10人分)納豆で、ネズミによるサルモネラ中毒27名(1名死亡)が発生、ワラツトの取扱失宜の危険さを示した。

### 3・1・1・2 営業用納豆

食品衛生法(昭和22年12月)の納豆製造業の施設基準に合致し、営業許可を有した施設で、市販の純粹培養した納豆菌(大正8年(1919)北大、半沢洵により、初めて納豆菌の純粹培養が出来、わらの納豆菌を用いなくても、納豆が出来るようになった。本県でも昭和17年(1942)より用いている)を接種して、上述の方法で作る、衛生的な容器に収めて販売する納豆を云う。本県においては「ワラ」製品については、条例の包装材料の殺菌方法を準用し、殺菌設備を義務づけている。

現在納豆用の容器、包装の種類は下記のとおりである。

1)ばら(撒又は箆)納豆類:木箱、合成樹脂容器、箆等の中にバラまいて醗酵させたもので、集団給食、学校給食等に用いられている。

2)わら納豆類:(明治の初期(1880)頃、県内農家で作っていた、女性の「島田醬」に似た「島田つと」が三つ折つと、二つ折つとに変わり、昭和31年頃より、わらを少量用いて包装するため、箱、すだれ(横編み、縦編み)ロケット(縦編み1枚包み)となり、昭和35年より切りつと、又はとつくりとなって現在はワラ製品では、ロケットが首位を占め、わらつとは僅かに土産用観光食品として、駅頭、ドライブイン等で散見するようになった。

昭和40年頃より、ポリ塩化ビニリデンの普及で、ポリ包ロケット、同つと、同箱が出初めたが、石油ショック以来僅少となった。

3)改良納豆類:竹の皮、経木(四角、三角)が、

昭和31年頃穴あきポリ包四角経木(飛出し式)となり、これが、人工経木(パラフィン又はポリコーティング紙)に変わり、昭和35年頃よりPSP(ポリスチレンパッカー)が出初め、紙の蓋であったのが昭和50年頃には共蓋となって、今日に至っている。

アイスクリーム容器のカップ式については、本県独自の蓋に間隙を持たせ、容器本体に針穴の通気孔をあけた、エキストルダ加工で、蓋はスチロールオールハインパクトにして良い納豆が出来て好評を得ているが、この分類での首位は、白い共蓋のPSPが、スーパーを初め店頭に進出し、一方観光土産用として僅かに透明共蓋カップ式の納豆が販売されている。

4)干納豆類:水戸藩の頃より<sup>8)</sup>、備蓄用非常食として、既にあつたが、県西地区で作っている方法は、絲引納豆を桶に入れ、これに塩、小麦粉等を加え、10ヶ月位で絲を引かなくなってから、天日で5日位乾して作るが、今日では2~3日天日乾燥するか火力乾燥をして、ビニールの袋に封入する。水分も少ないため保存がきく。

5)そばろ納豆:往時、本県と千葉の1部で作っていた<sup>3)</sup>トウゾウ納豆(絲引納豆に大根の切干し、大豆の煮汁、醬、糶等を加えて作った納豆)で、水戸市外の農家が漬物に適さない大根の利用と保存食をかねて、大根の切干しに大豆の煮汁を入れ、軽く押えて漬物にし、2~3ヶ月後に黴甲色になったのを、そばろ(ショボロ)納豆という。漬物として販売する場合は、防腐剤の添加が認められるが、納豆として販売する場合は認められないため、他県に出荷の折、屢々論争の焦点となる。

### 3・1・2 塩辛納豆

塩辛納豆又は唐納豆とも呼ばれ、白又は黒大豆を蒸煮し、炒小麦粉を混ぜて麴を加え、2~3日を出して塩水と一緒に漬けこみ、熟成させる。耐塩性の酵母等の発育で黒褐色になり、更に薬味を加えるので、熟成期間長く、数ヶ月から1年に及ぶが粘着性がなく、塩味、旨味あり、保存性が長い。

前述の絲引納豆とは全く別種のもので、納豆菌を用いず、製造日数が長く、乾燥しており、成分の特徴は<sup>9)</sup>、Naは前者より多いが、糖質と繊維が劣る。

また本朝食鑑では、和州南都の興福寺、東大寺の僧坊で作っていた寺院納豆が、京都に移り、浄福寺、大徳寺、嵯峨の天竜寺で作られ、それぞれ寺僧の日常の副食物として、その作られた寺々により名称が違うが、製法は同じであり、これが西京納豆の元祖である。

造り方は、夏6月に黒大豆1斗を煮熟して味噌のようにし、小麦1斗を炒り、石臼で粗い粉末にし、2つを混ぜ合わせ、藁に攤げて暖かい処において麴を作る。3～5日間、日に晒乾し堅めたものを碯で磨き、羅にかけ、悉く篩い尽くし、別に白塩3升、水7升を釜に1時煮立たせ、冷えてから麴粉を煉る。これを桶の中に収蔵し、毎日取り出し晒乾し、夕方桶にもどし、1月に1回取り出し木臼で搗く、11月の冬に山椒の粉を入れ木臼で搗き木葉形状に作ったり泥状にして食す。

金山寺味噌と称するものも、この西京納豆の一種であるといわれる。

### 3・1・2・1 大徳寺納豆

京都紫野大徳寺を文明年間に一休和尚が再興したときの大檀那、尾和宗臨がこの納豆の製法を伝えた<sup>10)</sup>、尾和は貿易商で中国人と接し、中国の醬に等しい納豆を寺に教えたという。大徳寺の真珠庵には「唐納豆」と版木に刻まれ、近鉄線の新田辺駅の近くの「たきぎ」の一休寺でも納豆をつくり「たきぎ納豆」として販売している。

製法は、7月下旬、大豆を軟かく煮て煮汁と豆と離し、小麦を焙うじて粒にして豆にまぶす。これを麴蓋に入れて室で4昼夜、菌が生えてきたら、手でほぐして煮汁に水を加え、塩を入れて鍋に取りひと煮して浅い桶に取り豆を入れ、天日に晒す。これを1日2～3

0回丹念にかきまわすと、だんだん硬くなり色がついてくる。

およそ80日間、10月の中旬に納豆が出来る。

### 3・1・2・2 浜名納豆

「浜名納豆」は浜松を中心とする東海地方で製造される *Aspergillus oryzae* による大豆こうじを用いた発酵食品で、糸引納豆と全く異なるもので、塩分を7.4～9.4%含む。その由来について本朝食鑑では、徳川家康が駿城にいたとき、遠州浜名の大福寺、摩訶耶寺の僧に命じて造らせたと云われ、形は茶褐色で粘らず、乾いたものであり、味は甘鹹、微苦を帯びている。但し山椒の樹皮をまぜるが基だ辛いという。この納豆の造法は、二寺が深く秘めていて外に泄らさないで知る者少しと云われている。

製法の概要は<sup>1)</sup>、大豆2升を煮て釜のまま一夜を明かし翌朝取り出して藁の上に拵げ、これに炒った小麦粉をまぶして衣とし、戸棚の中に入れ2、3日で表面に白い黴が出来る。これに山椒粉を振りかけ、食塩5合を水2升到溶かした煮汁に浸して桶に移し、生薑その他香辛料の刻んだのを加え、圧蓋をして5～60日後筧にあげ、水気をきり、2日乾して仕上げる。

一種の風味があるが、口馴れぬ人はその臭気を厭うとある。

## 茨城の納豆

### II. 茨城県における「納豆の衛生」についての経過

豊田 元雄

#### 1. まえがき

本県が名実ともに全国一の納豆県になるまでは、幾多のいばらの道を歩んで来た。

昭和23年来、納豆による各県の中毒の原因が、恰も本県の「ワラツト」であるように思われ、「ワラツト」の存廃が問題となってきた。このため、本県の特産品も窮地に立ったが、古い伝統の食品を新しい時代にどう対処するかが大きな課題となった。

昭和27年に「納豆の衛生」について検討を初め、同31年に全国に先駆けて「納豆、豆腐製造業条例」を制定し、今日まで本県の納豆による中毒が1件もないことはその成果があがったものと確信を持っている。

これ程県の伝統ある特産品が、研究を基礎に、行政効果の上った食品は他に例がなく、更に業者の協力と団結が今日に至ったものと思われる。

ここに日本一の納豆県に至った経過を述べ、先人の労に報いたい。

#### 2. 納豆、豆腐製造業条例の生れるまで

昭和23年9月、福島県で、経木納豆によるサルモネラ中毒、630名（死亡30名）があり、従来納豆菌は、腸チフス、赤痢等の病原細菌に対して抗菌作用があるという俗説は一度に消え去り、本県でも、納豆業者の実態を早急に把握することが緊急の問題となった。

昭和27年5月、「駅構内における食品の衛生保持について」の厚生省通牒により、水戸駅構内で販売されている、土産食品としての納豆について、その販売の実情を調査した。

同年7月、茨城県衛生部公衆衛生課米川係長、豊田らは、水戸鉄道管理局営業部旅客課長、水戸鉄道弘済会会長らと共に水戸駅納入納豆業者の施設を調査した。当時は他の食品衛生法による営業許可対象施設に比べて極めて悪い施設であった。

同年10月30日～11月6日にかけて京都、大阪一円で、経木納豆によるサルモネラ中毒、46名（死亡2名）があり、このため井出衛生部長が、直接県内の施設をみて、この様な施設は馬小屋にも等しい、各県で発生している中毒が本県で発生したら特産品の名を汚すから、早急に施設向上の対策をたてるよう指示があった。

昭和28年11月6日から11月8日の間千葉県八日市場でワラツト納豆によるサルモネラ中毒135名（死亡2名）が発生し、昭和29年1月28日「納豆の衛生に関する指導取締について」の厚生省通牒で、糸引納豆による中毒が多発しているのを、納豆の製造施設、製造上の基準、標示、販売方法、保存方法について基準が示された。

昭和29年7月、日本公衆衛生学雑誌（1巻10号）で千葉腐敗研究所の柳沢文徳は、糸引納豆の納豆菌には病原菌に対する抗菌作用はなく、その取扱方法の如何によっては極めて危険である。とくにワラツトは農薬と病原細菌の付着の両面で衛生的考慮が必要であると記し、各界に大きな反響を巻き起した。

ここに本県衛生部として下記の事項について検討した。

- 1) 本県の特産「ワラツト」が殺菌可能かどうか。
- 2) 殺菌可能の場合、簡単な殺菌設備で出来るかどうか。
- 3) もし、ワラツトが殺菌不能の場合、これに代わる容器の開発。
- 4) 農産加工品として、ワラツトが農家還元1億5千万円になるが、廃止の場合これに代わる特産品の開発。
- 5) 農薬パラチオンが、ワラに残留するかどうか。
- 6) 施設を改善する場合の融資の斡旋。

以上について知事、農林、衛生部長の特命で早急に、衛生部環境衛生課が検討することになり、茨城県衛生研究所の協力を得て、ここに行政面と研究面が一体となりこの問題に取組んだ。

