

青森県衛生研究所報

No. **25**

1988

青森県衛生研究所

青森県衛生研究所

所 報

第 2 5 号

目 次

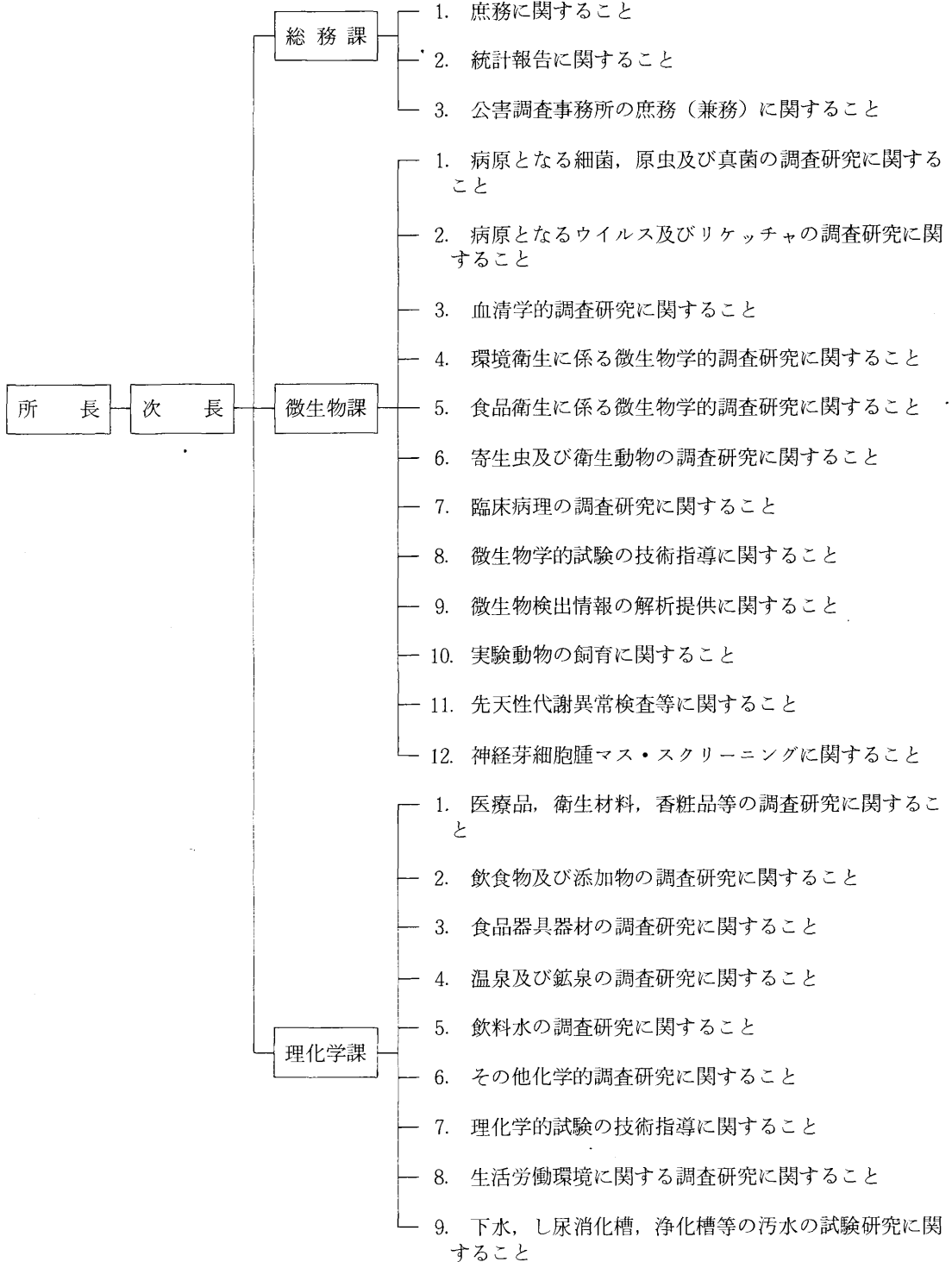
I 一 般 概 要	
1. 沿 革	1
2. 組織及び分掌事務	2
3. 職員の配置	3
4. 職員名簿	3
5. 微生物課業務概要	4
6. 理化学課業務概要	6
7. 研修・教育	9
8. 職員の学会，研修会等への出席	10
II 調 査 研 究	
1. 下痢性貝毒のマウス試験に及ぼす 遊離脂肪酸の影響と毒成分の定量について	11
2. 煮干に含まれる酸化防止剤（BHA， BHT）の測定方法の検討	19
3. 健康食品の衛生学的調査（I）	23
4. 青森県の温泉経年変化（第六報）	28
5. 青森県における恙虫病の血清疫学	34
III ノ ー ト	
1. 青森県における貝毒調査結果（昭和62年）	39
2. 水道水中の鉄および塩素イオンの精度管理について	46
3. PROSKY-AOAC法による食物繊維分析結果（第2報）	48
4. 青森県における昭和62年度の インフルエンザウイルス分離状況について	51
IV 資 料	
1. 食品中の残留農薬調査結果	53
2. 食品中のPCB調査結果	55
3. 有害物質を含有する家庭用品試買検査結果	56
4. 医薬品一斉取締りに基づく収去試験	57
5. 畜産物中の残留抗菌性物質調査結果	58
6. 魚介類中のビストリブチルスズオキシドの調査結果	59
7. はたてがいのクロルデン類の調査結果	60
8. 先天性代謝異常症等のマス・スクリーニングについて（昭和62年度）	61
9. 神経芽細胞種マス・スクリーニングについて（昭和62年度）	63
10. 青森県内の5医療機関における病原菌検出状況 - 1987年 -	64
11. 青森県の温泉	69
V 学会等発表抄録	
1. 学会発表抄録	79
2. そ の 他	80

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. 63. 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	生化学		技能技師	技能主事	
所長		1							1	
次長						1			1	
総務課	課長					1			1	
	主幹					1			1	
	総括主事					1			1	
	その他の					2	1		2	
微生物課	課長			1					1	
	研究管理員		1		1				2	
	主事			1	1	1			1	
	技師その他			1		2		2	4	
理化学課	課長			1					1	
	研究管理員					1			1	
	主任研究員			1		2			3	
	技師その他			1	1	1		1	3	
計		1	1	5	3	6	7	1	3	27

4. 職員名簿

S. 63. 4. 1現在

所長 秋山 有
次長 白取 信一

総務課

課長 藤田 貢
主幹 中田 宏
総括主事 秋庭 正美
主事 川崎 寛一
“ 小林 早智子
技能技師 杉田 勇次郎

微生物課

課長 小鹿 晋
研究管理員 小 鹿 晋
“ 豊川 安延
“ 佐藤 允武
主事 工藤 ハツエ
技師 野呂 キョウ
“ 三上 稔之
“ 佐藤 真理子
“ 工藤 久美子
技能主事 三上 不二男
“ 金田 量子

理化学課

総括研究管理員(課長事務取扱)
小林 英一
研究管理員 高橋 政教
主任研究員 秋山 由美子
“ 古川 章子
“ 石塚 伸一
技師 村上 淳子
“ 木村 淳子
“ 野村 真美
技能主事 対馬 広子

5. 微生物課業務概要

微生物課の主な業務はウイルス、細菌、代謝異常症等のマス・スクリーニング等に関する一般依頼検査、行政検査および調査研究である。

また、実験動物の飼育管理、保健所の検査担当職員に対する技術研修等もおこなっている。

(1) 調査研究

a. 日本脳炎感染源調査

昭和62年7月から9月までに青森食肉センターの屠殺豚を対象に調査をおこなった。検査法は、赤血球凝集抑制試験法によった(抗原:市販のJaGAR#01株を使用)。

総数140検体中、HI抗体陽性の1:10以上は17例で陽性率は12.1%であった。1:40以上の抗体価を示す16検体について2ME処理をおこなった。その結果、9例が陽性で、2ME感受性抗体保有率は56.3%であった。

b. 昭和62年度インフルエンザ流行予測感染源調査

昭和62年度の全国におけるインフルエンザは、11月から翌年の3月にかけて流行し、その病原ウイルスはA/香港(H₃N₂)型とB型であった。

本県においては、全国の初発にくらべ2ヶ月半遅れの1月27日から流行し、その病原ウイルスも全国と同様にA/香港(H₃N₂)型とB型であった。

調査期間中(昭和62年4月～6月、10月～12月、昭和63年1月～3月)に採取した、うがい液・咽頭ぬぐい液145件より、32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、A/香港(H₃N₂)型18株、B型14株であった。

血清診断のために3集団発生より25件のペア血清が得られた。1集団のペア血清では、10例中2例がA/福岡/C-29/85(H₃N₂)型に対して有意抗体上昇を示し、B型には有意上昇は認められなかった。また、2集団の15例ではB/茨城/2/85に対して10例が有意抗体上昇を示し、

A(H₃N₂)型には有意上昇は認められなかった。いずれのペア血清もAソ連(H₁N₁)型に対しては有意上昇がみられなかった。

昭和62年度のインフルエンザ分離状況についてはノートの項に掲載した。

c. 青森県における恙虫病の血清疫学

6地区病院由来の血清を用い、恙虫病リケッチャに対する抗体保有調査を免疫ペルオキンダーゼ法により実施した。抗体保有率は鯉ヶ沢町のA病院由来21.3%、黒石市K病院24.6%、青森市C病院4%、むつ市M病院1.3%、十和田市T病院16%、三戸町S病院16.7%で津軽地区が相対的に高かった。

新鮮感染の指標となるIgM抗体の検出率は3.3%であった。

詳細は調査研究の項に掲載した。

d. 下痢性貝毒に関する細菌学的調査

ホタテ貝の下痢性貝毒の毒化予知と毒化機構の解明を目的とし、昭和62年度から3ケ年の継続調査を行っている。初年度はむつ湾内の貝毒調査2定点から採取されたホタテ貝171検体について細菌数、大腸菌群、腸炎ビブリオ、ならびに貝毒の原因と考えられているプランクトンの分布を調査した。その結果、ホタテ胃内の低温菌数は年間を通じて10³/g～10⁶/g台、中温菌数は10¹/g～10⁵/g台であり、中腸腺では低温菌、中温菌とも10¹/g～10³/g台の菌数が認められた。大腸菌群は夏期に10²/g台、冬期には認められなかった。また、腸炎ビブリオは年間を通して検出されなかった。また、海洋細菌として481株を分離した。一方、プランクトンの調査ではDinophysis属5種が認められた。このうちD.fortiiは4～10月に、D.rudgeiは6～12月に、D.mitraはD.fortiiが減少する8～10月に、D.accuminataは1～3月に認められた。

表1 昭和62年度食中毒事例

発生月日	発生場所	摂食者	患者	死者	原因食品	病 因	菌	原因施設	検 体
62. 7. 18	下北郡大間町	2	1	0	不 明	バラチフス	B	家 庭	
10. 11	南津軽郡大鰐町	5	5	0	毒キノコ	植物性自然毒		家 庭	
11. 1	青 森 市	593	61	0	おにぎり	黄色ブドウ球菌 (VII型, EntA・B型)		飲 食 店	糞便15, ふきとり8 食品38

以上初年度の概要を述べたが、次年度においても上述と同様な調査を行うと共に分離海洋菌の同定及び毒性試験を検討する予定である。

e. 食中毒事例

昭和62年度で青森県内で発生した食中毒は表1に示すとおり3件で、患者数は67名と例年よりも非常に少なかった。このうち昭和62年11月1日に青森市で発生した食中毒事例について細菌学的調査を行った。検体は、発症者糞便11, 調理従業者糞便4, 調理器具等のふきとり8, 食品38(折詰弁当16, おにぎり17, 調理パン3, もち2)であった。このうち、おにぎりと発症者糞便中から黄色

ブドウ球菌(コッグラゼVII型, エンテロトキシンA, B)が検出された。

f. 青森県内の5医療機関における病原菌検出状況
昭和59年度から始められた本県の病原微生物検出情報の収集は、昨年に引き続き県内の医療機関, 保健所の協力を得て行われた。

昭和62年の医療機関の集計を本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表2のとおりである。

表2 昭和62年度微生物試験検査

()内は検体数

検査種別	依頼検体数		検体の内訳等と成績
	一般	行政	
糞便検査		14	海外旅行者のコレラ菌検査(8)〔陰性〕 調理従事者の腸炎ビブリオ検査(6)〔陰性〕
細菌同定検査	26		腸炎ビブリオ(12), サルモネラ(1), ウェルシュ菌(1), 黄色ブドウ球菌(1), NAGビブリオ菌(1), 破傷風菌(10)〔陰性〕
食品検査	34	171	一般依頼：魚介類加工品(23), 食肉加工品(3), 食肉(2), 液卵(2), 穀類加工品(2), 乳製品(1), 魚介類(1) 行政依頼：乳および乳製品(103), 卵加工品(42), 魚介類(25), 食肉(1)
水質検査	6		一般依頼：上水(6)
食中毒検査		61	受付事例数1 糞便(15), ふきとり(8), 食品(38)
トキソプラズマ検査		22	と畜検査員ら(22)
風疹検査	4	459	行政依頼：教職員(219), 保健所(240)
エイズ検査		177	
感染症サーベイランス 関係検査	検査定点	41	下痢症；便(1)〔エルシニア エンテロコリチカ03〕 無菌性髄膜炎；髄液(20), ペア血清(4), 同定中インフルエンザ様患者の咽頭ぬぐい液(16)〔A型香港(H ₃ N ₂)型(1)〕
	患者定点	15	インフルエンザ様患者の咽頭ぬぐい液(15) B型インフルエンザウイルス(4) A香港(H ₃ N ₂)型インフルエンザウイルス(1)
先天性代謝異常検査		18,721	
クレチン症検査(委託)		18,839	
神経芽細胞腫検査		15,433	
その他	2		無菌試験；血液(1), 血漿(1)

6. 理化学課業務概要

理化学課が62年度に行った業務は食品衛生、栄養分析、医薬品、家庭用品、飲料水、温泉その他広範囲に亘る試験および調査研究で、その概要は次のとおりである。

(1) 調査研究

a. 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。

62年度は平賀町、碓ヶ関村および黒石市に所在する10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2源泉に泉質の変化が認められた。

b. 赤潮予察、貝毒関連調査

はたて貝に蓄積する下痢性貝毒及び麻痺性貝毒の発生を予察し、計画的な出荷、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。調査はむつ湾（青森、野辺地）、日本海（大戸瀬、風合瀬）、津軽海峡西部（今別）、津軽海峡東部（野牛、石持）、太平洋（三沢）、の5水域より採取したはたて貝について、下痢性貝毒（157件）と麻痺性貝毒（100件）の毒力を測定した。

c. 新貝毒検出法による遊離脂肪酸と下痢性貝毒の分離定量

はたて貝の中腸腺に存在する遊離脂肪酸が下痢性貝毒の現行定量法においては、毒力の誤差要因とされている。このため、脂肪酸を除去する方法として、東北大学で開発された液・液分配法を用いて、昨年にひき続きむつ湾産はたて貝の毒力調査を行った。

その結果、遊離脂肪酸区分については、現行法による毒力がかかなり高い時期に0.3~0.5 MU/gが検出されたが、これは下痢性貝毒の毒力の一部が脂肪酸区分に移行したものと考えられる。しかし、その他はすべて不検出であった。また、下痢性貝毒区分と現行法による毒力とは大きな差は見られなかった。

d. 健康食品の衛生学的調査

高齢化社会を迎え、心身ともに健やかに老いたいという国民の健康志向から、いわゆる健康食品の消費が増大してきた。しかしこれにともなう問題点も少なくない。このことから日本健康食品協会は「健康食品の規格基準」を設けた。今回、最も消費量の多いクロレラ食品を選び、自主規格に合致しているか、また栄養的な面、その他について衛生学的調査を行った。調査項目は、外観、性状、水分、灰分、脂肪、蛋白質、繊維、糖質、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンC、ビタミンE、クロロフィルb、フェオホルバイド、葉緑素、ソルビン酸、安息香酸、銅

クロロフィル、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、マンガン、鉄、銅、亜鉛、総水銀、ヒ素、カドミウム、鉛、一般生菌数、大腸菌群であった。

e. 表示栄養成分の分析方法と摂取量に関する研究
栄養成分の中で、食物繊維については最近種々の生理活性が注目されているにもかかわらず、その分析方法は確立されているとは言い難い。このため食品中の含量および摂取量については十分把握されておらず、食品成分表示制度そのものの実施に支障を生じている。このため、昨年度から地研協議会の共同研究により、Prosky-AOAC法による食物繊維の含有量調査を行っている。今年度はオートミール、こんにゃく、鮭等10品目の食品について調査を実施した。この結果、従来広く用いられている〈四訂〉日本食品成分表の繊維量より2~16倍高い値が得られた。

(2) 試験検査

a. 行政依頼検査

i. 食品および食品添加物等の検査

県環境衛生課および保健所の依頼によるもので、食品中の有害物質調査、夏季および年末年始取去食品の検査が主なものである。これらの検査項目、件数は表1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（環境衛生課）

ホルムアルデヒド 10件、有機水銀化合物 9件、ディルドリン 10件、計29件。

iii. 医薬品等一斉取締りの取去検体の試験（医務業務課）

局方外品（下剤）9件。

iv. 水質広域管理計画に係る水質検査（土地改良第一課）

河川水 70件（427項目）

b. その他の依頼検査

市町村および事業所等からの依頼によるものである。

i. 食品および食品添加物等の検査

検査の内容は表2のとおりである。

ii. 水質検査

検査の内容は表3のとおりである。

c. 精度管理

タール色素の確認試験および純度試験の方法について検討した。3件

表1 食品等検査（行政依頼）

検査種別	件数	項目	検体
食品添加物	122		
保存料	(34)	ソルビン酸, 安息香酸	清涼飲料水, みそ
酸化防止剤	(10)	BHA	たくあん漬, かまぼこ
殺菌料	(14)	過酸化水素	煮干, 塩辛, いかくんせい
漂白剤	(16)	りん酸, 亜硫酸	かまぼこ, ゆでめん
着色料	(13)	タール色素, 銅クロロフィル	長芋, たけのこ, れんこん
品質保持剤	(9)	プロピレングリコール	菓子, たらこ, すじこ, たららの芽
甘味料	(6)	サッカリンナトリウム	生めん, ギョーザ皮
防ばい剤	(10)	OPP	漬物
糊料	(10)	アルギン酸, CMC	かんきつ類
タール色素製剤	2	確認試験, 純度試験	アイスクリーム
残留農薬	25	BHC, DDT, ドリン剤, ジコホール, キャブタン他	りんご, さくらんぼ, ぶどう, きゅうり, じゃがいも, 大根他
P C B	8		牛乳, すずめがれい, まがれい, たい, さげ, ほたて貝
残留抗菌剤	23	クロビドール, ラサロンド他	牛肉, 鶏肉, 鶏卵
有機錫	9	TBTO	さげ, ほたて貝
クロルデン類	4		ほたて貝
水銀	5	総水銀	たい, まがれい, すずめがれい, さげ, ほたて貝
カドミウム	5		玄米
貝毒	32	下痢性貝毒, 麻ひ性貝毒	ほたて貝
容器包装	10	溶出試験（鉛, カドミウム）	陶器（皿, 中鉢）

表2 食品検査（一般依頼）

検査種別	件数 (項目数)	項目	検体
食品添加物	19		
保存料	(6)	ソルビン酸	こんぶ巻, ねぶた漬他
着色剤	(2)	亜硝酸ナトリウム	すじこ
酸化防止剤	(1)	BHT	みりん干
甘味料	(2)	サッカリンナトリウム	みりん干, ねぶた漬
漂白剤	(6)	過酸化水素	かずのこ
着色料	(2)	タール色素	赤かぶ, ねぶた漬
酸価・過酸化物価	2		食用油
残留農薬	2	BHC, DDT, ドリン剤, ダイアジノン他	りんご果汁
重金属	2	カドミウム, 鉛, 銅他	魚（あいなめ）, 果汁
栄養分析	9 (64)	蛋白質, 脂肪, 無機質, ビタミン類他	昆布, 納豆他
牛乳規格検査	1	比重, 無脂乳固形分, 乳脂肪他	牛乳

表3 水質検査（一般依頼）

検 査 種 別		件 数 (項 目 数)	備 考
上 水	全 項 目 原 水	31 (852)	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素, 塩素イオン, 有機物, シアンイオン, 水銀, 有機リン, 銅, 鉄, 亜鉛他
	全 項 目 浄 水	22 (582)	
	トリハロメタン	13 (52)	クロロホルム, プロモジクロロメタン, ジプロモクロロメタン, プロモホルム
	トリクロロエチレン	23 (69)	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
	そ の 他	11 (48)	鉄, マンガン他
河 川 水	37 (540)	pH, DO, SS, COD, BOD 他	
下 水	52 (149)	PCB 他	
地 下 水	5 (21)	ナトリウムイオン, カリウムイオン, カルシウムイオン, マグネシウムイオン他	
廃 棄 物	し 尿 放 流 水	8 (190)	pH, COD, DO, SS, BOD
	埋 立 地 排 水	6 (192)	pH, COD, BOD
	汚 泥 溶 出 試 験	12 (33)	PCB, 水銀, カドミウム, 鉛, 有機りん, 六価クロム, ひ素, シアン他
	鉍 さい 溶 出 試 験	1 (8)	同 上
温 泉	鉍 泉 分 析	26 (904)	陽イオン, 陰イオン, 遊離成分, 微量成分他
	小 分 析	2 (32)	陽イオン, 陰イオン, 遊離成分
	そ の 他	1 (5)	ナトリウムイオン, カルシウムイオン他

7. 研修・教育

(1) 研 修

- a. 施設栄養士研修会（青森市 青森市文化会館
62. 7. 2）

「最近の食中毒とその原因」 豊川研究管理員

- b. 保健所検査技師研究会（八戸市 八戸保健所
63. 3. 3～4）

「バイオハザードについて」 佐藤研究管理員

「水分析の精度管理について」 木村技師

「最近の県内における病原菌検出状況について」

佐藤技師

(2) 教 育

非常勤講師（青森県立高等看護学院）

公衆衛生学，成人保健

公衆衛生行政，疫 学 秋山所長

微 生 物 学 豊川研究管理員

微 生 物 学 佐藤研究管理員

大友主任研究員

8. 職員の学会、研修会等への出席

昭. 62年度

年 月 日	会 の 名 称	開 催 地	出 席 者
昭. 62. 6. 18～19	第28回日本臨床ウイルス学会	仙 台 市	佐藤 允武
6. 25～26	第 8 回衛生微生物技術協議会	東 京 都	野呂キョウ, 佐藤真理子
6. 26	地研試験担当者講習会	東 京 都	高橋 政教
7. 25	第 7 回青森県感染症研究会	弘 前 市	小鹿 晋, 佐藤 允武 野呂キョウ, 三上 稔之 佐藤真理子
7. 21～22	第41回日本細菌学会東北支部総会	秋 田 市	豊川 安延, 佐藤 允武
8. 27～29	第36回東北公衆衛生学会	仙 台 市	秋山 有
9. 4～ 6	第15回代謝異常スクリーニング研究会, 第10回 技術者懇談会	大 阪 市	工藤久美子
9. 30～ 10. 1	第24回全国衛生化学技術協議会	東 京 都	小林 繁樹, 野村 真美
10. 18	第26回日本薬学会東北支部大会	仙 台 市	小林 英一, 秋山由美子 木村 淳子
10. 29～30	食品衛生微生物研究会, 第 8 回学術研究会	大 阪 市	豊川 安延
11. 25～27	食品化学講習会	東 京 都	秋山由美子
昭. 63. 1. 28	環境保健部職員研究発表会	青 森 市	小林 英一, 秋山由美子 古川 章子, 村上 淳子 小林 繁樹, 木村 淳子 野村 真美, 小鹿 晋 豊川 安延, 佐藤 允武 野呂キョウ, 三上 稔之 佐藤真理子
2. 5～ 6	地研北海道, 新潟, 東北支部微生物研究部会総 会	札 幌 市	小鹿 晋, 豊川 安延 佐藤 允武
2. 9	昭和62年度赤潮防止対策事業及び重要貝類毒化 対策事業報告会	浅 虫	古川 章子, 野村 真美
2. 15	地研北海道, 新潟, 東北支部理化学研究部会総 会	仙 台 市	高橋 政教
3. 3	保健所技師研修会	八 戸 市	佐藤 允武, 佐藤真理子 高橋 政教
3. 23～25	先天性副腎過形成検査技術者研修会	東 京 都	工藤久美子
3. 29～31	昭和62年度重要貝類毒化対策事業研究検討会出 席	東 京 都	古川 章子, 野村 真美

Ⅱ 調 査 研 究

下痢性貝毒の Maus 試験に及ぼす遊離脂肪酸の影響と毒成分の定量について

古川 章子 野村 真美 村上 淳子 小林 英一

はじめに

公定法¹⁾による下痢性貝毒検査では、ホタテガイ中腸腺に存在する遊離脂肪酸（以下、FFA とする）が、貝毒と同様な Maus 毒性を示すと報告されている²⁾。したがって、低毒力期には、測定の見誤差要因になる可能性がある。

これまで、FFA を除く方法としては、ケイ酸カラム法³⁾が試みられてきたが、再現性等の点で問題があった。

最近、東北大学の安元教授は、液・液分配を行い、FFA を除去する簡易な方法を報告した⁴⁾。

そこで、著者らは、公定法、液・液分配法により毒力の測定を行って、FFA の影響を評価するとともに、FFA 濃度並びに毒成分⁵⁾のオカダ酸 (OA)、ディノフィシトキシン-1 (DTX₁) およびディノフィシトキシン-3 (DTX₃) 濃度についても測定を行ったので併せて報告する。



図1 調査地点

調査方法

1. 試料

陸奥湾海域、野辺地定点の垂下20mより採取した、養殖ホタテガイ中腸腺を用いた。

2. 調査地点

図1に調査地点を示した。

3. 調査期間

昭和62年3月～昭和63年3月

4. 方法

測定に用いた中腸腺は、リパーゼ等の酵素活性を抑えるため、電子レンジによる加熱処理を行った後、ホモジナイズし試料とした。

(1) 下痢性貝毒公定法

厚生省の定めた「下痢性貝毒検査法」に準じ、中腸腺をアセトン抽出し、乾固後、エーテル・水による分配を行い、エーテル層は乾固後、Maus 試験に用いた。

(2) 下痢性貝毒の液・液分配法

測定方法を図2に示した。

中腸腺をアセトン抽出し、乾固後、ヘプタンと1%酢酸含有90%メタノールによる分配を行い、ヘプタン層は乾固後、Maus 試験を行い FFA 区分の毒力とした。

また、90%メタノール層は、乾固後、エーテル・10%塩化ナトリウムによる分配を行い、エーテル層は乾固後、Maus 試験を行って下痢性貝毒区分の毒力とした。

(3) 遊離脂肪酸濃度の測定方法^{4,6)}

測定方法を図3に示した。

中腸腺を公定法に準じて処理し、エーテル層を定容とした後、その一部をとり、ジアズメタンでメチル化し、ガスクロマトグラフ法により測定した。但し、定量は、ヘプタデカン酸メチルエステル (C₁₇) を標準物質として、10種類の脂肪酸 (C_{14:0}, C_{16:0}, C_{16:1}, C_{18:0}, C_{18:1}, C_{18:2}, C_{18:3}, C_{20:4}, C_{20:5}, C_{22:6}) のピーク面積の合計量により行った。

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-9A)

検出器：FID

カラム：内径 3 mm, 長さ 2 m (ガラス製)

充填剤：Diasolid ZF (80~100メッシュ)

カラム温度：190℃

検出器温度：250℃

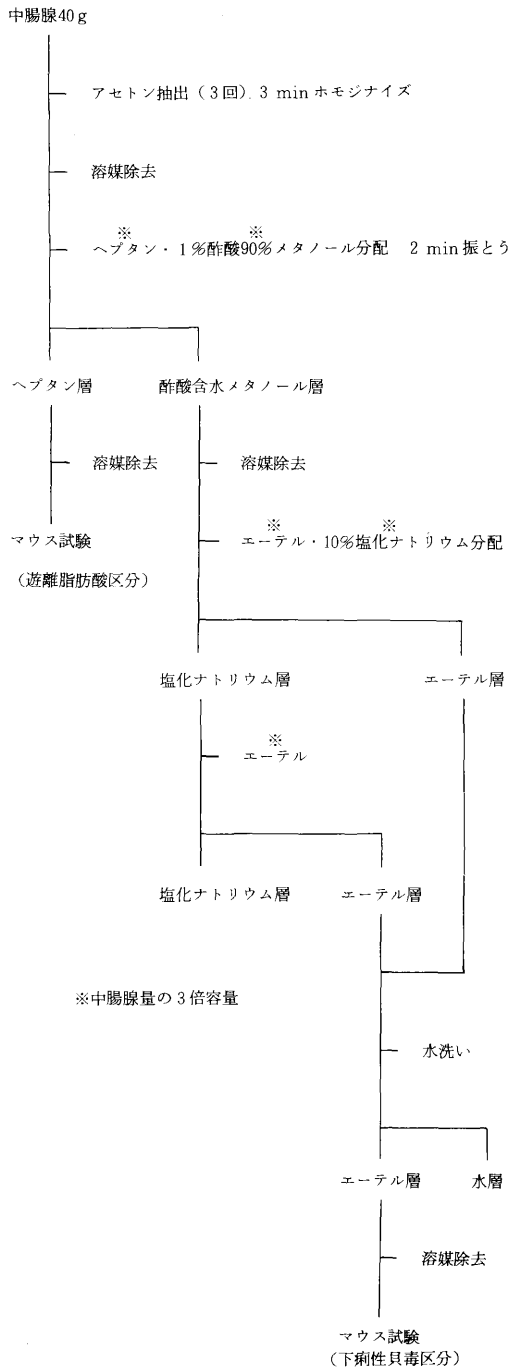


図2 下痢性貝毒の液・液分配法

(4) OA, DTX₁濃度の測定方法^{4,7-9)}

測定方法を図4に示した。

中腸腺を80%メタノールで抽出し、石油エーテルで分配後、メタノール層をとり、クロロホルムで抽出、定容とした後、その一部をとり、アダマ試薬でエステル化を

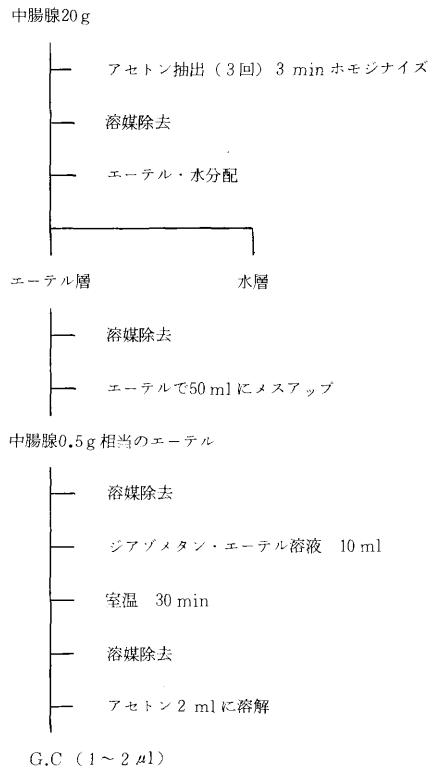


図3 遊離脂肪酸濃度の測定方法

行った。次いで、セブパックカラム(シリカ)でクリーンアップし、高速液体クロマトグラフ法により測定した。但し、定量は、安元教授より分与されたOA, DTX₁を標準物質とし、エステル化後、ピーク面積により行った。

