
青森県衛生研究所

所報

No. **19**

1982

青森県衛生研究所

所 報

第 1 9 号

目 次

I 一 般 概 要

沿 革	1
組織及び分掌事務	2
職 員 の 配 置	3
業 務 概 要	4

II 調 査 研 究

単純ヘルペスウイルス(HSV)免疫家兎血清における受身溶血(PHL)抗体 の消長 —Protein A吸収による家兎及びヒト血清からのIgM抗体の検出—	11
青森県における食中毒起因菌の分布に関する調査研究(第2報)	15
1982年青森市で発生したボツリヌス食中毒	21
クロレラ加工品中のフェオホルバイド量等について	25
青森県の温泉経年変化について(第2報)	28

III ノ ー ト

青森県地方の野鳥におけるインフルエンザウイルスの調査(第2報)	33
青森県におけるオウム病CF抗体保有状況	34
昭和56年青森県内で多発した食中毒の細菌検査成績	35
ヒト血液由来の偏性嫌気性菌2株の性状	38
陸奥湾産生ウニにおける腸炎ビブリオ	40
青森県における先天性代謝異常症のマス・スクリーニングについて (昭和56年度)	41
青森県における先天性甲状腺機能低下症(クレチン症)の マス・スクリーニングについて(昭和56年度)	43

IV 資 料

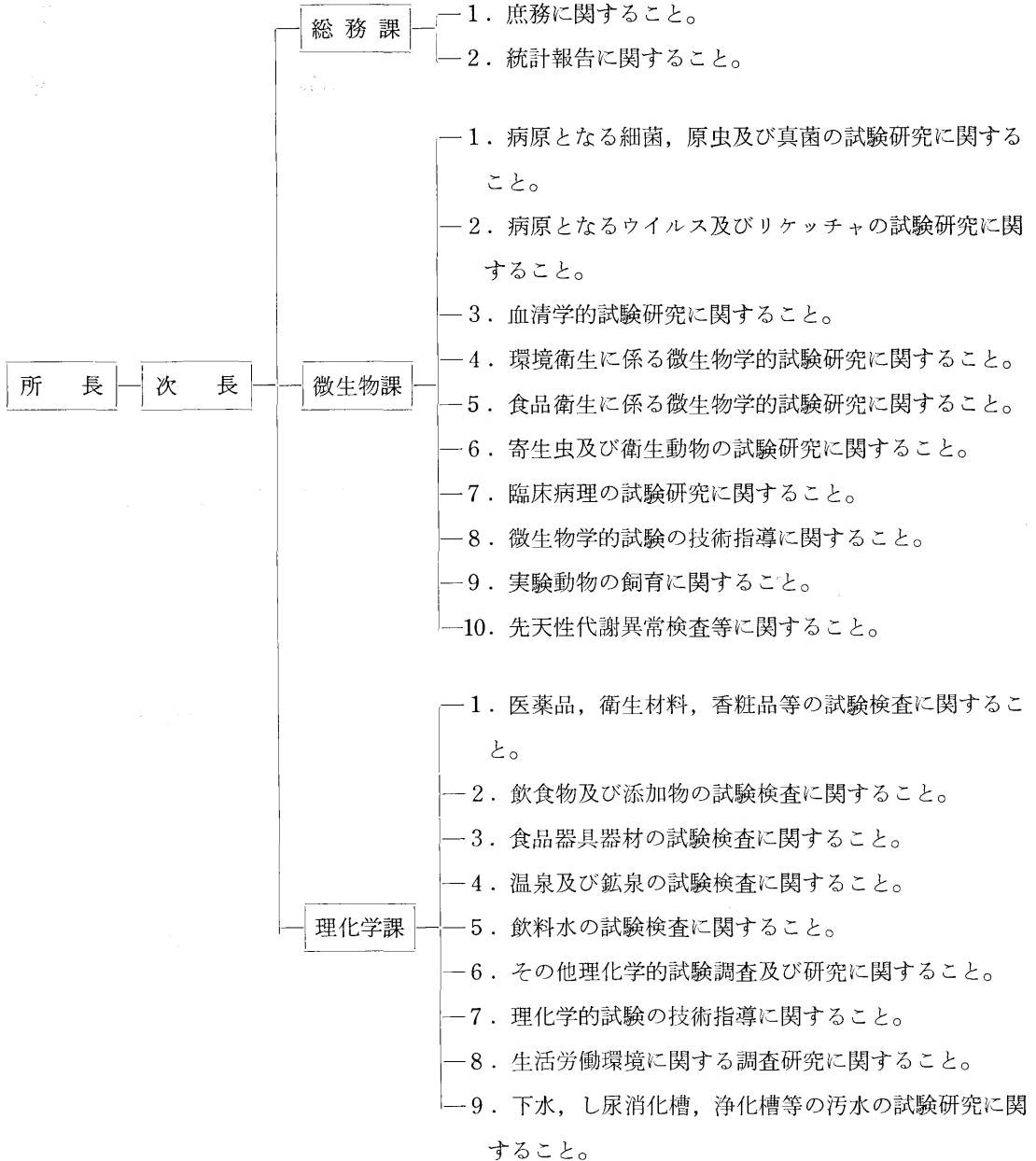
青 森 県 の 温 泉	47
-------------	----

I 一 般 概 要

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 木下嘉一所长
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 山上豊日所长
昭和48年 4 月 1 日	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

組織及び分掌事務



職員の配置

S. 57. 4. 1

職別		身分別	技 術 吏 員					事務吏員	そ の 他			計	
			医師	獣医師	薬剤師	臨床検査技師	理工系		農学系	技能師	技主事		業務員
所	長		1									1	
次	長							1				1	
総務課	課主	長						1				1	
	主	任						2				2	
	その他							1	1			1	
微生物課	課主	長			1							1	
	任	員		1		1						2	
	その他	師		1		3	1					5	
理化学課	課主	長			1							1	
	任	員			1		1					2	
	その他	師			2	1	1	1				5	
計			1	2	5	5	3	1	5	1	1	1	25

職員名簿

所	長	秋山	有	技	師	石川	和子
次	長	千葉	寛		"	奈良	みどり
総務課	長	奈良岡	正弘	技	能主事	藤林	マツヨ
主	任	沢田	恵子	理	化学課長	小林	英一
"		武井	昭夫	研	究管理員	高橋	政教
主	事	神	彰子		"	小鹿	晋
技	能技師	羽賀	進美	技	師	秋山	由美子
微	生物課長	荻野	幸男		"	古川	章子
主	任研究員	豊川	安延		"	桶田	幾代
"		佐藤	允武		"	宮田	淳子
技	師	大友	良光		"	野村	真美
"		阿部	幸一	臨	時労働補助員	対馬	広子
"		野呂	キウ				

業務概要

I 微生物課

細菌、ウイルス、血清学的検査、及び先天性代謝異常検査の依頼検査並びに調査研究業務を行った。

1. 依頼検査

(1) 一般依頼検査として学校等給食調理従事者等の腸内細菌検査、医療機関からの風疹検査、食品衛生法に基づく食品加工製品の検査、水質検査の細菌検査を行った。その内容は表1のとおりである。

表1 昭和56年度依頼検査

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	2,627	5	赤痢菌検査(2,627), チフス菌検査(2), コレラ菌検査(3), コレラ菌検査は海外旅行者におけるもので表2参照
細菌同定検査	3	11	腸チフス菌(3), パラチフスA菌(2), パラチフスB菌(1), ビブリオコレラ非O1(1), サルモネラ(3), 腸炎ビブリオ(3), コリネバクテリウム(1)
梅毒検査		7	陽性1
食品検査	42		清涼飲料水(1), 魚肉ねり製品(16), 弁当(3), 穀粉類(9), 凍結卵(2), そうざい(7), めん類(2), 豆類の加工品(2), これらのうち大腸菌群陽性15, 黄色ブドウ球菌陽性1
食中毒検査		286	受付事例数23, 本文のノートの項参照
水質検査	414		簡易水道(231), 海水・河川水(8), し尿放流水(115), 清掃工場水(60), これらのうち簡易水道の大腸菌群陽性27(11.7%), 一般細菌数不適格16(6.9%)
風疹検査	148	1,051	
感染症サーベイランス関係検査 (1) 検査定点 (2) その他(含患者定点)の医療機関		5 14	ウイルス性脳炎(1), 乳幼児嘔吐下痢症(2), インフルエンザ様疾患(2) 急性出血性結膜炎(7), 流行性結膜炎(1), インフルエンザ様疾患(6)
先天性代謝異常検査		20,693	本文のノートの項参照
クレチン症検査(委託)		20,031	本文のノートの項参照
その他	3		土壌中の大腸菌群数計数検査(3)

(2) 行政依頼検査の大半は県内保健所よりの依頼で、食中毒等検査、風疹検査が主である。感染症サーベイランス検査は、定点となる医療機関より保健所を経由して依頼される。また、先天性代謝異常等検査

は県内の医療機関から依頼されている。内容は表1のとおりである。海外旅行者の下痢症については表2に示す。

表2 海外旅行者の細菌検索成績

検査年月日	被検者名	性別	年齢	住所	旅行先	分離菌
昭57.2.21	S.T.	女	41	十和田市	ホンコン・バンコク	サルモネラ (<i>S. krefeld</i> <i>S. anatum</i>)
"	S.S.	女	38	"	"	腸炎ビブリオ (K5:O3)
"	S.M.	女	40	"	"	腸炎ビブリオ (K5:O3)

2. 調査研究

(1) 昭和56年度インフルエンザ流行予測感染源調査

昭和56年度の全国におけるインフルエンザウイルスの流行はB型インフルエンザウイルスとA香港型(H₃N₂型)が混合流行し、さらにAソ連型(H₂N₂型)の局所的な流行がみられたが、流行の主流はB型インフルエンザウイルスであった。

青森県におけるインフルエンザの流行は1月から始ったが、流行の主流はA香港型であった。

本調査期間中(昭和56年4月～6月,10月～12月,昭和57年1月～3月),採取うがい液64よりA香港型9株, B型インフルエンザウイルス1株の計10株のインフルエンザウイルスを分離した。

血清診断のため得られたペア血清は54で, ワクチン株で有意の上昇を示したのはA/Bangkok/1/79は6/54, B/Singapore/222/79は1/54で, A/熊本/37/79に対しては有意の上昇を示さなかった。また分離株に対してはA/青森/3/82は10/44, B/青森/1/82は1/36であった。

(2) 鳥類からのインフルエンザウイルスの分離

カモ及び白鳥からインフルエンザウイルスを分離する目的で1981年9月～11月(カモ), 1982年1月(白鳥)にカモ168羽の咽頭及び糞排泄口から, 又白鳥は糞便38より検体を採取し, ウイルス分離を試みた結果, カモより32株のウイルスが分離されたが, 白鳥からは分離されなかった。分離株をHI(赤血球凝集抑制)試験, 及びNAI(ノイラミダーゼ抑制)試験で同定した結果, パラインフルエンザウイルスであるNDVが10株, duck/Hong kong/D-3/75, 1株であった。又, インフルエンザウイルスはHav₇ Nav₄ 亜型14株, Hav₇ Nav₅ 亜型1株, Hav₆ N₂ 亜型2株, Hav₉ N₂ 亜型1株であった。残り3株は現在同定中である。

(3) 日本脳炎感染源調査

昭和56年7月から9月まで, 県内2屠畜場(青森, 八戸)の屠殺豚を対象に, 本調査をおこなった。検査法は赤血球凝集抑制(HI)試験により, 抗原は市販のJaGAR#01株を用いた。総数200検体中青森屠畜場のHI価1:10, 1:80のそれぞれ1例, 八戸屠畜場の1:320, 1例を除き, 他はすべて1:10以下であった。抗体価1:80, 1:320の2例について2メルカプトエタノール処理を行ったが抗体価に変動はみられなかった。

(4) 単純ヘルペスウイルス(HSV)免疫家兎血清における受身溶血(PhL)抗体の消長—Protein Aによる家兎, 及びヒト血清からのIgM抗体の検出— (別項記載)

(5) 青森県におけるオウム病CF抗体保有状況

(別項記載)

(6) 青森県における食中毒起因菌の分布に関する調査研究

本県における原因不明食中毒の解明率向上並びに食中毒防止の基礎的資料を得る目的で, 昭和55年6月から4ケ年の継続事業として本調査研究を行っている。昭和56年6月から昭和57年5月までは胃腸炎患者下痢便366件, 市販食肉100件, 河川水70件, 河川泥68件について調査を行った。市販食肉についての成績は所報No.18の資料の項, その他の検体についての成績は本所報(No.19)の調査研究部門の項を参照。

(7) 陸奥湾産ホタテ貝における腸炎ビブリオ分離調査

昭和56年夏における本県での腸炎ビブリオ食中毒の多発に伴い, 昭和56年8月25日から9月14日にかけて陸奥湾産のホタテ貝を対象に腸炎ビブリオ及び大腸菌群の汚染状態を調査した。成績は所報No.18の調査研究部門の項を参照。

3. 教育研修

(1) 研修

保健所検査技術者研修を昭和57年12日～13日の2日間, 次のテーマにより実施した。

○最近における伝染病について(秋山衛生研究所長)

○チフス菌及び赤痢菌の簡易同定法について(豊川主任研究員)

○チフス菌と赤痢菌の同定法についての実習

(2) 教育

青森県立青森高等看護学院に非常勤講師として, 微生物学を講義した。

豊川主任研究員(1科)

佐藤主任研究員(1, 2科)

大友技師(2科)

II 理化学課

理化学課の主な業務は食品, 食品添加物, 上水, 下水, 河川水, 温泉, 家庭用品および医薬品などの理化学的試験研究である。

1. 依頼検査

(1) 一般依頼検査

イ. 食品および食品添加物等検査(表1参照)

食品中の食品添加物の試験検査の依頼が最も多く, 次いで, 食品中の重金属分析, 栄養分析などであったが, 重金属分析の増加傾向が注目される。

ロ. 水質検査(表2参照)

水質関係は市町村水道事業者からの依頼による全項目検査, 廃棄物処理施設の放流水検査, および新たに湧出した温泉の鉱泉分析が主なものである。全項目検査のうち, 浄水検査では, その20.6%にあたる19件が水質基準に適合せず, 主な不適項目は, 色度, 濁度, 鉄含有量であった。放流水

は若干の施設のBOD値を除き、すべて基準に適合していた。また、56年度に鉱泉分析を行った温泉を泉質別にみると、ナトリウム—塩化物泉が最も

多く21源泉（62%）、次いで単純温泉10源泉（29%）であった。

表1 食品および食品添加物等の検査

検査種目	件数	検査項目	検 体
食品添加物	43		
保存料	(13)	ソルビン酸, 安息香酸	かまぼこ, さきいか, くんせい, 漬物他
着色料	(10)	タール色素, クロロフィル, ラッカイン酸	かまぼこ, もろみ, さつまあげ他
漂白料	(8)	亜硫酸	漬物
甘味料	(11)	サッカリン	サイダー, かまぼこ, もろみ, さつまあげ他
発色料	(1)	亜硝酸	酵素飲料
栄養分析	6	水分, 灰分, 脂肪, 蛋白質, 炭水化物	せんべい, かまぼこ, フライ
食品中の重金属等	14	総水銀, 鉛, カドミウム, 亜鉛, 銅, ヒ素, シアン	貝類, 漬物, 酵素飲料
食品中の残留農薬	1	BHC, DDT, ドリン剤	りんごジュース
清涼飲料水規格検査	1	スズ, ヒ素, 鉛, その他	エルラビン1000
その他	4	フェオホルホバイド, 有効塩素	加工食品, 殺菌料
計	69		

表2 水質検査

検査種目	件数 (項目数)	項 目
上 水	全項目検査 原水 浄水	119 (2983) 92 (2378) 硝酸性亜硝酸性窒素, 塩素イオン, 過マンガン酸カリウム 消費量, 硬度, 蒸発残留物, pHその他
	トリハロメタン	4 (16) クロロホルム, プロモホルム, プロモジクロロメタン他
	その他	129 残留塩素, 色度他
公共用水	河 川 水	173 鉛, カドミウム, ヒ素, BOD, COD他
排 水	し尿放流水	541
	ごみ処理放流水	125
	埋立地排水	90
温 泉	鉱泉分析	34 (1020)
	小 分 析	5 (55) 陽イオン, 陰イオン, 遊離成分他
その他	17	ナトリウム, カルシウム, マグネシウム他
計	1329	

ハ. その他

家庭用洗剤中の有害性物質の検査 2 検体 (12 項目) を行った。

(2) 行政依頼検査

主に県環境衛生課の依頼によるものである。

イ. 食品および食品添加物等検査 (表 3 参照)

食品関係ははたて貝毒検査、夏期・年末年始一斉取締りに基づく取去食品の検査、および食品中の残留農薬などの有害性物質の検査である。

はたて貝毒検査は赤潮特殊ブランクトン予察調査の一環として、53年度から実施しているもので、56年度も引き続き、むつ湾内の青森、野辺地海域の 2 地点についてホタテ貝、ムラサキガイ

の下痢性貝毒を測定した。その結果、青森では 7 月中旬をピーク (3.2MU/g) に 4 月末から 8 月末まで検出され、毒力低下が緩慢な野辺地では、7 月中旬をピーク (5.0MU/g) に 4 月末から 10 月中旬まで毒力が検出された。又麻痺性貝毒についても、月 2 回測定したが、規制値 4 MU/g を超えるものはなかった。

取去食品検査はプロピレングリコール、タール色素、亜硝酸、ソルビン酸などが主で、検査食品 139 件中違反食品は 6 件 (4.3%) であった。又これらはすべてラーメン、ギョウザ (皮のみを含む) にプロピレングリコールが過剰に添加されていたものであった。

表 3 食品および食品添加物等の検査

検査種目	件数	検査項目	検体
食品添加物	124		
保存料	(15)	ソルビン酸	さきいか、漬物、かまぼこ、ちくわ
着色料	(35)	タール色素	菓子、氷菓子
漂白料	(9)	亜硫酸	かんぴょう、あんず他
発色料	(20)	亜硝酸	ハム、ソーセージ、サラミ他
溶剤	(45)	プロピレングリコール	きょうざの皮、生中華他
タール色素製剤製品検査	6	確認試験、純度試験	タール色素製剤
油脂食品	15	酸価、過酸化価	油菓子、即席ラーメン
野菜果実中の残留農薬	20	BHC, DDT, ドリン剤, 2.4.5-T P	りんご、すいか、ぶどう
牛乳中の残留農薬	4	BHC, DDT, ドリン剤	牛乳
食品中の PCB	13	PCB	牛乳、肉類他
魚介類中の水銀	5	総水銀	あぶらめ、かれい他
魚介類中の残留農薬	8	デイルドリン	シジミ、ムラサキガイ
畜肉食品中の抗生物質	7	スピラマイシン、オレアンドマイシン、キタサマイシン	豚肉、鶏肉
玄米のカドミウム	12	カドミウム	玄米
貝毒	240	下痢性貝毒、麻痺性貝毒	ホタテ貝、ムラサキガイ
その他	1	重金属	アメ玉
計	455		

有害性物質調査は残留農薬、PCB、水銀、カドミウム、抗生物質などの検査である。残留農薬調査は野菜、果実、牛乳などについてBHC、DDT、デイルドリン（アルドリンを含む）、エンドリンの分析を行った結果、りんご、すいかは全項目が不検出であったが、ぶどう、牛乳からは微量のBHC、DDTが検出された。しかし、これらはいずれも基準値の100分の1から200分の1の低い値であった。

PCB調査は牛乳、肉類、魚介類について実施した。魚介類のカレイ、ソイで0.01ppm、アブラメ0.08ppmと微量ながらPCBが検出されたが、牛乳、肉類からは検出されなかった。

魚介類中の水銀調査は、本県の近海から獲れたカレイ、アブラメなど5試料について分析をしたが、いずれも水銀暫定的規制値0.4ppm以下であった。

玄米中のカドミウム調査は県内11地区12検体について分析を行った。4検体に0.004～0.01ppmのカドミウムが検出されたが、その他はすべて不検出であった。

畜肉食品中の抗生物質調査は豚肉、鶏肉の7検体について、スピラマイシン、オレアンドマイシン、キタサマイシンの三種の抗生物質の残留の有無を検査したものであるが、いずれからも、これらの抗生物質は検出されなかった。

ロ. PCB、残留農薬による母乳汚染疫学調査 6件
県内の出産後1か月以上4か月未満の授乳婦を対象とし、漁村と農村の2居住地区3名ずつにつ

いて、母乳中のPCB、残留農薬（BHC、DDT、デイルドリン）を分析した。その結果は、全乳あたりPCB0.002～0.041ppm。総BHC0.006～0.051ppm、総DDT0.005～0.066ppm、デイルドリン0.000～0.005ppmの数値であった。