当時、牛乳の高温殺菌法であった「バック消毒殺菌法」にヒントを得て、この方法を基本として、その他乾熱、薬品等の全ゆる消毒方法について研究した。

#### 3. 納豆製造業条例の制定

昭和29年1月から昭和31年1月までの2年間で、次の研究結果が判明した。

- 1) 「ワラツト」が殺菌可能かどうかについて、乾熱、蒸気、高圧蒸気、薬品（逆性石鹼、中性洗剤、次亜塩素酸ソーダ）等で試験した結果、蒸気殺菌方法が

最良であることが判明した。(詳細は茨城県衛生研究所年報1)

2) 県内各納豆工場68軒個々について、大腸菌群がどこから汚染されるか系統検査を行い、その結果改善すべき点を条例案の中に入れた。

3) 研究所外のフィールド実験を県内5ヶ所の納豆業者に簡単な殺菌施設として、牛乳の「バツク式殺菌函」を備えて、大腸菌について全ゆる条件で試験したところ殺菌可能であることが判明した。

又蒸気によって、ワラ中の虫が殺虫されワラが柔らかくなり、冬でも作業し易く、ワラによる冬期手指の切傷がなくなった。

4) 農家に対する還元1億5,000万円は、そのまま特産品として従来通り還元されることになった。

5) 農薬パラチオンの残留については、散布時期と刈取り時期が異っており、収穫後の原ワラには残留していないことが、茨城県衛生研究所、茨城県農事試験場の試験成績により判明した。

上記の数々の試験結果により、納豆容器が殺菌可能であることが分り、本県独自の自主規制案として、「納豆取締条例案」を作り、ここに、我が国初めて「ワラツト」の殺菌方法を義務づけ、その方法を明記したところ、茨城県法令審査委員会で、現行の食品衛生法より厳し過ぎると異論があり、審議に時日を要した。

昭和30年の県議会で、納豆の単独条例案ではなく豆腐製造業も一緒に上程するよう、鶴崎衛生部長より要望があり、両案を上程し、可決されここに全国に先駆けて、昭和31年9月25日、茨城県条例第46号「納豆、豆腐製造業条例」が制定され、昭和31年9月28日、茨城県規則第76号「納豆、豆腐製造業施行規則」で、納豆製造業の施設基準と包装材料の殺菌方法を規制した。

これにより条例施行前68軒あった施設が53軒に整理された。

#### 4. 近県の動き

##### 4・1 神奈川県

昭和31年6月6日、横須賀で経木納豆によるサルモネラ中毒55名(死亡2名)、同32年10月3日、川崎市でワラツト納豆によるサルモネラ中毒25名と相次いだため、同年12月20日、神奈川県衛生部長より茨城県衛生部長あて「ワラ包装納豆の販売中止」の申入れがあり、続いて川崎市、横浜市、横須賀市からも同様の通告があった。

茨城県衛生部環境衛生課は、豊田を神奈川県議会衛生委員会、衛生部長に本県の「ワラツト」の殺菌方法、製造方法等条例の主旨を説明させ、神奈川県における納豆の中毒の原因である「ワラ」は、俵の「ムシロ」を解いたもので、本県の「ツト」は「ワラ」を精撰して作ったものであることを、実物を見せて根本的に異なることを説明し、納得させた。

昭和34年4月、藤崎環境衛生課長は、再三の神奈川県よりの「ワラツト」中止の申入れに対し、神奈川県に行き、本県の条例の主旨と取扱いを衛生的に扱えば中毒がないことを説明した。

##### 4・2 栃木県

昭和31年12月9日、栃木県衛生部長より、本県衛生部長あて「ワラツトの製造中止」と、栃木県は、経木納豆を推薦しているから、栃木県あての「ワラツト納豆」は出荷を中止して貰いたいと申入れがあった。

続いて山田公衆衛生課長は、県内の施設とその殺菌設備を調査に来県した。

##### 4・3 東京都

昭和30年12月12日、東京都食品衛生課より、東横国際観光会館、高島屋、松坂屋、浅草松屋で販売されていた本県納豆から大腸菌群が検出され、販売停止処分をした旨通知があった。

これにこたえて同年12月20日より、年末一斉検査を兼ねて、県環境衛生課は、課員を東京の現地に出張させ、神田、江東、築地、淀橋、荏原、千住、豊島、小松川、吉祥寺、葛飾、王子の各市場および上記の各デパートより、本県の納豆を試買してきて、県衛生研究所で検査を実施し、本県でも東京出荷納豆について、県独自の立場で検査を実施し、業者に対し指導取締りを行う旨通知し、以後この検査を続行した。

昭和31年1月、水戸保健所福沢所長は水戸保健所管内の「ツト納豆」が、条例で衛生的規制を受けて作られている実情を説明に東京都衛生局長の許に行き、諒解を得た。

昭和34年1月、東京都食品衛生課より本県の「ワラツト納豆」でサルモネラ中毒が発生した旨連絡があった。東京都と県環境衛生課で調査したところ、水戸で購入してから4日間、栃木、都内の知人宅を持ち廻っており、同一ロットの検体で他には中毒が発生せず本品が原因でないことが疫学的に証明された。

##### 4・4 静岡県

昭和39年3月31日、静岡県衛生部長から厚生省あて、市販の「ワラツト納豆」は食品衛生法第4条違反では

ないかの疑義照会に対し、厚生省は「容器の殺菌が可能であれば差支えない」と回答された。

## 5. 業界の動き

1) 昭和31年8月10日、全国納豆協同組合は、神奈川県環境衛生課、衛生研究所、宮城県三浦納豆の編集で、「納豆中毒」<sup>11)</sup>というパンフレットを全国に配付し、福島、京都、千葉、神奈川で発生した納豆中毒について記し、特にワラット納豆に注意を喚起した。

2) 昭和32年10月1日、神奈川県納豆組合は、納豆製造業が食品衛生法の許可対象となったのを機会に「ワラット」の製造中止の法令化を神奈川県議会を通して厚生省に陳情した。このため本県より豊田が説明に派遣された。

3) 昭和34年、全国納豆協同組合が「ワラット納豆」の廃止を決議した。

4) 昭和34年6月15日、茨城県納豆組合は、厚生大臣坂田道太あて、本県の納豆は、厳重な規制の元に製造され、かつ本県のワラット納豆による中毒は1件もなく、かつ農家還元と販売量について記し、各県の廃止運動に対し、衛生管理を十分にすれば安全である旨回答した。

## 6. 条例施行後の動き

1) 昭和31年条例制定後、本県内納豆製造施設については、本省関係で厚生省食品衛生課長、乳肉衛生課長、補佐、課員、国立公衆衛生院、国立衛生試験場、国立予防衛生研究所各部長および各技官、東京都食品衛生課長を初め、神奈川、栃木、静岡、千葉、埼玉の各県担当者が相次いで来県し、県内の施設とくに殺菌設備とその効果を調査した。

2) 昭和32年9月、納豆製造業が初めて、食品衛生法の許可対象となり、施設の基準、製造方法、取扱方法が制定された。

3) 昭和32年10月全国保健所長会議（会長、中島谷田部保健所長、幹事藤崎銜田保健所長）で、納豆中毒の続発にともない、厚生省、神奈川県より「ワラット納豆」の取扱いについて厳重な申入れがあり、藤崎所長は本県の実状と条例の主旨を説明した。

また全国保健所長会政令市部会（会長 佐々木川崎市保健所長）においても、同上の申入れがあり、とくに川崎市では、ワラット納豆による食中毒事故が発生したため、ワラット納豆の製造中止の強硬な申入れがあり、同上の回答を藤崎所長らはおこなった。

4) 昭和32年から昭和45年までは、毎年納豆製造業者全部に対する全種類の一斉収去検査と、この結果による行政措置を実施し、その後には必ず納豆衛生講習会を行い、受講を納豆組合に義務づけた。

5) 昭和45年5月、厚生省食品衛生課長と担当官を招き、県衛生部長、環境衛生課長のもとに全国で初めて、納豆衛生面における県内全製品の鑑評会を行い、条例制定後15年の納豆業界の姿と製品を公開し厚生省を初め、県衛生部に対し、全ゆる困難を乗り越え、ここまで成長した姿をみせ感銘を与えた。

6) 昭和46年より、組合、業者に自主性を持たせるため、年4回、自主依頼検査をするようになった（詳細後述）

## 7. 納豆中毒の動向

糸引納豆は、今日無添加の栄養食品として、低温流通機構の改善と共に、益々その消費は、日本全国に、施設の普遍化に伴い、増加している。

然し、生きている納豆菌を扱い、納豆菌の発育条件を最良にしていることは、一旦、その製法過程に失言を生ずれば、病原菌にとっても最適の栄養源となる。

従来とかく、納豆菌は病原菌に対し、抗菌作用があると云う考えを一掃して、製造工程には他の食品以上に細心の注意を払う必要がある。

日本における納豆中毒のはっきりした事件録は、戦前では<sup>12)</sup>昭和14年のみでその後厚生省全国食中毒事件録（各年別）によれば、納豆による食中毒は、毎年続発していることが判明した。

幸い本県においては、製品による納豆の中毒は、今日まで1件も発生していないが、これは、業者の日本一の納豆県である自信と共に、その製品が、行政検査、自主検査と、あわせて厳重な監視指導に取締られていることも、一因であると思われる。

### 7・1 年次別発生状況

日本における納豆の中毒件数は<sup>13)14)</sup>表2のとおりで昭和14年から昭和53年まで、総件数42件、患者数1,666人、うち死者39人である。

年次別発生件数では昭和30年8件、34年6件、35年、40年4件、37年3件で、その他の年は1件であった。

患者数は、昭和23年630名、34年187名、28年135名、40年133名で、その他の年は100名以下であった。

死者は、昭和23年が、30名、その他の年は2名以下であった。



表2 年次別発生状況(昭和14~53年)

年次	事件数(件)	患者数(人)	死者数(人)	備 考
昭14	1	5	1	
23	1	630	30	
27	1	46	2	
28	1	135	2	
30	8	66	0	
31	1	55	2	
32	1	25	0	
33	1	44	0	
34	6	187	0	
35	4	97	1	
36	1	19	0	
37	3	58	0	
38	1	4	0	
40	4	133	1	
42	1	4	0	
43	1	4	0	
44	1	7	0	
45	1	70	0	
47	1	24	0	
51	1	3	0	
52	1	48	0	
53	1	2	0	
計	42	1,666	39	

表4 都県別発生状況

	総 数			病因物質判明数			備 考
	件数	患者数	死者数	件数	患者数	死者数	
東 京	10	163	1	3	19	1	
横 浜	4	36	0	3	33	0	
福 島	3	738	30	2	720	30	
京 都	3	52	2	1	46	2	
川 崎	3	99	0	3	99	0	
新 潟	3	179	1				
山 形	2	18	0				
千 葉	2	154	2	1	135	2	
秋 田	2	22	0	1	18	0	
神奈川	2	55	0				
横須賀	1	55	2	1	55	2	
長 野	1	5	0				
三 重	1	5	0	1	5	0	
香 川	1	3	0				
郡 馬	1	4	0				
茨 城	1	27	1	1	27	1	
愛 知	1	48	0	1	48	0	
栃 木	1	3	0	1	3	0	
計	42	1,666	39	19	1,208	38	