高速液体クロマトグラフィー条件

装置：高速液体クロマトグラフ (日立638型)

検出器：蛍光検出器 (日立650-10s)

カラム：LiChrospher RP-18, 5 μm, 4 mm × 250 mm (パックドカラム, メルク社)

移動相：アセトニトリル・メタノール・水 (8 : 1 : 1)

流速：1 ml/min

励起波長：365 nm

蛍光波長：412 nm

(5) DTX₃濃度の測定方法^{4,7-9)}

測定方法を図5に示した。

FFA 測定用のエーテル溶液の一部を、0.5N水酸化ナトリウム含有90%メタノールを用いて加水分解を行い、DTX₁およびDTX₃をすべてDTX₁にした後、酢酸で中和しエーテル抽出を行った。エーテル層を定容とした後、その半分をとってエーテルを除去し、以下DTX₁と同様の操作を行い、DTX₁+DTX₃として測定した。

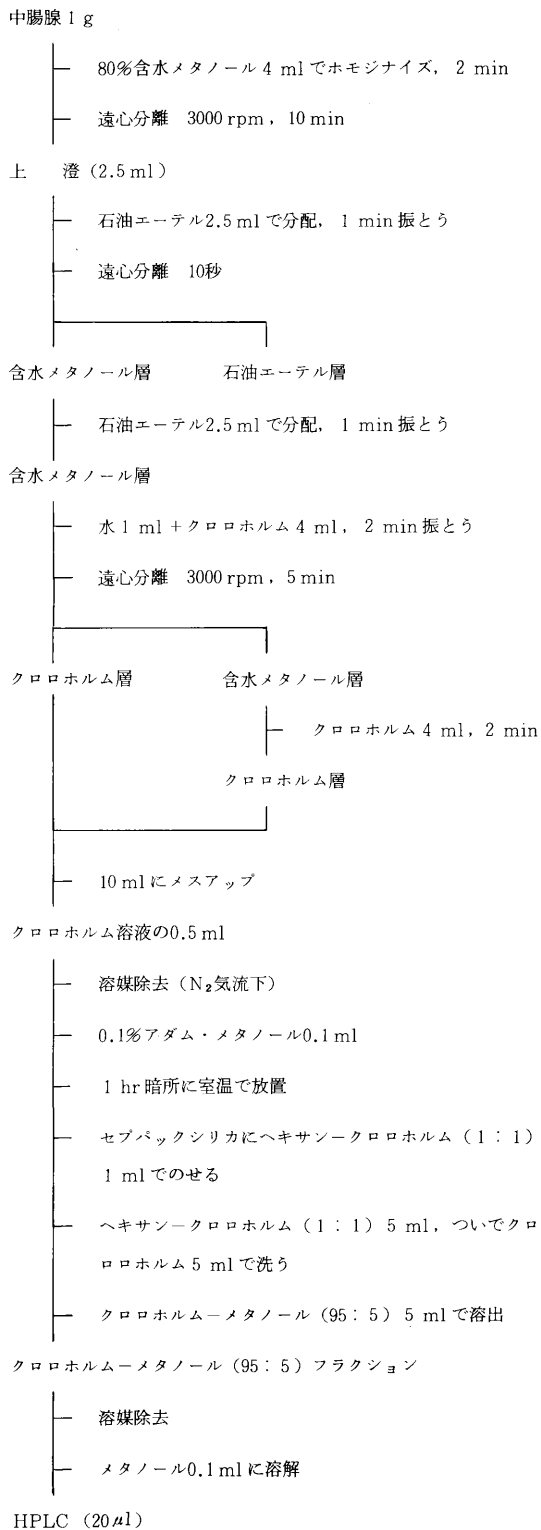


図4 OA, DTX₁濃度の測定方法

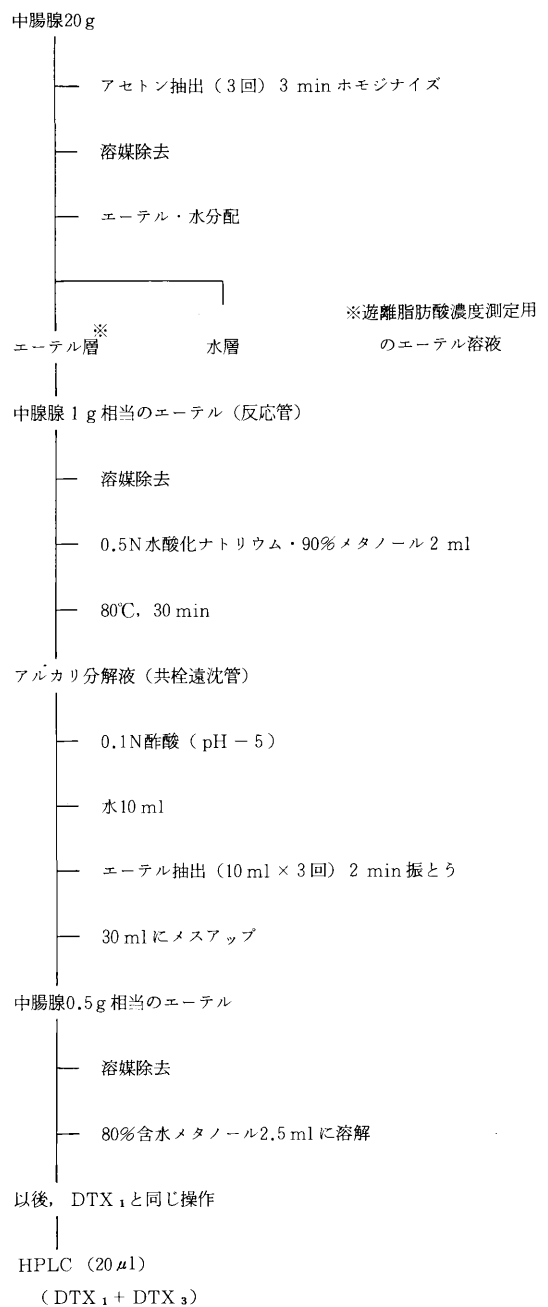


図5 DTX₃濃度の測定方法

結果及び考察

1. 公定法, 液・液分配法による毒力および FFA 濃度
公定法および液・液分配法による毒力値を表 1, 図 6
に示した。また, FFA 濃度については, 表 1, 図 7 に
示した。

表1 公定法、液・液分配法による毒力及び遊離脂肪酸濃度

採取年月日	マウス試験 (MU/g)			G.C法による試験
	公定法	遊離脂肪酸区分	下痢性貝毒区分	遊離脂肪酸濃度 (mg/g)
62. 3.17	0.3	< 0.3	0.3	11.60
23	< 0.3	< 0.3	< 0.3	6.88
30	< 0.3	< 0.3	< 0.3	10.72
4. 6	0.4	< 0.3	0.3	5.15
14	0.4	< 0.3	0.3	9.23
20	0.4	< 0.3	0.3	5.80
27	0.3	< 0.3	< 0.3	10.25
5. 6	0.5	< 0.3	0.3	4.87
11	< 0.3	< 0.3	< 0.3	5.94
19	0.3	< 0.3	< 0.3	2.93
25	0.4	< 0.3	0.4	2.28
6. 1	0.6	< 0.3	0.5	4.70
15	1.5	< 0.3	2.0	0.33
7. 6	4.0	0.5	5.0	0.57
20	5.0	0.3	5.0	0.09
8.10	1.5	< 0.3	2.0	0.66
31	2.0	< 0.3	1.0	0.27
9.14	3.0	< 0.3	3.0	0.46
28	0.75	< 0.3	0.6	0.80
10.12	0.5	< 0.3	0.6	3.29
29	0.3	< 0.3	0.4	1.19
11. 5	0.4	< 0.3	0.3	2.07
16	0.3	< 0.3	0.3	0.39
12.21	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.64
63. 1.13	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1.39
2.18	< 0.3	< 0.3	0.3	0.93
3. 7	< 0.3	< 0.3	< 0.3	3.18
14	0.4	< 0.3	0.4	2.99
23	0.4	< 0.3	0.3	3.35
28	0.5	< 0.3	0.3	3.87

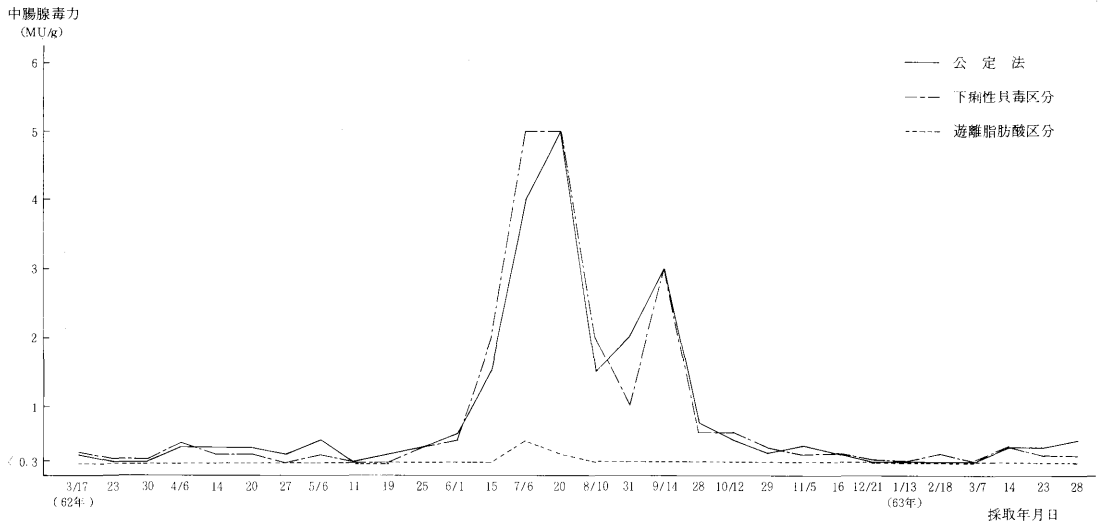


図6 公定法及び液・液分配法による毒力値

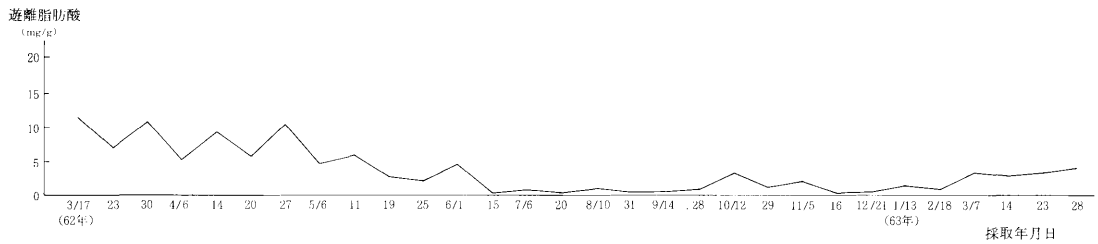


図7 遊離脂肪酸濃度

公定法による毒力は、3月から5月にかけて0.5 MU/g以下の低毒力で推移した後、6月に入って本格的に毒化が始まり、7月20日（7/20とする。以下同じ）には、最高値の5.0 MU/gとなった。8月に入ると1.5 MU/gと急激に低下したが、9/14には3.0 MU/gと再び上昇を示した。しかし、10月以降は徐々に減少し、12、1、2月は検出限界の0.3 MU/g未満が続いた後、3月中旬から、また毒化し始めている。

液・液分配法による下痢性貝毒区分の毒力は、7/6、8/31は、公定法に比べ多少の差がみられるが、そのほかは、類似した値を示した。公定法との差は、マウス試験の誤差によるものと考えられる¹⁰⁾。

FFA区分の毒力は、7/6、7/20に各々0.5、0.3 MU/gが検出されたほかは、すべて0.3 MU/g未満で、62年の3、4、10、11月および63年3月の低毒力期においても、マウス毒性は認められなかった。

7/6、7/20のFFA区分の毒力は、図7のFFA濃度

から明らかなように、かなり低濃度であることから、FFAによるものとは考えられない。しかし、公定法による毒力は、4.0および5.0 MU/gとかなり高いことから液・液分配の際に、下痢性貝毒の一部がFFA区分に移行したものと推定される。

因に、安元は、液・液分配法のマウス試験において、DTX₃の毒力の約10%がFFA区分に移行すると報告している⁴⁾。

なお、液・液分配法によるFFAの除去率は、ガスクロマトグラフィーによる分析の結果、約70%であった。

FFA濃度は、3、4月は約5～10 mg/gの範囲で上下した後、5月に入ってから徐々に減少し、7、8、9月は1未満で推移した。63年の3月からは3～4 mg/gの測定値を示している。つまり、経時的には、春季は高く、夏季は低いという、毒力とは逆の傾向を示している。

また、62年と63年の3月では、FFA濃度に差がみられた。

ガスクロマトグラフィー分析によるFFAの組成は、C₁₄:0、C₁₆:0、C₁₆:1、C₁₈:1、C₂₀:5、C₂₂:6が主要な成分であり、なかでもC₂₀:5、C₁₆:0の組成比率が高かった。

東北大学の李による実験結果¹¹⁾では、3種類のFFA標準品(C₁₆:0、C₁₈:1、C₂₂:6)の等量混合物を調整し、その10、20、30、40 mgをマウスに腹腔内投与した結果、24時間以内に死亡したのは、30 mg、40 mgともに3匹中1匹であった。

したがって、3匹中2匹以上を死亡させる量は、40 mg以上であろうと推定される。

今回の調査におけるFFAの濃度は、0.09~11.60 mg/g(マウス1 ml投与時のFFA量は0.3~38.6 mg)であったが、この濃度では、FFAの毒力値に及ぼす影響は、ほとんど認められなかった。

2. OA, DTX₁, DTX₃濃度

現在、下痢性貝毒成分としては、3群11成分の毒、すなわち、OA、DTX_{1,3}、ベクテノトキシン-1~7(PTX_{1~7})、イエソトキシン(YTX)が検出されており⁵⁾、OA、DTX₁、DTX₃については、HPLC法による定量が可能である。

そこで、先に毒力を測定した試料の中から13検体を選び、OA、DTX₁、DTX₃濃度の測定を行った。結果を表2および図8に示す。但し、公定法による濃度は、

1 MUがDTX₁ 4 μgに相当するという安元の報告⁷⁾をもとに、公定法による毒力をDTX₁濃度に換算したものである。

総DTX₁濃度は、62年の3、4月は不検出、6月は0.52 μg/g、7/6には21.43 μg/gを示した。8月に入り急激に低下したが、9月には5.18 μg/gとわずかに上昇している。10月以降は減少し、63年3月は不検出であった。

経時的には、公定法による濃度と類似した傾向を示している。

DTX₁濃度は、62年の3、4、6月は不検出、7/6に2.36 μg/gが検出された後は、徐々に減少し、10/12には約半分の1.21 μg/gとなった。63年の3月は不検出であった。経時的には、総DTX₁濃度に比べ、低濃度で緩やかな変化を示している。

総DTX₁濃度を、公定法による濃度と比較すると、春季、秋季は低く、夏季は類似した値を示している。

また、総DTX₁濃度に占めるDTX₁濃度の割合は、7月から8月上旬にかけては11~26%、9、10月は約30~45%であった。

OAについては、不検出であった。

以上のことから、夏季の毒力は、ほとんどDTX₁、DTX₃、特にDTX₃に起因するものと考えられ、また、春季、秋季の毒力は、DTX₁、DTX₃のほか、他の

表2 DTX₁、DTX₃濃度の測定結果

単位: μg/g

採取年月日	公定法による 毒力(MU/g)	公定法による 濃度(毒力×4)	DTX ₁ 濃度	総DTX ₁ 濃度 (DTX ₁ +DTX ₃)	$\frac{\text{DTX}_1}{\text{総DTX}_1} \times 100$ (%)
62. 3.17	0.3	1.2	ND	ND	—
3.23	< 0.3	—	ND	ND	—
4.20	0.4	1.6	ND	ND	—
6. 1	0.6	2.4	ND	0.52	—
7. 6	4.0	16.0	2.36	21.43	11.0
7.20	5.0	20.0	2.54	16.52	15.4
8.10	1.5	6.0	2.17	8.34	26.0
8.31	2.0	8.0	1.49	2.37	62.9
9.14	3.0	12.0	1.51	5.18	29.2
10.12	0.5	2.0	1.21	2.64	45.8
63. 3.14	0.4	1.6	ND	ND	—
3.23	0.4	1.6	ND	ND	—
3.28	0.5	2.0	ND	ND	—

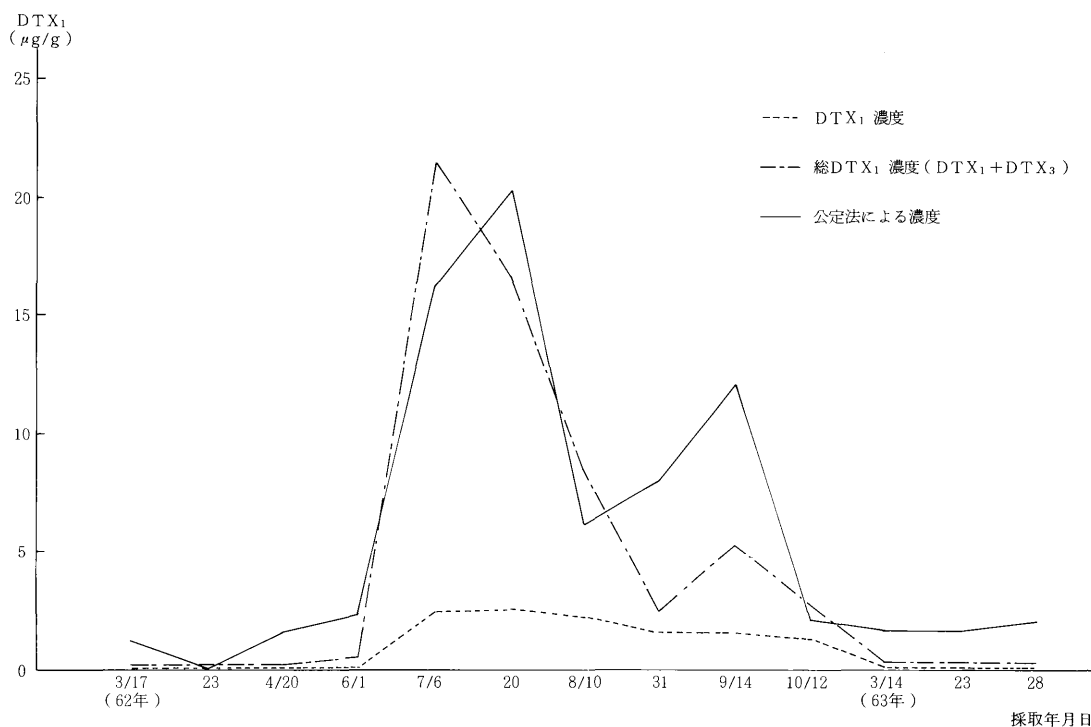


図8 DTX₁, DTX₃濃度

毒成分 PTX, YTX 等も関与しているものと推測される。

ま と め

下痢性貝毒検査の公定法では、FFA が毒力の誤差要因になるといわれている。そこで、液・液分配法により FFA を除去する方法を試みた。また、FFA 濃度および毒成分 (OA, DTX₁, DTX₃) の濃度についても測定した。

1. 液・液分配法による下痢性貝毒区分の毒力は、公定法による毒力と類似した値を示した。

FFA 区分の毒力は、公定法による毒力の高い時には、0.3~0.5 MU/g を示したが、そのほかはすべて 0.3 MU/g 未満であった。この毒力の原因は、液・液分配の際に、貝毒の一部が FFA 区分に移行したためと推定される。

なお、液・液分配法による FFA の除去率は、約 70% であった。

2. 今回の調査における FFA の濃度は、0.09~11.60 mg/g であった。この濃度では、FFA の毒力値に及ぼす影響はほとんど認められなかった。

3. 夏季の毒力は、DTX の中でも特に DTX₃ に起因するものと考えられ、春季、秋季の毒力は、DTX₁, DTX₃ のほかに、他の毒成分も関与しているものと推測される。

文 献

1) 厚生省環境衛生局肉肉衛生課：下痢性貝毒検査法，昭和56年5月

2) T.Takagi, et al : Toxic Effect of Free Unsaturated Fatty Acids in the Mouse Assay of Diarrhetic Shellfish Toxin by Intraperitoneal Injection, Bull.Japan.Soc.Sci.Fish.,50, 1413-1418, 1984

3) 青森県水産増殖センター：昭和58年度重要貝類毒化対策事業報告書（毒化予知手法開発研究），昭和59年3月

4) 青森県水産増殖センター：昭和61年度重要貝類毒化対策事業報告書（毒化予知手法開発研究），昭和62年3月

5) 安元健：昭和62年度重要貝類毒化対策事業中間報告，昭和63年3月30日

6) 藤野安彦：生物化学実験法9脂質分析法入門，1版，139-140，学会出版センター，東京，1985

7) 東北大学農学部：昭和59年度重要貝類毒化対策事業報告書（下痢性貝毒の毒成分等に関する基礎的研究），昭和60年3月

8) 東北大学農学部：昭和60年度重要貝類毒化対策事業報告書（下痢性貝毒の毒成分等に関する基礎的研究），昭和61年3月

9) 青森県水産増殖センター：昭和60年度重要貝類毒化対策事業報告書（毒化予知手法開発研究），昭和61年3月

10) 河端俊治，戸田敦夫：麻ひ性貝毒と下痢性貝毒検

査法のクロスチェックの結果，日本食品衛生学会第43回学術講演会講演要旨集，44，昭和57年

11) 私信

煮干に含まれる酸化防止剤(BHA、BHT)の 測定方法の検討

村上 淳子 小林 英一

はじめに

煮干等魚介乾製品に使用される酸化防止剤として、Butylated Hydroxytoluene (以下BHTと略)及び、Butylated Hydroxyanisole (以下BHAと略)があげられる。

最近BHAについては発癌性の疑いがあることから、油脂の製造に用いるパーム原料油及びパーム核原料油以外の食品には使用規制の指導がなされている。又BHTは魚介乾製品では0.2g/kg以下に使用制限されている。

BHT及びBHAの測定方法は、公定法¹⁾として、ペンタン、アセトニトリルで抽出し、溶媒留去後、ヘキサン溶液とし、5%シリコンOV-17カラム充てん剤によるガスクロマトグラフィーで測定する方法がある。

しかし、煮干中のBHT、BHAをガスクロマトグラフィーで測定する場合、溶媒のテーリングが大きく、BHAピークの付近に妨害ピークが出現する等、本法は定量には適当な方法とはいえない。

そこで煮干中のBHT、BHAの測定に適した改良法を検討したので報告する。

又煮干に移行すると思われる包装材料中のBHTについて、改良法を応用して測定したのでその結果も併せて報告する。

方 法

1. 試 料

県内の小売店から購入した煮干13検体及び焼干2検体を用いた。

2. 試 薬

試薬はすべて和光純薬特級を用いた。

3. 装 置

- (1) ガスクロマトグラフ装置：島津製作所GC-9A
- 測定条件を表1に示した。
- (2) ロータリーエバポレーター：ヤマトRE-51
- (3) 精油定量器：日本薬局方規格の精油定量器
- (4) マントルヒーター：大科電器
- (5) 超音波発生器：BRANSON B-8200

4. 分析 方法

試料を均一にした後、一定量を採取し、図1に示した各方法に従って分析した。

添加回収試験は、BHT、BHAの添加量を各50μgとして実施した。

結果及び考察

1. 分析方法の検討

(1) カムラ充てん剤の検討

BHT、BHAの分離の良いカラム充てん剤を検討するため、5%シリコンSE-30、5%シリコンOV-17、2%シリコンOV-330、5%PEG20M、5%DEGS+1% H_3PO_4 の5種類の充てん剤を用い、比較検討した。

内部標準液として、n-ヘキサデカン及びアントラセンを用いた。

はじめにBHT及びBHAの標準物質で検討したところ、いずれのカラム充てん剤も、BHT、BHAの分離

表1 ガスクロマトグラフィー条件

充てん剤	5%シリコンSE-30 クロモゾルプW	5%シリコンOV-17 クロモゾルプW	2%シリコンOV-330 クロモゾルプW	20%PEG20M クロモゾルプW	5%DEGS+ 1% H_3PO_4 クロモゾルプW
	AW-DMCS 60/80	AW-DMCS 60/80	AW-DMCS 60/80	AW-DMCS 60/80	AW-DMCS 60/80
カラム	φ3mm×3m	φ3mm×2m	φ3mm×2m	φ3mm×2m	φ3mm×2m
カラム温度	150°C	160°C	165°C	190°C	180°C
検出器温度	250°C	250°C	250°C	250°C	250°C
N ₂ 流量 ml/分	40	40	40	70	40
注入量 μl	2	2	2	2	2

は良好であった。しかし5% DEGS + 1% H₃PO₄, 5% PEG 20Mは、リテンションタイムが長く、感度が低くなり、又内部標準のピークが溶媒ピークと重なる等不適当な点があるので除外することとした。

次に試験溶液をGCに注入して検討したところ、5% シリコンSE-30ではBHTの付近に、又5%シリコンOV-17では、BHAの近くに妨害ピークが出現することがある。これらの妨害ピークはいわしに含まれる炭化水素に由来するという報告²⁾もあり、定量の際には極性の異なる2種類の充てん剤で確認する必要があった。

2%シリコンOV-330では妨害ピークは現われないが、BHAの感度が少し悪いので、5%シリコンSE-30と組み合わせて確認するのが有効であったので、以後は、この2種類の充てん剤を用いて実験を行った。

(2) 前処理方法の検討

酸化防止剤BHT, BHAの前処理方法には、(1)公定法のペンタン, アセトニトリル抽出法, (2)精油定量器を用いて蒸留する方法^{3, 4)} (3)ヘキサン浸出法⁵⁾ (4)アセトニトリル, ヘキサン抽出法⁶⁾等が報告されている。

そこで、公定法を除く3法について添加回収試験を行ったところ表2に示すような結果が得られた。

表2 抽出方法と回収率 (%)

項目	精油定量器 ヘプタン1.5hr		精油定量器 酢酸nブチル 6hr		ヘキサンアセ トニトリル抽 出		ヘキサン 一夜浸出	
BHA	69.4		90.2		81.6		46.0	
	71.4	71.9	91.9	91.0	76.1	80.9	47.4	46.8
	74.9		90.9		85.0		47.0	
	(76.5)		(102.8)		(94.7)		(93.1)	
BHT	70.1		83.9		70.0		88.1	
	70.2	72.6	84.1	84.0	63.3	68.3	87.3	88.2
	77.6		84.0		71.7		89.3	
	(100.8)		(100.9)		(100.5)		(98.3)	

() 蒸留水への添加回収率

精油定量器を用いる方法は、図1に示したフローシートのうち(1)のヘプタンを捕集液として1.5時間蒸留する方法と(2)酢酸nブチルを捕集液として6時間蒸留する方法の2法を試みたが、(1)のヘプタンによる方法では、回収率が、BHT, BHAとも約70%しか得られなかった。

酢酸nブチルを用いた場合は、BHA 91% BHT 84%と良好な結果が得られたが分析に長時間を要した。

(3)のヘキサン, アセトニトリル抽出法は、短時間で操作できるが、抽出の際アセトニトリル層とヘキサン層の分離が悪くBHTの回収率が68.3%と低値であった。

(4)のヘキサン浸出法は試料5gにヘキサン50mlを加え一夜浸出するだけの簡易な前処理でBHTは88.2%と良好な回収率が得られたが、BHAは46.8%と低い回収率しか得られなかった。

そこで、このヘキサン浸出法で、BHAの回収率を高めるため、試料量とヘキサン量を変えて検討した結果を表3に示した。試料2gに対してヘキサン30mlを加えた場合BHAの回収率が66.7%まで上り、BHTは試料2gにヘキサン50mlで94.5%の回収率が得られた。

