

# 青森県衛生研究所報

No. **22**

1985

青森県衛生研究所

青森県衛生研究所

# 所 報

第 2 2 号

## ま え が き

1985年11月30日、青森市では午後9時現在、48cmの積雪で、これは11月としては観測史上最高ということです。ところが、40kmしか離れていない弘前市のそれは数cm、太平洋岸の八戸市にいたってはゼロに近いのですから、同じ県内とはいいいながら、自然条件の違いの大きさに驚かされます。

ところで毎年2回、全国の衛研所長会議が開かれるわけですが、同じく「地研」といっても、大は数百名の陣容を擁する所から、所員数20名そこそこという私の所のようなものまで、同じ場で同じ問題を論ずるには、彼我の懸隔甚しきに過ぎる気がしないでもありません。もっとも、超大国も人口数十万の小国も、国連の場では等しく同じ国だという理屈もあるわけですが。

駄弁はさておき、かえりみて1985年もまた、年来私たちの熱望してやまぬ研究所の入れ物の問題については展望の開けぬ1年でした。手許不如意の親元の事情を考えれば、ここ当分好転は望めぬようです。

そのような状況のもとで、私たちがやって来た仕事の一端を、所報22号として送り出すわけですが、客観情勢はどうあれ、その内容について、その責任のすべては私たちの頭脳その他にあることは認めなければなりません。

皆様の御叱正をまちたいと思います。

青森県衛生研究所長

秋 山 有

# 目 次

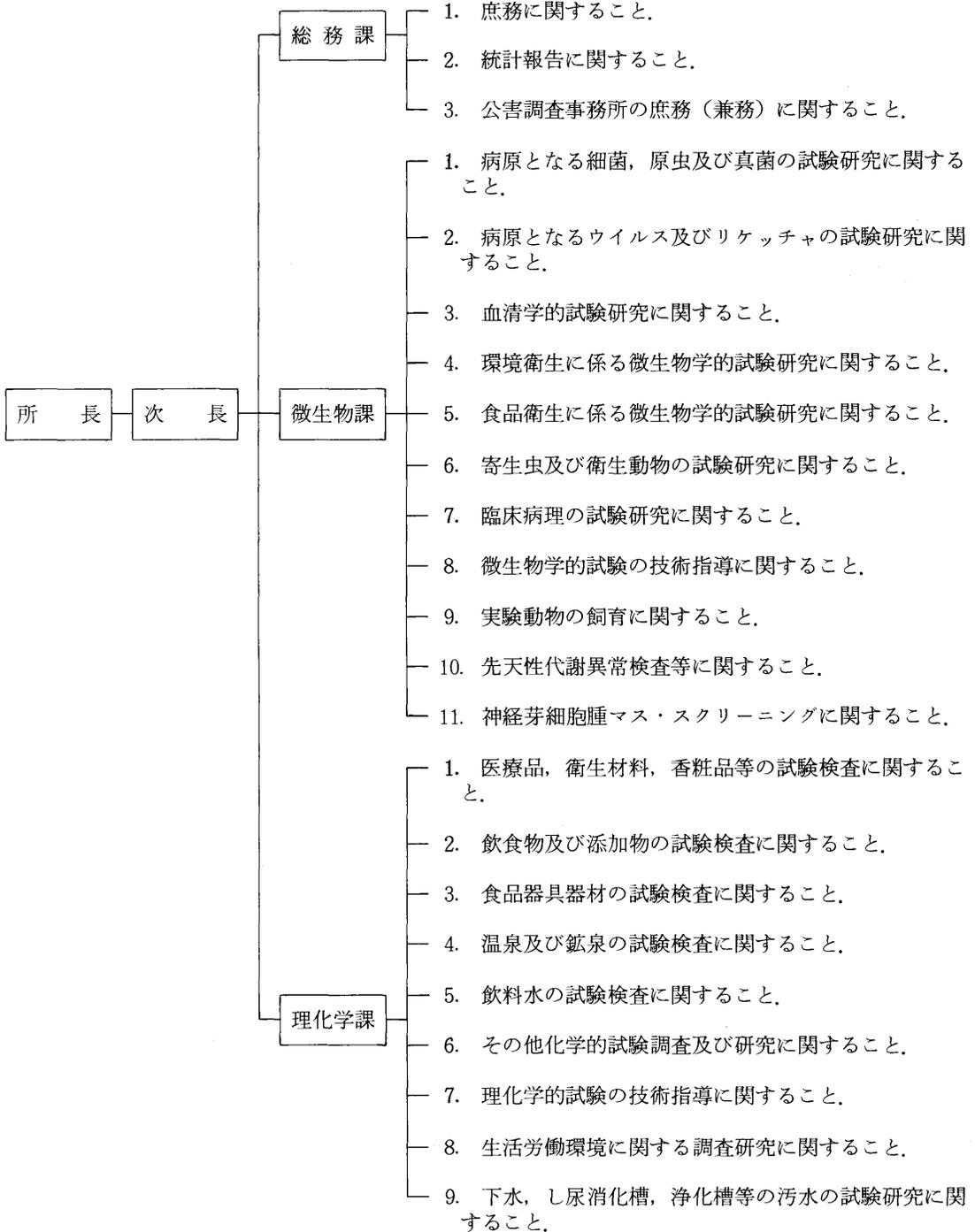
I	一	概 要	
	1.	沿 革	1
	2.	組織及び分掌事務	2
	3.	職員の配置	3
	4.	職員名簿	3
	5.	微生物課業務概要	4
	6.	理化学課業務概要	7
	7.	職員の学会・研修会等への出席	10
II		調 査 研 究	
	1.	青森県におけるA群溶連菌の菌型分布と抗生剤感受性 (1984年4月-1985年3月)	11
	2.	青森市におけるCox. A群ウイルスの血清疫学(第一報) - 17ウイルス型の中和抗体保有状況 -	18
	3.	成分規格の定められていない食品の細菌学的検討 - 第一報 そう菜について -	24
	4.	日常食品中の脂質・コレステロールおよび脂肪酸の一日摂取量	31
	5.	緑茶に含まれる無機成分について	37
III		ノ ー ト	
	1.	1984年青森市で発生した2事例のボツリヌス食中毒について	43
	2.	青森県における貝毒調査結果	45
	3.	水酸化ジルコニウム共沈法による環境標準試料(リュウブ, クロレラ, ムラサキイガイ)中の重金属分析結果(第一報)	51
	4.	水酸化ジルコニウム共沈法による蒸留水及び海水の添加回収実験	57
	5.	青森県における水道水中の有機ハロゲン化合物について(第一報) - 地 下 水 -	59
IV		資 料	
	1.	青森県内の5病院における病原菌検出状況 - 1984年4月~1985年3月 -	61
	2.	先天性代謝異常症等のマス・スクリーニング実施状況について (昭和59年度)	66
	3.	神経芽細胞腫マス・スクリーニングについて	68
	4.	食品中の残留農薬調査結果	69
	5.	食品中のPCB汚染調査結果	71
	6.	家庭用品の試買検査結果について	72
	7.	医薬品一斉取締りに基づく収去試験	73
	8.	畜産物中の残留抗菌物質調査	74
	9.	青森県の温泉	75
V		学会等発表抄録	
	1.	学会等発表抄録	85
	2.	そ の 他	87
		青森県衛生研究所報執筆要領	88

# I 一般概要

# 1. 沿革

年 月 日	概 要	備 考
昭和24年 6月 1日	庶務係, 細菌検査係, 化学試験係, 病理臨床試験係, 食品検査係の5係制で発足.	所長 倉持恭一衛生部長 事務取扱 昭和25年 2月10日 山本耕一所長
昭和29年 7月 1日	血液銀行係を加え6係制となる.	
昭和31年 1月25日	青森県衛生研究所弘前出張所を設置する.	
昭和32年 6月 1日	青森県血液銀行設置に伴い衛生研究所弘前出張所及び血液銀行係を廃止する.	昭和32年12月 1日 木下嘉一所長
昭和33年 5月 1日	処務規程の全面改正により, 庶務係, 試験検査係となる.	
昭和34年 3月 3日	試験検査係を細菌病理臨床試験係, 化学食品検査係に改め3係制となる.	昭和34年 8月20日 秋山 有所長
昭和39年 4月 1日	庶務室, 微生物科, 理化学科の1室2科となる.	
昭和43年 3月25日	青森県保健衛生センター合同庁舎完成し移転	青森市大字造道字沢田 (現庁舎)
昭和44年 4月 1日	公害科が新設され1室3科となる.	昭和44年 4月 1日 山上豊日所長
昭和48年 4月 1日	室及び科制を課制に改める.	昭和47年 9月 1日 山本耕一所長
昭和49年 4月 1日	公害調査事務所設置に伴い公害課は廃止される.	
昭和54年 5月 1日		昭和54年 5月 1日 秋山 有所長

## 2. 組織及び分掌事務



### 3. 職員の配置

S. 60. 4. 1現在

身分別 職別		技術吏員					事務吏員	その他		計
		医師	獣医師	薬剤師	臨床検査師	生物系学		技能技師	技能主事	
所長		1							1	
次長						1			1	
総務課	課長					1			1	
	主任					1			1	
	主事の他					2			2	
							1		1	
微生物課	課長			1					1	
	研究管理員		1		1				2	
	主任研究員					1			1	
	主事の他			1	3				4	
						1		1	1	
理化学課	課長			1					1	
	研究管理員								1	
	主任研究員			2					3	
	主事の他			1	1				3	
								1	1	
	計	1	1	6	5	4	6	1	2	26

### 4. 職員名簿

S. 60. 4. 1現在

所長 秋山 有  
次長 佐々木 忠蔵

#### 総務課

課長 藤田 貢  
主任 長谷川 薫  
主事 角田 繁子  
" 川崎 寛一  
技能技師 杉田 勇次郎

#### 微生物課

課長 荻野 幸男  
研究管理員 豊川 安延  
" 佐藤 允武  
主任研究員 大友 良光  
主事 工藤 ハツエ  
技師 野呂 キョウ  
" 三上 稔之  
" 工藤 久美子  
" 奈良 みどり  
技能主事 対馬 広子

#### 理化学課

課長 小林 英一  
研究管理員 高橋 政昭  
主任研究員 平出 博由美子  
" 秋山 章子  
" 古川 淳子  
技師 村上 淳子  
" 木村 真美  
" 野村 眞美  
技能主事 藤林 マツヨ

## 5. 微生物課業務概要

### (1) 調査研究

a. 昭和59年度インフルエンザ流行予測感染源調査  
全国のインフルエンザはB型を主流としたもので、地域によっては散発的にA/ソ連型(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)、A/香港型(H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)が検出された。

青森県におけるインフルエンザは10月から全国に先がけて流行した。調査期間中(59年4月-6月, 10月-12月, 60年1月-3月)採取うがい液28より10株のインフルエンザウイルスを分離し、赤血球凝集抑制試験で同定した結果、すべてB型であった。血清診断のために得られたペア血清は19でB/Singapore/222/79に対して5例、分離代表株B/青森/1/84に対して8例でそれぞれ有意上昇したが、H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型、H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>型のA型ではともに有意上昇はみられなかった。

#### b. 日本脳炎感染源調査

59年7月から9月まで県内の2と畜場(青森、八戸)のと殺豚を対象に本調査をおこなった。

検査法は赤血球凝集抑制試験により、抗原は市販のJaGAr#01株を用いた。総数220検体中、八戸と畜産の1:20の2例を除き他はすべて1:10以下であった。

#### c. 青森市におけるCox.A群ウイルスの血清疫学(第一報)-17ウイルス型の中和抗体保有状況-

前年度のkokosacki A群ウイルスの胎児横紋筋腫由来のRD細胞における培養法の確立を機会に、59年度はkokosacki A群ウイルス17血清型の中和抗体を1983年青森市で採取の人血清を用いマイクロ法で測定し年令層別保有状況を調査した。

全年令の平均抗体保有率は4型の93%を筆頭に6(87%)、2(85%)、5(79%)、9(78%)、8(76%)、16(71%)、3(67%)、10(61%)、12(46%)、7型(40%)の順に比較的高

い侵淫度を示したが、11、15、17、18、20、21型の高い番号のウイルスはそれぞれ1、2、8、0、3、15%であり極めて低かった。詳細は調査研究の項参照。

#### d. 青森県におけるA群溶連菌の菌型分布と抗生剤感受性(1984年4月~1985年3月)

青森県内の感染症サーベイランス事業に関連し、昭和58年から3ヶ年の継続事業として、県内4市6ヶ所の医療機関並びに青森市内の保育園の園児からA群溶連菌を収集しその血清型別と薬剤感受性の調査を開始した。

昭和59年4月から昭和60年3月までの成績は本所報の調査研究の項に掲載した。

#### e. 成分規格の定められていない食品の細菌学的検討

青森県における食中毒防止に関する基礎資料を得る目的から昭和59年度から3ヶ年の継続事業として成分規格の定められていない食品の細菌汚染調査を開始した。成績は本所報の調査研究の項に掲載した。

#### f. 1984年青森市で発生した2事例のボツリヌス食中毒について

本県のボツリヌス食中毒は殆んど「飯ずし」に起因し、菌型はB型の1例をのぞいてすべてE型菌によって発生している。発生数は本事例によって17件となった。

発生概要及び細菌学的検査成績は本所報のノートの項に掲載した。

#### g. 青森県内の5病院における病原菌検出状況

全国的な「病原微生物検出情報」に関連して、本県では昭和59年度から県内の医療機関、保健所及び当所等の病原菌検出状況について集計を開始した。その状況は本所報の資料の項に掲載した。

### (2) 試験検査

試験検査の件数及びその成績は次のとおりである。

昭和59年度 試験検査

検査種別	試験検体数		検体の内訳等と成績, 備考
	一般	行政	
糞便検査		173	H施設の園児及び職員149名中9名よりキャンピロバクター( <i>C. jejuni</i> ), 2名よりサルモネラ( <i>S. budapest</i> , B:g,t:-)検出 コレラ患者及び接触者12名中1名よりコレラ菌( <i>V. cholerae</i> , 血清型小川型, 生物型エルトール型)を検出 キャンピロバクターの検索4名より不検出 チフス菌及びパラチフス菌8株分離 〔チフス菌(3), パラチフスA菌(1), パラチフスB菌(4)〕
細菌同定検査		32	キャンピロバクター( <i>C. jejuni</i> ) 3 ウェルシュ菌( <i>C. perfringens</i> ) 3
食品検査	66	4	一般依頼: めん類(9), 穀類(14), 魚肉ねり製品(2), 水産加工品(8), 無加熱摂取冷凍食品(4), 飯ずし(12), 菓子(9), 野菜(4), 氷(1), 香辛料(1) 行政依頼: 生カキ(4)
食中毒検査		111	受付事例数12 食品(50), 糞便(56), 吐物(2), ふき取り(3)
水質検査	135	6	微生物課受付一般依頼: 浄水(2) 理化学課受付 " : 放流水(39), 浄水及び原水(100), 浄水及び原水の大腸菌群不適格17, 一般生菌数不適格12
その他	1	4	一般依頼: プラスチック容器ふき取り(1) 行政依頼: 浴槽(1), 便槽(1)の細菌的検査 水棲動物の同定(1), 学校給食用米飯中の異物の同定(1)
風疹検査		308	教職員 199件
感染症サーベイランス関係検査	検査定点からの検体	30	ウイルス発疹症患者6名の咽頭ぬぐい液, 便20検体からエコー9型8株, 未同定2株 10名のインフルエンザ様患者から5株のB型インフルエンザウイルスを分離
	患者定点からの検体	93	59名のヘルパンギーナ様患者からコクサッキーA群5型38株, A群4型2株, ポリオ3型1株, エコー9型2株, ヘルペス2株, 未同定2株 ウイルス発疹症患者20名からエコー9型15株, 14名のインフルエンザ様患者からB型10株, コクサッキーB群5型1株分離
	その他の施設からの検体	41	ウイルス未同定1株
先天性代謝異常検査		21,027	資料参照
クレチン症検査(委託)		20,922	"
神経芽細胞腫尿検査		3,793	"

( ) 内は検体数

### (3) 食中毒事例

本県で発生した21事例のうち11事例の細菌学的検査を行った。下表に示したように原因菌明率は100%で、その内訳は腸炎ビブリオによるものが6件と最も多く、次いで黄色ブドウ球菌3件、ボツリヌス菌2件、キャン

ピロバクター1件であった。

2件のボツリヌス食中毒が発生したことにより、前年度までの15事例を合せて本県におけるボツリヌス食中毒の確定事例数は17件となった。

昭和59年度当所で扱った食中毒事例

発生年月日	発生場所	摂取者	患者	死者	病因食品	病因物質	原因施設	検査検体
59. 7. 15	南津軽郡碓ヶ関村	21	2	0	おはぎ	黄色ブドウ球菌 (Ⅲ型 Ent A)	家庭	糞便2, 食品1
59. 8. 3	青森市	5	5	0	おにぎり	黄色ブドウ球菌 (Ⅳ型 Ent A,B)	飲食店	糞便5, 吐物2 食品1
59. 8. 4	〃	17	15	0	〃	〃	〃	糞便9
59. 8. 4	東津軽郡蟹田町	80	13	0	ヒラメ, イカ, ホタテ刺身(推定)	腸炎ビブリオ (K8: O4)	仕出し店	糞便8, 食品8
59. 8. 6	八戸市	43	21	0	ハマチ, ホタテ刺身(推定)	腸炎ビブリオ (K8: O4)	旅館	糞便5, 食品8
59. 8. 19	東津軽郡蟹田町	31	9	0	イカ刺身(推定)	腸炎ビブリオ (K8: O4)	家庭	糞便9, ふき取り3 食品3
59. 9. 3	南津軽郡浪岡町	93	21	0	会式膳	腸炎ビブリオ (K12: O4)	仕出し店	糞便3, 食品17
59. 9. 4	〃	85	2	0	〃	腸炎ビブリオ (K12: O4)	〃	糞便4, 食品15
59. 9. 4	〃	56	12	0	〃	腸炎ビブリオ (K12: O4)	〃	糞便1
59. 10. 4	青森市	3	1	0	イワンのいずし	ボツリヌス菌 (E型)	家庭	糞便1, 食品1
59. 10. 31	むつ市	385	45	0	不明	キャンピロバクター ( <i>C. jejuni</i> )	不明	糞便8
59. 12. 29	青森市	7	1	0	ハタハタ, サケのいずし	ボツリヌス菌 (E型)	家庭	糞便1

### (4) 教育研修

#### a. 研修

i. 東日本地区学校給食用食品検査技術者講習会を昭和59年9月13日～14日, 2日間, 次のテーマで実施。

○食中毒の基礎知識に関する講義及び実習(秋山所長, 豊川研究管理員, 大友技師)

ii. 保健所検査技師研修を昭和59年12月6日,

7日の2日間に次のテーマで実施。

○最近のインフルエンザについて

(佐藤研究管理員)

○腸管系病原菌の検査方法の一部変更について

(豊川研究管理員)

○神経芽細胞腫マス・スクリーニングについて

(荻野微生物課長)

## b. 教 育

i. 県立青森高等看護学院に非常勤講師として公衆衛生学を担当した。(秋山所長)

ii. 県立青森高等看護学院に非常勤講師として微生物学を担当した。(豊川研究管理員, 佐藤研究管理員, 大友技師)

## 6. 理 化 学 課

### (1) 調 査 研 究

#### a. 水道水中の有機ハロゲン化合物調査

最近, トリハロメタンをはじめとする, 人体に有害な有機ハロゲン化合物による水道水の汚染が問題となっている。このことから県内の水道水中の有機ハロゲン化合物による汚染状況の把握ならびに, 安全な水道水の確保を目的として, 主たる水道水について有機ハロゲン化合物を調査した。

調査対象は青森市等7市5町の地下水を原水とする水道水15検体, 調査項目はトリハロメタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, 四塩化炭素及び一般項目(pH, 色度, 濁度, 塩素イオン, 過マンガン酸カリウム消費量, 残留塩素, アンモニア性窒素)について行った。

この結果, 15検体いずれも, これら有機ハロゲン化合物含有量は暫定的水質基準(四塩化炭素はWHOガイドライン)以下であった。

#### b. 青森県における温泉の経年変化調査

温泉の泉源保護と適正利用を図る目的で, 昭和55年度より, 県内の温泉について経年変化調査を実施している。59年度は西津軽郡及び五所川原市の計12源泉について, 泉温, pH, 陽イオン, 陰イオン, 遊離成分および微量成分を調査した。その結果, 3源泉に泉質名の変化が認められた。又前報同様その他の源泉においても, 泉温, 蒸発残留物, 主要成分等の変動したものが多くみられた。

#### c. 赤潮・貝毒関連調査

ホタテ貝に蓄積する下痢性貝毒及び麻痺性貝毒の発生原因を早期に究明し, 計画的な水産物の出荷処理等を行うことにより, 漁業経営の安定に資することを目的として実施したものである。

調査は陸奥湾(青森, 野辺地), 日本海(岩崎), 津軽海峡(今別), 太平洋(三沢, 八戸)の各水域より採取したホタテ貝について下痢性貝毒(206件)と麻痺性貝毒(108件)の毒力を測定した。

#### d. ホタテ貝の下痢性貝毒値に及ぼす遊離脂肪酸について

現行の下痢性貝毒の定量法では, 下痢性貝毒中に遊離脂肪酸が存在し, これが定量値の誤差原因になる可能性

があることはすでに報告されている。そこで59年度は, 毒力の検出された試料をケイ酸カラムクロマトグラフィーによって下痢性貝毒画分と遊離脂肪酸画分に分別し, 各々の画分について現行法のマウスによる毒性試験を行い, 下痢性貝毒値に及ぼす遊離脂肪酸の影響を検討した。

その結果, 現行法で貝毒の検出されたすべての試料に遊離脂肪酸による影響が認められた。特に4月下旬~5月上旬, 9月下旬~10月上旬の下痢性貝毒値の低い時期では遊離脂肪酸による影響が大きく, 毒力値の誤差要因になっていると推察された。一方, 高毒値の場合はケイ酸カラムクロマトグラフィーで得た下痢性貝毒画分の毒力値と現行法による毒力値はほぼ一致した成績が得られた。

#### e. 日常食品中のコレステロール含量並びに脂肪酸組成調査

地方衛生研究所全国協議会による「日本国民の栄養摂取量の地域差に関する研究」の一環として, 日常食品中に含まれるコレステロール及び脂肪酸とその組成に関する食品群別(魚介類, 肉・卵類, 油脂類, 乳類, 豆類, 穀類・種実類, 菓子類)の1日摂取量について調査を行った。

コレステロールは, 肉・卵類からの摂取量が最も大きく, 豆類からはゼロであった。飽和脂肪酸(ミリスチン酸, パルミチン酸, ステアリン酸)は, 乳類, 肉・卵類からの摂取が多く, リノール酸は, 約70%が油脂類, 豆類から摂取されている。又, 高度不飽和脂肪酸(アラキドン酸, エイコサペンタエン酸, ドコサヘキサエン酸)は, ほとんど魚介類から摂取されている。

#### f. 水酸化ジルコニウム共沈法による精製水及び海水からの重金属添加回収実験

水酸化ジルコニウム共沈法の水試料中の微量金属測定への適用を目的として, 精製水及び海水に対してカドミウム, 亜鉛, 鉛, 銅, マンガン, コバルト, 鉄を添加し回収実験を行ったところ, ほとんどの金属において100%近い回収率が得られた。

#### g. 水酸化ジルコニウム共沈法による標準試料の重金属分析

標準試料のリョウブ, クロレラ, ムラサキガイを用い, 水酸化ジルコニウム共沈法による重金属(鉄, マンガン, 亜鉛, 銅, カドミウム, コバルト, 鉛)分析法を検討した。

測定元素のすべてが保証値に適合した。しかし, 鉄, マンガンは測定条件により違いが認められたので, 条件を充分に考慮する必要があった。

(2) 試験検査

a. 行政試験

i. 食品及び食品添加物等の試験検査件数、項目等は表のとおりである。

ii. 「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づく家庭用品の試買検査

59年度は、洗剤5件、塩化ビニル5件、メタノール5件、有機水銀6件、ディルドリン5件、DTTB 5件、

食品及び食品添加物等の試験 243件

検査種別	件数	項目	検体
食品添加物	145		
保存料	(35)	ソルビン酸、プロピオン酸	いかくん製、たこくん製、魚肉ねり、漬物他
発色剤	(34)	亜硝酸根	たらこ、食肉製品
着色料	(18)	タール色素	生菓子、氷菓子他
殺菌料	(20)	過酸化水素	かまぼこ、めん
品質保持剤	(24)	プロピレングリコール	生めん、ギョーザ皮、ワントン皮
酸化防止剤	(7)	BHT	キンキン
人工甘味料	(7)	サッカリン	漬物
タール色素製剤	2		
残留農薬	29	BHC, DDT, ドリン剤	りんご、ぶどう、すいか他
PCB	14	PCB	牛乳、肉、魚介類
残留抗菌剤	21	抗生物質、合成抗菌剤	豚肉、鶏肉、鶏卵、牛乳
魚介類の水銀	4	総水銀	かれい、あいなめ他
貝毒調査	26	下痢性 13 麻痺性 13	ほたて貝
その他	2	異物、異臭試験	魚、ししゃも卵

ホルムアルデヒド7件、ビス(2,3-ジブロムプロムプロピル)ホスフェイト化合物3件、計41件行ったが、いずれも基準に適合した。

iii. 昭和59年度医薬品等一斉取締りに基づく取去検体の試験

局方塩化カルシウム注射液2検体、局方希ヨードチンキ5検体、計7検体について、確認試験、純度試験、定量試験を行ったが、いずれも規格に適合した。

iv. し尿浄化槽の排水検査(青森土木事務所)

県営住宅のし尿浄化槽からの排水中の窒素及びリンについて調査した 6件(12項目)

v. 鶏舎排水の水質検査(青森県養鶏指導所)

畜産公害防止の目的で鶏舎排水処理池外5か所の水質調査を行った 5件(50項目)

d. その他の試験検査

市町村及び事業所からの依頼で行ったものである。検査件数、項目等は表のとおりである。

iii. その他 1件

ノーカーボン紙のPCB試験

c. 精度管理

通常行っている衛生化学検査の精度を自己管理するため、環境標準物質クロレラ及びムラサキイガイの重金属(鉄、マンガン、亜鉛、銅、カドミウム、コバルト、鉛)を分析し検討を行った。

b. 教育研修

昭和59年度東日本地区学校給食用食品検査技術講習会「食品添加物について」

- 講師 小林理化学課長 -

食品及び食品添加物等の試験 126件

検査種別	件数	項目	検体
食品添加物	35		
保存料	(5)	ソルビン酸, 安息香酸	みりん漬
発色剤	(1)	亜硝酸根	干したら
着色料	(6)	タール色素	かずのこ, 干したら, 塩辛
殺菌料	(22)	過酸化水素	かずのこ
品質保持剤	(1)	プロピレングリコール	ギョーザの皮
栄養分析	67	ビタミン, 粗脂肪 水分, 炭水化物, 粗蛋白質, 他	ミートボール, チキンウイ ンナー, 他
重金属等	17	鉛, 銅, 鉄, カルシウム, 他	ハーバルティー, 食パン, 他
残留農薬	7	BHC, DDT, 有機リン, 他	リンゴジュース, 魚介類, 他

水質試験 284件 (5057項目)

検査種別	件数 (項目数)	備考	
上水	全項目原水	62 (1728)	
	全項目浄化	35 (1015)	
	トリハロメタン	20 ( 80)	クロロホルム, プロモホルム, 他
	トリクロロメタン	48 (144)	トリクレン, パークレン, 他
	その他の	16 ( 44)	pH, 硬度, 鉄, 他
公共用水	河川水	7 (128)	pH, 浮遊物質, 溶存酸素, 他
排水	埋立地排水	6 (180)	pH, 浮遊物質, 溶存酸素, 他
	し尿放流水	2 ( 16)	"
	ごみ処理水	22 (484)	"
温泉	鉱泉分析	26 (780)	陽イオン, 陰イオン, 遊離成分, 他
	小分析	9 (142)	"
その他	31 (316)	陽イオン, 陰イオン	

7. 職員の学会，研修会等への出席

昭.59年度

年 月 日	会 の 名 称	開 催 地	出 席 者
昭.59. 5. 9～11	第35回全国水道研究発表会	広 島 市	宮 田 淳 子
6. 7～ 9	液クロ講習会及び衛研業務連絡	水 戸 市	野 村 真 美
6.29	地方衛生研究所試験担当者講習会	東 京 都	〃
7. 10	貝毒分析についての業務連絡	仙 台 市	高 橋 政 教
7.12～13	第5回衛生微生物技術協議会	前 橋 市	野 呂 キョウ 奈 良 みどり
7.17～19	日本ウイルス学会	札 幌 市	佐 藤 武 光
7.18～20	日本細菌学会	〃	大 友 良 光
7.27	日本薬学会衛生化学調査委員会	仙 台 市	秋 山 由美子
7.28	第4回青森県感染症研究会	弘 前 市	秋 山 有 萩 野 幸 男 豊 川 安 延 佐 藤 允 武 大 友 良 光 野 呂 キョウ 三 上 稔 之 工 藤 久美子
8.21～25	神経芽細胞腫マス・スクリーニング研修会	東 京 都	〃
8.29～30	第37回日本温泉科学会	岡山県奥津町	秋 山 由美子
8.29	昭和59年度全国地研調査研究に関する北海道，東北，新潟ブロック打ち合せ会議	秋 田 市	古 川 章 子
9.26～27	第21回全国衛生化学技術協議会	山 口 市	古 川 章 子
10.12	第23回日本薬学会東北支部大会	仙 台 市	高 橋 政 教 宮 田 淳 子 小 林 英 一
10.12	「水酸化ジルコニウム共沈法による有害元素分析」ワーキンググループ打ち合せ会議	〃	〃
10. 16	第28回全国環境衛生大会	青 森 市	平 山 博 昭 秋 山 由美子 村 上 淳 子 宮 田 淳 子 野 村 真 美
10. 23～24	第38回日本細菌学会東北支部総会	天 童 市	秋 山 有 佐 藤 允 武 大 友 良 光 奈 良 みどり
11.8～ 9	第5回食品衛生微生物協議会	川 崎 市	大 友 良 光
11.13～14	昭和59年度赤潮防止対策事業及び重要貝類毒化対策事業中間検討会	北海道虻田町	高 橋 政 教
11.20～22	食品化学講習会	東 京 都	村 上 淳 子
11.30～12. 1	第12回代謝異常スクリーニング研究会	徳 島 市	工 藤 久美子
昭.60. 1.12	県薬剤師会・薬学研究会	青 森 市	萩 野 幸 男
1.21	重要貝類毒化対策事業報告会（毒化予知手法開発研究）	東 京 都	高 橋 政 教
2. 10	日本薬学会衛生化学調査委員会東北支部会	仙 台 市	小 林 英 一
3. 15	全国家庭用品安全対策担当者会議	東 京 都	〃

## Ⅱ 調 査 研 究

## 青森県におけるA群溶連菌の菌型分布と抗生剤 感受性(1984年4月—1985年3月)

大友 良光    奈良みどり    豊川 安延    秋山 有

### 緒 言

本県における溶連菌感染症の疫学に関連し、当所では昭和58年度から3ヶ年の継続事業として、県内4市の6医療機関の患者由来A群溶連菌(以下A群菌と略)並びに青森市内の1保育園での保菌調査で分離したA群菌について、そのT型別と抗生剤感受性の調査を行っており、初年度にあたる1983年5月から1984年3月までの成績については既に報告<sup>1)</sup>したとおりである。

今回は、1984年4月から1985年3月までの成績を述べるとともに前年度における成績との若干の比較も試みたので報告する。

### 材料及び方法

#### 1. 供試菌株

##### (1) 医療機関由来株

表1に示した県内4市の6医療機関の協力を得て、前報<sup>1)</sup>と同様の方法で1984年4月から1985年3月までに147株のA群菌を収集した。

##### (2) 健康保育園児由来株

表1に示した青森市内の1保育園の協力を得て、1984年11月29日並びに1985年1月29日の2回にわたって2才から6才の園児合計113人の咽頭粘液を検査し、4株のA群菌を検出した。方法は前報<sup>1)</sup>同様にキノリン培地<sup>2)</sup>増菌法によって行った。

表1 調査協力施設と検体等

地 域 名	施 設 名	検体の種類	受 付 数	A群菌数	期 間
弘 前 市	弘前大学医学部附属病院臨床検査部	菌 株	14	14	1984. 4~1985. 3
	国立弘前病院臨床検査部	”	43	43	”
青 森 市	青森県立中央病院臨床検査部	”	34	34	”
	斎藤小児科医院	咽頭粘液	59	26	”
む つ 市	む つ 総合病院検査科	菌 株	21	20	”
八 戸 市	八戸市立市民病院臨床検査科	”	11	10	”
小 計			182	147	”
青 森 市 小	柳 保 育 園	咽頭粘液	113 { 55	4 { 2	1984. 11. 29
			58		2
合 計			295	151	

#### 2. 血清型別並びに抗生剤感受性測定方法

前報<sup>1)</sup>と同様に、血清型別は市販の溶血レンサ球菌診断用免疫血清(デンカ生研)を用い、抗生剤感受性測定は化学療法学会最小発育阻止濃度測定法再改訂法<sup>3)</sup>に従った。使用薬剤も前報と同様に、Penicillin系(PCs)としてPenicillin G(PCG), Ampicillin(ABPC), Cephalosporin系(CEPs)としてCephaloridin(CER), Macrolide系(MLs)としてErythromycin(EM), Oleandomycin(OL), Josamycin(JM), Midecamycin

(MDM), その他 Lincomycin(LCM), Chloramphenicol(CP), Tetracycline(TC), 以上10薬剤を用いた。

### 成 績

#### 1. 健康保育園児の保菌率とT型別

表2に示したように、1984年11月29日に55名中2名3.6%、1985年1月29日に58名中2名3.5%といずれも低い保菌率を示した。分離菌4株中3株はT12型、1株がT22型であった。

表2 健康保育園児のA群溶連菌保菌状況とT型別

調査年月日	保菌率(%)	T型別	
		T12	T22
1984. 11. 29	2/ 55*(3.6)	2	
1985. 1. 29	2/ 58 (3.5)	1	1
合 計	4/113 (3.5)	3	1

\*……分母は検査数, 分子は菌検出数

2. 医療機関由来株のT型別

表3に示したとおり, 147株中4株2.7%の型別不能株を除き, 残り143株は11種類のT型に分けられた. T4型が最も多く48株32.7%, 以下T12型38株25.9%, T3型14株9.5%, T22型12株8.2%, T18型8株5.4%, T1型7株4.8%, T13型6株4.1%, TB3264型5株3.4%, T28型3株2.0%, T8型とT5/27/44型が各1株0.7%の順であった. 月別にみると, 検出数の多いT4型とT12型はほぼ毎月検出された他は, 季節的にT型の大きな変動は認められなかった.