7・2 月別発生状況

表3のとおり事件数は、例年他の食中毒と同様、7月より10月までに集中し、30件(71.6%)を占め、特に9月に15件(28%)を占めているが、3、4、12月には全然発生をみていない。

患者数は、9月に多く、841名(50.4%)を占め、ついで10月253名(15.1%)である。

死者数は、9月の30名(76.9%)であり、いづれも需要期と併行して多発している。

7・3 都県別発生状況

表4のとおり事件数は、総件数42件のうち、東京10件(23.8%)、横浜4件(9.5%)、福島、京都、川崎、新潟各3件(7.1%)、ついで千葉、山形、秋田、神奈川の各2件、次いで、横須賀、長野、香川、三重、群馬、茨城、愛知、栃木の各1件である。九州、北海道、沖縄を除いて全域に発生した。

患者数は、総数1,666人のうち、福島738(44.2%)、新潟179(10.7%)、東京163(9.7%)、千葉154(9.2%)ついで、100人以下が川崎、神奈川の順となっている。

表3 月別病因物質別発生状況(件数)

		総 数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
総	件 数	42	2	1	0	0	3	3	5	3	15	7	3	0
病 因 判 明	総 数	19	1	0	0	0	2	2	4	1	4	4	1	
	細 菌 そ の 他	19	1				2	2	4	1	4	4	1	
不	明	23	1	1	0	0	1	1	1	2	11	3	2	0

7・4 病因物質別発生状況

表5のとおり事件数42件のうち、病因物質の判明したものは、19件(45.2%)で、細菌に起因するものが100%であった。

細菌のなかでは、サルモネラ菌属が殆んどを占め、16件(84.2%)、ついで病原性大腸菌、プロテウ

ス、腸炎ビブリオが各1件づつであった。

病因物質の判明したものについて、その容器、包装についてみると、経木6件(31.5%)、わらつと4件(うち自家製2件)21%、その他の容器9件(47.5%)であった。

表5 病因物質内訳

分類 件数	サルモネラ			病、大腸菌			腸炎ビブリオ			プロテウス			不明		
	件数	患者	死者	件数	患者	死者	件数	患者	死者	件数	患者	死者	件数	患者	死者
42	16	1,098	38	1	90	0	1	2	0	1	18	0	23	458	1

7・5 原因施設別発生状況

表6のとおり原因施設別発生状況は、事件総数42件中、原因施設で判明したものの自家製2件を除いて全部営業施設であった。

7・6 摂取場所別発生状況

表6のとおり摂取場所別発生状況は、42件中、摂取場所が判明したものの38件(90.4%)で、このうち家庭30件(78.9%)が最も多く、次いで集団給食、旅館等8件(21.1%)であった。

患者発生状況は、総数1,666名中、摂取場所が判

明した人数は、1,630名で、このうち家庭1,172名(71.9%)集団給食458名(28.1%)であった。

死者発生状況は、総数39人中摂取場所が判明したものの39人、全部が家庭であった。

摂取場所別で病因物質の判明したものは、サルモネラ菌属16件中13件(81.2%)が家庭、3件が集団給食、プロテウス、腸炎ビブリオの各1件何れも家庭で、家庭が19件中16件(84.2%)を占めていた。

表6 納豆による食中毒発生件数調査

No	年	発生場所	患者	死亡	病因物質	備考
	月 日					
1	14 6.30	東京都内	5	1	サルモネラD <sub>2</sub> ロンドン	経木納豆
2	23 9.30~10.6	福島県一円	630	30	サルモネラD <sub>1</sub> エンテリティディス	経木納豆箱 経木納豆箱
3	27 10.30~11.8	京都、大阪	46	2	〃	経木納豆
4	28 11.6~11.8	千葉 八日市場、東京	135	2	サルモネラC <sub>2</sub> ラシノ	わらつと納豆
5	30 7.3	福島 会津若松市	18	0	不明	不明
6	30 7.11	秋田 雄勝郡羽後町	18	0	プロテウス	自家製と わらつと
7	30 5.9	東京 荒川区尾久町	3	0	不明	行商
8	30 7.15	栃木 佐野市	3	0	サルモネラ	経木納豆 家庭
9	30 8.15	山形 加茂郡	15	0	不明	〃
10	30 9.10	東京 新宿戸山	3	0	〃	〃
11	30 9.16	〃 台東区今戸	5	0	〃	〃

12	30 1.12.5	京都市北京区	1	0	不 明	経木納豆 家 庭
13	31 6. 3	横 須 賀 市	55	2	サルモネラD1 エンテリテイデイス	経木納豆
14	32 10. 3	川崎市南幸町	25	0	”	わらつと納豆
15	33 8.11~ 8.15	東京 渋谷区伊達町	44	0	不 明	給食用経木
16	34 9. 1	山形 鶴岡市	3	0	”	家 庭
17	34 9. 3	新潟 直江津市	6	0	”	家 庭
18	34 10. 5	” 長岡市	165	0	”	集 団 給 食
19	34 10. 9	横浜市 金沢区六浦町	3	0	”	店 頭 販 売
20	34 10.10	長野 塩田町	5	0	”	家 庭
21	34 11.16	京都 乙訓郡長岡	5	0	”	家 庭
22	35 1.30	新潟 東蒲原郡上川村	8	1	”	家 庭
23	35 2.13	東京 港区芝新橋	71	0	”	旅 館
24	35 9. 6	” 荒川区尾久	9	0	”	家 庭
25	35 9.13	” 品川区北名川	9	0	”	給 食
26	36 9.22	千葉 長生郡長柄町	19	0	”	経木納豆行商
27	37 9.24	神奈川 大磯町	28	0	”	”
28	37 9.27	茅ヶ崎 市	27	0	”	ゴルフ場
29	37 9.27	香川 木内郡三木	3	0	”	不 明
30	38 6. 3	群馬 桐生市	4	0	”	”
31	40 1.26	茨城 下妻市外	27	1	サルモネラD1 エンテリテイデイス	自家製納豆 わらつと
32	40 5.17	東京 世田ヶ谷新町	11	0	サルモネラC1 ベキ	不 明
33	40 9. 6	福島 小高町, 原ノ町市	90	0	病原大腸菌	経木納豆
34	40 10.26	三重 四日市	5	0	サルモネラC1	家 庭
35	42 9.24	秋田 雄勝町	4	0	不 明	”
36	43 10.13	川 崎 市	4	0	サルモネラ	”
37	44 5. 9	横 浜 市	7	0	サルモネラ	”
38	45 8.14	川 崎 市	70	0	サルモネラ	集 団 給 食
39	47 7. 9	横 浜 市	24	0	サルモネラB	老人ホーム
40	51 9.18	三 鷹 市	3	0	サルモネラB チフィムリウム	家 庭
41	52 7. 5	愛知県 高浜市	48	0	サルモネラB	寮(給食)
42	53 9.12	横 浜 市	2	0	腸炎ビブリオK9	巻 す し
	計		1,666	39		

## 7・7 総括

昭和14年より昭和53年までの間、納豆による食中毒事件の疫学的考察をおこなった結果は次のとおりである。

1. 納豆による食中毒の発生状況は表6のとおりで、総件数42件、患者数1,666名、死者39名である。

年平均事件数は1.9件、患者数75.7人、死者1.7人で、食品衛生法による納豆製造業が規制されても今日まで、中毒が続発していることは、とかく納豆菌が、病原菌に対し抗菌作用があると云う過信が、その取扱いを疎かにしているものと思われる。

2. 都県別発生状況は、表4のとおりで、東京、横浜、福島、京都、川崎、新潟、千葉、山形、秋田、神奈川、横須賀、長野、三重、香川、群馬、茨城、愛知、栃木の各都県市で、九州、北海道、沖縄を除いて全域に発生しており、糸引納豆が普及すると共にこの発生区域は広がるものと思われる。

3. 月別発生状況は、事件発生月、患者数、死者数、いずれも9月が最高で、本品の需要最盛期の冬期より、初秋に多く中毒が発生しているが、今後スーパー、デパートにおける取扱いの多様化と、低温流通の普及によって、年中需要が多くなることにより、不特定月の発生が予想される。

4. 病因物質は、細菌に起因するものが100%で、その殆んどが、サルモネラ菌属によるもので、患者数、死者共に本菌属によって占められている。

病因物質が判明した納豆を、容器、包装別に分類すると、その他の容器、経木、わらつとの順で、新しい形態の容器に発生が多くみられることは、使用頻度もあるが、盛り込み中か、包装後の取扱失宜によるものと思われる。

とくに店頭における常温露出販売を中止し、可視冷蔵庫か、低温格納販売等の施設が望まれる。

5. 原因施設および摂取場所別の発生状況は、施設自家製わらつと2件を除いては、全部営業施設で、摂取場所は、一般の食中毒と同様、家庭が最も多く、納豆を生鮮食品と同様の鮮度保持と、保管管理に注意しなければ、第三次汚染が当然考えられてきた。

## 8. 学会、研究発表

1. 納豆包装用「ワラツト」の殺菌について（第1報）第1回日本獣医公衆衛生学会（1956）

2. 「ワラツト」の薬品消毒と蒸気消毒について（第2報）

上記2題で、ワラツトの殺菌を乾熱、蒸気、次亜塩素酸ソーダ、逆性石けん、中性洗剤等の比較試験結果を発表して、蒸気殺菌消毒が効果的であることを発表した。

3. 不造納豆の「ムロ」の殺菌方法について（第3報）第18回日本獣医公衆衛生学会（1958）

不造納豆のムロの殺菌は、殺菌燈と次亜塩素酸ソーダの殺菌併用が効果的であったことを発表。

4. 納豆の検査方法について（第4報）第17回日本公衆衛生学会（1961）

本県独自の検査方法について発表した、後年、厚生省の納豆検査指針に採用された。

5. 納豆の検査成績（第5報）第50回日本獣医公衆衛生学会（1962）

納豆の容器の種類別の検査成績を発表した。

6. 食品工業の衛生工学「なっとう工場」豊田元雄光琳書院（1966）

なっとう工場の施設の基準、取扱方法を詳述した。

7. 新案納豆容器消毒機による「ワラ」容器の殺菌効果について、昭和49年度日本獣医公衆衛生学会（1975）

連続、ワラの殺菌消毒材の殺菌効果を発表した。

## 茨城の納豆

### Ⅲ. 茨城県における納豆の衛生管理について

佐藤 秀雄

#### 1. まえがき

茨城県内の特産品にはいろいろあるが、中でも納豆は全国的に有名であり、またその生産量も全国一を誇っている。それだけに、納豆の衛生管理については、県としても真剣に取り組まなければならない。