5gではBHA, BHTともに回収率の向上は認められなかった。

表3 試料量及び浸出液量の違いによる回収率 (ヘキサン) (%)

試料量	浸出液量	BHA		BHT	
2 g	15 ml	46.0		79.6	
		49.1	47.9	81.3	80.5
		48.6		80.6	
2 g	30 ml	64.5		94.9	
		67.0	66.7	93.5	94.2
		68.6		94.2	
2 g	50 ml	70.0		94.5	
		65.9	66.1	95.0	94.5
		62.4		94.1	
5 g	15 ml	36.4		64.2	
		39.9	38.0	69.5	65.5
		37.7		62.9	
5 g	30 ml	36.2		74.0	
		37.5	35.3	72.5	73.2
		32.3		73.1	
5 g	50 ml	47.8		91.6	
		46.8	46.3	84.1	87.5
		44.8		86.8	

一方酢酸nブチルを用いた精油定量器による蒸留法では、BHAの方がBHTより回収率が良好であることから、浸出液として酢酸nブチルを用いて同様の操作を行

なるところ表4に示す結果が得られた。この方法により、BHA、BHTともに各条件で回収率の向上が認められ、特に試料5gに50mlの酢酸nブチルを加えた場合BHAで94.5%、BHTで91.3%の値が得られた。

表4 試料量及び浸出液量の違いによる回収率
(酢酸nブチル) (%)

試料量	浸出液量	BHA		BHT	
2 g	15 ml	92.0		72.3	71.4
		92.3	92.0	71.9	
		91.8		70.0	
	30 ml	93.4		74.5	75.5
		93.0	93.2	76.6	
		93.3		74.6	
50 ml	91.0		73.2	74.6	
	90.6	90.9	75.7		
	91.2		74.9		
5 g	15 ml	86.3		91.0	90.7
		85.3	85.2	90.5	
		84.0		90.6	
	30 ml	85.9		82.6	84.0
		81.4	84.8	84.3	
		87.1		85.1	
50 ml	94.9		90.6	91.3	
	93.9	94.5	90.1		
	94.8		93.2		

そこで、この条件で更に迅速性と回収率の向上を目的として、超音波発生器を用いる方法を検討した。

回収率の最も良好だった試料5gに酢酸nブチル50mlを加えた条件で、浸出時間を0~60分に変化させて測定した結果を表5に示した。

浸出時間15分でBHA、BHTとも回収率が最大(91.0%、87.1%)となり、それ以上の時間ではむしろ減少傾向を示した。この超音波浸出法よりも一夜浸出法の方が、回収率が高いことも考えあわせると、長時間超音波をかけることにより、再吸着されるためではないかと推察される。

クリーンアナリシスという点では、溶媒も少量ですむ精油定量器法が、ベターであるが、短時間で多数の検体

を一斉分析するには、この超音波浸出法は有用な方法と考えられる。

表5 超音波浸出時間による回収率

(%)

浸出時間(分)	BHA		BHT	
0	84.9		79.4	78.6
	84.2	84.8	78.7	
	85.3		77.8	
5	89.0		84.5	80.0
	90.5	89.8	79.3	
	89.9		76.2	
10	90.0		85.9	86.1
	91.0	90.5	85.6	
	90.5		86.7	
15	94.8		87.5	87.1
	89.8	91.0	86.6	
	88.4		87.2	
20	88.7		85.9	86.0
	87.8	88.4	87.1	
	88.7		84.9	
30	90.2		77.3	76.4
	91.0	90.3	76.0	
	89.7		75.8	
45	86.3		74.5	73.4
	85.1	85.7	75.4	
	85.6		70.4	
60	84.5		69.5	68.3
	83.5	84.0	66.3	
	84.1		69.1	

2. 市販品中のBHT及びBHA含量

上記の超音波浸出法で市販されている煮干及び焼干中のBHT、BHAを測定した結果を表6に示した。

BHAは15検体中5検体の煮干に6.1~74.5ppm検出され、BHTは9検体に微量(うち1検体には7.5ppm)検出された。

BHTは包装材にも使用されており、それが検体に移行して微量検出されるとの報告⁵⁾もあるので、市販品の包装材についてもBHTを測定し、その結果を表6に示した。

BHTは、ヘキサンの方が回収率が良好であったので包装材2gに対しヘキサン50mlを加え15分間超音波浸出を行なった。その結果15検体中13検体に7.4~168.2ppmのBHTが検出された。

煮干中の微量のBHTは、包装材中のBHTが移行し

たのではないかと考えられる。

ま と め

1. BHT, BHA の測定には, 5%シリコンSE-30,

表6 市販品及び包装材中のBHA, BHT
の含量 (ppm)

	BHA	BHT	包装材中 のBHT	製造年月日
1 煮干	—	—	41.3	不明
2 煮干	—	—	10.8	62. 8. 28
3 煮干	—	tr	88.0	62. 7. 29
4 煮干	6.1	tr	168.2	不明
5 煮干	53.7	7.5	30.7	62. 10. 23
6 煮干	—	—	—	62. 8. 18
7 煮干	11.7	tr	160.1	62. 9. 22
8 煮干	43.9	tr	114.8	62. 9. 25
9 煮干	—	—	7.4	62. 7. 4
10 煮干	—	—	11.1	62. 9. 16
11 煮干	—	tr	27.9	不明
12 煮干	74.5	tr	130.1	不明
13 煮干	—	tr	78.6	62. 10. 2
14 焼干	—	tr	81.8	62. 9. 21
15 焼干	—	—	—	不明

— 不検出 tr 微量

5%シリコンOV-17の充てん剤を用いた場合に分離,
感度も良好であったが煮干を測定する場合には妨害ピ
ークが出現することがあるので2%シリコンOV-330
と5%シリコンSE-30の2種類の充てん剤で確認した。

2. 煮干等のBHT, BHAの測定時における前処理法
を検討したところ, 試料5gに50mlの酢酸nブチルを
加え15分間超音波発生器で浸出する簡易な方法で良好な
結果が得られた。

3. 市販の煮干及び焼干中のBHT, BHAを上記の方
法で測定した結果, 15検体中5検体に6.1~74.5 ppm
のBHAが検出され, 9検体に微量のBHTが検出され
た。

4. 包装材には15検体中13検体に7.4~168.2 ppmのB
HTが検出された。

文 献

1) 厚生省: 食品中の食品添加物分析法指針, 201-
204

2) 山本政利, 他: 魚介乾製品中の酸化防止剤分析法
の検討と妨害物質について, 食品衛生学雑誌, 26, 285-
288, 1985.

3) 丸山武紀, 他: 精油定量器による食品中のBHA,
BHTの分析, 食品衛生学雑誌, 18, 283-289, 1977.

4) 成田弘子, 他: 酸化防止剤の分析に関する検討
第3報 精油定量器使用によるBHA, BHTの定量,
静岡県衛生研究所報告, 19, 55-57, 1976.

5) 上篠昌彌, 他: 煮干中の酸化防止剤(BHAおよ
びBHT)の使用傾向, 横浜衛研年報, 25, 97-100,
1986

6) 山田わか, 他: 煮干中のBHA, BHT検査結果,
宮城県保健環境センター年報, 3, 182-183, 1985.

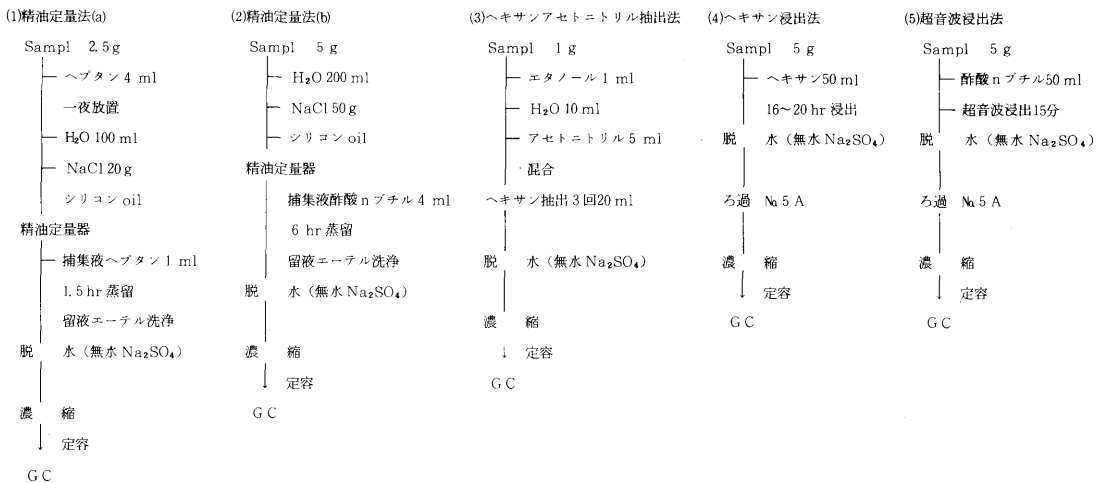


図1 分析方法フローシート

健康食品の衛生学的調査 (I)

秋山由美子 野村 真美 木村 淳子
村上 淳子 高橋 政教 小林 英一

はじめに

近年、国民の健康志向にともない、いわゆる健康食品の需要が増大してきた。しかし、この新しい形態の食品には有害物質、内容成分、含有量等の規格基準もなく、また衛生学的検討もあまりなされておらず、効用や過剰摂取障害等トラブルが多数発生している。このことから、日本健康食品協会では健康食品の自主規制の規制基準¹⁾を設けた。

今回、我々は最も需要の多いクロレラについて、規格基準、栄養成分および有害物質等の多角的な面から調査したので、その結果を報告する。

調査方法

日本健康食品協会によるクロレラの規格基準には「クロレラ食品」「クロレラ加工食品」「クロレラ加工複合食品」の三種類があり、外観、性状が粉末状、粒状または果粒状等をなしているものに適合される。そこで、我々はこれら三種類のうち、クロレラ食品 8 検体、クロレラ加工食品 1 検体の計 9 検体を青森市内で購入し、以下の試験を行った。

試験項目

1. 製品規格

- (1) 外観、性状
- (2) 規格成分の含有量
蛋白質、葉緑素、クロロフィル b、ビタミン B₂、鉄
- (3) フェオホルバイド
既存フェオホルバイド、総フェオホルバイド
- (4) ヒ素
- (5) 鉛
- (6) 一般生菌数
- (7) 大腸菌群
- (8) 水分

2. 添加物

ソルビン酸、安息香酸、銅クロロフィル

3. 重金属

総水銀、カドミウム、銅、亜鉛、マンガン

4. 栄養成分

水分、灰分、脂肪、繊維、糖質、カルシウム、マグネシウム

5. ビタミン類

ビタミン B₁、ビタミン B₂、ビタミン C、ビタミン E (4 種トコフェロール)

試験方法

水分、灰分、脂肪、蛋白質、繊維、糖質、ヒ素、総水銀、銅、マンガン、鉄、鉛、カドミウム、亜鉛、マグネシウム、カルシウムは衛生試験法注解²⁾、ビタミン B₁、ビタミン B₂、ビタミン C、安息香酸、ソルビン酸は衛生検査指針³⁾、ビタミン E、銅クロロフィルは食品添加物分析法指針⁴⁾、葉緑素、クロロフィル b は健康食品規格基準¹⁾、フェオホルバイドは環食第 99 号⁵⁾、そして一般生菌数、大腸菌群は食品衛生法⁶⁾ にそれぞれ準じて行った。

結果および考察

1. 製品規格

表 1 に製品規格の測定結果を示した。

外観、性状は特に問題はなく、蛋白質、葉緑素の含有量は規格値以上あり適合した。Na 9 は規格値の 3 倍近くの 2920 mg % であった。しかし、鉄は製品により差が大きく、Na 5 の 15 mg % から Na 6 の 276 mg % の範囲であった。この値は他の食品と比較⁷⁻⁸⁾ してみると、多いほうで、まっ茶 (17.0 mg %)、紅茶 (17.4 mg %)、乾燥ひじき (55.0 mg %)、乾燥水前寺のり (300.0 mg %) に匹敵する。また、クロロフィル b も 9 検体すべてから検出された。フェオホルバイドは、総フェオホルバイド量 13~61 mg %、既存フェオホルバイド量 8~34 mg % 検出されたが、いずれも基準に適合した。これは昭和 57 年当所で調査⁹⁾ した際の総フェオホルバイド量 21~369 mg %、既存フェオホルバイド量 7~29 mg % に比較し、既存フェオホルバイド量では差が認められなかったが、総フェオホルバイド量は今回はかなり低くなっており、製造方法の改善の成果が見られた。規格検査の中で唯一規格外であったのが、Na 5 の水分 10.2% であっ

表1 調査結果（規格基準）

検体 項目	1	2	3	4	※ 5	6	7	8	9	規 格 値		
											クロレラ食品	クロレラ加工食品
外 観 ・ 性 状	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし	異味・異臭・異物なし
蛋 白 質 (%)	57.9	55.2	60.0	58.4	31.7	55.6	62.7	52.5	50.3	50%以上	25%以上	
葉 緑 素 (mg%)	2420	2280	2400	2170	1360	2380	2160	2510	2920	1000 mg%以上	500 mg%以上	
クロロフィル b	検 出	検 出	検 出	検 出	検 出	検 出	検 出	検 出	検 出	検出されること	検出されること	
水 分 (%)	4.1	4.9	3.9	3.5	10.2	4.0	4.8	3.8	5.7	7%以下	7%以下	
フ ァ ェ イ オ イ ホ ル ト	総 (mg%)	21	13	61	22	20	20	59	15	47	150 mg%未満	150 mg%未満
	既存 (mg%)	14	8	34	20	13	18	11	14	21	90 mg%未満	90 mg%未満
ビタミンB ₂ (mg%)	3.0	3.0	4.4	3.7	2.1	4.5	3.6	2.4	2.5	2 mg%以上	1 mg%以上	
鉄 (mg%)	226	114	119	107	15	276	162	105	86	10 mg%以上	5 mg%以上	
鉛 (ppm)	0.5	0.3	0.4	0.9	0.1	0.7	0.3	0.9	0.1	20 ppm 以下	20 ppm 以下	
ヒ 素 (ppm)	0.2	0.3	0.5	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	1.7	2 ppm 以下	2 ppm 以下	
一般生菌数 (ヶ/g)	50	180	360	170	480	160	20	25	130	5×10 ⁴ /g以下	5×10 ⁴ /g以下	
大 腸 菌 群	陰 性	陰 性	陰 性	陰 性	陰 性	陰 性	陰 性	陰 性	陰 性	陰 性	陰 性	

※ カルシウム配合

た。水分の規格は7%以下となっている。

2. 添加物

表2に添加物の測定結果を示した。

表2 調査結果（添加物）

		(ppm)								
項 目	検 体	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ソ ル ビ ン 酸		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
安 息 香 酸		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
銅 ク ロ ロ フ ィ ル		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ソルビン酸：ND（0.05 ppm未満）

安息香酸：ND（0.1 ppm未満）

調査した項目、ソルビン酸、安息香酸、銅クロロフィル、いずれも検出されなかった。

野菜類は0.1 ppm以下、果実類は0.01 ppmである。今回調査したクロレラ中のカドミウムは野菜、果実に近い値であった。

3. 重金属

表3に重金属の測定結果を示した。

総水銀は2検体から微量であるが、0.02~0.03 ppm、カドミウムは5検体から0.01~0.05 ppm検出された。食品中のカドミウム濃度については多くの報告¹⁰⁻¹¹⁾があるが、特にカドミウムの含有量の高いのは、魚介類の肝臓で、イカやバイガイでは100 ppmをこえるものがある。肉類では内臓が高く0.1 ppmオーダーである。

銅はN.D. ~0.01 ppmのものが多く、Na 4が4.0 ppmそしてNa 9が10.1 ppmと非常に高い値であった。銅含有量が比較的高い食品は、ナッツ、肉類とくに内臓、および甲殻類という報告¹⁰⁻¹³⁾もある。Na 9の銅含有量の多いのは原料由来によるものか、または製造工程の際の汚染によるものかは確定できないが、この検体は他の重金属類も高い数値を示している。

亜鉛は8.9~36.9 ppm、またマンガンはNa 9が113

表3 調査結果（重金属類）

		(ppm)								
項 目	検 体	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	総 水 銀		0.03	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND
カ ド ミ ウ ム		ND	ND	ND	0.01	ND	0.01	0.03	0.05	0.02
銅		ND	4.0	ND	ND	ND	ND	0.01	0.01	10.1
亜 鉛		12.3	8.9	22.8	25.8	10.0	16.4	10.5	36.9	35.8
マ ン ガ ン		41.4	15.6	30.1	19.3	12.2	29.9	55.6	18.2	131

総水銀：ND（0.01 ppm未満）

カドミウム：ND（0.05 ppm未満）

銅：ND（0.01 ppm未満）

ppmと高い数値を示したほかは12.2~55.6 ppmの範囲にあった。

ヒ素、鉛は9検体すべてから検出された。ヒ素についてはNa 9の1.7 ppmをのぞいて0.1~0.5 ppmの範囲であった。ヒ素の含有量の多い食品は海産食品で、その中でも特にかれい、たこ、いか、かき、あさり、海藻が高

いという報告がある。¹²⁻¹⁷⁾

鉛は0.1~0.9 ppmの範囲であった。一部の野菜および果実について、鉛の農薬の残留基準¹⁸⁾が設定されているが残留基準の1 ppmをこえるものはなかった。

他の検体と比較して、銅、マンガン、ヒ素が高い数値を示したNa 9は原料がブルガリア原産地のものである。

クロレラはチッ素源などの無機塩類の存在のもと培養池や室内のクンクで培養し、乾燥させて製品としている。このことから、Na 9の高い数値は原料のクロレラの出産地の違いか、製造工程から由来するものかは確認できなかった。

4. 栄養成分

表4に栄養成分の測定結果を示した。

水分、灰分、脂肪、蛋白質、繊維、糖質、カルシウム、マグネシウムを栄養成分とした。栄養成分の中では蛋白質が多い。繊維はNa 5が9.3%、Na 3が4.6%と多く、他の7検体は1%オーダーであった。脂肪はNa 5が5.5%、Na 6が4.1%と少ないほかは10%前後であった。カルシウム、マグネシウムはNa 9がカルシウム配合のNa 5より多く、カルシウムは1120 mg/100g、マグネシウムは632 mg/100gであった。

表4 調査結果（栄養成分）

		(g/100g)								
項目	検体	1	2	3	4	5	6	7	8	9
水	分	4.1	4.9	3.9	3.5	10.2	4.0	4.8	3.8	5.7
灰	分	5.8	6.0	7.3	7.6	4.1	6.0	7.4	8.2	6.8
脂	肪	10.2	12.0	9.2	9.8	5.5	4.1	10.6	11.8	10.2
蛋	白	57.9	55.2	60.0	58.4	31.7	55.6	62.6	52.6	50.3
纖	維	1.0	1.2	4.6	1.7	9.3	1.2	1.4	1.8	1.3
糖	質	21.0	20.7	15.0	19.0	39.2	29.1	13.2	21.9	25.7
※ Ca		236	153	527	291	939	417	832	210	1120
※ Mg		358	338	440	485	275	411	297	482	632

※印の単位は (mg/100g)

▲Na 5はカルシウム配合

5. ビタミン類

表5にビタミン類の測定結果を示した。

表5 調査結果（ビタミン類）

		(mg/100g)								
項目	検体	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ビ	タ	1.88	1.38	1.56	2.35	0.81	1.88	1.02	1.65	1.44
タ	ミ	3.01	2.99	4.38	3.67	2.10	4.50	3.63	2.39	2.48
ミ	ン	57.4	17.9	18.9	11.9	14.9	8.0	10.0	8.0	41.4
E	α	5.89	7.10	12.30	11.90	9.58	4.13	5.47	15.78	8.04
	β	0.08	0.41	0.44	0.20	tr	0.06	0.70	1.09	tr
	γ	0.27	0.38	0.76	0.54	tr	0.21	0.42	0.76	tr
	δ	0.34	0.63	0.55	0.71	0.17	0.27	0.55	1.71	tr
	計	6.58	8.52	14.05	13.35	9.75	4.67	7.14	19.34	8.04

ビタミンB₁は0.8~2.4 mg/100g、ビタミンB₂は2.1~4.5 mg/100gの値で、製品による大きな差は見られなかった。ビタミンCは8.0~57.4 mg/100gで製品による差が見られ、またNa 6のように表示と実測値の

間に大きな違いが見られたものもあった。ビタミンEの項目は、蛍光光度計による高速液体クロマトグラフでトコフェロール量を測定した。総トコフェロールは4.7~19.3 mg/100gと製品による差が見られたが、1検体

をのぞき α -トコフェロールが80%以上であった。この数値は北海道産の野生植物の α -トコフェロール量¹⁹⁾よりは多い。

今回の調査では、特に問題になるような数値を示したものはなかった。しかし、一部の健康食品では、高濃度の有害性金属や残留農薬の検出が報告²⁰⁻²²⁾されていることから、今後種々の健康食品についても調査する必要がある。

ま と め

- (1) 9検体のうち、自主規格に適合しなかったものは1検体で、不適項目は水分であった。
- (2) ビタミンB₁は0.8~2.4 mg %, ビタミンB₂は2.1~4.5 mg %, ビタミンCは8.0~57.4 mg %, ビタミンEは4.7~19.3 mg %, 亜鉛は0.8~3.7 mg %, マンガンは1.2~13.2 mg %, カルシウムは114~1120 mg %, マグネシウムは275~633 mg %であった。
- (3) カドミウムはN.D. ~0.06 ppm, 総水銀は2検体から0.02と0.03 ppm 検出された。ソルビン酸, 安息香酸, 銅クロロフィルは検出されなかった。

文 献

- 1) 日本健康食品協会編：健康食品規格基準集（その1）43-51, 財団法人日本健康食品協会, 東京, 1987
- 2) 日本薬学会編：衛生試験法注解, 金原出版株式会社
- 3) 厚生省環境衛生局監修：食品衛生検査指針, 日本食品衛生協会, 1978
- 4) 厚生省：食品中の食品添加物分析法指針, 1981~1982
- 5) 厚生省環境衛生局長：環食第99号, 昭和56年5月
- 6) 厚生省：食品衛生法, 厚生省告示第370号

7) 科学技術庁：日本食品標準成分表, 大蔵省印刷局, 1980

8) 佐々木理喜子訳：食品中の無機質含有量表, 第一出版株式会社, 東京, 1981

9) 古川章子, 他：クロレラ加工品中のフェオホルバイド量等について, 青森衛研所報, 19, 25-27, 1982

10) 細貝祐太郎, 他：有害元素マニュアル, 中央法規, 1978

11) 山根 登：微量元素, 産業図書株式会社, 1977

12) 熊谷 洋：水産生物のヒ素および重金属含有量（その2）, 山口衛研所報, 15, 122-130, 1972

13) 藤井幹久, 他：食品中の重金属調査（第一報）大分県公害センター, 2, 8-13, 1974

14) 山本誠司, 他：県産魚介類に含まれている重金属調査, 熊本県衛生研究所

15) 田中之雄, 他：食品中の重金属の含有量について（第3報）, 食衛誌, 15, 390-393, 1974

16) 熊谷 洋：水産生物のヒ素および重金属含有量（その3）, 山口県衛研年報, 16, 123-125, 1973

17) 下川洪平, 他：市販海藻製品中のヒ素含量について, 食品誌, 12, 330-332, 1971

18) 厚生省：農薬の残留基準, 告示第370号, 昭和34年12月

19) 西澤 信, 他：北海道産野生植物のビタミン含量, 道衛研所報, 36, 58-62, 1986

20) 安田知男, 他：いわゆる健康食品の衛生的調査（I）食衛誌, 25, 371-377, 1984

21) 川又秀一, 他：いわゆる健康食品の衛生的調査, 長野県衛公研報告, 9, 33-35, 1986

22) 寺田信子, 他：健康食品の汚染実態調査（第2報）, 栃木県衛生研究所報, 17, 82-84, 1987

青森県の温泉経年変化(第六報)

—黒石地域および碓ヶ関地区の温泉群—

小林 繁樹 木村 淳子 高橋 政教 小林 英一

はじめに

本県は全国でも有数の温泉県であり、現在源泉総数は841で全国第5位、ゆう出量は118,649 l/minで全国第4位となっている¹⁾。これは掘さく技術の進歩或は水中ポンプの開発等に伴い、地下深層部に開発された温泉が、本県では昭和47年頃から急激な増加傾向を示し²⁾、現在も続いていることによる。

しかしながら、温泉はその複雑な湧出機構等により経年変化する可能性があり、特に近年、温泉開発に伴う乱掘、温泉水の過剰揚湯による温泉の衰退現象が問題となっている³⁾。

このため、当所では温泉の適正利用および泉源保護の目的で、昭和55年度より県内温泉の経年変化調査を実施しており、その結果についてはすでに当所報⁴⁻⁸⁾に報告している。今回は昭和62年度に実施した黒石および碓ヶ関地域の調査結果について検討を行った。

調査方法

1. 調査地域の概要

黒石地域は図1に示すように、弘前盆地南東縁から八甲田火山地西麓部にかけての区域であり、西側30%は黒石台地および台地中心部を流れる浅瀬石川、北側は大釈迦丘陵地、東側は八甲田火山地、南側は平賀丘陵地・矢捨山山地とから成る。八甲田火山地は黒森山、田代山、雷山など高度800m以下が大部分を占め、又、浅瀬石川は十和田カルデラ外輪山および南八甲田西麓に源を発し本地域南部の東方から流入し、沖浦ダムを経て板留付近から再び東西性の流路に変じ、弘前盆地北方で平川に合流する1級河川である。

本地域に分布する新第三系および第四系の地層は⁹⁾ 下位より沖浦玄武岩類・板留層、温湯層、松木平・大川原層、青荷層、竹館層、安山岩類および第四系の浮石流堆積物、段丘扇状堆積物、沖積低地堆積物等に区分される。

一方、本地域最南部の青秋県境に位置する碓ヶ関地区

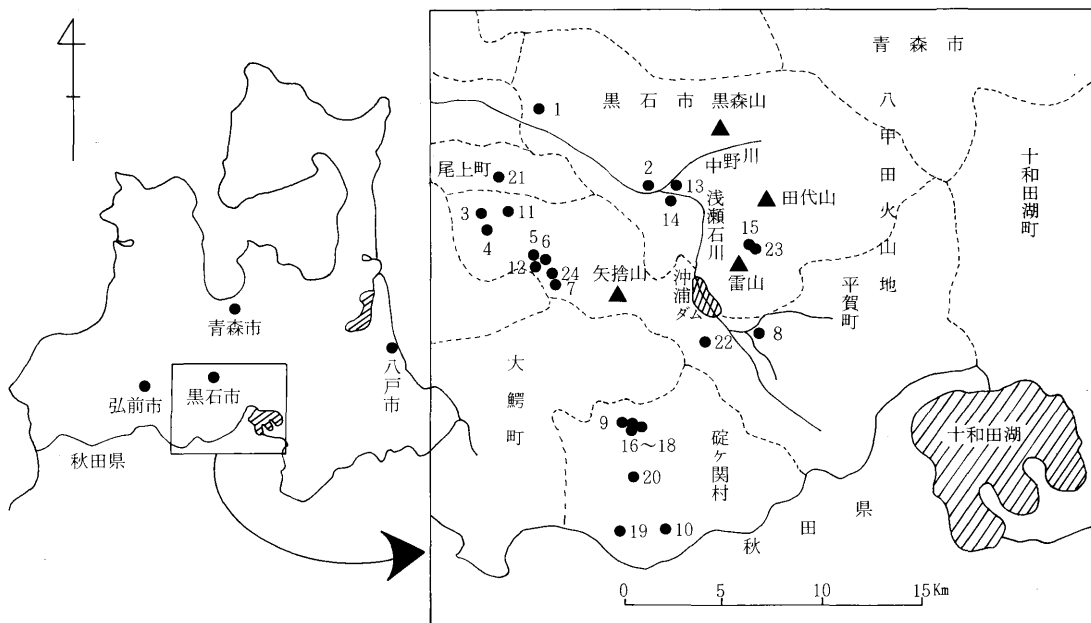


図1 泉源分布図

表1 主要化学成分の経年変化

(単位: mg/l)