表3 A群溶連菌各T型別の月別検出状況

T型別	1984										1985			合 計(%)
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
T	1	5	1					1					7( 4.8)	
T	3	3	1	1					2	4	1	2	14( 9.5)	
T	4	2	2	2		1	2	2	5	6	16	10	48( 32.7)	
T	8				1								1( 0.7)	
T	12	3	2	4	1	1	1	7	3	4	5	2	5	38( 25.9)
T	13							1	1	1		1	3	6( 4.1)
T	18	1	3	2								2	8( 5.4)	
T	22	1	1		1	1	2	1	1	3	1	1	12( 8.2)	
T	28	1							1		1		3( 2.0)	
T	B3264	1	11								2	1	5( 3.4)	
T	5/27/44									1			1( 0.7)	
型別不能			1				1					2	4( 2.7)	
合 計	16	19	9	5	3	4	12	7	16	17	23	26	147(100.0)	

各T型の地域別検出状況を見ると(表4), T4型, T12型はともに各地にみられるが, 弘前市では両者がほぼ等しく, 青森市ではT4型の検出数が多い. また,

T18型は青森市に, T3型とT13型はむつ市と八戸市に多く, TB3264型はむつ市に限定している.

表4 溶連菌感染症患者から分離したA群溶連菌の地域別のT型別成績

定 点	T型別	T1	T3	T4	T8	T12	T13	T18	T22	T28	TB3264	T5/17/44	型別不能	合計
		弘前市	弘前大学医学部附属病院臨床検査部	3		5		4		1		1		
	国立弘前病院臨床検査部	1	2	15	1	17			6				1	43
	小 計	4	2	20	1	21		1	6	1			1	57
青森市	青森県立中央病院臨床検査部	1	2	16		10		2	1	1			1	34
	斎藤小児科医院	1		7		5	1	4	5	1			2	26
	小 計	2	2	23		15	1	6	6	2			3	60
むつ市	むつ総合病院中央検査科	1	4	4		1	3	1			5	1		20
八戸市	八戸市立市民病院臨床検査科		6	1		1	2							10
	合 計	7	14	48	1	38	6	8	12	3	5	1	4	147

3. 抗生剤感受性

(1) 医療機関由来株

各種抗生剤に対する MIC 値を表5に示した。

MIC 値が $25 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の値を耐性であるとする、 $\beta$ -ラクタム系の薬剤に対しては全株とも高い感受性を示したが、他の薬剤に対しては耐性を示す株がみられた

表5 医療機関由来のA群溶連菌の薬剤感受性分布成績 (MIC)

MIC ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ )	抗生物質 株数(%)	PCG 147 (100)	ABPC 147 (100)	CER 147 (100)	EM 147 (100)	JM 147 (100)	OL 147 (100)	MDM 147 (100)	LCM 147 (100)	CP 147 (100)	TC 147 (100)
$\geq 400$					7 (4.8)	6 (4.1)	10 (6.8)	12 (8.2)	8 (5.4)		1 (0.7)
200						6 (4.1)	2 (1.4)	2 (1.4)	1 (0.7)		1 (0.7)
100					1 (0.7)	2 (1.4)			3 (2.0)		62 (42.2)
50					3 (2.0)		1 (0.7)		2 (1.4)	4 (2.7)	33 (22.5)
25					3 (2.0)		1 (0.7)			24 (16.3)	3 (2.0)
12.5							4 (2.7)			14 (9.5)	2 (1.4)
6.25							12 (8.2)			70 (47.6)	6 (4.1)
3.13							47 (32.0)	1 (0.7)	1 (0.7)	28 (19.1)	7 (4.8)
1.56							49 (33.3)	8 (5.4)	7 (4.8)	7 (4.8)	10 (6.8)
0.78						17 (11.6)	20 (13.6)	22 (15.0)	23 (15.7)		9 (6.1)
0.39						51 (34.7)	1 (0.7)	62 (42.2)	65 (44.2)		12 (8.2)
0.2					1 (0.7)	46 (31.3)		34 (23.1)	20 (13.6)		1 (0.7)
0.1					9 (6.1)	15 (10.2)		5 (3.4)	15 (10.2)		
0.05					52 (35.4)	2 (1.4)			1 (0.7)		
0.025		1 (0.7)	116 (78.9)	11 (7.5)	34 (23.1)	2 (1.4)		1 (0.7)	1 (0.7)		
0.0125		118 (80.3)	31 (21.1)	101 (68.7)	30 (20.4)						
0.006		28 (19.1)		34 (23.1)	3 (2.0)						
0.003				1 (0.7)	4 (2.7)						

(表6). 耐性株のうち、TC耐性株が供試147株中100 と MLs 耐性が各14株9.5%であった。株68.0%と最も多く、次いでCP 耐性28株19.1%、LCM

表6 薬剤耐性 (MIC  $\geq 25 \mu\text{g}/\text{ml}$ ) 株数

由来	菌株数	薬剤	PCG	ABPC	CER	EM	JM	OL	MDM	LCM	CP	TC
溶連菌感染症 患	147		0	0	0	14 (9.5)	14 (9.5)	14 (9.5)	14 (9.5)	14 (9.5)	28 (19.1)	100 (68.0)
健康保育園児	4		0	0	0	3 (75.0)	3 (75.0)	3 (75.0)	3 (75.0)	3 (75.0)	3 (75.0)	3 (75.0)

( ) 内は由来別の菌株数に対する百分率

(2) 健康保育園児由来株

各種抗生剤に対する MIC 値を表 7 に示した。4 株中

1 株は総ての抗生剤に感受性を示したが、3 株は総ての抗生剤に耐性であった。

表 7 保育園児の保菌調査で分離した A 群溶連菌の薬剤感受性分布成績 (MIC)

MIC ( $\mu\text{g/ml}$ )	抗生物質 株数(%)	PCG 4 (100)	ABPC 4 (100)	CER 4 (100)	EM 4 (100)	JM 4 (100)	OL 4 (100)	MDM 4 (100)	LCM 4 (100)	CP 4 (100)	TC 4 (100)
$\geq 400$					3 (75.0)	3 (75.0)	3 (75.0)	3 (75.0)	1 (25.0)		
200									2 (50.0)		
100											2 (50.0)
50											1 (25.0)
25										3 (75.0)	
12.5											
6.25											
3.13							1 (25.0)				
1.56										1 (25.0)	
0.78											1 (25.0)
0.39								1 (25.0)			
0.2						1 (25.0)			1 (25.0)		
0.1											
0.05											
0.025			3 (75.0)								
0.0125		2 (50.0)	1 (25.0)	3 (75.0)	1 (25.0)						
0.006		2 (50.0)		1 (25.0)							
0.003											

#### 4. 抗生剤に対する耐性パターンと T 型別

MDM, OL, JM, EM は MLs として 1 剤と考えて耐性パターンと T 型の関係についてまとめ、以下の成績を得た。

患者由来株では、表 8 のとおり、TC 単独耐性株が 147 株中 76 株 51.7% と最も多く、次いで TC/CP 2 剤耐性が 10 株 6.8%、TC/CP/LCM/MLs 4 剤耐性が 14 株 9.5% であった。TC 単独耐性の T 型は、T 4 型が 46 株と最も多く、以下 T 12 型、T 3 型、T 13 型、T B3264 型、型別

不能、T 18 型、T 1 型、の順となっている。このうち T 4 型及び T 13 型は供試同型株全体のそれぞれ、95.8% (48 株中 46 株)、100% (6 株中 6 株) を占めた。TC/CP 2 剤耐性株では、T 12 型と T 18 型が各 1 株あった他は T 3 型が 8 株と最も多かった。この T 3 型株は T 3 型株全体の 57.1% を占めた。次に 4 剤に耐性である多剤耐性株は 14 株あり、これらは総て T 12 型で、T 12 型全体の 36.8%、全検出株 147 株の 9.5% を占めていた。

表8 患者由来株の耐性パターンとT型別

耐性パターン	T型別											合計		
	T 4	T 12	T 3	T 13	T 18	T B3264	型別不能	T 1	T 22	T 28	T 8		T 5/27/44	
単剤 TC	46 (95.8)	12 (31.6)	6 (42.9)	6 (100.0)	1 (12.5)	2 (40.0)	2 (50.0)	1 (14.3)						76
2剤 TC/CP		1 (2.6)	8 (57.1)		1 (12.5)									10
4剤 TC/CP/LCM/MLs		14 (36.8)												14
耐性株の合計	46 (95.8)	27 (71.1)	14 (100.0)	6 (100.0)	2 (25.0)	2 (40.0)	2 (50.0)	1 (14.3)						100
感受性株数	2 (4.2)	11 (29.0)	0	0	6 (75.0)	3 (60.0)	2 (50.0)	6 (85.7)	12	3	1	1		47
合計	48	38	14	6	8	5	4	7	12	3	1	1		147

( ) 内は各T型別株数に対する百分率

一方、園児由来株では、表9のとおり、T12型3株は多剤耐性、T22型1株は供試抗生剤総てに感受性を示した。

表9 健康保育園児由来株の耐性パターンとT型別

耐性パターン	T型別		合計
	T12	T22	
4剤 TC/CP/LCM/MLs	3		3
感受性		1	1
合計	3	1	4

5. 調査表による患者の病型別年齢区分とT型別

前報<sup>1)</sup>同様に、所定の調査用紙の「主症状と経過」の記述をもとに各病型に分け、各々年齢別、性別、T型別に集計し次の結果を得た。

表10に示すとおり、「記載なし」の30名を除き117名中56名47.9%が化膿性・炎症性疾患群、50名42.7%が咽頭発赤等に加えて発疹や莓舌など発赤毒が関与する猩紅熱様疾患の毒素群、そして残る11名9.4%が喘息などの他の疾患であった。

表10 病型別患者の年齢区分とT型別

病型	年齢区分											T型別											合計			
	1>		1~4		5~9		10~14		15≤		記載なし		合計		T		型別		別		合計					
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	B3264	28	8	5/27/44		UT*				
化膿性炎症性疾患群		9	4	11	17	5	4	1	4		1	26	30	17	18	5	3	4	1	3	2	1	1	1	56	
毒素群		10	10	16	7	2	1				4	28	22	20	9	4	7	4	2	1		1		2	50	
その他		2	3	1	2			1		2	3	8	8	4	1	1	1		2		1			1	11	
記載なし	1	10	3	7	5	1		1	1	1	20	19	19	7	10	4	1		2	2	3		1		30	
合計	1	31	20	35	31	8	5	2	6	1	7	77	169	48	38	14	12	8	7	6	5	3	1	1	4	147

\*……型別不能

特に毒素群患者50名について1才毎の年齢区分に細分すると(図1)、4才と5才が各11名とピークになって

おり、3才から7才までに患者の80.0%(50名中40名)が集中していた。

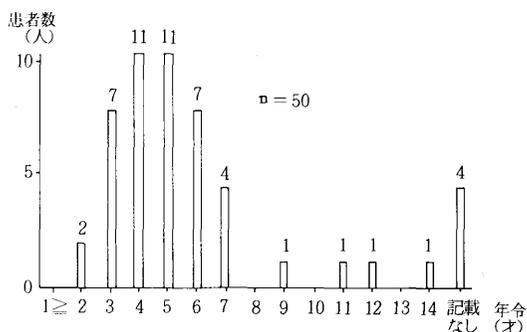


図1 毒素群患者の年齢区分

### 考 察

昭和58年度に開始した本調査は2年目に入り、若干ではあるが本県におけるA群菌の浸襲状態が明らかとなってきた。

T型別では、患者由来菌は型別不能株を除いて前年度同様11種類に型別されたが、前年度1株あったT6型が姿を消し、新たにT5/27/44型が1株出現した。前者T6型は、表11に示したように、1982年の全国集計で7.2%検出されている血清型であり、本県に少ないことは1つの大きな特徴と言える。

表11 A群溶連菌T型別の全国集計との比較

T 型 別	全国集計との比較		
	全国 <sup>4)</sup> 1982	青 森 県 1983.5~1984.3	1984.4~1985.3
T 1	510	13	7
T 2	4		
T 3	25	24	14
T 4	383	12	48
T 6	243	1	
T 8	15	1	1
T 9	21		
T 11	137		
T 12	883	60	38
T 13	391	26	6
T 18	82	4	8
T 22	129	12	12
T 23	7		
T 25	10		
T 28	157	9	3
T B3264	125	20	5
T Imp.19	5		
T 5/27/44	67		1
T 14/49	5		
Not typed	160	2	4
合 計	3359	184	147

また、前年度32.6%と最高の検出率であったT12型は今回は25.9%と第2位に後退し、これに代わって前年度6.5%だったT4型が32.7%と急速に浮上り第1位となった。このT4型はT12型同様に地域差はみられず、1984年12月に増加が始まり、1985年の3月までの4ヶ月間に同型株全体の66.7% (48株中32株) が検出され、今後とも増加が予測される。一方、全国集計では年間1%に満たない検出数のT3型は、前年度13.0% (184株中24株)、今回9.5% (147株中14株) 検出され、本県におけるT型分布の大きな特徴となっている。T3型菌の検出地域は、前年度T B3264型株とともにむつ市に集中していたが、今回は他の地域からも検出されるようになり、特に八戸市では収集した10株中6株がT3型菌で占められていた。昨年度T3型の検出数が最も多かったむつ市では、同地の全検出株に対するT3型株の割合が前年度20.9% (91株中19株)、今回20.0% (20株中4株) と大きな変化はみられておらず、T3型菌は今後とも検出され続けると思われ、その動向が注目される。

抗生剤に対する感受性試験では、患者由来株及び保育園児由来株とも前回同様β-ラクタム系抗生剤に高い感受性を示したが、TC, CP, LCM, MLs に対しては、患者由来株に耐性率の増加がみられた。TC耐性率の増加要因としては、TC単独耐性であるT4型菌の急増、そしてCP, LCM, MLs耐性についてはT12型菌における多剤耐性株の増加が挙げられる。T12型菌の耐性率は前年度70.0% (60株中42株)、今回71.1% (38株中27株) と変化は無かったが、TC単独耐性株は55.0%から31.6%に減少し、多剤耐性株は11.7%から36.8%に急増している。このT12型の耐性出現率をMLsに限定して中島等<sup>5)</sup>の成績と比較すると、本県は36.8%であり、中島等の全国的調査の平均値36.6%とほぼ一致した値を示している。一方、前年度全株ともTC単独耐性であったT4型とT13型並びに全株ともTC単独耐性又はTC/CP2剤耐性を示していたT3型は、今回もほぼ同様のパターンを示しており、今後多剤耐性が進むのかどうか大きな興味を持たれる。

以上、今回の調査により、抗生剤に対する耐性化の変動がT型の変動に大きく左右されている事実が明確になったことは大きな成果といえる。今後は、本調査最終年度にあたる昭和60年度の調査を通じて、本県におけるA群菌のより詳細な動向を見極めたいと考えている。

### ま と め

1984年4月から1985年3月までに県内4市6ヶ所の医療機関並びに青森市内の1保育園の園児からA群溶連菌を収集し、その血清型別と薬剤感受性試験を行い次の成績を得た。

1. 医療機関由来147株は4株の型別不能株を除き11種類のT型に分けられたが、前年度1株あったT6型が消え、新たにT5/27/44型が1株出現した。全国的に検出数の多いT6型が本県に少いことは大きな特徴と考えられた。また、前年度最も多く検出されたT12型は2位に後退し、代わってT4型が第1位となった。更に、全国集計で検出頻度の少ないT3型が、前年度に引き続き検出され、検出地もむつ市から他の地域に広がり、今後の検出動向が注目された。
2. 医療機関及び保育園両由来株はいずれも $\beta$ -ラクタム系の抗生剤に高い感受性を示したが、医療機関由来株では、TC単独耐性T4型株の急増並びに多剤耐性T12型株の増加により、TC,CP,LCM,そしてMLsに対する耐性率が一般的に上昇した。しかしながらMLsに限った場合、T12型株の耐性化率は36.8%であり全国的調査における平均値とほぼ一致していた。また、T12型菌のTC単独耐性率は前回の78.1%から、今回31.6%に激減した。
3. 医療機関由来のT4型株とT13型株は前年度同様TC単独耐性を維持し、T3型株も全株ともTC単独又はTC/CP2剤耐性を維持した。
4. 保育園児からのA群菌検出率は11月3.6%、1月3.5%といずれも低率であった。検出菌はT12型株3株、T22型1株で、T12型は3株とも多剤耐性を示した。
5. 患者調査表に症状の記載があった117名中50名42.7%に咽頭発赤等に加えて発疹や莓舌など猩紅熱特有の症

状を呈する患者が性差なく2才以上にみられ、3才から7才までに全患者の80.0%が集中し、ピークは4才と5才であった。

稿を終えるにあたり、昭和58年度より本調査に御協力いただいている各医療機関並びに小柳保育園の皆様へ深甚なる謝意を表します。

## 文 献

- 1) 大友良光, 他: 青森県におけるA群溶連菌の菌型分布と抗生剤感受性(1983年5月-1984年3月). 青森県衛生研究所報, 21, 19-24, 1984.
- 2) Sato, M: A new selective enrichment broth for detecting betahemolytic streptococci in throat cultures: Quinoline derivate and three percent salt as an additional agent to Pike's inhibitors. Japan.J.Microbiol., 16, 538-540, 1972.
- 3) 日本化学療法学会: 最小発育阻止濃度測定法再改訂について. Chemotherapy, 29, 76-79, 1981.
- 4) 微生物検査情報の解析評価に関する研究班: 病原微生物検出情報年報1982. 135, 東京, 1983.
- 5) 中島邦夫, 他: 全国的にみた溶血レンサ球菌の疫学的研究-7府県の小・中学生の咽頭分離の溶血レンサ球菌を対象にして-第4編 薬剤感受性-. 感染症学雑誌, 59, 921-933, 1985.

# 青森市における Cox. A 群ウイルスの血清疫学(第一報)

## —— 17ウイルス型の中和抗体保有状況 ——

佐藤 允武 野呂キョウ 三上 稔之 秋山 有

### 緒 言

McAllister ら<sup>1)</sup> によって確立されたヒトの Rhabdomyosarcoma 由来の株化 RD 細胞が A 群ウイルスに対して広い感受性をもち、殊に low number ウイルスには従来どの株化細胞よりも優れているという Schmidt ら<sup>2)</sup>、Wecker ら<sup>3)</sup> の報告以来、A 群ウイルスの研究に本細胞が導入されてきた。しかしながら、既に栄ら<sup>4)</sup> の報告にみられるようにウイルス型によっては CPE が弱く、end point が不明瞭であるとか、また、分離率が哺乳マウスに比較し低いなどの問題点も明らかになり、以後その解決策について検討がなされている<sup>5)</sup>。

このような背景から、我々はコクサッキー A 群ウイルスの RD 細胞を用いたマイクロトレイ内の中和抗体の測定にウイルスによっては感染性の増強や促進が不可欠であると考え、インフルエンザウイルスと MDCK 細胞<sup>6)</sup>、また、ロタウイルスと MA104 細胞<sup>7)</sup> の培養系で確立されているトリプシン添加培養法での検討を進めてきた。その結果は昨年度の本報で既に報告<sup>8)</sup> したように目的に沿う良好な成績を得た。今回はこれらウイルスの増殖法の確立を機会に青森市における A 群ウイルスの侵淫実態を把握することを目的として血清学的調査をおこなった。

### 実験材料と方法

#### 1. 中和試験

##### (1) 細胞と培養液

マイクロトレイへの植込み細胞は大日本製薬組織培養センターから購入した人胎児横紋筋腫由来の RD 細胞で、2 倍量のアミノ酸とビタミンを添加した MEM ハンクス液に牛胎児血清を 10% の割合に加えた液を増殖培養液として、1well 当り 10 万個 / ml の細胞を 0.2 ml ずつ接種し、35°C の CO<sub>2</sub> Incubator で 6 ~ 7 日間培養 (低希釈被検血清による非特異的細胞変性を除くため) したものを実験に供した。また、維持液としては日水製イーグル MEM 培養液に牛胎児血清を 2% の割合に添加した液を用いた。

##### (2) 被検血清

検査に供した血清は 1983 年の 5、6 月に青森市居住者を対象として青森県立中央病院を訪れた感染症患者以外から無作為に得たものである。これらの血清は 0-3, 4-6, 7-9, 10-15, 16-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70 才以上の 11 年令層に区分し、各年令層の検体数をそれぞれ 20 計 220 とした。また、これらの血清はいずれも使用時まで -20°C に凍結保存していたもので、使用に際しては MEM で 2 倍に希釈し、56°C の恒温槽で 30 分間非働化した。

##### (3) 術 式

中和試験に用いたウイルスは前報で報告<sup>8)</sup> した培養法によって 3 代以上 RD 細胞で継代 (一部トリプシン添加で馴化) 作製した 17 ウイルスで各ウイルスの 100 TCID<sub>50</sub> / 0.025 ml を用いた。トランスファープレートを用いたマイクロトレイにおける中和試験は赤尾ら<sup>9)</sup> の方法に準じておこなった既法<sup>8)</sup> に従って実施し、4 倍以上を抗体陽性とした。

#### 2. ウイルス分離材料と方法

ウイルス分離のための材料はいずれも感染症サーベイランス事業に関連して当所へ搬入された咽頭ぬぐい液で 1982 年は青森市、野辺地町のヘルパンギーナ、手足口病由来のもの、1983 年、1984 年は青森市のヘルパンギーナ由来のものである。使用した細胞は RD 細胞 (1983 ~ 1984 年) と 48 時間以内の哺乳マウス (1982 ~ 1984 年) で、RD 細胞における増殖、維持培養液はマイクロトレイ法と同様である。

また、1983 ~ 1984 年の RD 細胞の維持液の一方には Sigma 製結晶トリプシンを終末 5 μg/ml 含む液も併用した。

### 実験成績

#### 1. 中和抗体保有状況

図 (1 ~ 4) は年令層別抗体保有パターンを基本として 4 つのグループに大別したものである。

すなわち、図 1 に示す第一グループ (Cox. A 2, 4, 5, 6, 8, 16 型) は低年令層から比較的保有率が高く

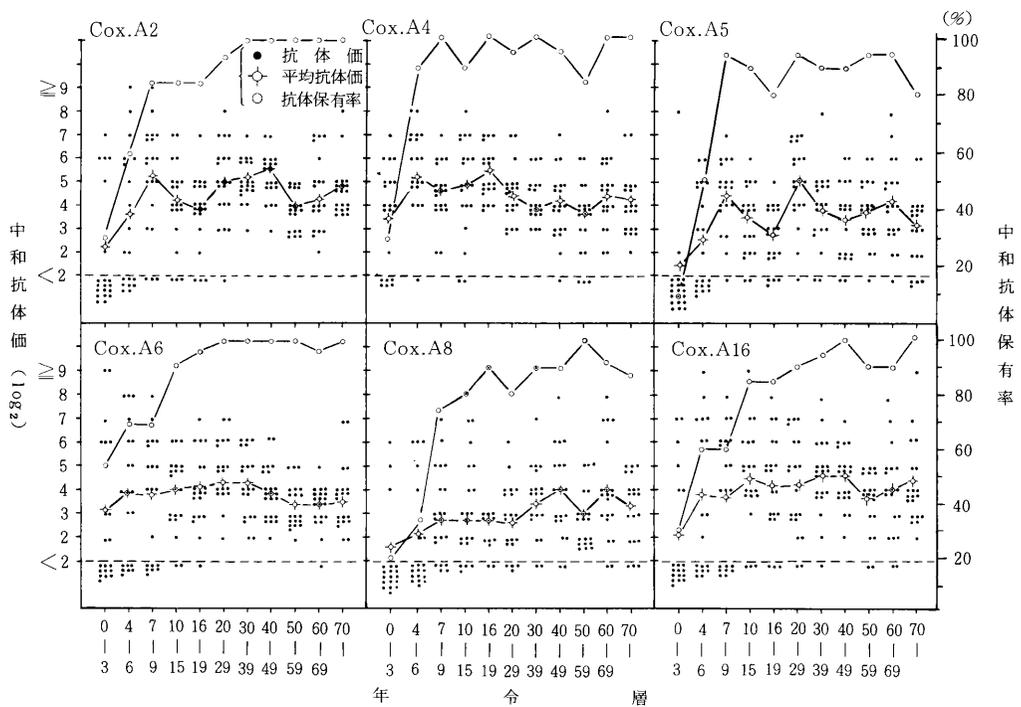


図1 年令層別中和抗体保有状況（第一グループ）

加齢と共に急上昇，10才前後で80%以上の高い保有率で以降の年令層においても同等あるいはそれ以上の保有率を維持する型である。しかも平均抗体価も3.0から4.4まで示す高いグループである。

第二グループに分類した Cox. A 3, 9, 10, 12型の4つのウイルスの保有率を図2に示した。

これらウイルスの特徴は第一グループとほとんど変わらないくらい高い平均保有率（46～78%）であるが，全年令層中の1ないし2年令層の保有率がその前後の年令層のそれに比較し低い，つまり，ある期間侵襲が幾分希薄な感じを示すパターンで，且つ，平均抗体価もA9型を除いて低い傾向を示すグループである。

第三グループのA7, 17, 21型の保有率を図3に示す。

この3ウイルスの共通の特徴は，ここ20年間の侵淫より，それ以前

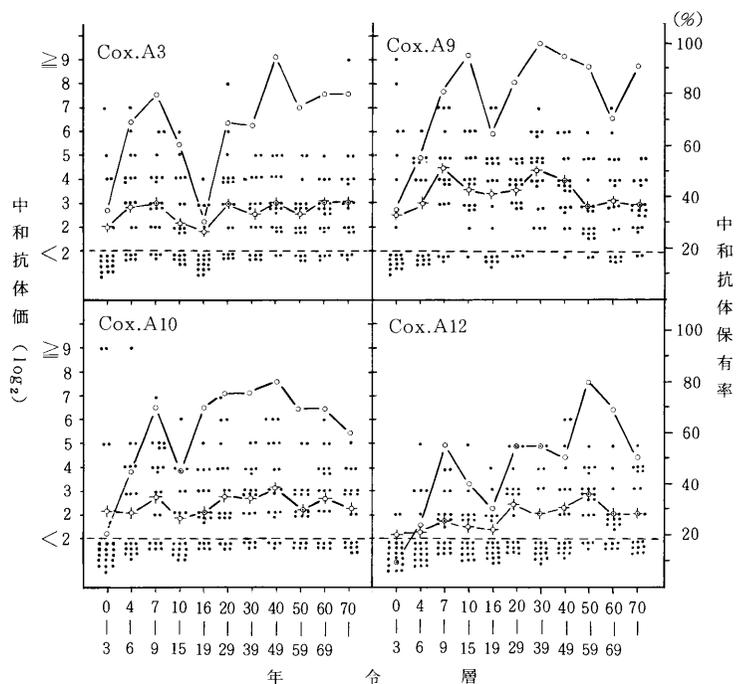


図2 年令層別中和抗体保有状況（第二グループ）

の方がむしろ濃厚な侵襲があったと推測されるパターンである。最近のA7型の侵淫は比較的希薄ながら継続しているようであり、一方、A17、21型ではこの20年間の侵襲はほぼ皆無と思われる状況である。

図4に第四グループに分類したA11、15、18、20型ウイルスについて示した。これら4ウイルスの保有率はいずれも極めて低く、全年令の平均は0%から2.7%である。しかもその抗体の価もほとんどが4倍から8倍程度であり、真の抗体か否か判別が困難と考えられる程低い。しかし、いずれにしても過去数十年における侵淫はほとんどなかったと推定される。

## 2. ウイルス分離成績

1982年から1984年の3ヶ年におけるヘルパンギーナ、手足口病からのウイルス分離結果を表に示した。

1982年の青森市、野辺地町のヘルパンギーナからはCox.A4、A10型が、また、野辺地町の手足口病からはCox.A16、Enterovirus71型が分離された。1983年のヘルパンギーナからはCox.A2、A10型が、1984年のそれでは数種類のウイルスが分離されたがA群では4型が2株、5型が38株と5型が圧倒的であったが、3年間におけるA群ウイルスの分離結果は5種に亘っており、年ごとの変遷も観察された。

## 考 察

Cox.A群ウイルスの血清型数は一部ウイルスの近縁関係にあるものやA13型とA18型ウイルスのように抗原的にまったく区別が不能なウイルスを含めて現在24型に分類されている。これらA群ウイルスの培養にはつい最近まで幅広い感受性をもつ継代培養細胞がなかったことから、もっぱら哺乳マ

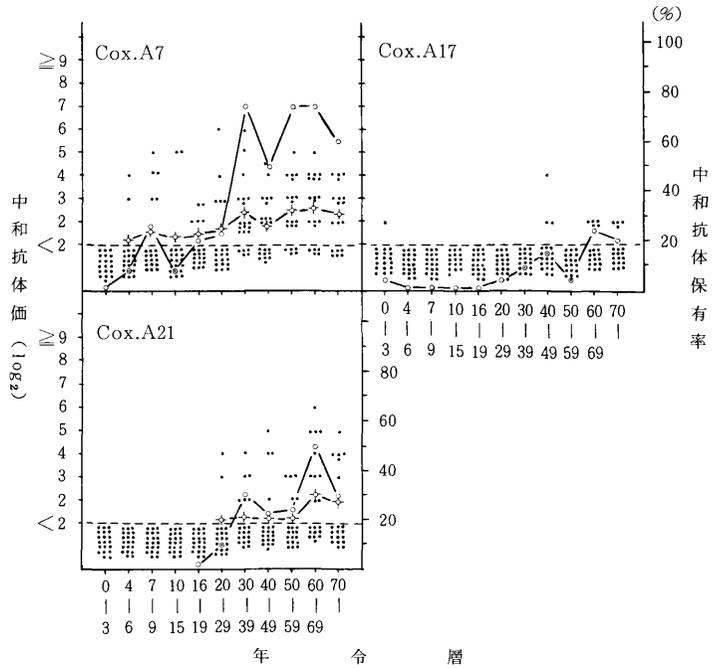


図3 年令層別中和抗体保有状況 (第三グループ)

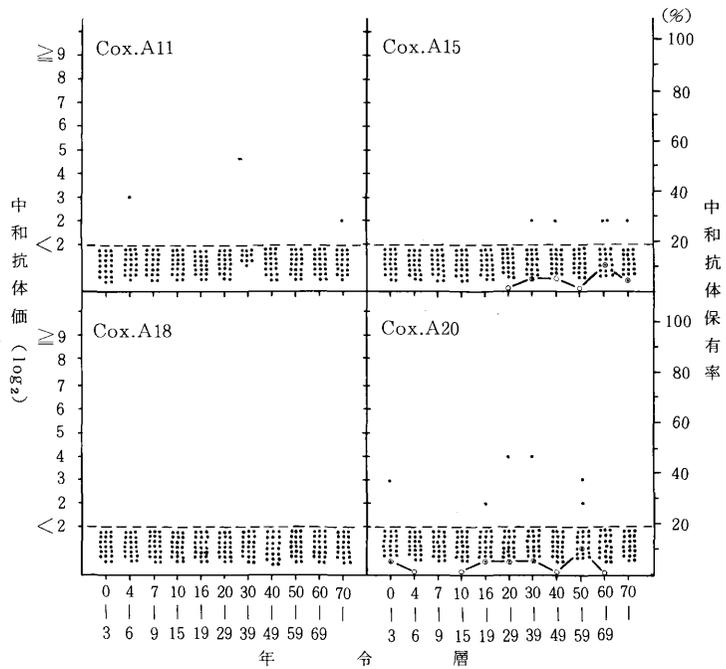


図4 年令層別中和抗体保有状況 (第四グループ)

表 ヘルパンギーナ、手足口病からのウイルス分離成績

年	月	疾患名	検体数	対象地区	分離ウイルス(数)	
1982	6	ヘルパンギーナ	8	野辺地	Cox.A4(2)	Cox.A10(1)
	7・8	ヘルパンギーナ	5	青森	Cox.A4(1)	Cox.A10(1)
	9	手足口病	7	野辺地	Cox.A16(2)	Entero71(3)
1983	7	ヘルパンギーナ	30	青森	Cox.A2(3)	Cox.A10(5)
					Cox.A5(38)	Cox.A4(2)
1984	6	ヘルパンギーナ	59	青森	Echo9(2)	Polio3(1)
					Herpes(2)	

ウスが用いられてきた。

しかし、哺乳マウスの実験は多大な労力経費を必要とすることから日常の検査には馴み難く、したがって、多くの哺乳マウスを必要とする血清疫学的調査研究は実際にはほとんどおこなわれていないのが現状である。

本邦におけるA群ウイルスの血清疫学的調査にはL-132細胞を用いての柳原ら<sup>10)</sup>、また、HeLa細胞と哺乳マウスでの斎藤らの報告<sup>11)</sup>が散見できる。最近では栄らのRD細胞を用いたA2, 3, 8, 10, 12, 18, 21型の抗体保有状況についての報告<sup>12)</sup>がある。しかしながら、いずれの報告も日常頻繁に分離される low number ウイルスの血清疫学的な調査としては必ずしも充分とは言えないように思う。今回、我々はRD細胞に馴化させたCox.A群ウイルスの作製を機会に17ウイルスの年齢層別抗体保有状況を調べた。その結果については成績の項で既に述べたが、図5に各ウイルスの全年令層の平均抗体保有率および低年齢層(0~3才)の保有率を一括して示した。

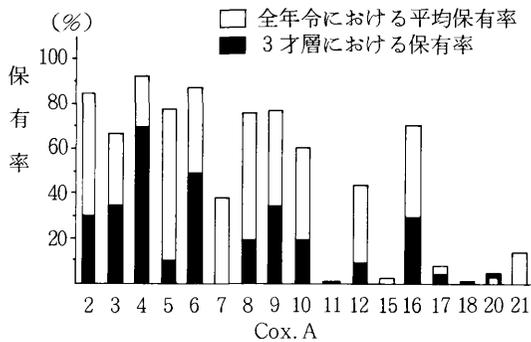


図5 ウイルス型別抗体保有状況

保有率が低年齢層から加齢と共に急上昇する高侵淫型の第一グループのウイルスの平均保有率はA4型の93%を筆頭に87%のA6型、85%のA2型、78%のA5型、76%のA8型、71%のA16型の順で、また、保有率は第

一グループとほとんどかわらないがある期間侵襲が幾分希薄な感じを示すパターン第二グループのウイルスの保有率は78%のA9型、67%のA3型、61%のA10型、45%のA12型であり、A12型を除く、3ウイルスは第一グループと同様高い保有率である。一方、第三(A7, A17, A21型)、第四(A11, A15, A18, A20型)グループの保有率は0から15%の範囲で希薄なあるいはほとんど皆無な侵淫を示す。特にA11, A15, A18, A20型では過去数十年の間、侵淫がないと推測される保有状況であった。