納豆は、食品衛生法上「惣菜」に入れられ、なんら規格基準がなく、またその検査方法も確立されていない。そこで当所としては、昭和34年より、県独自で検査方法と基準を検討し、昭和36年に「茨城県納豆検査実施要領」（以下「茨実施要領」と略）、および「茨城県納豆検査基準」（以下「茨基準」と略）を作り、以後それにしたがって検査を行っている。以下「茨実施要領」と「茨基準」を記載し、解説し、あわせて現在までの検査結果について報告する。

#### 2. 「茨城県納豆検査実施要領」および「茨城県納豆検査基準」

##### 2・1 検体の採取と運搬

納豆包みの1包をとり、低温で6時間以内に検査機関に運び検査を実施する。

また、わら製品にあっては、その容器の殺菌効果を調べる場合は、殺菌消毒後、細菌汚染を受けない方法を構じ、前述と同様にして運搬する。

##### 2・2 検体についての記載事項

- (1) 製造元、ならびに販売店
- (2) 製造日時
- (3) 採取日時
- (4) 気温
- (5) 検体採取場所
- (6) 被検対象の総数、および被検体の衛生状態
- (7) わら製品について、わら容器の殺菌消毒方法
- (8) 納豆の重量
- (9) 容器の重量

##### 2・3 試料の調製

納豆1包、あるいは1箱のうち、5～6ヶ所から検体を採取し、その10gを無菌的に滅菌希釈ビンにとり、滅菌生理的食塩水を加えて100mlとし、密栓後よくふりまぜて、これを試料とする。

容器の殺菌効果を判定する場合は、わら加工品（ワラット、ロケット、すだれ等）は、5gを検体として

無菌的に滅菌希釈ビンにとり、滅菌生理的食塩水を加えて10倍希釈液を作り、よくふりうごかして、これを試料とする。

##### 2・4 大腸菌群

食品、添加物等の規格基準（3.4.1.2.3告示第370号）第1、食品の部、各条の項の魚肉ねり製品の1、魚肉ねり製品の成分規格の(1)の2、大腸菌群試験方法に準じて行う。

注；「茨実施要領」では、試料10mlずつを3本の倍濃度BGLB醗酵管に接種する。

◎「茨基準」；大腸菌群が陰性でなければならない。

##### 2・5 納豆菌数

試料20mlを無菌的に滅菌中試験管（18mm×170mm、肉厚）にとり、魚肉ねり製品の2、魚肉ねり製品の(5)の2、菌数（芽胞数）による。

◎「茨基準」；納豆はその1g当たりの耐熱性菌数（いわゆる納豆菌とみなす）が、1,000万以上なければならない。

##### 2・6 雑菌数

試料1mlを、氷雪の成分規格、2、細菌数（生菌数）測定法に準じて行う。

雑菌数の出し方は、本項の生菌数より納豆菌数を減じた数値を云う。

◎「茨基準」；納豆は、その1g当たりの雑菌数は、50,000以下でなければならない。

##### 2・7 官能検査

納豆の乾燥程度、臭気、糸引状態等を観察する。

注；良質の糸引納豆とは、外観の色沢は帯黄かっ色の光沢ある地色に、灰白色の被膜が平均に生じ、かつ密着し、大豆相互が1塊りとなり、帯黄かっ色を呈し、糸引具合は、各粒が完全に納豆化し、攪拌すると弾力性ある無節の光沢ある強力な糸を引き、臭味において特有の香味を有し、アンモニア等の異臭がなく、口触り、舌触りの良いものを云う。

##### 2・8 水素イオン濃度（pH）

食品衛生検査指針I、3、理化学検査（4.8.1.1.1.5発行）（以下、現指針と略）、I、水素イオン濃度に準じて行う。試料溶液は蒸留水で10倍希釈液を作

り、よくふりまぜて調整する。

〔「茨実施要領」作成当初は、衛生検査指針Ⅲ、食品衛生検査指針Ⅰ〔改正、1959（以下旧指針と略）総論、Ⅳ、化学的検査法、9、ガラス電極法による水素イオン濃度測定法に準じて行った。〕

◎茨基準；pH 7.0～7.4までとする。

#### 2・9 揮発性塩基窒素

現指針、3、理化学検査法、C、揮発性塩基窒素、4、微量拡散法（Conway 法）に準じて行う。

〔「茨実施要領」作成当初は、旧指針、Ⅳ、3、揮発性塩基窒素、d、微量拡散法（Conway 法）に準じて行った。〕

◎「茨基準」；揮発性塩基窒素は300mg %以下とする。

### 3. 「茨城県納豆検査実施要領」および「茨城県納豆検査基準」の解説

#### 3・1 検体の採取と運搬

旧指針、各論、Ⅳ、農林産食品衛生検査法、B、豆類その他の加工品の生物学的検査法、3、納豆、aに準じて実施するが、わら製品の容器の殺菌効果については、県独自で付け加えた。

#### 3・2 検体についての記載事項

(1)～(4)までは、旧指針、B、3、bに準じて実施するが、(5)以下については、追加記載する。

#### 3・3 試料の調製

旧指針の納豆の項Cでは、納豆の検体量を2gとしているが、本県では10gとし、また、わら容器については5gを適用した。

#### 3・4 大腸菌群

旧指針、納豆の項dでは、BGLB 醗酵管各2本ずつとなっているが、本県においては、他所より厳しい基準を作るため3本ずつとした。

#### 3・5 納豆菌数と雑菌数

特に納豆菌数の下限と、雑菌数の上限を規制している。〔本項については、第50回、日本獣医公衆衛生学会（S37.6.19）に発表している。〕

#### 3・6 官能検査

県独自で、良質納豆の定義を作った。（本項においても、前述学会に発表している。）

#### 3・7 水素イオン濃度

納豆のpHが7.0以下は、好酸性菌（主として乳酸菌）の発生で糸引状態が不良となるため、pH 7.0～7.4とした。（本項においても、前述学会に発表している。）

#### 3・8 揮発性塩基窒素

納豆が粘性を持つのは、大豆がBacillus Nattoにより、分解醗酵を起すからで、古くなるとアンモニアを遊離することに着目し、これは動物性蛋白が分解し、アンモニアを遊離する酵素、Nucleo diaminease の測定として、Conway の揮発性塩基窒素（V. B. N）の微量測定法を大豆蛋白に応用し、納豆の保存試験を試みた。その結果、300mg %が限界であることが判明したので、これを基準とした。

なお、保存日数としては夏期条件で、7日間、冬期条件で、20日間が限界である。

〔本項については、第45回、日本獣医公衆衛生学会（S36.8.26）、および第17回、日本公衆衛生学会（S36.10.14）に発表した。〕

### 4. 納豆の自主検査について

茨城県環境衛生課は、茨城県納豆商工業組合と度々協議を重ね、昭和47年6月26日に環第973号で、衛生部長より各保健所長あて、納豆の自主検査について通達を出し、納豆の衛生管理を徹底するよう指導し、なおかつ、納豆業者においては、会社または個人において、大腸菌群簡易検査器を備えて適宜自主管理を行うよう当所において指導した。

以下、自主検査通達の全体を載せて、昭和46年以後の検査結果について報告する。

#### 1. 納豆の自主検査について

##### ○納豆の自主検査について

昭和47年6月26日 環第973号  
（各保健所長あて 茨城県衛生部長通知）

このことについて、このたび茨城県納豆商工業組合から自己製品に関する検査依頼の要請がありましたので、自主検査体制を確立するとともに納豆製造業の特殊性に鑑み、衛生上の危害を未然に防止することを目的として、別添納豆製造業者の自主検査実施要領を定めたので、ご了知のうえ、関係者に対する周知方を願いたい。

については、下記事項に留意のうえ、特段のご配慮を煩わしい。

なお、茨城県納豆商工業組合理事長あてに本職からこの実施要領について通知してあるので申し添える。

#### 記

保健所長は、要領8の成績書を受理したときは、その写しを環境衛生課に速やかに提出すること。

別 添

納豆製造業者の自主検査実施要領

(昭和47年6月26日制定)

1. 目 的

この要領は、本県で生産される納豆の製造形態の特殊性に鑑み、納豆製造業者（以下「製造者」という。）が、自己製品を衛生管理の立場から定期的に自主依頼試験をすることによって、納豆に起因する事故発生を未然に防止すると共に品質管理の向上を図ることを目的とする。

2. 依頼検査機関

茨城県衛生研究所（水戸市愛宕町4-1）

3. 検査対象製品等及び数量

対 象 製 品 等	数 量
(1) わら製容器納豆	2 検体
(2) 合成樹脂製及び類似する容器包装納豆	2 検体
(3) 経木製及び類似する容器包装納豆	2 検体
(4) 殺菌消毒処理後の種類別包装用わらつと等	2 検体

4. 検体送付回数及び年月日

製造者が3に掲げる検査対象製品等を衛生研究所に検査依頼する回数は年4回とし、その日は、毎年度ごと4月、7月及び10月のそれぞれ第1週の月曜日又は火曜日とし、1月については第4週の月曜日又は火曜日とする。

5. 検体採取方法

製造者は、各検体別に3に掲げる数量をそれぞれ採取し、汚染されることのないよう速やかに納豆検査依頼書（様式第1号）を添えて、衛生研究所食品衛生部に持参するものとする。

6. 試験検査方法

別紙納豆の細菌検査法（大腸菌群検査）によるものとする。

7. 検査結果に基づく措置

大腸菌群が陽性のものについては、陰性になるまで再検査を行うものとする。

8. 検査結果の報告

(1) 衛生研究所長は、検査結果が判明次第速やかに試験検査成績書（様式第2号）を3部作成のうえ、製造者に2部送付するものとする。

(2) 製造者は、試験検査成績書の送付を受けたときは、そのつど速やかにその1部を製造所所在地を管轄する保健所長に提出するものとする。

9. 3回大腸菌群陰性の場合の取扱い

試験検査の結果同一製造所の同一製品等が連続して3回大腸菌群が陰性で、かつ製造施設等から考慮して衛生管理が十分と保健所長が認めるものにあつては、次回における当該品等の試験検査は行わなくてもよいものとする。

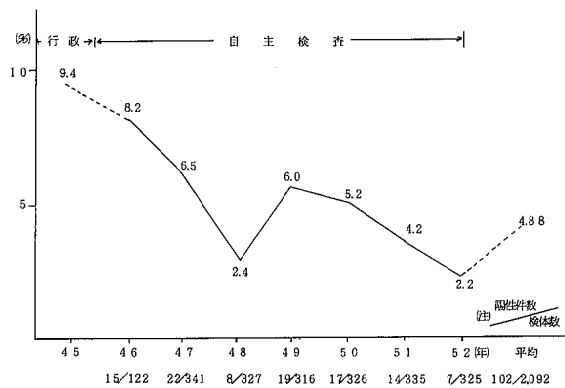
ただし、この措置は、年度内における試験検査に限るものとし、次年度においては、従前のおり4期日より試験検査を行うものとする。