温泉群	源泉No	調査年月	PH	泉温(°C)	蒸発残留物 (g/l)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
A ₁	13	43. 6	6.8	57.0	1.585	197.0	14.6	260.0	4.0	194.5	724.5	79.3
		56. 6	7.4	58.5	1.661	215.0	12.6	223.3	4.6	174.8	775.3	73.2
	14	36. 5	6.8	51.0	1.480	170.0	11.5	151.0	64.8	284.4	539.1	90.7
		60. 11	7.6	40.0	1.115	205.0	8.7	166.0	3.0	214.5	436.0	60.0
A ₂	5	41. 7	7.9	61.0	1.981	391.0	33.5	250.5	0.0	662.6	490.7	91.5
		62. 9	7.7	60.2	1.963	414.2	15.4	215.4	1.5	662.6	500.0	27.5
	6	50. 2	7.2	35.0	1.136	234.4	10.9	99.9	4.9	331.2	275.5	42.6
		62. 9	8.0	43.6	1.756	366.3	21.7	163.6	0.2	552.1	421.4	27.5
	12	46. 12	7.4	65.5	0.757	187.5	8.9	61.9	0.1	201.4	240.9	67.0
		57. 6	7.6	56.5	0.923	236.0	12.0	74.8	0.4	300.6	265.0	42.7
	7	51. 5	7.9	59.5	0.849	206.7	6.6	68.7	1.2	219.6	282.8	48.8
		62. 9	8.0	62.0	0.717	168.2	7.2	52.1	0.2	178.3	207.0	42.7
24	62. 10	7.6	56.8	1.338	318.5	12.1	127.4	1.1	403.0	407.0	15.3	
A ₃	15	49. 7	7.4	43.5	0.317	78.2	2.4	14.4	1.0	72.0	74.7	52.5
		59. 9	7.4	41.7	0.264	62.0	2.2	12.5	0.5	53.1	58.0	48.8
	23	62. 7	7.6	48.2	0.325	75.7	2.6	13.4	0.4	64.7	66.4	42.7
A ₄	8	46. 10	8.0	50.0	1.262	440.0	6.8	25.0	0.6	425.5	284.8	160.9
		62. 9	8.6	49.3	1.180	355.5	2.7	22.8	0.1	391.2	245.0	18.3
	22	62. 6	8.2	45.7	0.372	106.2	2.3	12.7	0.0	120.2	64.4	4.9
A ₅	2	50. 10	7.6	60.0	1.176	382.7	2.9	24.8	1.5	404.0	223.3	121.6
		62. 9	8.1	54.1	0.886	269.3	5.5	17.4	1.3	294.3	123.5	97.6
B	3	51. 10	7.4	46.0	0.905	293.0	13.7	3.2	1.9	357.9	8.6	188.5
		62. 9	7.8	46.2	0.798	241.3	13.9	3.1	1.6	308.7	2.0	149.5
	4	50. 9	7.6	45.0	2.522	883.2	37.5	14.4	2.4	1312	11.5	197.7
		62. 9	8.0	48.9	3.033	1041	47.6	13.8	1.0	1572	2.8	189.2
	11	46. 12	8.5	51.0	1.231	430.0	24.5	3.0	0.5	545.4	11.9	234.6
		55. 9	8.4	49.5	1.796	580.0	33.0	8.8	8.4	876.9	3.8	213.5
21	62. 5	8.4	52.3	1.083	342.0	18.8	8.4	0.3	459.8	3.2	103.7	
C	9	39. 10	6.5	59.1	1.326	369.0	72.0	15.7	9.4	613.9	50.4	71.1
		62. 8	7.2	61.6	1.285	335.7	19.7	71.8	0.9	603.8	56.1	45.8
	16	33. 11	6.6	64.0	1.500	346.1	19.7	79.4	0.4	617.3	52.7	54.7
		58. 10	7.1	54.5	1.809	270.0	14.6	65.6	0.8	527.7	52.0	48.8
	17	46. 7	7.0	46.0	3.800	1360	92.2	128.9	51.8	2127	43.5	654.8
		59. 1	7.2	48.9	3.762	1120	118.3	107.6	48.0	2000	42.5	726.1
	18	46. 7	7.0	51.0	13.05	3920	375.0	589.3	33.1	7090	12.0	734.9
		59. 1	7.0	51.0	14.28	4133	330.0	622.0	237.6	8450	21.0	835.9
	19	36. 8	7.6	47.0	12.20	2000	8.0	720.0	1050	6880	46.5	1110
		59. 1	6.4	43.7	8.274	2110	164.0	500.6	187.2	4740	56.0	823.8
	10	40. 8	7.5	41.5	6.064	860.0	105.0	522.6	98.5	1674	688.9	1347
		62. 8	6.6	42.1	4.420	809.4	53.7	527.5	104.0	1241	724.0	1419
D	1	52. 3	8.6	43.5	0.236	37.7	1.3	5.2	1.0	12.4	17.3	79.0
		62. 9	8.4	43.2	0.227	33.7	1.6	5.1	0.9	11.6	8.5	42.7
	20	51. 6	7.9	42.5	0.443	141.0	1.4	19.2	4.1	84.9	88.3	200.3
		59. 1	8.0	42.0	0.434	130.7	1.4	18.6	3.4	102.5	51.0	207.5

の地質は¹⁰⁾ 平川の支流である津刈川の上流および鍋倉沢に先第三系が地窓状にわずかに露出しているのみで、殆ど大部分が新第三系の火山碎屑岩類によって構成されており、下位より5位の遠部層は津刈川・遠部沢等に広く分布し、8位の碓ヶ関層は碓ヶ関温泉・古懸等を中心に分布する地層である。

2. 調査対象泉源および調査時期

対象泉源は図1、表1のNo.1からNo.10に示す黒石市、平賀町および碓ヶ関村にある概ね10年以上を経過した10泉源を選び、調査は昭和62年8月～9月に実施した。

なお、経年変化の比較資料はすべて過去に当所で行った成績を用いた。

資料として、この他に高橋⁴⁾、野村⁶⁾、秋山⁷⁾らの報文から図1、表1のNo.11～20に示す10泉源を、又、昭和62年度に当所に依頼された鉱泉分析の成績から図1、表1のNo.21～24に示す4泉源を採用した。

3. 調査項目および分析方法

調査項目は泉温、pH、蒸発残留物、陽イオンとしてNa⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Al³⁺、Mn²⁺、Total-Fe、陰イオンとしてCl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻、F⁻、溶存ガス成分としてCO₂、H₂S、微量成分としてPb、Cd、Cu、Zn、T-Hg、Asである。

分析方法は「鉱泉分析法指針(改訂)」によった。

調査結果および考察

1. 温泉の分布と湧出状況

1) pHおよび泉温

pHの範囲は板岩・落合温泉(A₁群)および青荷温泉(A₃群)でpH 7.4～7.6、唐竹温泉等(A₂群)でpH 7.6～8.0、鷹の羽温泉等(B群)でpH 7.8～8.4、温湯温泉(A₅群)でpH 8.1、山下・井戸沢温泉(A₄群)でpH 8.2～8.6、碓ヶ関温泉(C群)でpH 6.4～7.2、二の渡・袋井温泉(D群)でpH 8.0～8.4となっている。

このうち、C群(泉源No.20を除く)はpH 6.4～7.2で最も低く、一方、浅瀬石川流域周辺の温泉群についてはA₁・A₃群→A₂群→A₅・B群→A₄・D₁群の順に中性から弱アルカリ性へと高くなっていく傾向が認められる。

泉温については図2に示すようにA₂群(No.6を除く)で56.5～62.0℃とやや高く、C群ではバラツキがあるものの42.1～61.6℃の高温泉となっている。

2) 蒸発残留物および泉質

図2は昭和55年9月～62年10月現在における各泉源の主要イオンの化学組成(mval%)と泉温(℃)を示したものである。又、対照として東北地方および全国の河川平均水質¹¹⁾の主要イオンの化学組成を示した。

これによるとCa²⁺およびSO₄²⁻がA₁群からA₅群まで順次減少していく傾向が認められ、隣接するB群とで

は明らかに泉質の違いが認められる。一方、C群とでは、SO₄²⁻或は陽イオンの化学組成に相違が認められる。

蒸発残留物についてはA群で264～1,963 mg/l、B群で798～3,033 mg/l、C群で1,285～14,280 mg/l、D群で227～434 mg/lとなっており、C群を除いて比較的溶出成分量の多い温泉群となっている。

A₁群 — 蒸発残留物が1,115～1,661 mg/lの範囲にあり泉質はCa ≥ Na - SO₄ > Cl型の温泉である。

泉源No.14は蒸発残留物および泉温から判断して、冷地下水の混入割合の多い温泉と推察される。

A₂群 — 蒸発残留物が717～1,963 mg/lの範囲にあり、泉質はNa > Ca - Cl > SO₄型の温泉である。

泉源No.6は泉温から判断して冷地下水の混入が予想されるが、A₂群全体としてはHCO₃⁻のmval%から判断して、流動地下水の混入割合の少ない温泉群と推察される。

A₃群 — 蒸発残留物が264～325 mg/lの範囲にあり、泉質はNa > Ca - Cl > SO₄ > HCO₃型の単純泉で流動地下水の混入割合の多い温泉と推察される。

A₄群 — 蒸発残留物が372～1,180 mg/lの範囲にあり、泉質はNa - Cl > SO₄型となっている。

A₅群 — 蒸発残留物が886 mg/lで、泉質がNa - Cl > SO₄ > HCO₃型の単純泉であり、流動地下水の混入割合の比較的多い温泉と推察される。

B群 — 蒸発残留物が798～3,033 mg/lの範囲にあり、泉質はNa - Cl > HCO₃型の温泉であり、泉源No.3が流動地下水の混入割合の比較的多い温泉と推察される。

C群 — 蒸発残留物が1,285～14,280 mg/lの範囲にあり、泉質は泉源No.9およびNo.16でNa > Ca - Cl型、泉源No.17～19でNa > (Ca + Mg) - Cl型、泉源No.10でNa > Ca > Mg - Cl > HCO₃ > SO₄型の温泉となっており、泉源No.10およびNo.17が流動地下水の混入割合の比較的多い温泉と推察される。

D群 — 蒸発残留物が227～434 mg/lの範囲にあり、流動地下水の混入割合の多い温泉と推察される。

2. 湧出状況および泉質の経年変化

表2は主要化学成分の経年変化を示したものである。pHおよび泉温についてはその値の増加(+)或は減少(-)を、蒸発残留物についてはその増減量(mg/l)および割合(%)を、主要イオンについては各イオンの組成割合(mval%)の増減をそれぞれ示している。

pHについては泉源No.10およびNo.19を除いて-0.2～+0.8の範囲にあり、殆ど変化しないかやや高くなる傾向が認められる。又、値の変化の大小にかかわらず、経年的には同一温泉群のpH値に近づく傾向が認められる。

A₁群 — pHの変化は6.8→7.4～7.6で0.6～0.8の範囲で高くなっている。

泉源No13は泉温および蒸発残留物に殆ど変化は認められない。主要イオンについては陽イオンで $\text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{K}^+$ の5~6 mval%の内部置換¹²⁾が認められ、陰イオンで SO_4^{2-} が2.99 mval%増加している。

泉源No14は泉温が11.0°C下降し、蒸発残留物が365 mg/l (24.7%) 減少しているが、 HCO_3^- の減少も認められる。これは温泉包蔵体(地層)における流動地下水の混入とは別に、湧出経路の途中において希釈的な表層冷地下水の混入が推察される。主要イオンについては陽イオンで $\text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{K}^+$ の内部置換が認められ、陰イオンで SO_4^{2-} が2.24 mval%増加している。

両泉源とも主成分 SO_4^{2-} および $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ の増加傾向

が認められる。

A₂群 — pHの変化は7.2~7.9→7.6~8.0で±0.2の範囲(Na6を除く)となっており、平均値でやや高くなっている。

泉源No5およびNo6については最近動力揚湯の変更(アップ)しており、経年的には参考値にとどめる。

泉源No12は蒸発残留物が166 mg/l (18.0%) 増加しており、 HCO_3^- が4.56 mval%減少している。これは温泉包蔵体における流動地下水の混入が少ないことによる温泉の濃縮傾向と推察される。

地域全体としては陰イオンで主成分 Cl^- が2~10 mval%増加し、 HCO_3^- で0~4.56 mval%減少してい

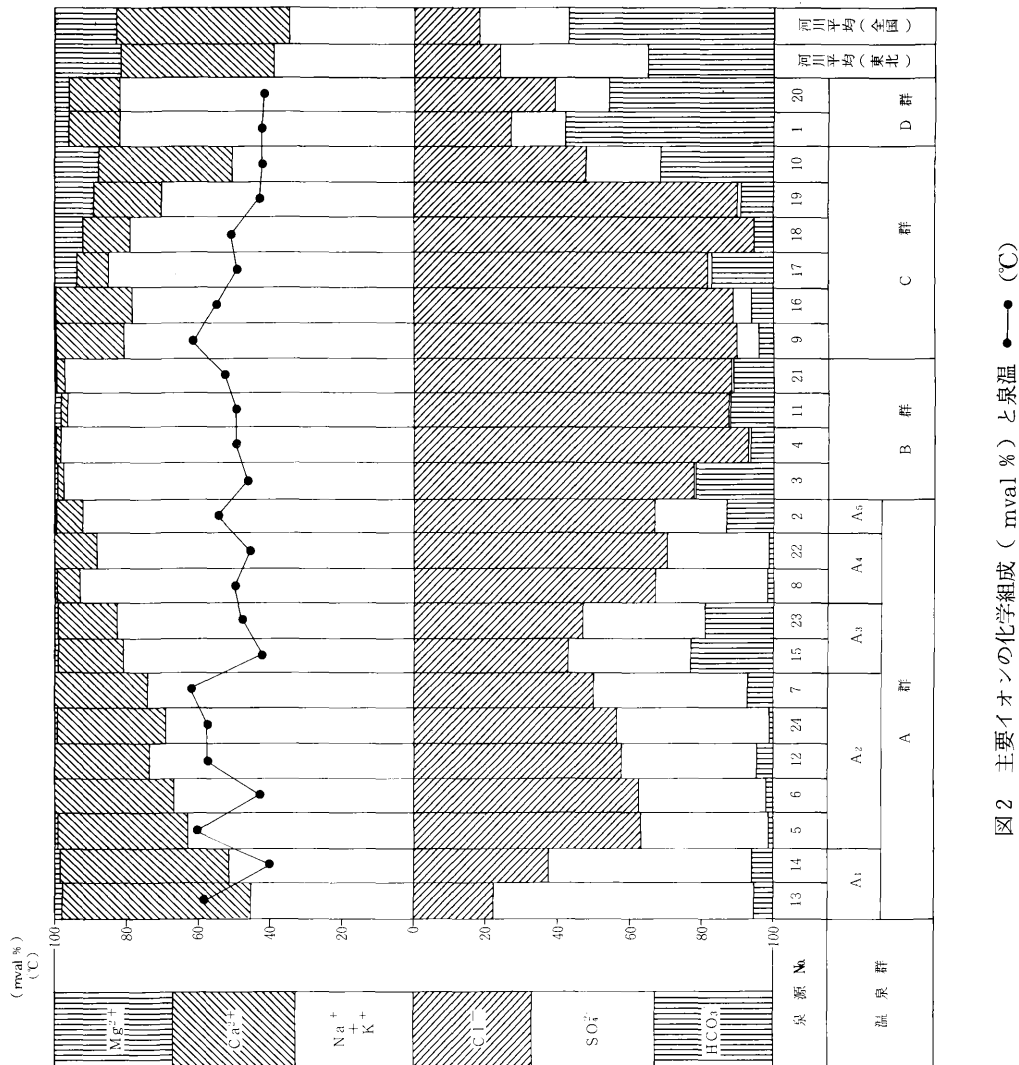


図2 主要イオンの化学組成 (mval %) と泉温 (°C)

ることから、温泉包蔵体（地層）における流動地下水の混入が少ない温泉群と推察される。

A₃群 — pHについては7.4→7.4で変化は認められず、泉源No.23のpH 7.6に近い値となっている。

泉温および蒸発残留物はやや減少傾向を示し、陰イオンでHCO₃⁻が3.46 mval %増加していることから、本地域は流動地下水の混入がやや盛んな温泉と推察される。

A₄群 — pHの変化は8.0→8.6で0.6の増加となっており、泉源No.24のpH 8.2に近い値となっている。

泉温および蒸発残留物には殆ど変化は認められないが、陰イオンで主成分Cl⁻が8.79 mval %増加し、HCO₃⁻が11.0 mval %減少している。これは温泉包蔵体（地層）における流動地下水の混入の少ない地域と推察される。

A₅群 — pHの変化は7.6→8.1で0.5の増加となっており、泉温が5.9℃低下している。又、蒸発残留物が290 mg/l (24.5%) 減少しており、HCO₃⁻で1.8 mval %増加している。これは湧出経路における希釈的な表層冷地下水の混入、或は温泉包蔵体（地層）における流動地下水の混入がやや盛んな温泉と推察される。泉質についてはNa・Ca - Cl・SO₄泉から単純泉への経年変化が認められる。

B群 — pHについては7.4→8.5→7.6→8.4で-0.1～+0.4の変化でありやや高くなっている。

泉温については泉源No. 4で4.9℃上昇している他は殆ど変化は認められない。

蒸発残留物については泉源No. 3でやや減少が認められるが、他は511～569 mg/l (16.8～31.7%) の増加となっており、特に泉源No.11については主成分Cl⁻が8.36 mval %増加し、HCO₃⁻が7.36 mval %減少しており、温泉の濃縮傾向が強く認められる。

地域全体としては蒸発残留物および主成分Cl⁻の増加、HCO₃⁻の減少が認められ、温泉包蔵体（地層）における流動地下水の混入が少ない温泉群と推察される。

C群 — pHについては泉源No. 9およびNo.16～18で6.5→7.0→7.0→7.2へ変化し、0～0.7の範囲で高くなっている。一方、泉源No.10およびNo.19ではpH 7.5→7.6→6.4→6.6へ変化し、0.9～1.2の範囲で酸性側に近づく傾向が認められる。

泉源No. 9ではCa²⁺が15 mval %増加し、泉源No.18でMg²⁺が6.91 mval %増加している。しかし、図2に示した現状の化学組成からみて、両泉源とも同一地域の温泉群の化学組成に近づく傾向が認められる。これは温水或は地下水の流動又は停滞において、包蔵体内部（地層）と物理的・化学的平衡に達しようとする傾向がある¹³⁾ ためによるものと推察される。

泉源No.17はNo.18に比較して流動地下水の混入がやや多

い温泉と推察される。

泉源No.19は泉温が3.3℃下降し、蒸発残留物が3,926 mg/l (32.0%) 減少しているが、HCO₃⁻の変化は認められない。これは湧出経路の途中における希釈的な表層冷地下水の混入が推察される。又、Mg²⁺で29.95 mval %の減少が認められるが、これはMg²⁺→Na⁺+K⁺への内部置換、或は溶存塩分濃度の減少に伴う溶解度の減少¹²⁾ によるものと推察される。

泉源No.10は蒸発残留物が1,644 mg/l (27.0%) 減少し、HCO₃⁻が5.32 mval %増加しているが、泉温に殆ど変化は認められず、又、SO₄²⁻が3.41 mval %増加している。これは温泉包蔵体における流動地下水の混入が盛んであり、水質的進化の途中にある温泉と推察される。

D群 — 両泉源とも単純泉であり、pH、泉温、蒸発残留物および陽イオンの化学組成には殆ど変化は認められない。一方、陰イオンの化学組成には著しい変化が認められ、地域的に離れている両泉源の間で主要イオンの化学組成（mval %）の近似傾向が認められる。

図2に河川の平均水質の化学組成を示したが、明確な関係は認められなかった。河川水と地下水（温水）の関係、或は地下水の混入と地層（地質）の関係、又、同一地域における地下水（温水）の物理的・化学平衡傾向等については、今後更に調査検討が必要であると考えられる。

ま と め

1. 本地域の温泉は大別すると次の4群に分けられる。

A群 — pH 7.4～8.6、泉温40～62℃の弱アルカリ性からアルカリ性のほぼ高温泉で、蒸発残留物が264～1,963 mg/lの単純泉を含む比較的溶出成分量の少ない温泉群となっている。

主要イオンの化学組成から、A₁群でCa ≥ Na - SO₄ > Cl型、A₂群でNa > Ca - Cl > SO₄型、A₃群でNa > Ca - Cl > SO₄ > HCO₃型、A₄群でNa - Cl > SO₄型、A₅群でNa - Cl > SO₄ > HCO₃型の温泉となっている。

陰イオンでSO₄²⁻がA₁→A₅群へ順次減少しており、A₁群を中心に南西へ緩やかに、南東へ漸次、西側へ急激な減少傾向が認められる。

B群 — pH 7.8～8.4、泉温46.2～52.3℃の弱アルカリ性高温泉で、蒸発残留物が798～3,033 mg/lでNa - Cl > HCO₃型の温泉となっている。

C群 — pH 6.4～7.2、泉温42.1～61.6℃の中性高温泉で、蒸発残留物が1,285～14,280 mg/lでバラツキがあるものの溶出成分量の多い温泉群となっている。

主要イオンの化学組成から、泉源No. 9およびNo.16でNa > Ca - Cl型、泉源No.17～19でNa > (Ca + Mg) - Cl型、泉源No.10でNa > Ca > Mg - Cl > HCO₃

表2 主要化学成分の経年変化

温泉群	泉源No	pH	泉温(°C)	蒸発残留物 (mg/l) (%)		N ⁺ a + K ⁺ (mval%)	Ca ²⁺ (mval%)	Mg ²⁺ (mval%)	Cl ⁻ (mval%)	SO ₄ ²⁻ (mval%)	HCO ₃ ⁻ (mval%)
A ₁	13	+0.6	+1.5	+76	+4.6	+5.43	-5.75	—	-2.53	+2.99	—
	14	+0.8	-11.0	-365	-24.7	+14.34	+10.20	-24.54	-1.14	+2.24	-1.11
A ₂	5	-0.2	-0.8	-18	-0.9	+4.04	-4.45	—	+1.79	+1.62	-3.41
	6	+0.8	+8.6	+620	+35.3	—	+1.65	-2.44	+3.69	-1.00	-2.62
	7	+0.1	+2.5	-132	-15.5	+1.93	-1.34	—	+2.04	-2.80	—
	12	+0.2	-9.0	+166	+18.0	—	—	—	+9.55	-4.99	-4.56
A ₃	15	±0	-1.8	-53	-16.7	—	+1.23	—	-2.88	—	+3.46
A ₄	8	+0.6	-0.7	-82	-6.5	—	—	—	+8.79	+2.21	-11.00
A ₅	2	+0.5	-5.9	-290	-24.5	—	—	—	+3.37	-5.17	+1.80
B	3	+0.4	+0.2	-107	-11.8	—	—	—	+2.23	—	-1.23
	4	+0.4	+4.9	+511	+16.8	—	—	—	+1.94	—	-1.47
C	11	-0.1	-0.5	+569	+31.7	-3.18	—	+2.34	+8.36	-1.00	-7.36
	9	+0.7	+2.5	-41	-3.1	-11.50	+15.08	-3.59	+1.23	—	-2.03
	16	+0.5	-9.5	+309	+17.1	-1.20	—	—	—	—	—
	17	+0.2	+2.9	-38	-1.0	—	—	—	-2.22	—	+2.22
	18	±0	±0	+1230	+8.6	-6.04	—	+6.91	—	—	—
D	19	-1.2	-3.3	-3926	-32.0	+28.77	+1.17	-29.95	—	—	—
	10	-0.9	+0.6	-1644	-27.0	-2.79	+1.72	+1.06	-8.73	+3.41	+5.32
	I	-0.2	-0.3	-9	-3.8	—	—	—	+9.77	-3.12	-6.65
	20	+0.1	-0.5	-9	-2.0	—	—	—	+7.50	-10.08	+2.58

※ ———— については±1.0 mval %未満

> SO₄型の温泉となっている。

D群 — pH 8.2~8.4, 泉温43.2~45.7°Cの弱アルカリ性高温泉で、蒸発残留物が227~372 mg/lの単純泉となっている。

2. 経年変化について

A₁, A₂, A₄, B群では主成分 SO₄²⁻或は主成分 Cl⁻が増加し、HCO₃⁻に減少が認められ、温泉包蔵体における流動地下水の混入の少ない温泉群と推察される。

A₃, A₅, C群 (No.10, No.17) では泉温の低下および蒸発残留物の減少が認められ、HCO₃⁻が増加しており、流動地下水の混入が盛んな温泉群と推察される。

泉源No.14およびNo.19では泉温の低下および蒸発残留物の減少にもかかわらず、HCO₃⁻の減少も認められることから、湧出経路における希積水的表層冷地下水の混入が推察される。

泉源No.12およびNo.1ではHCO₃⁻が減少し、蒸発残留物の増加および泉温の上昇傾向が認められることから、温泉の濃縮傾向が推察される。

本調査にあたり種々のご協力をいただいた県自然保護課、黒石保健所の皆様へ厚く謝意を表します。

文 献

1) 環境庁自然保護局施設整備課：都道府県別温泉利用状況 (S. 62, 3末現在)

2) 青森県環境保健部自然保護課：青森県における温泉の概況, 1981

3) 益子 安, 他：温泉水の過剰採取と枯湯現象について (その2) -湯ヶ島温泉および周辺地域の温泉について, 温泉工学会誌 11, 1-22, 1976

4) 高橋政教, 他：青森県の温泉経年変化について (第一報) 青森県衛生研究所報 18, 33-37, 1981

5) 高橋政教, 他：青森県の温泉経年変化について (第二報) 青森県衛生研究所報 19, 28-32, 1982

6) 野村真美, 他：青森県の温泉経年変化について (第三報) 青森県衛生研究所報 21, 28-33, 1984

7) 秋山由美子, 他：青森県の温泉経年変化について (第四報) 青森県衛生研究所報 23, 22-26, 1986

8) 小林繁樹, 他：青森県の温泉経年変化について (第五報) -百沢地域温泉の現状と経年変化, 青森県衛生研究所報 24, 18-23, 1987

9) 青森県環境保健部：温泉ゆう出地基礎調査委託業務 (黒石市地域) 報告書, 1986

10) 岩井武彦, 他：青森県弘前盆地地域における温泉群の研究, 青森県環境保健部, 1980

11) 北野康：地球環境の化学, p 121~122, 裳華房, 1984

12) 酒井軍治郎：地下水学, p 355~360, 朝倉書店, 1965

青森県における恙虫病の血清疫学 — 病院由来血清による地区別抗体保有状況 —

佐藤 允武 野呂キョウ 三上 稔之

緒 言

恙虫病は古くから秋田県の雄物川、山形県の最上川、新潟県の信濃川等流域に限局して発生する風土病として恐れられていたが、昭和40年代に至り、届出患者は1桁までに減少した。

ところが、昭和50年代に入るや否や今まで発生報告のなかった全国各地からの届出が相次ぎ、昭和60年12月現在の発生都府県は35に及んでいる¹⁾。これに伴って、患者が急増し、昭和59、60年には4桁に迫る900名前後の患者が届出されるようになった。一方、本県における昭和55年から昭和62年の届出患者はそれぞれ5、4、5、0、4、13、19、15名を数え、全国と全く同様な傾向で増加してきている。特にここ3ケ年における10数例の発生は注目される。

以上のような背景から、我々は本県における本リケッタの浸淫実態を把握し、ひいては今後の患者発生の可能性を検討するため、県内6地区病院の協力を得て本調査を実施した。

材 料 と 方 法

1. 被検血清：県内の6病院で採取した血清を検査に供した(図1)。すなわち、青森市のC病院、むつ市のM病院、鯉ヶ沢町のA病院、黒石市のK病院、十和田市のT病院、三戸町のS病院を訪れた一般外来及び入院患者の臨床検査で使用した残余血清を分与されたもので、各病院それぞれ150を目標に合計899を対象とした。採取時期は1987年4月中旬から5月中旬にかけての青森地域のC病院を除いて、他はすべて1987年の4月初旬から下旬である。また、それらの年齢分布は2才から91才であるが、50才から70才までの範囲のものが最も多かった。
2. 抗体測定方法：抗体の測定は須藤³⁾の方法による間接免疫ペルオキシダーゼ(IP)法でおこなった。抗原にはL細胞で増殖させた Rt.Gilliam, Karp, Kato 株を使用した。二次血清には DAKO 社製のペルオキシダーゼ標識抗ヒト IgG (抗 μ 鎖) ウサギ血清、および同酵素標識抗ヒト IgM (抗 μ 鎖) ウサギ血清を用いた。IgG、IgM 抗体ともに 1:20 でスクリーニングをおこない前記の3抗原いずれか1つにでも反応したものを陽性とした。

陽性と判定された血清はあらためて2倍階段希釈し、IgG 抗体および IgM 抗体を同時点で測定した。



図1 被検血清の採集病院

結 果

1. 病院別抗体陽性率と抗体価分布

899血清の検査結果を表1に示した。病院別のIgG抗体陽性率は津軽地域K病院の22.0%をトップに同地域A病院20.7%、南部地域のT及びS病院のそれぞれ16%、次いで青森地域C病院の4%、下北地域M病院の1.3%の順で平均13.3%、IgM抗体保有率では津軽地域A病院の6.6%を最高として、平均3.4%であった。

2. 病院別抗体保有率

図2にIgGとIgM抗体の両方が、及びどちらか一方が陽性と判定された抗体保有率を病院別に示した。最も保有率が高い病院はK病院で24.6%、次いでA病院の21.3%、S病院の16.7%、T病院の16%、C病院の4%、M病院の1.3%の順で、平均14%であった。保有率の地域別分布からみると津軽地域が最も高く、次いで南部地域で青森、下北地域は4%以下と低く地域差が認められ

表1 病院別抗体価分布

病 院 別 被 検 数	T病院	S病院	K病院	A病院	C病院	M病院	合 計		
	150	149	150	150	150	150	IgG	IgM	
1 : 5120			●				0	1	
1 : 2560		○					1	0	
1 : 1280	○						1	0	
1 : 640	○○						2	0	
1 : 320	○●		●	○			2	2	
1 : 160		○○	○○○●●	○○○●	○●		9	4	
1 : 80	○○○○○○	○○○○○○	○○○○●●●	○○○○●●●	○○	○	31	7	
1 : 40	○○○○●●	○○○○●●	○○○○●●●	○○○○●●●	○○●	○	41	10	
1 : 20	●●○○○○	●○○○○●●	○○○○○○	○○●○○○	○		33	7	
陽性 例数	IgG (%)	24 (16.0)	24 (16.0)	33 (22.0)	31 (20.7)	6 (4.0)	2 (1.3)	120 (13.3)	
	IgM (%)	5 (3.3)	6 (4.0)	8 (5.3)	10 (6.6)	2 (1.3)	0 (0.0)		31 (3.4)