この第三、四グループの低侵淫型ウイルスはいずれも high number ウイルスに属しており、岩手県の2地域の血清で調査した柳原らの報告<sup>10)</sup>とA12型を除いて他のA11, A15, A17, A18, A20型ではほぼ一致した。また、神奈川県斎藤らの調査報告<sup>11)</sup>ではA18型の平均保有率は19%、A21型43.7%であり、我々のそれぞれ0%、15%とは少し異っており、若干の地域差がみられた。

上述のように、high number ウイルスの抗体保有状況の調査報告は散見できるが、日常頻繁に分離される low number ウイルスに関してのまとまったそれはほとんどみられない。

low number ウイルスを病原とする疾患は今日までの知見からヘルパンギーナ、手足口病、夏カゼ、口内炎や上気道炎等の多種が知られているが、患者発生数およびウイルス分離の面から最も注目される疾患はヘルパンギーナと手足口病である。特にヘルパンギーナは厚生省の感染症サーベイランス事業の1981年7月発足以来、毎年6月から9月の夏季にかけて決まり切ったように大規模に侵襲をくり返しており(図6)、本疾患の比重は手足口病以外のA群ウイルスを病原とする疾患に比較し明らかに高いと推測されている。<sup>13-16)</sup>

中でも秋田県で長期間にわたり、A群ウイルスを分離面から研究している佐藤ら<sup>13)</sup>によれば、本疾患のサーベイによって、その地域内におけるA群ウイルスの動向はほぼ把握可能であるとまで述べている。このヘルパン

ギーナを起すA群ウイルスは今日までの調査研究から主に2, 3, 4, 5, 6, 8, 10型の7ウイルスが知られる。一般に本疾患の流行に際しての病原となるウイルスの数はこれまでのウイルス分離面における成績から一種類に留まることなく、その時々によって侵襲ウイルスの数に違

いがあるが大概2~3種以上に及ぶことが多いようである。事実、我々の3年間におけるそれぞれ6月から9月の10日前後の短期間で採取の、しかも限られた少数材料からのウイルス分離においてさえ、各年度とも2種のA群ウイルスの分離を経験した。このような毎年のくり返

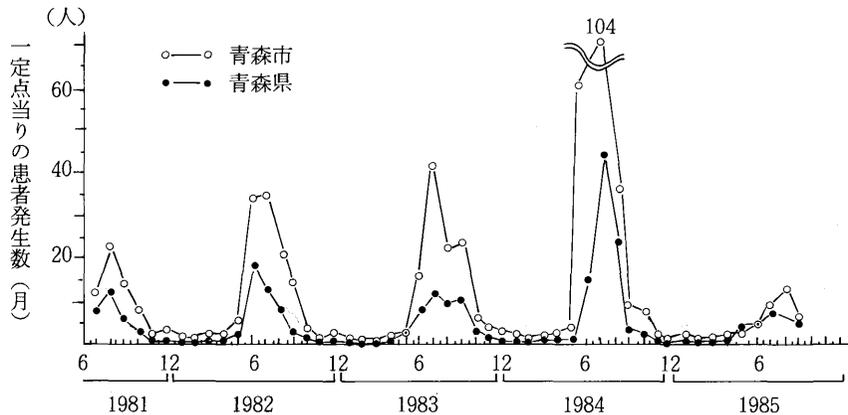


図6 月別ヘルパンギーナ患者発生数(感染症サーベイランス事業)

し侵襲の仕方がヘルパンギーナ起因ウイルスの高侵淫像に結びついているものと理解される。すなわち、各ウイルスが連続してあるいは1~2年の間隔で低年齢層を中心に侵襲をくり返し、抗体保有者へは booster として抗体価の維持を、また、感受性(未感染)者へは初感染(顕性あるいは不顕性感染)として免疫を付与し、保有率を高めているものと推測されるのである。

このヘルパンギーナの主な感染年齢層は感染症サーベイランス事業のデータ等からも明らかのように4才以下の幼児、乳児である。今回の調査ではその対象年齢層は0~3才にあたり、この年齢層(出生6ヶ月以内を除く)の保有率はここ3ヶ年のその地域におけるウイルスの侵襲程度を反映すると言える。このような観点から考えるならば、この度調査の17ウイルスのうち、図5に示したように侵淫度に高い低いの違いはあるもののA4型の70%をトップにA6(50%), A3(35%), A9(35%), A2(30%), A16(30%), A8(20%), A10(20%), A5(10%), A12(10%), A17(5%), A20(5%)型の順で3ヶ年の間に実に12ウイルスの侵襲が血清学的に確認された。これはA群ウイルスの年ごとの侵淫はヘルパンギーナの病原に限定しても数種に及ぶというウイルス分離における多くの報告<sup>13-17)</sup>と一致する成績である。

### ま と め

RD細胞に馴化させたCox.A群ウイルスの作製を機

会に17ウイルスの年齢層別抗体保有状況を調査し次の結論を得た。

- 1) 年齢層別抗体保有状況から17ウイルスを4つのグループに大別した。
- 2) 第一グループは低年齢層から比較的保有率が高く加齢とともに上昇、以降極めて高い保有率を維持する型で平均抗体保有率の高い順にA4型(93%), A6型(87%), A2型(85%), A5型(78%), A8型(76%), A16型(71%)が含まれた。第二グループは第一グループに劣らないほど高い保有率を示すがある期間侵襲が幾分希薄であったと考えられるパターンのウイルスでA9型(78%), A3型(67%), A10(61%), A12型(45%)が挙げられる

また、第三(A7, A17, A21型)第四(A11, A15, A18, A20型)グループでは平均抗体保有率は0から15%範囲で低く、前者はここ20年より過去における侵淫が高いと考えられるグループで、後者は過去数十年間侵淫が皆無と考えられるウイルスのグループである。

- 3) 低年齢層(0~3才)の保有状況から、この3ヶ年で12ウイルス(A4, A6, A3, A9, A2, A16, A8, A10, A5, A12, A17, A20型)の侵襲があったことが血清学的に確認された。

なお、本論文の要旨の一部は第38回日本細菌学会東北支部総会(天童市)、昭和59年度環境保健部職員研究発表会で発表した。

## 文 献

- 1) McAllister, R.M. et al. : Cultivation in vitro of cells derived from a human rhabdomyosarcoma. *Cancer*, **24**, 520-526, 1969.
- 2) Schmidt, N.J. et al. : Propagation and isolation of group A coxsackieviruses in RD cells. *J. Clin. Microbiol.*, **2**, 183-185, 1975.
- 3) Wecker, I. and Meulen, V. : RD cells in the laboratory diagnosis of enteroviruses. *Med. Microbiol. Immunol.*, **163**, 233-240, 1977.
- 4) 栄賢司, 他 : RD 細胞におけるコクサッキー A 群ウイルスの感受性. *臨床とウイルス*, **11**, 84-88, 昭58
- 5) 栄賢司, 他 : RD 細胞クローニング株のコクサッキー A 群ウイルスに対する感受性. 第31回日本ウイルス学会総会演説抄録, 大阪, 昭58.
- 6) 飛田清毅 : MDCK 細胞によるインフルエンザウイルスの分離. *臨床とウイルス*, **4**, 58-61, 昭51.
- 7) 佐藤邦彦 : ヒト・ロタウイルスの細胞培養への分離とその抗原性, 物理化学的性状. *ウイルス*, **31**, 153-163, 昭56
- 8) 佐藤允武, 他 : トリプシン添加 RD 細胞におけるコクサッキー A 群ウイルスの増殖. *青森県衛生研究所報*, **21**, 11-14, 1984.
- 9) 赤尾頼幸, 志賀定嗣 : マイクロタイターによるウイルスの微量中和反応. *臨床検査*, **16**, 9-20, 昭和47.
- 10) 柳原敬, 他 : コクサッキー A 群ウイルスの血清疫学的研究. *小児科診療*, **35**, 989-994, 昭47.
- 11) 斎藤直喜, 他 : コクサッキー A 群ウイルスの血清疫学. *神奈川県衛生研究所研究報告*, **12**, 25-27, 1982.
- 12) 栄賢司, 他 : RD 細胞に対するコクサッキー A 群ウイルスの感受性, RD 細胞によるウイルス分離並びに中和抗体の測定. 第30回日本ウイルス学会総会演説抄録, 京都, 1982.
- 13) 佐藤宏康, 他 : 秋田県に侵襲した Cox. A 群ウイルスについて - Herpangina を中心として - . *秋田県衛生科学研究所報*, **26**, 57-60, 1982.
- 14) 佐藤宏康, 他 : 秋田県における Coxsackie A 群ウイルスの侵襲像について. *秋田県衛生科学研究所報*, **28**, 77-82, 1984.
- 15) 伊藤義広, 他 : 松江市におけるエンテロウイルス感染症の観察 (1965~1977). *臨床とウイルス*, **6**, 259-262, 1978.
- 16) 斎藤直喜, 他 : コクサッキー A 群感染症の長期観察, 1966年から1977年の12年間における成績. *神奈川県衛生研究所報告*, **9**, 1-6, 1979.
- 17) 鈴木利壽 : 病原微生物検出情報月報. **7**, 1980.

# 成分規格の定められていない 食品の細菌学的検討

## —— 第一報 そう菜について ——

豊川 安延 大友 良光 奈良みどり

### 緒 言

近年、食中毒の発生は食品衛生法で微生物規格基準のない食品に起因することが少なくない<sup>1)</sup>。この状況から、この種の食品における細菌汚染に関する調査研究が広く行われ、その実態が明らかにされてきた<sup>2-5)</sup>。一方、地方自治体において独自の指導基準<sup>6)</sup>が設けられ食品衛生の安全性を高める方向にあり、食中毒防止の役割をになうものとして注目されている。本県では独自の指導基準は設けられていないが、今後における食品衛生の基礎的資料を得ることから、1984年から3ヶ年にわたり、この種の食品について細菌学的検討を行うものである。本年は

市販のそう菜類、弁当等からの一般細菌数、大腸菌群及び食中毒菌の菌検索を行った。以下、その結果について報告する。

### 材料及び方法

#### 1. 検 体

食品検体の種類と検体数を表1に示した。検体は1984年4、6、8月の3回にわたり、青森市内のデパート内そう菜専門店よりそう菜類12品目94検体、洋菓子6検体、計100検体を購入した。他にカンピロバクターの検査を行うために焼鳥20検体を購入した。

表1 食品検体

品 目 別	検体数	食 品 の 種 類
揚げ物	16	アジ南蛮漬(2)、わかさぎフライ(1)、肉コロッケ(2)、鳥唐揚げ(3)、天ぷら(3)、チキンボール(2)、えびフライ(2)、カツオムレツ(1)
煮物	13	キンピラ(1)、すき昆布(3)、切り干し大根(1)、いか煮付け(3)、たけのこ煮(1)、ひじき(3)、にしん甘露(1)
中華料理	12	メンマ沙め(2)、とり肉のチリソース(1)、シューマイ(3)、ギョーザ(3)、アジ唐揚中華風(1)、とり肉の野菜沙め(1)、酢豚(1)
焼物	8	グラタン(3)、チーズオムレツ(1)、さんまの塩焼き(1)、オムレツ(1)、ホッケのつけ焼き(1)、焼鳥(1)
蒸し物	4	茶わん蒸し(3)、カニ豆腐(1)
缶詰	4	鯨肉(1)、牛肉(1)、いわし(1)、さんま(1)
和え物	9	人参子和え(3)、ホーレン草のピーナツ和え(2)、にしんのうにみそ和え(2)、たらこ昆布(1)、白和え(1)
サラダ	7	カニサラダ(3)、マカロニサラダ(2)、ポテトサラダ(1)、春雨サラダ(1)
酢の物	5	ハムのマリネ(2)、にしんのマリネ(1)、こはだのマリネ(2)
漬物	2	大根割づけ(1)、きゅうりづけ(1)
その他	1	いかずし(1)
弁当	13	おにぎり(ます3、たらこ2、梅3)、五目おにぎり(1)、栗ごはん(1)、五目いなり(1)、五目寿し(1)、小唄寿司(1)
洋菓子	6	シュークリーム(2)、カスタードシュークリーム(1)、ワッフル(1)、ショートケーキ(1)、カスタードまんじゅう(1)
計	100	

( )内は検体数

## 2. 検体の調整

試料100gを無菌的に滅菌ポリエチレン袋（ストマッカー-400用）に移し、ストマッカー（Lab-Blender 400, Seward社）で混和、懸濁後10gを秤量し、これに滅菌リン酸緩衝液90mlを加えて混和均一化し $10^{-1}$ 希釈液を作り、次いで $10^{-6}$ までの10段階階希釈液を作成した。

## 3. 検査方法

### 1) 一般生菌数, 大腸菌群数

一般細菌数の検査は各希釈液を食品衛生法に基づく公定法<sup>7)</sup>で行い試料1g当りの菌数を算出した。大腸菌群数の検査は希釈液 $10^{-1}$ ～ $10^{-5}$ 希釈液1mlをシャーレに入れ、デソキシコレート培地20mlを混和し、冷却後同培地5mlを重層し $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $24 \pm 2$ 時間培養後、定型集落及び赤変集落数を測定し1g当りの大腸菌群数を算出した。この検査に併行し $10^{-1}$ 希釈液1mlをBGLB培地に接種 $37^\circ\text{C}24\sim 48$ 時間増菌後、EMB培地で大腸菌群を分離し、公定法による完全試験を行った。

### 2) 大腸菌群の同定試験

主としてデソキシコレート寒天平板培地における赤変集落3個宛を釣菌し、公定法で完全試験を行い大腸菌群を確認した。菌株は同定試験まで普通寒天斜面培地に保存した。性状検査として $44.5^\circ\text{C}$ における発育試験は、1夜ブイヨン培養菌の1白金耳をEC培地（日水）に接種し、 $44.5 \pm 0.3^\circ\text{C}$ の水浴中で48時間培養し、発育及びガス産生性のものを陽性とした。乳糖及びブドウ糖発酵試験は、Hajnaら<sup>8)</sup>の報告したEC培地の組成を若干変えたものを用いて行った。基礎培地としてBacto tryptose 2%, NaCl 0.5%,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  0.4%,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.15%, Bacto bile salt No3 0.15%を蒸留水に溶解後、検査に応じて乳糖、ブドウ糖のそれぞれ1%, さらにBTB指示薬を加えPH 7.0に修正、Durham入り小試験管に5ml宛分注し、 $121^\circ\text{C}15$ 分間滅菌後使用した。

検査は前述培養菌を接種、 $37^\circ\text{C}24\sim 48$ 時間培養、発育とガス産生性を陽性とした。また性状検査としてBrennerら<sup>9)</sup>の性状を参考にした。

IMViC試験はColi-Aerogenes Subcommittee (1956)の分類に従った。同定検査はApi 20 E (api-system Montalis, France)を用いた。

### 3. 食中毒菌の検査

検査対象菌は病原性大腸菌、サルモネラ、エルシニヤエンテロコリチカ、腸炎ビブリオ、他ビブリオ属、セレウス菌、ウェルシュ菌、カンピロバクター、黄色ブドウ球菌等である。セレウス菌の直接分離は3%卵黄加NGKG培地に $10^{-1}$ ～ $10^{-5}$ の各希釈液0.1mlを塗布し、 $37^\circ\text{C}20\sim 24$ 時間培養を行い、卵黄反応陽性集落を推定セレウス菌として検査を進めた。セレウス菌の増菌は坂崎<sup>10)</sup>の記載方法に従い、3% NaCl加ポリミキシンB100単位加ペプトン水10mlに $10^{-1}$ 希釈液1mlを接種し、 $37^\circ\text{C}18\sim 20$ 時間培養した。分離菌の同定は東の方法<sup>11-12)</sup>に従った。カンピロバクターの直接分離では、Skirrowの培地に塗抹し、微好氣的条件のGas Pak法(BBL)を用いて $37^\circ\text{C}48$ 時間の培養を行い、増菌法では、5%馬血液加Brucella-broth (Difco) 500ml当り抗生剤 (Vancomycin 5mg, Trimethoprim Lactate 2.5 mg, polymyxin B 1250i.u, Oxoid)を加えた培地10mlに $10^{-1}$ 希釈液1mlを接種し、混合ガス(5%  $\text{O}_2$ , 10%  $\text{CO}_2$ , 85%  $\text{N}_2$ )を注入後密栓して $37^\circ\text{C}24\sim 48$ 時間振盪培養を行った。また焼鳥検体の菌検索では10gを材料として前述の方法で培養した。他の食中毒菌の検査は常法ならびに微生物検査必携<sup>13)</sup>に準じて行った。

## 結 果

一般細菌数、大腸菌群、黄色ブドウ球菌及びセレウス菌の検出状況を表2に示した。

表2 そう菜類の細菌検査成績

品目別	検体数	細菌数 (/g)							大腸菌群数 (/g)							黄色ブドウ球菌陽性数	セレウス菌陽性数
		≤10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>	陽性数	≤10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>		
揚げ物	16	5	5	4	1 (12.5)		1		6 (37.5)	1	4	1				2	5 (31.3)
煮物	13			4	6 (69.2)	2	1		7 (53.8)	2	1	1	2	1			2 (15.4)
中華料理	12	3	3	2	3 (33.3)		1		6 (50.0)	2	2		2				2 (16.7)
焼物	8	1	2	1	1 (50.0)	2	1		5 (62.5)	2	2	1					3 (37.5)
蒸し物	4	1	1	2					3 (75.0)	1	1		1				3 (75.0)
缶詰	4	4															
和え物	9			2	1 (77.8)	5	1		7 (77.8)		1		5	1			5 (55.6)
サラダ	7			1	4 (85.7)		2		7 (100.0)		2	4	1				2 (28.6)
酢の物	5			1	4 (80.0)				4 (80.0)	3	1						1 (20.0)
漬物	2	1					1		1 (50.0)				1				1 (50.0)
その他	1						1		1 (100.0)				1				
弁当	13			1	3 (92.3)	2	4	3	13 (100.0)		1	3	4		2	3	9 (69.2)
洋菓子	6			2	3 (66.7)		1		4 (66.7)			2	2			1	2 (33.3)
計	100	15	11 (46.0)	20	26	14 (54.0)	11	3	64 (64.0)	11	15	12	19	1	3	3 (3.0)	35 (35.0)

( ) 内は%

### 1. 一般細菌数の検出状況

製造工程で加熱される揚げ物、煮物、中華料理、焼物、蒸し物、缶詰等（以下加熱そう菜類と略）の一般細菌数（以下細菌数と略）の10<sup>5</sup>/g以上の平均検出率は33.3%（57例中19例）に認められた。種類別では煮物69.2%、焼物50.0%、中華料理33.3%、揚げ物12.5%で蒸し物、缶詰は10<sup>4</sup>/g以下の細菌数を示した。一方、製造時に未加熱の和え物、サラダ、酢の物、漬物、すし類等（以下未加熱そう菜と略）では10<sup>5</sup>/gの細菌数を越える検体は79.2%（24例中19例）を占めた。種類別ではサラダ類85.7%、酢の物80.0%、和え物77.8%、漬物、すしはいずれも50.0%であった。また洋菓子類では10<sup>5</sup>/g以上が66.7%の陽性を示した。他方、米飯弁当類では著しく高く、10<sup>6</sup>/g以上は92.3%を占めた。種類別の細菌数は表示しなかったが、特におにぎりでは高く10<sup>7</sup>/g以上が殆んどを占めた。全検体の10<sup>5</sup>/g以上の細菌数の平均検出率は54.0%であった。

### 2. 大腸菌群の検出状況

加熱そう菜類の大腸菌群検出率は47.4%（57例中27例）

を占め、菌数は10<sup>1</sup>/g～10<sup>5</sup>/g（10<sup>1</sup>/g以下8、10<sup>2</sup>台10、10<sup>3</sup>台2、10<sup>4</sup>台6、10<sup>5</sup>台1）であった。また、未加熱そう菜類の大腸菌群陽性は著しく高く、83.3%（24例中20例）を示した。菌数は10<sup>1</sup>/g以下から10<sup>6</sup>/g（10<sup>1</sup>/g以下4、10<sup>2</sup>台8、10<sup>3</sup>台5、10<sup>4</sup>台2、10<sup>6</sup>台1）の陽性数を示した。洋菓子での大腸菌検出率は66.7%で菌数は10<sup>3</sup>～10<sup>4</sup>/g以上に認められた。一方、米飯弁当類の検出状況は、上述そう菜類と同様にいずれからも大腸菌群陽性が認められた。菌数では10<sup>6</sup>/g以上を越えるものが38.5%（13例中5例）認められ、特におにぎり類（ます、たらこ、梅）の陽性数は10<sup>2</sup>～10<sup>7</sup>/g（10<sup>2</sup>台1、10<sup>4</sup>台2、10<sup>6</sup>台2、10<sup>7</sup>台3）と著しく高い値を示した。

### 3. 食中毒菌の検出状況

食中毒菌の多くは不検出であったが、黄色ブドウ球菌及びセレウス菌のみが検出された。黄色ブドウ球菌は増菌のみによって、鳥の唐揚げ2検体及びショートケーキ1検体から検出された。次にセレウス菌の検出状況では、缶詰を除いたすべての食品が陽性を示した。平均検出率は35%であった。食品別では加熱そう菜類が26.3%（57

例中15例)の陽性を示した。菌数は $10^3 \sim 10^6$ /g ( $10^3$ 台3,  $10^4$ 台3,  $10^5$ 台3,  $10^6$ 台2)が認められた。また、未加熱そう菜では37.5%検出率(24例中9例)で比較的高い陽性が認められた。菌数は $10^2 \sim 10^5$ /g ( $10^2$ 台2,  $10^3$ 台3,  $10^4$ 台1,  $10^5$ 台1)であった。一方、弁当類からのセレウス菌検出率は著しく高く、平均検出率69.2%で、おにぎり類77.8%(9例中7例)、すし類50%に陽性が認められた。菌数はおにぎり類で特に高く $10^3 \sim 10^6$

/g ( $10^3$ 台2,  $10^4$ 台2,  $10^5$ 台1,  $10^6$ 台1)であった。また、洋菓子類のセレウス菌陽性例では $10^3 \sim 10^6$ /gと高い菌数を示した。

#### 4. 月別の細菌検出状況

月別の菌検出状況を比較してみると、表3に示すように細菌数( $10^5$ /g以上)及び大腸菌群の陽性率に明らかな差は認められなかったが、セレウス菌の検出率では4月より6月、8月にかけて増加する傾向が認められた。

表3 月別の細菌検出状況

調査年月	検体数	一般細菌数 ( $10^5$ /g以上)	大腸菌群 陽性数	黄色ブドウ球菌 陽性数	セレウス菌 陽性数
1984.4	40	23 (57.5)	23 (57.5)	1 (2.5)	6 (15.0)
6	30	15 (50.0)	21 (70.0)	2 (6.7)	10 (33.3)
8	30	16 (53.3)	20 (66.7)	0	19 (63.3)
計	100	54 (54.0)	64 (64.0)	3 (3.0)	35 (35.0)

( )内は%

#### 5. 一般細菌数測定値における大腸菌群、セレウス菌との関係

表4に示すように、大腸菌群とセレウス菌の検出率はグラム当りの細菌数が増加することによって高くなることを示した。グラム当りの細菌数 $10^5$ 以上において大腸菌群陽性率は71.9%(64例中46例)に、セレウス菌陽性率は74.3%(35例中26例)でいずれも $10^4$ /g以下での細

菌数測定値に比較して2.6~2.9倍高い陽性が認められた。

次に、品目別の細菌数、大腸菌群及びセレウス菌との関係は表示しなかったが、加熱そう菜の細菌数 $10^5$ /g以上のものでは、大腸菌群陽性率は24.6%(57例中14例)を示した。

この成績は細菌数 $10^4$ /g以下で認められた大腸菌群検出率と同率であった。セレウス菌は加熱そう菜の細菌数 $10^5$ /g以上で14%(57例中8例)に認められ、細菌数 $10^4$ /g以下でのセレウス菌検出率12.3%(57例中7例)とはほぼ同程度の成績を示した。また未加熱そう菜においては、細菌数 $10^5$ /g以上のものから大腸菌群は75%(24例中18例)に、セレウス菌は29.2%、 $10^4$ /g以下の細菌数では8.3%の陽性を示した。一方、弁当類では細菌数 $10^5$ /g以上からは大腸菌群を92.3%(13例中12例)に、 $10^4$ /g以下では7.7%(13例中1例)であった。セレウス菌の検出は細菌数 $10^5$ /g以上で69.2%(13例中9例)で $10^4$ /g以下からは不検出であった。洋菓子類の大腸菌群陽性は細菌数 $10^5$ /g以上から50%に、 $10^4$ /g以下では16.7%に認められた。セレウス菌は $10^5$ /g以上の細菌数のみから検出(6例中2例)された。

#### 6. 大腸菌群の同定成績

食品材料から分離された大腸菌群95株の菌種について同定を行った結果、すべて腸内細菌科に属する菌種で、表5に示したように同定不能菌2株を除いて12菌種に分けられた。12菌種のうちもっとも多い菌種は *Klebsiella*

表4 一般細菌数測定値における大腸菌群、セレウス菌との関係

一般細菌数/g	例数	大腸菌群 陽性数	セレウス菌 陽性数
$\leq 10^2$	15	1 (6.7)	1 (6.7)
$10^3$	11	5 (45.5)	2 (18.2)
$10^4$	20	12 (60.0)	6 (30.0)
$10^5$	26	21 (80.8)	9 (34.6)
$10^6$	14	12 (85.7)	7 (50.0)
$10^7$	11	10 (91.0)	7 (63.6)
$10^8$	3	3 (100.0)	3 (100.0)
計	100	64 (64.0)	35 (35.0)

( )内は%

表5 大腸菌群の同定成績とIMViCの性状

分離菌種	菌株数	Indol	MR	VP	Citrate	Lactose	44.5°C
<i>K.pneumoniae</i>	30	-	-	+	+	+	-
"	6	-	+	+	+	+	-
<i>K.oxytoca</i>	2	+	+	+	+	+	-
"	2	+	-	+	+	+	-
<i>K.ozaenae</i>	1	-	+	-	-	+	-
<i>E.cloacae</i>	24	-	-	+	+	+	-
<i>E.agglomerans</i>	10	-	+	+	+	+	-
<i>E.aerogenes</i>	6	-	-	+	+	+	-
<i>E.sakazakii</i>	2	-	-	+	+	+	-
<i>C.freundii</i>	1	-	+	-	+	+	-
<i>Ser.rubidaea</i>	2	-	-	+	+	+	-
<i>Ser.liquefaciens</i>	4	-	-	+	+	+	-
<i>H.alvei</i>	2	-	-	+	+	+	-
<i>E.coli</i>	1	+	+	-	-	+	+
Unknown	2	+	+	-	-	+	-
計	95						

*pneumoniae* で全株数の37.9%を占めた。次に、*Enterobacter cloacae* (25.3%), *Enterobacter agglomerans* (10.5%), *Enterobacter aerogenes* (6.3%), *Klebsiella oxytoca* (4.2%), *Serratia liquefaciens* (4.2%), *Enterobacter sakazakii* と *Serratia rubidaea* は同じく2.1%, *Hafnia alvei* (2.1%), そして、*Klebsiella ozaenae*, *Escherichia coli* と *Citrobacter freundii* は同じく1.1%に認められた。分離された12菌種、95株の同定成績とIMViCシステムで分けられる大腸菌群の成績を比較検討した。表5に示したように、Coli-Aerogenes Subcommiteeで示した-+-++の反応する菌種には、*Klebsiella pneumoniae* の1部と大部分の *Enterobacter cloacae* と *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter sakazakii*, *Serratia rubidaea*, *Serratia liquefaciens* 及び *Hafnia alvei* 等7菌種が含まれた。次に-++++の反応を示した菌種は1部の *Klebsiella pneumoniae*, 大部分の *Enterobacter agglomerans* にみられたが、Coli-aerogenes Subcommiteeの示すIMViCパターンには一致しなかった。同様に-+++-及び++++には1部の *Klebsiella oxytoca* にみられ、上述IMViCパターンで示されている菌種 (*Klebsiella pneumoniae*) に一致しなかった。

*Escherichia coli* のIMViCパターンの-+-++及び

-+-++で反応した菌種では *Escherichia coli* が該当し、ほかに *Klebsiella ozaenae* が含まれた。大腸菌群の44.5°Cにおける発育とガス産生性では、*Escherichia coli* は明らかな陽性を示し、1部 *Klebsiella pneumoniae* の不明瞭な成績を除いて、他の菌種はすべて陰性を示した。

#### 7. 菌種別における分離状況

大腸菌群の菌種別の検出頻度を単一の分離菌と複数に分離されたものを分け、調査月別にまとめて表6に示した。月別において、検出数に差は認められず7~9菌種であった。また、特定の菌種のみが多く分離されることはなかった。調査を通して、分離頻度のもっとも高い *Klebsiella pneumoniae* は単一菌としては全株数の46.4%(28例中13例)に、複数菌として76.7%(30例中23例)に検出されている。次に高い *Enterobacter cloacae* は単一菌25%(28例中7例)、複数菌16.7%(30例中5例)に、*Enterobacter agglomerans* は単一菌、複数菌のそれぞれに、10.7%、26.7%みられた。つづいて *Enterobacter aerogenes* は単一菌、複数菌にそれぞれ3.6%、13.3%に、*Serratia liquefaciens* 及び *Klebsiella oxytoca* は複数菌の組み合わせから同じく13.3%に認められた。他菌種の陽性率は単一菌として3.5~7.0%に、複数菌としては3.3~6.6%であった。

表6 大腸菌群における菌種別の分離状況

単一菌種	例数	複	数	菌	例数	菌株数
1984.4						
<i>K.pneumoniae</i>	3	<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.cloacae</i>			5	10
<i>K.ozzaenae</i>	1	<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.agglomerans</i>			1	2
<i>E.cloacae</i>	4	<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.aerogenes</i> + <i>Ser.Liquefaciens</i>			1	3
<i>E.coli</i>	1	<i>E.agglomerans</i> + <i>Ser.rubidaea</i>			1	2
<i>E.agglomerans</i>	1	<i>E.cloacae</i> + <i>E.aerogenes</i>			1	2
<i>E.aerogenes</i>	1					
<i>H.alvei</i>	1					
1984.8						
<i>K.pneumoniae</i>	3	<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.aerogenes</i>			1	2
<i>E.sakazakii</i>	1	<i>K.pneumoniae</i> + <i>Ser.liquefaciens</i>			2	4
<i>E.cloacae</i>	1	<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.cloacae</i> + <i>K.oxytoca</i>			1	3
<i>E.agglomerans</i>	2	<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.cloacae</i>			2	4
		<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.agglomerans</i>			1	2
		<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.cloacae</i> +Unknown			1	3
		<i>E.cloacae</i> + <i>E.aerogenes</i>			1	2
		<i>E.cloacae</i> + <i>Se.liquefaciens</i>			1	2
		<i>E.cloacae</i> + <i>E.agglomerans</i>			1	2
1984.6						
<i>K.pneumoniae</i>	7	<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.agglomerans</i>			1	2
<i>E.cloacae</i>	2	<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.cloacae</i>			2	4
		<i>K.pneumoniae</i> + <i>K.oxytoca</i>			1	2
		<i>K.pneumoniae</i> +Unknown			1	2
		<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.agglomerans</i> + <i>H.alvei</i>			1	3
		<i>K.pneumoniae</i> + <i>E.aerogenes</i> + <i>E.sakazakii</i>			1	3
		<i>K.pneumoniae</i> + <i>K.oxytoca</i> + <i>E.agglomerans</i>			1	3
		<i>E.cloacae</i> + <i>K.oxytoca</i> + <i>C.freundii</i>			1	3
		<i>Ser.rubidaea</i> + <i>E.agglomerans</i>			1	2
計	28 (29.5)				30 (31.6)	67 (70.5)

考 察

多種多様に富んだ市販のそう菜類及び飯類について細菌検査を行った結果、一般細菌数、大腸菌群の著しく高い汚染実態が明らかになった。これらの成績は全国的な傾向を示すものであった<sup>2-5)</sup>。一般細菌数の成績は厚生省より定められた「弁当及びそう菜の衛生規範」<sup>14)</sup>を参考にして、1グラム当り $10^5$ 以上の細菌数を基準にして述べてきた。この数値でみると、製造時に加熱される揚げ物等の一般細菌数は、未加熱の和え物等より2.4倍(33.3:79.2)低かった。また、大腸菌群の陽性率は加熱処理のもので1.8倍(47.4:83.3)と低く認められたが、顕著な差とは云いがたい。これらの成績は、これまでに報告された成績<sup>2-5)</sup>と若干の差が認められるものの、一般細菌数及び大腸菌群の高い汚染がこの種の食品の実態のように見受けられる。洋菓子や飯類でも、特におにぎりでの著しい細菌数が食品の変敗を示すもので、製造工程、輸送及び保存等での衛生管理が注目された。一方、

食品における食中毒菌の検出は黄色ブドウ球菌(3.0%)とセレウス菌(35.0%)のみで、飯類での黄色ブドウ球菌は著しく低く、セレウス菌はおにぎり(77.8%)、そう菜(29.6%)等に高率に認められ、食中毒の可能性が高いことを示すものである。また、セレウス菌の菌数は、一般細菌数の汚染度に平行して高く検出されることが認められた。それに加えて大腸菌群の検出例においても同様な傾向がみられたが、検体別でみると、加熱処理のそう菜類では細菌数が $10^5$ /g以上、 $10^4$ /g以下の場合でも大腸菌群の検出率はまったく同じ24.6%を示した。同様に、細菌数 $10^5$ /g以上、 $10^4$ /g以下でそれぞれに14%、12.2%の検出率で明らかな差を認め得なかった。このことから必ずしも一般細菌数の増減に関連性を示すものでなく、全体的な傾向をとらえる場合に限られるように思える。これらの菌数は製造から販売までの過程に、また原料への汚染程度によっても異なっていくものと推測される。月別の一般細菌数及び大腸菌群の検出成績を比較してみる

と、それぞれの検出率に明らかな差は認められなかった。このことは、販売までの過程が同じような条件にあるためと考える。次に、そう菜類及び飯類から分離された大腸菌群を同定したところ、12菌種に分けられた。その主なものでは、*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter aerogenes* 等の腸内細菌で、食品衛生上重視される1例の *Escherichia coli* を除いてすべて環境及び食品材料に由来する通常病原性のないとされているもので、いわゆる、日和見感染症にされている菌種であった<sup>15)</sup>。腸内細菌と同定された菌種は主として、デソキシコレート寒天平板培地土の赤変集落、3個宛をしらべられ得られたもので、同一材料から複数の2~3菌種がしばしば検出され、大腸菌群の汚染程度が著しく高いことが推測された。次に、食品由来大腸菌の検査では、IMViC システムで大腸菌群を確定することになっているが、今回のIMViC 反応検査では分離菌のなかには Coli-Aerogenes Subcommittee の示したIMViC パターンに該当しないものが少なくなく、また、該当しても菌種に一致しなかった。さらにはIMViC 反応に含まれる菌種では、- - + + 反応で *Enterobacter sakazakii*, *Serratia rubidaea*, *Serratia liquefaciens*, *Hafnia alvei* 等がみられ、これらの不一致をみると、現行におけるIMViC 反応での大腸菌群の分類は困難であると思われる。