5. 納豆の自主検査結果について

納豆の自主検査は通達に従い、大腸菌群のみを行い、検査方法としては、「茨城県納豆検査実施要領」に準じて行っている。

自主検査は昭和46年10月より行っているが、その結果は図の通りである。

納豆検査結果の推移（大腸菌群陽性率）



即ち、昭和45年の行政検査においては、大腸菌群の陽性率（以下、陽性率と略）は9.4%、また昭和46年10月の第1回自主検査では8.2%であったが、その後年4回ずつの検査を継続することによって、昭和52年には年平均2.2%の陽性率までになった。

このことは、行政、研究機関の強力な指導と、納豆製造業者の並々ならぬ努力の賜と強く感じている。しかし、この数値は昭和48年の2.4%から、昭和49年の6.0%の如く、少しの油断で元に戻る可能性も常にあるということで、県と業者の間断なき努力が必要と思われる。

一方、このデータより分析すると、もし、野放しに指導も検査も行われないうで生産された納豆の大腸菌群の陽性率は如何程かという懸念がある。

当県は、納豆の生産量が全国一であり、納豆といえ

ば水戸と云われるぐらいである。それだけに茨城の納豆は、消費者に衛生面での安心感を与えねばならない。

それにはなお一層協力し合い、大腸菌群の陽生率を0%にしなければならぬと強く感ずる。



## 茨城の納豆

### IV 茨城県の納豆の現況

豊田元雄

#### 1. まえがき

今日、茨城県の納豆が、「水戸納豆」として、独特の風味を持って消費者に親しまれてきたのは、前述のように行政、研究機関、業界をあげて、衛生と品質の向上に対する並々ならぬ努力が払われてきた結果である。

しかし、消費者の食生活の変化と経営合理化の新しい波の中で、この古い伝統食品をどう時代にマッチして伸ばしていくかが今後の大きな課題となりつつある。

この新しい時代を迎えようとしている時の本県の現況は次のとおりである。

#### 2. 原料大豆の使用量および納豆の生産量

原料大豆の全国の使用量は、表1のとおり昭和40年から45年までは年10%以上の伸びがあったが、次第に伸び率が鈍化し、昭和46年からは横ばいの状態であるが、本県の使用量は順調に伸びており、全国比もここ10年で8.9%から14.4%を占めるようになった。

総理府家計調査年報によれば、納豆の消費区域は、関東、東北以北に偏っていたが、西日本以西へも次第に伸びる傾向にあり、昭和41年から45年の各地域の伸び率は、東海、近畿、中国、四国、九州と西日本地区が平均を大きく上廻っていたが、昭和45年以降は、従来の消費地である関東以北で伸びたものの、西日本地区では平均を下廻り、まだ嗜好面での難しさがあった。

原料大豆の需要情況は、昭和30年頃までは殆んど国産大豆で賄われて来たが、国内大豆の作付面積の減少による品不足と高騰で次第に使用されなくなり、大豆の殆んどが輸入大豆に依存していた。表2のとおり昭和48年以降国内産大豆生産奨励策の浸透により、従来91~93%の輸入が89%になり、昭和53年には73%に減少し、とくに本県北部の地場大豆が評価され需要と生産も伸び、納豆小粒の生産量も昭和49年に225tが昭和53年には1,680tと7.5倍に急増してきた。

この小粒は極早生県産の小粒の生娘、地塚と一部北海道（十勝、帯広）と九州の小粒が使用されてきている。

今日、製造技術の向上で、輸入大豆も中国一辺倒から豆腐、製油用に用いられていたアメリカ大豆への依存度が高くなりつつあり、国際市況の高騰、国内生産の回復により年々変動をみているが、中共、米国にしろ、そのままでは混入物が多く、選別の要があるが、水戸と那北を除いて殆んどの地区が輸入大豆に依存し、1日原料大豆として6~20tを使用する工場も出来た。

県内1部業者が、県産小粒大豆を米国において試作栽培、委託しているが、その成果もあがり、米国産小粒が輸入されるのも間近いと思われるが、土質、気候、品質改良に検討の余地があるように思われる。しかし、日本の大豆の根源は中国であり、今後は中国における改良も期待されている。

表1 原料大豆の使用量、生産量の比較

年度	全 国		茨 城 県		全 国 比
	原 料 大豆 使用量(t)	納 豆 生 産 量(t)	原 料 大豆 使用量(t)	納 豆 生 産 量(t)	
46	67,000	121,000	6,000	10,000	8.9
47	68,000	122,000	8,000	13,300	11.7
49	69,000	124,000	9,000	15,000	13.0
53	69,000	124,000	10,000	16,600	14.4

全国は農林省食品流通局食品油脂課、茨城県は衛生部環境衛生課資料による。

表2 原料大豆産地別仕入状況

年度別	46	47	49	53	備考
中国大豆	5,400t(90%)	6,460t(80%)	5,300t(59%)	4,800t(48%)	
米国大豆	60t(1%)	1,000t(13%)	2,700t(30%)	2,500t(25%)	
国内大豆	540t(9%)	540t(7%)	1,000t(11%)	2,700t(27%)	
(うち県内産)	27t	27t	225t	1,680t	
計	6,000t(100%)	8,000t(100%)	9,000t(100%)	10,000t(100%)	

県内産は、県農産園芸課調

### 3. 納豆工場の現況

#### 3・1 業者数

昭和30年当時の、施設は表3のとおり、本県で68件、全国1,249件、施設のない県は、奈良、和歌山、高知、沖縄等であった。

昭和39年、食品衛生法で規制されてからは、全国件数1,216件と減少したが、本県は逆に76件に増加した。その後奈良、和歌山両県の1件ずつを含めて、全国に施設が出来、昭和51年の全国件数1,064件をピークに年々減少し、昭和53年には全国1,050件、

うち本県は60件に減少した。

製造業者も表4のとおり、北海道、東北、関東で全国の68.4%を占め総理府の家計調査における納豆購入の支出金額も、関西以西は全国水準の2分の1から3分の1と少なく、まだ地域性が強く現われている。

本県でも昭和53年に入って、初めて笠間保健所管内から納豆業者が廃業しはじめ、条例前の混乱期、条例後の整備期から、更に整理期の時代に入り、昭和39年の76件がピークで、年々減少している。

表3 年次別納豆業者数

	件数		備考
	全 国	茨 城	
30	1,249	68	
39	1,216	76	
49	1,038	61	
51	1,064	63	
53	1,050	60	

注 食品衛生法に基づく許可件数

表4 地域別納豆製造許可業者数

区分年度	地域	北海道	東 北	関 東	信 越 北 陸	中 部	関 西	中 国 四 国	九 州	計
業者数	49	108	302	324	115	60	44	36	49	1,038
	53	112	288	319	121	67	40	45	58	1,050
構成比	49	10.4	29.1	31.2	11.1	5.8	4.2	3.5	4.7	100.0
	53	10.6	27.4	30.4	11.5	6.3	4.1	4.2	5.5	100.0

注 食品衛生法に基づく許可件数

### 3・2 業態別規模

納豆の製造は、従来は勘と経験によって作られておりその施設も小規模で、なかには農家の自家消費または農閑期の副業として製造されてきたため、その規模も原料大豆処理1日120kg以下が殆んどであったが、条例施行後の第一次整理期で施設が整備された。

その後、食品衛生法による施設の規制と、他の営業施設の近代化された食品産業施設からの施設機構の導入、納豆菌を含めて微生物に対する知識の向上、連続装置の開発、包装機械、包装資材の改良とコールドチェーンの流通経路にのって、スーパー、デパート、市場、と輸送範囲の拡大により急速に消費が伸びた。

今日、表5のとおり規模の格差がはっきり出て、1日処理600kg以下の小規模の施設が15件あり、従業員も表6のとおり、10人以下の事業者の施設が44.8%を占め、一方1日処理3,000kg以上が15件、31人以上が25%を占めている。

しかし、消費、需要にも季節性があり、年間を通じて一定せず、1日1,200kg以上の原料を用いる企業形態はコールドステーション、スーパー等で、夏期10～20%減となるが、1,200kg以下の原料を用いる形態では30%減、とくに600kg以下の15件の中には夏期50%減となりピーク時稼働換算は150日平均の業者もあった。

県内の業者の経営タイプを経営戦略やマーケティング戦略の特性により分類すると、大きくつぎの4つの

タイプに分類される。

A型：本県産の小粒大豆（地塚、生娘等）を契約栽培により、確保し、品質、味共に「水戸納豆」として優れた伝統の味を守り、消費者の強い愛顧性をつくりあげ適正な価格で販売している型で数は少ない。

B型：明治23年、水戸線開通と同時に水戸駅ホームで「水戸納豆」を販売して以来、今日その名を広めた伝統を持つ鉄道弘済会の駅売り「ワラツト」納豆、その他ドライブイン、ゴルフ場で売る、純然たる観光客対象型いわゆる土産納豆を作る型で、規模としては水戸を中心として存在する中位の施設

C型：近代的設備により経営基盤を大量に生産することにより規模の利益追求におく型で輸入大豆の大量仕入、大型保冷設備、一貫した量産体制、積極的な市場開拓により、県内外の青果市場、スーパー等に出荷している広域型の施設で1日平均の原料大豆使用量が3,000kg以上の施設で、水戸以南に多い。

D型：生産規模が小さく地場消費型のいわゆる従来の納豆屋といわれる日配的零細業者で、1日平均の原料大豆の使用量が600kg以下程度であり、15件がこれに含まれる。最近ではスーパー等における納豆の購売比率が高まり、やや停滞気味である。

表5 1日当り原料大豆処理量別企業数

	180kg 未 満	180kg ～300kg	300kg ～600kg	600kg ～1,200kg	1,200kg ～3,000kg	3,000kg ～6,000kg	6,000kg 以 上	計	備考
全国	736	140	100	40	20		2	1,038	
茨城	5	5	5	20	10	9	6	60	

全国は51年農林水産省実態調査、茨城県は54年茨城県調査資料環境衛生課

表6 従業員規模別企業数

	5人以下	6 ～10人	11 ～20人	21 ～30人	31 ～50人	51人以上	計
全国	11.4%	26%	28.5%	12.2%	10.6%	11.4%	100%
茨城	26.6%	18.2%	13.6%	16.6%	15.0%	10.0%	100%

全国は51年農林水産省実態調査

茨城県は54年茨城県環境衛生課調査資料

### 3・3 施設設備

各企業共同じような形態となっている。この中で、洗浄、蒸煮、醱酵の工程は、各施設共自動洗浄機、回転式加圧釜、自動醱酵制御装置付醱酵室が設置されていて、この工程は全体的に省力化、自動化が進んでいるが、一部の大手企業を除くと工程間の運搬、煮豆の計量と盛込製品の包装等の工程は近代化がおくれており、この部門を労働力で補う形態が多い。

ついて施設の生産能力の基準は<sup>16)</sup> 醱酵室、冷蔵室の規模であり、県内60施設の総面積の76.4%は、従業員21人以上の15工場で占めており、醱酵室の規模の平均面積は規模の大きくなるほど広がっており、21人以上規模の平均面積は、5人以下規模の26.6倍となっている。