ハ. 小川原湖の水質検査 16件（350項目）

「水道整備基本構想」に基づき、将来、小川原湖水を水道原水として使用する計画に必要な基礎調査の一環として、水道法による全項目検査及びトリハロメタン生成能試験を行った。

ニ. 厚生省委託による水道水中のトリハロメタンの調査 16件（128項目）

これは55年度の秋、冬2回の調査に引き続き、56年度も5月、8月2の回同一場所、即ち、1市1町の各1浄水場につき4か所の管末水を採取し、トリハロメタン、過マンガン酸カリウム消費量などを測定した。その結果、トリハロメタンはいずれも制御目標値0.10mg/l以下であった。

ホ. 医薬品等一斉取締りに基づく収去検体の試験 11件

56年度は塩化ベンザルコニウム液6件、局方生理食塩液5件について日本薬局方試験法により、確認試験、純度試験、定量試験を行ったが、その結果はいずれも適合品であった。

ヘ. 「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（表4参照） 33件

56年度は7項目33件について実施したが、すべて基準に適合していた。

表4 家庭用品試買検査

検査項目	件数	適合	不適合	検体
塩化水素、硫酸、水酸化カリウム等	4	4	0	住宅用、家庭用洗剤
塩化ビニル	2	2	0	家庭用エアゾル製品
トリス（1-アジリジニル）ホスフィンオキンド	4	4	0	寝衣、寝具等
トリス（2,3-ジブロムプロピル）ホスフェイト	3	3	0	カーテン地
デイルドリン	5	5	0	糸糸、帽子、手袋
有機水銀	6	6	0	衣類、家庭用接着剤、ワックス
ホルムアルデヒド	9	9	0	衣類
計	33	33	0	

2. 調査研究

- (1) ホタテ貝毒（下痢性）に関する化学的研究—貝毒の抽出，分離，精製—

前年度に引き続き，毒化ホタテ貝中腸腺を用い，動物試験（マウス）で毒性を確認しながら有毒物質の抽出，分離，精製について検討した。

溶媒抽出，液—液分配，カラムクロマトなどの一連の操作を行い黒褐色の油状物を得た。この油状物は約10mgの腹腔投与でマウスを死亡させることができた。更に精製を進めるため，ゲル透過，高速液体クロマトなどを用いた精製法についても検討中である。

- (2) 青森県における飲料水中のトリハロメタン含有量調査

五所川原市，藤崎町両地域内8か所の飲料水中のトリハロメタン（以下THM）含有量について，春，夏，秋，冬の4回調査を行い，季節変動の有無について検討した。藤崎町ではTHM含有量は季節的に大きな変化は認められなかった。これは水源が地下水であるため，THM生成に関与する水温，色度，過マンガン酸カリウム消費量などの変化が少なかったためと考えられる。一方，河川水を水源とする五所川原市では，飲料水のTHM含有量は著明な季節

的変動が認められ，夏に最も多く，冬は最も少なかった。即ち，THM生成は水温の上昇，色度，過マンガン酸カリウム消費量の増加に比例していることが認められた。

- (3) 青森県における温泉の経年変化調査

昨年度同様に15源泉中5源泉に泉質変化が認められ，泉質の変化した5源泉中，4源泉において蒸発残留物の減少，泉温の下降， $\text{Ca}^{2+}/\text{M}^{2+}$ 比の増加が認められたことより，地下水の混入が推定される。一方，成分中最も変化が認められたのは，陽イオンでは Ca^{2+} ，陰イオンでは HCO_3^- であった。また前回同様に， H_2S の減少した例が認められた。今後，泉質変化の原因について更に検討して行きたい。

3. 教育研修

- (1) 研修

保健所検査技術者研修を昭和57年2月12日次のテーマで実施した。

下痢性貝毒について 小鹿晋研究管理員

- (2) 教育

青森中央短期大学非常勤講師として，公衆衛生学実習講義を担当した。

高橋政教研究管理員

Ⅱ 調 査 研 究

単純ヘルペスウイルス (HSV) 免疫家兎血清における受身溶血 (PHL) 抗体の消長 — Protein A 吸収による家兎及びヒト血清からの IgM 抗体の検出 —

佐藤 允武 阿部 幸一 石川 和子 秋山 有
川名 林治*

は し が き

HSV の血清検査法の 1 つとして確立した PHL 試験法は比較的感染初期の抗体を高感度で捕捉することができ、抗体の測定に、極めて有用であることは先に報告¹⁾した。また、同法を応用することにより、特異的 I, II 型抗体の検出も可能であることを免疫家兎血清で明らかにした²⁾。

今回は HSV 感染時に出現する PHL 抗体の消長と同抗体のクラス分けを検討することを目的に HSV 免疫家兎から経時的に採血し、CF や中和試験における成績と比較、また Protein A で吸収した家兎血清及び少数例であるが HSV の分離したヒト血清からの抗体検出を試みた。

併せて、PHL 法に使用する感作血球の保存性についても検討したので報告する。

材料及び方法

A) 材 料

① 免疫血清の作製：RK-13細胞で培養したHSV HF株(力価 $10^{5.0}/0.025\text{ml}$)を静脈内へ1ml、腹腔内10ml、皮下へ4ml接種した。採血は抗原接種前と、接種後は16日までは隔日に7日、以降201日までは適当な間隔をもって9回おこなった。201日の採血後、初回免疫と同じ抗原、接種法、量をもって追加免疫し、100日まで10回にわたり採取した血清をそれぞれ実験に供した。

② 被検血清の Protein A 処理法：図1に示すように市販(Pharmacia Fine Chemicals社)のProtein A Sepharose CL-4 B Gel (PASG) と予研から分与された Staphylococcus aureus cowan I 株 (St. 菌) を使用し、小野ら³⁾ 吉川ら⁴⁾ の方法に準拠し、IgG を吸収した。

図1 被検血清の Protein A 処理法

- 1) Protein A-Sepharose CL-4 B Gel (PASG) : 小野らの方法

吸収用ゲルの作製：凍結乾燥 Powder 0.5g を 3.5ml の蒸留水に膨潤	
希釈, 血球処理済血清 0.25 ml	}
PASG + 0.25 ml	
	4℃一夜放置 → 3,000 rpm → 上清液 (20分)
- 2) 黄色ブドウ球菌 Cowan I 株 : 吉川らの方法
 - (i) 菌液の作製：増菌培養液で37℃ 18時間振とう培養 → 集菌 → 洗滌 → 0.5%ホルマリン処理(洗滌) → 56℃ 1時間加熱(洗滌) → 0.1%窒化ナトリウム加 PBS にて10%菌液 → 分注(1ml)凍結保存
 - (ii) 吸収法：保存菌液の遠心洗滌 → 沈渣, 振とう攪拌 0.1g } → 希釈, 血球処理済血清 0.3ml } → 室温30分 → 遠心 → 上清液

③ 感作血球保存液の作製：CF 反応の感作血球保存を目的に元田ら⁵⁾ が確立した方法に準じ、PBSに glucose を1%に、BSA を0.5%に加え、これに防腐剤として窒化ナトリウムを0.1%濃度に添加した液を保存液とした。感作血球は保存液で5%濃度に

4℃で保存、使用に際してはそのままPBSで0.5%に希釈して使用した。

B) 方法

① PHL (マイクロ) 反応：既に報告してある方法に従って実施した²⁾。

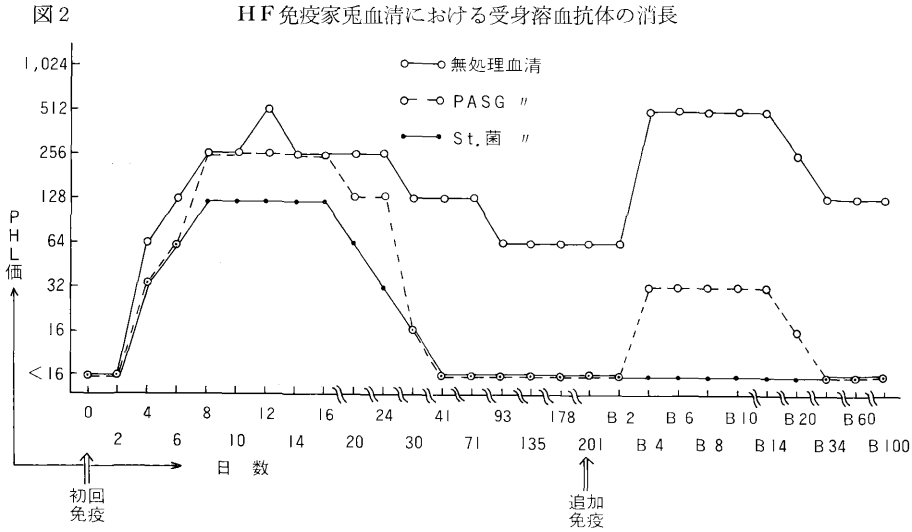
* 岩手医科大学, 医, 細菌

- ② CF (マイクロ) 反応：CDC 法の予研変法による 50% 溶血法でおこなった⁶⁾。
- ③ 中和 (マイクロ) 反応：非補体要求性中和抗体 (N-CRN)，補体要求性中和抗体 (CRN) とともに常法に準じておこなった⁷⁾。

成 績

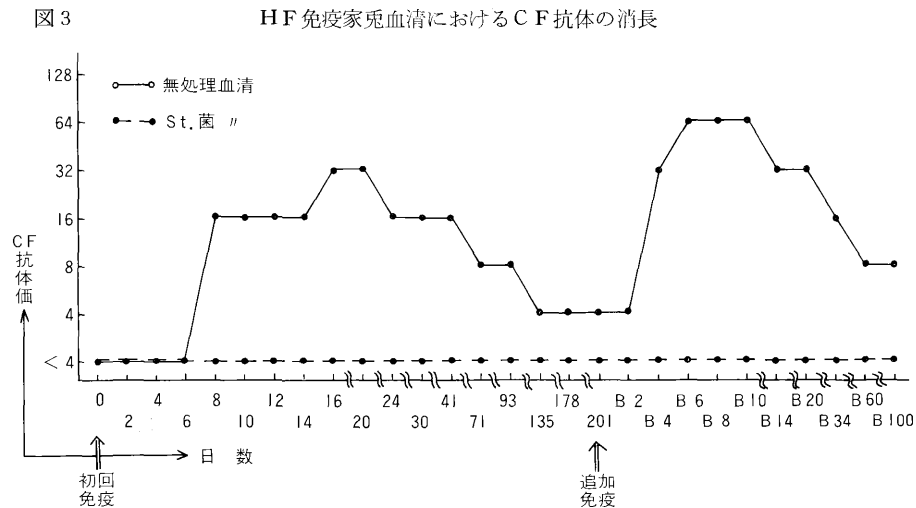
① PHL 抗体の消長と IgM 抗体の検出：図 2 に示すように抗原接種後 4 日目から抗体が出現、8 日目には Pla-

teau に達し、約 1 カ月間維持した後徐々に低下、3 カ月から追加接種までの 6 カ月頃までは一定のレベルを保った。追加免疫により、再度上昇 Plateau に達し、3 週間前後維持した後低下した。一方、PASG 及び St. 菌処理血清における結果は追加接種後の反応で相違を示したが、初回免疫 1 カ月以内ではどちらも比較的高い抗体が検出された。検出抗体のクラスは本検査法の反応系から考えて IgM と推定される。



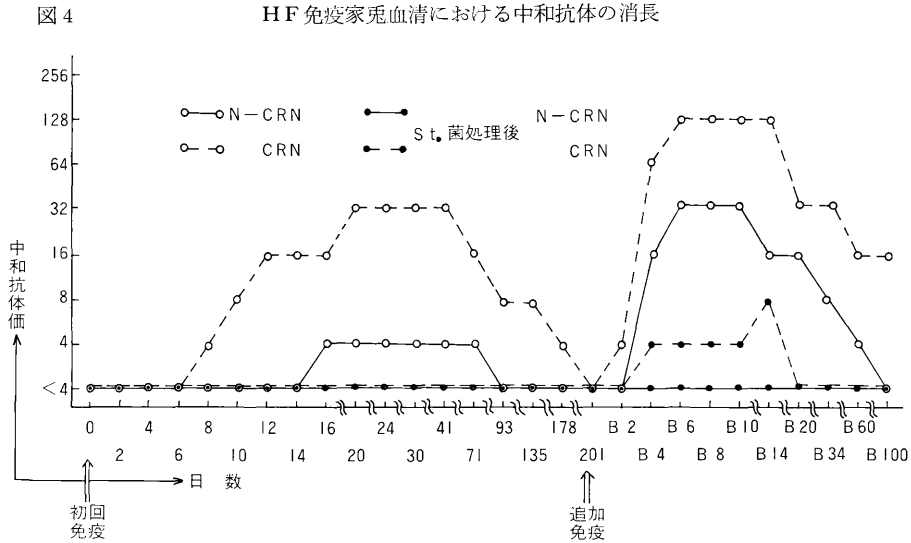
② CF 抗体の消長と IgM 抗体の検出：図 3 のように接種後 8 日目から検出されるとほぼ同時に Plateau に達し、約 1 カ月間ほど一定に保った後徐々に低下、201 日

まで 4 倍を維持した。追加接種により、他の反応系と同様 booster 効果がみられたが St. 菌吸収後はいずれの血清からも抗体は検出できなかった。



③ 中和抗体消長のIgM, IgA抗体の検出：N-CRN抗体は16日目から、CRN抗体は8日目から検出され始めた。一般にCRN抗体はN-CRN抗体に比較し、2倍

から8倍高く検出された。一方、St. 菌吸収後では追加接種の一部血清でCRN抗体が検出されたが、他はCFと同様検出不能であった(図4)。



④ HSV分離者からのIgM抗体の検出：HSVが分離された人血清をSt. 菌で吸収後、PHL抗体検出を試みた成績を表1に示した。多くは吸収後においても抗体は検出されたが、症例6のようにベア血清間で抗体が上昇しているにもかかわらず検出されない例もみられた。

⑤ 感作血球の保存性：3カ月の保存期間中数回にわたり保存状態を調べた(図5)。HF(I型)、MS(II型)株ともに採血1週間以内使用の場合、少なくとも同期間中は充分使用に耐えられることが確認された。

図5 感作血球の保存性

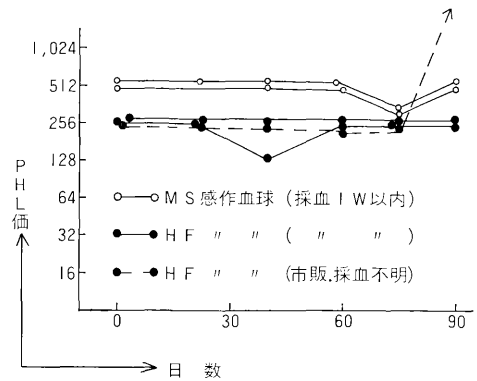


表1 HSV分離者からのIgM抗体の検出

症例	年齢	臨床診断	病日	対照 PHL 価	protein A 吸収後の PHL 価
1	14	口内炎	11	512	32
			35	1024	32
2	15	かぜ	3	256	64
			11	256	128
3	2	口内炎	3	<8	32
			11	256	32
4	3	口内炎	5	256	32
			8	512	64
5	2	手足口病 不明	128	128	<8
			128	128	<8
6	9	口内炎	3	128	<8
			8	256	<8
			15	1024	<8

考 察

免疫グロブリンとして現在 IgG, IgM, IgA, IgD, IgE の5つのクラスが知られているが、ウイルスに対する免疫と深い関係にある免疫グロブリンは IgG, IgM, IgA である。

一般に、ウイルスの初感染の場合、最初に産生される免疫グロブリンは IgM で極めて早期に血清中に出現する。そして、数日後に最高値に達し、次いで減弱していき、これに代わるように IgG が現われ持続するのが通常の抗体産生パターンである。この最初に産生される IgM の活性程度は試験法により異なるようで、血球凝集や溶血反応では割合強い活性を示すのに対し中和や補体結合

反応では比較的弱いと考えられている⁸⁾。

つまり、血球凝集や溶血反応の方が中和や補体結合反応より微量の IgM を検出できることを意味する。今回の実験においては、PHL 法が最も早期に抗体を検出し、その免疫グロブリンのクラスも当然ながら IgM であったが、この IgM に対し検出感度の高い溶血反応が用いられたことが早期の抗体検出に結びついたと言える。

また、この早期に産生される抗体の検出はそのまま単一血清における早期診断にもつながる。例えば、初回の免疫後経時的に採取した家兎血清の Protein A 吸収後の CF や中和試験ではどちらも全く抗体を検出できなかったのに対し、PHL 法では4日から約1カ月の間検出した。Protein A は IgG を非特異的に吸収することが知られており、IgM 抗体の証明は IgM の感染早期産生の事実から考えるならば最近の感染か否かの判断には非常に有用であることになる。

最近、この Protein A を用いて詳しく研究された血清検査に風疹がある。この HI 検査法において検出される抗体は IgM のみならず IgA も含まれること、また両抗体の存続期間も当初考えられていたより比較的長いことなどから、感染時期の推定は必ずしも容易でないとの報告^{9,10)}があり、診断的価値はかなり限定されるようである。幸いにして、本法は補体を利用した試験法であり、補体を結合しない IgA の関与は当初から否定される。

このように、Protein A を利用し単一血清における早期診断が可能であることは PHL 法の IgM 抗体の検出感度が極めてよいことと IgA 抗体の存在を考慮しなくてもよいことに起因すると言える。

しかしながら、他の検査法においてもよくみられることであるが、HSV 分離者のベア血清において、抗体の動きが全く認められず、しかも IgM の検出できない例や有意の上昇があるにもかかわらず IgM 不検出例もみられるように血清からの画一的な感染判定基準の設定は困難である。換言するならば、IgM 抗体の不検出は直ちに HSV 感染を否定するものでないことを意味する。

HSV はヘルペスグループの1ウイルスとして生体内では潜在感染を起し、宿主動物に終生存続することは周知の事実であるが、この潜在感染が免疫様相をより一層複雑にしていると考えられる。このことからして、HSV 感染症における確実な血清診断の検査対象は初感染に限定されそうである。

ま と め

HSV 感染時に出現する PHL 抗体の消長と同抗体のクラス分けを免疫家兎血清で検討することを目的に、HSV を免疫した家兎から経時的に採血し、PHL 法で検出できる抗体の消長を補体結合、中和試験における成績と比

較、また、Protein A で吸収した家兎血清及び少数例であるが HSV の分離したヒト血清からの抗体検出を試みた。

併せて、PHL 法に使用する感作血球の保存性についても検討し次の結論を得た。

1) 免疫後の抗体検出までの日数は PHL 法4日、CF、CRN 法8日、N-CRN 法16日で PHL 抗体の出現が最も早かった。

2) Protein A 処理の家兎及び HSV 分離者のベア血清における PHL 抗体 (IgM と推定) は前者では免疫後4日から約1カ月間、後者では6症例中4症例から検出された。

3) 従って、本検査法はヒト HSV 感染初期の単一血清における早期診断に極めて有用な方法であることを示唆する。

4) 感作血球を保存液に浮遊させ、4℃に保つことにより少なくとも3カ月間は使用可能で、PHL 法の有用性が高められた。

なお、本論文の要旨は第30回日本ウイルス学会総会(京都)で発表した。

文 献

1) 佐藤允武, 他: 受身溶血 (PHL) によるヘルペス抗体の測定: マイクロ法及び一元放射溶血 (SRH) 試験, 臨床とウイルス, 9(1), 1981.

2) 佐藤允武, 他: ヘルペスウイルス (HSV) 免疫家兎血清における受身溶血 (PHL) 法による特異的 I, II 型抗体検出の検討. 青森県衛生研究所報, 18, 1981.

3) 小野義三, 他: 風疹の初期血清中に出現するウイルス特異抗体—Sephacrose CL-4 B の応用. 医学のあゆみ, 100(8), 1977.

4) 吉川ひろみ, 他: 黄色ブドウ球菌処理による風疹 IgM および IgA 抗体の検出. 医学のあゆみ, 100(9), 1977.

5) 元田昭策, 他: 保存感作ヒツジ赤血球による補体結合 (CF) 反応について. 第28回日本ウイルス学会総会, 演説抄録. 1980 (久留米).

6) 甲野礼作, 石田名香雄, 沼崎義夫: 臨床ウイルス学, 手技編 72 講談社 1978.

7) 国立予防衛生研究所学友会編: ウイルス実験学, 各論 丸善 1967.

8) 甲野礼作, 石田名香雄: ウイルスと疾患 57 朝倉, 1969.

9) 吉川ひろみ, 他: IgM, IgG 分別測定による風疹感染時期の判定. 臨床とウイルス, 6(2), 1678.