## 要 約

1984年4, 6, 8月にそう菜、弁当、洋菓子等の市販食品100検体について細菌汚染の調査を行い以下の成績を得た。

1. 加熱製造の揚げ物、煮物等(57検体)は、一般細菌数 $10^5$ /g以上64.9%(37例)、大腸菌群47.4%(27例)、セレウス菌26.3%(15例)、黄色ブドウ球菌3.5%(2例)であった。
2. 一方、未加熱の和え物、サラダ等(24検体)では一般細菌数 $10^5$ /g以上79.2%(19例)大腸菌群83.3%(20例)、セレウス菌37.5%(9例)であった。
3. 飯類(13検体)は一般細菌数 $10^5$ /g以上92.3%(12例)、大腸菌群100%、セレウス菌69.2%(9例)を示し、特ににおぎりでの汚染は高く77.8%(9例中7例)が認められた。
4. 洋菓子(6検体)では一般細菌 $10^5$ /g以上66.7%、大腸菌群66.7%、黄色ブドウ球菌16.7%セレウス菌33.3%であった。
5. 一般細菌数の菌数において大腸菌群及びセレウス菌の陽性率に相互の関係が認められた。
6. そう菜、飯類等から分離された大腸菌群の菌種について検討した結果、同定不能菌2株をのぞいて12菌種に

分けられた。主なる菌種は、*Klebsiella pneumoniae* (37.9%)、*Enterobacter cloacae* (25.3%)、*Enterobacter agglomerans* (10.5%)、*Enterobacter aerogenes* (6.3%)、等であった。

6. 分離同定された上述菌種のIMViC 反応を検討した結果、IMViC パターンに該当しない菌種が少なくなかった。

## 文 献

- 1) 厚生省環境衛生局衛生課：全国食中毒事件録，厚生省環境衛生局食品衛生課編，1973-1982。
- 2) 中津川修二，他：成分規格の定められていない食品の細菌汚染状況，1，そう菜，包装豆腐，調理ごはん，調理パンおよび生菓子について，静岡県衛生研究所報告，22, 1980。
- 3) 渡辺昭宣，他：弁当類の細菌学的汚染実態調査，埼玉県衛生研究所報，14, 93-98, 1980。
- 4) 林賢一：市販食品の細菌汚染状況，滋賀県衛生環境センター，16, 73-79, 1981。
- 5) 安川章，他：市販弁当の細菌汚染について，生活衛生，28, 147-151, 1984。
- 6) 倉田浩，坂井千三編：食品衛生の微生物検査，講談社，東京，207-210, 1983。
- 7) 日本食品衛生協会編：食品衛生検査指針1，検査別，日本食品衛生協会，東京，1973。
- 8) Hajana, A.A. and Perry, C.A.: Comparative study of presumptive and confirmative media for bacteria of the coliform group and for fecal streptococci. A.J. pub. Health, 33, 550-556, 1943。
- 9) Brenner, D.J., et al: *Enterobacter gergoviae* sp. nov.: a new species of *Enterobacteriaceae* found in clinical specimens and the environment. Int. J. Syst. Bacteriol., 30, 1-16, 1980。
- 10) 坂崎利一編集：新たに認定された食中毒菌，中央法規出版，東京，1983。
- 11) 東量三：食品中好気性芽胞菌とその簡易同定(I)，ニューフード インダストリー，4, 67-77, 1962。
- 12) 東量三：食品中好気性芽胞菌とその簡易同定(II)，ニューフード インダストリー，4, 61-70, 1962。
- 13) 微生物検査必携：細菌・真菌検査，第2版，日本公衆衛生協会，東京，1978。
- 14) 藤原喜久夫編集：弁当そうざいの衛生規範，中央法規出版，東京，1980。
- 15) 寺本忠司，坂崎利一：食品及び環境材料から分離されたいわゆる大腸菌群の分類学的解析，食品衛生学雑誌，25, 322-328, 1984。

# 日常食品中の脂質・コレステロール および脂肪酸の一日摂取量

古川 章子 村上 淳子 高橋 政教 小林 英一

## はじめに

近年、中高年層における循環器疾患等、いわゆる、成人病と脂質の関係が重要視されている。そこで、今後の栄養指導等の基礎資料に供する目的から、日常食品中の脂質、コレステロール、脂肪酸の一日摂取量について、全国規模の実態調査が行われた。当所においても調査に参加し、若干の知見を得たので報告する。

## 調査方法

### 1. 試料

脂肪性食品を主体として、7群別した食品44品目をマーケットで購入した。各食品は昭和57年国民栄養調査成績<sup>1)</sup>の食品群別一日摂取量（東北ブロック）に基づいて採取し、調理を要するものは調理後、群毎に合わせ試料とした。（表1）

### 2. 調査項目

7群別に調製された試料について、それぞれ次の項目について定量試験を行った。

- (1) 脂 質
- (2) コレステロール
- (3) 脂肪酸10成分

ミリスチン酸 (C<sub>14:0</sub>)、パルミチン酸 (C<sub>16:0</sub>)、パルミトオレイン酸 (C<sub>16:1</sub>)、ステアリン酸 (C<sub>18:0</sub>)、オレイン酸 (C<sub>18:1</sub>)、リノール酸 (C<sub>18:2</sub>)、リノレン酸 (C<sub>18:3</sub>)、アキラドン酸 (C<sub>20:4</sub>)、エイコサペンタエン酸 (C<sub>20:5</sub>)、ドコサヘキサエン酸 (C<sub>22:6</sub>)

### 3. 分析方法

地方衛生研究所全国協議会「日本国民の栄養摂取量の地域差に関する研究」<sup>2)</sup> (昭和59年度) に記載の分析方法に準じて分析を行った。すなわち、脂肪酸は、クロロホルム・メタノール法により脂質を抽出し、アルカリ分解後、脂肪酸をエーテル抽出、これをジアジメタン法でメチルエステル化後、GC法により測定した。但し、定量は、ヘプタデカン酸メチルエステル (C<sub>17</sub>) を標準物質とし、ピーク面積により行った。

又、コレステロールは、不ケン化物をエーテル抽出し、一定量に濃縮後、内部標準法を用いGC法により測定した。乳類については、n-ヘキサンにより脂質を抽出した。

ガスクロマトグラフィー条件

装置：ガスクロマトグラフ (島津 GC-4BM)

検出器：FID

カラム：内径3mm, 長さ2m (ガラス製)

充填剤：2% OV-17/Gaschrom Q (100~120メッシュ)

Diasolid ZF (80~100メッシュ)

表1 試料

群	食品名	調理法	群	食品名	調理法	
I 魚介類	まぐろ	生食	IV 乳類	牛乳	沸とう水中でゆがく	
	かれい	焼魚		プロセスチーズ		
	あじ	"		アイスクリーム		
	いわし	"	V 豆類	みと		そふ
	さけ	"		とう		揚げ
	ほっけ	"		油		豆
	あぶらめ	"	VI 穀類・種実類	精白米		電気釜で炊く
	いなか	煮魚		食パン		沸とう水中でゆでる
	塩ます	焼魚		ジャムパン		
	煮干し	"		ゆでうどん		
さば水煮	かん詰	そうめん				
焼ちくわ	"	即席中華めん				
さつまあげ	"	実類	いりごま	"		
魚肉ソーセージ	"	VII 菓子類	ごません	べい		
II 肉類	牛肉焼肉用		混合してハンバーグ状にし、焼く	カステラ	かりんとう	
	豚肉焼肉用			ビスケット		
	若鶏もも肉(皮付)			甘納豆		
	ひつじ肉					
	卵	ゆで卵				
プレスハム						
ウイナーソーセージ						
鶏卵						
III 油脂類	バター					
	マーガリン					
	サラダ油					
マヨネーズ						

## 調査結果

### 1. 食品群別分析結果

脂質、コレステロール及び脂肪酸の食品群別分析結果を表2に示す。

表2 食品群別分析結果

群	脂質 (%)	コレステロール (μg/脂質100mg)	脂 肪 酸 (mg/ 脂質100mg)										合 計	
			C <sub>14:0</sub>	C <sub>16:0</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:0</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	C <sub>18:3</sub>	C <sub>20:4</sub>	C <sub>20:5</sub>	C <sub>22:6</sub>		その他
I	5.35	1990.3	2.8 (4.0)	12.6 (18.2)	5.2 (7.5)	3.2 (4.6)	15.9 (22.9)	5.2 (7.5)	3.3 (4.8)	2.8 (4.0)	6.5 (9.4)	9.6 (13.8)	2.3 (3.3)	69.4 (100.0)
II	13.07	1103.7	0.9 (1.0)	21.2 (24.3)	4.2 (4.8)	9.0 (10.3)	39.7 (45.4)	9.8 (11.2)	1.2 (1.4)	0.4 (0.5)	0.1 (0.1)	0.7 (0.8)	0.2 (0.2)	87.4 (100.0)
III	92.23	25.6	0.5 (0.5)	7.9 (8.4)	0.3 (0.3)	2.8 (3.0)	41.4 (44.1)	33.1 (35.3)	7.9 (8.4)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	tr (0)	93.9 (100.0)
IV	3.61	379.6	10.3 (13.7)	24.5 (32.6)	2.4 (3.2)	8.6 (11.5)	18.5 (24.7)	2.0 (2.7)	0.9 (1.2)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	7.8 (10.4)	75.0 (100.0)
V	5.96	nd	0.1 (0.1)	10.6 (12.3)	nd (0)	4.1 (4.7)	19.3 (22.3)	45.2 (52.2)	7.3 (8.4)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	86.6 (100.0)
VI	0.52	86.1	1.5 (2.1)	14.0 (19.1)	2.0 (2.7)	3.1 (4.2)	21.8 (29.8)	26.4 (36.1)	3.3 (4.5)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	1.1 (1.5)	73.2 (100.0)
VII	10.94	245.7	0.6 (0.7)	14.5 (16.3)	0.8 (0.9)	2.6 (2.9)	34.5 (38.8)	33.4 (37.5)	2.6 (2.9)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	89.0 (100.0)

( ) : 各食品群の脂肪酸組成比率 (%)      tr : 0.02~0.1, nd : 0.02未満

(1) 脂 質

脂質含量は、油脂類(III)が92.2%と圧倒的に高く、ついで肉・卵類(II), 菓子類(VII)がそれぞれ13.1, 10.9%であり、その他は6%未満であった。

(2) コレステロール

魚介類(I), 肉・卵類(II)が1990, 1103μg/脂質100mgと高く、ついで乳類(IV), 菓子類(VII), 穀類・種実類(VI), 油脂類(III)となり、豆類(V)は不検出であった。

魚介類は、全国平均<sup>2)</sup>(1156)に比べ含有量が高かった。

(3) 脂 肪 酸

脂肪酸の合計量をみると、油脂類(III)が93.9mg/脂質100mg(以下単位は省略する)と一番高く、魚介類(I)が69.4で一番低かった。

食品群別の脂肪酸組成比率を図1, 脂肪酸別の食品群別含有量を図2に示す。組成については、脂肪酸の結合状態により6つに分類した

飽和脂肪酸(C<sub>14:0</sub>, C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>)は、乳類(IV), 肉・卵類(II)といった動物性脂肪において含有量が高く、それぞれ食品群の57.8, 35.6%を占めていた。油脂類(III), 豆類(V)では低い含有率であった。

3種類の脂肪酸の中では、各食品群ともC<sub>16:0</sub>の含有量が高い。

C<sub>18:1</sub>については、各食品群とも含有量が高かった。特に、魚介類(I), 肉・卵類(II), 油脂類(III), 菓子類(VII)においては、各脂肪酸の中で一番高い含有量を示し、肉・卵類(II), 油脂類(III)ではそれぞれの

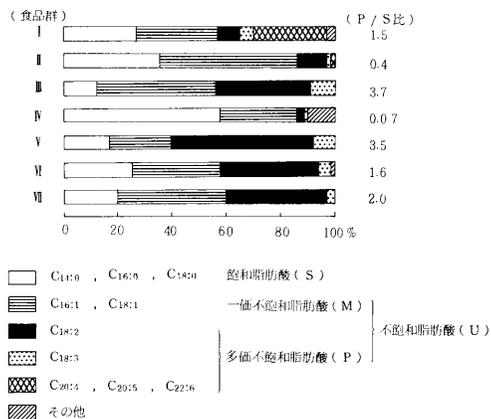


図1 食品群別の脂肪酸組成比率 (%)

食品群の約45%, 菓子類(VII)では約40%を占めていた。その他の食品群では約22~30%の含有率であった。

一般に、飽和脂肪酸を多く含む油脂は、血中コレステロールを増加させて動脈硬化をおこしやすいが、C<sub>18:2</sub>を多く含む植物油は、血中コレステロールを低下させ、動脈硬化を予防するといわれている<sup>3)</sup>。

C<sub>18:2</sub>の含有量をみると、豆類(V)が一番高く、食品群の52.2%を占め、油脂類(III), 穀類・種実類(VI), 菓子類(VII)では、いずれも35%以上の含有率であった。しかし、魚介類(I), 肉・卵類(II), 乳類(IV)では少なく、特に、乳類では2.7%と、7群の中では一番低い含有率であった。

C<sub>18:2</sub>, C<sub>18:3</sub>, C<sub>20:4</sub>は、身体の成長や、健康上必

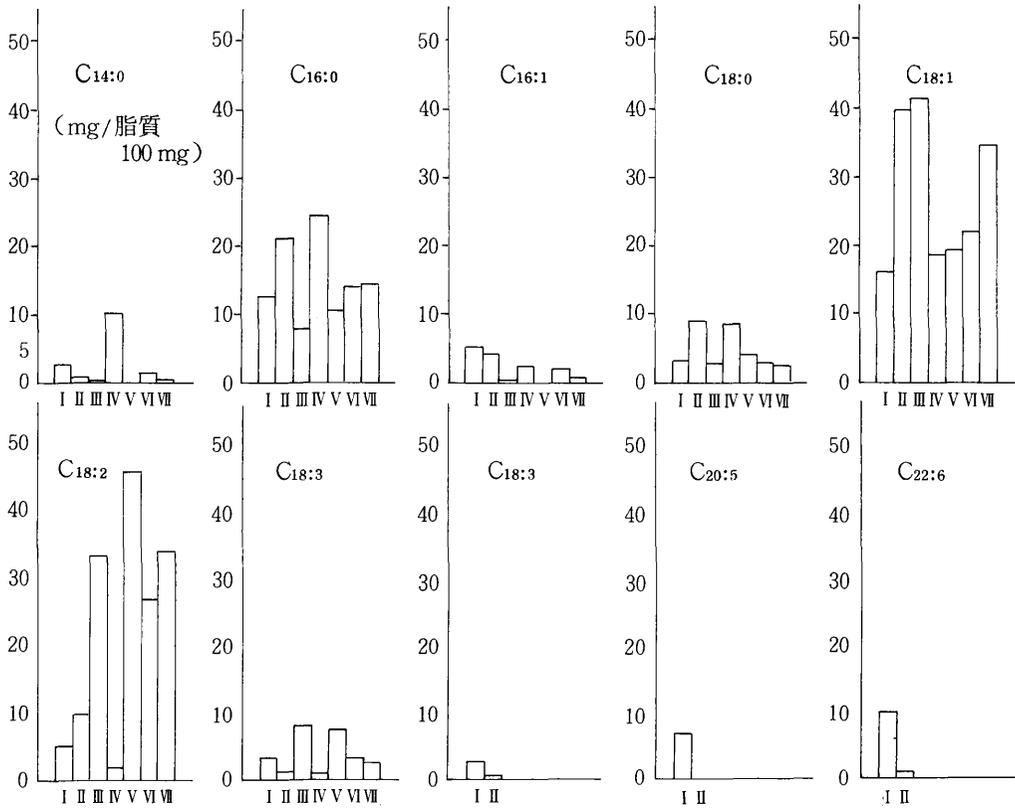


図2 脂肪酸別の食品群別含有量 (mg/脂肪 100mg)

要なものであるが、体内では合成されず、食物中から摂取しなければならないことから、必須脂肪酸と呼ばれている。

必須脂肪酸の中では、 $C_{18:2}$  の含有量が高かった。 $C_{20:4}$ 、 $C_{20:5}$ 、 $C_{22:6}$  といった高級不飽和脂肪酸は、コレステロール代謝の改善、血栓の防止作用等で最近注目されているが、魚介類 (I) 中に約30%含有されていた。しかし、肉・卵類 (II) では約1%で、その他の群では検出されなかった。

以上のように、種々の生理作用を示す多価不飽和脂肪酸 (二価以上の不飽和脂肪酸) の含有率をみると、豆類 (V) が、約60%と一番高く、魚介類 (I)、油脂類 (III)、穀類・種実類 (VI)、菓子類 (VII) では、それぞれ約40%であった。しかし、肉・卵類 (II)、乳類 (IV) では14.0、3.9%と低かった。

食品群別に、個々の脂肪酸含有量を全国平均<sup>2)</sup>と比較すると、菓子類 (VII) については、 $C_{18:2}$  が約4倍も高く、 $C_{18:0}$  は逆に約1/5と低くなっていた。しかし、他の食品群においては極端な違いはみられなかった。これ

は、購入した菓子の種類及び摂取量の違いによるものと推測される。

## 2. 一日摂取量

脂質、コレステロール及び脂肪酸の一日摂取量を表3に示す。

### (1) 脂 質

一日に食品から摂取する総脂質量は45.9gであった。この値は、昭和57年国民栄養調査<sup>1)</sup>による脂質摂取量 (計算値) 53.8gと比較すると、85.3%と低い値であった。

エネルギー摂取量に占める脂肪エネルギーの比率は19.3%であり、望ましいとされる比率 (20~25%<sup>1), 3)</sup>) に比べ、やや低い傾向にあった。ちなみに、全国平均<sup>2)</sup>は、一日摂取量が50.5g、脂肪エネルギー比率は21.3%であった。

図3に、脂質一日摂取量の食品群別比率を示す。

寄与率の高い食品は、油脂類 (III) 33.1%、肉・卵類 (II) 21.1%で、これらは総脂質の54.2%を占めていた。その他の食品群は、6.3~10.9%の寄与率であった。

表3 一日摂取量

群	脂質 (g)	コレステロール (mg)	脂 肪 酸 (mg)											合 計
			C <sub>14:0</sub>	C <sub>16:0</sub>	C <sub>16:1</sub>	C <sub>18:0</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	C <sub>18:3</sub>	C <sub>20:4</sub>	C <sub>20:5</sub>	C <sub>22:6</sub>	その他	
I	4.6	91.6	128.8 (15.7)	579.6 (9.0)	239.2 (26.5)	147.2 (6.6)	731.4 (5.0)	239.2 (2.3)	151.8 (7.3)	128.8 (76.8)	299 (96.9)	441.6 (86.7)	105.8 (20.9)	3192.4 (8.2)
II	9.7	107.1	87.3 (10.6)	2056.4 (32.0)	407.4 (45.1)	873 (39.2)	3850.9 (26.5)	950.6 (8.9)	116.4 (5.6)	38.8 (23.2)	9.7 (3.1)	67.9 (13.3)	19.4 (3.8)	8477.8 (21.6)
III	15.2	3.9	76 (9.3)	1200.8 (18.7)	45.6 (5.1)	425.6 (19.1)	6292.8 (43.2)	5031.2 (47.3)	1200.8 (57.5)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	tr (0)	14272.8 (36.5)
IV	4.3	16.3	442.9 (54.0)	1053.5 (16.4)	103.2 (11.4)	369.8 (16.6)	795.5 (5.5)	86 (0.8)	38.7 (1.9)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	335.4 (66.2)	3225 (8.2)
V	5.0	nd	5 (0.6)	530 (8.2)	nd (0)	205 (9.2)	965 (6.6)	2260 (21.2)	365 (17.5)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	4330 (11.1)
VI	4.2	3.6	63 (7.7)	588 (9.2)	84 (9.3)	130.2 (5.9)	915.6 (6.3)	1108.8 (10.4)	138.6 (6.6)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	46.2 (9.1)	3074.4 (7.8)
VII	2.9	7.1	17.4 (2.1)	420.5 (6.5)	23.2 (2.6)	75.4 (3.4)	1000.5 (6.9)	968.6 (9.1)	75.4 (3.6)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	nd (0)	2581 (6.5)
計	45.9	229.6	820.4 (100.0)	6428.8 (100.0)	902.6 (100.0)	2226.2 (100.0)	14551.7 (100.0)	10644.4 (100.0)	2086.7 (100.0)	167.6 (100.0)	308.7 (100.0)	509.5 (100.0)	506.8 (100.0)	39153.4 (100.0)

( ) : 各脂肪酸の食品群別比率 (%)

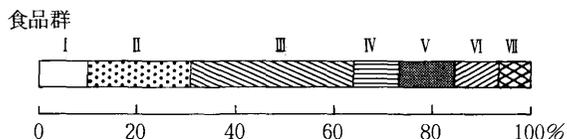


図3 脂肪一日摂取量の食品群別比率 (%)

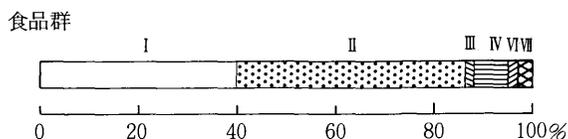


図4 コレステロール一日摂取量の食品群別比率 (%)

(2) コレステロール

コレステロールの一日摂取量は229.6mgであり、脂質と同様、全国平均<sup>2)</sup>(247mg)に比べ低い摂取量であった。

コレステロールは、生体内においても合成、排せつ等の調節が行われ、体内コレステロール量との相関については、むしろ脂肪酸の影響の方が深い<sup>3)</sup>が、高脂質血症の予防、ひいては動脈硬化の進行予防のため、食品中のコレステロール量は、300mg/日以下が望ましいと提唱されている。<sup>4)</sup>

今回の調査結果からは、一応過剰摂取ではないと言える。

図4に、コレステロール一日摂取量の食品群別比率を示す。

寄与率をみると、肉・卵類 (II) 46.6%、魚介類 (I)

39.9%で、これらは全体の86.5%を占めていた。全国平均<sup>2)</sup>に比べ、魚介類からの摂取量は多く、肉・卵類からの摂取量は少なかった。

(3) 脂 肪 酸

脂肪酸の一日摂取量は39.1gで、全国平均<sup>2)</sup>(38.9g)と比較してほとんど差はみられなかった。

又、総脂質量が45.9gであることから、脂質中の脂肪酸含有率は85.2%であった。

脂肪酸一日摂取量の食品群別比率 (図5) をみると、油脂類 (III) (36.5%)、肉・卵類 (II) (21.6%) からの摂取が多く、これらは全体の約60%を占めていた。その他の群では、豆類 (V) が11.1%を占めたほかはすべて10%未満であり、各食品群とも脂質 (図3) とほとんど同じような比率を示した。

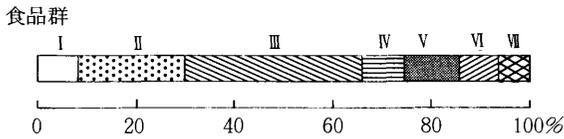


図5 脂肪酸一日摂取量の食品群別比率 (%)

脂肪酸別比率 (図6) では、 $C_{18:1}$  の寄与率が37.2%と高く、ついで $C_{18:2}$  27.2%、 $C_{16:0}$  16.4%となり、これらは全体の約80%を占めていた。

脂肪の栄養評価をする場合には、エネルギー源としての量的な面の他に、生理作用に関する質的な面も考慮する必要がある。

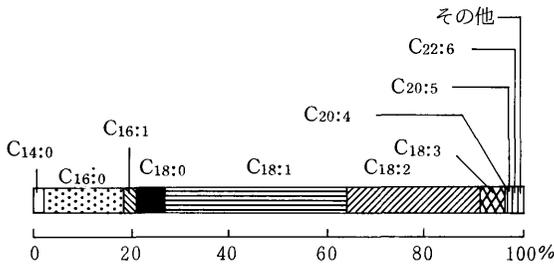


図6 脂肪酸一日摂取量の脂肪酸別比率 (%)

脂肪酸は、その飽和度により、飽和脂肪酸 (S)、一価不飽和脂肪酸 (M)、多価不飽和脂肪酸 (P) の3つに分類され、(S) に対する (P) の比 (P/S比) は1~2が望ましいとされている<sup>4)</sup>。

摂取脂肪酸についてみると、(S) 9.5g (24.6%)、(M) 15.4g (39.9%)、(P) 13.7g (35.5%) であり、P/S比は1.4で、望ましいとされる範囲内にあった (図7)

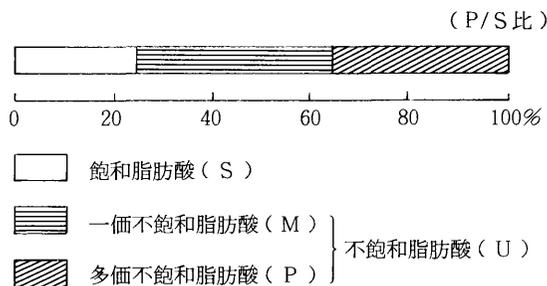


図7 一日摂取脂肪酸の飽和度による比率 (%)

食品群別でみると (図1)、油脂類 (III)、豆類 (V) が各々3.7、3.5と高く、ついで菓子類 (VII) 2.0、穀類・種実類 (VI) 1.6、魚介類 (I) 1.5で、肉・卵類 (II)、

乳類 (IV) では0.4、0.07と低い値であった。

又、「第三次改訂日本人の栄養所要量」では、(S) に対する不飽和脂肪酸 (U) の比 (U/S比) 1:2を目標としている<sup>2)</sup> が、今回の調査結果では3.1で、目標値に比べやや高かった。

全国平均<sup>2)</sup> では、P/S比、U/S比は各々1.0、2.4であり、全国平均<sup>2)</sup> と比較して、飽和脂肪酸の摂取量はやや少なく、多価不飽和脂肪酸の摂取量はやや多い傾向にあった。

飽和度別脂肪酸一日摂取量の、脂肪酸別比率を図8、食品群別比率を図9に示す。

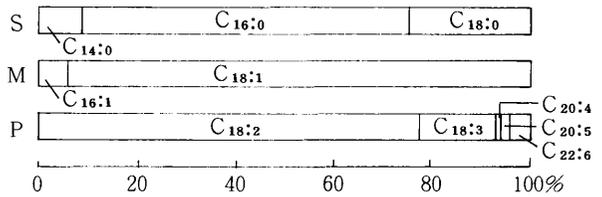


図8 飽和度別脂肪酸一日摂取量の脂肪酸別比率 (%)

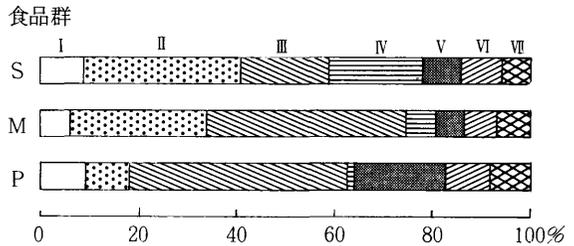


図9 飽和度別脂肪酸一日摂取量の食品群別比率 (%)

飽和脂肪酸は、 $C_{16:0}$  の寄与率が67.8%と高く、ついで $C_{18:0}$  23.5%、 $C_{14:0}$  8.7%であった。

食品群別では、肉・卵類 (II)、乳類 (IV)、油脂類 (III) といった動物性脂肪からの摂取が多く、全体の約70%を占めていた。

一価不飽和脂肪酸については、 $C_{18:1}$  の摂取がほとんどで、94.2%を占めていた。食品群別では、肉・卵類 (II)、油脂類 (III) からの摂取が多く、これらは全体の約70%であった。

多価不飽和脂肪酸については、 $C_{18:2}$  の寄与率が77.6%と高く、ついで $C_{18:3}$  15.2%、 $C_{20:4}$  1.2%で、全体の94%は、これら必須脂肪酸によって占められていた。

高級不飽和脂肪酸 ( $C_{20:4}$ 、 $C_{20:5}$ 、 $C_{22:6}$ ) の寄与率は7.2%であった。

食品群別でみると、油脂類 (III)、豆類 (V) といった植物性油からの摂取が多く、それぞれ全体の45.4、19.1%であった。

又、高級不飽和脂肪酸についての群別比率をみると、肉・卵類（Ⅱ）からの寄与が少しみられるものの、ほとんど魚介類（Ⅰ）からの摂取であり、特にC<sub>20:5</sub>は97%が魚介類から摂取されていた。

必須脂肪酸の必要量を定めることは非常に困難なので研究も少ないが、現在、一日摂取エネルギーの1~2%（2~4g/日）をC<sub>18:2</sub>で補うべきだとする考え方が一般的である。<sup>2), 3)</sup>

今回の調査結果では、C<sub>18:2</sub>の一日摂取量は10.6gであり、十分な摂取量と思われる。全国平均<sup>2)</sup>は8.9gであった。

多価不飽和脂肪酸は、種々の生理作用を示す一方、非常に酸化されやすく、容易に過酸化脂質を生ずる。過酸化脂質は、老化の促進等<sup>5), 6)</sup>で近年注目されているが、この酸化を防止するためには、脂肪酸にみあった量のビタミンEが必要である。このことから、今後は、ビタミンEの摂取量についても調査していく必要があると思われる。

### ま と め

1. 日常食品に含まれる脂質、コレステロール及び主要脂肪酸とその組成に関する、食品群別の一日摂取量について、マーケットバスケット方式により調査を行った。
2. 脂質の一日摂取量は45.9gで、油脂類、肉・卵類の寄与率が高く、全体の54.2%を占めていた。
3. コレステロールの一日摂取量は229.6mgで、肉・卵類、魚介類の寄与率が高く、全体の86.5%を占めていた。
4. 脂肪酸の一日摂取量は39.1gで、脂質と同様、油脂類、肉・卵類の寄与率が高く、全体の約60%を占めてい

た。

5. 脂肪酸別では、C<sub>18:1</sub>、C<sub>18:2</sub>、C<sub>16:0</sub>の順に寄与率が高く、全体の約80%を占めていた。

6. 飽和脂肪酸に対する不飽和脂肪酸の比（U/S比）及び多価不飽和脂肪酸の比（P/S比）は、各々3.1、1.4であった。

7. 飽和脂肪酸は、肉・卵類、乳類といった動物性脂肪からの摂取が多く、脂肪酸別では、C<sub>16:0</sub>が約70%を占めていた。

8. 多価不飽和脂肪酸は、油脂類、豆類といった植物性油からの摂取が多く、脂肪酸別では、C<sub>18:2</sub>が約80%を占めていた。

9. C<sub>18:2</sub>の一日摂取量は10.6gで、必須脂肪酸として十分な摂取量であった。

10. 高級不飽和脂肪酸は、ほとんど魚介類から摂取されていた。

### 文 献

- 1) 厚生省公衆衛生局栄養課編：昭和59年版国民栄養の現状，第一出版株式会社。
- 2) 地方衛生研究所全国協議会：日本国民の栄養摂取量の地域差に関する研究Ⅲ，昭和59年度。
- 3) 大儀敏雄(編)：現代保健体育学大系19，栄養学改訂版，大修館書店。
- 4) 五島雄一郎：高脂質血症との関連について，第41回日本公衆衛生学会総会講演集，162-163，1982。
- 5) 尾立純子：コレステロールと病气，生活衛生，28，2，116-120，1984。
- 6) 高居百合子：老化と栄養，食品衛生研究，35，1，1985。

# 緑茶に含まれる無機成分について

村上 淳子 野村 真美 古川 章子 平出 博昭

小林 英一

## はじめに

食品に含有される重金属の有害性については多くの論議がなされているが、他方鉄、銅、亜鉛のごとく人体及びその他動植物に必須の金属元素もある。

食品のバックグラウンドとしての重金属含有量に関する調査報告は多くあり、お茶についても、茶葉の重金属含有量が報告されている<sup>1), 2)</sup>。しかし、実際人が摂取する茶の浸出液中の重金属及び、その他の無機成分についての実態調査はなされていない。

そこで今回、日常飲用されている緑茶の浸出液について、無機成分の含有量を調査した結果2~3の知見を得たので報告する。

## 試験方法

1. 試料：市販のほうじ茶、煎茶（宮崎産）、玄米茶（静岡産）を用いた。
2. 測定項目：Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Zn, Cu, Cd, Pb
3. 測定方法：茶葉は HNO<sub>3</sub> - HClO<sub>4</sub>法及び H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - HNO<sub>3</sub>法で湿式灰化した後精製水で100~200mlにメスアップしたもの、又溶出無機成分は試料を一定量の精製水で浸出後、ガラスウールでろ過した液について原子吸光装置で測定した。
4. 装置：日本ジャーレル・アッシュ A A - 855原子吸光装置

## 結果

### 1. 茶葉の無機成分

表1に茶葉に含まれる無機成分量を示した。Cuはほうじ茶、煎茶、玄米茶で、含有量に顕著な差があり、ほうじ茶が3.44μg/g（以下単位省略）で最も多く、煎茶の2倍、玄米茶の4倍であった。Znは13.5~13.9でい

ずれもほぼ同じ値を示した。

Caはほうじ茶が5007で最も多く、玄米茶の約2倍、Naは逆に玄米茶が979.8でほうじ茶の1.5倍多く含まれていた。

玄米茶はNaを除き各成分とも含有量が少なかった。Pbはほうじ茶のみに検出された。

### 2. 浸出温度による変化

夏期の水温（22℃）、煎茶を入れる時の温度（65℃）ほうじ茶、玄米茶等を入れる時の温度（95℃）の各精製水200mlに試料2gを1分間浸した時の溶出量を図1に示した。

ほうじ茶、煎茶、玄米茶とも一部（玄米茶のCu, Mg）を除きいずれの成分も温度の上昇に伴って溶出量は増加し、特に煎茶の増加が著しかった。しかし玄米茶は総じて増加がゆるやかであった。

### 3. 浸出時間による変化

試料2gを22℃及び95℃の精製水200mlに1, 3, 5, 10, 30, 60分間各々浸し、その溶出量を測定した。結果は図2-1, 図2-2に示した。

95℃の場合 Mn, Cu以外の成分は煎茶の溶出量が最も多く、Mn, Cuは、ほうじ茶が多かった。Ca, Mg, Znは、ほうじ茶の溶出量が極端に少なく、煎茶の5分の1、玄米茶の4分の1しか溶出されなかった。