○ IgG
● IgM

※ IgG, IgMとも3株 (Gilliam, Karp, Kato) のうち最も強い反応の価をプロットした。

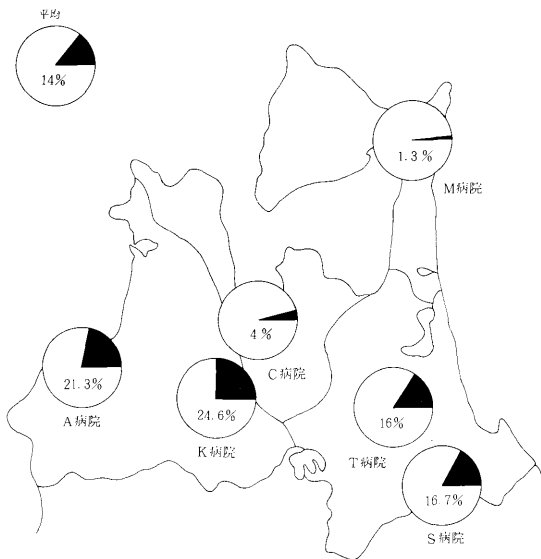


図2 病院別恙虫病の抗体保有率 (≥ 1 : 20)

た。

3. IgM抗体陽性例 (IgG抗体陰性) における株別抗体価

IgG抗体が陰性でIgM抗体陽性例の株別抗体価を表2に示した。K-67, K-113, K-118血清は各株に対して1:40~1:320の範囲で反応したがS-129, K-133, A-70血清はそれぞれ1株に対する反応であった。

4. IgM抗体陽性例 (≥ 1 : 160, IgG抗体陽性) における株別抗体価

表3にIgG抗体を保有し且つ、比較的高いIgM抗体を保有する株別抗体価を示した。T-17はIgGがIgMより各株とも高く反応し、K-44はIgMがIgGより各株とも高かった。A-77の株間ではIgG, Mともに1:40~1:160で反応し同値であった。

5. 地区別、年度別恙虫病患者の届出数

図3に本県を推定感染地とする届出数を年度別を示した(届出のうち、推定感染地が不明な場合や県外は除外)。55年から59年における数は16例で推定感染地からの地域

表2 IgM抗体陽性例（IgG抗体陰性）における株別抗体価

血清 code	年 令	性 別	Gilliam		Karp		Kato	
			IgG	IgM	IgG	IgM	IgG	IgM
S-129	46	女	<20	40	<20	<20	<20	<20
K-67	2	女	<20	40	<20	160	<20	80
K-113	62	男	<20	40	<20	160	<20	160
K-118	48	男	<20	40	<20	320	<20	160
K-133	73	男	<20	<20	<20	40	<20	80
A-70	61	男	<20	80	<20	<20	<20	<20

表3 IgM抗体陽性例（ $\geq 1:160$, IgG抗体陽性）における株別抗体価

血清 code	年 令	性 別	Gilliam		Karp		Kato	
			IgG	IgM	IgG	IgM	IgG	IgM
T-17	55	女	640	20	640	320	640	160
K-44	36	男	40	160	160	5120	160	2560
A-77	75	女	40	40	160	160	80	80

別分布は青森地域2例、津軽地域9例、南部地域5例で、津軽地域が最も多かった。また、60年、61年とも同様に津軽地域が多い傾向を示したが、62年度は逆に津軽地域がゼロであるのに対し、南部地域5例、下北地域3例で太平洋での発生が圧倒的に多かった。

考 察

県内4地域の恙虫病抗体保有率はK、A病院のある津軽地域が平均23%で最も高く、次いでT、S病院の南部地域（16.4%）、C病院の青森地域（4%）の順で、M病院の下北地域（1.3%）が最も低く地域差がみられた。保有率は一般に患者の発生と高い相関があると言われる。このことを本調査結果にあてはめてみると、患者の発生が多い地域の保有率は低い地域のそれに比較し、明らかに高い傾向を示していた。ところが、最近患者発生数と保有率は必ずしも相関しないという報告^{5,6)}が散見されるようになった。それは、保有率は過去から現在に至るまでのリケッチャの浸淫を示すのであって、現時点のそれを指すのではないこと、また、浸淫リケッチャの病原性の強弱によって、地域の患者発生がかなり異なることなどが知られるようになったためである。今回の調査においても、年度別にみた場合、このことを裏付けるような結

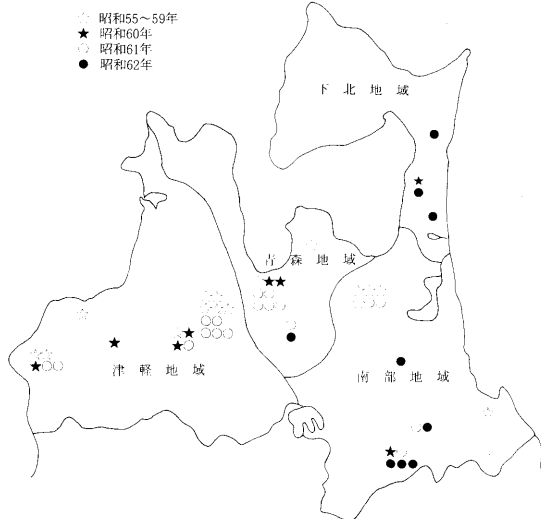


図3 推定感染地からみた年度別届出恙虫病患者の分布

果を得た。すなわち、津軽地域と南部地域との保有率に大きな差異が認められないにもかかわらず、61年度は津軽地域で、62年度は南部地域で多くの患者が発生し、また、61年度の青森地域は保有率の割には多くの患者が発生し、発生数と保有率とは比例した関係ではなかった。

以上のように保有率と患者発生との関係を1つとってみても不明な点が少なくない。ましてや、本調査結果から今後の県内における恙虫病の動向について言及すること

は、各地域でのリケッチャの分布状況及び病原性等の調査も実施していない現在、極めて難しい。強いて推察すれば、今後、県内どの地域においても患者が発生し得る状況と考える。

恙虫病に感染した際の血中IgM抗体は発病後3～5日位で出現し、以降急上昇、約2週間で最高値に達し、以後、比較的速やかに下降しながら1年でほとんど消失すると言われる³⁾。つまり、IgM抗体の検出は新鮮感

表4 IgM抗体陽性例の臨床症状 診断

血 code	清 No	年令	性別	臨床症状 診断	特 記 事 項
K-44		36	男	肝 障 害	62. 1. 8 ~ 6. 21 入院
K-67		2	女	発 熱 発 疹	62. 4. 27 ~ 5. 16 入院
K-113		62	男	外 傷 性 脳 出 血	
K-118		48	男	脳 卒 中 後 遺 症	62. 4. 22 ~ 63. 2. 10
K-133		73	男	鉄 欠 乏 性 貧 血	62. 4. 27 ~ 5. 16 入院

染を示唆するもので、特に須藤の言われるIP法のIgM > IgGは発病初期の段階を指し、早期診断には非常に有用と考える。本調査でこの基準に合致した検体は表2と表3の1例を加え合計12あった。検体が病院由来であることやツツガムシの活動期が例年に比して1ヶ月ほど早かったこと（血清採取と同時期の4月上旬に第1号患者が発生）などから考えるとIP法IgM > IgG例は恙虫病が疑われる。しかしながら、追跡調査が可能であったK病院由来の5例（表4）中、病状から疑われたのはK-67の1例だけで、他はいずれも否定的であった。最近の一般住民を対象とした各地の抗体保有調査でも、本県と同様にIgM抗体保有者が2～5%程度で認められるとの報告^{6,7)}も散見される。これらのことから考えると、今回のように単血清からIgM抗体が検出されたからといって直ちに恙虫病を云々することは極めて性急過ぎるように思う。

なお、本論文の要旨は第42回日本細菌学会東北支部総会（盛岡市）で発表した。

ま と め

県内6地区病院の検査科で採取した計899の血清を対象に恙虫リケッチャの抗体保有調査をおこない、次の成績を得た。

1. 最も高い保有率を示した病院は黒石市K病院（保有率24.6%）で、次いで鯉ヶ沢町のA病院（21.3%）、三戸町のS病院（16.7%）、十和田市のT病院（16.0%）、青森市のC病院（4%）の順で、むつ市のM病院（1.3

%）が最も低かった。

2. 保有率と患者の推定感染地から考えて、今後、県内どの地域においても患者が発生し得る状況にあると推察された。

3. 発病初期に出現するIgM抗体が31例（3.4%）から検出された。しかし、追跡調査がほとんど不可能であったため、真の新鮮感染か否か判断できなかった。

謝 辞

稿を終えるに臨み、IP法のご指導いただいた秋田大学医学部微生物学教室、須藤恒久教授及び検体収集にご協力くださった三戸町立病院、十和田市立病院、むつ総合病院、県立中央病院、黒石市立病院、鯉ヶ沢町立病院の各検査科の関係各位に深甚なる謝意を表します。

文 献

- 1) 須藤恒久：病原微生物検出情報月報、第78号、1986
- 2) 川村明義：つつが虫の流行の変遷と現状、臨床とウイルス、12、258-264、1984
- 3) 須藤恒久：本邦における恙虫病の現状とその迅速診断法、メディアサークル30、497-510、1985
- 4) 川村明義：最近急増している恙虫病について、日本医事新報、No.2986、26-30、1981
- 5) 海保郁男、他：千葉県南部地区住民のつつが虫病に関する血清疫学的研究、千葉県衛生研究報告、11、19-22、1987

6) 本泉 健, 他: 福島県衛生公害研究所年報, 3, 65-70, 1985

7) 石田孝仁, 他: 鹿児島県の恙虫病に関する調査, 鹿児島県衛生研究所報, 22, 32-41, 1986

III ノ 一 ト

青森県における貝毒調査結果（昭和62年）

古川 章子 野村 真美 村上 淳子 小林 英一

はじめに

昭和51年に、宮城県でムラサキイガイによる食中毒が発生し、下痢性貝毒が原因であることが確認されて以来、北海道から関東に至る各地の二枚貝が、春季から夏季にかけて毒化することが判明し、昭和53年以降、各地で毒化監視体制がとられてきた。

本県においても、ホタテガイの毒化状況の把握、毒化機構の解明等を目的として、昭和53年度から、水産部を中心に「赤潮調査事業」および「重要貝類毒化対策事業」を実施しており、その一環として、当所では、昭和53年から継続して、下痢性および麻痺性貝毒の毒力調査を行ってきた¹⁻⁵⁾。今回は、昭和62年の調査結果について報告する。

調査方法

1. 試料

陸奥湾、津軽海峡西部、津軽海峡東部、日本海、太平洋5海域の定点から採取したホタテガイを試料とした。

2. 調査定点

図1に各海域の調査定点を示した。

3. 調査期間

昭和62年1月～昭和62年12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^{6, 7)}に準じて行った。

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1および図2に示した。垂下養殖貝（以下、養殖貝とする）は、3月9日（3/9とする。以下同じ）に初めて毒力が検出され、0.3 MU/gであった。その後、ND～0.4 MU/gの範囲で推移し、4/27に規制値（可食部あたり0.05 MU/g）を超えた。本格的な毒化は6月からで、6/1には、青森定点で今年最高の2.0 MU/gが検出された。しかし、その後は徐々に低下し、9/14の0.75 MU/gを最後に規制値以下となり、11月以降はNDとなった。

地まき貝は、養殖貝と同じく、3/9に初めて毒力が検



図1 調査定点

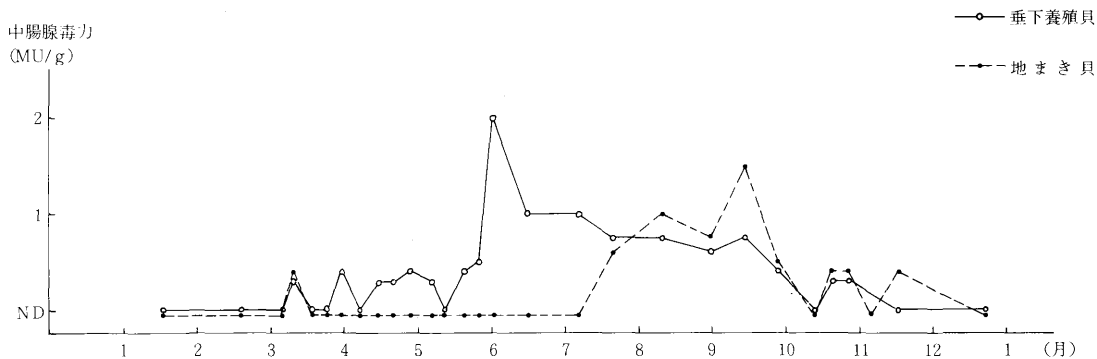


図2 青森定点における毒力の推移（下痢性）

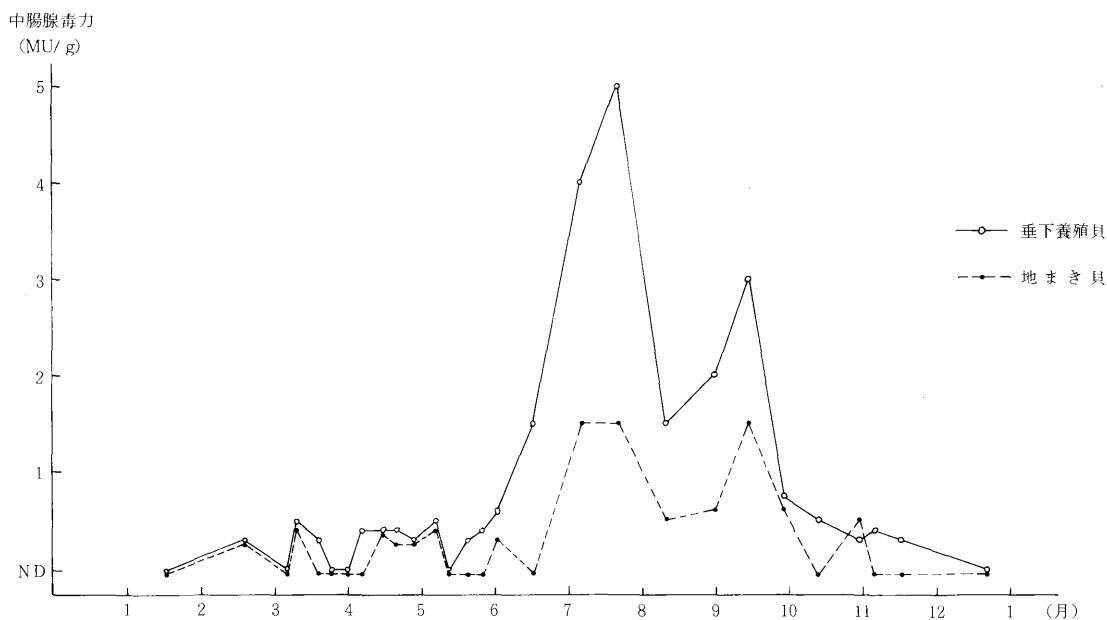


図3 野辺地定点における毒力の推移（下痢性）

出され、0.4 MU/gであった。その後、7/6まで ND が続いたが、7/20から毒化し始め、9/14には1.5 MU/g となって最高値を示した。しかし、その後は急減し、10/12からは ND ~ 0.4 MU/g で推移した後、12/22には ND となった。

b. 野辺地定点

野辺地定点の毒化状況は、表1および図3に示した。養殖貝は2/18に初めて毒化がみられ(0.3 MU/g)、3/9には0.5 MU/g となって規制値を超えた。3月下旬には ND となったが、4/6から再び毒化し始め、5/25までは ND ~ 0.5 MU/g で推移した。6月に入って本格

的に毒化が始まり、7/21には、陸奥湾で今年最高の5.0 MU/g が検出された。8月に入り、毒力は1.5 MU/g と急激に低下したが、9/14には3.0 MU/g と再び上昇を示した。しかし、10月以降は、徐々に減少し、12/21には ND となった。

地まき貝は、養殖貝とかなり類似した傾向を示したが、6月中旬から9月中旬にかけての毒力は、養殖貝に比べて低く、最高値は1.5 MU/g (7/6, 7/21, 9/14) であった。11月以降は ND であった。

(2) 麻痺性貝毒

陸奥湾2定点の、養殖貝、地まき貝については、麻痺

表1 陸奥湾定点における下痢性貝毒調査結果

(MU/g)

青 森 定 点			野 辺 地 定 点		
調査年月日	垂下 20 m 貝	地 ま き 貝	調査年月日	垂下 20m 貝	地 ま き 貝
62. 1. 16	ND (ND)	ND (ND)	62. 1. 16	ND (ND)	ND (ND)
2. 18	ND (ND)	ND (ND)	2. 18	0.3 (0.03)	0.3 (0.02)
3. 5	ND (ND)	ND (ND)	3. 5	ND (ND)	ND (ND)
3. 9	0.3 (0.03)	0.4 (0.04)	3. 9	0.5 (0.052)	0.4 (0.04)
3. 17	ND (ND)	ND (ND)	3. 18	0.3 (0.03)	ND (ND)
3. 23	ND (ND)	ND (ND)	3. 23	ND (ND)	ND (ND)
3. 29	0.4 (0.046)	ND (ND)	3. 30	ND (ND)	ND (ND)
4. 6	ND (ND)	ND (ND)	4. 6	0.4 (0.051)	ND (ND)
4. 14	0.3 (0.04)	ND (ND)	4. 14	0.4 (0.052)	0.4 (0.047)
4. 20	0.3 (0.04)	ND (ND)	4. 20	0.4 (0.049)	0.3 (0.04)
4. 27	0.4 (0.052)	ND (ND)	4. 27	0.3 (0.04)	0.3 (0.04)
5. 6	0.3 (0.04)	ND (ND)	5. 6	0.5 (0.06)	0.4 (0.050)
5. 11	ND (ND)	ND (ND)	5. 11	ND (ND)	ND (ND)
5. 19	0.4 (0.047)	ND (ND)	5. 19	0.3 (0.03)	ND (ND)
5. 25	0.5 (0.06)	ND (ND)	5. 25	0.4 (0.04)	ND (ND)
6. 1	2.0 (0.24)	ND (ND)	6. 1	0.6 (0.06)	0.3 (0.04)
6. 15	1.0 (0.11)	ND (ND)	6. 16	1.5 (0.15)	ND (ND)
7. 6	1.0 (0.10)	ND (ND)	7. 6	4.0 (0.39)	1.5 (0.15)
7. 20	0.75 (0.07)	0.6 (0.048)	7. 21	5.0 (0.46)	1.5 (0.15)
8. 10	0.75 (0.06)	1.0 (0.07)	8. 10	1.5 (0.13)	0.5 (0.04)
8. 31	0.6 (0.045)	0.75 (0.052)	8. 31	2.0 (0.16)	0.6 (0.048)
9. 14	0.75 (0.053)	1.5 (0.09)	9. 14	3.0 (0.23)	1.5 (0.11)
9. 27	0.4 (0.03)	0.5 (0.03)	9. 28	0.75 (0.06)	0.6 (0.048)
10. 12	ND (ND)	ND (ND)	10. 12	0.5 (0.04)	ND (ND)
10. 19	0.3 (0.02)	0.4 (0.03)	10. 19	—	—
10. 26	0.3 (0.02)	0.4 (0.03)	10. 29	0.3 (0.02)	0.5 (0.04)
11. 5	—	ND (ND)	11. 5	0.4 (0.03)	ND (ND)
11. 16	ND (ND)	0.4 (0.03)	11. 16	0.3 (0.02)	ND (ND)
12. 22	ND (ND)	ND (ND)	12. 21	ND (ND)	ND (ND)

ND : 0.3 MU/g 未満

() : 可食部

性貝毒はすべてNDであった。

2. 外海定点毒化状況

外海定点毒化状況は表2に示した。

(1) 下痢性貝毒

a. 日本海海域

3, 5, 7月の3回調査を行ったが, 7/2に, 2.0 MU/gと規制値を超える毒力が検出された。

b. 津軽海域西部海域

3月から8月まで, 8回の調査を行ったが, 5/21に0.3 MU/gが検出されたほかは, すべてNDであった。

c. 津軽海峡東部海域

4回の調査を行ったが, すべてNDであった。

d. 太平洋海域

4月から9月まで, 5回の調査を行ったが, 5/21に0.3

表2 外海における貝毒調査結果

(MU/g)

海域	調査定点	調査年月日	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	大戸瀬 (地まき貝) 風合瀬 (地まき貝)	61. 3. 24	ND	ND	—	—
		5. 29	0.3	0.04	1.86	ND
		7. 2	2.0	0.18	1.95	ND
津軽海峡西部	今別 (垂下養殖貝)	62. 3. 19	ND	ND	—	ND
		4. 26	ND	ND	1.75	ND
		5. 21	0.3	0.04	1.97	ND
		6. 16	ND	ND	1.86	ND
		6. 24	ND	ND	ND	ND
		7. 14	ND	ND	2.23	ND
		7. 27	ND	ND	ND	ND
8. 26	ND	ND	ND	ND		
津軽海峡東部	野牛 (地まき貝) 石持 (地まき貝)	62. 3. 16	ND	ND	—	ND
		4. 16	ND	ND	ND	ND
		7. 13	ND	ND	—	—
		8. 18	ND	ND	1.92	ND
太平洋	三沢 (地まき貝)	62. 4. 16	ND	ND	2.24	ND
		5. 13	ND	ND	1.86	ND
		5. 21	0.3	0.04	2.40	ND
		5. 29	ND	ND	2.62	ND
		9. 14	ND	ND	3.11	ND

ND：下痢性貝毒は0.3 MU/g 未満

麻痺性貝毒は0.875 MU/g 未満

MU/gが検出されたほかは、すべてNDであった。

(2) 麻痺性貝毒

a. 日本海海域

5, 7月の2回調査を行ったが、各々1.86, 1.95 MU/gであり、可食部ではNDであった。(規制値：可食部あたり4 MU/g)

b. 津軽海峡西部海域

8回の調査を行い、4月から7月にかけて1.75~2.23 MU/gが検出された。可食部ではすべてNDであった。

c. 津軽海峡東部海域

3回の調査を行い、8/18に1.92 MU/gが検出されたが、可食部ではすべてNDであった。

d. 太平洋海域

4月から9月まで5回の調査を行ったが、すべての検体から検出され、その値は1.86~3.11 MU/gであった。可食部ではNDであった。

3. 出荷自主規制解除のための貝毒調査結果

陸奥湾海域のホタテガイ出荷自主規制解除のための、下痢性貝毒調査結果を表3に示した。

陸奥湾における出荷自主規制解除は、養殖貝と地まき貝に区分し、湾内5定点において、3週連続規制値以下であることと定められている⁸⁾。

昭和62年は、養殖貝、地まき貝ともに、規制解除体制に入って3週目で解除できた。しかし、地まき貝については、野辺地定点で、3週目に中腸腺あたり0.5 MU/gが検出されたため、監視体制の強化が必要となり⁸⁾、さらに調査を続けたところ、5週目で湾内5定点がすべて0.5 MU/g未満となった。

4. ホタテガイの出荷自主規制期間

各海域でのホタテガイの出荷自主規制期間を表4に示した。

陸奥湾海域養殖貝の規制期間は、3月12日から10月30日までの233日間であった。これは、53年の調査開始以

表3 出荷自主規制解除のための下痢性貝毒調査結果

(1) 垂下養殖貝

(MU/g)

採取 地点	採取 月 日								
	10.11	10.12	10.18	10.19	10.20	10.21	10.26	10.27	10.29
青森		ND		0.3 (0.02)			0.3 (0.02)		
野辺地		0.5 (0.04)				0.3 (0.02)			0.3 (0.02)
小湊									
川内	0.5 (0.048)				0.3 (0.02)			0.3 (0.03)	
脇野沢	0.3 (0.02)		0.3 (0.02)				0.3 (0.02)		
奥内		ND							
後潟				ND			ND		

(2) 地まき貝

(MU/g)

採取 地点	採取 月 日												
	10.11	10.12	10.18	10.19	10.20	10.21	10.26	10.27	10.29	11. 4	11. 5	11.16	11.23
青森		ND		0.4 (0.03)			0.4 (0.03)				ND	0.4 (0.03)	
野辺地		ND							0.5 (0.04)		ND	ND	
小湊						0.3 (0.02)							
川内	0.3 (0.02)				ND			0.3 (0.02)		0.5 (0.04)		0.3 (0.02)	
横浜		ND	ND				0.3 (0.03)				ND	ND	
蟹田		ND		ND			0.4 (0.03)				ND		
後潟													ND

ND：0.3 MU/g未満

()：可食部

表4 ホタテガイ出荷自主規制期間（下痢性貝毒）

海 域	貝の種類	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12(月)
日 本 海	地まき貝												
津軽海峡西部	垂下養殖貝												
陸 奥 湾	垂下養殖貝			●	3/12	-----	-----	-----	-----	-----	○	10/30	(233日間)
	地まき貝						●	5/9	-----	-----	○	10/30	(175日間)
津軽海峡東部	地まき貝												
太 平 洋	地まき貝												

●規制 ○解除

表5 流通貝（ホタテガイ）の貝毒調査結果

(MU/g)

No.	ホタテガイ の 種 類	収 去 先	収 去 年 月 日	不 痢 性 貝 毒		備 考
				中 腸 腺	可 食 部	
1	生	平内町	62. 7. 1	4.0	0.42	いけす
2	生	平内町	62. 7. 1	3.0	0.31	いけす
3	生	平内町	62. 7. 1	4.0	0.41	いけす
4	生	平内町	62. 7. 1	0.75	0.07	いけす
5	生	平内町	62. 7. 1	0.5 未満	0.05 未満	いけす
6	生	平内町	62. 7. 1	1.0	0.09	いけす
7	生	平内町	62. 7. 1	1.0	0.10	いけす
8	生	平内町	62. 7. 1	4.0	0.40	いけす
9	生	平内町	62. 7. 1	0.6	0.05	いけす
10	生	平内町	62. 7. 1	1.0	0.10	いけす
11	生	平内町	62. 7. 1	0.5 未満	0.05 未満	いけす
12	生	青森市	62. 7. 1	0.75	0.07	いけす
13	生	青森市	62. 7. 1	0.5 未満	0.05 未満	いけす
14	生	青森市	62. 7. 1	0.5 未満	0.05 未満	魚介類販売
15	生	青森市	62. 7. 1	0.5 未満	0.05 未満	魚介類販売
16	生	青森市	62. 7. 1	0.5 未満	0.05 未満	魚介類販売
17	生	青森市	62. 7. 1	0.5 未満	0.05 未満	魚介類販売
18	生	青森市	62. 7. 1	0.5 未満	0.05 未満	いけす
19	生	むつ市	62. 7. 1	0.5 未満	0.05 未満	いけす
20	生	横浜町	62. 7. 2	0.75	0.06	海魚プール
21	生	横浜町	62. 7. 2	1.0	0.09	
22	生	横浜町	62. 7. 2	0.5 未満	0.05 未満	
23	生	野辺地町	62. 7. 2	0.6	0.05	
24	生	野辺地町	62. 7. 2	0.5 未満	0.05 未満	
25	生	天間林村	62. 7. 2	0.5 未満	0.05 未満	
26	生	野辺地町	62. 7. 2	2.0	0.20	
27	ボイル	八戸市	62. 12. 7	0.5 未満	0.05 未満	
28	ボイル	八戸市	62. 12. 7	0.5 未満	0.05 未満	
29	ボイル	青森市	—	0.5	0.05 未満	
30	ボイル	青森市	62. 12. 7	0.6	0.05 未満	
31	ボイル	青森市	62. 12. 6	0.5	0.05 未満	

来、最長の期間であり、昨年に比べ15日間長かった¹⁻⁵⁾。

陸奥湾海域地まき貝の規制期間は、5月9日から10月30日までの175日間であり、地まき貝では過去3番目に長い期間であった¹⁻⁵⁾。

規制期間は、年々長期化する傾向にある。

5. 流通貝の貝毒調査結果

夏期一斉取締り等に伴う流通貝の貝毒調査結果を表5に示した。

31検体について調査を行ったが、14検体が規制値を超えており、その値は、0.6~4.0 MU/g (可食部あたり0.05~0.42 MU/g)であった。また、14検体中10検体は、いけすにおける養殖貝であった。

まとめと考察

1. 昭和62年は、陸奥湾海域において、前年よりも約1ヶ月早く毒化が始まり、約半月遅く毒化が終了した。

また、前年よりも約10日早く規制値を超え、養殖貝では、調査開始以来の最長規制期間となった。

2. 陸奥湾海域の養殖貝における毒力の最高値は、青森定点2.0 MU/g、野辺地定点5.0 MU/gであった。

3. 陸奥湾海域の地まき貝における毒力の最高値は、青森定点1.5 MU/g、野辺地定点1.5 MU/gであった。

4. 養殖貝の毒力と、プランクトンの出現状況を見ると、青森定点での毒力の変化は、概ね *D.fortii* の出現数と対応した。野辺地定点では、毒力上昇期は *D.fortii* とほぼ対応するが、春先の低毒力期では、*D.fortii*、*D.acuminata* で説明できない部分もあった⁹⁾。この時期の毒化原因を検討する必要がある。

5. 野辺地定点の8~9月の毒力上昇は、*D.mitra* とほぼ対応するが、青森定点では、*D.mitra* が多数出現しても毒力の上昇はみられなかった⁹⁾。このことから、毒化については、プランクトンの数だけで説明つかず、