10) 河野喜美子, 他: HI 抗体価に基づく風疹感染時期推定に関する問題点. 臨床とウイルス, 10(3), 1982.

青森県における食中毒起因菌の分布に関する 調査研究 (第2報)

豊川 安延 大友 良光 野呂キョウ 秋山 有

緒 言

著者らは食中毒における起因菌の究明とその予防に関わる基礎資料を得る目的から1980年からの4ヶ年継続調査事業に着手し、調査を行ってきた。

1980年の結果は既報¹⁾の如く、急性胃腸炎の主要病原は *C. jejuni/coli* を主とし *Salmonella*, *Enteropathogenic E. coli* の3菌種であることを明らかにする一方、市販食肉から高頻度に検出された *Salmonella* の菌型の多彩化と、その菌型は急性胃腸炎由来菌型と関連することを述べた。

1981年の調査は前年からひきつづいて行ってきた急性胃腸炎患者下痢便検体の他、陸奥湾に流入する主な8河川の水と底泥を検体として病原微生物の検索を行った。

以下その結果を報告する。

材料及び方法

患者下痢便検体：急性胃腸炎と診断された患者下痢便は1981年6月から1982年5月迄の通年に青森市内の病院2定点(小児科2, 内科3)並びに医院2定点(小児科2, 内科2)計4定点の協力を得て前報¹⁾の採取方法で366検体が採取された。

河川検体：図1に示した陸奥湾に流入する各河川より以下の如く採取した。

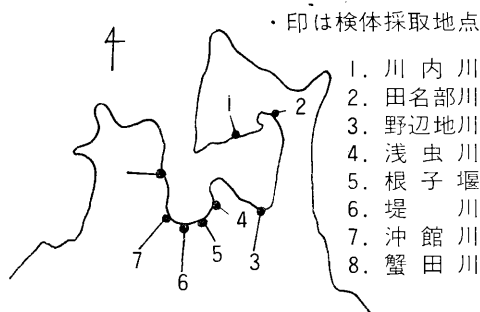


図1 河川水、泥採取地点

河川検体は1981年5月から1982年3月までの期間中、毎月の調査対象河川とし比較的人口の密な地域を流れている田名部川、堤川、沖館川、根子堰(生活排水の用水河川)の4河川から90検体(水46, 底泥44)及び人口の

疎な地域を流れる川内川、野辺地川、浅虫川、蟹田川の4河川から48検体(水24, 底泥24)計8河川から138検体を採取した。

検体の採取方法は陸奥湾の干潮時に各河川の河口から約100~200m上流の岸付近の定点から約3000mlの河川水及び1000gの河川の底泥を検体として採取した。なお検体の採取に際しては各定点付近の3~5ヶ所から採水または採泥をしてそれらをまとめて1検体とした。

検査方法：患者下痢便からの菌検索方法は前報に準じ、他に非細菌性下痢症の病原検索として *Rotavirus* を市販の診断用キット (*Rotazyme*, *Abbott Lab.*, *North Chicago, USA*) を用いた酵素抗体法により検査した。

河川検体からの菌検索は次の如く行った。河川水の前処理は篠川の記載方法²⁾に準じ、河川水1000mlに0.5~1.0mlの10% FeCl_3 溶液を添加後3時間以上静置し、その沈澱層を更に3000 r.p.m 30分間遠心を行い、沈渣を被検体とした。その沈渣の1部は西尾ら報告の変法セレナイト培地³⁾に移し37°C 20時間増菌を行い、*S. typhi* の分離はBS寒天培地(BBL)及びDHL寒天培地を用いて検索し、他の1部はSBGスルファ培地で43°C 48時間の増菌を行い、24時間及び48時間の培養液からMLCB寒天培地を用いて *Salmonella* 属の分離を試みた。

Vibrio 属及び起病性 *E. coli* の検索には上述の処理検体とは別に、河川水1500mlを3000 r.p.m 30分間遠心を行い、得た沈渣を2等分に調整し、その1部をアルカリ性ペプトン水からモンスール培地に増菌後、TCBS寒天培地で *V. cholerae* を、PMT培地で NonO-1 *V. cholerae* を、BTB テイボール寒天培地で *V. parahaemolyticus* 及び *V. fluvialis* のそれぞれを検査した。

他の1部はEC培地に移し44.5°C 24時間培養後、DHL寒天培地を用い *Enteropathogenic E. coli* (EPEC) 及び *Enterotoxigenic E. coli* (ETEC) を検索した。一方、河川の底泥からの菌検索は次の如く行った。

河川の底泥500gに等量の滅菌生理的食塩水を加え激しく振盪後20分間静置し、上清全量を3000 r.p.m 30分間の遠心を行い、得た沈渣を5等分に調整し被検体とした。これから *Vibrio* 属、*S. typhi*、他 *Salmonella* 属及び起病性 *E. coli* を上述の方法で検索すると共に *Cl. botulinum* を常法により行った。

分離菌の血清学的試験並びに同定試験に関わる検査方

法は総て前報¹⁾に準じて行った。

結 果

1. 患者下痢便からの病原微生物の検出状況

既知病原微生物は下痢便366検体中151検体（41%）から検出された。

検出株数は表1に示す如く単独例では151検体中138株（91.3%），複数例では151検体中13検体（8.7%）から26株，計164株で，その菌種も8種類が認められた。

表1 患者下痢便からの病原微生物の検出状況

検出病原微生物	単 独 138 例	複数 13例	計 (%)
<i>C. jejuni/coli</i>	53	10	63(38.4)
<i>Rotavirus</i>	36	5	41(25.0)
<i>Salmonella</i>	23	5	28(17.1)
<i>V. parahaemolyticus</i>	19	1	20(12.2)
Enteropathogenic <i>E. coli</i>	2	2	4
<i>Shigella</i>	3		3
<i>Cl. perfringens</i>	1	2	3
<i>Y. enterocolitica</i>	1	1	2
合 計	138	26	164(100)

このうち検出頻度の高かった病原微生物は，*C. jejuni/coli*，*Rotavirus*，*Salmonella*，*V. parahaemolyticus* の順

に認められた。

また，単独検出菌を病原とした検出率においてもその順位は変わりなく，366検体中に占める割合は14.5%，9.8%，6.3%，5.2%であった。他に優位集落の菌種として *Pseudomonas aeruginosa*（2例），*Acinetobacter alcoace-ticus*（2例），*Klebsiella oxytoca*（2例），*Enterobacter cloacae*（1例），*Proteus morgani*（1例）等が検出された。

2. 月別における患者下痢便からの病原微生物の検出状況

月別の病原微生物の検出状況を表2に示した。月別にみた病原微生物の検出数はその月別検体数の増減に関連を認めなかったが，季節的にみた場合一定の傾向が認められた。

すなわち季節における病原微生物の検出率は冬期が（12～2月）最も高く次いで夏期（6～8月），秋期（9～11月），春期（3～5月）の順であった。一方，季節的にみた病原微生物の検出頻度は *Salmonella* 及び *V. parahaemolyticus* は夏期を中心に多く認められた。*Rotavirus* は冬期に集中的に検出される傾向を示し，冬期間における総検出株数の57.0%（65株中37株）を占めた。これらに対し *C. jejuni/coli* は季節的変動がなく年間を通して検出され，特にその検出は冬期（12～2月）において高率で本菌の総検出数の41.3%（63株中26株）を認めた。

表2 月別における患者下痢便からの病原微生物の検出状況

採 取 年 月	1981												1982					合 計
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5						
分 離 菌	検 体 数																	
<i>C. jejuni/coli</i>	28	32	52	43	8	18	41	39	34	33	19	19	366					
<i>Rotavirus</i>	5	4	5	4	1	8	11	8	7	7	1	2	63					
<i>Salmonella</i>							9	18	10	3	1		41					
<i>V. parahaemolyticus</i>	4	6	7	5		1					5		28					
Enteropathogenic <i>E. coli</i>			18	2									20					
<i>Cl. perfringens</i>		1	1			1	1						4					
<i>Shigella</i>	1					1			1				3					
<i>Y. enterocolitica</i>	3												3					
	1	1											2					
合 計	14	12	31	11	1	11	21	26	18	15	2	2	164					

3. 急性胃腸炎患者の年齢別における病原微生物の検出状況

調査対象となった患者の年齢層は0才～54才までの広範囲にわたった。表3に示す如く年齢を区分し各年齢層

からの病原微生物の検出状況を検討した。検出率が最も高い年齢層は1才～4才で次に1才未満，10才～14才，5才～9才，15才以上の順に認められ，14才以下では50.3%（191検体中96例），15才以上の年齢層では31.4%

(175検体中55例) で小児領域の年齢層に高率であった。

検出頻度の高かった病原微生物と年齢別との関連性をみると *C. jejuni/coli* の検出率は15才以上の14.3% (175検体中25例) に対し14才以下の年齢層では19.9% (191検体中38例) で小児領域の年齢層に若干高い傾向を示したが総検出数の構成率からみると *C. jejuni/coli* の検出率は14才以下の36.2% (105株中38株) に対して15才以上の年齢層では42.4% (59株中25株) で若干優位であった。 *Salmonella* の年齢別検出率は15才以上の年齢層からの5.1%に対し14才以下では9.9%で若干高い。

各年齢別の *Salmonella* の検出状況は広い年齢層にみられ、その検出率は1才未満の6.3%をのぞいては、他年齢層で12~27%の範囲にあった。 *V. parahaemolyticus* の検出は15才以上の年齢層に高く本菌検出株数の90%を占めたのが特徴的であった。

Rotavirus の年齢別検出率は15才以上の2.3%に対し14才以下では19.4%で圧倒的に高かった。各年齢別の検出率においては、14才以下で総検出数の58.2%に、特に1才未満では75.0%を占め他検出株数に対し優位且つ高率であった。

4. 急性胃腸炎患者下痢便からの病原微生物の複数検出例

下記に示した如く複数菌として検出頻度の高かった病原微生物は *C. jejuni/coli*, *Rotavirus* 及び *Salmonella* 等

表3 急性胃腸炎患者の年齢別における病原微生物の検出状況

年齢区分	患者下痢便検体数	陽性例数 (%)	検出病原微生物								計			
			<i>C. jejuni/coli</i>	<i>Rotavirus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>V. parahaemolyticus</i>	Enteropathogenic <i>E. coli</i>	<i>Shigella</i>	<i>Cl. perfringens</i>	<i>Y. enterocolitica</i>				
1才未満	31	15(48.4)	2	12	1			1						16
1~4才	65	36(55.4)	12	20	5	1	1							39
5~9才	55	26(47.3)	14	4	8	1	1			1	1			30
10~14才	40	19(47.5)	10	1	5				3	1				20
15才以上	175	55(31.4)	25	4	9	18	1			1	1			59
合計	366	151(41.3)	63	41	28	20	4	3	3	3	2			164

にみられた。

複数例は13検体から検出された。その内訳は *C. jejuni/coli* に対し *Rotavirus* 4例, *S. infantis*, *S. typhimurium*, *S. virchow* の各1例, *Cl. perfringens* (A16), *V. parahaemolyticus* (K38:O1), EPEC (O114:K90) 各1例, *S. heidelberg* と *Y. enterocolitica*(O3), *Rotavirus* と EPEC (O143:K×1) の各1例であった。

5. *C. jejuni/coli* 感染例の患者の性別と年齢別

検出病原微生物のうち特に *C. jejuni/coli* は単独例及び複数例の主要菌であることから前報¹⁾の如く本感染例における患者の性別及び年齢別の検出状況を検討した。

この結果、表4に示す如く本菌は性別に関わりなく広い年齢層から検出されている。

6. 患者下痢便由来病原微生物の血清型

表4 *C. jejuni/coli* 感染例の患者の性別と年齢別

単独, 複数別の検出例	例数	性別		年齢区分											
		♂	♀	1才未満	1~4才	5~9才	10~14才	15~19才	20~24才	25~29才	30~34才	35~39才	40~44才	45~49才	50~54才
<i>C. jejuni/coli</i> only	52	30	23	1	10	11	9	1	3	5	3	6	1	1	2
+ <i>Rotavirus</i>	4	3	1	1		2				1					
+ <i>S. infantis</i>	1	1				1									
+ <i>S. typhimurium</i>	1		1		1										
+ <i>S. virchow</i>	1		1								1				
+ <i>V. parahaemolyticus</i>	1	1			1										
+ <i>Cl. perfringens</i>	1		1				1								
+ Enteropathogenic <i>E. coli</i>	1		1						1						
合計	63	35	28	2	12	14	10	1	4	6	4	6	1	1	2

Salmonella の血清型は28株中, *S. typhimurium* (6), *S. heidelberg'* (6), *S. virchow* (5), *S. java* (3), *S. infantis* (2), *S. stanly*, *S. thompson*, *S. escanaba*, *S. enteritidis*, *S. anatum*, *S. arizonae* 各1株であった。

V. parahaemolyticus の血清型は20株中, K38:O1(1), K57:O3(5), K8:O4, K53:O4, K63:O4, K7:O-各1株であった。

EPEC の血清型は4株中, O1:K51, O114:K9O, O128:K67, O143:K×1, 各1株で *Cl. perfringens* は2株中, A16, 1株, 他の1株は Hobbs 型は不明であった。

Shigella は2株共 *flexneri* 4a であり, *Y. enterocolitica* 2株はいずれも O3 であった。

7. 河川検体からの病原菌検出状況

病原菌は表5に示す如く, 河川水70検体中15株(21.4%)及び河川底泥68検体中23株(33.8%), 計138検体中

38株(27.5%)が検出された。

その検出数は河川水より河川底泥に若干高い傾向がみられた。河川別の検出率は8河川中4河川の根子堰(6.5%), 浅虫川(5.8%), 沖館川(5.1%)及び田名部川(4.3%)等に比較的高く認められた。検出病原菌の種類とその検出率では Non O-1 *V. cholerae* 10.0%, *Salmonella* 7.2%, *V. parahaemolyticus* 5.0%, *V. mimicus* 2.2%, EPEC 及び *Cl. botulinum* は共に1.4%であった。これらの検出菌のうち特に Non O-1, *V. cholerae* は沖館川及び田名部川に高く, *Salmonella* は根子堰に高く認められたが, 川内川からは病原菌は検出されなかった。

8. 河川における月別病原菌検出状況

表6に示す如く, Non O-1 *V. cholerae* 及び *Salmonella* は季節の変動がなく, *V. parahaemolyticus*, *V. mimicus* 及び EPEC は夏期に認められた。

表5 河川別の病原菌検出状況

分離菌	河川名		川内川		田名部川		野辺地川		浅虫川		根子堰		堤川		沖館川		蟹田川		合計	
	検体の種類と数		水	泥	水	泥	水	泥	水	泥	水	泥	水	泥	水	泥	水	泥	水	泥
			6	6	6	6	6	6	11	11	13	11	11	11	11	11	6	6	70	68
Non O-1 <i>V. cholerae</i>					2	2	1	1				2			2	3			5	9
<i>Salmonella</i>						1				2	4	2		1					4	6
<i>V. parahaemolyticus</i>					1					2		1			1	1		1	2	5
<i>V. mimicus</i>									2									1	2	1
Enteropathogenic <i>E. coli</i>													1				1		2	0
<i>Cl. botulinum</i>									1								1		0	2
合計(検体の種類別)			0	0	3	3	1	1	2	6	4	5	1	1	3	4	1	3	15	23
総計			0		6		2		8		9		2		7		4		38	

表6 河川における月別病原菌検出状況

分離菌	採取年月		1981										1982			合計
	検体数		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
			16	8	16	8	16	8	16	10	16	8	16	138		
Non O-1 <i>V. cholerae</i>			3		3					4		1	1	2	14	
<i>Salmonella</i>			2		1	2					1	3		1	10	
<i>V. parahaemolyticus</i>			2		1			1	2	1					7	
<i>V. mimicus</i>			1				1	1							3	
Enteropathogenic <i>E. coli</i>						1	1								2	
<i>Cl. botulinum</i>											1		1		2	
合計			8	0	6	4	2	6	2	4	2	1	3	38		

9. 河川由来病原菌の血清型

Non O-1 *V. cholerae* の血清型は14株中 O12, O14, O37の各3株, O6(2株)の他未同定1株であった。*Salmonella* の血清型は10株中, *S. typhi* 3株, *S. typhimurium*, *S. heidelberg*¹の各2株, *S. litchfield*, *S. stanley* 各1株,他に血清型別不能1株を認めた。*V. parahaemolyticus* の血清型は7株中 K30:O3, K51:O11の各1株の他血清型別不能5株で,これらは総て神奈川現象陰性株であった。EPEC では2株中 O86 a:K61, O148:K+の各1株で, *Cl. botulinum* 2株はいずれもE型であった。

考 察

急性胃腸炎患者下痢便からの病原微生物の検出率は今回41% (366検体中151例) で前年調査の27% (278検体中75例) に比し著しい増加がみられた。この検出率は非細菌性下痢症を考慮し *Rotavirus* の検出を行った結果により,更には *V. parahaemolyticus* 及び *Salmonella* が多く検出されたためである。季節的にみられた検出病原体の動向に関し, 今回の *Rotavirus*^{4,5,6)}, *Salmonella*, EPEC 及び *V. parahaemolyticus* は従来報告されている検出率及び季節的検出の状況等と概ね同様な結果を得たが^{6,7)} 特に *C. jejuni/coli* は冬期における検出病原体のうち最も高率で, *Rotavirus* と共にその検出数の殆んどを占めたことは疫学的に興味あるところである。*C. jejuni/coli* の検出率に関し,従来,小児領域の検体数で論じられる場合が多かったが,今回は検出病原体の構成率から考察してみると本菌の各年令層を占める割合はむしろ成人層に高く認められた。このことは本菌が病原として係わる年令層は特に小児領域のみならず広い年令層に亘ることを示唆するものである。一方, *V. parahaemolyticus* の検出頻度が高かった同調査期間中において県内に例年になく多数の腸炎ビブリオ集団食中毒が相次いで発生した。その主たる血清型はK38:O1とK57:O1で上述急性胃腸炎患者由来の血清型と密接な関係がみられた。また原因食品の関連において重視され,本県の食中毒予防上からその後疫学的調査が行われた^{8,9)}。

次に複数検出例の際に出現する頻度の高い *C. jejuni/coli*, *Salmonella* は環境及び流行による分布度合の高いためであると考えられるが,そのうちのいずれが主たる病原体であるかについては増殖優位性からは判断されなかった。複数検出例はこれまで報告例において多く述べられていて,特に開発途上国及びその旅行者^{10,11)}に高い検出数が示されているが今後検査に際しては複数菌検出を考慮して行われなければならないと思われる。これまでに述べた急性胃腸炎患者からの検出病原体の多くは従来認識されている食中毒起因菌であり,散発食中毒例であると推定されるが,限られた数の医療機関を対象と

した検出例であることを考えれば本県における食中毒の実態は膨大な数に上ることが予想される。

本県における食中毒例のうち例年に1~2例のボツリヌス食中毒が発生し全国的にも異色なものとされている。この発生状況に加え,最近アメリカにおいての乳児ボツリヌス症の報告¹²⁾とに関連し,本調査においても患者下痢便全検体からのボツリヌス菌検索を試みたが前年と同様,総て陰性であった。

河川検体からの病原菌については,本調査においてその動向が明らかにされつつある。河川からの病原菌検出率は27.5%で下痢便からの検出率に相当するものであった。検出株では最近新しく食中毒起因菌として認識された Non O-1 *V. cholerae* は季節的変動なく検出され,従来夏期に高く検出されている成績^{13,14)}と異なるものであったが *V. mimicus* と共に今後の動向が注目される。

一方,*S. typhi* は従来^{3,15)}の如く冬期に検出された。同地点における本菌の究明を行い,1度目は2地点から検出されたがその後の調査において不検出に終り疫学的調査は行われなかった。次に河川由来病原菌の血清型と患者由来血清型との関連をみると *Salmonella* は相互に関連がうかがわれたが他の病原菌においては全く関連をみなかった。また, *Salmonella* の菌型では患者,食肉及び河川の3者において密接な関係がみとめられた。

以上,食中毒起因菌の解明率向上を図ることを契機に着手された本調査において,最近における腸管系病原微生物,特に食中毒起因菌の分布とその動向が明らかにされつつあるが,更に検討を加えその実態を究明する予定である。

稿を終えるにのぞみ検体の採取に御協力をいただいた青森県立中央病院,青森市民病院,大高内科医院,武山内科医院の各医療機関,並びに Non O-1 *V. cholerae* の型別を御指導下さった都立衛生研究所微生物部工藤泰雄先生に感謝の意を表します。

なお本調査成績の要旨は第23回東北臨床検査学会並びに第36回日本細菌学会東北支部総会において講演発表した。

文 献

1) 豊川安延,他:青森県における食中毒起因菌の分布に関する調査研究.青森県衛生研究所報,18,9-14,1981.