冷蔵室は、50施設が設置しており<sup>16)</sup> その総面積の79.7%は、前述と同様21人以上の工場に占めており、規模別の平均面積も醱酵室と同様に規模が大きくなる程広がっており、21人以上の規模は5人以下の規模の29.4倍と大きく格差が出てきている。

### 3・4 製造技術

各企業固有の技術に加えて、自動醱酵制御装置付醱酵室の普及、衛生管理の認識が徹底し、雑菌による不造対策が進んだこと等により、最近では各企業とも製造上の問題はないようである。しかし、自動醱酵制御装置付醱酵室は、従来のわら製容器（わらつと、すだれ、ロケット）に変わって普及してきたPSPパックと共に安定した均一の製品の大量生産を容易にしたが、企業の品質特性を失わしめる要因となっている。

自動化により室温抑制が出来ても、品温のコントロールが出来ないため、今後は現在のPSP容器に代わる別の発熱性物質を少なくする容器の開発が必要となってくる一方、従来使用され、段々原料難から生産が減ってきた「ワラツト」の保存性が、再評価され初め、観光土産食品としてでなく別の面で、再び脚光をあび開発されつつある。

また製品検査は品質保証のために欠くことの出来ないものであり、調査企業の100%が実施しており、各企業とも不良品の防止には細心の注意を払っている。通常の検査は、製品の出来具合や量目の過不足等の外見検査と官能検査が主で、細菌検査は、年4回県衛生研究所に依頼する自主検査以外に、企業独自で検査室において検査する工場も6社出来ていることは、喜ばしい。

### 3・5 製品の生産量

一般に納豆の生産量は、原料大豆1俵60kgを水浸すると2.2倍の132kgに膨張し、製品はPSP（100g入）2倍の1,200ヶという算式を基本としているが、本県の場合は表7のとおり全国算式より生産量も下廻っており、ワラ容器の目減り40%、PSP目減り25%が製造量である。

表7 原料大豆（1俵60kg）からの製造量

茨城算式

原料	工 程	量目kg	比 率	備 考
1俵 60kg	水 浸	132	2.2	
	蒸 炊	105.6	1.76	
	室出し	PSP 容器 わら 容器	105	1.75
		96	1.6	

1俵60kgより製品 { PSP (100g) 1,100  
わら容器 (100g) 1,000  
1tonの大豆から { PSP (100g) 17,500ヶ  
わら容器 (100g) 16,000ヶ

よって本県の1日の納豆の生産量は、1日平均50tの原料大豆を用いると、平均1ヶ100g入りの納豆が600,000ヶから800,000ヶが、毎日県内外で消費されている。

生産形態を<sup>17)</sup> 見込生産形態か注文生産形態かで分類したのが表8であり、法人、個人にかかわらず、64.3%が見込生産を行っている。また純粋に小売店からの注文生産形態をとる割合は全体で3.6%で、個人にはみられず、法人企業で7.1%みられた。

表8 納豆の生産形態

生産方法 区分	見込み生産	見込みと小売店 からの注文生産	小売店から の注文生産
法人企業	64.3(%)	28.6(%)	7.1(%)
個人企業	64.3	35.7	0
全 体	64.3	32.1	3.6

この調査以降スーパーの急出店により、大型小売店からの注文生産が増加しているものと思われる。

在庫高は<sup>17)</sup>、原料大豆のストック平均22.3日であり、製造工程の平均は2日で、製品の日持ちは発売

後約1週間であるから、規模にもよるが、少なくとも製品在庫としては1日の売上量の3～5日分は保有していなければならないといわれる。

大規模なところでは、大型冷設備が完備しているので、若干製品在庫の保有高も多くなっている。

### 3・6 茨城納豆の品質

納豆は大豆の品質、形状によって製品の味が大きく左右され、本県の場合は、県北地区（水戸、大子、常陸太田）の県内産小粒の他、国内産北海道、九州の小粒、中国、米国の万下を使用しているが、その区分は大豆の直径6～6.6mmを小粒、6.6～7.2mmを中粒、7.2mm以上を大粒と大別し、本県では、小粒が殆んどである。

小粒を用いるのは、豆の吸水率が高く、蒸煮が容易で納豆菌の成育に適しているため納豆が作り易く、また製造歩留り、風味、口当り等がよいため食べやすい点が、本県産納豆の評価を高めている1つとなっている。

県産納豆の分析値は表9のとおりであり、全国平均より水分は、わら容器で低く、PSP容器では高くなってきた。PSP入り納豆をポリ袋に入れた保存試験でも、冷蔵庫3℃、15℃で7日間観察したが、15℃で4.7%、3℃で1.7%の減量がみられた。

表9 茨城産納豆の品質

成分	県産納豆			全国平均
	最高	最低	平均	
水分	66.5%	54.0%	58.4%	58.5%
粗蛋白質	18.4%	14.4%	16.3%	16.5%
P. H	7.9	6.8	7.4	7.2

茨城県食品試験所

### 3・7 種類別生産量の割合

現在市場に出廻っているPSPは、昭和37年頃よりその軽便さが爆発的人気を呼び、最初紙蓋であったが、昭和50年頃より共蓋同質と改良され、今日に至っている。

表10のとおり、昭和46年はPSPが53.2%を示していたが、石油ショックで1時材料費が3～5倍に暴騰し、県としてアイスクリームカップの利用について検討したが、低温パラフィンの融点と通気性の点で不造が多く、この二点を研究して改良し、やっと軌道

にのり、使用しているが衛生的でそのまま、食器となるので、若干伸長してきた。

PSPも以前の価格に復したため、昭和52年より急速に伸び64.5%から75.9%になったが、一方、わら製品は、原わらの入手難と病害、他企業との競合により、原材料が高騰しているため、昭和52年の70%と減少、ワラットも10%減少し、今後は観光用土産品のみに限られるものと思われるが、納豆容器の発熱性物質を少なくする点で見直され、別の面で検討されつつある。

表10 納豆包装容器内訳

年度	形態	生産量(t)	%	備考
46	P S P	5,320	53.2	
	わら容器 (内ワラット)	4,572 (247)	45.8 (5.0)	
	経木その他	108	1.0	
	計	10,000	100	
52	P S P	9,856	64.5	
	わら容器 (内ワラット)	5,324 (220)	34.8 (1.4)	
	紙製品その他	120	0.7	
	計	15,300	100	
54	P S P	12,150	75.9	
	わら容器 (内ワラット)	3,700 (200)	23.1 (0.6)	
	紙製品その他	150	1.0	
	計	16,000	100	

### 3・8 生産に要する所要コスト

製造原価の割合は、原料大豆、包装費、その他の経費と3分の1の構成よりなっているが、各企業によって格差もあり（特に人件費）比較的同じような企業形態の平均をとった<sup>15)</sup>。とくに製造原価の割合は表11のとおり、表12の原料大豆価格、表13の容器別価格表および包装形態によっても異って来るが、輸入大豆を原料として作る場合はPSPで20.9円が原価で、内地産大豆で、ワラットをもって包装すると原価で36.31円になるものと思われるが、大手スーパー競争激化の時代においては、表14の価格で販売されているが原材料費41.3%、製造販売費48.7%のうち、原材料費や人件費のコストをどう低減し、経営体質を

強化していくかが、課題である。

表11 製造原価

区分	費目	原料費	副材料費	包装費	その他の経費 (人件費, 光熱水費, 機械償却費)	計
輸 入	%	27.2	7.1	17.0	48.7	100
	金額円	5.7	1.5	3.5	10.2	20.9
内 地	%	51.0	6.8	21.0	21.2	100
	金額円	18.51	2.51	7.60	7.69	36.31

注 昭和52年度, 納豆100gの原価

表12 原料大豆価格表

大豆産地	重量	価 格	
		最 低 (円)	最 高 (円)
アメリカ(白物)	60kg	4,800	6,000
"    (黒物)	"	4,350	5,500
"    オハイオ	"	4,100	5,000
中 共 物	"	4,300	8,500
内 地, 茨 城	"	18,000	20,000
"    北海道	"	14,000	18,000

表13 容器別価格表

種 別	価 格	
	最 低 (円)	最 高 (円)
ワラット(原ワラ)	3.50	4.50
ツ           ト	3.50	8.00
ロ   ケ   ッ   ト	2.80	3.50
P   S   P	1.50	3.00
カ   ッ   ブ	8.00	10.00

表14 納豆販売価格表

種 別	容量(g)	価 格	
		卸 売 (円)	販 売 (円)
P S P	50	14~20	19~25
	80	20~25	40~50
	100	30~35	50~55
ロケット	110	25~40	35~55
	100	25~30	30~40
ツ   ト	100	20~30	30~50

昭和53年度における100g当りの価格は<sup>17)</sup>一般の食料品店頭で、60~70円であるが、スーパーでは35円~45円で売られている。スーパーでは目玉商品の対象にされることも多く、やや乱売状況にあるが、他方で高価格を維持しているブランドもある。

総理府小売物価統計による水戸市における納豆の小売価格は表15のとおりである。

表15 水戸市における納豆の小売価格推移

年	100g小売価格
49(年平均)	43円
50( " )	44 "
51( " )	44 "
52(2月)	44 "
53(2月)	32 "

資料: 総理府「小売物価統計」

昭和49年の「流通機構実態調査」により常陽開発センター<sup>17)</sup>でPSP納豆の原価構成を推定したのが表16のとおりである。

表16 スーパー店頭納豆の原価概算

店頭価格100g	50円～60円	100(%)
小売マージン	10	20
原料費	10	20
包装費他	10	20
その他経費	20	30

(小売店の経費等は考慮していない)  
常陽開発センター資料

#### 4. 販売状況

##### 4・1 販売状況

表17のとおり<sup>15)</sup>生産量の大きい法人企業は、製品の85%を県外に出荷し、一時は東北、北海道、甲信越駿、東海地区、関西まで範囲を拡大していたが、各県に製造施設が出来、輸送費の比率の増加に伴い、販売区域を遠距離より首都圏を中心とした各県境の近距離を密に販売するような傾向になってきた。

表17 茨城納豆の販売地域

	県内	県外	合計
法人企業	15.1	84.9	100.0
個人企業	85.0	15.0	100.0
全体平均	18.7	81.3	100.0

注 卸量からみた販売地域割合

零細な個人企業はその逆で、県内が85%と対象的になっている。しかし、両者を平均すると、法人企業が圧倒的に生産量が大きいので、県内はわずか18.7%しか販売されず、県外へ81.3%も販売されている。

すなわち、生産量の多い法人企業が多くあることは、本県の納豆生産の大きいことを物語っており、全国でも有数の納豆生産県であることを裏付けている。

##### 4・2 販売先

販売地区が県外主導型であることは前述したとおりであるが、これを業態別にみると、流通経路は表18のとおりであり首都圏23区の卸売市場を主としていたのが、圏境の市場に移り、スーパーは同一系列を主としているが、スーパーに負けた場合、納豆業そのものがその傘下に入る恐れもある。