K, Mn, Feでは、玄米茶の溶出量が少なく、煎茶の3分の1から5分の1しか溶出されなかった。

時間的変化では、10分位までは大幅に増加するが、その後は増加がゆるやかとなり、減少してくるものもある。

22℃の場合、95℃の場合と同様に、煎茶はすべての成分が多く溶出された。しかし時間経過に伴う溶出量の増加傾向は、95℃の場合と異なり、時間とともに次第に増加していく。玄米茶は、ほうじ茶、煎茶とは少し異なる

表1 茶葉に含まれる無機成分

(μg/g)

	Ca	Mg	Na	K	Mn	Fe	Zn	Cu	Cd	Pd
ほうじ茶	5007	1894	606.7	15665	1454	104.9	13.9	33.8	ND	0.28
煎茶	3014	2150	736.3	18238	853.3	80.8	13.5	15.8	ND	ND
玄米茶	2259	1474	979.8	9649	760.7	78.9	13.6	8.5	ND	ND

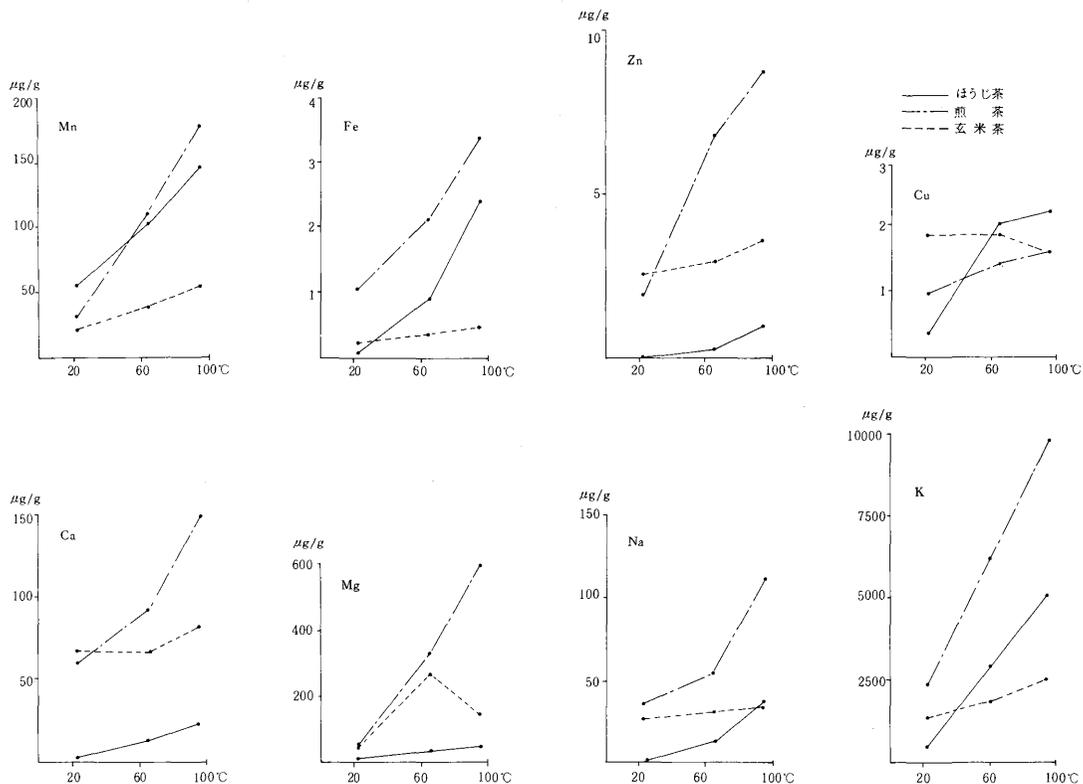


図1 溶出温度による変化 (2g 200 ml 1分)

り10分以内の時間帯で複雑な(5分をピークに前後で減少するCa,Na,Kと,5分で最低となるFe,Zn,Cuなど成分により差があった。)変化を示している。

Fe,Zn,Cuは22°Cでも60分経過すると95°Cの時とほぼ同程度まで溶出され,他の成分も半分から5分の4位までは溶出された。

#### 4. 浸出液量による変化

試料2gを95°Cの精製水100,200,300,400,500mlに各1分間浸した時の溶出量を図3に示した。

ほうじ茶は試料2gにつき,400~500mlと液量が多い時に溶出量が多くなるのに対し,煎茶では200mlの時に最大となる。

玄米茶では300mlで最大になるものが多く茶の種類によって異なる変化パターンを示した。

#### 5. 試料量による変化

試料量をそれぞれ2g,5g,7gとり95°Cの精製水200mlに1分間浸した時の溶出量を図4-1に,又95°Cの精製水500mlに1分間浸した時の溶出量を図4-2に示した。

煎茶は液量200mlの場合どの成分も試料量2gの時に溶出量が最大となっているが,ほうじ茶,玄米茶は5gの時最大となるものが多い。玄米茶は総じて,試料量による変化が少なかった。

液量を500mlにすると,煎茶のMg,Mnは試料量5gの時に最低となり7gで最高となるが他は,200mlの時と同様,煎茶では2g,ほうじ茶では5gで最高となるものが多かった。

玄米茶は500mlでも,試料量のちがいによる変化は少ない。

成分別で比較した場合,液量500mlでは,どの茶もCaの溶出量が増加した。又液量が200ml及び500mlでほうじ茶のMn,煎茶のFe,Na,Caの変化が著しかった。

#### 6. 成分別溶出率

成分別の最高値とその溶出率及び,その時の条件を表-2及び図5に示した。

全般的に試料量2gを95°Cの精製水200mlに30分間浸した時に最高値を示すものが多く,煎茶,玄米茶は試料2gを95°C200mlに,ほうじ茶では試料5gを95°C500mlに浸した時に最高値を示すものが多かった。

溶出率をみると,煎茶が総じて高い値を示し,特にZn,Mg,Naはほうじ茶や玄米茶の2~3倍の値を示した。Cuについては逆に,玄米茶が,煎茶,ほうじ茶の2~3倍高い値を示した。

成分別では,K,Zn,Mgが高い溶出率を示し,Fe,Caが1オーダー低い値を示した。

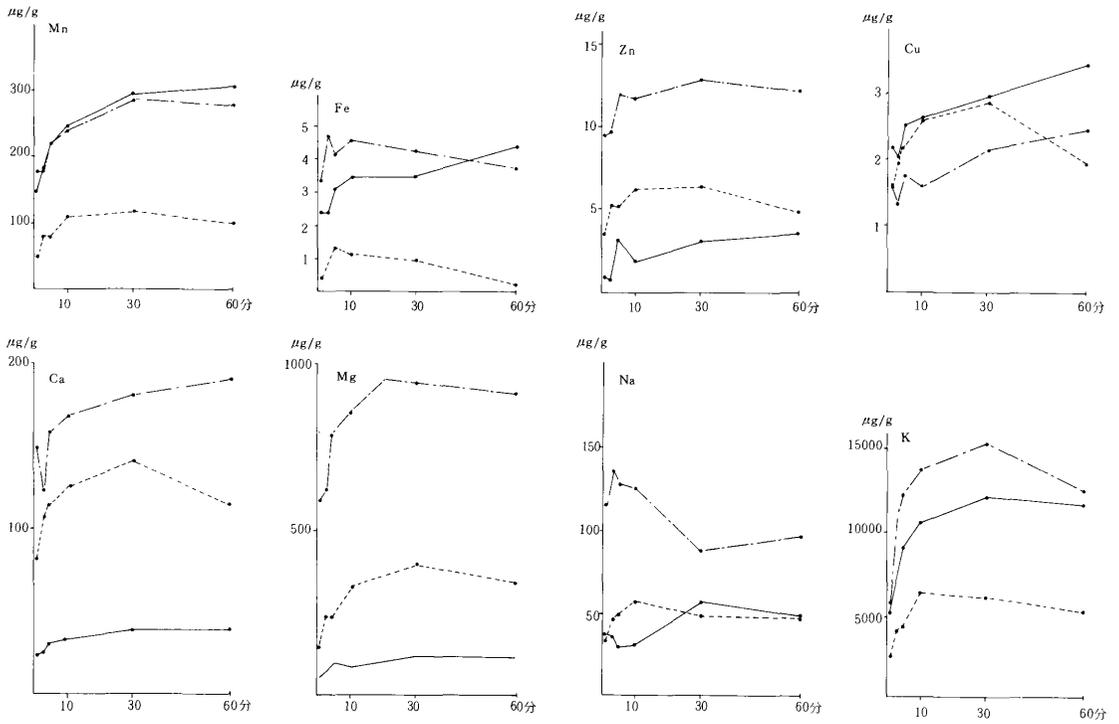


図 2 - 1 溶出時間による変化 (2g 95°C 200 ml)

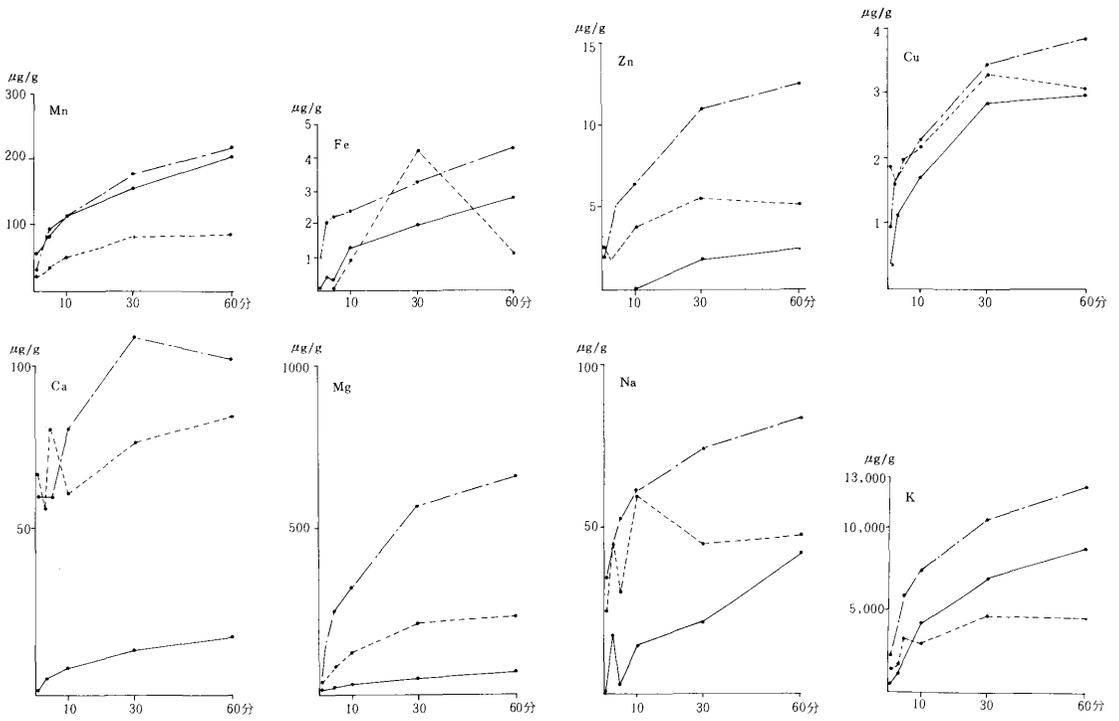


図 2 - 2 溶出時間による変化 (2g 22°C 200 ml)

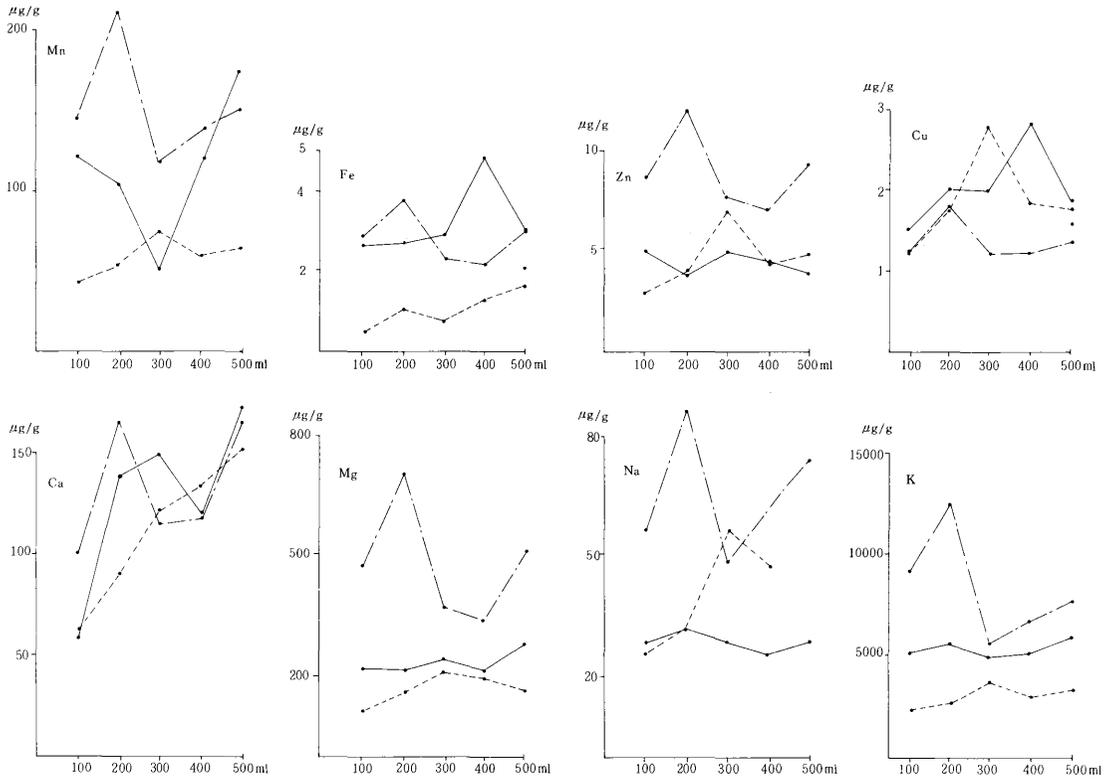


図3 溶出液量による変化 (2g 95°C 1分)

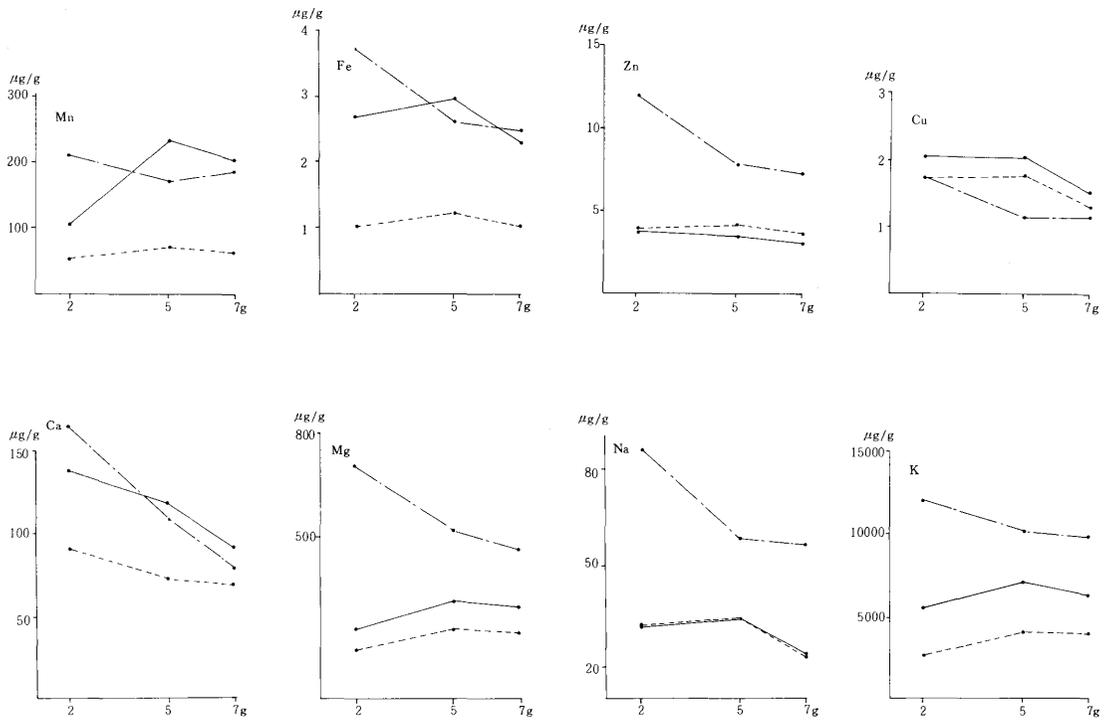


図4-1 試料量によるちがい (95°C 200 ml 1分)

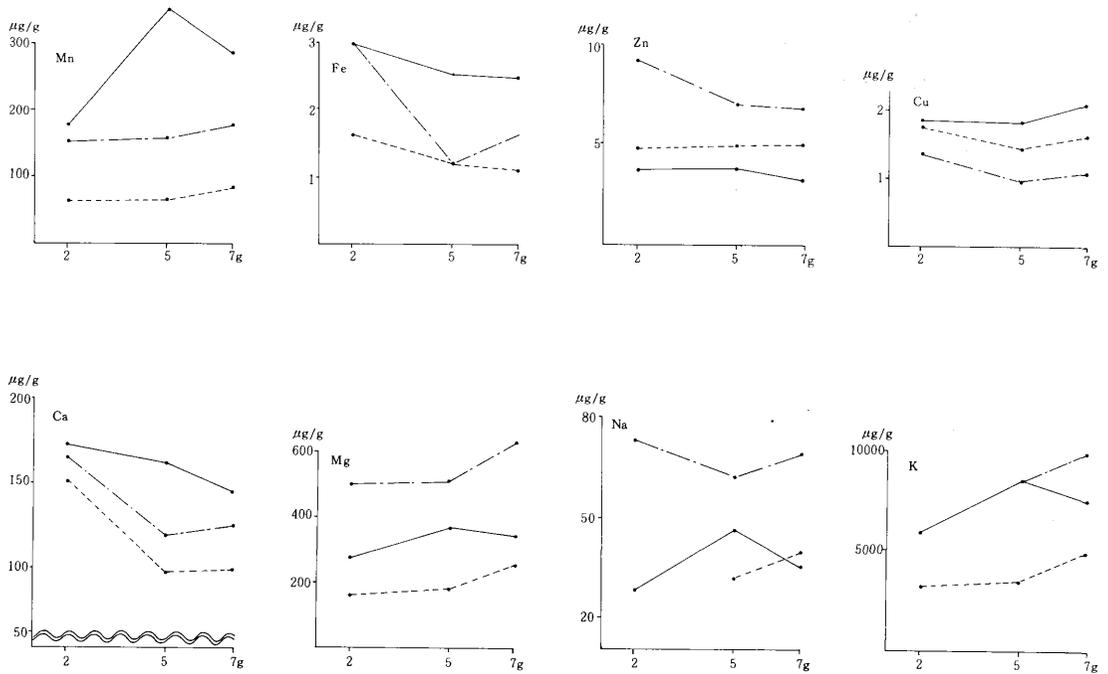


図 4-2 試料量による変化 (95°C 500 ml 1分)

表 2 項目別溶出量の最高値及び溶出率

	(μg/g)							
	Ca	Mg	Na	K	Mn	Fe	Zn	Cu
ほうじ茶	173.2 (3.5)	372.5 (19.7)	46.8 (7.7)	12192 (77.8)	353.3 (24.3)	4.86 4.6%	4.95 (35.6)	3.44 (10.2)
	2g 95°C 500ml 1分	5g 95°C 500ml 1分	5g 95°C 500ml 1分	2g 95°C 200ml 30分	5g 95°C 500ml 1分	2g 95°C 400ml 1分	2g 95°C 100ml 1分	2g 95°C 200ml 60分
煎茶	190.1 (6.3)	951.5 (44.2)	135.8 (18.4)	15358 (84.2)	287.2 (33.6)	4.57 (5.7)	12.85 (95.2)	2.49 (15.7)
	2g 95°C 200ml 60分	2g 95°C 200ml 30分	2g 95°C 200ml 3分	2g 95°C 200ml 30分	2g 95°C 200ml 30分	2g 95°C 200ml 10分	2g 95°C 200ml 30分	2g 95°C 200ml 60分
玄米茶	151.3 (6.7)	394.5 (26.8)	57.1 (5.8)	6389 (66.2)	118.9 (15.6)	1.60 (2.0)	6.96 (51.1)	2.78 (32.7)
	2g 95°C 500ml 1分	2g 95°C 200ml 30分	2g 95°C 200ml 10分	2g 95°C 200ml 10分	2g 95°C 200ml 30分	2g 95°C 500ml 1分	2g 95°C 300ml 1分	2g 95°C 300ml 1分

( ) : 溶出率%

### ま と め

1. どの茶, どの条件でも Cd, Pdは溶出されなかった.
2. 緑茶の溶出量は, 液温の上昇に伴って増加した.
3. 浸出時間の変化では, 22°Cでは時間の経過とともに増加していくが, 95°Cでは10分以降増加がゆるやかになった.
4. 煎茶は2gを95°Cの精製水200mlに, ほうじ茶は5gを400~500mlに, 玄米茶は2gを200~300mlに浸した時に溶出量が多かった.
5. 玄米茶は総じて, ほうじ茶や煎茶に比べ各条件に伴う溶出量の変化が少なかった.
6. 溶出率では, K, Zn, Mgが高い値を示し, Fe, Caが低い値を示した.

### 文 献

- 1) 田中之雄, 他: 食品中の重金属の含有量について (第1報) 食品衛生学雑誌 14, 196-201, 1973.
- 2) 昭和59年度県産農作物と加工食品の農薬等残留調査結果, 山梨県衛生研究所報 28, 63, 1984.

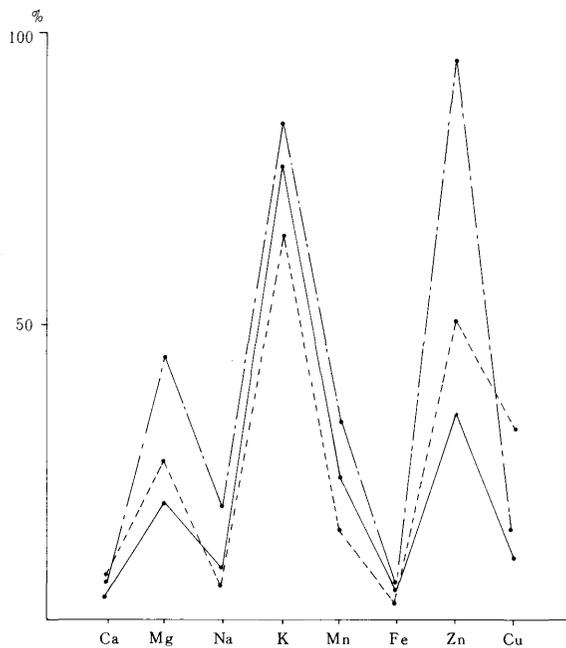


図5 項目別溶出率

III ノ 一 ト

## 1984年青森市で発生した2事例の ボツリヌス食中毒について

大友 良光 豊川 安延 奈良みどり

### まえがき

本県のボツリヌス食中毒は、昭和30年の青森市における「サンマイずし」による事例<sup>1)</sup>を最初とし、以後昭和57年までに15件発生し<sup>2)</sup>、我が国では北海道の52件<sup>3)</sup>に次ぐ発生数となっている。更に、昭和59年、青森市内で2事例(16件目と17件目)の発生があったので、その発生概要並びに細菌学的検査成績の概要を報告する。

### 第 1 事 例

#### 1. 発生概要

青森保健所の調査によると、昭和59年10月3日、青森市大字三本木の和〇宅の夕食で自家製造の「イワシいずし」を摂食した3名中1名が翌4日午前10時頃からボツリヌス症を呈した(発病時間16時間)。患者は軽症で対症療法により10月15日無事退院した。

症状……患者和〇ソ〇(55才、女性)は、「イワシいずし」を10月3日の夕食並びにその残品を翌4日の朝食にも摂食し、4日午前10時頃から両手の脱力感、目まい、そして歩行困難を訴えた。その後15時頃から嘔気があり、16時頃に嘔吐2回、17時頃にも嘔吐をくり返すとともに頭痛を訴え、手足に力が入らなくなり翌5日に県立中央病院で診察を受けた。患者は6日まで通院したが7日になって嚥下困難及び呼吸困難を訴え入院した。

原因食品……10月3日夕食及び10月4日朝食の献立内容は日数が経過しているため不明であったが、担当医師の問診によって患者が「イワシいずし」を摂食していた事実から、「イワシいずし」が原因食品として疑われた。

患者宅では毎年「イワシいずし」を製造しており、今回も自動車販売で購入したイワシを9月21日に頭部、内臓を除去し、3日間水道水を取り換えながら血抜きをし、9月23日に食塩と食酢に漬け、24日に塩気が足りないので食塩と食酢を追加し、26日にキャベツ、ニンジン、生ショウガの千切り及びコウジを混合してポリ容器に漬け込み、本製のふたに重石を載せて熟成させた。熟成期間は7日間であり、患者はその間2回味見をしている。

#### 2. 細菌学的検査成績

患者の食べ残しの「イワシいずし」並びに患者糞便について常法<sup>2)</sup>に従って検査を行い、「いずし」とその増

菌培養液並びに患者糞便の増菌培養液からボツリヌスE型毒素と当該菌を検出した。

### 第 2 事 例

#### 1. 発生概要

青森保健所の調査によると、昭和59年12月28日、青森市大字細越字栄山の木〇宅の昼食で、北海道の知人から分与された「サケ、ハタハタイずし」を摂食した家族7名中1名がボツリヌス症を呈した。患者は対症療法により快方に向った。

症状……患者木〇正〇(男、71才)は、12月28日の昼食に「いずし」を摂食し、翌29日昼頃から腹痛及び腹部の不快感を訴え(発病時間24時間30分)、昭和60年1月1日に青森市内のS病院で診察を受け、腸閉塞の疑いで青森市民病院に紹介され入院した。入院当初は腹部膨満等により強度の便秘症と思われていたが、1月7日になって複視症状が出現し、ボツリヌス症(疑い)と診断された。

原因食品……北海道立衛生研究所の亀山ら<sup>3)</sup>によれば、原因食品である「サケ、ハタハタイずし」は昭和59年11月10日前後に釧路市内の1家庭で製造後、12月20日まで熟成され、釧路市内及び道外16軒の知人宅に分配されたという。「いずし」の摂食者は34名で、そのうち5家族の6名(本県の1名を含む)が発症したが全員快方に向ったという。

#### 2. 細菌学的検査成績

患者入院先である青森市民病院では昭和60年1月7日(発病後10日目)に患者の糞便を採取し、10 mlのクックドミート・ブイヨン培地に接種して培養していたが、翌8日にこれを当所に搬入して常法<sup>2)</sup>に従って検査を行い、30℃1週間の増菌培養液からボツリヌスE型毒素並びに当該菌を検出した。

### あ と が き

近年我が国におけるボツリヌス食中毒は、宮崎県でのB型<sup>4)</sup>、東京都でのA型<sup>5)</sup>、そして九州を中心とした辛子蓮根によるA型<sup>6)</sup>などE型菌以外の型による発生が散見されるが、今回の事例で見られるとおり、北海道及び

本県では「いずし」を原因食品としたボツリヌスE型菌による中毒事例が後を断たない。しかしながら、これらの地域では最近死亡例がみられない。この理由として、E型毒素はA、B型に比較して毒力が劣るということや抗毒素血清が常備されるようになったことも考えられるが、「いずし」を摂食している事実が確認されれば早期診断が可能であるということが最も大きな要因と思われる。例えば、今回の第1事例では、問診で「イワシいずし」の摂食が明らかとなり、届け出前に既に病院側ではボツリヌス菌の検査を開始していた。また亀山ら<sup>3)</sup>によれば、第2事例でも、患者が「いずし」を摂食していた事実を知って医師がボツリヌス中毒と診断している。

次に、今回2事例の「いずし」の熟成期間は第1事例が7日間、第2事例が約10日間であり、いずれも漬け込み後早い時期に毒素が産生されていた。過去における本県の事例でも、熟成期間が約2～10日と短いいわゆる早や漬け「いずし」によるものが多くみられ、この期間にボツリヌス菌の発育を阻止するような方法を講じれば中毒防止に大いに役立つと思われる。

一方、第2事例では、食中毒発生後原因食品である「いずし」が既に無く、しかも患者は発症後10日を経ていたが、直接採便の増菌培養によってE型菌を検出することができた。ボツリヌス食中毒の場合は、原因食品及

び患者の血清又は糞便から直接毒素を検出することが最も重要である。しかし、原因食品は廃棄されている場合が多く、また重症である場合は別であるが、多くの場合、患者の血清又は糞便から直接毒素を検出することは極めて困難である。従って、患者糞便の増菌培養を試みることは非常に有効であると思われる。

## 文 献

- 1) 川口義雄, 他: 青森市に発生せる秋刀魚飯ずしによる Botulinus 中毒例. 公衆衛生, 21, 57-59, 1957.
- 2) 大友良光, 他: 1982年青森市で発生したボツリヌス食中毒. 青森県衛生研究所報, 19, 21-24, 1982.
- 3) 亀山邦男, 他: 北海道に発生したボツリヌス中毒例について (1984) 道衛研所報, 35, 83-84, 1985.
- 4) Fukuda, T. et al: An outbreak of type B botulism occurring in Miyazaki Prefecture, Japan. J. Med. Sei. Biol., 23, 243-248, 1970.
- 5) 坂井千三, 他: 東京都内で発生したボツリヌスA型菌による食中毒について. 細菌学的成績を中心に. 食品衛生研究, 27, 17-23, 1977.
- 6) 阪口玄二: ボツリヌス中毒. 食品衛生研究, 35, 5-18, 1985.