2) 篠川 至:最近の *Salmonella* 新潟県の成績を中心として.日本衛生検査,20,9-16,1971.

3) 西尾隆男,中森純三:腸チフス潜在感染フォーカスの究明,1,セレナイト培地の選択性の強化と下水および小河川からの腸チフス菌の検出.日本公衆衛生学

雑誌, 22, 313-322, 1975.

4) 微生物検査情報 システム化に関する 研究班: 病原微生物検出情報. (月報) 34, 1982.

5) 田中 博, 他: 小児の原因不明急性胃腸炎の病原の究明. 愛媛県衛生研究所年報, 42, 9-12, 1982.

6) 関根整治, 他: 東京都における小児急性胃腸炎のウイルス学的・細菌学的検索成績. 東京都立衛生研究所年報, 33, 59-65, 1982.

7) 深見トシエ, 他: 最近の急性感染性下痢症の病原検索について. 第53回日本感染症学会総会学術講演抄録 I, 感染症学雑誌, 55, 54, 1981.

8) 大友良光, 他: 昭和56年 青森県内に多発した腸炎ビブリオ食中毒の細菌検査成績. 青森県衛生研究所報, 19, 35-37, 1982.

9) 奈良みどり, 他: 陸奥湾産生ウニにおける腸炎ビブリオ. 青森県衛生研究所報, 19, 40, 1982.

10) Sakazaki, R, et al: Bacteriological examination of diarrheal stools in Calcutta. Indian J. Med. Res., 59, 1025-1034, 1971.

11) Kudoh, Y. et al: Travellers diarrhea and enterotoxigenic *Escherichia coli*-A Suvey in 1977-1979, in Tokyo-U.S.-Japan Cooperat. Med. Sci. Program cholera panel. Bethesda, Maryland, 225-236, 1979.

12) Center for Disease Control: Botulism in the United States, 1869-1977, Hand-book for Epidemiologists, Clinicians, and Laboratory Workers, issued May 1979.

13) 児玉博英, 他: 由来別 NAG ビブリオの生物学的性状, Serovar 分布 および毒素産生について. 富山衛生研究所報, 58-66, 1980.

14) 小田隆弘, 他: 福岡市内河川・博多湾 およびビブリオの検出状況. 福岡市衛生試験所報, 5, 75-80, 1980.

15) 岩本 弘, 他: メンブランフィルターを使用した下水中の腸チフス菌・パラチフス菌の検索について. 姫路市環境衛生研究所報, 2, 12-14, 1978.

1982年青森市で発生したボツリヌス食中毒

大友 良光 豊川 安延 野呂キョウ

本邦におけるボツリヌス食中毒は、昭和31年から昭和56年まで85件、患者428人、死者99人（致命率約23.1%）を数える。このうち、本県での発生数は表1に示したとおり14件であり、他に臨床症状等で診断されたいわゆる

推定事例が4件ある。今回、県内では15件目の発生があったので、その発生概況並びに細菌学的検査の概要を述べるとともに若干の考察を加えたい。

表1 青森県におけるボツリヌス食中毒発生事例

事例No.	発 生 年 月 日	場 所	原 因 食 品	毒 素 型	摂 食 者	患 者	死 者
1	昭. 30 (1955) 9. 25 ^{1,2)}	青 森 市	サ ン マ い ず し	E	12	7	3
2	昭. 31 (1956) 10. 7 ²⁾	脇 野 沢 村	ア ジ い ず し	E	6	4	3
3	昭. 31 (1956) 10. 7 ^{2,3)}	青 森 市	カ レ イ か ゆ ず し	B	2	1	0
4	昭. 31 (1956) 10. 9 ²⁾	脇 野 沢 村	ア ジ い ず し	E	4	2	1
5	昭. 34 (1959) 11. 5 ^{4,5)}	甲 地 村*1	ハ タ ハ タ い ず し	E	4	1	0
6	昭. 42 (1967) 6. 19 ^{5,7)}	十 和 田 町*2	ヒ メ マ ス い ず し	E	4	3	1
7	昭. 44 (1969) 12. 27 ⁸⁾	青 森 市	ア ジ い ず し	E	3	1	0
8	昭. 45 (1970) 10. 13 ⁹⁾	田 舎 館 村	サ バ 水 煮 缶 詰	E	4	3	2
9	昭. 51 (1976) 9. 19 ¹⁰⁾	青 森 市	イ ワ ナ い ず し	E	4	3	0
10	昭. 52 (1977) 12. 7 ¹¹⁾	野 辺 地 町	イ ワ シ い ず し	E	2	1	0
11	昭. 53 (1978) 10. 7 ¹²⁾	平 内 町	カ レ イ い ず し	E	12	2	0
12	昭. 53 (1978) 10. 15 ¹²⁾	野 辺 地 町	カ レ イ い ず し	E	2	2	0
13	昭. 53 (1978) 12. 12 ¹²⁾	野 辺 地 町	カ レ イ い ず し	E	2	1	0
14	昭. 55 (1980) 6. 25 ¹³⁾	六 ヶ 所 村	タ ナ ゴ い ず し	E	2	1	0
15	昭. 57 (1982) 1. 3(本事例)	青 森 市	イ ワ シ い ず し	E	2	2	0
以 下 は 推 定 例							
	昭. 25 (1950) 10. 16 ²⁾	一 本 木 村*3	ア ジ か ゆ ず し	?	4	4	3
	昭. 42 (1967) 7. ?	田 舎 館 村	ニ シ ン い ず し	?	?	?	2
	昭. 50 (1975) 11. 30 ¹⁴⁾	野 辺 地 町	イ ワ シ い ず し	?	3	1	0
	昭. 53 (1978) 9. 25 ¹²⁾	青 森 市	シ イ ラ い ず し	?	4	1	0

() 内は西歴を示す。

- * 1 現在東北町
- * 2 現在十和田湖町
- * 3 現在今別町

発 生 概 況

青森保健所並びに町田ら¹⁵⁾の調査によると、昭和57年1月2日午後7時30分ごろ、青森市大字西滝のA宅で、自家製造の「イワシいずし」を摂食した2名が同日から翌日にかけてボツリヌス症を呈した。しかし、2名とも軽症であった。

症状……A（男、79才）とその娘B（女、43才、青森市大字三内在住）は、昭和57年1月2日午後7時30分ごろ、A宅で自家製造の「イワシいずし」を異臭があるた

めAの妻が制止したにもかかわらず、それぞれ5～6匹、2～3匹摂食した。Bは翌3日午前11時30分ころより悪心、嘔吐症状を呈し、4日午前9時に青森県立中央病院で受診した。その後患者は一旦帰宅したが、同日夜8時に症状が悪化して青森市内の夜間救急センターで受診し、午後10時に同センターから県立中央病院に移され入院した。入院時に悪心、嘔吐、全身脱力感、腹痛、腹部膨満感、便秘等の症状がみられ、加療中にボツリヌス中毒の疑いが持たれ、1月7日に担当医師（町田光司）より青森保健所にその旨の連絡があった。この患者はE

型抗毒素血清に対して皮内反応が過敏性を呈したので抗毒素血清の治療は行われなかった。しかし、的確な診断と治療により入院4日目に諸症状が軽快し1月9日には退院した。この患者は上記症状の他に尿閉、口渇、視力低下も確認されている。

一方、上記患者とともに「イワシいずし」を摂食したAは、1月2日夜半より嘔吐、腹痛、握力の著明な低下を訴えるとともに便秘も続いていたが、諸症状が軽快していたため自宅で静養していた。しかし、前述の患者Bがボツリヌス中毒の疑いを持たれてから、Aは青森県立中央病院で検診を受け、治療用ボツリヌス混合血清5万単位が静注された。この患者は握力の回復まで罹患後3週間を要した。

推定原因食品……両患者の1月2日の夕食時における献立は「イワシいずし」、煮しめ（ニンジン、コンニャク、油揚げ、キノコ、タケノコ、凍豆腐、ツブ、シイタケ）、味付クルミ餅、日本酒、ダイコンなます、きんぴらゴボウであった。その後、Bは台所にあった「にぎり寿司」（昭和56年12月31日、青森市内の某小売り寿司チェーン店にて購入）を1人前食べ、翌3日の午前中に酢ダコ（12月31日購入）を10切れほど食べた。以上の食品中、両患者に共通したものは「イワシいずし」だけであった。

「イワシいずし」（写真1、2）はA宅で製造されたもので、その製造方法は次のとおりであった。患者Aの妻が昭和56年12月初旬に青森市古川の某魚菜市場からイワシを購入し、その頭部、内臓を除去して4日間塩漬けし、水洗後1日2回換水しながら5～6日間「水さらし」を行い、水切後米飯等（米飯、ニンジン、トウガラシ、食塩）とイワシを交互にポリバケツに積み重ね、最後に重石をのせて漬け込み、台所に放置した。

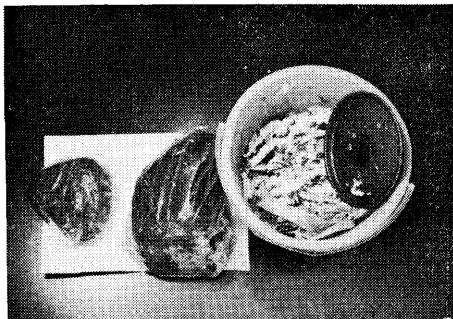


写真1 「イワシいずし」の漬け込み容器と重石

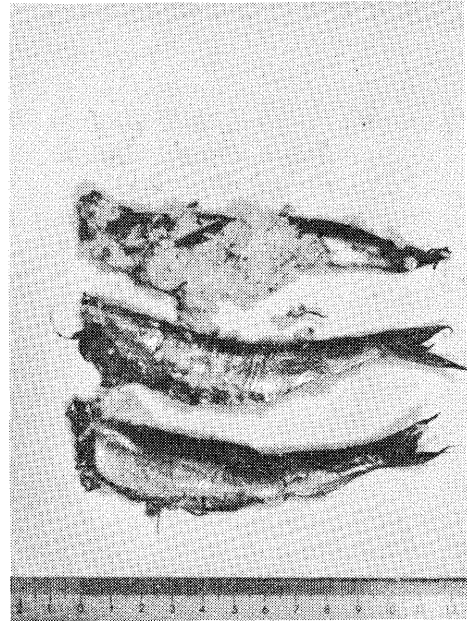


写真2 「イワシいずし」

細菌学的検査

ボツリヌス菌毒素検出とボツリヌス菌分離試験の他に黄色ブドウ球菌、サルモネラ、ウェルシュ菌の検査もあわせて行った。

1. 検体

1) 患者2名の血液：1月7日に県立中央病院で採血されたもの。

2) 患者2名の糞便：1月7日に県立中央病院で滅菌綿棒を用いてCary-Blairの輸送培地（日水製薬）に採便されたもの。

3) 「イワシいずし」：患者が病院に搬入していた食べ残しとA宅に放置してあった漬け込み中のもの。

以上の検体はすべて1月7日午後1時30分当衛生研究所に搬入された。

2. 検体の前処理

1) 糞便：綿棒に付着してある糞便を滅菌生理的食塩水1mlに溶解し、その遠心上清を毒性試験に、沈渣を菌検索に用いた。

2) 血液：血清を遠心分離して毒性試験に供した。

3) 「イワシいずし」：40g宛3検体に分け、各々に等量に滅菌生理的食塩水を添加してストマッカー（Lab-Blender 400, Seward社）で分散懸濁させ、遠心上清を毒性試験に、沈渣を菌分離及び増菌培養に用いた。

3. 毒性試験

前処理検体及び増菌培養液の遠心上清に0.1%になるようにトリプシン (Difco, 1:250) を加え、37℃ 1時間放置後、その0.5ml宛を1検体当り2匹の ddY-F 系白色マウス (18~20g, 雄) の腹腔内に接種した。マウスの生死を3日間観察し、マウスがボツリヌス様症状で斃死した場合には1IU/mlのA, B, E, F型各ボツリヌス診断用抗毒素血清 (千葉県血清研究所製) を用いた毒素中和試験により毒素型を決定した。

4. 菌分離試験

前処理した糞便と「いずし」の遠心沈渣の一部を用いて、ブドウ球菌は卵黄加マンニット食塩培地で、サルモネラは DHL 寒天培地で、ウェルシュ菌はカナマイシン加 CW 寒天培地で分離培養を行った。ボツリヌス菌については、沈渣を肝片加肝臓ブイオンに接種して60℃ 10分間加熱処理後30℃で増菌培養する一方、変法 LV寒天培地¹⁶⁾ に塗抹してガスバック法により30℃ 48時間嫌気培養後菌分離を試みた。

結 果

「いずし」3検体の50%乳剤液の遠心上清が接種されたマウスは約1時間で腹壁の陥凹、呼吸困難等のボツリヌス特有の症状を呈し始め、接種してから3~4時間で斃死した。これら3検体のうち1検体についてボツリヌス菌毒素中和試験を行った結果、表2に示すとおりE型抗毒素血清により中和された。患者2名の血液と糞便の希釈液からはボツリヌス菌毒素は不検出であったが、患者Bの糞便の増菌培養液からはE型毒素が検出された。一方、菌分離検査により「いずし」からボツリヌスE型菌 (西滝株) を分離した。また、糞便と「いずし」からは黄色ブドウ球菌、サルモネラ、ウェルシュ菌は不検出であった。なお「いずし」の検査時のpHは5.0であった。

表2 50%「いずし」乳剤の遠心上清のボツリヌス菌毒素中和試験

毒素	抗毒素血清	結果
S	生理的食塩水	2/2*
S	A型抗毒素血清	2/2
S	B型 "	2/2
S	E型 "	2/2
S	F型 "	2/2
HS	生理的食塩水	2/2

S : 遠心上清

HS : 100℃ 10分加熱した遠心上清

* : 分母は使用マウス数, 分子は斃死マウス数

考 察

本県におけるこれまでのボツリヌス食中毒事例をみると、表3に示したように、死亡者はすべて「いずし」の熟成期間が約2~10日と短いいわゆる早漬け「いずし」並びに早漬けと長漬け (約1~3ヶ月熟成) の中間位の熟成期間を持つ「いずし」摂食者に限られている。この理由は、診断の早さや治療的確さ等の要因もあり一概には言えないが、少なくとも「いずし」中ではボツリヌス菌は発育条件さえととのえば急速に発育しヒトを倒すに足る十分な毒素を短期間のうちに産生することを意味している。このことは原因「いずし」のpHが摂食時においてかなり低下していることでも理解できる。つまり、これまでに本県で発生したボツリヌス食中毒の原因食品のpHはほとんど5.0以下であり、このpHではボツリヌス菌はすでに発育並びに毒素産生を終了している状態である。本事例の場合、「いずし」の熟成期間はイワシの購入が12月初旬、塩漬け4日、水さらし5~6日、摂食が1月2日であるから、およそ20日間くらいであったろうと推測される。これはいわゆる長漬けと早漬けとの中間位の熟成期間であり、毒素の産生はすでに十分行われていたと思われる。この「いずし」は既にpH5.0となっていた。今回は「いずし」の毒力の測定は実施しなかったが、50%乳剤の遠心上清は接種後3~4時間で致死作用を示しており相当に高い毒力であったことを示している。それにもかかわらず両患者とも比較的軽症であったことは「いずし」の摂食量があまり多くなかったこと、更には医師の適切な治療のためと考えられる。

表3 青森県における各食中毒事例の「いずし」熟成期間と死亡者の有無

事例 No.	熟成期間	死亡者の有無
1	10日 (早)	有
2	4日 (早)	有
3	3日 (早)	無
4	3日 (早)	有
5	約 7日 (早)	無
6	15日 (中)	有
7	30日 (長)	無
8	缶詰	有
9	約 38日 (長)	無
10	約 42日 (長)	無
11	約 9日 (早)	無
12	約 22日 (中)	無
13	76日 (長)	無
14	7日 (早)	無
15(本事例)	約 20日 (中)	無

(早) は早漬け, (長) は長漬け, そして

(中) は早漬けと長漬けの中間を示す。

最近7年間（昭和50年から昭和56年まで）、本邦では11件のボツリヌス食中毒が発生しており、このうち本県は実に6件（約54.5%）と半数以上を占めている。本邦で最も発生件数の多い北海道では近年特に発生数が減少しているにもかかわらず、本県では一向に減少しない。したがって、本県におけるボツリヌス食中毒防止のためには、今後とも一層本食中毒が他の細菌性食中毒に比して極めて致命率が高いということを「いずし」の調理者、摂食者とも十分認識してもらい機会が必要かと思われる。

文 献

- 1) 川口義雄, 他: 青森市に発生せる秋刀魚飯ずしによる *Botulinus* 中毒例. 公衆衛生, **21**, 57-59, 1957.
- 2) 青森県衛生部: 青森県のボツリヌス症について. 青森県衛生部報, 1957.
- 3) Nakamura, G. et al.: Ein Fall von Typus B-Botulismus. *Hirosaki Med. J.*, **14**, 123-127, 1963.
- 4) 竹内 孝, 他: ボツリヌス症の1例. 青森県立中央病院医誌, **5**, 22-24, 1960.
- 5) 竹内 孝, 他: 昭和34年青森県に発生したボツリヌス症の1例. 青森県衛生研究所報, **1**, 17-21, 1960.
- 6) 竹谷光雄, 他: 十和田町に発生したボツリヌス症の1例. 青森県衛生研究所報, **9**, 18-20, 1967.
- 7) Kudo, H. et al.: Ein Typus E-Botulismus-fall. *Hirosaki Med. J.*, **20**, 727-730, 1969.
- 8) Kudo, H. et al.: Un botulisme E au Izushi. *Hirosaki Med. J.*, **22**, 517-519, 1971.
- 9) Yamamoto, K. et al.: Ein Konservenbotulismus. *Hirosaki Med. J.*, **24**, 323-330, 1972.
- 10) 山本耕一, 他: 1976年青森市内に発生 of 「イワナイずし」によるボツリヌス症. 青森県衛生研究所報, **14**, 13-18, 1976.
- 11) 山本耕一, 他: 1977年野辺地町に発生したボツリヌス食中毒. 青森県衛生研究所報, **15**, 20-22, 1979.
- 12) 山本耕一, 他: 1978年青森県内に多発したボツリヌス食中毒. 青森県衛生研究所報, **16**, 15-19, 1979.
- 13) 大友良光, 他: 上北郡六ヶ所村で発生したボツリヌス食中毒について. 青森県衛生研究所報, **17**, 16-18, 1980.
- 14) 山本耕一, 他: 1975年野辺地町に発生 of ボツリヌス症と推定される1例. 青森県衛生研究所報, **14**, 11-12, 1976.
- 15) 町田光司, 他: 便秘と握力の低下が診断の端緒となった軽症E型ボツリヌス中毒の2例. 青森県中央病院医誌, **27**, 89-98, 1982.
- 16) 山本耕一, 他: E型ボツリヌス菌に拮抗作用を示した1菌株. 青森県衛生研究所報, **13**, 46-52, 1975.