新たな視点から、毒化機構を解明する必要があると考えられる。

6. 津軽海峡西部海域の今別沖では、昨年⁵⁾にひき続き今年も麻痺性貝毒が検出されたが、原因プランクトンの *P.tamarensis* は確認されなかった。

当地区は、陸奥湾に流入する津軽暖流の流路にあり、早急にプランクトンの確認や、毒成分を究明する必要があると考えられる⁹⁾。

7. 流通貝の調査結果では、規制値を超えたものの大半が、いけす養殖であることから、これについての監視、指導を徹底する必要があると考えられる。

文 献

1) 秋山由美子, 他: 陸奥湾における下痢性貝毒調査結果について, 青森県衛生研究所報, 18, 26-32, 1981

2) 秋山由美子, 他: 青森県における下痢性貝毒調査結果について, 青森県衛生研究所報, 21, 42-47, 1984

3) 高橋政教, 他: 青森県における貝毒調査結果, 青森県衛生研究所報, 22, 44-50, 1985

4) 野村真美, 他: 青森県における貝毒調査結果(昭和60年度), 青森県衛生研究所報, 23, 46-50, 1986

5) 古川章子, 他: 青森県における貝毒調査結果(昭和61年), 青森県衛生研究所報, 24, 43-50, 1987

6) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課: 下痢性貝毒検査法, 昭和56年5月

7) 厚生省環境衛生局乳肉衛生課: 麻痺性貝毒検査法, 昭和55年5月

8) 青森県漁業協同組合連合会及び青森県はたて流通振興協会: はたて貝の貝毒取扱方針, 昭和61年4月1日

9) 青森県: 昭和62年度赤潮防止対策事業最終報告書, 昭和63年2月

水道水中の鉄および塩素イオンの 精度管理について

木村 淳子 小林 英一

はじめに

飲料水等の水質分析業務担当者は、日常、分析技術の向上に努めているが、分析精度の高い分析結果が得られているかを確認する機会に必ずしもめぐまれていない。

環境庁では、分析技術水準の実態を把握し、さらに、分析精度の一層の向上をはかる目的で、都道府県、市及び民間の分析機関の参加による「環境測定分析統一精度管理調査¹⁾」を行なっている。

そこで、今回、県内の保健所の水質分析担当者を対象に、測定技術の向上をはかることを目的に、当所で調製した共通試料を用いて、精度管理調査を実施し、その結果について、若干の解析を行ったので報告する。

方 法

1. 参加機関

Fe : 6保健所

Cl : 8保健所

2. 測定項目

Fe, Cl

3. 試料の調製方法

(1) Fe

水道水に、和光純薬製鉄標準液(1000 ppm)を5 ml添加し、塩酸酸性(pH 約2)とし、20 lとした後、均一化した。

(2) Cl

水道水に、和光純薬製標準試薬塩化ナトリウムを用いて調製した1 N溶液を20 ml添加し、20 lとした後、均一化した。

4. 試験方法

(1) 測定方法

a. Fe

1・10-フェナントロリン法(比色法)

b. Cl

硝酸銀法(滴定法)

(2) 測定回数

5回平行測定を行う。

5. 測定結果の解析方法

JIS Z 8402-分析・試験の許容差通則²⁾に準じた。

結果及び考察

測定結果を表-1, 解析結果を表-2に示す。

1. Fe

各測定機関の平均値は0.23~0.32 mg/l, 範囲Rは0.01~0.12 mg/l, 標準偏差sは0.0045~0.058 mg/l, 変動係数C.Vは1.97~23.4%であった。測定機関Bを除いて、バラツキも少く、精度の良い結果が得られた。

又、室内繰返し精度は0.0150 mg/l, 室間精度は0.160 mg/lであった。

さらに、6測定機関の平均値のバラツキを検定した結果、各測定機関の間には有意差がなかった。

2. Cl

各測定機関の平均値は52.3~54.8 mg/l, 範囲R : 0.3~9.4 mg/l, 標準偏差s : 0.157~3.546 mg/l, 変動係数C.V : 0.35~6.48%であった。測定機関Bが標準偏差 : 3.546 mg/l, 変動係数 : 6.48%とややバラツキがみられたものの、他の測定機関では精度の良い結果が得られた。

又、室内繰返し精度は0.903 mg/l, 室間精度は4.533 mg/lであった。

さらに、8測定機関の平均値のバラツキを検定した結果、有意差が認められなかった。

ま と め

県内保健所の水質分析担当者を対象に、測定技術の向上をはかることを目的に精度管理調査を行い、その結果について、若干の解析を試みたところ以下のおりであった。

1. Fe

測定機関Bに少しバラツキがみられたが、他の測定機関はバラツキも少なく、精度の良い結果が得られた。

又、6測定機関の測定値の平均値のバラツキを検定したところ、有意差がなく精度の良い結果が得られた。

2. Cl

測定機関Bにわずかながらバラツキがみられたものの他の測定機関は概ね、精度の良い結果が得られた。

又、各測定機関の測定値の平均値のバラツキを検定したところ、有意差が認められなかった。

文 献

- 1) 環境庁企画調整局環境研究技術課：昭和62年度環境測定分析統一精度管理調査結果，昭和63年3月
 2) JIS Z 8402 分析・試験の許容差通則，1947-制定

表1 測定結果

測定項目	測定機関	Fe						Cl							
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	G	H
平 行 測 定	1	0.33	0.18	0.24	0.26	0.23	0.26	53.2	56.5	54.2	52.1	54.2	52.3	53.2	56.0
	2	0.31	0.30	0.25	0.24	0.22	0.25	53.5	58.4	54.9	53.9	54.6	52.1	52.8	53.5
	3	0.31	0.28	0.24	0.24	0.23	0.27	53.2	55.4	55.3	53.9	54.6	52.4	52.8	53.5
	4	0.33	0.29	0.26	0.22	0.23	0.25	53.2	54.0	54.9	53.9	54.2	52.4	52.8	53.2
	5	0.31	0.19	0.24	0.23	0.23	0.27	53.6	49.0	55.3	53.9	54.2	52.4	52.5	53.2

(mg/l)

表2 解析結果

測定項目	測定機関	Fe						Cl							
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	G	H
平均 X(mg/l)		0.32	0.25	0.25	0.23	0.23	0.26	53.4	54.7	54.8	53.5	54.4	52.3	52.8	53.9
範囲 R(mg/l)		0.02	0.12	0.02	0.04	0.01	0.02	0.4	9.4	1.1	1.8	0.4	0.3	0.7	2.8
標準偏差 s(mg/l)		0.012	0.058	0.0089	0.023	0.0045	0.010	0.206	3.546	0.445	0.792	0.192	0.157	0.251	1.205
変動係数(%)		3.75	23.4	3.59	9.91	1.97	3.85	0.38	6.48	0.81	1.48	0.35	1.91	0.48	2.25
		室内繰返し精度 $\sigma_{w_2} : 0.0150 \text{ mg/l}$ 室間精度 $\sqrt{\sigma_{b_2}^2 + \sigma_{w_2}^2/n} : 0.160 \text{ mg/l}$						室内繰返し精度 $\sigma_{w_2} : 0.902 \text{ mg/l}$ 室間精度 $\sqrt{\sigma_{b_2}^2 + \sigma_{w_2}^2/n} : 4.533 \text{ mg/l}$							

分散分析表

	Fe				Cl			
	平方和	自由度	不偏分散	不偏分散比	平方和	自由度	不偏分散	不偏分散比
室間変動	0.0256	5	0.005131	F _s = 2.829	28.78	7	4.114	F _s = 2.171
室内変動	0.3485	24	0.014519		60.64	32	1.895	
全変動	0.0412	29			88.82	39		
	F表より	F _{0.05} (24, 5) = 4.096 F _s < F			F表より	F _{0.05} (7, 32) = 2.311 F _s < F		

PROSKY-AOAC法による 食物繊維分析結果 (第2報)

野村 真美 小林 英一

はじめに

地方衛生研究所全国協議会が「表示栄養成分の分析と摂取量に関する研究」と題して、最近種々の生理活性が注目されている食物繊維を、共同研究に取り上げ継続調査を実施している。

今年度は、61年度と同様に Prosky-AOAC法¹⁾による各種食品中の食物繊維含有量について分析をしたので、その結果を報告する。

方 法

1. 試 料

秋田県衛生科学研究所において購入し、凍結乾燥、粉碎等の前処理をして調整した後、当所に配布されたものを用いた。試料の食品群別の分類では、穀類1品目、いも類1品目、豆類1品目、魚介類1品目、野菜類4品目、果実類1品目、きのこ類1品目、計10品目で、内訳は表1に示した。

表1 本調査に用いた試料及びその水分量

試 料 名	食品群の分類	乾燥方法 (°C)	水分量 (%)
さやえんどう	野菜類	常圧 70	3.4
せり	野菜類	常圧 70	1.6
アスパラガス	野菜類	常圧 70	1.4
パセリ	野菜類	常圧 70	1.4
えだまめ	豆類	常圧 70	0.8
ほんしめじ	きのこ類	常圧 105	7.9
板こんにゃく	いも類	常圧 105	3.6
グレープフルーツ	果実類	減圧 70	12.6
オートミール	穀類	常圧 135	10.0
さけ	魚介類	常圧 105	3.3

2. 試 薬

Termamyl (Novo No.120L)

Protease (Sigma No.P-5380)

Amyloglucosidase (Boehringer No.208-469) を使用した。

上記以外の試薬については、和光純薬特級を用いた。

3. 分析 方法

食物繊維：さやえんどう、せり、アスパラガス、パセリ、えだまめ、ほんしめじは昨年度²⁾と同様に Prosky-AOAC 標準法 (I) により分析を行い、その他の試料については、地研協議会より示された変法により行った。すなわち、板こんにゃく、グレープフルーツは、海草・果実用変法 (II)、オートミールは穀類用変法 (III) さけは魚肉類用変法 (IV) を用いた。各変法の酵素使用量及び反応条件については、表2に示した。

水分：表1に試料の乾燥条件及び水分量を示した。

蛋白質：ケールダール窒素定量法

結 果 と 考 察

表3に食物繊維分析結果³⁾を示した。

Prosky-AOAC法は試料中の脂肪含量が多いと、酵素反応終了後の重量測定時に残存する脂肪の影響を受け、正の誤差になることが指摘⁴⁾されている。このため当所では、〈四訂〉日本食品成分表⁵⁾により脂肪が5%以上含有されている、えだまめ、オートミール、さけについて二次脱脂を行った。この結果、脱脂操作をしなかった他の機関より低い値が得られた。また、これらの分析結果の変動係数は10%以上とやや高い値であった。この原因として脂肪の影響が考えられ、分析精度を向上させるためには、脱脂操作の必要があると思われる。

さけについては魚肉類用変法により分析を行ない、蛋

表2 Prosky - AOAC 標準法及び各変法の反応条件

	標準法 (I)	海草・果実用変法 (II)	穀類用変法 (III)	魚肉類用変法 (IV)
適用検体	一般食品	酸性でゲル化する 海草類, 有機酸 含有果実類	繊維量の低い穀類 等	繊維質が低く蛋白 質が多い魚肉類等
検体量	1 g	0.5 g	3 g	3 g
Termamyl (反応条件)	0.1 ml 90°C 15 min	0.1 ml 90°C 15 min	0.3 ml 90°C 1 hr	0.3 ml 90°C 1 hr
Protease (反応条件)	5 mg 60°C 1 hr	5 mg 60°C 1 hr	15 mg 60°C 1.5 hr	15 mg 90°C 16 hr
Amyloglucosidase (反応条件)	25 mg 60°C 0.5 hr	25 mg 60°C 0.5 hr	25 mg 60°C 1 hr	25 mg 60°C 0.5 hr

表3 食物繊維分析結果

試料名	前処理時の 乾燥重量	繊維性沈澱物	非消化性蛋白	食物繊維試料	食物繊維生	分析法
さやえんどう	10.6	21.0 21.0 (2.8)	1.9 1.7 (42.2)	19.1 19.3 (3.3)	2.00 2.04 (3.4)	I
せり	7.3	35.2 34.9 (5.0)	5.5 5.1 (22.2)	29.7 29.8 (4.1)	2.17 2.18 (4.1)	
アスパラガス	7.5	25.3 25.1 (2.9)	2.9 2.6 (13.2)	22.4 22.5 (3.6)	1.67 1.68 (3.6)	
パセリ	10.2	35.7 36.1 (5.4)	5.0 5.2 (33.0)	30.7 30.9 (3.4)	3.12 3.14 (3.5)	
えだまめ	33.2	20.4 21.9(10.4)	6.0 5.4 (26.8)	14.4 16.4 (13.3)	4.76 5.44 (13.3)	
ほんしめじ	8.8	31.2 31.9 (5.4)	5.7 5.8 (17.7)	25.5 26.1 (5.6)	2.24 2.30 (5.6)	
板こんにゃく	2.0	84.7 84.6 (3.0)	1.4 1.9(154.9)	83.3 82.7 (4.6)	1.68 1.67 (4.6)	II
グレープ フルーツ	10.1	9.2 8.3(19.4)	1.9 1.2 (64.1)	7.3 7.2 (15.4)	0.74 0.73 (15.2)	III
オートミール	100.0	9.6 11.3(18.9)	4.0 3.9 (13.4)	5.6 7.5 (27.1)	5.6 7.46 (27.1)	
さけ	27.0	12.7 14.4(43.9)	12.1 13.2 (52.7)	0.6 1.1(172.4)	0.17 0.30(173.0)	IV

上段：青森県衛生研究所（3個の平均値）

下段：北海道・東北ブロックの平均値

() 内は変動係数を示す。

白分解酵素である Protease の使用量の増加及び反応時間の延長を行ったが、各測定項目の変動係数は43.9～173と極めて高い値であった。これは試料中の蛋白質含量が多く、食物繊維含量が少ないため、繊維性沈殿物と非消化性蛋白の値が極めて接近しており、反応条件の変更にもかかわらず、酵素反応終了後に残存していた蛋白の影響を受けたものと思われる。このため Protease 以外の蛋白分解酵素を用いて、二次的な酵素分解を行い、重量測定時における蛋白含量の低減化を図る必要があると考えられる。

またグレープフルーツは、ろ過に長時間を要したことが、バラツキの一因と考えられる。

しかし、他の試料については分析機関間でのバラツキも少なく、良好な結果が得られた。

今年度は、Prosky-AOAC 法による食物繊維の分析に際し、食品の種類により酵素使用量の増加及び反応時間の延長等による反応条件の変更を行った結果、若干の検討事項があるものの、種々の食品への適用の可能性が

より一層明確になった。

Prosky-AOAC 法は操作が簡便で再現性も良く、十分活用できる分析法と思われる。今後引き続き共同研究に参加し、データの積み重ねを図りたい。

文 献

- 1) L.Prosky et al. : Assoc.Off.Anal.Chem. 68, 14, 677～679, 1985
- 2) 野村真美, 他 : PROSKY - AOAC 法による食物繊維分析結果, 青森県衛生研究所報, 24, 55-56, 1987
- 3) 表示栄養成分の分析法と摂取量に関する研究, 57～77, 地方衛生研究所全国協議会事務局, 大阪市, 昭63
- 4) 表示栄養成分の分析法と摂取量に関する研究, 地方衛生研究所全国協議会事務局, 大阪市, 昭62
- 5) 科学技術庁資源調査会(編) : 〈四訂〉日本食品成分表, 医歯薬出版, 東京都, 昭57

青森県における昭和62年度のインフルエンザウイルス分離状況について

三上 稔之 野呂キョウ 佐藤 允武

はじめに

最近のインフルエンザは、A香港(H₃N₂)型、Aソ連(H₁N₁)型、B型の順に流行が繰り返され、しかも、春季の分離型が同年度のインフルエンザシーズンの流行の主流になっている。

昭和62年度も全国各地でB型ウイルスが分離され、次期流行ウイルスとして注目されるとともに、分離ウイルスの抗原性がワクチン株とは異なったためワクチン株の一部変更も余儀なくされた。

また、62年度はインフルエンザ予防接種が任意方式に変わった年でもあり、流行ウイルス型の動向に注目しながら予測調査を実施した。

ウイルス分離状況および結果

最初の分離は63年1月7日に青森市に設置した検査定点より採取した咽頭ぬぐい液から、MDCK細胞2代継代で分離したウイルスで、1月27日同定した結果、A香港(H₃N₂)型であった(表1)。

さらに、同日、県南の三戸郡五戸町上市川小学校および川内中学校でかぜが発生し、これが本県における今冬の集団としての初発となった。

川内中学校のり患者11名から、うがい液と血液を採取うがい液からは3株のB型ウイルスを分離した。血清学的には、B型(B/長崎/3/87)に対して、8例中4例の抗体上昇が認められた(表2)。

本県の最初の分離ウイルスはA(H₃N₂)型で、また、

表1 検査定点におけるウイルス分離(青森市)

	S62		S63			
	10月	11月	12月	1月	2月	3月
検 体 数	17	9	24	18	15	16
A(H ₃ N ₂)型	0	0	0	2	2	10
B 型	0	0	0	0	0	3

全国の最初の集団かぜの病原ウイルスも同型であったことからA(H₃N₂)型の流行を予想したが、集団発生からの分離ウイルスはB型であった。2月に入り、集団発生が続出し、2月9日に材料採取した北津軽郡板柳北小学校のり患児12名から8株のB型を分離、血清学的にはB型(B/茨城/2/85)に対して6例の抗体上昇が認められた。一方、2月10日の青森市沖館小学校のり患児12名中3名から定点で分離のA(H₃N₂)型を分離した。また、青森市から遠い下北半島の中核都市である、むつ市大平小学校における集団発生から、2月15日、11検体を採取し病原検索を行ったがウイルスは分離されなかった。しかし、血清学的にはA(H₃N₂)型(A/福岡/C29/85)に対して2例が有意抗体上昇を示し、A(H₃N₂)

表2 集団かぜにおけるウイルス分離

	川 内 中 (五 戸 町)	板 柳 北 小 (北津軽郡)	沖 館 小 (青 森 市)	大 平 小 (む つ 市)
検 体 数	11(1月)	12(2月)	12(2月)	11(2月)
A(H ₃ N ₂)型	0	0	3	*0
B 型	3	8	0	0

*ペア血清で確認

表3 サーベイランス定点におけるウイルス分離

	八 戸 市 病 福 島 小 児 科 (八 戸 市)	弘 前 市
検 体 数	16(2月)	5(3月)
A(H ₃ N ₂)型	1	1
B 型	0	4

型の流行と推測された。さらに、2月22日には、八戸市立病院採取の散発例からA(H₃N₂)型を1株分離した(表3)。

その後、3月に入って青森市内の2定点からA(H₃N₂)型10株、B型3株を分離、また、青森市の定点の分離と同時期に、弘前市の小児科医院の材料から4株のB型と1株のA(H₃N₂)型を分離した。

県内に広がったインフルエンザの集団発生は、施設数81校、り患者数6,855名で前年度より多かったものの、施設数、り患者数とも過去数年間と比較すると総体的には小規模な流行であった。

図1には、材料採取月日と分離ウイルス型で、ウイルスの浸襲状況を示した。

青森市のA香港(H₃N₂)型分離から始まった本県のインフルエンザはA型・B型が並行する形で流行し、3月に入り終息した。



図1 インフルエンザウイルス分離状況

IV 資 料

食品中の残留農薬調査結果

秋山由美子 野村 真美 小林 英一

食品中の残留農薬について、青森県では昭和43年から継続して検査を行い、逐次検査対象および項目を追加してきた。これまでのところ基準を超えるものはなかった。今回は昭和62年度分の結果を報告する。

1. 試料

調査試料は青森県内で生産された野菜、果実および牛乳、イガイで製造者および市場から入手した。

2. 測定方法

野菜、果実：厚生省告示農薬試験法に準拠した。

牛乳、イガイ：FDAのPesticide Analytical Manualに準拠した。

3. 結果

結果は表1～4に示した。検体の内訳は有機塩素系農薬については、りんご4検体、さくらんぼ、ぶどう各2検体、きゅうり、にんじん、じゃがいも、キャベツ、大根各々2検体、貝類4検体、牛乳3検体であった。また有機リン系農薬は、りんご4検体、さくらんぼ、ぶどう各2検体、きゅうり、にんじん、じゃがいも、キャベツ、大根各々2検体であった。残留基準および暫定規制値を超えるものはなかった。

表1 果実中の有機塩素系農薬および有機リン系農薬

単位：ppm

品名	採取地及び種類	キャプタン	E P N	ダイアジノン	採取年月
りんご	黒石市 レッドゴールド	不検出	不検出	不検出	62.9
	黒石市 スターキング	不検出	不検出	不検出	62.9
	五所川原市 王林	不検出	不検出	不検出	62.11
	五所川原市 ふじ	不検出	不検出	不検出	62.11
残留基準		5.0	0.1	0.1	

品名	採取地及び種類	ジコホール (ケルセン)	パラチオン	馬拉チオン	採取年月
さくらんぼ	名川町 ナポレオン	不検出	不検出	不検出	62.6
	南郷村 南部錦	不検出	不検出	不検出	62.6
残留基準		3.0	0.3	—	

品名	採取地及び種類	キャプタン	ダイアジノン	採取年月
ぶどう	三戸町 黒系 キャンベルスアーリー	不検出	不検出	62.9
	三戸町 白系 ポートランド	不検出	不検出	62.9
残留基準		—	0.1	

表2 野菜中の有機塩素系農薬および有機リン系農薬

単位：ppm

品名	採取地	キャプタン	ダイアジノン	採取年月
きゅうり	青森市	不検出	不検出	62.8
	十和田市	不検出	不検出	62.8
残留基準		5.0	0.1	

品名	採取地	パラチオン	ダイアジノン	採取年月
にんじん	黒石市	不検出	不検出	62.9
	平賀町	不検出	不検出	62.9
残留基準		0.3	—	

品名	採取地	総BHC	ダイアジノン	採取年月
じゃがいも	三沢市	0.000	不検出	62.9
	十和田市	0.000	不検出	62.9
残留基準		0.2	0.1	

品名	採取地	ジコホール	E P N	マラチオン	採取年月
キャベツ	黒石市	不検出	不検出	不検出	62.10
	天間林村	不検出	不検出	不検出	62.10
残留基準		—	0.1	2.0	

品名	採取地	エンドリン	パラチオン	ダイアジノン	採取年月
大根	黒石市	不検出	不検出	不検出	62.10
	天間林村	不検出	不検出	不検出	62.10
残留基準		—	0.3	0.1	

表3 貝類中のドリソ系農薬

単位：ppm

品名	試料採取地	ディルドリン (アルドリンを含む)	エンドリン	採取年月
ホッキ貝	八戸	不検出	不検出	63.2
イガイ	平内(陸奥湾)	不検出	不検出	63.2
シジミ	七戸(小川原湖)	不検出	不検出	63.2
シジミ	五所川原(十三湖)	不検出	不検出	63.2
暫定規制値		0.1	—	

表4 牛乳中の有機塩素系農薬

単位：ppm

商品名	脂肪 %	BHC				DDT			ディルドリン (アルドリン含む)	エンドリン	製造年月
		α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	PP-DDT	PP-DDE	PP-DDD			
生協牛乳	3.4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	不検出	0.000	不検出	63.2	
グリコ幼児牛乳	3.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	不検出	0.000	不検出	63.2	
雪印牛乳	3.6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	不検出	0.000	不検出	63.2	
暫定許容量		0.2(β -BHC)				0.05			0.005	—	

食 品 中 の P C B 調 査 結 果

秋山由美子 野村 真美 小林 英一

厚生省は、昭和47年に食品中の残留 PCB 規制値を設定した。この設定に伴い、青森県では昭和47年から PCB 汚染調査を実施している。今回は昭和62年度の調査結果について報告する。

1. 試 料

調査試料は青森県内で生産された食品で、生産者、市場から入手した。

2. 測定方法

厚生省環境衛生局 PCB 研究班「分析方法に関する研究」に準じて行った。

3. 結 果

表に示すとおり、昭和62年度は牛乳3検体、魚介類5検体について行ったが、すべて不検出であった。

表 食品中の PCB

単位：ppm

品 名	試料採取地又は産地	P C B	採 取 年 月	暫定規制値	
牛 乳	生 協 牛 乳	青 森 市	不 検 出	63. 2	0.1
	グ リ コ 幼 児 牛 乳	青 森 市	不 検 出	63. 2	
	雪 印 牛 乳	青 森 市	不 検 出	63. 2	
魚 介 類	す ず め が れ い	鯺 ケ 沢 町	不 検 出	62. 11	近海内湾
	ま が れ い	鯺 ケ 沢 町	不 検 出	62. 11	
	た い	鯺 ケ 沢 町	不 検 出	62. 11	魚 介 類
	さ け	東 通 村	不 検 出	62. 10	
	ほ た て	野 辺 地 町	不 検 出	63. 3	

有害物質を含有する家庭用品試買検査結果

高橋 政教 小林 英一

「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」が昭和50年10月に施行された。以後安全性の点から順次有害物質が追加され、現在17の有害物質が規制されている。

本県においても昭和55年度より家庭用品の試買検査を実施している。今回、昭和62年度は3項目、10検体について調査したのでその結果について報告する。

1. 調査方法

検体は青森市内の小売店より購入した。試験方法は昭和49年9月26日付厚生省令第34号に準じた。

2. 調査期間

昭和63年1月～2月

3. 調査結果は表に示した。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

検体名	製造(販売)者名	材質表示	ホルムアルデヒド		有機水銀化合物	ディルドリン
			乳幼児	その他		
ベビータイツ	グンゼ K.K	綿, ナイロン ポリウレタン	不検出		不検出	不検出
長袖パジャマ	グンゼ K.K	綿 100%	不検出		—	不検出
半袖Tシャツ	グンゼ K.K	綿 100%	不検出		不検出	不検出
ショーツ	カネボウ化粧品	表 ナイロン 裏 綿 100%		不検出	不検出	不検出
ショーツ	トリンプ・インター ナショナル・ジャパン	ポリジック, 綿 ポリウレタン		不検出	不検出	不検出
パンスーツ	公冠 K.K	綿 100%		不検出	不検出	不検出
ズボン下	片倉工業 K.K	綿 100%		不検出	不検出	不検出
ランニング	グンゼ K.K	綿 100%		不検出	不検出	不検出
ランニング	Jewel	綿 100%		不検出	不検出	不検出
7分袖スイート	片倉工業 K.K	表, 裏 綿100% 中わたポリエステル		不検出	不検出	不検出

基準規制値：ホルムアルデヒドでは乳幼児（24ヶ月以下）はA-A₀が0.05以下、その他は75 μg/g以下。

有機水銀化合物は1 μg/g以下、ディルドリンは30 μg/g以下。

医薬品一斉取締りに基づく収去試験

小林 英一 高橋 政教

薬事行政の一環として、医薬品の一斉取締りに基づく収去検体の試験を行っているが、昭和62年度は、下剤9検体について、確認試験及び定量試験を行った。その結果は表のとおりであり、すべて基準に適合した。

表 医薬品収去試験結果

医薬品名	件数	適数	不適数	試験項目
下剤 (一般用医薬品)	9	9	0	確認試験 定量

畜産物中の残留抗菌性物質調査結果

秋山由美子 野村 真美 小林 英一

当所においては、昭和53年より継続して抗菌性物質の調査を行っているが、今回は昭和62年に行った結果について報告する。

1. 試料

調査試料は、青森県内で生産されたものを生産者および市場より入手した。

2. 測定方法

厚生省環境衛生局乳肉衛生課編「畜水産物中の残留物検査法」に準じた。

3. 結果

表1にクロピドール、表2にラサロシドおよび表3に抗生物質の検査結果を示した。いずれも不検出、陰性であった。

表1 鶏肉および鶏卵中の残留合成抗菌剤（クロピドール）

品名	採取地	クロピドール	採取年月
若鶏肉	青森市	不検出	62. 12
鶏肉	黒石市	不検出	62. 12
鶏肉	三沢市	不検出	62. 12
鶏卵	黒石市	不検出	63. 1
鶏卵	八戸市	不検出	63. 1
鶏卵	倉石村	不検出	63. 1

表2 鶏肉中の残留合成抗菌剤（ラサロシド）

品名	採取地	ラサロシド	採取年月
若鶏肉	青森市	不検出	62. 12
むね正肉	八戸市	不検出	62. 12
鶏肉	黒石市	不検出	62. 12
鶏肉	五所川原市	不検出	62. 12
鶏肉	三沢市	不検出	62. 12

表3 食肉、牛乳および鶏卵中の残留抗生物質

品名	採取地	抗生物質	採取又は製造年月
牛肉	三沢市	陰性	63. 1
牛肉	十和田市	陰性	63. 1
牛肉	黒石市	陰性	63. 1
鶏肉	青森市	陰性	63. 12
鶏肉	黒石市	陰性	63. 12
鶏肉	三沢市	陰性	63. 12
生協牛乳	青森市	陰性	63. 2
グニコ牛乳	青森市	陰性	63. 2
雪印牛乳	青森市	陰性	63. 2
鶏卵	黒石市	陰性	63. 1
鶏卵	八戸市	陰性	63. 1
鶏卵	倉石村	陰性	63. 1

魚介類中のビストリブチルスズオキシド の調査結果

秋山由美子 野村 真美 小林 英一

養殖漁業において使用される漁網防汚剤中のビストリブチルスズオキシド（以下TBTOと略す）の環境汚染および養殖魚への移行残留が問題となっている。当所においても昭和60年から魚介類中の汚染実態調査をしている。今回は昭和62年度の結果を報告する。

1. 試 料

生産地および市場からホタテ、サケを入手した。

2. 測定方法

厚生省「食品中のTBTO試験法」および都立衛研竹内らの方法¹⁾に準じた。

3. 結 果

結果は表に示した。昭和62年度は、ほたて6検体、さけ3検体について調査したが、ほたて1検体から0.17ppm検出された。その他からは検出されなかった。

表 魚介類中のビストリブチルスズオキシド (TBTO)

単位：ppm

品 名	漁獲水域 (採捕場所)	採捕年月日 収去年月日	採捕方法 (販売方法)	殻 幅 (cm)	殻 長 (cm)	重 量 (kg)	形 状	TBTO
ほたて	陸 奥 湾	62. 7. 1	い け す	9	9		正 常	不 検 出
ほたて	陸 奥 湾	62. 7. 1	い け す	9	9		正 常	不 検 出
ほたて	陸 奥 湾	62. 7. 2	か ご	6	6		正 常	不 検 出
ほたて	津軽海峡東部	62. 7. 2		11	11		正 常	0.17
ほたて	北 海 道	62. 7. 2		11	11		正 常	不 検 出
ほたて	東通村石持	62. 8. 18		11	11		正 常	不 検 出
さけ(おす)	東通村石持	62. 10. 20	小型定置網			2.7	正 常	不 検 出
さけ(おす)	東通村石持	62. 10. 29	小型定置網			3.4	正 常	不 検 出
さけ(おす)	東通村石持	62. 11. 26	小型定置網			2.8	正 常	不 検 出