# 青森県における貝毒調査結果

高橋 政教    村上 淳子    古川 章子    小林 英一

## はじめに

青森県内で生産されるホタテガイの毒化状況を把握するため、昭和53年度から実施している「赤潮・特殊プランクトン予察調査」および「重要貝類毒化対策事業」の一環として、定点を定め、年間を通して下痢性、麻痺性貝毒の検査を実施している。今回、昭和59年度に行なった調査結果について報告する。なお、昭和59年度夏期一斉取り締り、県内で販売されているホタテガイについても同様な調査を実施したので合わせて報告する。

## 調査方法

### 1. 試料

試料は陸奥湾、津軽海峡、日本海、太平洋の各海域に設定した定点から採取したホタテガイを用いた。

### 2. 調査地点

図1、表1に各海域の調査定点を示した。

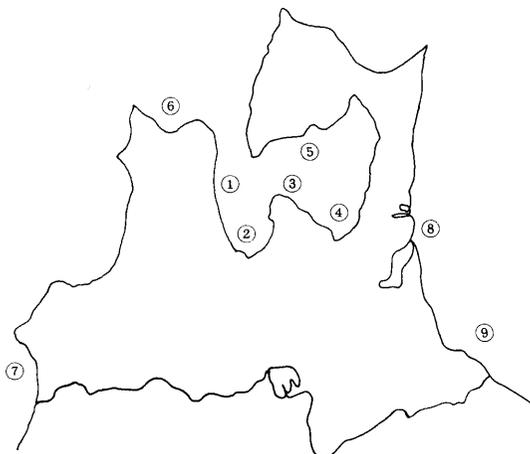


図1 調査定点

表1 調査定点

No.	定 点	No.	定 点
①	後潟, 蓬田	⑥	今 岩
②	青 森	⑦	岩 崎
③	小 野	⑧	三 八
④	川 辺	⑨	八 戸
⑤	川 内		

### 3. 調査期間

昭和59年3月～昭和60年4月

### 4. 貝毒検査方法

下痢性および麻痺性貝毒検査は、厚生省の定めた公定法に従って行なった。

## 調査結果

### 1. 陸奥湾定点毒化状況

#### (1) 下痢性貝毒

##### a. 青森定点

青森定点の毒化状況は表2、図3に示した。垂下養殖貝(20m)は5月に入って0.3MU/gの値が検出され、除々に高い値となり6月下旬には、陸奥湾で本年最高の4.0MU/g値を示した。その後徐々に低下し8月以降0.8MU/gの値になり9月下旬にはNDになった。しかし10月8日には0.3MU/gの値が検出されたが、それ以降はNDを示した。

地まき貝は5月下旬に毒化が始まったが、垂下養殖貝と比べて低レベルで9月下旬までND～0.6MU/gの範囲内で経過し、10月以降はNDであった。

##### b. 野辺地定点

野辺地定点の毒化状況は表2、図3に示した。垂下養殖貝(20m)の毒化状況は青森定点とほぼ同様であるが、最高毒力値は7月中旬であり、青森定点より若干遅れている。その後、徐々に低下し0.4～0.5MU/gの低レベル値が長く続き、12月3日以降はNDであった。

地まき貝は5月下旬から毒化し、6月上旬には陸奥湾の地まき貝として最高の1.0MU/gを検出した。その後ND～0.5MU/gの値を繰り返し、10月中旬以降NDであった。

#### (2) 麻痺性貝毒

陸奥湾2定点の地まき貝、養殖貝においては麻痺性貝毒は全く検出されなかった。

表2 下痢性貝毒検査結果 (陸奥湾)

調査年月日	(MU/g)			
	青森 垂下20m貝	定点 地まき貝	野辺 垂下20m	地定 地まき貝
59. 4. 1	ND	ND	—	—
4. 2	—	—	0.3 (0.03)	ND
4. 9	ND	ND	ND	ND
4. 16	ND	ND	—	—
4. 17	—	—	ND	ND
4. 23	ND	ND	ND	ND
5. 1	ND	0.4 (0.04)	0.5 (0.06)	ND
5. 7	ND	ND	ND	ND
5. 14	—	—	ND	ND
5. 15	ND	ND	—	—
5. 21	0.4 (0.05)	ND	ND	ND
5. 28	1.0 (0.10)	0.6 (0.08)	1.0 (0.10)	0.6 (0.06)
6. 4	2.0 (0.24)	0.6 (0.06)	1.2 (0.11)	1.0 (0.09)
6. 11	2.4 (0.26)	0.5 (0.05)	2.0 (0.19)	0.5 (0.04)
6. 18	2.4 (0.28)	0.6 (0.05)	1.2 (0.12)	0.5 (0.05)
6. 25	4.0 (0.49)	0.5 (0.05)	1.2 (0.11)	0.4 (0.04)
7. 2	2.4 (0.28)	—	2.0 (0.21)	0.6 (0.06)
7. 3	—	0.4 (0.03)	—	—
7. 9	2.0 (0.23)	0.4 (0.03)	2.4 (0.18)	0.6 (0.05)
7. 16	2.0 (0.20)	—	—	—
7. 17	—	0.6 (0.05)	2.0 (0.18)	0.6 (0.05)
7. 23	1.2 (0.12)	0.3 (0.03)	1.2 (0.11)	0.4 (0.05)
7. 30	1.0 (0.11)	0.4 (0.03)	1.2 (0.11)	0.6 (0.05)
8. 6	0.6 (0.05)	ND	1.2 (0.09)	0.6 (0.05)
8. 14	0.6 (0.05)	0.4 (0.03)	1.0 (0.08)	0.6 (0.05)
8. 20	0.6 (0.05)	0.3 (0.02)	0.6 (0.05)	0.4 (0.04)
8. 27	0.6 (0.05)	ND	0.6 (0.05)	0.4 (0.03)
9. 3	0.5 (0.04)	ND	0.6 (0.05)	0.4 (0.03)
9. 10	0.4 (0.03)	ND	0.6 (0.06)	ND
9. 18	0.5 (0.04)	0.3 (0.02)	0.5 (0.05)	0.4 (0.03)
9. 25	ND	ND	0.6 (0.05)	0.3 (0.02)
10. 1	ND	ND	0.4 (0.03)	0.3 (0.02)
10. 8	0.3 (0.02)	ND	0.4 (0.04)	0.3 (0.03)
10. 15	ND	—	0.4 (0.03)	—
10. 23	ND	—	0.3 (0.02)	ND
10. 25	—	ND	—	—
10. 30	ND	—	0.3 (0.02)	—
11. 9	ND	ND	—	—
11. 20	ND	—	ND	ND
12. 3	—	ND	0.3 (0.03)	ND
60. 1. 27	ND	ND	ND	ND
2. 13	ND	ND	ND	ND
2. 18	ND	ND	ND	ND
2. 25	—	—	ND	ND
3. 3	ND	ND	—	—
3. 5	—	—	ND	ND
3. 11	ND	ND	ND	ND
3. 19	ND	ND	ND	ND
3. 25	ND	ND	ND	ND

ND : 0.3MU/g 未満, ( ) : 可食部

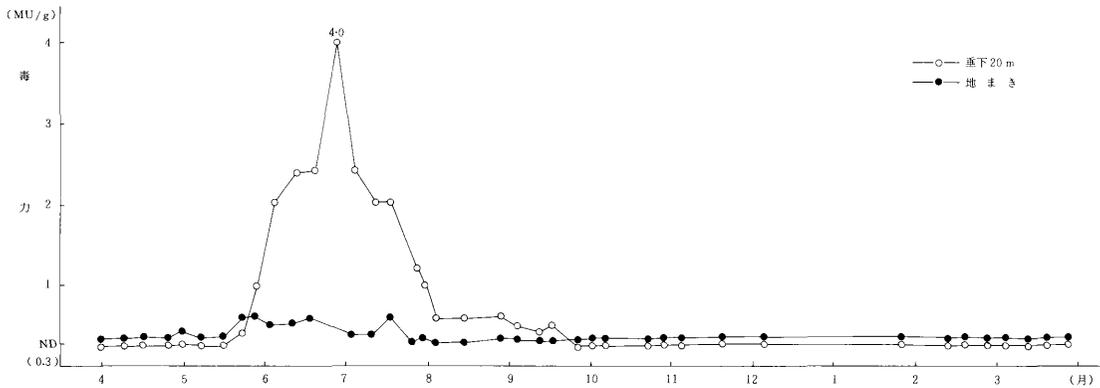


図2 青森定点における毒力の推進（下痢性）

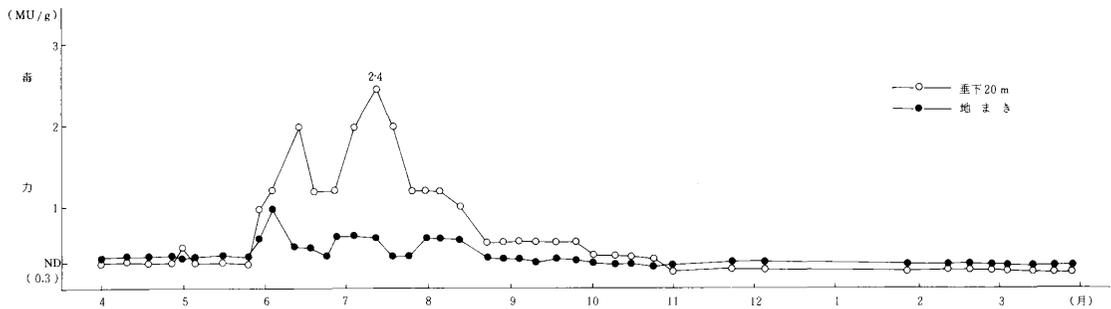


図3 野辺地定点における毒力の推移（下痢性）

## 2. 外海定点毒化状況

外海定点毒化状況は表3に示した。

### (1) 下痢性貝毒

#### a. 日本海定点（岩崎）

日本海での毒化は岩崎では3月23日に0.4MU/gの値が検出され、次に、4月3日に0.5MU/gの値を示した。その後NDが続いが、6月、7月に0.5MU/gを示し、それ以後7月30日まで低レベルの毒力の検出された。

#### b. 津軽海峡（今別）

5月8日に0.4MU/gの値が検出され、その後徐々に高くなり、7月9日に2.0MU/gと今別では最高の値と検出した。7月30日には1.2MU/gと減少し、8月21日ではNDであった。

#### c. 太平洋定点（三沢、八戸）

三沢では4月12日～6月7日までNDであったが、6

月18日に0.3～0.5MU/gの値が検出されただけで、その後はNDであった。八戸では5月22日に0.6MU/gの値が検出された。その後6月4日、25日にそれぞれ2.0MU/gを高い値が検出された。7月21日には1.2MU/gと減少し、8月16日にはNDとなった。

### (2) 麻痺性貝毒

日本海定点、津軽海峡定点では麻痺性貝毒は全く検出されなかった。一方、太平洋定点（三沢、八戸）では麻痺性貝毒が認められ、三沢では6月25日に36.7MU/g、八戸では6月25日に36.5MU/gといずれも基準値を上回り、出荷規則となった。麻痺性貝毒による出荷規制は、青森県では本年が初めてであった。その後両定点とも出荷規制解除のための検査を行い、毒力の低下に伴い、10月13日付で出荷規制解除となった。

表3 貝毒検査結果(外海)

(MU/g)

海 域 調 査 定 点	調 査 月 日	回	下 痢 性 貝 毒		麻 痺 性 貝 毒		
			中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	
日 本 海	岩 崎 (垂下2m)	3. 23	1	0.4	0.04	ND	ND
		4. 3	2	0.5	0.05	ND	ND
		4. 18	3	ND	ND	ND	ND
		5. 9	4	ND	ND	ND	ND
		6. 7	5	0.5	0.04	ND	ND
		6. 25	6	0.4	0.04	ND	ND
		7. 10	7	0.4	0.03	ND	ND
		7. 10	8	0.4	0.04	ND	ND
津 軽 海 峡	今 別 (垂下10m)	3. 22	1	ND	ND	ND	ND
		4. 3	2	ND	ND	ND	ND
		4. 19	3	ND	ND	ND	ND
		5. 8	4	0.4	0.05	ND	ND
		5. 22	5	0.6	0.08	ND	ND
		6. 7	6	1.2	0.12	ND	ND
		7. 9	7	2.0	0.17	ND	ND
		7. 30	8	1.2	0.09	ND	ND
		8. 21	9	ND	ND	ND	ND
太 平 洋	三 沢 (地まき)	4. 12	1	ND	ND	4.2	ND
		4. 17	2	ND	ND	ND	ND
		4. 18	3	ND	ND	2.3	0.3
		5. 7	4	ND	ND	4.1	ND
		5. 23	5	ND	ND	3.0	0.3
		5. 17	6	ND	ND	3.5	0.4
		6. 7	7	ND	ND	3.0	0.3
		6. 25	9	—	—	36.7	4.4
		9. 13	10	ND	ND	17.3	1.7
		9. 20	11	ND	ND	18.9	1.7
		9. 28	12	ND	ND	21.4	1.9
		10. 8	13	ND	ND	18.9	1.5
							1.5
	八 戸 (垂下10m)	5. 7	1	ND	ND	2.2	ND
		5. 22	2	0.6	0.06	2.0	ND
		6. 4	3	2.0	0.25	2.3	ND
		6. 25	4	2.0	0.21	36.5	3.3
		7. 3	5	1.2	0.10	91.5	7.6
	8. 16	6	ND	ND	4.3	ND	

ND: 麻痺貝毒は0.875MU/g未滿

3. 出荷規制解除のための貝毒検査結果

陸奥湾産のホタテガイ出荷規制解除のための下痢性貝毒検査結果を表4に示した。本県では青森県産ホタテガイの出荷規制解除は、5地点（地まき、養殖ともに）において3週連続基準値以下であることと定めている。

4. ホタテガイの出荷規制期間

昭和59年度の本県における各海域でのホタテガイ出荷規制期間を表5に示した。

日本海での出荷規制解除が長期間続いたのは、後半生産が中止されていたため解除できない状態であったためである。一方、その他の海域では昭和58年度に比較すると、出荷規制期間は10日間位長引いていた<sup>1)</sup>。

5. 流通貝の貝毒検査結果

夏期一斉取り締りに伴う流通貝の貝毒検査結果を表6に示した。

表4 出荷規制解除のための下痢性貝毒検査結果

養殖法		採取地点		採取月日			養殖法		採取地点		(MU/g)			
				8.27	9.3	9.10					10.8	10.15	10.23	10.30
青森	野辺地	ND	ND	ND	青森	野辺地	0.3 (0.02)	ND	ND	ND				
		0.4 (0.03)	0.4 (0.03)	ND			0.4 (0.03)	0.4 (0.03)	ND	ND				
地まき	蓬田	ND	ND	ND	垂下20m後	瀧	0.3 (0.03)	0.3 (0.03)	ND	ND				
		0.4 (0.03)	0.4 (0.03)	0.4 (0.03)			0.4 (0.03)	0.3 (0.03)	0.3 (0.03)	ND	ND			
小川	湊内	0.3 (0.03)	0.4 (0.03)	0.4 (0.03)	小川	湊内	0.5 (0.05)	0.3 (0.03)	0.3 (0.03)	0.3 (0.03)				

( ) は可食部

表5 ホタテガイの出荷規制期間

海 域		養殖法	貝 毒	(MU/g)											
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3 (月)
陸奥湾 津軽海峡(今別)	地まき	下痢性	5/17 ●-----○ 9/14 (121日間)												
			5/5 ●-----○ 11/1 (181日間)												
日本海	地まき 垂下養殖	下痢性	5/12 ●-----○ 2/28												
			5/25 ●-----○ 10/13 (142日間)												
津軽海峡(野牛) 太平洋	地まき 垂下養殖	下痢性	6/27 ●-----○ 10/13 (109日間)												
			6/27 ●-----○ 10/13 (109日間)												

●規制 ○解除

表6 流通貝の貝毒検査結果

(MU/g)

No	検体名	産地	収去月日	下痢性貝毒		麻痺性貝毒
				中腸腺	可食部	可食部
1	*酒むしホタテガイ	陸奥湾	7.19	—	ND	ND
2	生ホタテガイ	陸奥湾	7.19	1.2	0.13	ND
3	生ホタテガイ	陸奥湾	7.19	1.2	0.12	ND
4	生ホタテガイ	陸奥湾	7.20	2.0	0.18	ND
5	*冷凍串ホタテガイ	陸奥湾	7.20	—	ND	ND
6	*ボイルホタテガイ	陸奥湾	7.20	—	ND	ND
7	生ホタテガイ	北海道 (根室)	7.18	0.6	0.05	2.20
8	生ホタテガイ	北海道 (根室)	7.18	ND	ND	ND
9	生ホタテガイ	陸奥湾	7.19	1.2	0.11	ND
10	ボイルホタテガイ	陸奥湾	7.19	ND	ND	ND
11	ボイルホタテガイ	陸奥湾	7.19	ND	ND	ND
12	生ホタテガイ	陸奥湾	7.19	ND	ND	ND
13	*ボイルホタテガイ	不明	7.19	—	ND	ND

\*中腸腺ぬき

## ま と め

本年度における下痢性貝毒の毒力は、各海域とも例年に比較して毒化時期が1ヶ月位遅れ、また、毒化期間も1カ月前後長引いた。一方、太平洋側では、麻痺性貝毒の値が始めて基準値を超え、出荷規制が実施された。このように貝毒の毒化状況が例年と異なるパターンを示したのは、本年度の海況は各海域とも2月～7月にかけて水温が2～3℃低めに推移し、*D.fortii*の出現が1ヶ月前後遅れたためと考えられる。一方、太平洋側では、親潮系水の接岸により*P.tamarensis*が出現し、麻痺性貝毒が長期間検出されたものと推察される<sup>2-4)</sup>。

## 文 献

- 1) 秋山由美子, 他: 青森県における下痢性貝毒調査結果 青森県衛生研究所報, 21, 42-47, 1984.
- 2) 青森県: 昭和59年度赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書, 1985.
- 3) 青森県: 昭和59年度重要貝類毒化対策事業報告書(毒化モニタリング), 1985.
- 4) 青森県: 昭和59年度重要貝類毒化対策事業報告書(広域分布調査), 1985.

# 水酸化ジルコニウム共沈法による環境標準試料 (リョウブ、クロレラ、ムラサキイガイ)中の重 金属分析結果 (第一報)

古川 章子 木村 淳子 平出 博昭 小林 英一

## はじめに

微量金属の定量法としては、従来、キレート試薬を使った有機溶媒抽出法が公定法として用いられてきたが、水酸化ジルコニウム共沈法<sup>1)</sup>は、有機溶媒等を使用することなく、多くの元素を簡便な操作によって一斉に分離、濃縮できるとされている。本法を用いて、環境標準試料のリョウブ、クロレラ、ムラサキイガイの重金属分析を行った結果について報告する。

## 方 法

### 1. 試 薬

硝酸、過塩素酸、塩酸、アンモニア水：和光純薬有害金属測定用

ジルコニウム溶液 (Zr10mg/l)：オキシ塩化ジルコニウム ( $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ , 和光純薬特級) 3.35g を水に溶かして100mlとした。

水酸化ナトリウム溶液 (4 N, 0.1 N)：水酸化ナトリウム (和光純薬特級) 32g を水に溶かして200mlとして4 N溶液を調整し、さらにこれを水で40倍に希釈した。

各金属標準溶液：和光純薬原子吸光分析用(1,000 ppm)を適宜1 N, 0.1 N塩酸で希釈して調整した。

環境標準試料 (リョウブ、クロレラ、ムラサキイガイ)：国立公害研究所調整

### 2. 装 置

原子吸光装置：日本ジャーレル・アッシュ A A - 855

pHメーター：日立堀場 F - 7

### 3. 実験方法

図1に示すように、試料を湿式分解後、共沈を行い、有炎原子吸光法により測定した。

## 結 果

### 1. 共沈条件

8種類の金属について、共沈時の pH及び pH調整試薬の違いによる回収率の変化を調べた。各金属50 μg を

含む混合標準溶液に対し、pH調整試薬として水酸化ナトリウム溶液 (4 N, 0.1 N) 及びアンモニア水 (1 + 1) を用い、各々 pH 9~11の範囲で共沈を行い、熱1 N塩酸で50 mlにメスアップ後、測定した。結果を図2に示す。

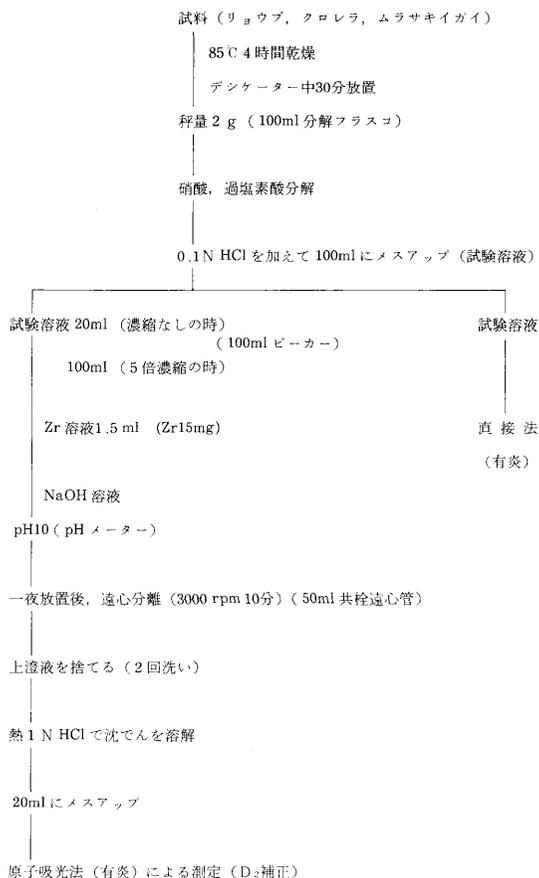


図1 実験方法

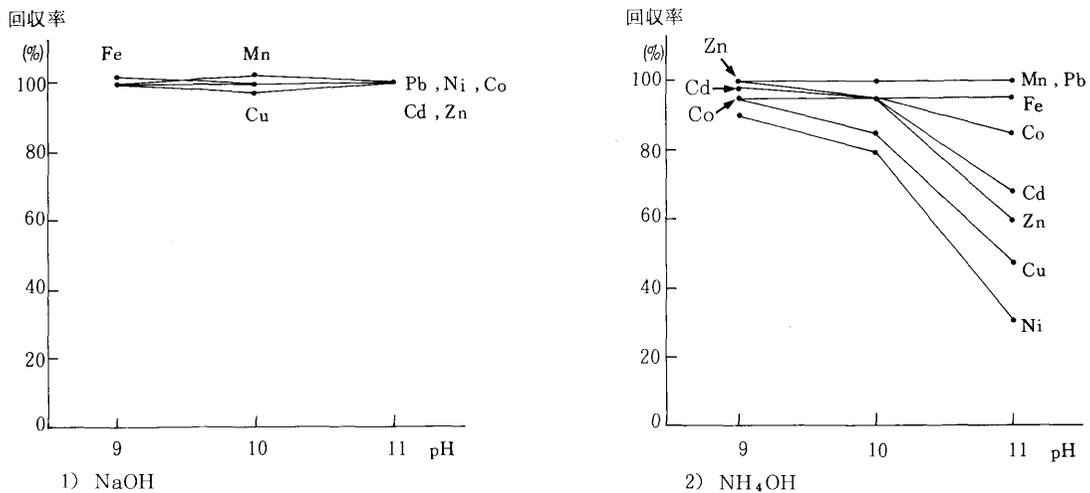


図2 共沈時の pH と回収率

水酸化ナトリウム溶液を用いた場合、各金属とも pH 9, 10, 11 でほとんど100%の回収率を示した。これに対し、アンモニア水を用いた場合は、pH 9 で各金属とも90%以上の回収率であるが、pHが高くなるにつれて回収率は低下し、pH 11 で Cd, Zn, Cu, Ni は70%以下であった。Mn, Pb は9~11 でほとんど100%であった。

以上の結果から、水酸化ナトリウム溶液を用いた場合、至適 pH 範囲が広く、回収率も良好であった。これは高橋<sup>2)</sup>、菅原<sup>3)</sup>等の結果とも一致した。従って、標準試料については、水酸化ナトリウム溶液を用い、pH 10 で行うこととした。

## 2. 環境標準試料の測定結果

図1の操作に従い、環境標準試料を共沈法及び直接法

を用いて測定した結果を、表1、表2、表3の下欄に示す。リョウブの場合は直接法の Fe、クロレラについては直接法、共沈法の Fe、又、ムラサキイガイについては Fe, Mn が保証値より低い値を示し、特に、ムラサキイガイでは直接法において、両金属とも50%以下の値であった。その他の金属については、すべて保証値に適合した。

## 3. リンの影響

Fe, Mn が低い値を示したのは、共存元素の干渉によるものと思われる。これら金属の干渉元素としては、P, Si が考えられることから、3 試料中、P 濃度の高いクロレラを用い Fe について検討を行った。

クロレラには、Zr と化合しやすい P が1.7%も含有さ

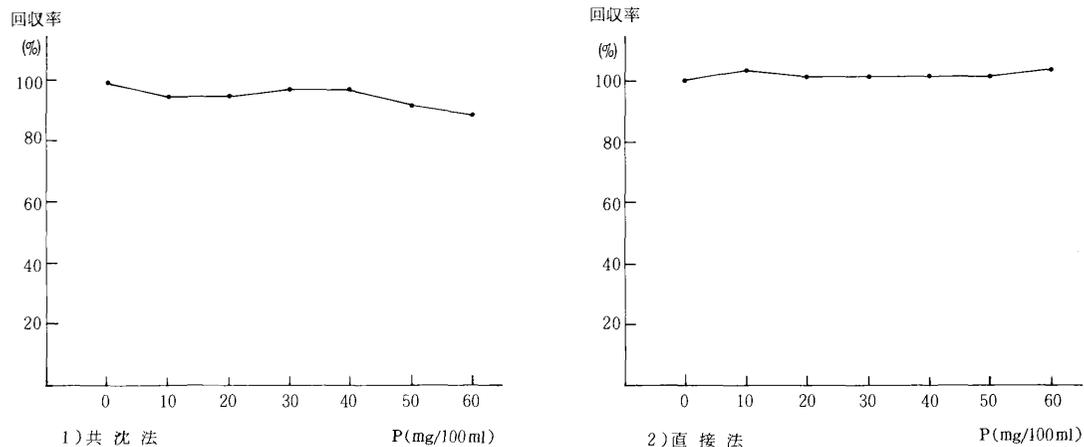


図3 リンの影響

表1 リョウブの測定結果

元素	保証値 ( $\mu\text{g/g}$ )	測定値 ( $\mu\text{g/g}$ )														
		濃縮なし						5倍濃縮								
		共沈法			平均	直接法			平均	共沈法		平均	溶媒抽出法		平均	
Fe	205 $\pm$ 17	196	198		197	201	201		201	208	223		216			
		208	210	207	207	144	135	135	138							
Mn	2,030 $\pm$ 170	2185	2084		2135	2185	2084		2135	1980	2128		2054			
		2133	2005	2067	2068	2183	2191	2115	2163							
Zn	340 $\pm$ 20	353	352		353	348	347		348	337	351		344			
		347	350	356	345	337	340	346	341							
Cu	12 $\pm$ 1	12	12		12	11	12		12	12	13		13	11	12	12
		11	11	13	12	12	12	13	12							
Cd	6.7 $\pm$ 0.5	6.5	6.5		6.5	6.7	6.7		6.7	6.3	6.8		6.6	6.4	6.3	6.4
		6.7	6.5	6.5	6.7	6.9	7.0	6.7	6.9							
Co	23 $\pm$ 3	21	21		21	21	22		22	22	21		22	20	20	20
		20	20	22	21	22	22	23	22							
Pb	5.5 $\pm$ 0.8									6.0	6.0		5.8	5.5	5.5	5.5
										5.4	5.7					
Ni	8.7 $\pm$ 0.6									8.1	8.3		8.2	7.6	7.4	7.5

測定条件 { 上欄-アセチレン, 空気流量1.5, 81/min バーナー高2.5 cm  
下欄- " " 1, 91/min " 2.8 cm

表2 クロレラの測定結果

元素	保証値 ( $\mu\text{g/g}$ )	測定値 ( $\mu\text{g/g}$ )														
		濃縮なし						5倍濃縮								
		共沈法			平均	直接法			平均	共沈法		平均	溶媒抽出法		平均	
Fe	1,850 $\pm$ 100	1835	1802		1819	1835	1851		1843	1881	1847		1864			
		1499	1583		1541	1335	1312		1324							
Mn	69 $\pm$ 5	69	68		69	69	68		69	64	58		61			
		69	68	70	69	66	68	64	66							
Zn	20.5 $\pm$ 1.0	19.8	19.5		19.7	20.8	20.5		20.7	20.3	19.9		20.1	19.5	19.5	19.5
		19.9	20.6	21.2	20.6	19.9	19.5	19.7	19.7							
Cu	3.5 $\pm$ 0.3	3.5	3.2		3.4	3.5	3.4		3.5	2.5	2.4		2.7	3.3	3.3	3.3
		3.1	3.2	3.2	3.3	3.5	3.7	3.7	3.6	2.4	3.3					
Co	0.87 $\pm$ 0.05									0.89	0.88		0.87	0.83	0.83	0.83
										0.89	0.83					

測定条件 { 上欄-アセチレン, 空気流量1.5, 81/min バーナー高2.5 cm  
下欄- " " 1, 91/min " 2.8 cm

れており、図1の分解方法によれば、試験溶液中には、Pとして34mg/100mlが含まれることになる。そこで、クロレラのFe濃度と同濃度の溶液を調整し、Pを0～60mg/100mlの範囲で添加し、直接法及び共沈法について調べた。(図3)その結果、Pのこの濃度範囲では、直接法の場合はほとんど100%の回収率であり、共沈法についても40mg/100mlまでは95%以上の回収率であった。このことから、調整試料については、Feに対す

るPの干渉は認められなかった。

#### 4. フレーム等の条件による影響

Fe, Mnの低値については、フレーム等測定時の条件による影響も考えられる。そこで、3試料のFe, Mnについて、直接法を用いフレーム等の条件を検討した。

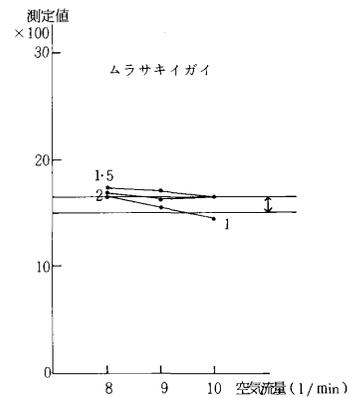
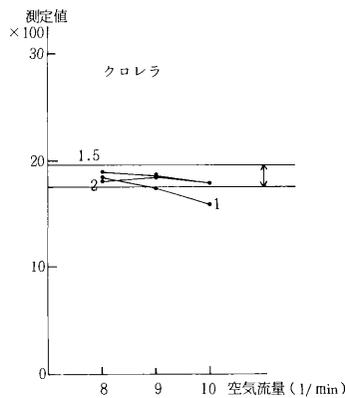
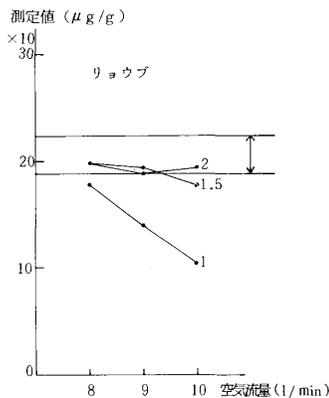
バーナーの高さを2.5cmに固定し、フレームの条件を変化させた場合のFeの測定値を図4に示す。

アセチレン流量を1.5及び2 l/minにした場合は、空

表3 ムラサキイガイの測定結果

元素	保証値 ( $\mu\text{g/g}$ )	測定値 ( $\mu\text{g/g}$ )												
		濃縮なし						5倍濃縮						
		共沈法		平均	直接法		平均	共沈法		平均	溶媒抽出法		平均	
Fe	158±8	156	162	159	157	163	160	150	151	152				
		155	161											
		150	143	147	70	74	72							
Mn	16.3±1.2	17.0	16.4	16.6	17.3	16.7	17.0	15.0	14.8	15.1	15.9	15.9	15.9	
		16.2	16.6											
		15.0	14.3	14.7	5.7	5.7	5.7							
Zn	106±6	109	110	108	109	110	110	107	109	107				
		105	109											
		110	104	107	107	109	108							
Cu	4.9±0.3	4.9	4.9	5.1	4.9	4.9	4.9	2.2	2.1	1.9	1.5	5.1	5.1	5.1
		5.2	5.2		0.7	0.7								
		5.0	4.5	4.8	5.0	4.9	5.0							
Cd	0.82±0.03							0.80	0.79	0.81	0.87	0.84	0.86	
								0.80	0.84					
Ni	0.93±0.06							0	0	0	0.92	0.96	0.94	

測定条件 { 上欄—アセチレン, 空気流量1.5, 8 l/min バーナー高2.5 cm  
下欄— " " 1, 9 l/min " 2.8 cm



1, 1.5, 2: アセチレン流量 (l/min)

図4 フレームの条件と鉄の測定値

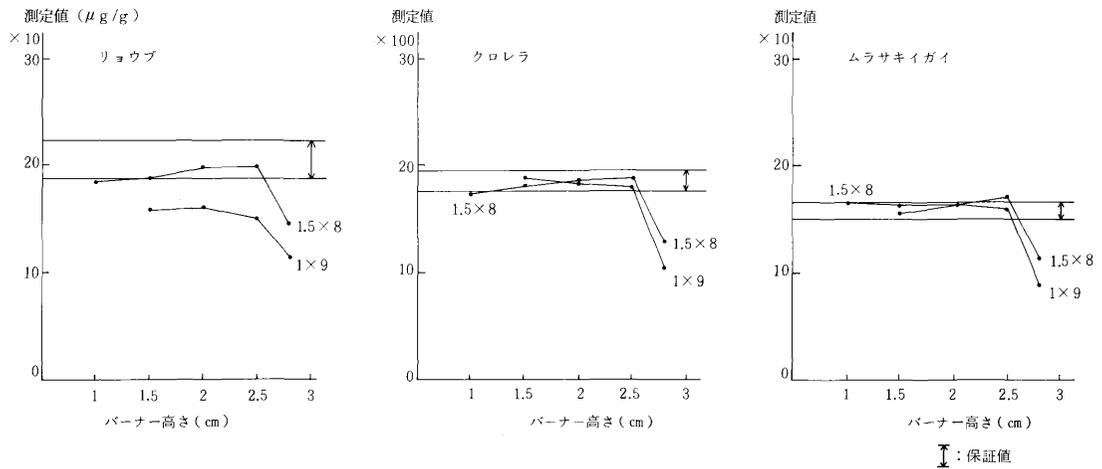


図5 バーナー高さと鉄の測定値

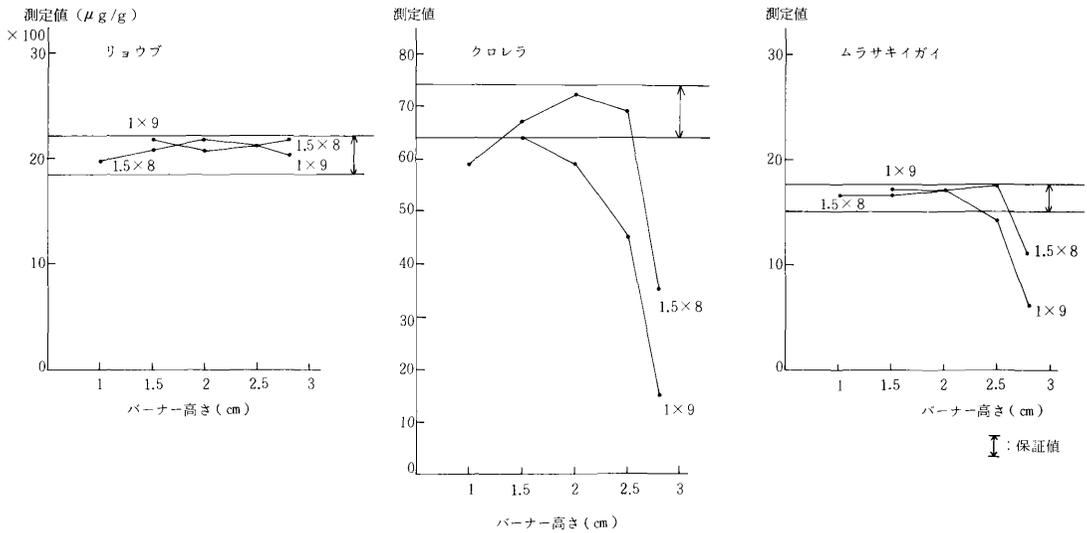


図6 バーナー高さとマンガンの測定値

気の流量を8, 9, 10 l/minと変えても測定値はあまり変わらないが、アセチレンを1 l/minにした場合は、空気量の増加により逆に測定値は減少した。リョウブにおいては特に顕著にそれが認められた。

以上の結果から、フレイム条件として、アセチレン、空気が各々1.5, 8 l/min (以下1.5, 8とする)又は2, 8が良好と思われる。

そこで、フレイム条件を1, 9 (表1, 2, 3下欄の測定条件)及び1.5, 8にし、バーナー高さを1~2.8 cmまで変化させてFeの測定値を調べた。(図5)

その結果、高さ2.8 cmの場合、かなり測定値が低下することがわかった。又、リョウブについては、1,

9のフレイム条件ではバーナー高さに関係なく低い値を示した。

同様な条件でMnについても調べた結果を図6に示す。リョウブについてはすべての条件で保証値に適合したが、ムラサキガイでは高さ2.8 cmの場合、Feと同様かなり低い値を示した。クロレラについては条件により変動が激しかった。

以上の結果をみると、表1, 2, 3下欄の測定条件では、試料中の元素が十分に原子化されていなかったものと思われる。従って今後は、1.5, 8のフレイム条件で高さ2~2.5 cmの範囲で測定することとした。

#### 5. 最適条件による測定結果

最適条件により測定した結果を表1, 表2, 表3の上欄に示す。

濃縮なしで測定した場合は、いずれの試料においても、すべての金属が共沈法、直接法ともに保証値に適合した。

又、共沈法により5倍濃縮を行った結果、リョウブではすべて保証値に適合したが、クロレラ、ムラサキイガイではCuが低い値を示し、特にムラサキイガイでは、保証値4.6~5.2に対し、0.7~2.2と低い範囲でばらつきが見られた。これは、標準試料の濃縮によるマトリックス効果等によるものと考えられるが、今後、詳細に検討する必要がある。

一方、DDTC-MIBK抽出法により5倍濃縮を行った結果、リョウブのNiがやゝ低いものの、測定元素はすべて保証値に適合した。

### ま と め

1. 環境標準試料のリョウブ、クロレラ、ムラサキイガイを湿式分解し、ジルコニウム共沈法を用いて重金属分析を行った結果、Fe, Mnを除きすべて保証値に適合した。

2. Fe, Mnも測定条件を変えることにより、すべて保証値に適合した。

3. 共沈法を用い5倍に濃縮した場合、クロレラ、ムラサキイガイではCuが低い値を示した。

4. MIBK抽出法を用い5倍に濃縮した場合、リョウブのNiがやゝ低いものの、すべて測定元素は保証値に適合した。

5. 今後、共沈法については、濃縮によるマトリックス効果等について検討する必要がある。

### 文 献

1) 佐藤彰：高温炉原子吸光分析の実際，講談社，1981。

2) 高橋悟，他：海水分析に関する研究（I），岩手衛研年報，23，39-43，1980。

3) 菅原隆一，他：水酸化ジルコニウム共沈-フレイム原子吸光法による環境標準試料リョウブおよびクロレラ中の各種重金属の測定（第一報），宮城県保健センター年報，2，133-136，1984。