クロレラ加工品中のフェオホルバイド量等 について

古川 章子 宮田 淳子 秋山由美子 小鹿 晋
小林 英一

はじめに

昭和52年春、東京を中心に、2, 3の県で光過敏性皮膚障害が発生し、東京都衛生局等¹⁾による調査の結果、K社製のクロレラ製剤が原因とされた。東京都立衛生研究所の田村等^{2)~4)}は、そのクロレラ製剤に、マウスに対する光過敏性の毒性を認め、それら毒性を示した製品中に、クロロフィル分解物のフェオホルバイド等が多量に含まれていることを明らかにした。クロレラ乾燥物中には約3%のクロロフィルが含まれているが、これが、クロレラ原末に存在する分解酵素クロロフィルラーゼにより分解されて、フェオホルバイド等が生成されると言われている。

このようなクロレラ加工品による皮膚障害を未然に防止する対策として、56年5月厚生省⁵⁾からクロレラ加工品中のフェオホルバイド量及びクロレラの加工方法についての指導事項が示された。これを機に当所においても市販のクロレラ加工品のフェオホルバイド量等を調査するとともに、温度、湿度、光等の条件がフェオホルバイド生成に及ぼす影響を検討したので報告する。

調査方法

1. 市販クロレラ加工品中のフェオホルバイド量及びクロロフィルラーゼ活性度の測定

1) 試料

昭和56年11月に購入した、市販のクロレラ加工品9検体

2) 試験方法

既存フェオホルバイド量、総フェオホルバイド量及びクロロフィルラーゼ活性度は、昭和56年5月8日付厚生省環境衛生局長通知、環食第99号⁵⁾に定める方法に従い測定した。

2. 温度、湿度等制御下のフェオホルバイド量の測定

フェオホルバイド等の生成は、温度及び湿度等に影響される⁶⁾ということから、保存条件の違いによる経時的な生成量の変化を、クロレラ製剤及びそれを粉末にしたものについて測定した。

1) 保存条件

ア. 湿度の影響

クロレラ製剤をシャーレにとり、20℃、湿度35% (恒

温室)及び20℃、湿度80% (恒温室、飽和塩化カリウム溶液デシケーター)の条件で保存した。

イ. 温度の影響

クロレラ製剤をシャーレにとり、20℃、湿度80% (恒温室、飽和塩化カリウム溶液デシケーター)及び2℃、湿度80% (冷蔵庫、飽和塩化カリウム溶液デシケーター)の条件で保存した。

ウ. 光の影響

20℃、湿度35%及び20℃、湿度80%の条件下で、それぞれ遮光、非遮光の状態 で保存した。

又、クロレラ製剤を、かっ色及び透明なフラスコに入れて密栓し、実験室内の窓際に、室温で保存した。

上記ア、イ及びウの条件で保存した各試料について、5日後、10日後のフェオホルバイド量を測定した。

調査結果

1. 市販クロレラ加工品中のフェオホルバイド量及びクロロフィルラーゼ活性度の測定結果を表1に示した。

表1 クロレラ加工品中のフェオホルバイド量及びクロロフィルラーゼ活性度 (単位: mg%)

検体	既存フェオホルバイド量	クロロフィルラーゼ活性度	総フェオホルバイド量
A	22	156	178
B	11	6	17
C	17	39	56
D	10	7	17
E	29	340	369
F	7	14	21
G	14	47	61
H	13	60	73
I	19	29	48

既存フェオホルバイドは、すべての検体から検出された。その測定値は7~29mg%であり、指導基準100mg%を超えたものはなかった。総フェオホルバイド量については、2検体が指導基準160mg%を超え、各々、178, 369mg%、その他は17~73mg%であった。

クロロフィルラーゼ活性度は、6~340mg%であった。

2. 温度、湿度等制御下のフェオホルバイド量の測定
 検体Hを用い、保存条件の違いによるフェオホルバイド生成量の、経時的な変化を測定した。その結果を表-2に示した

表2 温度、湿度等制御下のフェオホルバイド量
 (単位: mg%)

保 存 条 件				フェオホルバイド量	
試 料	温度	湿度	光	5日目	10日目
クロレラH 粒 状	20℃	80%	遮 光	19	24
			非遮光	19	24
		35%	遮 光		12
			非遮光		12
	2℃	80%	遮 光	13	17
		60%	〃	17	15
	室温		遮 光	13	15
			非遮光	14	20
クロレラH 紛 末	20℃	80%	遮 光	14	
			非遮光	15	
		35%	遮 光	14	
			非遮光	14	
	2℃	80%	遮 光	10	
		60%	遮 光	10	
	室温		遮 光	10	
			非遮光	10	

湿度の影響についてみると、35%に保存したものの測定値にほとんど変化がないのに比べ、80%のものでは、13mg%から24mg%と約2倍に増加している。

光の影響については、外観上、非遮光のものが、遮光に比べ表面が白色化していたが、測定値に関しては大きな差は見られない。

温度の影響についても、はっきりした差は見られない。

又、同じ検体を粉末にしたものについて、同様な保存条件で、5日目の変化をみたが、測定値の変化はみられなかった。

次に、クロロフィラーゼ活性度の最も高い検体Eについても、同様な保存条件での経時的変化を調べ、その結

果を表-3に示した。

表3 温度、湿度等制御下のフェオホルバイド量
 (単位: mg%)

保 存 条 件				フェオホルバイド量	
試 料	温度	湿度	光	10日目	
クロレラE 粒 状	20℃	80%	遮 光	56	
			非遮光	67	
		35%	遮 光	27	
			非遮光	27	
	2℃	80%	遮 光	45	
		60%	遮 光	55	
	室温		遮 光	42	
			非遮光	49	

湿度の影響については、検体Hと同様、35%のものがほとんど変化しないのに比べ、80%のものは、29mg%から67mg%と約2倍に増加している。

光、温度の影響については、検体Hと同様ほとんど差はみられない。

10日間という短期間でみる限りでは、フェオホルバイドの生成は、温度、光よりも、湿度による影響が大きいと思われる。

又、前沢等りの調査(30℃、湿度75%、50日の保存条件)では、クロロフィラーゼ活性度の高いほどフェオホルバイドの生成速度が大きいという結果が出ているが、著者等の設定した保存条件下(20℃、湿度80%、10日)では、そのような影響は見られなかった。従って、長期にわたる調査も必要と思われる。

ま と め

1) 昭和56年11月に購入した市販のクロレラ製品9検体について、既存フェオホルバイド量、総フェオホルバイド量及びクロロフィラーゼ活性度を測定した。

2) 既存フェオホルバイド量は7~29mg%、総フェオホルバイド量は、17~369mg%であり、指導基準160mg%を超えたものが2検体あった。クロロフィラーゼ活性度は、6~340mg%であった。

3) 湿度、温度等制御下のフェオホルバイド生成量は、短期間でみる限りでは、温度、光よりも湿度の影響が大きいようである。

文 献

- 1) 駒井嘉明, 他: クロレラ錠喫食者に発生した光過敏症皮膚炎について, 食品衛生研究, **28**, 747, 1978.
- 2) 田村行弘, 他: クロレラ常用者間に発生した光過敏症皮膚炎について, 東京都衛研年報, **29-1**, 250, 1978.
- 3) 田村行弘, 他: 光過敏症皮膚炎をおこしたクロレラ錠に対する生物, 化学試験について, 食品衛生研究, **28**, 753, 1978.
- 4) 田村行弘, 他: クロレラ錠摂取による光過敏性

皮膚炎の原因物質とその生成過程について. 食衛誌, **20**, 173, 1979.

5) フェオホルバイド等クロロフィル分解物を含有するクロレラによる衛生上の危害防止について. 還食第99号, 1981.

6) 天野立爾, 他: クロレラ中のクロロフィル分解物に関する化学的試験. 食品衛生研究, **28**, 739, 1978.

7) 前沢久, 他: 市販クロレラ中のフェオホルバイド量およびその保存条件による変化. 第19回全国衛生化学技術協議会年会講演集, **50**, 1982.

青森県の温泉経年変化について（第2報）

高橋 政教 野村 真美 桶田 幾代 小林 英一

緒 言

本県は全国有数の温泉県であり、現在全国第6位の温泉湧出量を誇っている¹⁾。しかしながら温泉はその複雑な湧出機構からしばしば泉質変化することが知られている²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。特に近年温泉開発にともなう乱掘、過剰汲上などによる温泉衰退現象が問題になり、これが泉質変化の大きな要素になっている。以上の見地より本県では温泉の泉源保護と適正利用を図る目的で昭和55年度から県内温泉の経年変化調査を実施している。今回は昭和56年度に行なった調査結果について報告する。

調査方法

1. 対象泉源および泉質

対象泉源は図1、表1に示すように掘削後8年以上経過している15泉源を地域的に選び再調査した。なお、これらの比較資料はすべて当所で行なった分析値である。一方表1に泉質を示した。療養泉として分類すると、硫酸塩泉5ヶ所、単純温泉3ヶ所、塩化物泉3ヶ所、硫化水素泉2ヶ所、明ばん泉および炭酸水素塩泉1ヶ所であった。

2. 調査時期

本調査は昭和56年4月から9月の間に実施した。

3. 調査項目および分析方法

1) 一般化学成分

泉温、蒸発残留物、pH、陽イオンとしてNa, K, Ca, Mg, Al, Fe, 陰イオンとしてCl, SO₄, HCO₃, 溶存ガス成分としてCO₂, H₂S。

2) 微量成分

Mn, Zn, Cu, Cd, Pb, Hg, As, F。

各成分の分析は鉱泉分析法指針に従ったが、Zn, Pb, CdはJIS-K-0102(1974)に準じMIBK抽出、原子吸光光度法により分析した。

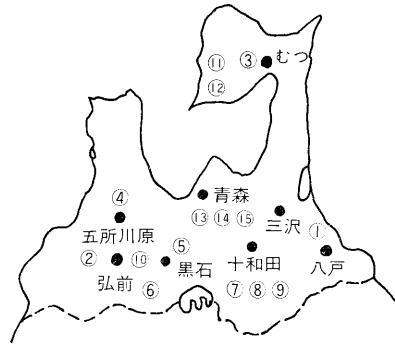


図1 泉源分布図

表1 調査地区および泉質

調査地区	泉源No.	調査年月(昭和)	経過年数	泉質
八戸市	1	47.11	9	含銅単純温泉
西目屋村	2	36.10	20	単純温泉
むつ市	3	47.7	10	食塩泉
五所川原市	4	43.12	13	食塩泉
黒石市	5	46.3	10	含食塩一石膏泉
大鰐町	6	40.11	16	食塩泉
十和田湖町	A	7	40.7	含食塩・重曹一芒硝泉
	B	8	43.9	単純硫化水素泉
	C	9	36.8	単純硫化水素泉
岩木町	10	43.12	13	含食塩一土類泉
川内町	A	11	48.10	単純温泉
	B	12	44.11	含石膏一芒硝泉
青森市	A	13	37.10	含石膏一芒硝泉
	B	14	49.8	含土類・石膏一芒硝泉
	C	15	38.10	酸性・明ばん泉

調査結果および考察

1. 泉温 (表2-1, 2-2参照)

前調査に比較して泉温が5℃以上変化していたのは4ヶ所 (No. 7, 9, 10, 13) であった。これらはいずれも泉温が下降しており, No. 9では26℃も下降していた。一方他の泉源でも泉温の下降例が多く認められることは注目される。また泉質変化した5泉源 (No. 1, 6, 10, 13, 15) では泉温の下降および下降傾向が認められるのが3ヶ所, 上昇傾向が1ヶ所, 現状維持が1ヶ所であり, 泉温の変化は泉質変化を知るうえで重要な指標であると考えられる。

2. 蒸発残留物 (表2-1, 2-2参照)

前調査に比較して蒸発残留物が減少していた泉源7ヶ所 (No. 1, 3, 4, 10, 12, 13, 15) であり, 他は変化は認められなかったが, 減少例が圧倒的に多いことがわかる。泉質変化した5泉源についてみると, 4泉源では蒸発残留物が減少しており, 泉質変化を知るうえでは蒸発残留物の変化が最も重要である。

3. 主要化学成分の変化

表2-1, 表2-2に主要化学成分の変化を示した。15泉源中9泉源 (No. 1, 3, 4, 6, 7, 10, 12, 13, 15) に主要成分の変化が認められ, 特にNo. 3, 15では著しかった。そこで主要成分が蒸発残留物にどのように影響を

表2-1 主要化学成分の経年変化 mg/l

泉源No	調査年月	泉温(℃)	蒸発残留物(g/l)	pH	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	H ₂ S	備考
1	47. 11	27.0	0.775	8.0	225.0	3.5	3.9	1.0	164.8	103.1	311.5	—	2.64 (Cu)
	56. 4	26.0	0.514	8.8	184.0	1.9	1.8	0.2	69.9	34.1	317.3	—	
2	36. 10	26.5	0.323	7.4	44.0	18.0	7.1	16.1	65.2	52.0	79.3	—	
	56. 4	26.1	0.295	8.4	72.0	3.4	6.4	3.0	49.7	29.4	115.3	—	
3	47. 7	42.5	5.267	7.8	1,545	82.5	215.6	55.6	2,614	426.9	108.1	—	
	56. 6	41.8	3.564	8.2	1,035	50.0	136.0	33.6	1,713	283.7	103.7	—	
4	43. 12	52.0	11.09	8.3	4,000	65.0	136.0	48.6	6,279	245.0	256.3	—	
	56. 6	52.0	10.61	8.2	3,750	85.0	133.3	31.0	5,984	267.0	158.7	—	
5	46. 3	57.0	1.585	6.8	197.0	14.6	260.0	4.0	194.5	742.5	79.3	—	
	56. 6	58.5	1.661	7.4	215.0	12.6	223.3	4.6	174.8	775.3	73.2	—	
6	40. 11	47.0	1.028	6.9	292.0	58.5	14.3	0.3	355.2	120.3	152.5	—	
	56. 7	49.0	1.201	7.6	298.0	8.5	80.0	0.6	433.6	161.2	109.8	—	
7	40. 7	51.5	1.309	6.9	281.5	29.0	45.3	17.6	163.8	366.2	280.7	—	
	56. 8	42.5	1.120	6.9	236.7	18.0	51.5	12.1	122.4	337.5	221.5	—	
8	43. 9	39.0	0.631	4.5	41.3	3.5	99.2	20.9	23.8	337.7	15.0	20.5	
	56. 8	40.2	0.602	5.2	41.0	5.1	100.0	16.0	21.0	364.6	15.3	12.7	
9	36. 8	88.0	0.623	6.4	35.9	10.0	42.0	30.5	22.9	192.5	50.0	27.3	
	56. 8	62.0	0.484	5.7	55.6	6.7	55.0	4.1	38.5	215.7	45.8	17.5	
10	43. 12	55.5	2.395	7.1	430.0	52.0	162.0	140.9	674.3	15.6	1,257	—	
	56. 8	49.5	2.037	6.3	384.0	51.0	140.0	108.0	629.4	28.3	994.2	—	
11	48. 10	55.0	0.855	7.4	103.9	1.9	145.0	0.6	87.9	434.3	20.0	—	
	56. 8	54.0	0.871	8.1	103.4	2.5	135.0	0.1	83.9	426.8	15.2	—	
12	44. 11	46.7	1.843	6.7	402.6	15.5	152.3	11.2	114.9	1,061	78.2	—	
	56. 8	42.0	1.408	7.4	218.0	13.0	166.3	14.0	104.9	736.6	76.3	—	
13	37. 10	55.0	1,614	7.2	282.0	19.1	81.1	17.0	127.7	537.8	194.3	—	
	56. 9	47.0	1,250	6.5	253.3	13.4	124.0	11.7	90.9	517.9	308.2	—	
14	49. 8	64.0	1.416	7.4	202.4	47.7	96.0	43.7	59.6	588.9	272.7	—	
	56. 9	61.5	1.469	7.6	200.0	53.0	109.0	33.8	62.9	617.9	273.4	—	
15	38. 10	41.0	2.786	2.4	40.0	14.5	120.0	81.0	478.4	1,560	—	—	291.9 130.0 (Al)
	56. 9	41.0	2.436	2.6	40.0	13.3	286.7	36.7	393.4	1,227	—	13.2	

表2-2

主要化学成分の経年変化

項目	泉温 (5℃以上 変化した 泉源)	T・R (200mg/l 以上 変化した 泉源)	Na ⁺ (50mg/l 以上 変化した 泉源)	Ca ²⁺ (50mg/l 以上 変化した 泉源)	Mg ²⁺ (30mg/l 以上 変化した 泉源)	Cl ⁻ (50mg/l 以上 変化した 泉源)	SO ₄ ⁻ (50mg/l 以上 変化した 泉源)	HCO ₃ ⁻ (50mg/l 以上 変化した 泉源)
①		-				-	-	
2								
3		-		-		-	-	
4		-	-					
5								
⑥				+		+		
7	-							-
8								
9	-							
⑩	-	-			-			-
11								
12		-	-				-	
⑬	-	-						+
14								
⑮		-		+	-	-	-	

注) 現状が前調査に比して増加した泉源+, 減少した泉源-とした。○印は泉質変化した泉源。

与えるかを調べる目的で各主要成分と蒸発残留物との相関関係, 回帰方程式を求めた。表3, 図2に示すようにNa⁺, K⁺, Cl⁻は蒸発残留物と高い相関関係が得られ, これらが蒸発残留物の増減に深く関与していることがうかがわれる。一方, Ca²⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻, HCO₃⁻らは蒸発残留物との間に相関関係が認められず, これらが蒸発残留物の増減にあまり関与していないことが推察

される。主要成分と蒸発残留物との関連については今後検数を増やし検討する予定である。

表3 蒸発残留物と主要化学成分との相関係数

	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻
蒸発残留物	0.941	0.820	0.278	0.175	0.984	0.021	0.014

n = 15

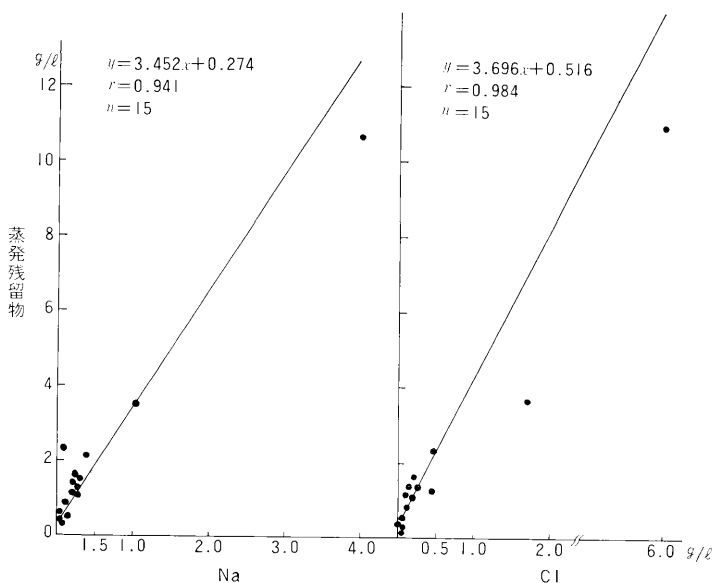


図2 蒸発残留物とNa⁺, Cl⁻の関係

次に泉質の変化した5泉源の主要成分についてみると、5泉源中4泉源が Ca^{2+} 、 HCO_3^- の変化にともなう泉質変化であった。また昨年度実施した調査においても15泉源中5泉源に泉質変化が認められたが、そのうち4泉源では Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- の変化にともなう泉質変化であった。このことより推察すると Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- らは非常に変化しやすく、これらを主成分または副成分とする泉源は比較的泉質変化する可能性が高いのではなかろうか。

主要成分の変化を調べる目的で陽イオン、陰イオンの当量百分率を図3に示した。陽イオンについてみるとNo

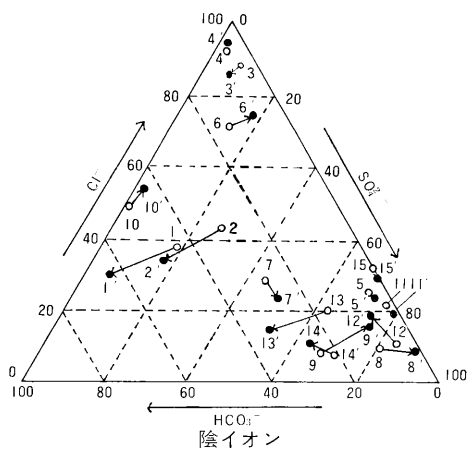
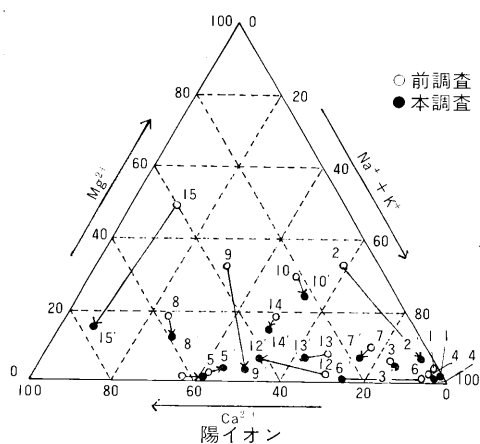


図3 主要三成分比による三角座標

9では $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Na}^{+} + \text{K}^{+}$ から $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^{+} + \text{K}^{+} > \text{Mg}^{2+}$ に、No.15では $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Na}^{+} + \text{K}^{+}$ から $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^{+} + \text{K}^{+}$ に変化しており、 Ca^{2+} の変化が最も著しかった。一方陰イオンでは、No.10は Cl^- 型から HCO_3^- 型に変化しており、陰イオンでは HCO_3^- の変化が大きいことが注目される。

4. 泉質の変化 (表4参照)

本調査において15泉源中5泉源に泉質変化が認められた。これら5泉源についてみると、No.1は特殊成分のCuが消失したために泉質変化している。No.6は Ca^{2+} が増加して副成分になり、No.10は HCO_3^- が減少して主成分が HCO_3^- 型から Cl^- 型の泉質に変化している。一方No.13は HCO_3^- が増加したために副成分が増え、No.15では Ca^{2+} が増加して副成分になり、またガス成分の H_2S が大量に含まれていたために泉質が著しく変化していた。