販売先については表19のとおり<sup>15)</sup>であるが、今後は仲卸が減少し、大手企業は直販となり、食品販売業に加増される傾向にある。

一方県内の販売先については、食品販売業とくにスーパーでは目玉商品としてなくてはならぬものとなって消費が増加しているが、県内大手メーカーの県外、内の出荷比のバランスが崩れることによって、県外出荷余剰物の県内進出により、零細企業への圧迫が散見されてきた。

一方県内大豆で作った価格の高い納豆が逆に風味の点で再評価され急速に伸びてきた。

ゴルフ場関係は堅実な伸びを示しているが、卸売市場の販売量は減少し、とくに鉄道弘済会関係は10%減となり、ドライブイン、街道筋のドライブインの土産品の中には50%減の所もあり、今後の問題点となってきた。

表18 納豆の流通経路

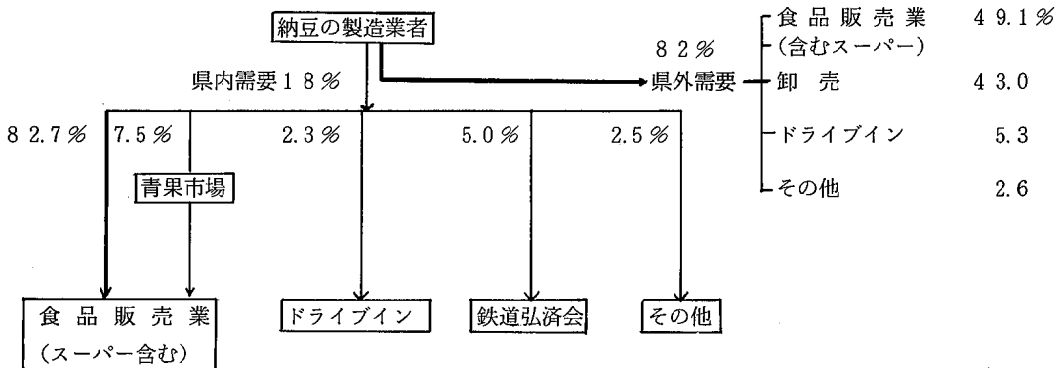


表 19 茨城納豆の販売先

区分	販売先	一般販売店	スーパー	仲 卸	大口消費者	そ の 他 (ドライブイン、土産品)	計
法人企業		13.1	17.7	43.9	17.6	7.7	100
個人企業		40.7	16.9	31.9	6.1	4.4	100
全平均		14.5	17.6	43.4	17.0	7.5	100

## 5. 茨城納豆の今後の課題

### 5・1 原料について

茨城県の納豆が「水戸納豆」のブランドを確保し、益々消費を伸ばしていくには、原料の品質が製品に与える影響が大きく、原料大豆の選定が重要なこととなる。

水戸納豆は小粒を特徴として、他県産納豆と格差をつけており<sup>16)</sup>この小粒大豆の確保が経営の安定に寄与している。現在納豆小粒は県経済連を通して契約栽培の形態をとっているが、その効果があがらず、生産農家、納豆製造業者とも不安を持っており、また、納豆小粒は経済連との間に年間使用量の一括購入契約となっているため輸入大豆に比較して資金の固定化および倉庫料等の経費がかかり、不利な面がある<sup>16)</sup>。

一方、県内一部業者が検討している、県産小粒大豆を米国で委託栽培が試作されており、日照時間、反当りの収獲量で、日本より数段優れている米国産茨城小粒大豆が大量に生産され日本に逆輸入された場合、米国産小粒大豆による納豆が安価に全国で生産可能になると「水戸納豆」の優位性が失われ、特産品でなくなる日が来ると思われる。又中共地区でも試作している故米国と同じようになるものと思われる。

また大豆需給の短期的不均衡を是正するため、昭和50年1月に発足した社団法人大豆供給安定協会が、年間大豆20,000tを備蓄しているが、購入した時期相場により中共、米国大豆相場の変動に対応しかねる。県内の1メーカーでさえ年間1,800t~3,000tの大豆を使用している今日、果して当を得ているか疑問に感ぜられる。

とくに県内産小粒を今後大量に使用する本県の場合、生産農家、納豆製造業者とも、長期的に安定した取引の出来るような体制を確立することが重要と思われる。

### 5・2 製造技術、製品、品質の改善

自動制御装置付醗酵室の普及、納豆菌入手の容易化、包装容器PSPの待用等により、不造納豆による損失

が少なくなり、安定した品質の製品が大量に製造出来るようになったが、反面製品の特性が失われ各企業ともに画一的な製品となり、PSPは前述のように品温の温度コントロールが難しいため、容器内温度上昇により品質の低下等の欠点もでてきている。

このようなことから、スーパー、青果市場等を取引の主体とする生産工場においては、品質の均一化に重点を置き、低コスト量産型のメリットを求める傾向が強くなり、品質面で本県の特長を打ち出す点がない。

最近、県外で作られる「水戸納豆」が首都圏に出廻り消費者の不信を買っており、伝統ある「水戸納豆」に対する消費者の信頼感を傷つけかねない。よって県内メーカーが“本場”として共同で真の「水戸納豆」の品質基準あるいは、責任の証としてのマークなりを早急に設定する必要がある<sup>17)</sup>

このように県と他産地との納豆の差がなくなりつつあるので、中小規模企業だけではなく、大規模企業においても品質の向上高級品化を図る努力が必要である。とくに米国、中共から、茨城産小粒改良大豆が安価に輸入されることも併せて、本県特産小粒で作った納豆の真価を發揮し、その差があることを製品で示すと共に菌の改良についても検討すべき時期である。

このためには、醗酵技術の見直し、優良納豆菌の選別や育成、あるいは官能検査や動いたよる品質管理だけでなく、科学的製造、管理のできる技術者の養成等、産地としての体制を整えることが必要である。

容器形態もPSPに代わる物の開発、米食の減量による小容量化の容器の改良、米の減反とワラそのものがコンバイン等により廃棄され、農業労働力の都会流出等により「ワラット」の生産減少にともない稀少価値を利用した差別化、高級品化の推進等の使用方法を含めての再検討が必要である。

茨城県および(社)茨城県商工開発協会では昭和45年優良県産品として共同推奨し、又水戸市でも、昭和34年以来水戸市の観光みやげ品として推奨制度をとり、



これらの行政のバックアップにより、小粒納豆の開発普及、衛生管理技術の徹底が実施されている。

ここ2、3年来、ミニJAS等で各県が、食品衛生面で注目し初めてきたため、益々製造時における品質管理、衛生面の取扱いについて充分注意することは勿論であるが、今日になっても納豆による細菌性の食中毒が発生していることに十分注意し、納豆菌が病原細菌に対し抗菌作用があるかの間違った観念を一掃し、本品による食中毒の発生の絶無を期したい。

### 5・3 企業形態について

納豆製造は、従来農家の自家消費又は農閑期の副業として出発し、消費地も関東、東北の一部に限られ、かつその製造技術の進歩は他の産業に比べて極めておくれた。

しかし、消費地が次第に拡大するに至り、今日では大規模な近代設備による大量生産の企業へと発達してきた。

所謂、従来の納豆業から、納豆工業へと大きく脱皮してきた。

本県では、この業態をA B C Dの4型に分類し、企業規模の、大小格差がますます大きくなり、1日300個製造の零細企業と1日100,000個以上作る大企業では、製造コストも異なり、販売市場も制限されてくるわけで、各々が単独に独走せず、組合を中心として情報を交換しつつ営業しないと、県内消費量をはるかに上廻る生産量を有している今日、必然的に業者間の過当競争が生じて来る。

従って、今後これら中以下の規模のメーカーは納豆

工業化への指向を真剣に考える時期にきている。

今後は、食生活の多様化等から必ずしも順調とは思えない。特に厳しい競争環境の中にいる零細業者は需要構造の変化や流通経路の多様化と、更にコスト低減の課題を抱え、今後の進み方が問題となる。

県内業者は、条例施行以来、組合を中心として強力に結束し、毎年の行政検査、年4回の県指導要綱に基づく自主検査により品質の改善と納豆による食中毒の防止をはかってきたことが、本県の業者自体の自主防衛対策となり、他企業からの何回かの進出を防除して益々結束して今日に至った。

今後は、世代の交代にともない、水戸納豆の優位性が失われる懸念が出ており、既存業者の結束を強化し、「水戸納豆」の生産技術や販売における従来からの優位性を維持強化しつつ、栄養面、消化面、自然食品面のPRをもっと積極的に行うべきと思われる。

### 5・4 販売促進について

納豆の消費の実態を「家計調査年報」からみると<sup>18)</sup>1世帯当りの納豆消費額(全国)は、表20のとおり年々4%強の伸びており、伝統的嗜好食品として根強い需要構造をもっている。本県内の動向を水戸市のケースよりみると伸長率も52年より3.1%と急激にダウンしている。加工食品費に占める納豆消費額の割合も全国で49年の2%をピークに年々低下しており、水戸市の加工食品費に占める納豆の割合は、5.2%と全国平均より3倍強も高い水準にある。しかし、50年の5.6%を最高に全国の傾向と同様低下している。

表20 納豆の1世帯当り消費額(年間)

年	納豆の消費額				年間の加工食品費				加工食品費に占める納豆の割合	
	全 国		水 戸 市		全 国		水 戸 市		全 国	水 戸 市
	消費額	増加率	消費額	増加率	消費額	増加率	消費額	増加率		
47	円 467	% 2.4	円 1,233	% 6.3	円 32,463	% 9.5	円 28,383	% 3.1	円 1.4	% 4.3
48	683	46.3	1,936	57.0	39,156	20.6	34,910	23.0	1.7	5.5
49	987	44.5	2,303	19.0	49,035	25.2	42,599	22.0	2.0	5.4
50	988	0.1	2,597	12.8	55,443	12.1	46,198	8.4	1.8	5.6
51	1,034	4.7	2,974	14.5	60,897	9.8	55,527	1.7	1.7	5.4
52	1,078	4.3	3,065	3.1	65,885	8.2	58,752	5.8	1.6	5.2

(総理府：家計調査年報)

表21のとおり、納豆の1世帯当り年間消費額は<sup>18)</sup>、全国平均と水戸市では3倍の格差がある。消費地域は全国一円に拡大してきた。水戸市を100とみると、北海道、東北が70%代の水準であるが、四国、中国、近畿と西日本地域の消費額が少ない。今後の市場構造は、地方における道路網の発達、保冷設備の普及等によって、納豆消費額の地域格差は均質化していくものと思われる。しかし、これらの東日本の寒冷地帯がまだ納豆市場の中心であることは変りないと思われる。

表21 地方別・1世帯当り納豆の支出金額（52年）

地方別	平均支出金額	水戸市を100とした場合の割合
北海道	2,367(円)	77.2
東北	2,157	70.4
関東	1,515	49.4
北陸	991	32.3
東海	706	23.0
近畿	428	14.0
中国	494	16.1
四国	282	9.2
九州	638	20.8
水戸市	3,065	100.0