# 水酸化ジルコニウム共沈法による蒸留水及び海水の添加回収実験

木村 淳子    古川 章子    平出 博昭    小林 英一

## はじめに

水酸化ジルコニウム共沈法<sup>1)</sup>は、目的元素を多量の干渉物質から分離、濃縮でき、又、有機溶媒等を用いないため、クリーンアナリシスという点からも有効な方法であり、すでにアルミニウム及び重金属の一斉分析法として鉍泉分析法指針<sup>2)</sup>に記載されている。

今回、本法の水試料への広い利用を目的として、蒸留水及び海水での添加回収実験を行い、良好な結果が得られたので報告する。

## 実験方法

### 1. 試 薬

ジルコニウム溶液 (10mg/ml) : 水酸化ジルコニウム (和光純薬特級) 3.53g を水に溶解し100 mlとした。

4 N水酸化ナトリウム溶液 : 水酸化ナトリウム (和光純薬特級) 16g を水に溶解し100 mlとした。

各金属標準液 : 和光純薬原子吸光分析用標準液(1,000 ppm) を適宜希釈して用いた。

塩酸 : 和光純薬有害元素用を用いた。

### 2. 装 置

原子吸光装置 : 日本ジャーレル・アッシュ A A - 855

pHメーター : 日立堀場 F - 7

### 3. 試料前処理

蒸留水 : 蒸留水 1000ml につき塩酸 4ml を加え約 pH 1 とし実験に用いた。

海水 : 青森湾沿岸から採取した海水 1000ml につき塩酸 5 ml加え約 pH 1 とし、Whatman GF/Bで吸引る過後実験に用いた。

### 4. 操 作 法

図1に示した方法で行った。

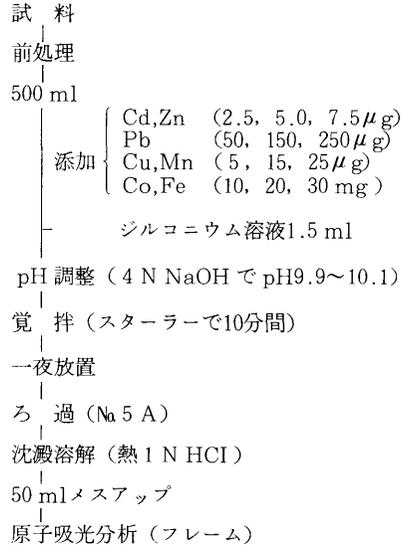


図1 実験方法

## 結 果

回収実験の結果は表1に示した。

蒸留水、海水いずれも、各元素が100%近い回収率を示した。しかし、海水の Cd 7.5 μg 添加の場合は、87%と低い回収率を示した。又、蒸留水の Fe, Zn では、それぞれ120%、137%と高過ぎるものがあったが、これは試薬、器具あるいは、室内環境からの汚染が原因と考えられる。

以上のように蒸留水及び多量の塩類が溶存する海水において良好な回収率が得られたことにより、水酸化ジルコニウム共沈法は河川水、水道水、海水等広範囲の水試料中の微量元素の一斉分析法に適用できるものと思われる。

しかし、実際の海水では、これらの元素は極微量であることから、濃縮率を高めるか、又は、フレイムレス原子吸光法の適用について検討する必要があると思われる。

表1 蒸留水及び海水の微量金属回収率

元素	添加量 ( $\mu\text{g}/500\text{ ml}$ )	蒸留水		海水		元素	添加量 ( $\mu\text{g}/500\text{ ml}$ )	蒸留水		海水					
		回収率 (%)	平均 回収率 (%)	回収率 (%)	平均 回収率 (%)			回収率 (%)	平均 回収率 (%)	回収率 (%)	平均 回収率 (%)				
Cd	2.5	99	101	100	97	Fe	10	120	113	100	107				
		97		94				110		105					
		108		98				110		115					
	5.0	110	111	93	96			100		108		105	105	108	108
		112		100				105				113			
		110		95				118				105			
	7.5	100	104	90	87		30	103	106	105	105	102			
		107		87			108		102						
		106		83			107		98						
	Pb	50	100	98	100		102	Zn	2.5	98	99	110	100		
			100		100					99		90			
			95		105					100		100			
150		98	99	97	98	5.0	95		95	95	95	98			
		100		97		95			100						
		100		100		95			100						
250		98	98	96	97	7.5	137		109	100	100	95			
		98		98		93			93						
		99		96		97			93						
Cu	5	100	100	100	100	文 献									
		100		100		1) 佐藤彰：高温炉原子吸光分析の実際，第1版，講									
		100		100		談社，東京，1981.									
	15	97	99	97	97	2) 温泉工学会：鉱泉分析法指針，温泉工学会，東京，									
		100		98		1978.									
		100		97											
	25	99	99	96	95										
		100		94											
		99		94											
Mn	5	100	102	100	100										
		100		100											
		105		100											
	15	97	99	97	99										
		100		97											
		100		102											
25	97	14	98	98											
	98		98												
	96		97												
Co	10	100	104	98	98										
		108		100											
		105		100											
	20	103	103	95	98										
		105		98											
		101		100											
	30	102	103	96	96										
		104		96											
		103		95											



表2 一般項目とTTHMとの相関関係

	n	32
水 温		0.200
pH		0.105
残留塩素		0.047
KMnO <sub>4</sub> 消費量		0.562*
色 度		0.659*

\*P<0.01有意

消費量とでは0.562と高い相関関係がみられた。

有機塩素系溶剤の検出結果、表3では、39浄水中、四塩化炭素と1,1,1-トリクロロエタンがそれぞれ1浄水づつ検出された。検出濃度は0.00027mg/lと微量で暫定水質基準値を越えるものはなく、その他はすべて不検出であった。昭和57年度の環境庁地下水汚染実態調査結果表4を本県の地下水源水道水を対比させるならば、極めて良好であるかに思えるが、本来、環境衛生上良好な地域を選定して立地している水道施設にも係わらず微量ではあるが浄水中に、四塩化炭素および1,1,1-トリクロロエタンが検出されている事実を軽視してはならないのではないかと思慮される。

表3 有機塩素系溶剤の検出結果

有機溶剤	トリクロロエチレン (TCE)	テトラクロロエチレン (PCE)	1,1,1-トリクロロエタン (MC)	四塩化炭素 (CCl <sub>4</sub> )
検出数	0	0	1	1
検出濃度 mg/g			0.0068	0.0002

n：検体数39件

表4 昭和57年度地下水汚染実態調査結果

区分 物質	浅井戸		深井戸		計	
	検体数	検出数(%)	検出数(%)	検出数(%)	検出数(%)	検出数(%)
	1,083		277		1,360	
		範囲(μg/l)		範囲(μg/l)		範囲(μg/l)
クロロホルム	240 (22)	0.5~25	65 (24)	0.5~31	301 (22)	0.5~31
四塩化炭素	84 (8)	0.05~2200	47 (17)	0.05~1.7	139 (10)	0.05~2200
トリクロロエチレン	289 (27)	0.5~4800	90 (30)	0.5~210	372 (29)	0.5~4800
テトラクロロエチレン	289 (27)	0.2~23000	83 (30)	0.2~190	373 (27)	0.2~23000
1,1,1-トリクロロエタン	142 (13)	0.2~1,600	44 (11)	0.2~70	183 (14)	0.2~1600

## IV 資 料

## 青森県内の5病院における病原菌検出状況

— 1984年4月～1985年3月 —

大友 良光 豊川 安延 奈良みどり

近年、細菌感染症はその発生状況や症状経過に著るしい変貌を遂げた。例えば赤痢、腸チフス等の法定伝染病は激減したが、病原性があまり問題にされていなかった菌による日和見感染症の増加や新たに起病性が判明したレジオネラやキャンピロバクター等による感染症の増加、そしてジェット機での海外旅行による輸入感染症の増加等が大きな問題となっている。この状況のもとで我が国では昭和54年から厚生省の補助によって「微生物検査情報のシステム化に関する研究班」が発足し、地方衛生研究所、伝染病院、検疫所、一般病院等での病原菌検出状況が集計され始めた。本県では当所以外に、昭和59年4月から、弘前市医師会臨床検査センター、五所川原市立

西北中央病院、青森保健生活協同組合協和病院、むつ総合病院、そして八戸市立市民病院の計5病院等の協力を得て情報収集を開始した。収集した情報は国立予防衛生研究所に送付し、一ヶ月後に病原微生物検出情報の月報として各関係機関に還元されているが、県内5病院の情報は一括して記載されているため、県内の地域別の状況は不明である。そこで今回は、別表に1984年4月から1985年3月までの情報源別、月別のデータを記載して今後における資料とした。

なお、情報を提供していただいている医療機関の関係各位には深甚なる謝意を表します。

菌種・群・型	4 月						5 月						6 月				
	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八
01 <i>Escherichia coli</i> (Total)		1	3			4		2				2		1	4		
02 <i>Shigella</i> (A-D Total)																	
03 <i>Salmonella typhi</i>																	
04 <i>Salmonella paratyphi</i> A																	
05 <i>Salmonella paratyphi</i> B																	
06 Other <i>Salmonella</i> , B							1					1	1		1		
07 " C 1													1				
08 " C 2																	
09 " D 1																	
10 " D 2																	
11 " E 1																	
12 " E 2																	
13 " E 4																	
14 " G																	
15 " K																	
16 " その他																	
17 " 群不明													1				
18 <i>Yersinia enterocolitica</i>																	
19 <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>							1					1					
20 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1																	
21 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1以外																	
22 <i>Vibrio parahaemolyticus</i>																	
23 <i>Campylobacter jejuni/coli</i>	10	2			1	13	23	1				24	48	8			1
24 <i>Staphylococcus aureus</i>					1	1				2		2					5
25 <i>Clostridium perfringens</i>																	
26 <i>Clostridium botulinum</i> , E																	
27 " その他																	
28 <i>Bacillus cereus</i>																	
29 <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	10	3			4	17	20			2		22	13	1		1	1
30 <i>Neisseria meningitidis</i>	1					1											
31 <i>Streptococcus</i> , A	12	2	1	8		23	6	1	1	7		15	9		1	9	
32 " B	4	5			1	10	6	7			2	15	9	2			3
33 " C																	
34 " G					1	1	1				2	3					
35 " 不明				22		22				18		18					20
36 <i>Corynebacterium diphtheriae</i>																	
37 <i>Bordetella pertussis</i>																	
38 <i>Streptococcus pneumoniae</i>	5	3	1	6	5	20	13			6	3	22	6	6	3	4	
39 <i>Legionella pneumophila</i>																	
40 <i>Leptospira</i>																	
41 <i>Entamoeba histolytica</i>																	
42 <i>Malaria</i>																	
101 <i>Plesiomonas shigelloides</i>																	
104 <i>Vibrio fluvialis</i>																	
115 <i>Vibrio mimicus</i>																	
111 <i>Aeromonas hydrophila/sobria</i>								1				1					
118 <i>Haemophilus influenzae</i>	18	9		5	6	38	25	6	1	10	8	50	30	9	4	19	12
119 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	25	2	18	20		65	37	5	16	34	3	95	39	9	16	28	2
<i>Pasteurella multocida</i>	2					2											
" <i>ureae</i>	1					1											
46 合計	88	27	23	62	18	218	133	23	18	77	20	271	157	36	29	86	19

弘……弘前市医師会臨床検査センター 五……五所川原市立西北中央病院 青……青森保健生活共同組合協和病院 む……むつ総合病院 八……八戸市立市民病院

		7 月					8 月					9 月					10 月							
計	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計
5			3			3		2				2		1				1		1	6			7
										1		1												
2					2	2										1		1		2				2
1										1		1	1		1			2	1					1
															1			1						
1								2				2		2				2		1				1
													1					1	2					2
	2			1		3	4		3	19		26	2		3			5						
57	22	2			24	22	3			1	26	20	1				21	25	3					28
5				6		6											3	3				1		1
16	14	2		1	1	18	11	4			1	16	15	1		2	1	19	11			1		12
																		1						1
19	5	2		8		15	6		1			7	6			3	1	10	15		2	8	2	27
14	8	5	3		2	18	6	3	1			10	9	3	4			16	4	5	7		3	19
					1	1	1		1			2	1					1	1					1
					1	1	1					1	3					3	1				1	2
20			1	19		20				12		12	2	1		16		19				13		13
19	6	3		3		12	31	2	1		1	35	21	4	2			27	43	6	1	7		57
			3		2	5	1		2			3			2		1	3						
74	16	8		20	11	55	22	6	2	11	6	47	7	8	4	6	7	32	12	2	5	10	16	45
94	29	15	28	42	2	116	28	14	17	91	4	154	21	6	8	96		131	21	7	14	58	5	105
													1					1	2					2
327	102	37	38	100	23	300	133	34	30	136	13	346	111	27	24	127	10	299	141	25	35	98	27	326

菌種・群・型	11 月						12 月						1 月				
	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八
01 <i>Escherichia coli</i> (Total)		2				2			5			5			10		
02 <i>Shigella</i> (A-D Total)																	
03 <i>Salmonella typhi</i>																	
04 <i>Salmonella paratyphi</i> A																	
05 <i>Salmonella paratyphi</i> B							1		1		2	1				1	
06 Other <i>Salmonella</i> , B																	
07 " C 1																	
08 " C 2																	
09 " D 1																	
10 " D 2																	
11 " E 1																	
12 " E 2																	
13 " E 4																	
14 " G																	
15 " K																	
16 " その他																	
17 " 群不明																	
18 <i>Yersinia enterocolitica</i>		1				1											
19 <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>																	
20 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1																	
21 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1以外																	
22 <i>Vibrio parahaemolyticus</i>																	
23 <i>Campylobacter jejuni/coli</i>	25	4		2	1	32	15	1		2	18	17				2	
24 <i>Staphylococcus aureus</i>				7		7			3		3						
25 <i>Clostridium perfringens</i>																	
26 <i>Clostridium botulinum</i> , E																	
27 " その他																	
28 <i>Bacillus cereus</i>																	
29 <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	11	2				13	5	1		1	7	8				1	
30 <i>Neisseria meningitidis</i>																	
31 <i>Streptococcus</i> , A	13	1		2	2	18	10	2	1	3	2	18	4	2		2	2
32 " B	9	3	5			17	4	2	5		2	13	5	1	3		2
33 " C																	
34 " G												2					
35 " 不明		1		14		15			6		6					13	
36 <i>Corynebacterium diphtheriae</i>																	
37 <i>Bordetella pertussis</i>																	
38 <i>Streptococcus pneumoniae</i>	29	1	1	2		33	32	1	6	11	3	53	24	3	4	5	2
39 <i>Legionella pneumophila</i>																	
40 <i>Leptospira</i>																	
41 <i>Entamoeba histolytica</i>																	
42 <i>Malaria</i>																	
101 <i>Plesiomonas shigelloides</i>																	
104 <i>Vibrio fluvialis</i>																	
115 <i>Vibrio mimicus</i>																	
111 <i>Aeromonas hydrophila/sobria</i>																	
118 <i>Haemophilus influenzae</i>	16	2	4	12	10	44	15	1	3	16	8	43	11	5	2	9	8
119 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	18	8	10	36	4	76	20	4	8	55	4	91	11	4	9	35	5
<i>Pasteurella multocida</i>																	
" <i>ureae</i>																	
46 合 計	124	24	20	75	17	258	102	12	28	98	19	259	83	15	28	68	19

計	2 月					3 月					合 計							
	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計
10			4			4			2			2		8	39			47
				1		1	1					1	1			1		2
																1		1
2	2					2							8		1	3	2	14
							1					1	4		1	1		6
							1					1	1			1	1	3
													1					1
													1	5				6
													4					4
													1					1
													8		6	20		34
19	15			1		16	12	1				13	254	26		7	4	291
	1			3		4	1			3		4	2			34		36
9	9					9	7			1		8	134	14		8	10	166
													2					2
10	13			5	3	21	15	1		9	1	26	114	11	7	64	13	209
11	12	4	9		6	31	3	1	5		8	17	79	41	42		29	191
													3		1		1	5
2	1		1			2	1		2			3	10		3		5	18
13		1		13		14		1		15		16	2	4	1	181		188
38	18	4	2	1		25	30	3	1	7	4	45	258	36	22	52	18	386
								1				1	1	2	7		3	13
35	19	3	2	9	19	52	15	3	1	8	12	39	206	62	28	135	123	554
64	20	6	12	25	3	66	13	4	3	24		44	282	84	159	544	32	1101
													5					5
													1					1
213	110	18	30	58	31	247	100	15	14	67	25	221	1382	293	317	1052	241	3285

## 先天性代謝異常症等のマス・スクリーニング 実施状況について（昭和59年度）

工藤久美子 荻野 幸男

青森県においては、先天性代謝異常症のマス・スクリーニングを昭和53年7月から実施しているが、その対象疾患名はフェニールケトン尿症、ホモシスチン尿症、メープルシロップ尿症（楓糖尿症）、ヒスチジン血症及びガラクトース血症の5疾患である。さらに昭和55年4月から先天性甲状腺機能低下症（クレチン症）の検査を行っているが検体は委託検査機関（栄研イムノケミカル研究所）に送付している。

これらの検査を開始して、7年目となり、産科等の医療機関の協力でこの検査の意義が周知徹底し、県内で出生した新生児のほとんどが検査を受けているものと思われる。

今回は昭和59年4月から60年3月までの検査成績について報告する。

### 検査実施状況及び検査結果

59年度に受付けた件数は表1のとおり、21,027件で表1に県下保健所管内別を示したが県内居住者は19,788件、県外居住者（里帰り分娩者と推定される者）は1,239件で約5.8%であった。59年度（59.4～60.3）の出生数は21,171件（人口動態統計による）であったが、この検査は県内で出生した児についてはほとんどが検査を受けたものと考えられる。

表1 保健所管内の住所別依頼件数

青森	弘前	八戸	五所川原	黒石	十和田	むつ	七戸	鱈ヶ沢	三沢	三戸	小計	県外	合計
4,217	2,460	4,012	1,614	1,573	1,127	1,360	1,147	1,038	883	357	19,788	1,239	21,027

（県外者5.8%）

検体不備による再採血依頼数は59年度は10件で、その内訳は9件が血液が古い（8日以上経過）、1件は採血が生後4日以前である。

フェニールケトン尿症、メープルシロップ尿症、ホモシスチン尿症、ヒスチジン血症、及びガラクトース血症の5疾患の検査で疑陽性となり、再採血を依頼したものの内訳は表2のとおりである。

表2 疑陽性再採血検査内訳

疾患名	依頼数	陽性数
フェニールケトン尿症	3	0
メープルシロップ尿症	4	0
ホモシスチン尿症	14	0
ヒスチジン血症	5	0
ガラクトース血症	44	2

これらのうち精密検査をしたのはガラクトース血症2件であったが、いずれも一過性高ガラクトース血症であった。

次に甲状腺機能低下症（クレチン症）の検査は、前述のとおり栄研ICLに委託しているが、検査方法は血中TSH値（血清値）の測定をRIA法で行っている。その検査成績は表3のとおりである。TSH値が $20\mu\text{U/ml}$ ～ $49\mu\text{U/ml}$ は疑陽性、 $50\mu\text{U/ml}$ 以上は陽性として精密検査を依頼している。疑陽性者等は表4のとおりで、8件が精密検査を受け、その結果5件がクレチン症と診断された。

TSH値が低値でも $T_4$ 値（サイロキシン値、 $\mu\text{g/dl}$ ）が異常に低値の場合はクレチン症の疑いがあるので再検査には $T_4$ 値を併せ定量している。 $T_4$ 値が $5\mu\text{g/dl}$ 以下は念のため精検を依頼している。

表3 クレチン症検査件数

受付検体数			判 定			再検数
総 数	初回分	再採血 提出分	正 判 定	常 定 再採血 依 頼	精 査 依 頼	
20,922	20,871	51	20,855	63	8	980

表4 クレチン症精密検査依頼検体の診断の結果

氏 名	生年月日	初 回 採 血 検 体				再 提 出 検 体			精密検査結果
		検体 番号	第 一 回 TSH 値	再 検 査 TSH 値	T <sub>4</sub> 値	検体 番号	TSH 値	T <sub>4</sub> 値	
A	59. 6. 21	5364	22.6	14.5	1.6	6926	10以下	1.3	クレチン症
B	59. 7. 25	7317	保 留	138.8	5.6	8533	140以上	1.0	クレチン症
C	59. 8. 2	7892	保 留	140以上	1.2				クレチン症
D	59. 10. 1	11462	20.8	33.5	10.4	12823	22.8	6.7	正常
E	59. 10. 21	12643	保 留	34.2	13.8	13642	23.3	8.8	正常
F	59. 11. 24	14209	保 留	112以上	4.1	15125	120以上	2.5	クレチン症 <sup>*1</sup>
G	59. 11. 27	14578	保 留	112以上	2.6	15911	58.6	4.7	経過観察中
H	60. 1. 29	18262	保 留	128.4	5.5				クレチン症 <sup>*2</sup>

\*1 武蔵野赤十字病院小児科に通院・治療

\*2 虎ノ門病院小児科に通院・治療

## 神経芽細胞腫マス・スクリーニングについて

工藤久美子 荻野 幸男 秋山 有

小児がんの一つである神経芽細胞腫の早期診断のため、この疾患では、特異的に尿中にバニールマンデル酸(VMA)が排泄されるために、尿検査のスクリーニングをすることによって、生後1年以内に発見されれば早期治療も可能である。

本県においては神経芽細胞腫検査実施要綱及び検査取扱要領(昭和59年10月26日, 青公衛第1034号)を定め、全県的にこの検査を昭和59年12月より開始した。

検査方法は、生後6~7ヶ月児の乳児を対象として所定の濾紙に尿を滴下したものを検査するのであるが、このろ紙の配布は、市町村から対象児の保護者に交付され、ろ紙に採尿し乾燥したものが郵送される。

検査方法はスポット法で行っているが概略は次のとおりである。

VMAがジアゾ化したパラニトロアニリンとジアゾ結合し、アゾ・VMAとなり紫色の発色を呈することを利用する。

試料：尿一滴所定の濾紙(東洋濾紙No.2)につけたもの、乾燥後郵送。

試薬：① 0.1% パラニトロアニリン塩酸溶液

② 0.2% 亜硝酸ソーダ水溶液

③ 10% 炭酸カリウム水溶液

試薬は冷蔵庫(4℃)に保存する。使用时①：②：③

を1:1:2の割合に番号順に混ぜ、2分以内に使用する。

操作：郵送された尿濾紙に上記試薬を噴霧すると、直ちに尿滴部(スポット)が発色する。

判定は陽性の際はスポット辺縁又は全体が紫色となる。対象としてVMA20μg/mlの標準液のスポットを対比して判定する。

陰性では紫色以外の赤、黄、茶色の発色や辺縁がうすく、赤紫~桃色を呈す。但し判定が困難なとき、また、疑陽性のときは再検している。陽性のときのVMA値は20μg/ml以上のものとしている。

昭和59年12月より60年3月末まで検査成績は下表のとおり。

表 神経芽細胞腫検査内訳

内訳	件数	陽性数	疑陽性件数	判定不能件数
初回検査件数	3,693	0	93	43
再検査件数	100	0	4	1

延検査数3,793件 再検率3.02%

この期間において陽性件数はないため、精密検査を依頼したものもなかった。



nualに準拠した すなわち、エチルアルコール・エチルエーテル、n-ヘキサンを用いて検体より脂肪を抽出後、n-ヘキサン、アセトニトリルによる液々分配、フロリジルカラムクロマトグラフィーによるクリーンアップを行い、一定量に濃縮して電子捕獲型検出器付ガスクロマトグラフにより測定。

ガスクロマトグラフィー  
装置：ガスクロマトグラフ（バリアン-3700）

検出器：ECD ( $^{63}\text{Ni}$ )

カラム：内径3mm、長さ2m（ガラス製）

充填剤：2% OV-17, 2% DEGS+ 0.5% PA

### 3. 結 果

表1, 2, 3に示すとおり昭和59年度はリンゴ4検体、ぶどう5検体、すいか5検体、牛乳5検体、貝類4検体について行ったがすべて残留基準値および暫定基準値を越えるものはなかった。

表2 昭和59年度牛乳中の残留農薬調査結果

単位：ppm

商品名	BHC				DDT			ディルドリン (アルドリ ンを含む)	エンド リン	製 造 年 月 日
	$\alpha$ -BHC	$\beta$ -BHC	$\delta$ -BHC	$\gamma$ -BHC	PP'-DDT	PP'-DDE	PP'-DDD			
明治牛乳	0.001	0.001	0.000	0.001	不検出	0.001	不検出	0.000	不検出	59. 6. 25
荻原牛乳	0.002	0.001	0.000	0.000	"	0.001	"	0.000	"	59. 7. 14
雪印牛乳	0.001	0.001	0.000	0.000	"	0.001	"	0.000	"	59. 7. 30
牧歌牛乳	0.001	0.001	0.000	0.000	"	0.000	"	0.000	"	59. 7. 30
青森牛乳	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	"	59. 9. 13
暫 定 基 準 値		0.2				0.05				

表3 昭和59年度貝類中のドリ系残留農薬調査結果

単位：ppm

試料採取地	ディルドリン	エンドリン	採取年月日
イガイ 野 内	0.000	0.000	60. 1. 22
イガイ 油 川	不検出	不検出	60. 1. 22
シジミ 十三湖	0.000	不検出	60. 1. 23
シジミ 十三湖	0.000	不検出	60. 1. 23
イガイ 八 戸	0.000	不検出	60. 1. 24
暫 定 基 準	0.1		

検出限界 0.001ppm未満



## 家庭用品の試買検査結果について

野村 真美 平出 博昭 小林 英一

昭和49年度に「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」が施行され、本県においても昭和50年より家庭用品の試買検査を行っている。今回は59年度に行った結果について報告する。

1. 調査時期

昭和60年1月から2月まで。

2. 調査方法

青森市内の小売店より当該家庭用品を購

入し、試験法は昭和49年9月26日厚生省令第34号にしたがった。

3. 調査結果

調査項目、対象家庭用品調査件数は別表のとおりである。調査したすべての検体は基準に適合していた。

表 家庭用品試買検査結果

検査項目	対象家庭用品名	検査件数	違反件数	基準値以下
塩酸又は硫酸	住宅用洗剤	5	0	0.1N NaOHの消費量は30ml以下、 所定の容器強度を有すること。
塩化ビニル	家庭用エアゾル製品	5	0	赤外吸収スペクトルにおいて塩化ビニルの特性吸収が認められないこと。
メタノール	家庭用エアゾル製品 下着	5 4	0 0	5W/V%以下
ホルムアルデヒド	くつ下 寝衣	2 1	0 0	75 $\mu$ g/g以下
有機水銀化合物	下着 くつ下	4 2	0 0	1 $\mu$ g/g以下
ディルドリン	くつ下 帽子 家庭用毛糸	2 1 2	0 0 0	30 $\mu$ g/g以下
DTTB	くつ下 帽子 家庭用毛糸	2 1 2	0 0 0	30 $\mu$ g/g以下
ビス(2,3)ジプロム プロピルホスフェイト	寝衣 寝具 カーテン	1 1 3	0 0 0	検出しないこと。
計		41	0	

## 医薬品一斉取締りに基づく収去試験

野村 真美 小林 英一

薬事行政の一環として、医療品の一斉取締りに基づく収去検体の試験を毎年行っているが、今回は昭和59年度に行った局方塩化カルシウム注射液および局方希ヨード

チンキの試験結果について報告する。

結果は別表のとおりである。試験したすべての検体は基準に適合していた。

表 医薬品一斉取締りに基づく収去試験結果

医薬品名	件数	適数	不適数	試験項目
局方塩化カルシウム注射液	2	2	0	確認試験 定量
局方希ヨードチンキ	5	5	0	確認試験 アルコール 定量
計	7	7	0	

## 畜産物中の残留抗菌性物質調査

小林 英一

畜産物中の残留抗菌性物質調査については、昭和53年度から毎年実施しているが、昭和59年度は鶏肉、鶏卵中のクロピドール及び豚肉、鶏肉、牛乳中の抗生物質について調査を行った。

分析方法：厚生省環境衛生局乳肉衛生課編「畜産物中の残留物質検査法」による。即ち、クロピドールは試料からメタノール抽出した液をアニオン交換樹脂カラムで

クリーンアップ後、ジアゾメタンでメチル化した後、ECD-GLCで測定した。又抗生物質は試験菌 *Miuococcus luteus* ATCC9341及び *Bacillus subtilis* ATCC6633を用い簡易検査法直接法で行った。

結果：クロピドール検査結果は表1、抗生物質検査結果は表2に示した。全試料いずれも不検出であった。

表1 クロピドール検査結果

試料	採取地	採取年月日	結果
鶏肉	十和田保健所	59.10	ND
"	"	"	ND
"	三沢保健所	"	ND
"	黒石保健所	"	ND
"	"	"	ND
"	"	59.8	ND
"	八戸保健所	"	ND
鶏卵	黒石保健所	59.10	ND
"	"	"	ND
"	十和田保健所	"	ND
"	八戸保健所	"	ND
"	"	"	ND

表2 抗生物質検査結果

試料	採取地	採取年月日	結果
豚肉	青森保健所	59.8	ND
"	弘前保健所	"	ND
"	十和田保健所	"	ND
鶏肉	黒石保健所	"	ND
"	八戸保健所	"	ND
牛乳	青森市内	60.1	ND
"	"	60.2	ND
"	"	"	ND
"	"	"	ND

# 青 森 県 の 温 泉

秋山由美子    野村 真美    木村 淳子    平出 博昭  
小林 英一

昭和59年4月から昭和60年3月までに当所に依頼された26件の鉱泉分析の成績は別表のとおりである。

26件の鉱泉を泉質別に分類すると、塩化物泉が15ヶ所(ナトリウム-塩化物泉は11ヶ所)、ついで単純温泉8

ヶ所(アルカリ性単純温泉7ヶ所)、炭酸水素塩泉1ヶ所、含硫黄泉(硫化水素型)1ヶ所、冷鉱泉1ヶ所となっている。

No	源 泉 名	温 泉 名	湧 出 地	泉 質
1	城ヶ沢温泉	みちのく温泉	むつ市	ナトリウム-塩化物泉
2	白沢温泉	白沢温泉	中津軽郡西目屋村	ナトリウム-塩化物泉
3	東岩木山温泉	岩木山温泉	中津軽郡岩木町	ナトリウム-塩化物泉, 硫酸塩, 炭酸水素塩泉
4	田川温泉	たらボッキ温泉	青森市	ナトリウム-塩化物, 炭酸水素塩泉
5	藤巻温泉	藤巻温泉	五所川原市	ナトリウム-塩化物泉
6	二双子温泉	黒石二双子温泉	黒石市	アルカリ性単純温泉
7	二本木温泉	野辺地港温泉	上北郡野辺地町	冷 鉱 泉
8	下久保温泉	下久保温泉	三沢市	アルカリ性単純温泉
9	女鹿沢温泉	花岡温泉2号泉	南津軽郡浪岡町	ナトリウム-塩化物泉
10	平沼温泉3号泉	六ヶ所村老人福祉センター温泉2号	上北郡六ヶ所村	ナトリウム-塩化物強塩泉
11	青荷温泉	青荷温泉	黒石市	単純温泉
12	中居林温泉	幸の湯温泉	八戸市	ナトリウム-塩化物泉
13	東町温泉	木崎野温泉	三沢市	アルカリ性単純温泉
14	大清水温泉	伸光温泉	弘前市	ナトリウム-塩化物泉
15	館田温泉	館田温泉	南津軽郡平賀町	ナトリウム-塩化物泉
16	切明温泉	誉田邸温泉	南津軽郡平賀町	アルカリ性単純温泉
17	根城温泉	松園温泉	八戸市	ナトリウム-塩化物, 炭酸水素塩泉
18	河原木温泉	高館中央温泉	八戸市	アルカリ性単純温泉
19	荒川温泉	青葉温泉	青森市	ナトリウム-炭酸水素塩泉
20	津賀野温泉	はなさき温泉	弘前市	ナトリウム-塩化物泉
21	大浦温泉	上北温泉	上北郡上北町	アルカリ性単純温泉
22	新屋温泉	新屋温泉	南津軽郡平賀町	含硫黄(硫化水素型) ナトリウム-硫酸塩, 塩化物泉
23	名坪平温泉	鷹ノ巣温泉	中津軽郡西目屋村	ナトリウム, カルシウム-塩化物泉
24	宮川温泉	稲垣寿楽温泉	中津軽郡稲垣村	ナトリウム-塩化物泉
25	松橋温泉	つがる温泉	南津軽郡尾上町	アルカリ性単純温泉
26	松枝温泉	あすなろ温泉	青森市	ナトリウム-塩化物泉

源泉名 (温泉名)	№1 城ヶ沢温泉 (みちのく温泉)			№2 白沢温泉 (白沢温泉)			№3 東岩木山温泉 (岩木山温泉)		
湧出地	むつ市大字城ヶ沢字砂川目 3-44			中津軽郡西目屋村大字白沢字白 沢口1-1			中津軽郡岩木町大字百沢字東岩 木山14の2		
調査年月日	59. 4. 12			59. 4. 25			59. 4. 26		
泉温(気温)℃	45.0 (7.0)			50.4 (13.0)			45.5 (15.0)		
湧出量 l/min	測定不能			125			450		
掘さく深度(m)	1,000			783			800		
pH値	8.57			8.2			7.5		
湧出地 試験室	8.50			8.31			7.51		
密度(20°/4°)	1.0007			1.0011			0.9996		
蒸発残留物(g/kg)	3.273			3.951			1.182		
陽イオン	mg	m val	m val%	mg	m val	m val%	mg	m val	m val%
H <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na <sup>+</sup>	935.0	40.67	79.55	1,350	58.72	93.83	249.0	10.83	63.63
K <sup>+</sup>	47.0	1.20	2.35	69.0	1.76	2.81	15.0	0.38	2.23
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mg <sup>2+</sup>	33.0	2.72	5.32	1.5	0.12	0.19	38.0	3.13	18.39
Ca <sup>2+</sup>	130.0	6.49	12.70	39.4	1.97	3.15	51.5	2.57	15.10
Al <sup>3+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn <sup>2+</sup>	1.2	0.04	0.08	0.1	0.00	0.00	0.2	0.01	0.06
Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	0.1	0.00	0.00	0.1	0.01	0.02	2.3	0.08	0.47
Li <sup>+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.1	0.02	0.12
計	1,146	51.12	100.0	1,460	62.58	100.0	356.1	17.02	100.0
陰イオン	mg	m val	m val%	mg	m val	m val%	mg	m val	m val%
F <sup>-</sup>	0.9	0.05	0.10	1.0	0.05	0.08	0.0	0.00	0.00
Cl <sup>-</sup>	1,580	44.56	85.75	2,001	56.44	90.16	270.3	7.67	44.93
Br <sup>-</sup>	5.0	0.06	0.12	5.2	0.06	0.10	0.4	0.01	0.06
I <sup>-</sup>	0.4	0.00	0.00	2.7	0.02	0.03	0.1	0.00	0.00
OH <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HS <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	272.0	5.66	10.89	42.9	0.89	1.42	280.0	5.83	34.15
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.3	0.03	0.06	0.7	0.02	0.03	0.1	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	42.7	0.70	1.35	270.0	4.42	7.06	217.0	3.56	20.86
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	27.0	0.90	1.73	21.0	0.70	1.12	-	-	-
計	1,929	51.96	100.0	2,345	62.60	100.0	767.9	17.07	100.0
遊離成分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	186.9	2.39		207.9	2.66		105.6	1.35	
HBO <sub>2</sub>	8.9	0.20		29.1	0.67		19.9	0.46	
CO <sub>2</sub>	-	-		-	-		0.3	0.01	
H <sub>2</sub> S	-	-		-	-		-	-	
計	195.8	2.59		237.0	3.33		125.8	1.82	
成分総計 g/kg	3.271			4.041			1.249		
泉質 (旧泉質名)	ナトリウム-塩化物質 (食塩泉)			ナトリウム-塩化物泉 (食塩泉)			ナトリウム-塩化物・硫酸塩・ 炭酸水素塩泉 (含芒硝・重曹-食塩泉)		