表4 泉質の変化した泉源

泉源No.	前調査成績	本調査成績
1	含銅単純温泉	単純温泉
6	食塩泉	含塩化土類—食塩泉
10	含食塩—土類泉	含土類—食塩泉
13	含石膏—芒硝泉	含土類・石膏—芒硝泉
15	酸性・明ばん泉	酸性・含石膏—明ばん泉

温泉水中の化学成分が時間的に変化することはよく知られている⁶⁾。即ち降雨、気圧、海水位、地下水位、揚水状況などの時間的変化が湧水量の変化として表われ、それが温泉水に地下水や海水などの混合比を変化させることにより溶存成分が変化する。しかし湧出量の変化と溶存成分との関連は大変複雑でいまだに不明な点が多いとされている。ただ自然現象による湧出量の変化として表われる化学成分の変化は一般的に可逆的なことが多く、これによって温泉の泉質そのものを変化させる例は少ないのではなかろうか。

一方、温泉の泉質は経年的にも変化する。その大きな原因は温泉開発にともなう乱掘、過剰揚水らによるものが多いとされている。即ち温泉の乱掘、過剰揚水などにより地下における流動状況や地下水との混合比が変化して泉質が変わり、このような例は温泉の衰退現象として全国的に問題になっている。

本成績では15泉源中5泉源に泉質変化が認められた。この泉質変化の割合は昨年同様実施した成績と同じである⁷⁾。このことより推察すると県内温泉中泉質変化している泉源が相当数めることが予想される。これら泉質変化の原因が自然現象にともなう湧出量の二次的変化によるものか、または温泉の開発にともなう人為的なもの

であるかは今回の成績のみで結論づけることは困難である。しかし泉質が変化している泉源が予想外に多いこと、また泉質変化が認められない泉源でも泉温の下降、蒸発残留物の減少例が多いことは問題ではなからうか。今後これらの泉源について定期的に調査する必要がある。

一方微量成分であるMn, Zn, As, Fなどを多く含む泉源があり、温泉水の飲用利用、環境汚染として問題になる可能性があり、微量成分については次の機会に報告したい。

ま と め

県内15泉源の経年変化について調査し、次の成績を得た。

- 1) 15泉源中5泉源に泉質変化が認められた。このことより推察すると県内温泉中泉質変化している泉源が多いことを予測させる。
- 2) 泉温の下降、蒸発残留物の減少している泉源が多く認められ、これらの相当数に地下水の混入が推測される。
- 3) Na^+ , K^+ , Cl^- と蒸発残留物との間には高い相関関係が認められるが、 Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , HCO_3^- と蒸発残留物との間には相関関係は認められなかった。
- 4) 主要化学成分の変化についてみると、陽イオン

では Ca^{2+} 、陰イオンでは HCO_3^- の変化が最も大きく、これらが泉質変化の原因になっている例が多かった。

本調査にあたり種々の御助力をいただいた県自然保護課、各保健所の皆様に厚く謝意を表します。

文 献

- 1) 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。
- 2) 益子 安，他：温泉水の過剰採取と枯渇現象について（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。
- 3) 辻沢 広，他：白浜温泉の経年変化について。和歌山衛生研究所年報，**24**，63-69，1978。
- 4) 渡部啓司，他：県内温泉の衛生化学的研究(1)。東山温泉の現状と経年変化。福島県衛生公害研究所，**27**，49-57，1979。
- 5) 田中勝美，他：滋賀県における温泉の泉質について。滋賀県立環境衛生センター所報，**16**，120-125，1981。
- 6) 湯原浩三，瀬野錦蔵：温泉学。地人書館。東京，1977。
- 7) 高橋政教，他：青森県の温泉経年変化について（第2報）。青森県衛生研究所報，**18**，33-37，1981。

Ⅲ ノ 一 ト

青森県地方の野鳥におけるインフルエンザ ウイルスの調査 (第2報)

阿部 幸一 佐藤 允武 石川 和子

昨年に続き青森県における野生鳥類よりインフルエンザウイルスの分離を試みた結果、次の成績を得たので、第2報として報告する。

1981年9月から11月に亘って、有害鳥獣駆除または狩猟の目的で射ち落されたカモ 168羽の咽頭および総排泄口より336検体採取し、また白鳥の検体は、1982年1月、白鳥の飛来地に落ちている糞便材料を36検体採取し、分離用検体とした。

カモの検体336より32株のHA陽性因子が分離されたが、白鳥の糞便材料からはHA陽性因子が得られなかった。また採取部位の違いによる分離数は咽頭由来の材料より総排泄口由来の方が明らかに高い分離数を示した。(表1)

表1 カモの種類による分離数

種 類	部 位		計
	咽 頭	総排泄口	
カ ル ガ モ	2/142	27/142	29/284
コ ガ モ	0/8	1/8	1/16
ハ ジ ロ ガ モ	0/7	0/7	0/14
マ ガ モ	0/3	0/3	0/6
オ ナ ガ ガ モ	0/1	0/1	0/2
ヒ ド リ ガ モ	0/1	0/1	0/2
不 明	0/6	2/6	2/12
白 鳥	0/0	0/36	0/36
計	2/168	30/204	32/372

分母：分離材料数 分子：分離数

パラミクソウイルスおよびインフルエンザウイルスに対する免疫血清を用い、HI または NI 試験で、HA陽性因子32株の同定を行った結果、パラミクソウイルスであるNDVが10株、duck/HK/D-3/75 1株であることが明らかとなった。インフルエンザウイルスはHav₆N₂亜型2株、Hav₇Nav₄亜型14株、Hav₇Nav₅亜型1株、Hav₉N₂亜型1株であることが判明したが、残り3株は現在同定中である。(表2)

表2 分離ウイルスの抗原型による分類

抗 原 型	分離数及びカモの種類
N D V	10 カルガモ (8) 不明 (2)
duck/HK /D-3/75	1 コガモ (1)
Hav ₆ N ₂	2 カルガモ (2)
Hav ₇ Nav ₄	14 カルガモ (14)
Hav ₇ Nav ₅	1 カルガモ (1)
Hav ₉ N ₂	1 カルガモ (1)
不 明	3 カルガモ (3)

謝 辞

本研究に有益なご助言および多大なるご援助を賜りました国立予防衛生研究所の大谷明先生、根路銘国昭先生、石田正年先生に深く感謝いたします。

青森県におけるオウム病CF抗体保有状況

石川 和子 佐藤 允武 阿部 幸一

はじめに

オウム病は、病原性クラミジアに基因するトリの疾患であるが、近年のペットブームを反映して、小鳥を愛玩する人が多くなり、それに伴い、ヒトのオウム病症例も増加している。また、トリのオウム病汚染は市街地で増加している。ドバト、イエバトについても認められている。そこで、本県住民におけるオウム病の感染状況を調べたので報告する。

対象および方法

1975年に採集した青森市住民の血清 131 例と、同じく 1982年の血清 132 例を対象に、予研より分与された抗原と市販抗原を用いて、CF 抗体価を測定した

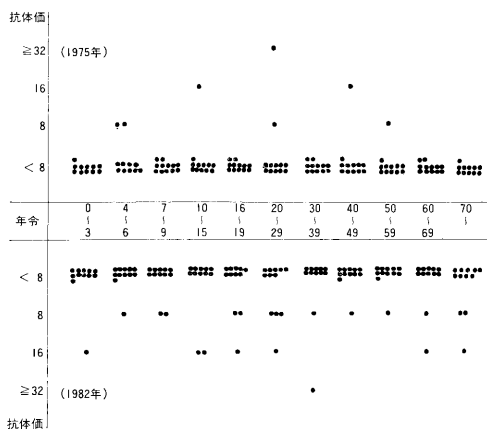
成績

1975年ヒト血清と1982年のヒト血清の抗体保有率は、それぞれ、5.33%と16.6%で X^2 検定により 1%水準で有意差が認められた。このことは、オウム病抗体保有者（感染者）が1975年に比べ増加していることを示唆する。

まとめ

1. オウム病への感染は、トリとの接触、トリの糞やカゴのゴミなど気道感染が主であるので、小鳥販売業者、ペット愛好家は、トリの取り扱い方に注意することが必要である。
2. オウム病抗体保有状況を調査し、本県でのクラミジア汚染が予想以上に進んでいることから、今後、野性のハトおよびヒトについて、広範な疫学調査をする必要があると思われる。

青森県におけるオウム病CF抗体保有率



	< 8	8	16	≥ 32
1975年	124/131 (94.6%)	4/131 (3.05%)	2/131 (1.52%)	1/131 (0.76%)
1982年	110/132 (83.3%)	14/132 (10.6%)	7/132 (5.3%)	1/132 (0.75%)

昭和56年青森県内で多発した食中毒の 細菌検査成績

大友 良光 豊川 安延 奈良みどり

本県での過去6年間における食中毒発生件数は、表1に示したとおり昭和51年から昭和55年までは毎年10件前後であったが、昭和56年には35件と特に多い発生数であった。

表1 青森県における食中毒発生件数
—— 過去6年間 ——

年 別	発 生 件 数
昭 和 51 年	11
" 52 "	15
" 53 "	14
" 54 "	11
" 55 "	9
" 56 "	35

この35件の病原物質の内訳は表2に示したように細菌性によるものが最も多く、なかでも原因菌の8割以上(24件中20件)が腸炎ビブリオ(推定事例も含む)によるものであった。

表2 青森県における昭和56年の食中毒の
病原物質別発生件数

病 原 物 質	発 生 件 数
細菌性	24
{ 腸炎ビブリオ(推定も含む)	20
{ 病原性大腸菌(推定も含む)	2
{ サルモネラ	1
{ カンピロバクター	1
植物性自然毒	3
動物性自然毒	1
不明	7
計	35

{ } 内は細菌性の内訳を示す。

この食中毒の多発に際し、当所では各保健所で独自に分離した菌株の同定検査2件を含め計23件(表3)の食中毒原因菌検査を行ったので、その成績を報告する。

表4に示した検体について常法¹⁾に従い原因菌検索を行った結果、表3に示したように事例番号6, 7, 9, 13を除き、他19事例はすべて病原物質が確定又は推定された。

この19事例の病原菌の内訳は、腸炎ビブリオ17件、サルモネラ1件、カンピロバクター1件であった。病原となった腸炎ビブリオの血清型はK57:O3が6件と最も多く、次いでK20:O11, K38:O1, K63:O4が各2件、そしてK13:O4, K29:O3が各1件であり、これらの血清型のうちK20:O11はOとKが不一致の菌株であった。上記菌株はいずれも神奈川現象陽性の患者糞便由来菌株であったが、食品と一部の患者及び調理従事者から分離した菌株は事例番号2と3のホタテ刺身由来菌株を除き、神奈川現象はすべて陰性であった。

腸炎ビブリオは海域を生息の場としているので、本菌による食中毒の場合には原因食品は海産の魚介類にほぼ限定できると思われる。しかしながら、実際の食中毒において推定原因食品から患者糞便由来の血清型のものが検出される例はそれほど多くはない。今回の事例でも原因食品を細菌学的に特定できたのは事例番号2と3だけであった。また、当所では今回の一連の食中毒においていくつかの事例に関係した食品中に陸奥湾産の魚介類が含まれていたことを重視し、後日、青森保健所の協力を得て陸奥湾産のホタテ貝²⁾と生ウニ³⁾について腸炎ビブリオ検索を行ったが、患者糞便由来の菌株と同一の血清型でしかも神奈川現象陽性の菌株はまったく検出されなかった。このように、原因食品、更には実際に海域で採取した検体から患者糞便由来菌株と同一のものが検出されにくい理由がどこにあるのか、今後十分な検討を重ねる必要があると思われる。

表3

当 所 で 扱 っ た 食 中 毒 事 例

事例 番号	発 年 月 日	発 場 所	摂食者	患者	死者	原因食品	病原物質	原 因 設 置	備 考
1	56. 7. 21	三戸郡 五戸町	30	5	0	不 明	サルモネラ (<i>itchfield</i>)	飲 食 店	当所で菌同定
2	56. 7. 22	下北郡 大畑町	105	18	0	ホタテ刺身	腸炎ビブリオ* (K20: O11)	旅 館	ホタテ刺身より腸炎ビブリオ (K20: O11)** 患者便より腸炎ビブリオ (K28: O2, K38: O1)
3	56. 7. 23	下北郡 大畑町	108	55	0	ホタテ刺身	腸炎ビブリオ* (K20: O11)	旅 館	同 上
4	56. 8. 2	宮城県 仙台市	30	14	0	不 明	腸炎ビブリオ (推)	旅 館 (浅虫)	排水より腸炎ビブリオ (K53: O4)
5	56. 8. 3	東津軽郡 平内町	3	1	0	塩ウニ(推)	腸炎ビブリオ* (K38: O1)	家 庭	
6	56. 8. 4	青森市 浅虫	253	68	0	マグロ、イ クラ(推)	不 明	旅 館	
7	56. 8. 4	青森市 浅虫	164	31	0	生ウニ、ソブ ホタテ(推)	不 明	旅 館	
8	56. 8. 4	埼玉県 与野市	70	20	0	生ウニ、コン ブ、アナゴ (推)	腸炎ビブリオ (推)	旅 館 (浅虫)	調理従事者より腸炎ビブリオ (UT) ホヤ、ホタテ刺身より 腸炎ビブリオ (K38: O1)
9	56. 8. 5	青森市 浅虫	242	82	0	生ウニ、ソ ブ(推)	不 明	旅 館	
10	56. 8. 5	青森市 浅虫	71	15	0	生ウニ(推)	腸炎ビブリオ (推)	旅 館	生ウニ、ホタテ、エビの刺身より 腸炎ビブリオ (それぞれK42 : O4, K38: O1, K53: O4)
11	56. 8. 10	黒石市 温湯	47	11	0	仕出し膳 (推)	腸炎ビブリオ* (K57: O3)	仕出し店	
12	56. 8. 10	青森市 旭町	56	32	0	アワビ(推)	腸炎ビブリオ* (K57: O3)	仕出し店	
13	56. 8. 11	南津軽郡 田舎館村	59	3	0	仕出し膳 (推)	不 明	仕出し店	
14	56. 8. 13	黒石市 道北町	66	10	0	折詰弁当	腸炎ビブリオ* (K29: O3)	仕出し店	
15	56. 8. 13	青森市 久須志	145	33	0	アワビ、酢 物(推)	腸炎ビブリオ* (K57: O3)	仕出し店	カマボコ、豆腐よりサルモネラ (<i>heidelberg</i>)
16	56. 8. 13	弘前市 東城北 二丁目	11	7	0	仕出し膳	腸炎ビブリオ* (K57: O3)	仕出し店	ヒラメ、ホタテの刺身より腸炎 ビブリオ (それぞれK33: O3, K34: O4とK28: O2)
17	56. 8. 14	黒石市 沖浦	21	9	0	仕出し膳 (推)	腸炎ビブリオ* (K57: O3)	仕出し店	
18	56. 8. 15	北津軽郡 金木町	13	5	0	仕出し膳	腸炎ビブリオ* (K57: O3)	仕出し店	イカの刺身、シイタケの煮つけ より腸炎ビブリオ (それぞれU T, K41: O8)
19	56. 8. 21	むつ市 小川町	19	7	0	不 明	腸炎ビブリオ* (K38: O1)	民 宿	イカの刺身、ホヤの酢のものより 腸炎ビブリオ (それぞれK30 : O3, K34: O4)
20	56. 8. 22	八戸市 田面木	1	1	0	不 明	カンピロバクター (<i>jejuni</i>)	弁 当 屋	
21	56. 9. 14	上北郡 七戸町	192	53	0	仕出し膳	腸炎ビブリオ* (K13: O4)	旅 館	当所で菌同定
22	56. 9. 16	北津軽郡 中里町	133	60	0	祝 膳(推)	腸炎ビブリオ* (K63: O4)	会 館	
23	56. 9. 16	青森市 諏訪沢	148	39	0	祝 膳(推)	腸炎ビブリオ* (K63: O4)	会 館	

* 患者糞便由来の神奈川現象陽性菌株

** 食品由来の神奈川現象陽性菌株

表4

当所で扱った食中毒における検体の種類と数

検体の種類	事例番号																						計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
食品	1						7	8	13			2	12	21	21	11	18	7				9	130
ふきとり			7				3	7						6			9					5	37
吐物																3			1				4
患者糞便		3		2					5	5		3	5	10	6	3	9	1				10	62
調理従事者糞便			6		4	4	4							17								8	43
排水			1			1																	2
排水泥						1																	1
菌株	4																				3		7
計	4	4	14	2	6	14	19	18	5	2	15	49	34	17	30	17	1	3	32				286

文 献

1) 微生物検査必携：細菌・真菌検査，第2版．財団法人日本公衆衛生協会，東京，1978．

2) 大友良光，他：陸奥湾産ホタテ貝における腸炎ビブリオ．青森県衛生研究所報，**18**，15-16，1981．

3) 奈良みどり，他：陸奥湾産生ウニにおける腸炎ビブリオ．青森県衛生研究所報，**19**，40，1982．

ヒト血液由来の偏性嫌気性菌 2 株の性状

大友 良光 奈良みどり 豊川 安延

近年、感染症の変貌は著しく、特にcompromised hostにおける平素無害菌 (opportunistic pathogen) による感染症が増加している。このような、いわゆる日和見感染症 (opportunistic infection) の原因菌の中には、酸素のあるところでは全く発育できない偏性嫌気性菌も多く、高度嫌気培養装置を有しない医療機関での細菌検査はかなり制約を受けるようになってきた。このような状況の中で、県内の 2 医療機関よりガスパック法等の通常の嫌気培養では分離不可能な菌の検査依頼があったの

で、その成績を報告する。

検体の種類等は表 1 のとおりであり、菌の分離・同定には Anaerorator FA 6 (平山製作所) 及び Plate-in-bottle 法嫌気培養びん (池本理化工業) を用い、光岡¹⁾、増谷²⁾ ら、そして鈴木ら³⁾ の方法に従って行った。また、分離菌の薬剤感受性試験は、トリディスク (栄研化学) と昭和ディスク (昭和薬品化工) を併用し、鈴木ら³⁾ の方法に準じて行った。

表 1 検体の受付年月日と種類

検体番号 (病院名)	受付年月日	検体の種類	診断名
1 (協和病院)	昭57. 7. 6	BCBシステム (ロシュ) 及びカルチャーボトル 5号 (栄研) での血液培養液	菌血症
2 (町立大鰐病院)	昭57. 9. 20	カルチャーボトル 5号 (栄研) での血液培養液	敗血症, 肝硬変, 食道静脈瘤破裂

その結果、検体番号 1 からは表 2 に示した性状を持つ *Fusobacterium varium* 類似のグラム陰性桿菌、そして検体番号 2 からは表 3 に示した性状を持つ同じくグラム陰性の桿菌である *Bacteroides fragilis* を分離・同定した。両菌の薬剤感受性試験成績は表 4 に示すとおりであった。

表 2 検体番号 1 から分離した菌の性状

性 状	成 績
運 動 性	—
ガ ス 産 生	+
インドール産生	+
硝酸塩還元	—
牛乳培地の変化	—
炭水化物分解試験	
グルコース	+
ラクトース	+
マンノース	+
フルクトース	+
エスクリン加水分解	—
デンプン加水分解	—
20%胆汁培地での発育	—

+…陽性, —…陰性

表3 検体番号2から分離した菌の性状

性 状	成 績
運 動 性	—
H ₂ S 産 生	—
硝 酸 塩 還 元	—
イ ン ド ー ル 産 生	—
ゲ ラ チ ン 分 解	+
炭 水 化 物 分 解 試 験	
キ シ ロ ー ス	+
リ ボ ー ス	+
グ ル コ ー ス	+
マ ン ノ ー ス	+
フ ル ク ト ー ス	+
ガ ラ ク ト ー ス	+
サ ッ カ ロ ー ス	+
マ ル ト ー ス	+
ラ ク ト ー ス	+
メ リ ビ オ ー ス	+
ラ フ ィ ノ ー ス	+
ス タ ー チ	+
エ ス ク リ ン	+
ア ラ ビ ノ ー ス	—
ラ ム ノ ー ス	—
セ ロ ビ オ ー ス	—
ト レ ハ ロ ー ス	—
イ ヌ リ ン	—
グ リ セ ロ ー ル	—
マ ン ニ ト ー ル	—
ソ ル ビ ト ー ル	—
イ ノ シ ト ー ル	—
サ リ シ ン	—
デ ン ブ ン 加 水 分 解	+
エ ス ク リ ン 加 水 分 解	+
20%胆汁培地での発育	+

+…陽性, —…陰性

表4 分離菌の薬剤感受性試験成績

薬 剤 名	検体 番号1	検体 番号2
ペニシリン	—	•
ストレプトマイシン	—	—
カナマイシン	—	—
テトラサイクリン	—	•
クロラムフェニコール	—	•
エリスロマイシン	—	•
ロイコマイシン	—	•
オレアンドマイシン	—	•
コリスチン	—	—
スピラマイシン	—	•
ジハイドロオキシメチルフラトリジン	—	•
ポリミキシンB	—	•
ナリディキシックアンド	—	—
リンコマイシン	—	卅
スルファメトキサゾール	卅	卅
トブラマイシン	—	—
チカルシリン	—	卅
ラタモキセス	—	卅
ゲンタマイシン	—	—
アンピシリン	—	•
セファロリジン	—	卅
アミノベンジルペニシリン	•	卅

•…検査せず, 卅…最も強い感受性
 卅…比較的感受性, —…抵抗性

文 献

- 1) 光岡知足：腸内菌の世界 —嫌気性菌の分離と同定—。叢文社，東京，1980.
- 2) 増谷喬之，他：嫌気性菌の検査法。臨床検査，26, 582-590, 1982.
- 3) 鈴木祥一郎，上野一恵監修：臨床嫌気性菌マニュアル。日水製薬株式会社，東京，1979.