(総理府：家計調査年報)

本県業界が主要な市場としている東京都の年間1世帯当りの納豆購入にあてる家計費は1,426円で毎月平均119円で、納豆1個を50円とみて、月2.4個の購入数量に過ぎず、まだ消費拡大の余地が十分あると思われるので、消費増大の努力が必要と思われる。

一方消費者へのアンケートでも分るように、東京、千葉、埼玉において約60%の家庭で本県の納豆を食べているようであるが、特に選んで購入している家庭は20%に満たない。さらに神奈川、静岡では本県の納豆を食べている家庭は45%程で、このうち特に選んで買うという家庭は10%程度であり、本県が主要な市場とする首都圏において、茨城産納豆に対する指名購入は少なく、この対策が必要である。

今後は、食生活が洋風化し、米食離れの今日、どう消費者の台所に結びつけるかによって本県納豆業界の

盛衰がきまるものと思われる。

今日多種多様の食品が市場に氾濫しているとき、安価で栄養のある無添加自然食品として本県の誇れる郷土の伝統食品として益々伸ばしていくべきと思う。

## 6. 茨城の納豆の消費者アンケート調査

このアンケートは<sup>16)</sup>水戸市その他県内各地に所在する茨城県各機関に勤務する職員の家庭及び福島県、栃木県、長野県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、静岡県、静岡県の県庁所在地に勤務する各都県の職員を対象に、納豆の消費の現状、購売の状況及び地域食品認証制度の認識の程度等について実施したものである。

なお、県外は地域性や消費の類似性によりAブロック（福島県、栃木県、長野県）、Bブロック（埼玉県、千葉県、東京都）、Cブロック（神奈川県、山梨県、静岡県）に区分して集計した。

### 6・1 家庭における納豆消費の状況

家庭で納豆を食べる回数は、県内においては毎日という家庭も12.6%あるが、3日に1度という家庭が25.4%と最も多く、ついで5日に1度が24.0%となっており、3日～5日に1度というのが標準のようである。またほとんど食べないという家庭は6.9%と少ない。

県外においては、10日に1度という家庭が27.2%と最も多く、ついで15日に1度が21.4%でこれらを合わせると約50%となり、県内の家庭と比べると食べる間隔は3倍程長くなっている。また、ほとんど食べないという家庭は15.7%で、県内家庭の2倍以上となっている。

ブロック別では、A、B、Cと南に行くに従って食べる間隔が長くなり、ほとんど食べないと云う家庭も増加している。

最近の納豆を食べる回数を3年前と比較すると、変わらないという家庭は県内65.8%、県外63.2%となっており、県内、県外ともほとんど同程度である。しかし県内では増えたという家庭が減少した家庭より8.0%多いのに対して、県外では反対に減少した家庭の方が3.4%多く、ブロック別にみても同様な傾向であった。

若年層の米離れと核家族化によって、少人数家族が増し、食生活のバラエティ化が進んでいるとき、納豆が従来のような米食中心の食生活の中で、老若を問わず、日本人の嗜好食品として、好き嫌いに応じて食べ

られていくようになると思われる。よって今後は、消費者の嗜好の多様化にあわせたものを考えるべきと思われる。

#### 6・2 納豆の購入先と購入時のチェックポイント

昭和52年の家計調査年報表20によれば水戸市における納豆の一世帯当りの年間購入金額は3,065円である。水戸市の納豆購入金額を本県の平均と仮定すれば<sup>17)</sup>52年末の本県の世帯数が約617,623世帯であるから、県全体の消費需要は52年で試算すると189,301万円となり、約19億円とみなすことができる。

納豆の種類ごとの内訳を49年における茨城県産食品需給予測（県食品試験所）によると、糸引き納豆9.2.1%, 干し納豆2.9%, そぼろ納豆0.7%と糸引納豆の消費割合が高い。

納豆を購入する場所としては<sup>16)</sup>県内、外ともスーパーマーケットという家庭が70%と大部分を占めてき、八百屋や食料品店という従来の形態の小売店は25%程となっている。また、納豆の購入にあたって重視する点としては、県内、外とも一番多いのが鮮度ということと共通しているためまだ近隣小売店で購入比率は期待される。

ついで県内では原料大豆の大きさ、味、製造メーカーの順となっているが、県外においては味、価格、原料大豆の大きさの順で県内家庭とやや相異があり、地域によって異っている。

納豆の購入先を全国消費実態調査（総理府）表22によりみると、昭和44年には29%であったのが49年には本県の場合一般小売店が54%, スーパーが38%と両者で92%を占めているが、県内の食品スーパーの出店数が49年頃より急激に増加したことにより、スーパーの購入比が変わりつつあるものとみられる。

表22 購入先別1カ月当り納豆購入金額

購入先別	全都市	構成比	茨城県	構成比
小売店	43(円)	49(%)	105(円)	54(%)
スーパー	37	43	75	38
百貨店	2	2	4	2
生協・購買	3	3	4	2
その他	2	2	7	4
合計	87	100	196	100

資料：全国消費実態調査（49年）

#### 6・3 製造メーカーの固定化の状況

県内の家庭では15.3%がどのメーカーの納豆を買うかを決めており、これにほぼ決めているという50.9%を加えると70%近くの家庭がメーカーを固定している。

県外の場合には、県内より固定している家庭は少なく決めている家庭と決めていない家庭とほぼ半々となっている。また、メーカーを決めている理由としては、県内、県外の家庭とも約70%が「味が良い」ということをあげており、メーカーの知名度や価格によるというのは非常に少ない結果がみられる。

#### 6・4 購入した納豆に対する不満の状況

この一年間に購入した納豆に対して、なんらかの不満のあった家庭は県内57.0%, 県外が63.7%とかなり多い。また、不満の内容については、県内、外とも「糸の引きが悪い」、「味が悪い」、「鮮度が悪い」ということが主要なもので、県内では約33%, 県外では40~48%がこれらのことを指摘している。

なお「量目の不足」、「異物の混入」を指摘した家庭は少なかった。

消費者の評価について県食品試験所の調べによると「よい」37.4%、「ふつう」38.9%、「わるい」14.6%となっている。また品質、デザイン、包装別にみた場合「品質がよい」と回答している割合は全体の20.8%である。更に「デザインがよい」と回答している比率は9.1%にすぎない。同様に「包装がよい」は7.5%である。

また期待するところとしては「風味の改良」18.7%や「商品イメージの向上」16.5%と高く、おいしいものとしては「小粒で糸引きのよいもの」という評価があり、水戸納豆の特徴として昔から云われていることには合致している。

#### 6・5 地域食品認証制度の普及状況と今後の購入方針

茨城県においては52年に地域食品認証制度を発足させその普及に努めているが、今回のアンケートでは当制度を知っているという家庭は県内が25.8%, 県外が9.3%であり、県外はもとより県内においても消費者への浸透はまだ低い状態にある。一方、今後の納豆の購入において認証マーク付を購入したいという家庭は県内では、39.1%であり、特に気をつかわないという31.6%より7.5%多い。

県外では反対に特に気をつかわないという家庭が、34.3%で、認証マーク付を購入したいという25.0

%より、9.3%多くなっている。しかし、県内、外ともわからないという家庭が多いが、認証制度の普及にともなって認証マーク付納豆を購入手いという家庭がさらに増加すると思われる。

#### 6・6 県外における茨城の納豆

##### 6・6・1 茨城産納豆の消費の状況と特長

県外における茨城産納豆の消費の状況は、よく食べるという家庭が8.3%、時々食べるという家庭が37.3%で合計45.6%となり、約半数の家庭が日頃から茨城産納豆を食べているようである。

これをブロック別にみるとAブロックはよく食べるという家庭はなく、時々食べるという家庭も24.0%と他のブロックよりは少ない。Bブロックはよく食べるという家庭13.1%、時々食べる家庭46.4%で両者を合わせると59.5%になり、この地域における茨城産納豆のシェアは相当大きいと思われる。またCブロックは、AブロックとBブロックの間であった。

なお食べたことがないという家庭は、全体で25%と4軒に1軒の割合であり、Aブロック、Cブロックではさらに多く、3軒に1軒は食べた経験を持っていなかった。

また、他産地と比べた本県納豆の特長としては、「味がよい」、「糸引きがよい」ということを挙げた家庭が多いが、特にないという家庭も全体で40.5%もあり、注目される。

##### 6・6・2 小売店における茨城産納豆の取り扱い状況

日頃、買物をしている小売店における茨城産納豆の取り扱い状況をみると、いつも並べてあるという家庭は、20.1%あり、時々並べてあるという31.4%の家庭まで含めると51.5%となり、調査の対象とした地域では、ほぼ半分の店が茨城産納豆を取り扱っていると推定される。しかし、ブロック別に同様にみると、Aブロックは34.0%、Bブロックは59.6%、Cブロックは54.3%と、Aブロックにおいて取り扱う小売店が少ないことがうかがえる。

また、いつも並べてある、時々並べてあるという家庭における茨城産納豆の購買姿勢は、特に選んで買っているという積極的な家庭は12.3%と大変少なく、反対に特に選んで買ってないという家庭が41.0%と大変多くなっている。

## 7. 引用文献

- 1) 木下謙次郎：美味求真，3，544，五月書房（1973）
- 2) 水戸史学会：水戸の道しるべ，124，真世界社（1980）
- 3) 読売新聞水戸支局長 鹿子田耕三：茨城の民俗，245，鶴屋出版部（1967）
- 4) 郡司篤孝：食品の秘密，67，文理書院（1974）
- 5) 観光と旅：郷土資料事典，茨城県，34，人文社（1976）
- 6) 豊田元雄：食品工業の衛生工学（なっとう製造工場）食品工学シリーズ別巻285～298，光琳書院（1966）
- 7) フーズ，パイオニア：納豆沿革史，199～221 全国納豆協同組合連合会（1975）
- 8) 藤田 稔：日本の民俗，茨城，22，大日本印刷株（1973）
- 9) 女子栄養大学：食物のぎもん，102，中央印刷株（1967）
- 10) 大久保恒次：うまいもの歳事記，116～117 朝日新聞社（1973）
- 11) 茅根正雄：納豆中毒について，2～4，全国納豆協同組合連合会（1956）
- 12) 厚生省衛生局編：衛生年報（1939）
- 13) 厚生省編：食品衛生研究No.1～No.156，日本食品協会（1950～1963）
- 14) 厚生省食品衛生課編：全国食中毒事件録（1955～1978）
- 15) 茨城県：納豆，昭和50年度流通機構等実態調査報告書（125～145）（1976）
- 16) 茨城県商工労働部編：茨城納豆製造業産地診断報告書（1979）
- 17) 常陽産業開発センター：納豆業界の流通構造分析と経営課題，1～16（1979）
- 18) 常陽産業開発センター：多様化する食生活への対応を急ぐ「水戸納豆」No.112，32～34（1979）