文 献

1) 竹内正博, 他: 電子捕獲型検出器を用いるガスクロマトグラフィーによる魚介類中のトリブチルスズ化合物の定量, 分析化学, 36, 138-142, 1987

ほたてがいのクロルデン類の調査結果

秋山由美子 野村 真美 小林 英一

白アリ駆除剤として使用されたクロルデン類の環境汚染が問題になっている。水産庁の調査により低レベルであるが、養殖魚への移行残留が明らかになった。今回、ほたてがいについて調査したので結果を報告する。

1. 試料

検体は水産増殖センターにより入手した。

2. 測定方法

日本薬学会「衛生試験法、クロルデン類」に準じた。

3. 結果

表に示すとおり、クロルデン類は検出されなかった。

表 貝類中のクロルデン類

単位：ppm

検 査 結 果								
品 名	採捕場所	採捕年月	ヘ プ タ ク ロ ール	ヘ プ タ ク ロ ール エ ボ キ シ ン ド	ト ラ ン ス - ク ロ ル デ ン	シ ス - ク ロ ル デ ン	ト ラ ン ス - ノ ナ ク ロ ル	総 ク ロ ル デ ン 類
ほたて	野内沖	63. 3	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出
ほたて	野内沖	63. 3	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出
ほたて	野辺地沖	63. 3	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出
ほたて	野辺地沖	63. 3	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出	不 検 出

先天性代謝異常症等のマス・スクリーニング について（昭和62年度）

工藤久美子　金田　量子　工藤ハツエ　小鹿　晋

はじめに

新生児ろ紙血を用いる先天性代謝異常症等マス・スクリーニングは、フェニルケトン尿症、ホモシスチン尿症、メープルシロップ尿症、ヒスチジン血症、ガラクトース血症及びクレチン症の6項目について実施している。62年度の検査状況については、以下のとおりである。

検査実施状況及び検査結果

1. 先天性代謝異常症

62年度の検体受付状況は表1のとおりである。受付総数18,798件のうち里帰り分娩と推定される県外居住者が1,349名で、全体の7.2%を占める。62年度の県内出生届出数（17,253）に対する受検率は、99.6%である。

検査結果を表2に示した。初回検査での再検率は1.1%

であった。疑陽性の内訳は、表3に示したとおりガラクトース血症が120件と最も多く、次いでホモシスチン尿症、ヒスチジン血症と続いている。

疑陽性または陽性となり、医療機関で精密検査をした結果については、表4に示した。その結果、ヒスチジン血症2名、ガラクトース血症疑い1名で、それぞれ医療機関において経過観察中である。

2. クレチン症

検査結果は表5に示した。初回検査及び再検査の結果、陽性となり医療機関で、精密検査をした児については、表6に示した。その結果、一過性高TSH血症2名、TBG低下症1名、クレチン症5名で、現在クレチン症と診断された乳児はそれぞれ治療中である。

表1 保健所管内別検体受付数

青 森	弘 前	八 戸	黒 石	五所川原	鱒ヶ沢	七 戸	十和田	む つ	三 戸	三 沢	県 外	総 計
3,767	2,171	3,587	1,505	1,405	880	888	939	1,051	333	923	1,349	18,798

表2 代謝異常症検査結果

検査件数	初 回 検 査			
	正 常	疑 陽 性	陽 性	判断不能
18,534	18,335	176	0	23
検査件数	再 検 査			
	正 常	疑 陽 性	陽 性	判断不能
187	179	8	0	0

表5 クレチン症検査結果

検査件数	初 回 検 査		
	正 常	疑 陽 性	陽 性
18,529	18,472	51	6
検査件数	再 検 査		
	正 常	疑 陽 性	陽 性
50	43	1	6

表3 初回疑陽性の疾患別内訳

疾患名等	件 数	精検数
フェニルケトン尿症（Phe）	1	0
メープルシロップ尿症（Leu）	5	0
ホモシスチン尿症（Met）	34	0
ヒスチジン血症（His）	15	2
ガラクトース血症（Gal）	120	6

表4 代謝異常精密検査結果

単位：mg/dl

氏名	生年月日	項目	初回検査		再検査		精密検査結果
			採血月日	検査値	採血月日	検査値	
A	62. 6. 8	Gal	62. 6. 15	10 B*1 正常	62. 6. 22	7.9 B 正常	正常
B	6. 18	Gal	6. 23	8 B 正常	6. 27	11.2 B 正常	正常
C	7. 23	His	7. 27	6 UA*2 不検出	8. 8	9.2 UA 不検出	ヒスチジン血症（治療不要）
D	9. 29	Gal	10. 5	8 B 正常	10. 13	12.0 B 正常	正常
E	10. 14	Gal	10. 19	8 B 正常	10. 27	14.0 B 正常	正常
F	12. 20	His	12. 25	6 UA 不検出	63. 1. 9	11.9 UA 不検出	高ヒスチジン血症 （外来定期受診）
G	12. 31	Gal	63. 1. 5	8 B 正常	1. 12	10.1 B 正常	正常
H	63. 1. 23	Gal	2. 1	8 B 正常	2. 12	9.8 B 正常	経過観察中

* 1 = Beutler法

* 2 = Urocanic Acid

表6 クレチン症精密検査結果

単位：TSH値 μ U/ml
T₄値 μ g/dl

氏名	生年月日	初回検査			再検査			精密検査結果
		採血月日	TSH値	T ₄ 値	採血月日	TSH値	T ₄ 値	
A	62. 8. 12	8. 17	66.2	6.0	8. 27	19.7	17.3	クレチン症
B	8. 20	9. 7	15.2	20.2	9. 21	13.0	19.0	一過性高TSH血症
C	8. 26	8. 31	92.0	3.3	9. 9	96.0 <	1.6	クレチン症
D	8. 27	9. 1	96.0 <	4.1	9. 14	96.0 <	1.6	クレチン症
E	11. 30	12. 5	6 >	2.1	12. 25	6 >	1.8	先天性TBG低下症
F	12. 29	1. 3	15.6	9.2	1. 20	13.4	13.9	一過性高TSH血症
G	63. 1. 15	1. 21	39.8	9.0	2. 2	14.3	6.0	正常
H	2. 4	2. 8	96.0 <	4.2				クレチン症
I	3. 23	3. 28	85.9	2.9	4. 19	100 <	1.7	クレチン症

神経芽細胞腫マス・スクリーニングについて (昭和62年度)

工藤久美子 金田 量子 工藤ハツエ 小鹿 晋

はじめに

6～7ヶ月児を対象とした神経芽細胞腫マス・スクリーニングについて、昭和62年度の実施状況及び検査結果は以下のとおりである。

検査実施状況

初回検査はスポット法、再検査はスポット法と高速液体クロマト法を併用して行っている。保健所別の検査対象人員、検査用ろ紙セット交付数、初回及び再（々）検査受付状況を表1に示した。

初回及び再（々）検査での総検査件数は、15,433件で、

初回受検率は84.2%、再（々）検査受検率は87.6%であった。

検査結果

検査結果を表2に示した。初回検査での再検率は判定不能検体も含めて4.9%であった。再検査で判定不能となった1件は、採尿量の不足によるものである。また、疑陽性検体13件のうち11件についても再々検査の結果正常であった。残りの2件については、再々検査でもHVA高値のため、医療機関での受診を勧め、その結果正常であることが判明した。

表1 ろ紙交付及び検体受付状況

	対象人員 (A)	ろ紙交付数 (B)	交付率 B/A (%)	初回検査 件数 (C)	初回受診率 C/A (%)	再(々)検査依頼 件数 (D)	再(々)検査 件数 (E)	再(々)検査受 検率 E/D (%)
青森	3,749	3,550	94.7	3,144	83.9	136	107	78.7
弘前	2,164	2,164	100.0	1,737	80.3	73	65	89.0
八戸	3,618	3,097	85.6	3,182	88.0	159	138	86.8
黒石	1,654	1,654	100.0	1,280	77.4	90	75	83.3
五所川原	1,310	1,145	87.4	1,169	89.2	79	72	91.1
十和田	1,013	876	86.5	879	86.8	39	39	100.0
三沢	835	820	98.2	683	81.8	33	33	100.0
むつ	1,061	1,004	94.6	911	85.9	36	32	88.9
鯨ヶ沢	806	726	90.1	610	75.7	22	19	86.4
七戸	932	898	96.4	824	88.4	33	31	93.9
三戸	447	393	87.9	386	86.4	17	17	100.0
計	17,589	16,327	92.8	14,805	84.2	717	628	87.6

表2 検査結果

検 査 件 数	初 回 検 査				検 査 件 数	再 検 査				検 査 件 数	再 々 検 査			
	正 常	疑陽性	陽 性	判 定 能 不 能		正 常	疑陽性	陽 性	判 定 能 不 能		正 常	疑陽性	陽 性	判 定 能 不 能
14,805	14,102	647	0	56	614	600	13	0	1	14	12	2	0	0

青森県内の5医療機関における病原菌検出状況

— 1987年 —

佐藤真理子 豊川 安延

病原微生物検査情報は、地方衛生研究所、保健所、検疫所、伝染病院、一般医療機関等から、全国レベルで組織的に収集されている。本県では、当所の他に弘前市医師会成人病検診センター、五所川原市立西北中央病院、青森県立中央病院、むつ総合病院および八戸市民病院の

計5施設の協力を得て、当所で情報を収集している。これらの情報は、国立予防衛生研究所で集計され、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。1987年の検出情報は、前年と同様に年単位で集計した。

菌種・群・型	S. 62 1 月					2 月					3 月							
	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計
001 <i>Escherichia coli</i> (Total) **															28			28
002 <i>Shigella</i> (Total)							2					2						
003 <i>Salmonella typhi</i>													1					1
004 <i>Salmonella paratyphi</i> A																		
006 <i>Salmonella</i> O4(B)								1				1						
007 <i>Salmonella</i> O7(C1,C4)								1			1	2						
008 <i>Salmonella</i> O8(C2,C3)				1		1												
009 <i>Salmonella</i> O9(D1)											1	1						
010 <i>Salmonella</i> O9,46(D2)																		
201 <i>Salmonella</i> O3,10(E1,E2,E3)																		
013 <i>Salmonella</i> O1,3,19(E4)																		
014 <i>Salmonella</i> O13(G1,G2)																		
015 <i>Salmonella</i> O18(K)																		
016 <i>Salmonella</i> その他			1			1												
017 <i>Salmonella</i> 群不明																		
018 <i>Yersinia enterocolitica</i>													2					2
019 <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>																		
202 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:ClassiaaI,Ogawa																		
203 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Classical,Inaba																		
204 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Eltor,Ogawa																		
205 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Eltor,Inaba																		
021 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1 以外																		
022 <i>Vibrio parahaemolyticus</i>																		
104 <i>Vibrio fluvialis</i>																		
115 <i>Vibrio mimicus</i>																		
206 <i>Aeromonas hyarophila</i>								1				1						
207 <i>Aeromonas sobria</i>																		
111 <i>Aeromonas hyarophila/sobria</i> 種別せず	1					1												
101 <i>Plesiomonas shigelloides</i>																		
208 <i>Campylobacter jejuni</i>															1		1	2
209 <i>Campylobacter coli</i>																		
023 <i>Campylobacter jejuni/coli</i> 種別せず	14					14	10					10	16					16
024 <i>Staphylococcus aureus</i> **				3	1	4				12		12			26	1		27
025 <i>Clostridium perfringens</i> **																		
026 <i>Clostridium botulinum</i> , E																		
027 <i>Clostridium botulinum</i> , E 以外																		
028 <i>Bacillus cereus</i>																		
029 <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	7	1				8	16					16	8					8
030 <i>Neisseria meningitidis</i>																		
031 <i>Streptococcus</i> , A ***	3	6		25	2	36	4	3		27		34	6	1	1	32	2	42
032 <i>Streptococcus</i> , B ***	15	4		7	4	30	15		1	11	1	28	14	4	4	7	5	34
033 <i>Streptococcus</i> , C ***	1					1				2		2	1					1
034 <i>Streptococcus</i> , C ***	2			1		3				4		4	1				2	3
035 <i>Streptococcus</i> , 群不明 ***				1	3	4											3	3
038 <i>Streptococcus pneumoniae</i>	14	1		4	6	25	11			4	2	17	10	1	10	4		25
036 <i>Corynebacterium diphtheriae</i>																		
037 <i>Bordetella pertussis</i>																		
039 <i>Legionella pneumophila</i>																		
118 <i>Haemophilus influenzae</i>	17	5		10	6	38	9	1	1	16	7	34	16	14	26	22	9	87
119 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	22	5	11	7		45	19	3	11	12		45	9	14	9	18	2	52
040 <i>Leptospira</i>																		
041 <i>Entamoeba histolytica</i>																		
042 <i>Malaria</i>																		
043 <i>Pssturella multocida</i>																		
061 <i>Shigella fleneri</i> 2 a (再掲)							(2)					(2)						
092 <i>Escherichia coli</i> 組織侵入性 (")																		
093 " 毒素原性 (")																		
094 " 病原大腸菌血清型 (")																		
095 " その他・不明 (")															(28)			(28)
合 計	96	23	15	59	18	211	86	10	25	76	12	209	84	34	105	89	19	331

弘……弘前市医師会成人病検診センター 五……五所川原市立西北中央病院 青 2月まで…青森保健生活協同組合協和病院 む……むつ総合病院
3月から…青森県立中央病院

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	計
001 <i>Escherichia coli</i> (Total) **			30			30			35			35		2	41			43
002 <i>Shigella</i> (Total)																		
003 <i>Salmonella typhi</i>																		
004 <i>Salmonella paratyphi</i> A																		
006 <i>Salmonella</i> O4(B)							1					1	3					3
007 <i>Salmonella</i> O7(C1,C4)									1			1						
008 <i>Salmonella</i> O8(C2,C3)					2	2												
009 <i>Salmonella</i> O9(D1)																		
010 <i>Salmonella</i> O9,46(D2)																		
201 <i>Salmonella</i> O3,10(E1,E2,E3)																		
013 <i>Salmonella</i> O1,3,19(E4)																		
014 <i>Salmonella</i> O13(G1,G2)																		
015 <i>Salmonella</i> O18(K)																		
016 <i>Salmonella</i> その他											1	1						
017 <i>Salmonella</i> 群不明																		
018 <i>Yersinia enterocolitica</i>							3		1			4	2					2
019 <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>																		
202 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Classiaa1,Ogawa																		
203 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Classical,Inaba																		
204 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Eltor,Ogawa																		
205 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Eltor,Inaba																		
021 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1以外																		
022 <i>Vibrio parahaemolyticus</i>																1		1
104 <i>Vibrio fluvialis</i>																		
115 <i>Vibrio mimicus</i>																		
206 <i>Aeromonas hyarophila</i>								1				1						
207 <i>Aeromonas sobria</i>																		
111 <i>Aeromonas hyarophila/sobria</i> 種別せず	1					1	1		2			3			1			1
101 <i>Plesiomonas shigelloides</i>																		
208 <i>Campylobacter jejuni</i>								1				1	4	2			1	7
209 <i>Campylobacter coli</i>																		
023 <i>Campylobacter jejuni/coli</i> 種別せず	19		1		2	22	13			1		14	10				3	13
024 <i>Staphylococcus aureus</i> **			18	2		20			22			22				23	4	27
025 <i>Clostridium perfringens</i> **																		
026 <i>Clostridium botulinum</i> , E																		
027 <i>Clostridium botulinum</i> , E以外																		
028 <i>Bacillus cereus</i>																		
029 <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	9					9	5		1			6	14			1		15
030 <i>Neisseria meningitidis</i>																		
031 <i>Streptococcus</i> , A ***	14	3	2	24	1	44	7	4	1	23		35	7	4		18	1	30
032 <i>Streptococcus</i> , B ***	20		1	10		31	22	1	1	7		31	33	1	6	15	8	63
033 <i>Streptococcus</i> , C ***											2	2						
034 <i>Streptococcus</i> , C ***	2	1		6		9	4			3	1	8	2	1	1	2		6
035 <i>Streptococcus</i> , 群不明 ***	2					2	1		3			4	2		2	1		5
038 <i>Streptococcus pneumoniae</i>	13	2	6	1	4	26	17	3	10	3	4	37	19	3	5	5	5	37
036 <i>Corynebacterium diphtheriae</i>																		
037 <i>Bordetella pertussis</i>																		
039 <i>Legionella pneumophila</i>																		
118 <i>Haemophilus influenzae</i>	24	11	18	21	5	79	20	12	24	14	13	83	32	13	29	8	12	94
119 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	9	12	8	2	43	12	11	5	8		36	12	8	13	6	2	41
040 <i>Leptospira</i>																		
041 <i>Entamoeba histolytica</i>																		
042 <i>Malaria</i>																		
043 <i>Pdsteurella multocida</i>																		
061 <i>Shigella fletcheri</i> 2 a (再掲)																		
092 <i>Escherichia coli</i> 組織侵入性 (")																		
093 " 毒素原性 (")															(2)			(2)
094 " 病原大腸菌血清型 (")				(1)		(1)												
095 " その他・不明 (")				(29)		(29)			(35)			(35)			(41)			(41)
合 計	116	26	88	74	14	318	106	33	106	61	19	325	136	36	125	62	29	388

弘……弘前市医師会成人病検診センター 五……五所川原市立西北中央病院 青 2月まで…青森保健生活協同組合協和病院 む……むつ総合病院
3月から…青森県立中央病院

7月					8月					9月					10月					11月									
弘	五	青	む	八	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
		44			44			23			23			20			20			15			15			14			14
			1		6	1				1	2						2						2	1					1
5					2	1					1						1						1						
2								1			1																		
											1																		
1					1						1																		
1		1			2	1		2			3	3		1			4	1					1	1					1
4					4	4					4	1		1			2												
					2						2																		
4					4	1					1	2					2	1					1	1					1
1					1																								
	1				1					8	8	5		8	13	3		3	6				5	7				12	
45	5	12			62	57	5	11			73	46	2	8			56	32	3	3			38	34				34	
	12	1			13		18	2			20		17	2			19		21				21					16	
8			2		10	11	2	1			14	18	2	3			23	6					6	7				7	
14	5	1	5	5	30	4	3	3	7	2	19	4	8	2	11		25	29	5	15	1		50	41	1	10	8	4	64
19	3	3	11	7	43	28	5	10	10		53	33	4	10	8		55	15	1	5	9	3	33	24	4	2	6	4	40
											1												1					1	
1			1		2	3	1	3			7		3	2			5	2		3	3		8	3		1		4	
1		3			4						1						1						1					1	
19		8	6	5	38	6	3	4	1	3	17	11	2	4	2	2	21	11	3	10			2	26	16	1	2	1	22
23	5	22	15	4	69	12	3	10	11	14	50	22	14	14	6	12	68	18	6	18	7	9	58	23	6	18	3	6	56
21	3	14	8	2	48	20	5	15	11	1	52	16	9	4	9	2	40	10	8	14	10	2	44	11	10	8	5	34	

菌種・群・型	12月				1987年(1月~12月)				1986年(1月~12月)										
	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計	弘	五	青	む	八	計	
001 <i>Escherichia coli</i> (Total) **			30			30		2	280			282		16	20			36	
002 <i>Shigella</i> (Total)							2					2	1					1	
003 <i>Salmonella typhi</i>							1					1							
004 <i>Salmonella paratyphi</i> A																			
006 <i>Salmonella</i> O4(B)			1			1	13	1	1	1	1	17	13		1	2	2	18	
007 <i>Salmonella</i> O7(C1,C4)							4	1	1		1	7	1				1	2	
008 <i>Salmonella</i> O8(C2,C3)				1		1				5		5	1				4	5	
009 <i>Salmonella</i> O9(D1)				1		1	1			1	1	3					1	1	
010 <i>Salmonella</i> O9,46(D2)							1					1							
201 <i>Salmonella</i> O3,10(E1,E2,E3)																			
013 <i>Salmonella</i> O1,3,19(E4)																			
014 <i>Salmonella</i> O13(G1,G2)																			
015 <i>Salmonella</i> O18(K)																			
016 <i>Salmonella</i> その他								1			1	2		2	1			3	
017 <i>Salmonella</i> 群不明													1	1				1	3
018 <i>Yersinia enterocolitica</i>	1					1	15		4	1		20	8	1	1	1		11	
019 <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>																			
202 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Classical, Ogawa																			
203 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Classical, Inaba																			
204 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Eltor, Ogawa																			
205 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1:Eltor, Inaba																			
021 <i>Vibrio cholerae</i> , O-1以外													1					1	
022 <i>Vibrio parahaemolyticus</i>			1			1	9		1	2		12	9		5	11		25	
104 <i>Vibrio fluvialis</i>							2					2							
115 <i>Vibrio mimicus</i>																			
206 <i>Aeromonas hyarophila</i>								2				2		9	3			12	
207 <i>Aeromonas sobria</i>																			
111 <i>Aeromonas hyarophila/sobria</i> 種別せず							12		3			15	10	1	1			12	
101 <i>Plesiomonas shigelloides</i>	1					1	2					2	1					1	
208 <i>Campylobacter jejuni</i>					4	4		14	8	32	54		12					12	
209 <i>Campylobacter coli</i>																			
023 <i>Campylobacter jejuni/coli</i> 種別せず	40		3			43	336		19	38	2	395	226	1		10	1	238	
024 <i>Staphylococcus aureus</i> **			22			22			210	13		223	2		41	3		46	
025 <i>Clostridium perfringens</i> **			1			1			1			1							
026 <i>Clostridium botulinum</i> , E																			
027 <i>Clostridium botulinum</i> , E以外																			
028 <i>Bacillus cereus</i>																			
029 <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	5				1	6	114	1	6	6	1	128	120	2		3	5	130	
030 <i>Neisseria meningitidis</i>												1						1	
031 <i>Streptococcus</i> , A ***	61	1	13	12	8	95	194	39	38	207	26	504	347	20	1	166	8	542	
032 <i>Streptococcus</i> , B ***	19	1	6	17	3	46	257	19	38	120	53	487	193	16	12	177	19	417	
033 <i>Streptococcus</i> , C ***	1			1		2	3		1	7		11	5		1	3		9	
034 <i>Streptococcus</i> , C ***	1			2	1		4	21	2	11	28	1	63	25		25		50	
035 <i>Streptococcus</i> , 群不明 ***								7		9	8	24			9	3		12	
038 <i>Streptococcus pneumoniae</i>	9	3	2	2	13	29	156	22	61	33	48	320	307	25	16	69	28	445	
036 <i>Corynebacterium diphtheriae</i>																			
037 <i>Bordetella pertussis</i>																			
039 <i>Legionella pneumophila</i>																			
118 <i>Haemophilus influenzae</i>	15	2	32	4	10	63	231	92	212	137	107	779	288	66	9	150	73	586	
119 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	5	14	11		42	176	90	130	113	13	522	229	54	113	103	19	518	
040 <i>Leptospira</i>																			
041 <i>Entamoeba histolytica</i>																			
042 <i>Malaria</i>																			
043 <i>Pdsteurella multocida</i>													1					1	
061 <i>Shigella fleneri</i> 2 a (再掲)							(2)					(2)							
092 <i>Escherichia coli</i> 組織侵入性 (")																			
093 " 毒素原性 (")								(2)				(2)							
094 " 病原大腸菌血清型 (")													(7)					(7)	
095 " その他・不明 (")			(30)			(30)							(8)	(15)				(24)	
合計	165	12	126	51	39	393	1557	286	1034	720	287	3884	1790	226	234	731	157	3137	

青 森 県 の 温 泉

石塚 伸一 小林 繁樹* 木村 淳子
高橋 政教 小林 英一

昭和62年4月から昭和63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17件（ナ

トリウム-塩化物泉12件）、酸性-硫酸塩泉5件、単純温泉2件、炭酸水素塩泉2件となっている。

表1

No	源 泉 名	湧 出 地	泉 質
1	藤ヶ森温泉	八戸市	ナトリウム-塩化物泉
2	四ツ石温泉	青森市	ナトリウム-塩化物泉
3	三浦温泉	岩木町	ナトリウム・マグネシウム-塩化物・炭酸水素塩泉
4	和栄温泉	岩木町	ナトリウム・マグネシウム-炭酸水素塩・塩化物泉
5	みちのく温泉	岩木町	ナトリウム・マグネシウム-塩化物・炭酸水素塩泉
6	佐藤温泉2号泉	岩木町	ナトリウム・マグネシウム-炭酸水素塩・塩化物泉
7	沢田温泉	板柳町	ナトリウム-塩化物泉
8	新屋町温泉	尾上町	ナトリウム-塩化物泉
9	後田温泉	六戸町	ナトリウム-塩化物泉
10	類家温泉2号泉	八戸市	ナトリウム-塩化物泉
11	里見温泉	青森市	ナトリウム-塩化物・硫酸塩泉
12	折茂温泉	六戸町	ナトリウム-塩化物泉
13	山下温泉	平賀町	単純温泉
14	里ノ沢温泉	十和田市	ナトリウム-塩化物泉
15	湯段菴温泉	岩木町	ナトリウム・カルシウム・マグネシウム-塩化物泉
16	青荷温泉2号泉	黒石市	単純温泉
17	藤巻温泉	五所川原市	ナトリウム-塩化物泉
18	志野田温泉	柏村	ナトリウム-塩化物泉
19	八木橋温泉2号泉	平賀町	ナトリウム・カルシウム-塩化物・硫酸塩泉
20	合子沢温泉	青森市	ナトリウム-塩化物泉
21	木賊温泉	板柳町	ナトリウム-塩化物泉
22	酸ヶ湯温泉(ふかし湯)	青森市	酸性・含鉄-アルミニウム-硫酸塩・塩化物泉
23	酸ヶ湯温泉(鹿の湯)	青森市	酸性・含鉄-アルミニウム-硫酸塩・塩化物泉
24	酸ヶ湯温泉(冷の湯(小))	青森市	酸性・含鉄-硫黄-アルミニウム-硫酸塩・塩化物泉(硫化水素型)
25	酸ヶ湯温泉(冷の湯(大))	青森市	酸性・硫黄-アルミニウム-硫酸塩・塩化物泉(硫化水素型)
26	酸ヶ湯温泉(四分六分の湯)	青森市	酸性・含鉄-硫黄-アルミニウム-硫酸塩・塩化物泉(硫化水素型)

* 現青森県公害調査事務所

源 泉 名	No.1 藤ヶ森温泉			No.2 四ツ石温泉			No.3 三浦温泉		
湧 出 地	八戸市大字中居林字藤ヶ森1-1			青森市大字四ツ石字下川原25-9			岩木町大字百沢字高田81		
調 査 年 月 日	62. 4. 3			62. 4. 20			62. 4. 27		
泉 温 (気 温) °C	16.2 (11.5)			32.0 (16.0)			48.1 (9.0)		
湧 出 量 l/min	204 (動力)			47 (動力)			75 (動力)		
pH 値	湧出地 7.8			7.6			6.6		
	試験室 7.83			7.78			6.86		
密 度 (20°/4°)	1.0012			0.9998			1.0001		
蒸発残留物(g/kg)	3.745			1.843			1.897		
陽 イ オ ン	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	1,164	50.63	81.48	643.2	27.98	89.91	375.4	16.33	48.79
K ⁺	40.3	1.03	1.66	43.2	1.10	3.53	49.2	1.26	3.76
NH ₄ ⁺	0.5	0.03	0.05	0.2	0.01	0.03	1.3	0.07	0.21
Mg ²⁺	78.0	6.42	10.33	16.4	1.35	4.34	116.0	9.54	28.50
Ca ²⁺	78.9	3.94	6.34	12.9	0.64	2.06	123.0	6.14	18.35
Al ³⁺	0.2	0.02	0.03	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.2	0.01	0.01	0.1	0.00	0.00	0.2	0.01	0.03
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	1.7	0.06	0.10	1.0	0.04	0.13	2.3	0.08	0.24
Li ⁺	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.3	0.04	0.12
計	1,364	62.14	100.0	717.0	31.12	100.0	667.7	33.47	100.0
陰 イ オ ン	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
F ⁻	0.3	0.02	0.03	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Cl ⁻	1,875	52.89	84.98	821.0	23.16	74.30	613.5	17.30	50.99
Br ⁻	5.8	0.07	0.11	1.9	0.02	0.06	1.2	0.02	0.06
I ⁻	0.2	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
OH ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	360.0	7.50	12.05	167.0	3.48	11.17	38.8	0.81	2.39
HPO ₄ ²⁻	0.1	0.00	0.00	0.4	0.01	0.03	0.2*	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	106.8	1.75	2.81	274.6	4.50	14.44	964.1	15.80	46.56
CO ₃ ²⁻	18.0	0.01	0.02	—	—	—	—	—	—
計	2,366	62.24	100.0	1,265	31.17	100.0	1,618	33.93	100.0
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	15.6	0.20		61.5	0.79		160.7	2.06	
HBO ₂	6.6	0.15		5.5	0.13		33.9	0.77	
CO ₂	—	—		16.1	0.37		275.7	6.26	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	22.2	0.35		83.1	1.29		470.3	9.09	
成分総計 g/kg	3.752			2.065			2.756		
泉 質	ナトリウム-塩化物泉			ナトリウム-塩化物泉			ナトリウム・マグネシウム-塩化物・炭酸水素塩泉		