陸奥湾産生ウニにおける腸炎ビブリオ

奈良みどり 大友 良光 豊川 安延

昭和56年夏期に多発した食中毒の汚染源ならびに汚染経路究明の一環として、先に陸奥湾産ホタテ貝の調査¹⁾を行ったが、今回、同じく陸奥湾産の生ウニについて調査した。

検査材料は青森保健所の協力により1982年6月22日から8月10日の生ウニ漁獲時に採集された。採集地と検体数及び種類については表1の通りである。

表

検体搬入 調査年月日	採集地	検体別	大腸菌群数 (/g)	腸炎ビブリオ数 (/g)	腸炎ビブリオ血清型	
1982. 6.22	土 屋	む き 身	0	<10	K34 : O4	
		漁 協	0	<10		
7. 6	東 田 沢	む き 身	1	<10		
		漁 協	9	2.0×10		
7.20	土 屋	む き 身	5	<10		
		旅 館	4.2×10	<10		
	東 田 沢	む き 身	6.1×10	<10		
		漁 協	1.9×10 ²	<10		
8.10	東 田 沢	む き 身	1.5×10 ²	2.0×10 ²		K28 : O2
		漁 協	2.3×10 ²	10		K28・O2 (増菌)

方法は、生ウニにこれと等量の2%食塩加リン酸緩衝食塩水 (pH7.2)を加え、ストマッカーで分散懸濁化し試料原液とした。この原液0.1mlずつをBTBティポール寒天培地2枚に塗布し37℃一液培養し腸炎ビブリオ数を測定した。また、原液10mlを90mlの食塩加ポリミキシンブイヨンで増菌後BTBティポール寒天培地で分離培養し、腸炎ビブリオと思われる集落をTSI, LIM寒天培地に釣菌した後、腸炎ビブリオと思われる菌について生物化学的性状と血清学的性状を検査し同定した。一方、デスオキシコール酸ナトリウム培地を用いて大腸菌群の定量も行った。

結果は表に示すように10検体中3検体より腸炎ビブリ

オが分離され、大腸菌群による汚染度合は7月下旬から高くなっている。分離された腸炎ビブリオの神奈川現象はすべて陰性であったが、血清型についてみるとK28 : O2, K34 : O4で56年に分離されたもの同一であることは大変興味深く思われる。本調査の場合、結果的に産地及び検体数が限られ、広域的に陸奥湾岸の調査ができなかったことは残念であったが、本県の腸炎ビブリオ食中毒予防のために継続的な調査を予定している。

文 献

- 1) 大友良光, 他: 陸奥湾産ホタテ貝における腸炎ビブリオ. 青森県衛生研究所報, 18, 15-16, 1981.

表2

住 所 別 内 訳

保健所管内別	青森	弘前	八戸	五所川原	黒石	十和田	むつ	七戸	鮎ヶ沢	三沢	三戸	県外	合計
休 数	4,116	2,375	3,777	1,581	1,700	1,198	1,304	1,243	994	922	398	1,085	20,693

県外 5.24%

表3

検体不備による再採血依頼

月		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
		依頼件数	13	14	6	14	16	9	15	5	2	28	6	6
受理件数		11	13	9	8	17	8	16	2	2	21	8	5	122
内 訳	採血量不足		3	2	1	3	1		2					12
	採血が生後4日以前	3	3	1	1	1	2	2			3		2	18
	血液が古い(8日以上)	10	8	3	12	12	6	13	3	2	25	6	4	104
	採血を依頼しても再採血しない		1	1	1		2		1		6			12

表4

再 検 査 依 頼

月別		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
(P)	フェニールケトン尿症		1			1		3	2		3			10
(L)	メーブルシロップ尿症		1											1
(M)	ホモシスチン尿症	3			1	3	7	4	5	4	4			31
(His)	ヒスチジン血症	9	9	7	13	9	17	19	8	3	5	2	3	104
(G)	ガラクトース血症			2		3						2		7
合 計		12	11	9	14	16	24	26	15	7	12	4	3	153

表5

氏 名	生年月日	確定診断医療機関	ヒスチジン血中濃度	ウロカニン酸
H・O	56. 10. 21	県立中央病院小児科	10mg/dl	(-)
A・S	56. 10. 21	岩手医大小児科	10mg/dl	(-)

検査の結果

昭和56年4月より56年10月までは表3のとおり従来の2抗体法で測定され、再採血依頼は97件で検体数12,141件中0.80%であった。再検査は第1回の測定で20 μ U/ml以上のものが313件、15 μ U/ml以上20 μ U/ml未満のもの

が、260例、15 μ U/ml未満のもの104件、その他オフ・カーブ等の理由によるものが、12件で、再検査率は5.7%であった。

これに対して昭和56年11月より57年3月までのプロテインA法による測定においては再採血依頼が55件で、検体数7,890件の0.70%であった。

表3 受付検体及び再検査例数

受付年月日	検体番号	検体数	再検査検体の内訳(単位 μ U/ml)				再採血希望数
			20以上	15以上 20未満	15未満	その他	
昭和56年4月	No. 281 ~ 1,733	1,432	40	23	15	3	8
5月	No. 1,739 ~ 3,585	1,812	43	36	9	3	25
6月	No. 3,586 ~ 5,352	1,737	56	53	3	4	12
7月	No. 5,353 ~ 7,279	1,882	50	32	24	2	5
8月	No. 7,280 ~ 9,104	1,778	50	30	23	0	7
9月	No. 9,105 ~ 10,898	1,763	41	42	17	0	26
10月	No. 10,899 ~ 12,676	1,737	33	44	13	0	14
小計		12,141	313	260	104	12	97
昭和56年11月	No. 12,677 ~ 14,218	1,506	4	12	37	2	9
12月	No. 14,219 ~ 15,646	1,413	12	30	28	1	17
昭和57年1月	No. 15,647 ~ 17,437	1,745	19	31	19	2	11
2月	No. 17,438 ~ 18,981	1,527	4	19	30	1	9
3月	No. 18,982 ~ 20,693	1,699	8	24	24	1	9
小計		7,890	47	116	138	7	55
合計		20,031	360	376	242	19	152

また、再検査は、第1回測定で20 μ U/ml以上のものが47件、15 μ U/ml以上20 μ U/ml未満のもので16例、15 μ U/ml未満のものが138件、その他オフ・カーブ等の理由によるものが7件で、再検査率は3.9%と、2抗体法による前半よりも低下している。

再採血を依頼した152件のうち、第1回の測定の結果、20 μ U/ml以上を示したものは59件、15 μ U/ml以上20 μ U/ml未満を示したものが62件、3%タイルによる15 μ U/ml以下のものが30件、その他(オフ・カーブ)が

1件であった。又再採血を依頼した検体で未着のものが5件あった。

このうちさらに精密検査を依頼したものは8件で、全検体20,031件中0.04%であった。精密検査を依頼した検体については表4に示した。8件のうち正常が2件、一過性高TSH症2件、高TSH血症1件でクレチン症と診断されたものは2件、他の1件は異状性甲状腺(正式診断が行われてない)として治療中である。

表4

精密検査依頼検体について

氏名 (妊婦)	生年月日 (患児)	初回採血検体				再提出検体			精密検査産果
		検体番号	第1回TSH	再検査TSH	T4	検体番号	TSH μU/ml	T4 μg/dl	
小○久○	56. 4. 11	1164	120 以上	120 以上	7.8	*1			異所性甲状腺によるクレチン症のため、現在千葉県で治療中
野○○子	56. 5. 6	2454	23.0	19.1	8.1	3868	72.6	3.0	高TSH血症 (ただし正式診断は 生後一年後の予定)
○上○子	56. 5. 22	3475	150 以上	120 以上	3.4	4568	12.0 以上	2.2	異所性甲状腺 (ただし正式診断は 生後一年後の予定)
○庭た○子	56. 8. 9	8230	13.4	29.3	6.2	9176 11394	70.9 10以下	1.8 11.4	正常
小○桐と○子	56. 9. 25	10817	11.3	15.3	15.2	12080 13119	22.4 10以下	14.6 9.6	正常
○田○○子	56. 12. 1	14665	21.6	20.3	9.2	16141	21.2	6.1	クレチン症 (その後、神奈川県川崎市) に移り、治療中である)
三○○子	57. 2. 18	18868	50.1	47.0	14.7				一過性高TSH血症
安○由○子	57. 3. 9	19841	15.1	14.9	11.7	481	21.5	7.8	一過性高TSH血症

結 語

昭和56年4月1日より57年3月31日までの1年間に県内の甲状腺機能低下症（クレチン症）のマス・スクリーニングと20,031例の新生児を対象について実施した。

その結果本県において2例のクレチン症が発見され、その発生頻度は $\frac{1}{10016}$ であるが全国的には厚生省の調べ

によれば昭和55年度の発生頻度は $\frac{1}{800}$ であった。

また、昭和56年11月よりプロテインA法が実施されたが所要時間が短縮されたために検体の測定結果が速くなる利点があった。

文 献

- 1) 青森県衛生研究所報, 18, 39-43, 1981.

IV 資 料

青森県の温泉

高橋 政教 野村 真美
桶田 幾代 小林 英一

昭和56年4月から昭和57年3月までに当所に依頼された34件の鉱泉分析の成績は別表のとおりである。

34件の鉱泉を泉質別に分類するとナトリウム-塩化物温泉21ヶ所と最も多く、ついで単純温泉10ヶ所、冷鉱泉2ヶ所、炭酸水素塩温泉1ヶ所であった。

地域別にみると青森市8件、弘前市4件、五所川原市および岩木町3件と津軽地方が圧倒的に多かった。

別表

源 泉 名 (温 泉 名)	No. 221 鶴ヶ坂温泉 (鶴ヶ坂長寿温泉)			No. 222 類家温泉 (類家温泉)		
湧 出 地	青森市大字鶴ヶ坂字早稲田 171-72			八戸市大字類家字古川頭29		
調 査 年 月 日	56. 4. 2			56. 6. 4		
泉 温 (気温)℃	45.0 (4)			33.2 (13)		
湧 出 量 ℓ/分	732			95		
掘 さ く 深 度 (m)	800			250		
pH値	8.0			7.6		
直 後 試 験 室	8.00			7.96		
密 度 (20°/4°)	1.0056			0.9982		
蒸 発 残 留 物 g/kg	9.966			0.8925		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	3350.	145.7	85.71	250.0	10.87	77.92
K ⁺	187.5	4.80	2.82	11.4	0.29	2.08
NH ₄ ⁺	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.07
Mg ²⁺	48.0	3.95	2.32	13.4	1.10	7.89
Ca ²⁺	310.0	15.47	9.10	33.0	1.65	11.83
Al ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.2	0.02	0.14
Mn ²⁺	1.4	0.05	0.03	0.1	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.7	0.03	0.02	0.2	0.01	0.07
計	3898.	170.0	100.	308.4	13.95	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	1.2	0.06	0.04	0.3	0.02	0.15
Cl ⁻	5805.	163.8	96.34	335.7	9.47	69.12
Br ⁻	—	—	—	—	—	—
I ⁻	—	—	—	—	—	—
OH ⁻	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	128.0	2.67	1.57	96.0	2.00	14.60
HPO ₄ ²⁻	0.1	0.00	0.00	0.3	0.01	0.07
HCO ₃ ⁻	210.5	3.50	2.05	134.2	2.20	16.06
CO ₃ ²⁻	—	—	—	—	—	—
計	6145.	170.0	100.	566.5	13.70	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val	
H ₂ SiO ₃	14.3	0.18		45.1	0.58	
HBO ₂	106.7	2.43		4.8	0.11	
CO ₂	—	—		—	—	
H ₂ S	—	—		—	—	
計	121.0	2.61		49.9	0.69	
成 分 総 計 g/kg	10.16			0.9248		
泉 (旧 泉 質 名)	ナトリウム-塩化物温泉 (純 食 温 泉)			単 純 温 泉 (単 純 温 泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	No. 223 上十川温泉 (第2岩木温泉)			No. 224 西豊田温泉 (藤崎老人福祉 センター温泉)			No. 225 鷹の巣温泉 (鷹の巣温泉)		
湧 出 地	黒石市上十川字北原3-4-2			南津軽郡藤崎町大字藤崎字 西豊田55-3			中津軽郡西目屋村大字田代 字鷹の巣84		
調 査 年 月 日	56. 6. 4			56. 4. 13			56. 4. 14		
泉 温 (気 温) °C	17.5 (22)			49.0 (14.5)			40.2 (14)		
湧 出 量 l/分	150			414			88		
掘 さ く 深 度 (m)	1220			755			800		
pH 値	8.0			8.2			8.4		
直 後 試 験 室	8.15			8.15			8.32		
密 度 (20°/4°)	0.9984			0.9992			1.0044		
蒸 発 残 留 物 g/kg	0.1487			1.395			4.211		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	12.5	0.54	41.86	475.0	20.66	94.95	810.0	35.23	53.30
K ⁺	0.5	0.01	0.78	27.5	0.70	3.22	46.5	1.19	1.80
NH ₄ ⁺	0.0	0.00	0.00	0.8	0.04	0.18	0.3	0.02	0.03
Mg ²⁺	4.2	0.34	26.36	0.5	0.04	0.18	2.4	0.20	0.30
Ca ²⁺	8.0	0.40	31.00	6.2	0.31	1.42	590.0	29.44	44.55
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	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.2	0.01	0.05	0.2	0.01	0.02
計	25.2	1.29	100.	510.2	21.76	100.	1449.	66.09	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	0.0	0.00	0.00	1.8	0.09	0.41	0.6	0.03	0.05
Cl ⁻	13.3	0.34	24.64	629.4	17.75	81.42	2238.	63.13	95.04
Br ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH ⁻	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	2.4	0.05	3.62	12.0	0.25	1.15	107.8	2.24	3.37
HPO ₄ ²⁻	0.2	0.00	0.00	0.3	0.01	0.05	0.8	0.02	0.03
HCO ₃ ⁻	61.0	0.99	71.74	225.8	3.70	16.97	61.0	1.00	1.51
CO ₃ ²⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	76.9	1.38	100.	869.3	21.80	100.	2408.	66.42	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H ₂ SiO ₃	86.3	1.11		147.6	1.89		148.2	1.90	
HBO ₂	3.8	0.09		22.9	0.52		6.5	0.15	
CO ₂	—	—		—	—		—	—	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	90.1	1.20		170.5	2.41		154.7	2.05	
成 分 総 計 g/kg	0.1922			1.550			4.012		
泉 質 (旧 泉 質 名)				ナトリウム-塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム・カルシウム -塩化物温泉 (含塩化土類-食塩泉)		

No. 226 猿賀温泉2号泉 (猿賀温泉2号泉) 南津軽郡尾上町大字猿賀字池の上 45の1			No. 227 平 沼 温 泉 (六ヶ所村老人福祉センター温泉) 上北郡六ヶ所村大字平沼字二階坂 92-7			No. 228 大 浦 温 泉 (姉戸川温泉) 上北郡上北町大字大浦字中久根98-3		
56. 4. 17			56. 5. 1			56. 5. 15		
48.0 (14)			46.0 (21)			44.5 (20)		
474			80			337		
1005			1170			685		
8.6			7.0			8.6		
8.73			6.86			8.94		
0.9987			1.0218			0.9988		
0.3910			33.14			0.3119		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
94.3	4.10	93.61	10500.	456.7	79.77	63.6	2.77	97.54
4.9	0.13	2.96	212.5	5.44	0.95	2.0	0.05	1.76
0.1	0.01	0.23	8.4	0.47	0.08	0.0	0.00	0.00
0.1	0.01	0.23	600.0	49.37	8.62	0.0	0.00	0.00
2.4	0.12	2.74	1200.	59.88	10.46	0.1	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.6	0.10	0.02	0.2	0.02	0.70
0.0	0.00	0.00	3.1	0.11	0.02	0.0	0.00	0.00
0.2	0.00	0.23	12.5	0.45	0.08	0.0	0.00	0.00
102.0	4.38	100.	12540.	572.5	100.	66.0	2.84	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
2.9	0.15	3.16	0.1	0.01	0.00	1.5	0.08	2.67
62.2	1.75	36.92	19580.	552.3	95.80	20.6	0.58	19.41
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1	0.01	0.21	—	—	—	0.1	0.01	0.33
—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.7	0.47	9.92	1008.	20.99	3.64	7.8	0.16	5.35
0.3	0.01	0.21	0.0	0.00	0.00	3.0	0.06	2.01
143.4	2.35	49.58	195.3	3.20	0.56	85.4	1.40	46.82
—	—	—	—	—	—	21.0	0.70	23.41
231.6	4.74	100.	20780.	576.5	100.	139.4	2.99	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
147.2	1.88		42.9	0.55		170.0	2.18	
5.5	0.13		50.8	1.16		8.5	0.19	
—	—		21.0	0.48		—	—	
—	—		—	—		—	—	
152.7	2.01		114.7	2.19		178.5	2.37	
0.4863			33.41			0.3839		
アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)			ナトリウム—塩化物強塩温泉 (強 食 塩 温 泉)			アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	No. 229 樋ノ口温泉 (関苑温泉)			No. 230 新 作 温 泉 (へなし岬温泉)			No. 231 大 間 温 泉 (海峡保養センター温泉)		
湧 出 地	南津軽郡碓ヶ関村大字碓ヶ関字樋ノ口20-1			西津軽郡深浦町大字新 作 字鍋石76-2			下北郡大間町大字大間字内山48-1		
調 査 年 月 日	56. 5. 14			56. 5. 29			56. 6. 11		
泉 温 (気温)℃	39.0 (15)			55.5 (13)			53.5 (19)		
湧 出 量 ℓ/分	113			119			214		
掘さく深度 (m)	700			328			1100		
pH値	直 後			6.6			6.7		
	試 験 室			6.70			6.74		
密 度 (20°/4°)	0.9988			1.0139			1.0108		
蒸発残留物 g/kg	0.5410			21.27			13.47		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	168.3	7.32	98.39	6100.	265.3	74.38	3900.	169.6	77.02
K ⁺	2.3	0.06	0.81	320.0	8.18	2.29	95.0	2.43	1.10
NH ₄ ⁺	0.1	0.01	0.13	2.6	0.14	0.04	3.5	0.19	0.08
Mg ²⁺	0.1	0.01	0.13	595.0	48.96	13.74	35.0	2.88	1.31
Ca ²⁺	0.8	0.04	0.54	670.0	33.43	9.37	900.0	44.91	20.39
Al ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.5	0.06	0.01	0.3	0.03	0.01
Mn ²⁺	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	1.4	0.05	0.02
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.1	0.00	0.00	18.8	0.67	0.18	4.2	0.15	0.07
計	171.7	7.44	100.	7707.	356.7	100.	4939.	220.2	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	4.3	0.23	3.08	0.3	0.16	0.04	0.1	0.01	0.00
Cl ⁻	146.9	4.14	55.50	11010.	310.6	86.53	6557.	184.9	82.66
Br ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH ⁻	0.2	0.01	0.13	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	15.8	0.32	4.29	1043.	21.72	6.05	1769.	36.83	14.46
HPO ₄ ²⁻	0.4	0.01	0.13	0.5	0.01	0.00	0.0	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	125.8	2.05	27.48	1617.	26.50	7.38	195.3	1.96	0.88
CO ₃ ²⁻	21.0	0.70	9.39	—	—	—	—	—	—
計	313.7	7.46	100.	13671.	359.0	100.	8521.	223.7	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H ₂ SiO ₃	136.8	1.75		114.5	1.47		25.1	0.32	
HBO ₂	8.0	0.18		33.3	0.76		50.0	1.14	
CO ₂	—	—		4004.	90.98		48.4	1.10	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	144.8	1.93		4152.	93.21		123.5	2.56	
成分総計 g/kg	0.6302			21.53			13.58		
泉 (旧 泉 質 名)	アルカリ性単純温泉 (単純温泉)			含二酸化炭素-ナトリウム 塩化物強塩温泉 (含炭酸-強食塩泉)			ナトリウム・カルシウム- 塩化物温泉 (含塩化土類-食塩泉)		