No 4 田川温泉 (たらボッキ温泉) 青森市大字鶴ヶ坂字田川84-4			No 5 藤巻温泉 (藤巻温泉) 五所川原市大字石岡字藤巻56-1			No 6 二双子温泉 (黒石二双子温泉) 黒石市二双子野田184-5		
59.5.10			59.5.10			59.5.23		
44.5 (12.0)			50.4 (9.0)			45.3 (23.0)		
150			測定不能			750		
931			278			1,250		
8.0			7.8			8.8		
8.04			7.73			8.59		
1.0032			1.0035			0.9985		
2.598			6.719			0.299		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
-	-	-	-	-	-	-	-	-
880.0	38.28	96.04	2,467	107.3	96.39	50.0	2.17	90.04
38.0	0.97	2.43	64.0	1.64	1.47	2.7	0.07	2.91
0.2	0.01	0.03	1.2	0.07	0.06	0.0	0.00	0.00
3.4	0.28	0.70	10.0	0.82	0.74	0.3	0.02	0.83
5.6	0.28	0.70	28.0	1.40	1.26	3.0	0.15	6.22
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
1.0	0.04	0.10	2.6	0.09	0.08	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
938.2	39.86	100.0	2,573	111.3	100.0	56.0	2.41	100.0
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
1.4	0.07	0.17	4.1	0.22	0.20	1.0	0.05	2.08
883.5	24.92	61.45	3,710	104.6	93.34	16.3	0.46	19.09
1.0	0.01	0.02	4.3	0.05	0.04	0.0	0.00	0.00
2.5	0.02	0.05	3.4	0.03	0.03	0.0	0.00	0.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
64.0	1.33	3.28	104.0	2.16	1.93	8.0	0.17	7.05
0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.3	0.01	0.41
756.7	12.40	30.58	274.6	4.50	4.01	64.7	1.06	43.98
54.0	1.80	4.44	15.0	0.50	0.45	19.8	0.66	27.39
1,763	40.55	100.0	4,116	112.1	100.0	110.1	2.41	100.0
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
100.5	1.29		76.3	0.98		139.1	1.78	
18.6	0.42		23.0	0.52		4.4	0.10	
-	-		-	-		-	-	
-	-		-	-		-	-	
119.1	1.71		99.3	1.50		143.5	1.88	
2.820			6.787			0.310		
ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩泉 (含重曹-食塩泉)			ナトリウム-塩化物泉 (食塩泉)			アルカリ性単純温泉 (単純温泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	No.7 二本木温泉 (野辺地港温泉)			No.8 下久保温泉 (下久保温泉)			No.9 女鹿沢温泉 (花岡温泉2号泉)		
湧 出 地	上北郡野辺地町二本木9			三沢市大字三沢字下久保57			南津軽郡浪岡町大字女鹿沢字野尻28-3		
調 査 年 月 日	59. 6. 8			59. 6. 13			59. 7. 18		
泉 温 (気 温) °C	24.9 (21.5)			46.5 (27.0)			44.8 (24.0)		
湧 出 量 l/min	300			600			375		
掘 さ く 深 度 (m)	140			960			1,000		
pH 値	7.9			8.5			8.7		
試 験 室	7.95			8.27			8.53		
密 度 (20°/4°)	0.9984			0.9990			1.0003		
蒸 発 残 留 物 (g/kg)	0.151			0.716			2.827		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na <sup>+</sup>	15.0	0.65	53.28	255.0	11.09	95.52	950.0	41.32	93.48
K <sup>+</sup>	2.8	0.07	5.74	13.2	0.34	2.93	39.7	1.01	2.29
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.09	0.3	0.02	0.05
Mg <sup>2+</sup>	3.1	0.26	21.31	0.4	0.03	0.26	0.9	0.07	0.16
Ca <sup>2+</sup>	4.8	0.24	19.67	2.8	0.14	1.20	35.3	1.76	3.98
Al <sup>3+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.02
Mn <sup>2+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.2	0.01	0.02
Li <sup>+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
計	25.7	1.22	100.0	271.5	11.61	100.0	1,027	44.20	100.0
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	0.2	0.01	0.80	0.6	0.03	0.25	9.1	0.48	1.08
Cl <sup>-</sup>	12.4	0.35	28.00	272.8	7.69	65.22	1,343	37.89	85.45
Br <sup>-</sup>	0.0	0.00	0.00	0.3	0.00	0.00	44.5	0.56	1.26
I <sup>-</sup>	0.0	0.00	0.00	1.2	0.01	0.09	29.4	0.23	0.52
OH <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HS <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	8.0	0.17	13.60	36.0	0.75	6.36	100.0	2.08	4.69
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.3	0.01	0.80	0.7	0.01	0.09	0.1	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	33.4	0.54	43.20	158.6	2.60	22.05	158.7	2.60	5.87
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5.0	0.17	13.60	21.0	0.70	5.94	15.0	0.50	1.13
計	59.3	1.25	100.0	491.2	11.79	100.0	1,700	44.34	100.0
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	78.9	1.01		123.9	1.59		178.6	2.29	
HBO <sub>2</sub>	13.1	0.30		13.1	0.30		23.0	0.52	
CO <sub>2</sub>	-	-		-	-		-	-	
H <sub>2</sub> S	-	-		-	-		-	-	
計	92.0	1.31		137.0	1.89		201.6	2.81	
成 分 総 計 g/kg	0.177			0.900			2.928		
泉 質 名 (旧 泉 質 名)	冷 鉱 泉			アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)			ナトリウム-塩化物泉 (食 塩 泉)		

No.10 平沼温泉3号泉 (六ヶ所村老人福祉センター温泉2号泉) 上北郡六ヶ所村大字平沼字二階坂 92-7			No.11 青荷温泉 (青荷温泉) 黒石市大字沖浦字青荷沢滝ノ上1の7			No.12 中居林温泉 (幸の湯温泉) 八戸市大字中居林字館越41-13		
59.7.20			59.9.5			59.9.7		
43.5 (23.0)			41.7 (23.0)			26.1 (24.0)		
105			378			140		
1,200			50			500		
7.0			7.4			8.2		
6.84			7.75			8.30		
1.0213			0.9984			1.0005		
32.15			0.264			2.560		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,500	456.7	83.49	62.0	2.70	78.72	800.0	34.80	82.94
400.0	10.23	1.87	2.2	0.06	1.76	31.5	0.81	1.93
8.3	0.46	0.08	0.1	0.01	0.29	0.0	0.00	0.00
440.0	36.21	6.62	0.5	0.04	1.17	34.0	2.79	6.65
860.0	42.91	7.85	12.5	0.62	18.06	71.0	3.54	8.44
0.1	0.01	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
3.4	0.12	0.02	0.0	0.00	0.00	0.3	0.01	0.02
8.8	0.32	0.06	0.0	0.00	0.00	0.3	0.01	0.02
0.3	0.04	0.01	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
12,220	547.0	100.0	77.3	3.43	100.0	937.1	41.96	100.0
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.0	0.00	0.00	0.7	0.04	1.13	0.5	0.03	0.07
19,000	535.9	97.22	53.1	1.50	42.25	1,350	38.08	88.78
38.3	0.48	0.09	0.0	0.00	0.00	1.2	0.02	0.05
38.8	0.31	0.06	0.4	0.00	0.00	3.1	0.02	0.05
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
570.0	11.86	2.15	58.0	1.21	34.08	74.0	1.54	3.59
0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
160.4	2.63	0.48	48.8	0.80	22.54	171.0	2.80	6.53
0.0	0.00	0.00	-	-	-	12.0	0.40	0.93
19,810	551.2	100.0	161.1	3.55	100.0	1,612	42.89	100.0
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
86.8	1.11		40.8	0.52		43.3	0.55	
46.0	1.05		5.5	0.13		11.0	0.25	
4.4	0.10		10.0	0.23		-	-	
-	-		-	-		-	-	
137.2	2.26		56.3	0.88		54.3	0.80	
32.16			0.295			2.603		
ナトリウム-塩化物強塩泉 (強食塩泉)			単純温泉 (単純温泉)			ナトリウム-塩化物質 (食塩泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	No.13 東 町 温 泉 (木 崎 野 温 泉)			No.14 大 清 水 温 泉 (伸 光 温 泉)			No.15 館 田 温 泉 (館 田 温 泉)		
湧 出 地	三 沢 市 東 町 4 丁 目 31 - 3403			弘 前 市 大 字 大 清 水 字 下 広 野 4			南 津 軽 郡 平 賀 町 大 字 館 田 字 前 田 69 - 1		
調 査 年 月 日	59. 9. 7			59. 9. 13			59. 10. 12		
泉 温 (気 温) °C	43.0 (24.0)			29.0 (25.0)			55.0 (22.0)		
湧 出 量 l/min	600			127			測 定 不 能		
掘 さ く 深 度 (m)	881			500			720		
pH 値	9.0			8.4			7.9		
湧 出 地 試 験 室	9.32			8.35			7.82		
密 度 (20°/4°)	0.9984			1.0007			1.0012		
蒸 発 残 留 物 (g/kg)	0.260			3.148			4.145		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na <sup>+</sup>	47.5	2.07	96.27	1,104	48.02	93.92	1,450	63.07	92.22
K <sup>+</sup>	2.4	0.06	2.79	31.6	0.81	1.58	97.0	2.48	3.63
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.1	0.01	0.47	0.0	0.00	0.00	1.2	0.07	0.10
Mg <sup>2+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.5	0.04	0.08	4.9	0.40	0.59
Ca <sup>2+</sup>	0.2	0.01	0.47	44.1	2.20	4.30	47.0	2.35	3.44
Al <sup>3+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn <sup>2+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.2	0.01	0.02	0.0	0.00	0.00
Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	0.0	0.00	0.00	1.3	0.05	0.10	0.3	0.01	0.01
Li <sup>+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.01
計	50.2	2.15	100.0	1,182	51.13	100.0	1,601	68.39	100.0
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	0.5	0.03	1.36	0.0	0.00	0.00	2.9	0.15	0.22
Cl <sup>-</sup>	7.1	0.20	9.05	1,740	49.08	95.08	2,260	63.75	93.21
Br <sup>-</sup>	0.0	0.00	0.00	2.7	0.03	0.06	7.6	0.10	0.15
I <sup>-</sup>	0.5	0.00	0.00	3.8	0.03	0.06	0.2	0.00	0.00
OH <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HS <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	13.0	0.27	12.22	11.4	0.24	0.46	24.0	0.50	0.73
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.4	0.01	0.45	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	12.2	0.20	9.05	100.0	1.64	3.18	219.0	3.59	5.25
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	45.0	1.50	67.87	18.0	0.60	1.16	9.0	0.30	0.44
計	78.7	2.21	100.0	1,876	51.62	100.0	2,523	68.39	100.0
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	171.0	2.19		86.7	1.11		177.4	2.27	
HBO <sub>2</sub>	0.0	0.00		8.8	0.20		20.8	0.47	
CO <sub>2</sub>	-	-		-	-		-	-	
H <sub>2</sub> S	-	-		-	-		-	-	
計	171.0	2.19		95.5	1.31		198.2	2.74	
成 分 総 計 g/kg	0.300			3.154			4.322		
泉 質 (旧 泉 質 名)	アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)			ナトリウム-塩化物泉 (食 塩 泉)			ナトリウム-塩化物泉 (食 塩 泉)		

№16 切明温泉 (菅田邸温泉) 南津軽郡平賀町大字切明字菅田邸			№17 根城温泉 (松園温泉) 八戸市根城字西の沢1の1			№18 河原木温泉 (高館中央温泉) 八戸市河原木字袖の沢12		
59.10.4			59.10.17			59.10.17		
78.1 (21.5)			18.1 (18.0)			28.1 (18.0)		
300			27			240		
320			300			450		
9.2			8.4			8.5		
9.35			8.50			8.60		
0.9983			0.9993			0.9984		
0.205			1.111			0.182		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
-	-	-	-	-	-	-	-	-
48.0	2.09	94.57	400.0	17.40	96.29	44.0	1.91	94.55
0.8	0.02	0.91	11.8	0.30	1.66	1.4	0.04	1.98
0.1	0.01	0.45	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	2.8	0.16	0.89	0.3	0.02	0.99
1.6	0.08	3.62	4.0	0.20	1.11	1.0	0.05	2.48
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.2	0.01	0.45	0.3	0.01	0.05	0.1	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
50.7	2.21	100.0	418.9	18.07	100.0	46.8	2.02	100.0
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.3	0.02	0.90	0.4	0.02	0.11	0.3	0.02	0.99
6.4	0.18	8.11	325.8	9.19	50.77	7.1	0.20	9.90
0.0	0.00	0.00	0.9	0.01	0.06	0.0	0.00	0.00
0.1	0.00	0.00	0.3	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.0	0.22	9.91	125.0	2.60	14.37	6.4	0.13	6.44
0.1	0.00	0.00	3.6	0.08	0.44	1.0	0.02	0.99
12.2	0.20	9.01	323.4	5.30	29.28	76.3	1.25	61.88
48.0	1.60	72.07	27.0	0.90	4.97	12.0	0.40	19.80
78.1	2.22	100.0	806.4	18.10	100.0	103.2	2.02	100.0
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
98.5	1.26		46.0	0.59		77.5	0.99	
0.0	0.00		8.8	0.20		0.0	0.00	
-	-		-	-		-	-	
-	-		-	-		-	-	
98.5	1.26		54.8	0.79		77.5	0.99	
0.227			1.280			0.228		
アルカリ性単純温泉 (単純温泉)			ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩泉 (含重曹-食塩泉)			アルカリ性単純温泉 (単純温泉)		

源 泉 名 (温 泉 名) 湧 出 地	№19 荒 川 温 泉 (青 葉 温 泉) 青森市大字荒川字寒水沢1の36			№20 津 賀 野 温 泉 (は な さ き 温 泉) 弘前市大字津賀野字浅田 987-1			№21 大 浦 温 泉 (上 北 温 泉) 上北郡上北町大字大浦字助十郎 崎		
調 査 年 月 日	59.10.25			59.11.15			59.11.20		
泉 温 (気 温) °C	47.3 (14.0)			51.0 (12.0)			42.2 (11.0)		
湧 出 量 l/min	22.5			140			180		
掘 さ く 深 度 (m)	1,070			700			700		
pH 値	湧 出 地 6.8			8.0			8.8		
	試 験 室 6.97			7.76			8.50		
密 度 (20°/4°)	1.0004			1.0035			0.9983		
蒸 発 残 留 物 (g/kg)	3.513			7.354			0.384		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na <sup>+</sup>	1,000	43.50	88.04	2,560	111.4	95.06	78.0	3.39	96.58
K <sup>+</sup>	19.8	0.51	1.03	160.0	4.09	3.49	3.6	0.09	2.56
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1.2	0.07	0.14	6.8	0.38	0.32	0.1	0.01	0.29
Mg <sup>2+</sup>	5.8	0.48	0.97	1.7	0.14	0.12	0.0	0.00	0.00
Ca <sup>2+</sup>	8.5	4.84	9.80	22.8	1.14	0.97	0.4	0.02	0.57
Al <sup>3+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn <sup>2+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	0.1	0.00	0.00	1.2	0.04	0.04	0.0	0.00	0.00
Li <sup>+</sup>	0.1	0.01	0.02	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
計	1,036	49.41	100.0	2,753	117.2	100.0	82.2	3.51	100.0
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	2.0	0.11	0.22	3.3	0.17	0.14	0.9	0.05	1.42
Cl <sup>-</sup>	304.7	8.59	17.39	3,830	108.0	91.95	59.5	1.68	47.86
Br <sup>-</sup>	0.7	0.01	0.02	9.0	0.11	0.09	0.2	0.00	0.00
I <sup>-</sup>	0.3	0.00	0.00	1.8	0.01	0.01	0.0	0.00	0.00
OH <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HS <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	180.0	3.75	7.59	8.0	0.17	0.14	22.0	0.46	13.11
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.1	0.00	0.00	0.4	0.00	0.00	2.0	0.02	0.57
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,849	30.30	61.32	470.0	7.70	6.56	30.5	0.50	14.25
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	199.4	6.65	13.46	39.0	1.30	1.11	24.0	0.80	22.79
計	2,536	49.41	100.0	4,362	117.5	100.0	139.1	3.51	100.0
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	65.0	0.83		310.5	3.98		191.4	2.45	
HBO <sub>2</sub>	78.9	1.80		58.1	1.33		8.8	0.20	
CO <sub>2</sub>	-	-		-	-		-	-	
H <sub>2</sub> S	-	-		-	-		-	-	
計	143.9	2.63		368.6	5.31		200.2	2.65	
成 分 総 計 g/kg	3.716			7.483			0.422		
泉 質 (旧 泉 質 名)	ナトリウム-炭酸水素塩泉 (重 曹 泉)			ナトリウム-塩化物泉 (食 塩 泉)			アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)		

№22 新屋温泉 (新屋温泉) 南津軽郡平賀町大字新屋字平野			№23 名坪平温泉 (鷹ノ巣温泉) 中津軽郡西目屋村大字田代字名坪平			№24 宮川温泉 (稲垣寿楽温泉) 西津軽郡稲垣村大字豊川字宮川41		
59.11.28			60.1.17			60.1.23		
41.6 (5.0)			30.9 (-4.0)			49.5 (-1.5)		
300			100			500		
1,000			580			800		
8.8			8.5			7.8		
8.50			8.30			7.68		
0.9989			0.9992			1.0050		
1.005			1.479			9.268		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
-	-	-	-	-	-	-	-	-
295.0	12.83	93.31	390.0	16.96	73.71	3,200	139.2	93.11
13.0	0.33	2.40	8.0	0.20	0.87	106.0	2.71	1.81
0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.04	0.2	0.01	0.01
2.8	0.23	1.67	0.3	0.02	0.09	18.7	1.54	1.03
7.2	0.36	2.62	116.6	5.82	25.29	120.0	5.99	4.01
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.8	0.03	0.02
0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.1	0.01	0.01
318.0	13.75	100.0	515.2	23.01	100.0	3,446	149.5	100.0
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
2.9	0.15	1.10	0.6	0.03	0.13	0.8	0.04	0.03
141.7	4.00	29.09	660.0	18.62	79.71	5,000	141.0	94.00
0.5	0.01	0.07	0.8	0.01	0.04	8.5	0.11	0.07
0.0	0.00	0.00	0.9	0.01	0.04	3.7	0.03	0.02
-	-	-	-	-	-	-	-	-
(S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) 79.1	1.25	9.09	-	-	-	-	-	-
235.0	4.89	35.56	68.0	1.42	6.08	260.0	5.41	3.61
0.0	0.00	0.00	1.1	0.02	0.08	0.0	0.00	0.00
149.5	2.45	17.82	155.6	2.55	10.92	208.0	3.41	2.27
30.0	1.00	7.27	21.0	0.70	3.00	-	-	-
629.7	13.75	100.0	908.0	23.36	100.0	5,481	150.0	100.0
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
163.5	0.48		135.6	1.74		242.7	3.11	
6.5	0.15		9.9	0.23		55.4	1.26	
-	-		-	-		52.8	1.20	
14.7	0.43		-	-		-	-	
184.7	1.06		145.5	1.97		350.9	5.57	
1.132			1.569			9.278		
含硫黄-ナトリウム-硫酸塩、塩化物泉 (含食塩-石膏硫化水素泉)				ナトリウム・カリウム-塩化物泉 (含塩化土類-食塩泉)				ナトリウム-塩化物泉 (食塩泉)

源 泉 名 (温 泉 名)	№25 松 橋 温 泉 (つ が る 温 泉)			№26 松 枝 温 泉 (あ す な ろ 温 泉)		
湧 出 地	南津軽郡尾上町大字八幡崎字松橋			青森市大字牛館字松枝7の1		
調 査 年 月 日	60. 2. 13			60. 3. 1		
泉 温 (気 温) °C	47.2 (0)			34.5 (-2.0)		
湧 出 量 l/min	512			70		
掘 さ く 深 度 (m)	811			900		
pH 値	8.6			8.0		
試 験 室	8.52			7.80		
密 度 (20°/4°)	0.9989			0.9995		
蒸 発 残 留 物 (g/kg)	0.723			1.921		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-
Na <sup>+</sup>	200.0	8.70	90.91	610.0	26.53	94.51
K <sup>+</sup>	11.6	0.30	3.14	20.5	0.52	1.85
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mg <sup>2+</sup>	0.3	0.02	0.21	3.8	0.31	1.11
Ca <sup>2+</sup>	10.4	0.52	5.44	12.5	0.62	2.21
Al <sup>3+</sup>	0.1	0.01	0.10	0.3	0.03	0.11
Mn <sup>2+</sup>	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	0.2	0.01	0.10	1.6	0.06	0.21
Li <sup>+</sup>	0.1	0.01	0.10	0.0	0.00	0.00
計	222.7	9.57	100.0	648.8	28.07	100.0
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	3.1	0.16	1.67	1.1	0.06	0.21
Cl <sup>-</sup>	240.0	6.77	70.82	752.5	21.23	74.26
Br <sup>-</sup>	0.2	0.00	0.00	1.8	0.02	0.07
I <sup>-</sup>	0.3	0.00	0.00	0.7	0.01	0.03
OH <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-
HS <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	11.0	0.23	2.41	205.2	4.27	14.94
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	122.0	2.00	20.92	183.1	3.00	10.49
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	12.0	0.40	4.18	-	-	-
計	388.7	9.56	100.0	1,144	28.59	100.0
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	112.7	1.44		120.9	1.55	
HBO <sub>2</sub>	4.4	0.10		15.3	0.35	
CO <sub>2</sub>	-	-		8.8	0.20	
H <sub>2</sub> S	-	-		-	-	
計	117.1	1.54		145.0	2.10	
成 分 総 計 g/kg	0.729			1.938		
泉 質 (旧 泉 質 名)	アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)			ナトリウム-塩化物泉 (食 塩 泉)		

## V 学会等発表抄録

## 1. 学会等発表抄録

### 青森県における A 群溶連菌の菌型分布と 抗生剤感受性 (1983年5月～1984年3月)

○大友 良光    奈良みどり    豊川 安延    秋山 有

青森県における溶連菌感染症のサーベイランスに関連し、昭和58年度から3カ年の継続事業として本調査を開始した。今回は、初年度の5月から3月までに収集した患者由来184株、健康保育園児由来31株、計215株のA群溶連菌についての成績を報告する。

T血清型別検査の結果、患者由来菌は11種の型に分かれ、T12型が32.6%ともっとも多く、以下多いものでは、T13型14.1%、T3型13.0%、TB3264型10.9%であった。全国資料と比較し、T3型が多く、T6型が少い傾向を示した。また、保育園児の保菌率は10月が18.3%、1月が39.2%であり、両月ともT12型がそれぞれ100%、

70%と多くを占めた。一方、10種の抗生剤(PCG, ABPC, CER, EM, JM, OL, MDM, LCM, CP, TC)に対する感受性試験(MIC法)を行った結果、PCG, ABPC, CERにはすべて感受性であったが、園児由来のすべてと患者由来の47.3%はほかの7薬剤のいずれかに耐性を示した。また、従来多剤耐性化の強いT12型は、園児由来ではほとんど多剤耐性を示したが、患者由来ではTC単独耐性が多かった。

第38回日本細菌学会東北支部総会(昭和59年10月23、24日)山形県天童市。

### 急性胃腸炎患者の病原(1980年6月～1984年5月)

○奈良みどり    豊川 安延    大友 良光    野呂キョウ  
秋山 有

食中毒防止の一環として、1980年6月から1983年5月にかけて調査した散発性下痢症の病原と年齢、季節的検出頻度を中心に考察を加えた。青森市内の病院において急性大腸炎などと診断された749名中277名の主要病原は *C. jejuni*, *Salmonella*, *V. parahaemolyticus*, Enteropathogenic *E. coli*, Rotavirusなど10種類、301例におよび、その菌型は多彩であった。特に *C. jejuni* 感染症は年齢別においては小児、大人の差異はなく、季節別では冬期に高い頻度で認められた。一方、Rotavirusは冬～春期にかけて検出され、冬期における *C. jejuni*

と Rotavirus などの複数感染例の重要性が指摘される。

定量培養における *Pseudomonas*, *Klebsiella* など13菌種の検出は日和見感染症の起因菌として最近の病原像の特徴であるように思われる。

また診断名と検出病原体の関連において、*C. jejuni* 感染症が急性大腸炎に次いで感冒性下痢と診断されたことが注目される。

第38回日本細菌学会東北支部総会(昭和59年10月23、24日)山形県天童市。

# Coxsackie A 群ウイルスの RD 細胞における 増殖と中和抗体保有状況

○佐藤 允武 野呂キョウ 三上 稔之 秋山 有

RD細胞におけるCox.A群ウイルスの増殖能を高めることを目的にトリプシンを添加培養し、19ウイルスの増殖をCPE法で検討した。

その結果、1,19型は数代の継代にもかかわらずCPEはみられなかった。しかし、ほかのウイルスにおいては増殖がみられ、殊に5,6,8型はトリプシンの添加培養により明らかなCPEの増強が、また、4,16型では促進効果が観察された。残りの12ウイルスのうち、11ウイルス(3,7,9,10,11,12,15,17,18,20,21型)はトリプシンの存否に関係なく強いCPEを示したが2型はCPE抑制傾向が認められた。

これら作製のウイルス用い、マイクロ法で中和抗体(1983年青森市採取血清)を測定したところ、全年齢の平均抗体保有率は4型の93%を筆頭に6(87%),5(79%),9(78%),8(76%),3(67%),10(61%),7(40%),11型(1%)の順に高かった。また、ここ3年以内の侵淫の高いウイルスは3歳以下の保有から高い順に4(70%),6(50%),3,9(35%),2(30%),8型(20%)であった。

第38回日本細菌学会東北支部総会(昭和59年10月23,24日)山形県天童市。

## 湖沼、河川水のトリハロメタン生成能について

○高橋 政教 野村 真美 村上 淳子 平出 博昭  
小林 英一

水道水中のトリハロメタン(THM)量は種々の要因に影響されるが、特に前駆物質(有機物質)が重要である。本調査は飲料水源である堤川水系河川水及び将来飲料水として用いられる予定であるA湖水のTHM生成能を経時的に調査した。現在のA湖は海水が混入し、飲料水として不適であるが、淡水化を想定してA湖に流入する河川水でCl<sup>-</sup>と100ppm,200ppmに希釈したものについても同様の試験を行なった。

堤川水系河川水のTHM生成能は6~108 $\mu$ g/lであり、下流に行くに従って増加していた。上流では自然

由来の物質が、下流では都市から排出される物質がTHMの前駆物質の主成分であると考えられる。一方、A湖のTHM生成能は0.128~0.147 $\mu$ g/lと高い値を示した。これは海水混入によりBr<sup>-</sup>が増え、そのためにTHMのプロモ化反応が促進されたためである。他方、Cl<sup>-</sup>が100ppmである希釈水のTHMの生成能は、0.059~0.070 $\mu$ g/l,200ppm希釈水では0.082~0.118 $\mu$ g/lの値であった。

第23回日本薬学会東北支部大会(昭和59年10月14日)、仙台市。

## 2. その他

### (1) 第20回環境保健部職員研究発表会

昭和60年1月24日 青森市にて開催

演 題	発 表 者 (○印演者)
食中毒起因菌に関する調査研究 (第5報) - 河川, 下水, し尿及び屠畜場排水からの菌検索 -	○豊川安延, 大友良光, 奈良みどり 秋山有
青森県におけるA群溶連菌の菌型分布と抗生剤感受性 (1983年5月~1984年3月)	○大友良光, 奈良みどり, 豊川安延 秋山有
青森県におけるコクサッキーA群ウイルスの浸淫動向	○佐藤允武, 野呂キョウ, 三上稔之 秋山有, 阿部幸一
病院の病原菌検出情報	○奈良みどり, 大友良光, 豊川安延
水酸化ジルコニウム共沈法による標準試料 (リョウブ, クロレラ) の重金属分析結果	○古川章子, 村上淳子, 高橋政教 小林英一
環境標準試料-リョウブによる前処理方法の検討-	○宮田淳子, 野村真美, 秋山由美子 平出博昭, 小林英一

### (2) 青森県衛生研究所談話会

年 月 日	題 名	発 表 者
昭. 59. 4. 25	国立公衆衛生院の研修を終えて	奈良みどり
"	乾電池による水銀汚染	平出博昭
昭. 59. 6. 27	風疹について	野呂キョウ
"	食品添加物の概要	村上淳子
昭. 59. 8. 29	青森県におけるA群溶連菌の菌型分布と抗生剤感受性について	大友良光
"	魚介類中の石油系炭化水素について	小林英一
昭. 59. 10. 31	小川原湖のトリハロメタン生成能について	高橋政教
"	栄養所要量について	荻野幸男
昭. 59. 12. 19	ツツガムシ病について	佐藤允武
"	五所川原市内の温泉について	野村真美
昭. 60. 2. 27	大腸菌とその周辺	豊川安延
"	脂肪酸について	古川章子

# 青森県衛生研究所報執筆要領

1. 所報は青森県衛生研究所において本所職員が行った研究・調査の業績を掲載する。本所以外の共著者は、\*印を付してその所属を欄外に記す。

2. 原稿の内容・形式は次のとおりとし、所定の原稿用紙（B5判，20×20字）に横書きで記載する。

- (1) 総説……内容・形式は自由とする。
- (2) 報文……独創性に富む研究・調査結果をまとめたもので、形式はおおむね緒言・方法・結果・考察・結語・文献の項目順とする。
- (3) ノート……(2)にまとめ得ないが新しい事実や価値あるデータを含むものとし、形式は本文・文献の順に記載し、項目の明瞭な区別を必ずしも必要としない。
- (4) 資料……利用価値のあるデータの正確な記載で、形式は項目の区別を必要としない。
- (5) 他誌発表報文抄録及び学会発表抄録……過去1年間のもので、他誌発表は例1、学会発表は例2の形式で行う。

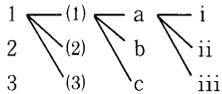
例1	題名 氏名 誌名，巻（号），頁－頁， 年号 要旨（400字）	例2	題名 氏名 要旨（400字） 末尾に学会名（年， 月，日），場所
----	--	----	--

3. 編集委員会は、編集委員に提出された論文の審議を行い、掲載区分の変更、内容の訂正を求める場合がある。

4. ゴシック体となる字の下には赤の~~~~を、イタリック体となる字の下には赤の——をつける。

5. 論文の大項目はゴシックとする。

6. 項目の細別は次の順序とする。



7. 表 (Table) のタイトルは上部に、図 (Fig.) のタイトルは下部に記載する。掲載場所は、赤字で明示する。

8. 句読点は「，」，「。」とする。

9. 単位は原則としてメートル法により、活字体の省略形を用いる。

例 ml, kg,  $\mu$ l

10. 生物などの学名は、和文ではかた仮名、欧文ではイタリック体とする。

11. 文献は下記のとおり記載する。

〔雑誌〕番号) 著者名 (3名以上は、1名を記し、和文では他、欧文では et al.): 論題, 雑誌名, 巻, 頁－頁, 年号。

例 1) Lee, J.V. et al.: Characterization, taxonomy, and emended description of *Vibrio metshnikovii*. Int. J. Syst. Bacteriol., 28, 99-111, 1978.

〔単行本〕番号) 著者名: 書名. (巻), 版, 頁－頁, 発行所, 発行地, 年号。

例 2) Wurtman, R., J.: Catecholamines. Isted., 45, Little Brown and Co., Boston, 1966.

〔単行本の1章〕番号) 著者名: 論題, 編者: 書名, (巻), 版, 引用頁, 発行所, 発行地, 年号 (和書は元号, 洋書は西暦)。

例 3) 江橋節郎: 筋収縮, 赤堀四郎 (編): 酵素研究法, 第3巻, 4版, 578-587, 朝倉書店, 東京, 昭36.

〔他の論文からの引用〕番号) 原著者名: 雑誌名, 巻, 頁, 年号 (原著を引用した論文を前述に従って記入)。

12. 本文中の文献引用箇所は次のようにする。

例 ビリルビンの分解<sup>1-3)</sup>, 基質の分解<sup>4, 5)</sup>などが考えられる。

(青森県衛生研究所 所報編集委員会)

# 編 集 後 記

当研究所の所報も22号を発刊することになりました。社会情勢の低迷している中、財政上の種々の制約の厳しい環境下で、調査研究、依頼検査と多忙を極める中で一年間の研究等の業績をまとめたものです。至らぬ点が多々あると思いますが私どもなりに努力を重ね、この一冊にまとめました。自ら満足するようなところは少ないですが、御気付の点などあれば御指導をお願いします。

(荻野 記)

## 編 集 委 員 長

荻野 幸男

## 編 集 委 員

佐藤 允武 平出 博昭 古川 章子 大友 良光

---

青 森 県 衛 生 研 究 所 所 報  
第 22 号

昭和 61 年 3 月 20 日 発行

編集発行 青 森 県 衛 生 研 究 所  
青 森 市 造 道 沢 田 25 番 地 1 号  
〒030 TEL 0177 (41) 4366 ~ 7

印刷所 古 川 印 刷  
青 森 市 千 刈 一 丁 目 6 - 14  
〒030 TEL 0177 (66) 2345 (代表)

---