* H₂PO₄⁻

No.4 和栄温泉			No.5 みちのく温泉			No.6 佐藤温泉2号泉		
岩木町大字百沢字寺沢28-24			岩木町大字百沢字田川11-1			岩木町大字百沢字小松野87-172		
62.4.27			62.4.27			62.5.7		
49.0(9.0)			44.6(9.0)			45.8(20.0)		
90(動力)			100(動力)			600(自噴)		
6.8			7.0			7.0		
7.02			7.13			7.20		
0.9993			1.0006			0.9998		
1.080			2.575			1.377		
mg	mval	mval%	mg	mval	mval%	mg	mval	mval%
-	-	-	-	-	-	-	-	-
200.8	8.73	49.27	491.4	21.37	48.89	248.4	10.80	44.26
29.9	0.76	4.29	38.7	0.99	2.27	20.5	0.52	2.13
0.7	0.04	0.22	1.0	0.06	0.14	0.2	0.01	0.04
59.1	4.86	27.43	177.8	14.63	33.47	115.0	9.46	38.77
65.3	3.26	18.40	130.3	6.50	14.87	70.6	3.52	14.43
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	0.02	0.1	0.00	0.00
1.2	0.04	0.22	2.3	0.08	0.18	1.5	0.05	0.21
0.2	0.03	0.17	0.5	0.07	0.16	0.3	0.04	0.16
357.2	17.72	100.0	842.2	43.71	100.0	456.6	24.40	100.0
mg	mval	mval%	mg	mval	mval%	mg	mval	mval%
0.4	0.02	0.11	0.4	0.02	0.04	0.6	0.03	0.12
217.4	6.13	34.57	866.9	24.45	55.09	332.6	9.38	37.79
0.5	0.01	0.06	2.2	0.03	0.07	0.8	0.01	0.04
0.1	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.0	0.37	2.09	134.0	2.79	6.29	43.1	0.90	3.63
0.2	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
683.4	11.20	63.17	1,043	17.09	38.51	884.8	14.50	58.42
-	-	-	-	-	-	-	-	-
920.0	17.73	100.0	2,047	44.38	100.0	1,262	24.82	100.0
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
158.1	2.02		162.5	2.08		154.7	1.98	
29.5	0.67		27.3	0.62		27.3	0.62	
123.2	2.80		154.0	3.50		99.7	2.27	
-	-		-	-		-	-	
310.8	5.49		343.8	6.20		281.7	4.87	
1,588			3,233			2,000		
ナトリウム・マグネシウム-炭酸水素塩・塩化物泉			ナトリウム・マグネシウム-塩化物・炭酸水素塩泉			ナトリウム・マグネシウム-炭酸水素塩・塩化物泉		

源泉名	No.7 沢田温泉			No.8 新屋町温泉			No.9 後田温泉		
湧出地	板柳町大字高増字沢田108			尾上町大字新屋町字道ノ下35-3			六戸町大字犬落瀬字後田16-1		
調査年月日	62. 5. 15			62. 5. 15			62. 5. 27		
泉温(気温)℃	56.2 (18.5)			52.3 (20.2)			45.8 (20.0)		
湧出量 l/min	450 (動力)			616 (動力)			900 (動力)		
pH値	湧出地 7.8			8.4			7.8		
	試験室 7.77			8.54			7.94		
密度(20°/4°)	1.0083			0.9990			1.0018		
蒸発残留物(g/kg)	14.08			1.083			4.753		
陽イオン	mg	mval	mval%	mg	mval	mval%	mg	mval	mval%
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	5.035	219.0	93.92	342.0	14.88	94.12	1,651	71.81	91.78
K ⁺	304.9	7.80	3.35	18.8	0.48	3.03	34.3	0.88	1.12
NH ₄ ⁺	1.9	0.11	0.05	0.2	0.01	0.06	1.2	0.07	0.09
Mg ²⁺	4.9	0.40	0.17	0.3	0.02	0.13	17.6	1.45	1.85
Ca ²⁺	116.9	5.83	2.50	8.4	0.42	2.66	80.4	4.01	5.13
Al ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.2	0.01	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	0.9	0.03	0.01	0.0	0.00	0.00	0.6	0.02	0.03
Li ⁺	0.1	0.01	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
計	5,465	233.2	100.0	369.7	15.81	100.0	1,785	78.24	100.0
陰イオン	mg	mval	mval%	mg	mval	mval%	mg	mval	mval%
F ⁻	2.1	0.11	0.05	1.7	0.09	0.56	0.4	0.02	0.02
Cl ⁻	8,029	226.5	97.12	459.8	12.97	80.31	2,589	73.03	92.54
Br ⁻	27.5	0.34	0.15	1.6	0.02	0.12	8.4	0.11	0.14
I ⁻	1.9	0.01	0.00	0.2	0.00	0.00	0.6	0.00	0.00
OH ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	14.8	0.31	0.13	3.2	0.07	0.43	154.0	3.21	4.07
HPO ₄ ²⁻	0.2	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	636.1	5.95	2.55	103.7	1.70	10.53	125.1	2.05	2.60
CO ₃ ²⁻	—	—	—	39.0	1.30	8.05	15.0	0.50	0.63
計	8,712	233.2	100.0	609.3	16.15	100.0	2,893	78.92	100.0
遊離成分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	117.0	1.50		108.3	1.39		37.3	0.48	
HBO ₂	123.6	2.82		18.6	0.42		44.8	1.02	
CO ₂	16.9	0.38		—	—		—	—	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	257.5	4.70		126.9	1.81		82.1	1.50	
成分総計 g/kg	14.43			1.106			4.760		
泉質	ナトリウム-塩化物泉			ナトリウム-塩化物泉			ナトリウム-塩化物泉		

№10 類家温泉 2号泉			№11 里見温泉			№12 折茂温泉		
八戸市類家一丁目316-2			青森市大字大矢沢字里見228-26			六戸町大字折茂字今熊248-684		
62. 5. 27			62. 5. 28			62. 6. 2		
42.2 (22.0)			36.5 (16.0)			45.0 (26.0)		
257 (動力)			43 (動力)			152 (動力)		
7.8			7.8			8.4		
7.78			7.83			8.36		
0.9995			1.0020			1.0003		
1.627			4.461			2.745		
mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
-	-	-	-	-	-	-	-	-
483.6	21.04	79.31	1,438	62.55	90.01	881.0	38.32	88.01
17.4	0.45	1.70	28.6	0.73	1.05	26.7	0.68	1.56
0.4	0.02	0.07	7.3	0.40	0.58	0.5	0.03	0.07
22.2	1.83	6.90	12.1	1.00	1.44	8.1	0.67	1.54
62.7	3.13	11.80	95.1	4.75	6.83	76.6	3.82	8.78
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	0.2	0.01	0.02
1.8	0.06	0.22	1.6	0.06	0.09	0.3	0.01	0.02
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
588.1	26.53	100.0	1,583	69.49	100.0	993.4	43.54	100.0
mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
0.3	0.02	0.07	1.0	0.05	0.07	0.8	0.04	0.09
714.6	20.16	75.82	1,345	37.94	54.33	1,346	37.97	86.18
2.3	0.03	0.11	2.7	0.03	0.04	0.0	0.00	0.00
0.1	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00	0.3	0.00	0.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
181.5	3.78	14.22	1,350	28.11	40.26	160.0	3.33	7.56
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.9	0.02	0.05
158.7	2.60	9.78	225.8	3.70	5.30	109.8	1.80	4.08
-	-	-	-	-	-	27.0	0.90	2.04
1,058	26.59	100.0	2,925	69.83	100.0	1,645	44.06	100.0
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
19.1	0.24		33.8	0.43		110.9	1.42	
19.7	0.45		28.4	0.65		20.8	0.47	
8.8	0.20		7.3	0.17		-	-	
-	-		-	-		-	-	
47.6	0.89		69.5	1.25		131.7	1.89	
1.693			4.577			2.770		
ナトリウム-塩化物泉			ナトリウム-塩化物・硫酸塩泉			ナトリウム-塩化物泉		

源 泉 名	No.13 山 下 温 泉			No.14 里ノ沢温泉			No.15 湯段菴温泉		
湧 出 地	平賀町大字小国字山下171-2			十和田市大字三本木字里ノ沢1-393			岩木町大字常盤野字湯段菴58		
調 査 年 月 日	62. 6. 25			62. 7. 16			62. 7. 17		
泉 温 (気 温) °C	45.7 (23.0)			48.9 (26.0)			55.4 (24.0)		
湧 出 量 l/min	200 (動力)			450 (動力)			375 (動力)		
pH 値	湧 出 地			8.2			8.0		
	試 験 室			8.46			8.10		
密 度 (20°/4°)	0.9984			1.0015			0.9990		
蒸 発 残 留 物 (g/kg)	0.372			4.434			3.124		
陽 イ オ ン	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	106.2	4.62	86.68	1,470	63.94	89.02	493.3	21.46	42.30
K ⁺	2.3	0.06	1.12	45.7	1.17	1.63	65.6	1.68	3.31
NH ₄ ⁺	0.1	0.01	0.19	2.8	0.16	0.22	2.7	0.15	0.30
Mg ²⁺	0.0	0.00	0.00	7.5	0.62	0.86	144.0	11.85	23.36
Ca ²⁺	12.7	0.63	11.82	118.6	5.92	8.24	300.0	14.97	29.51
Al ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	1.0	0.04	0.08
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.3	0.01	0.01	14.4	0.52	1.02
Li ⁺	0.1	0.01	0.19	0.1	0.01	0.02	0.4	0.06	0.12
計	121.4	5.33	100.0	1,645	71.83	100.0	1,021	50.73	100.0
陰 イ オ ン	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
F ⁻	0.3	0.02	0.36	1.0	0.05	0.07	0.4	0.02	0.04
Cl ⁻	120.2	3.39	61.75	2,363	66.65	92.11	1,206	34.02	66.65
Br ⁻	1.5	0.02	0.36	7.6	0.10	0.14	3.0	0.04	0.08
I ⁻	0.3	0.00	0.00	0.4	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00
OH ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	64.4	1.34	24.41	178.3	3.71	5.12	368.0	7.66	15.01
HPO ₄ ²⁻	0.2	0.00	0.06	0.0	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	4.9	0.08	1.46	76.3	1.25	1.73	567.5	9.30	18.22
CO ₃ ²⁻	19.2	0.64	11.66	18.0	0.60	0.83	—	—	—
計	211.0	5.49	100.0	2,645	72.36	100.0	2,145	51.04	100.0
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	35.5	0.45		113.5	1.45		217.9	2.79	
HBO ₂	4.4	0.10		51.2	1.17		46.4	1.06	
CO ₂	—	—		—	—		336.6	7.65	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	39.9	0.55		164.7	2.62		600.9	11.5	
成 分 総 計 g/kg	0.372			4.454			3.768		
泉 質	単 純 温 泉			ナトリウム-塩化物泉			ナトリウム・カルシウム・マグネシウム-塩化物泉		

№16 青荷温泉 2号泉			№17 藤 巻 温 泉			№18 志 野 田 温 泉		
黒石市大字沖浦字青荷沢滝ノ上1-7			五所川原市大字唐笠柳字藤巻737-2			柏村大字広須字志野田166-1		
62. 7. 31			62. 8. 7			62. 9. 17		
48.2 (22.0)			58.8 (25.5)			61.8 (17.0)		
188 (動力)			400 (動力)			490 (動力)		
7.6			8.2			7.8		
7.71			8.34			7.79		
0.9985			1.0032			1.0073		
0.325			6.459			12.56		
mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
75.7	3.29	80.44	2,409	104.8	96.34	4,524	196.8	94.62
2.6	0.07	1.71	52.5	1.34	1.23	169.0	4.32	2.08
0.6	0.03	0.74	1.9	0.11	0.10	3.3	0.18	0.09
0.4	0.03	0.73	15.2	1.25	1.15	47.3	3.89	1.87
13.4	0.67	16.38	22.4	1.12	1.03	54.5	2.72	1.31
0.0	0.00	0.00	0.4	0.04	0.04	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	2.1	0.08	0.07	0.7	0.03	0.01
0.0	0.00	0.00	0.3	0.04	0.04	0.3	0.04	0.02
92.7	4.09	100.0	2,504	108.8	100.0	4,799	208.0	100.0
mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
0.5	0.03	0.71	2.9	0.15	0.14	1.1	0.06	0.03
64.7	1.82	43.03	3,421	96.49	87.36	7,037	198.5	93.99
0.2	0.00	0.00	10.9	0.14	0.13	24.2	0.30	0.14
0.0	0.00	0.00	0.6	0.00	0.00	2.5	0.02	0.01
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
66.4	1.38	32.62	135.3	2.82	2.55	136.5	2.84	1.35
0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
42.7	0.70	16.55	564.4	9.25	8.37	541.9	8.88	4.20
9.0	0.30	7.01	48.0	1.60	1.45	18.0	0.60	0.28
186.6	4.23	100.0	4,183	110.5	100.0	7,761	211.2	100.0
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
45.1	0.58		42.0	0.54		85.4	1.09	
16.8	0.38		58.4	1.33		118.1	2.70	
-	-		-	-		-	-	
-	-		-	-		-	-	
61.9	0.96		100.4	1.87		203.5	3.79	
0.341			6.787			12.76		
単 純 温 泉			ナトリウム-塩化物泉			ナトリウム-塩化物泉		

源 泉 名	No.19 八木橋温泉 2号泉			No.20 合子沢温泉			No.21 木賊温泉		
湧 出 地	平賀町大字唐竹字向川原田36-8			青森市大字合子沢字松森 3			板柳町大字三千石字木賊111- 1		
調 査 年 月 日	62.10.30			63. 1. 5			63. 1.29		
泉 温 (気 温) °C	56.8 (15.5)			47.5 (-2.5)			60.0 (-1.0)		
湧 出 量 l/min	200 (動力)			260 (動力)			360 (動力)		
pH 値	湧出地 7.6			7.8			7.6		
	試験室 7.59			7.65			7.61		
密 度 (20°/4°)	0.9995			1.0014			1.0039		
蒸発残留物(g/kg)	1.338			4.203			7.803		
陽 イ オ ン	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	318.5	13.85	67.07	1,484	64.55	93.58	2,760	120.1	94.64
K ⁺	12.1	0.31	1.50	28.3	0.72	1.04	215.0	5.50	4.34
NH ₄ ⁺	0.3	0.02	0.10	1.0	0.06	0.09	3.9	0.22	0.17
Mg ²⁺	1.1	0.09	0.43	15.0	1.23	1.78	0.3	0.02	0.02
Ca ²⁺	127.4	6.36	30.80	46.0	2.30	3.33	20.6	1.03	0.81
Al ³⁺	0.1	0.01	0.05	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	0.3	0.01	0.05	3.1	0.11	0.16	0.9	0.03	0.02
Li ⁺	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.02	0.0	0.00	0.00
計	459.8	206.5	100.0	1,578	68.98	100.0	3,001	126.9	100.0
陰 イ オ ン	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
F ⁻	1.5	0.08	0.38	0.6	0.03	0.04	9.6	0.51	0.40
Cl ⁻	403.0	11.37	54.98	2,225	62.76	89.75	4,187	118.1	91.93
Br ⁻	1.0	0.01	0.05	5.2	0.07	0.10	14.4	0.18	0.14
I ⁻	0.0	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00	1.1	0.01	0.01
OH ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	407.0	8.47	40.96	44.3	0.92	1.32	36.5	0.76	0.59
HPO ₄ ²⁻	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	15.3	0.25	1.21	375.3	6.15	8.79	543.1	8.90	6.93
CO ₃ ²⁻	15.0	0.50	2.42	—	—	—	—	—	—
計	842.8	20.68	100.0	2,651	69.93	100.0	4,792	128.5	100.0
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	28.6	0.37		36.0	0.46		123.9	1.59	
HBO ₂	10.8	0.25		26.4	0.60		47.3	1.08	
CO ₂	—	—		17.6	0.40		23.5	0.53	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	39.4	0.62		80.0	1.46		194.7	3.20	
成 分 総 計 g/kg	1.342			4.308			7.987		
泉 質	ナトリウム・カルシウム-塩化物・硫酸塩泉			ナトリウム-塩化物泉			ナトリウム-塩化物泉		

源 泉 名	№22 酸ヶ湯温泉 (ふかし湯)			№23 酸ヶ湯温泉 (鹿の湯)			№24 酸ヶ湯温泉 (冷の湯(小))		
湧 出 地	青森市大字荒川字南荒川山国有林53林班(と)内			青森市大字荒川字南荒川山国有林小学酸ヶ湯沢50			青森市大字荒川字南荒川山国有林小学酸ヶ湯沢50		
調 査 年 月 日	63. 2. 5			63. 2. 5			63. 2. 5		
泉 温 (気 温) °C	90.8 (-3.0)			67.6 (-3.0)			69.7 (-3.0)		
湧 出 量 l/min	30 (自然湧出)			169 (自然湧出)			25 (自然湧出)		
pH 値	湧 出 地			湧 出 地			湧 出 地		
	試 験 室			試 験 室			試 験 室		
密 度 (20°/4°)	1.0085			1.0021			1.0021		
蒸 発 残 留 物 (g/kg)	8.385			3.166			3.364		
陽 イ オ ン	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
H ⁺	40.1	39.79	23.44	20.1	19.94	31.67	16.0	15.87	24.63
Na ⁺	82.5	3.59	2.12	58.7	2.55	4.05	60.0	2.61	4.05
K ⁺	18.6	0.48	0.28	15.7	0.40	0.63	11.8	0.30	0.47
NH ₄ ⁺	0.7	0.04	0.02	0.3	0.02	0.03	0.3	0.02	0.03
Mg ²⁺	149.3	12.29	7.24	66.8	5.50	8.70	69.2	5.69	8.83
Ca ²⁺	368.7	18.40	10.84	202.1	10.08	16.01	206.3	10.29	15.97
Al ³⁺	780.0	86.73	51.09	210.0	23.35	37.09	258.3	28.72	44.57
Mn ²⁺	6.3	0.23	0.14	2.0	0.07	0.11	2.2	0.08	0.12
Fe ²⁺	213.8	7.66	4.51	29.1	1.04	1.65	23.0	0.82	1.27
Fe ³⁺	8.7	0.47	0.28	0.0	0.00	0.00	0.5	0.03	0.05
Li ⁺	0.2	0.03	0.02	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Pb ²⁺	0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Zn ²⁺	1.4	0.04	0.02	0.3	0.01	0.02	0.4	0.01	0.01
計	1,670	169.8	100.0	605.1	62.96	100.0	648.0	64.44	100.0
陰 イ オ ン	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %	mg	mval	mval %
F ⁻	38.1	2.01	1.17	5.1	0.27	0.42	7.8	0.41	0.63
Cl ⁻	2,163	61.01	35.54	563.8	15.90	25.00	559.1	15.77	24.15
Br ⁻	1.6	0.02	0.01	0.3	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00
I ⁻	0.9	0.01	0.01	0.4	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00
HS ₂ O ₃ ⁻	0.1	0.00	0.00	0.4	0.00	0.00	0.9	0.01	0.02
HSO ₄ ⁻	4,205	43.32	25.24	1,149	11.84	18.61	995.9	10.26	15.71
SO ₄ ²⁻	3,136	65.29	38.03	1,710	35.60	55.97	1,866	38.85	59.49
計	9,545	171.7	100.0	3,429	63.61	100.0	3,430	65.30	100.0
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	355.7	4.55		298.1	3.82		328.9	4.21	
HBO ₂	224.9	5.13		63.1	1.44		59.8	1.36	
H ₃ PO ₄	7.2	0.07		3.0	0.03		2.2	0.02	
H ₂ SO ₄	422.9	4.31		57.9	0.59		39.9	0.41	
HAsO ₂	7.1	0.07		0.3	0.00		0.0	0.00	
H ₂ S	0.1	0.00		0.9	0.03		12.0	0.35	
計	1,018	14.13		423.3	5.91		442.8	6.35	
成 分 総 計 g/kg	12.23			4.457			4.521		
泉 質	酸性・含鉄-アルミニウム-硫酸塩・塩化物泉			酸性・含鉄-アルミニウム-硫酸塩・塩化物泉			酸性・含鉄・硫黄-アルミニウム-硫酸塩・塩化物泉(硫化水素型)		

源 泉 名	No.25 酸ヶ湯温泉 (冷の湯(大))			源 泉 名	No.26 酸ヶ湯温泉 (四分六分の湯)		
湧 出 地	青森市大字荒川字南荒川山国有林小字酸ヶ湯沢50			湧 出 地	青森市大字荒川字南荒川山国有林小字酸ヶ湯沢50		
調 査 年 月 日	63. 2. 5			調 査 年 月 日	63. 2. 5		
泉 温 (気 温) °C	64.8 (-3.0)			泉 温 (気 温) °C	56.7 (-3.0)		
湧 出 量 l/min	94 (自然湧出)			湧 出 量 l/min	97 (自然湧出)		
pH 値	湧出地 1.8 試験室 1.74			pH 値	湧出地 2.0 試験室 1.98		
密 度 (20°/4°)	1.0019			密 度 (20°/4°)	1.0016		
蒸 発 残 留 物 (g/kg)	3.129			蒸 発 残 留 物 (g/kg)	3.140		
陽 イ オ ン	mg	mval	mval %	陽 イ オ ン	mg	mval	mval %
H ⁺	16.0	15.87	25.76	H ⁺	10.0	9.92	18.39
Na ⁺	58.1	2.53	4.11	Na ⁺	59.4	2.58	4.78
K ⁺	11.6	0.30	0.49	K ⁺	13.0	0.33	0.61
NH ₄ ⁺	0.3	0.02	0.03	NH ₄ ⁺	0.3	0.02	0.04
Mg ²⁺	66.3	5.46	8.89	Mg ²⁺	68.3	5.62	10.42
Ca ²⁺	200.0	9.98	16.20	Ca ²⁺	193.2	9.64	17.87
Al ³⁺	240.0	26.68	43.31	Al ³⁺	221.7	24.65	45.71
Mn ²⁺	2.1	0.08	0.13	Mn ²⁺	2.2	0.08	0.15
Fe ²⁺	18.4	0.66	1.07	Fe ²⁺	29.4	1.05	1.95
Fe ³⁺	0.2	0.01	0.02	Fe ³⁺	0.6	0.03	0.06
Li ⁺	0.0	0.00	0.00	Fe ³⁺	0.6	0.03	0.06
Pb ²⁺	0.0	0.00	0.00	Zn ²⁺	0.3	0.01	0.02
Zn ²⁺	0.3	0.01	0.02				
計	613.3	61.60	100.0	計	598.4	53.93	100.0
陰 イ オ ン	mg	mval	mval %	陰 イ オ ン	mg	mval	mval %
F ⁻	7.1	0.37	0.59	F ⁻	5.9	0.31	0.57
Cl ⁻	507.4	14.31	22.89	Cl ⁻	458.1	12.92	23.67
Br ⁻	0.2	0.00	0.00	Br ⁻	0.2	0.00	0.00
I ⁻	0.2	0.00	0.00	I ⁻	0.3	0.00	0.00
HS ₂ O ₃ ⁻	0.5	0.00	0.00	S ₂ O ₃ ²⁻	0.5	0.01	0.02
HSO ₄ ⁻	970.7	10.00	15.99	H ₂ PO ₄ ⁻	2.2	0.02	0.04
SO ₄ ²⁻	1,818	37.85	60.53	HSO ₄ ⁻	572.9	5.90	10.81
				SO ₄ ²⁻	1,701	35.42	64.89
計	3,304	62.53	100.0	計	2,741	54.58	100.0
遊 離 成 分	mg	m mol		遊 離 成 分	mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	280.8	3.60		H ₂ SiO ₃	52.1	1.19	
HBO ₂	59.8	1.36		HBO ₂	328.4	4.20	
H ₃ PO ₄	2.1	0.02		H ₂ SO ₄	14.5	0.15	
H ₂ SO ₄	38.9	0.40		H ₂ S	5.7	0.17	
HAsO ₂	0.0	0.00					
H ₂ S	11.3	0.33		計	400.7	5.71	
計	392.9	5.71		成分総計 g/kg	3.740		
成分総計 g/kg	4.310			成分総計 g/kg	3.740		
泉 質	酸性・含硫黄-アルミニウム-硫酸塩・塩化物泉(硫化水素型)			泉 質	酸性・含鉄・硫黄-アルミニウム-硫酸塩・塩化物泉(硫化水素型)		

V 学会等发表抄録

1. 学会発表抄録

青森県におけるA群溶連菌の菌型分布と抗生剤 感受性 (1985年4月～1986年3月)

○豊川 安延 大友 良光 秋山 有

青森県における溶連菌感染症サーベイランスに関連し、昭和58年度から3ヶ年の継続事業として本調査を行っているが今回は、最終年度にあたる1985年4月から1986年3月までに収集した患者由来266株、健康保育園児由来47株、合計313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、患者由来株は型別不能を除いて9種類の型に分けられた。このうちもっとも多いのがT3型で45.1%、次にT4型が22.9%、T12型が15.8%と多く検出された。また、健康保育園児の保菌率は、12

月が59.6%、1月が34.0%であり、両月ともT3型株が多くを占めた。次に、10種類の抗生剤に対するMICを測定した結果、 β -ラクタム系薬剤にはすべて高い感受性を示し、他の薬剤に対しても感受性を示す菌株が多くみられた。特に、前回全株ともTC/CP耐性を示したT3型が感受性化し、T12型の多剤耐性株が36.8%から9.5%に激減したことは大きな特徴であった。

第41回日本細菌学会東北支部総会(昭和62年8月12日)
秋田市

健康食品の衛生学的調査

○秋山由美子 野村 真美 木村 淳子
村上 淳子 高橋 政教 小林 英一

高齢化社会を迎え、心身ともに健やかに老いたいという健康志向に同調して、いわゆる健康食品といわれるものの消費が増大してきた。しかし、それに伴う問題点も少なくない。これを受けて、日本健康食品協会で「健康食品」の規格基準を設けた。今回、我々は人気の高いクロレラを選び、青森市で市販されているもの9検体について、安全性と栄養面の両面から、また、新しく設けられた自主規格をどのくらい満足しているかについて調査した。その結果1検体が水分量が10.2% (規格は7%以

下)で規格外であった。ビタミンCは8.0～57.4mg%、ビタミンEは4.7～19.3mg%、Znは0.8～3.7mg%、Mnは1.2～13.2mg%、Caは114～1,120mg%、Mgは275～633mg%であった。CdはND～0.06ppm、総水銀は2検体から0.02と0.03ppm検出された。保存料(ソルビン酸、安息香酸)、銅クロロフィルは検出されなかった。

第26回日本薬学会東北支部大会(昭和62年10月18日)
仙台市

2. そ の 他

(1) 第23回環境保健部職員研究発表会

昭和63年1月28日

演 題	発 表 者 (○印演者)
市販食品におけるセレウス菌分布とその血清型別について	○豊 川 安 延, 大 友 良 光, 佐 藤 真 理 子
当所で検査した1987年春季の恙虫病について	○野 呂 キ ョ ウ, 三 上 稔 之, 佐 藤 允 武
健康食品の衛生学的調査	○秋 山 由 美 子, 野 村 真 美, 木 村 淳 子 村 上 淳 子, 高 橋 政 教, 小 林 英 一
酸化防止剤 (BHTおよびBHA) の測定方法の検討	○村 上 淳 子, 古 川 章 子, 小 林 英 一
百沢地域温泉の現状と経年変化	○小 林 繁 樹, 木 村 淳 子, 高 橋 政 教 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. 62. 4. 28	STDについて (ヘルペス・クラミジアを中心として)	野 呂 キ ョ ウ
〃	青森県の温泉起源について	小 林 繁 樹
昭. 62. 6. 19	Take off '87 青森とうるささ指数	小 鹿 晋
〃	喫煙と健康	小 林 英 一
昭. 62. 8. 24	バイオハザード (biohazard) について	佐 藤 允 武
〃	「健康づくりのための食生活指針」について及び「日米の食文化交流と健康を考える	高 橋 政 教
昭. 62. 10. 16	ヒノキチオールについて	工 藤 久 美 子
〃	きのこ毒	野 村 真 美
昭. 62. 12. 18	健康食品の衛生学的調査	秋 山 由 美 子
〃	カビの食品汚染について	豊 川 安 延
昭. 63. 2. 19	エンテロウイルスについて	三 上 稔 之
〃	蜂蜜とローヤルゼリーについて	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。

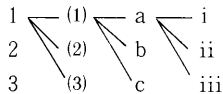
- (1) 総説……内容・形式は自由とする。
- (2) 報文……独創性に富む研究・調査結果をまとめたもので、形式はおおむね緒言・方法・結果・考察・結語・文献の項目順とする。
- (3) ノート……(2)にまとめ得ないが新しい事実や価値あるデータを含むものとし、形式は本文・文献の順に記載し、項目の明瞭な区別を必ずしも必要としない。
- (4) 資料……利用価値のあるデータの正確な記載で、形式は項目の区別を必要としない。
- (5) 他誌発表報文抄録及び学会発表抄録……過去1年間のもので、他誌発表は例1、学会発表は例2の形式で行う。

例1	題名 氏名 誌名、巻(号)、頁一頁、 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. 項目の細別は次の順序とする。



6. 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。

7. 句読点は「,」「。」とする。

8. 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, μ l

9. 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。

10. 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, 頁一頁, 年号

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

〔単行本〕番号) 著者名: 書名, (巻), 版, 頁一頁, 発行所, 発行地, 年号

例 2) Wurtman, R.J.: Catecholamines, 1st ed., 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)

11. 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¹⁻³⁾, 基質の分解^{4, 5)}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 委 員

佐藤 允武 古川 章子 石塚 伸一 工藤久美子

青 森 県 衛 生 研 究 所 所 報

第 25 号

平成元年 1 月 30 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 (有) こ が わ 印 刷
青 森 市 千 刈 一 丁 目 6 - 15
〒030 TEL 0177 (66) 2345 (代表)