No. 232 小川温泉 (温泉浴場寿湯) むつ市小川町2丁目725			No. 233 一ツ谷温泉 (つるの湯) 五所川原市一ツ谷15番地			No. 234 北膳前温泉 (東北町老人福祉センター温泉) 上北郡東北町字北膳前32-1		
56. 6. 5			56. 6. 16			56. 6. 18		
27 (17)			56.0 (19)			47.0 (13)		
450			419			392		
850			607			735		
7.6			7.8			7.6		
7.41			7.49			8.07		
1.0082			1.0062			1.0015		
29.50			11.34			4.392		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
9005.	391.7	76.44	4080.	177.5	94.21	1510.	65.68	94.59
225.0	5.75	1.12	100.0	2.56	1.36	46.3	1.18	1.70
0.1	0.01	0.00	3.0	0.37	0.20	1.0	0.06	0.09
1050.	86.40	16.86	18.3	1.51	0.80	6.1	0.50	0.72
570.0	28.44	5.56	126.7	6.32	3.35	38.4	1.92	2.76
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.01
0.9	0.03	0.01	0.2	0.01	0.01	0.2	0.01	0.01
0.9	0.03	0.01	3.7	0.13	0.07	2.2	0.08	0.12
10850.	512.4	100.	4332.	188.4	100.	1604.	69.44	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.0	0.00	0.00	0.5	0.03	0.01	0.2	0.01	0.01
16430.	463.4	90.31	6382.	180.0	95.04	2273.	64.11	90.10
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
2282.	47.51	9.26	259.2	5.39	2.85	146.2	3.04	4.27
0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
134.2	2.20	0.43	244.1	4.00	2.10	244.1	4.00	5.62
—	—	—	—	—	—	—	—	—
18840.	513.1	100.	6886.	189.4	100.	2664.	71.16	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
53.8	0.67		92.7	1.19		146.1	1.87	
13.1	0.30		69.6	1.59		25.0	0.57	
8.8	0.20		—	—		—	—	
—	—		—	—		—	—	
75.7	1.17		162.3	2.78				
29.77			11.38			4.439		
ナトリウム—塩化物強塩温泉 (強食塩泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (純食塩泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (弱食塩泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	№. 235 下山形温泉 (長寿温泉3号泉)			№. 236 向山温泉 (下田ニューグリーン温泉)			№. 237 立野頭温泉 (立野頭温泉)		
湧 出 地	黒石市大字下山形字村下 97-1			上北郡下田町字向山3041			上北郡七戸町字立野頭149		
調 査 年 月 日	56. 6. 19			56. 7. 9			56. 7. 23		
泉 温 (気 温) °C	47.5 (24)			46.5 (21)			48.0 (23)		
湧 出 量 ℓ/分	243			474			512		
掘 さ く 深 度 (m)	650			1177			1000		
pH 値 直 後	8.0			7.3			8.33		
pH 値 試 験 室	8.26			7.19			8.63		
密 度 (20°/4°)	0.9989			1.0136			0.9980		
蒸 発 残 留 物 g/kg	0.8612			21.90			0.6631		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	260.3	11.32	91.37	7100.	308.8	85.38	190.0	8.26	96.83
K ⁺	15.9	0.41	3.31	265.0	6.78	1.87	7.5	0.19	2.23
NH ₄ ⁺	0.2	0.01	0.08	6.9	0.38	0.11	0.2	0.01	0.12
Mg ²⁺	5.8	0.48	3.87	125.0	10.29	2.85	0.4	0.03	0.35
Ca ²⁺	3.0	0.15	1.21	706.0	35.23	9.75	0.3	0.01	0.12
Al ³⁺	0.1	0.01	0.08	0.1	0.01	0.00	0.2	0.02	0.23
Mn ²⁺	0.0	0.00	0.00	2.4	0.09	0.02	0.1	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.2	0.01	0.08	2.1	0.08	0.02	0.2	0.01	0.12
計	285.5	12.39	100.	8208.	361.7	100.	198.9	8.53	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	3.6	0.19	1.53	0.2	0.01	0.00	3.1	0.16	1.85
Cl ⁻	153.9	4.34	34.97	12060.	340.2	94.15	216.8	6.12	70.92
Br ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH ⁻	—	—	—	—	—	—	0.0	0.00	0.00
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	25.3	0.53	4.27	931.6	19.40	5.37	25.4	0.53	6.14
HPO ₄ ²⁻	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	3.5	0.07	0.81
HCO ₃ ⁻	448.5	7.35	59.23	105.0	1.72	0.48	106.8	1.75	20.28
CO ₃ ²⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	631.3	12.41	100.	1310.	361.3	100.	355.6	8.63	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H ₂ SiO ₃	155.4	1.99		103.8	1.33		186.0	2.38	
HBO ₂	16.2	0.37		53.4	1.22		10.9	0.25	
CO ₂	—	—		0.9	0.02		—	—	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	171.6	2.36		158.1	2.57		196.9	2.63	
成 分 総 計 g/kg	1.088			21.47			0.7514		
泉 (旧 泉 質 名)	単 純 温 泉 (単 純 温 泉)			ナトリウム一塩化物強塩 温 泉 (強 食 塩 泉)			単 純 温 泉 (単 純 温 泉)		

№ 238 枇杷野温泉 (公衆浴場野辺地温泉) 上北郡野辺地町字枇杷野32-1			№ 239 本町温泉 (百石中央温泉) 上北郡百石町字明堂85-37			№ 240 菟頭温泉 (測機舎2号泉) 南津軽郡大鰐町大字大鰐字菟頭22-122		
56. 8. 11			56. 7. 28			56. 7. 29		
19.2 (23)			34.0 (24)			61.5 (33)		
643			237			55		
578			700			530		
8.37			8.41			8.22		
8.23			8.51			8.42		
0.9983			0.9993			0.9994		
0.1107			1.119			1.278		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.3	0.45	43.28	402.0	17.49	96.20	350.0	15.22	78.62
1.9	0.05	4.81	6.0	0.15	0.83	17.0	0.43	2.22
0.5	0.03	2.88	0.5	0.03	0.17	0.5	0.03	0.15
2.6	0.21	20.19	1.2	0.10	0.55	3.2	0.26	1.34
5.2	0.26	25.00	8.0	0.40	2.20	66.0	3.29	17.00
0.2	0.02	1.92	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	0.05
0.6	0.00	1.92	0.2	0.01	0.05	3.3	0.12	0.62
21.3	1.04	100.	417.9	18.18	100.	440.2	19.36	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.0	0.00	0.00	1.4	0.07	0.39	4.7	0.24	1.24
10.5	0.30	27.78	181.8	5.13	28.31	426.6	12.03	62.36
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.8	0.18	16.66	380.3	7.92	43.71	265.0	5.52	28.62
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
36.6	0.60	55.56	305.1	5.00	27.59	79.3	1.30	6.74
—	—	—	—	—	—	6.0	0.20	1.04
55.9	1.08	100.	868.6	18.12	100.	781.6	19.29	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
60.9	0.78		58.7	0.75		57.2	0.73	
0.9	0.02		11.8	0.27		24.8	0.60	
—	—		2.0	0.05		—	—	
—	—		—	—		—	—	
			72.5	1.07		81.7	1.33	
0.1390			1.359			1.304		
			ナトリウム-硫酸塩・塩化物・ 炭酸水素塩温泉 (含食塩・重曹-芒硝泉)			ナトリウム-塩化物・硫酸塩温泉 (含芒硝-食塩泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	№. 241 常盤野温泉 (津軽富士温泉)			№. 242 福泉温泉 (不動ノ湯)			№. 243 青柳温泉 (青柳温泉3号泉)		
湧 出 地	中津軽郡岩木町大字常盤野 字黒森18-2			五所川原市大字飯詰字福泉 141			南津軽郡大鰐町大字大鰐字 湯の川原54-2		
調 査 年 月 日	56. 8. 18			56. 9. 21			56. 11. 27		
泉 温 (気温) °C	56. 8. 18			36.2 (18)			78.0 (7)		
湧 出 量 ℓ/分	132			100			900		
掘 さ く 深 度 (m)	70			800			不明		
pH 値 直 後	6.30			7.69			6.78		
試 験 室	6.46			7.83			7.06		
密 度 (20°/4°)	1.0014			1.0024			1.0013		
蒸 発 残 留 物 g/kg	2.999			5.597			2.480		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	0.0	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	445.0	19.36	42.45	1990.	86.56	93.99	690.0	30.01	70.49
K ⁺	69.6	1.78	3.90	130.0	3.32	3.61	52.5	1.34	3.15
NH ₄ ⁺	2.5	0.14	0.31	2.4	0.13	0.14	0.8	0.04	0.09
Mg ²⁺	154.0	12.67	27.78	12.8	1.05	1.14	8.2	0.67	1.57
Ca ²⁺	230.0	11.48	25.17	18.0	0.90	0.98	210.0	10.48	24.61
Al ³⁺	0.1	0.01	0.02	0.2	0.02	0.02	0.1	0.01	0.02
Mn ²⁺	3.6	0.13	0.29	1.0	0.04	0.04	0.5	0.02	0.05
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	1.1	0.04	0.08	2.0	0.07	0.08	0.3	0.01	0.02
計	905.9	45.61	100.	2156.	92.09	100.	964.2	42.58	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	0.2	0.01	0.02	0.3	0.02	0.02	2.7	0.14	0.33
Cl ⁻	979.1	27.62	59.55	3007.	84.82	91.13	1032.	29.11	67.74
Br ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH ⁻	—	—	—	0.0	0.00	0.00	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	306.3	6.38	13.76	59.4	1.24	1.33	548.3	11.42	26.58
HPO ₄ ²⁻	0.3	0.01	0.02	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	754.2	12.36	26.65	427.0	7.00	7.52	140.6	2.30	5.35
CO ₃ ²⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	2040.	46.38	100.	3494.	93.08	100.	1724.	42.97	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H ₂ SiO ₃	280.1	3.59		92.5	1.19		60.2	0.77	
HBO ₂	28.5	0.65		29.8	0.68		28.1	0.64	
CO ₂	282.5	6.42		4.4	0.10		13.2	0.30	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	591.1	10.63		126.7	1.97		101.5	1.71	
成 分 総 計 g/kg	3.537			5.777			2.788		
泉 (旧 泉 質 名)	ナトリウム・マグネシウム・カルシウム一塩化物・炭酸水素塩温泉 (含土類一食塩泉)			ナトリウム一塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム・カルシウム一塩化物・硫酸塩温泉 (含石膏一食塩泉)		

No. 244 杉 沢 温 泉 (赤川温泉) 南津軽郡浪岡町大字杉沢字井の下 133-1 56. 12. 10 40.0 (2) 281 1000 8.65 9.05 1.0005 0.4569			No. 245 朝 日 山 温 泉 (金 木 温 泉) 北津軽郡金木町大字金木字朝日山 208 56. 12. 11 34.6 (5) 117 1000 8.0 8.24 1.0019 4.615			No. 246 岩 館 温 泉 (大 龍 温 泉) 南津軽郡平賀町大字岩館字山の上 56-1 57. 1. 22 62.6 (9) 220 850 7.25 7.32 1.0060 11.02		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
120.0	5.22	95.61	1640.	71.34	94.68	4000.	174.0	91.59
4.4	0.11	2.01	34.0	0.87	1.15	196.0	5.01	2.64
0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	6.0	0.33	0.17
0.6	0.05	0.92	17.5	1.44	1.91	32.0	2.63	1.38
1.5	0.07	1.28	34.0	1.70	2.26	156.9	7.83	4.12
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.9	0.03	0.02
0.4	0.01	0.18	0.1	0.00	0.00	4.5	0.16	0.08
127.0	5.46	100.	1726.	75.35	100.	4396.	191.2	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
4.0	0.21	3.69	3.2	0.17	0.22	1.4	0.07	0.04
38.5	1.09	19.15	2098.	59.18	77.78	6590.	185.9	97.25
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1	0.01	0.18	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.0	0.27	4.75	635.5	13.23	17.39	123.8	2.58	1.35
0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
250.6	4.11	72.23	214.0	3.51	4.61	158.8	2.60	1.36
—	—	—	—	—	—	—	—	—
306.2	5.69	100.	2951.	76.09	100.	6874.	191.2	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
133.0	1.70		12.0	0.15		106.5	1.36	
7.5	0.17		15.4	0.35		65.8	1.50	
26.5	0.60		8.8	0.20		22.0	0.50	
—	—		—	—		—	—	
167.0	2.47		36.2	0.70		194.3	3.36	
0.6002			4.713					
アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (純 食 塩 泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	No. 247 豊田温泉 (喜龍温泉)			No. 248 尻内温泉 (ほちのへ温泉)			No. 249 大葉平温泉 (興榮温泉)		
湧 出 地	南津軽郡藤崎町大字藤崎字 豊田58-19			八戸市大字尻内町字島田 17-6			南津軽郡碓ヶ関村大字碓ヶ 関字大葉平39の6		
調 査 年 月 日	57. 2. 3			57. 2. 4			57. 2. 8		
泉 温 (気温)℃	43.0 (6)			47.8 (0)			51.0 (-2)		
湧 出 量 ℓ/分	333			237			253		
掘さく深度 (m)	450			950			410		
pH値 直 後	8.26			7.20			6.5		
試 験 室	8.53			7.18			6.56		
密 度 (20°/4°)	0.9986			1.0057			1.0094		
蒸発残留物 g/kg	0.6512			9.669			14.48		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	186.6	8.12	93.75	3440.	149.6	89.41	4500.	195.7	78.02
K ⁺	14.0	0.36	4.16	125.0	3.20	1.91	242.0	6.19	2.47
NH ₄ ⁺	0.2	0.01	0.12	9.7	0.54	0.32	1.0	0.06	0.02
Mg ²⁺	0.2	0.02	0.23	53.5	4.40	2.63	196.7	16.18	6.45
Ca ²⁺	2.8	0.14	1.62	187.5	9.36	5.59	640.0	31.94	12.73
Al ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.8	0.03	0.01
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.3	0.01	0.12	6.7	0.24	0.14	20.7	0.74	0.30
計	204.2	8.66	100.	3823.	167.3	100.	5601.	250.8	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	1.5	0.08	0.89	4.2	0.22	0.13	0.5	0.03	0.01
Cl ⁻	227.0	6.40	71.19	5370.	151.5	90.13	8140.	229.6	91.08
Br ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH ⁻	0.0	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	0.0	0.00	0.00	491.0	10.22	6.09	126.9	2.64	1.05
HPO ₄ ²⁻	0.4	0.01	0.11	0.5	0.01	0.01	0.3	0.01	0.00
HCO ₃ ⁻	152.7	2.50	27.81	373.4	6.12	3.64	1209.	19.81	7.86
CO ₃ ²⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	381.6	8.99	100.	6239.	168.1	100.	9477.	252.1	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H ₂ SiO ₃	177.6	2.27		38.9	0.50		104.2	1.33	
HBO ₂	67.8	1.55		11.4	0.26		81.0	1.85	
CO ₂	—	—		52.8	1.20		391.7	8.90	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	245.4	3.82		103.1	1.96		576.9	12.08	
成分総計 g/kg	0.8316			10.17			15.65		
泉 (旧 泉 質 名)	単 純 温 泉 (単 純 温 泉)			含ヒ素—ナトリウム— 塩化物温泉 (含ヒ素—食塩泉)			含鉄(Ⅱ)—ナトリウム— 塩化物温泉 (含鉄—食塩泉)		

No. 250 大鱒温泉統合泉 (大鱒温泉統合泉) 南津軽郡大鱒町大字大鱒字湯の川 原54-1 57. 2. 22 71.2 (4) 不 明 不 明 6.90 7.04 1.0002 2.463			No. 251 榊 温 泉 (ときわ会温泉) 南津軽郡常盤村大字榊字亀田2-6 57. 2. 22 52.0 (2) 492 900 7.29 7.54 1.0049 9.384			No. 252 太 田 野 温 泉 (太田野温泉) 上北郡七戸町字太田128-37 57. 2. 23 52.4 (4) 118 1130 8.4 8.38 0.9990 0.9074		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
660.0	28.71	73.07	3350.	145.7	92.98	290.0	12.61	97.00
41.0	1.05	2.67	153.3	3.92	2.50	13.4	0.34	2.62
0.5	0.03	0.08	7.2	0.40	0.26	0.2	0.01	0.08
6.5	0.53	1.35	7.3	0.60	0.38	0.2	0.02	0.15
180.0	8.93	22.73	120.0	5.99	3.82	0.3	0.02	0.15
0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.00	0.0	0.00	0.00
0.6	0.02	0.05	0.2	0.01	0.00	0.0	0.00	0.00
0.5	0.02	0.05	2.5	0.09	0.06	0.0	0.00	0.00
889.1	39.29	100.	3641.	156.7	100.	304.1	13.00	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
3.6	0.19	0.48	2.1	0.11	0.07	1.7	0.09	0.65
965.0	27.22	68.89	5440.	153.4	97.65	396.0	11.17	80.95
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
457.4	9.90	25.06	8.7	0.18	0.11	20.3	0.42	3.04
0.1	0.00	0.00	0.3	0.01	0.01	0.8	0.02	0.14
134.2	2.20	5.57	207.5	3.40	2.16	79.3	1.30	9.42
—	—	—	—	—	—	24.3	0.80	5.80
1578.	39.51	100.	5669.	157.1	100.	522.1	13.80	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
51.5	0.66		143.1	1.83		119.6	1.53	
23.2	0.53		125.1	2.85		7.4	0.17	
22.0	0.50		22.0	0.50		—	—	
—	—		—	—		—	—	
96.7	1.69		290.2	5.18		127.0	0.70	
2.564			9.590			0.9532		
ナトリウム・カルシウム— 塩化物・硫酸塩温泉 (含石膏—食塩泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (純 食 塩 泉)			単 純 温 泉 (単 純 温 泉)		

源 泉 名 (温 泉 名) 湧 出 地	№ 253 四ッ石温泉 (雲谷温泉) 青森市大字四ッ石字前岳107			№ 254 小中野温泉 (栄湯温泉) 八戸市小中野1丁目46-4		
調査年月日	57. 3. 15			57. 3. 18		
泉温(気温)℃	45.4 (5.8)			26.0 (12)		
湧出量ℓ/分	134			321		
掘さく深度(m)	1240			250		
pH値 直 後	8.6			8.2		
pH値 試 験 室	8.93			8.06		
密度(20°/4°)	0.9981			0.9992		
蒸発残留物 g/kg	0.1608			1.467		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	35.0	1.52	85.88	496.0	21.58	86.12
K ⁺	0.9	0.02	1.12	16.2	0.41	1.63
NH ₄ ⁺	0.1	0.01	0.57	0.3	0.02	0.08
Mg ²⁺	0.1	0.01	0.57	14.4	1.18	4.71
Ca ²⁺	3.4	0.17	9.60	37.0	1.85	7.38
Al ³⁺	0.3	0.03	1.69	0.1	0.01	0.04
Mn ²⁺	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.2	0.01	0.57	0.3	0.01	0.04
計	40.0	1.77	100.	563.4	25.06	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	0.5	0.03	1.57	0.4	0.02	0.08
Cl ⁻	19.5	0.55	28.80	695.8	19.62	77.52
Br ⁻	—	—	—	—	—	—
I ⁻	—	—	—	—	—	—
OH ⁻	0.1	0.01	0.52	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	34.7	0.72	37.70	133.2	2.77	10.94
HPO ₄ ²⁻	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	36.6	0.60	31.41	177.0	2.90	11.46
CO ₃ ²⁻	—	—	—	—	—	—
計	91.5	1.91	100.	1006.	25.31	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val	
H ₂ SiO ₃	20.1	0.26		19.7	0.25	
HBO ₂	2.6	0.06		1.3	0.03	
CO ₂	13.2	0.30		22.0	0.50	
H ₂ S	—	—		—	—	
計	35.9	0.62		43.0	0.78	
成分総計 g/kg	0.1674			1.612		
泉 (旧 泉 質 名)	アルカリ性単純温泉 (単純温泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (弱食塩泉)		

<編集委員長>

小林英一

<編集委員>

高橋政教 大友良光 阿部幸一

青森県衛生研究所所報

第19号

昭和58年3月20日発行

編集発行 青森県衛生研究所
青森市大字造道字沢田25番地1号
〒030 TEL 0177 (4) 4366~7

印刷所 伊藤印刷株式会社
青森市合浦一丁目10番地2号
〒030 TEL (4) 4111 (代表)
