

---

青森県衛生研究所

所 報

---

No. 18

1981

青森県衛生研究所

所 報

第 1 8 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

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1報）	9
陸奥湾産ホタテ貝における腸炎ビブリオ	15
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	17
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	23
陸奥湾内における下痢性貝毒調査結果について（昭和53, 54, 55年度）	26
青森県の温泉経年変化について（第1報）	33

## III ノ ー ト

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・スクリーニング検査の結果について	39
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55年度）	44
青森県における風疹流行状況	46

## IV 資 料

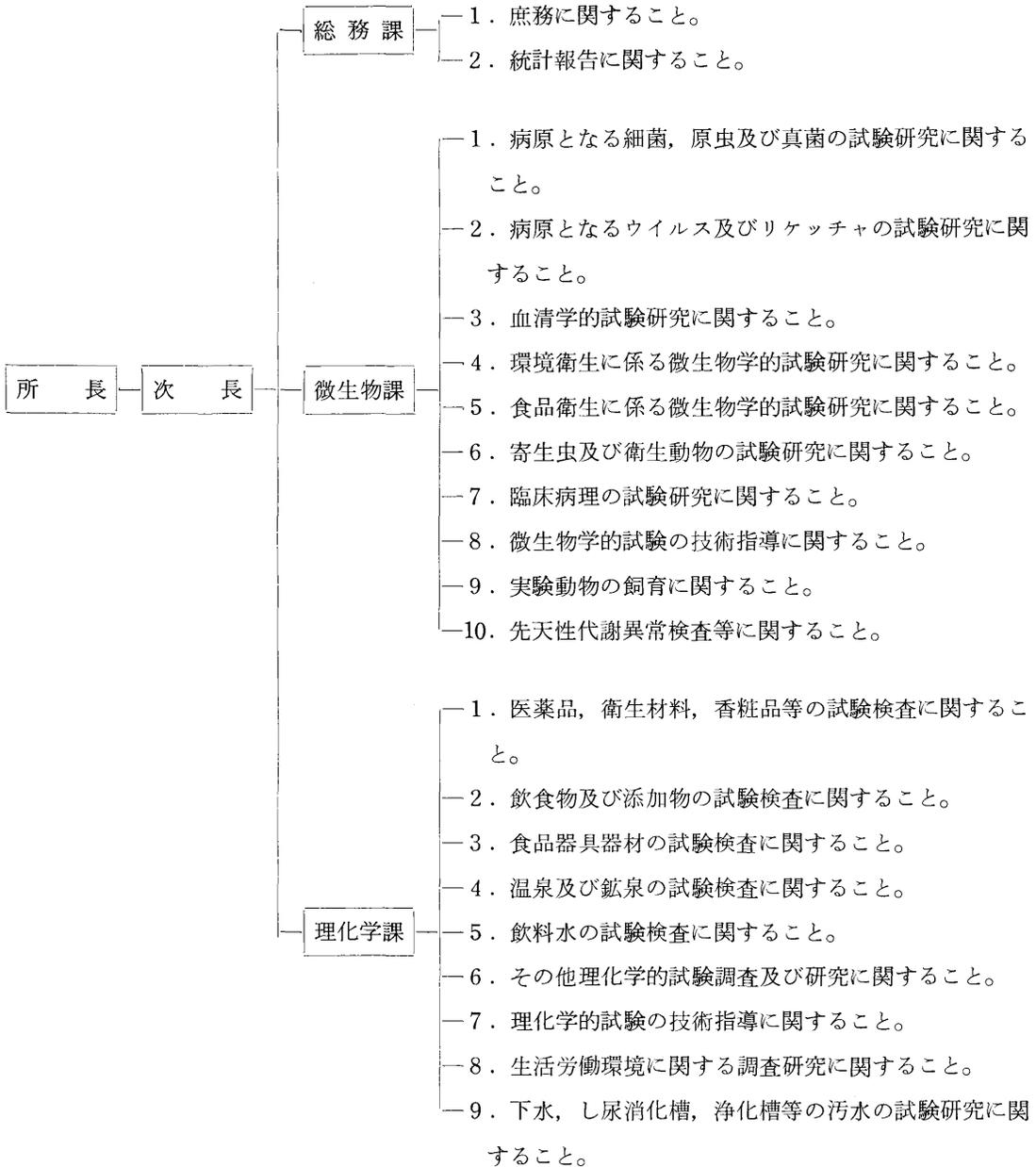
1981年調査の食肉におけるサルモネラ検索成績	49
青森県における腸チフス・パラチフス	50
青森県の温泉	52

# 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	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. 56. 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		技能主事(業務員)
所長		1								1	
次長							1			1	
総務課	主任						1			1	
	主事						1			1	
	主事						1			1	
	その他							1		1	
微生物課	主任			1						1	
	技師		1		1					2	
	その他		1		3	1			3	5	
理化学課	主任			1						1	
	技師			1		1				2	
	その他			2	1	1	1			5	
計		1	2	5	5	3	1	5	1	3	26

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	安田豊	技能主事	藤林マツヨ
総括主任	徳差清四郎	理化学課長	小林英一
主任	沢田恵子	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	山本昌三	"	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	技能主事	藤田智子
"	野呂キヨウ	臨時労務補助員	対馬広子

# 業 務 概 要

## 1 微 生 物 課

細菌ウイルス血清検査部門に関する依頼検査及び先天性代謝異常等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給食調理従事者等の腸内細菌検査, 病院依頼の風疹検査, 食品衛生法に基づく魚肉ねり製品, 冷凍食品等の規格検査, 水質検査は水道水, 環境衛生施設関係の細菌検査を行い依頼件数は表1, 2, 3のとおりである。
- (2) 行政検査は保健所依頼の梅毒検査, 風疹検査, チフス菌同定検査及び海外渡航者のコレラ菌検査並びに食中毒検査が主だったものである。

### 2. 調 査 研 究

- (1) 細菌関係では青森県における食中毒防止に関する調査研究 (特に細菌性食中毒原因菌の分布) として市販食品である鶏卵10件, 鶏肉20件, 豚肉30件, 魚類90件, 及び胃腸炎患者下痢便 248件, 並びに犬糞便 110件について食中毒原因菌の既知及び未知腸管系病原菌の分布についての検索を行った。(別項記載)

- (2) ウイルス関係では, インフルエンザ流行予測感染源調査及び日本脳炎感染源調査を実施した。(別項記載)

- ア. インフルエンザ流行予測感染源調査 30件  
ベア血清30件 分離 18株 (ソ連型H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)
- イ. 日本脳炎感染源調査 200件
- ウ. 受身溶血 (PHL) によるヘルペス抗体の測定  
—マイクロ法ならびに一元放射溶血(SRH)試験—
- エ. 鳥類からのインフルエンザウイルスの分離

### 3. 教 育 研 修

#### (1) 研 修

- 保健所検査技術者研修を昭和56年1月30日～31日の2日間, 次のテーマにより実施した。
- 最近の感染症カンピロバクター腸炎その他について (秋山衛生研究所長)
  - 東北六県の感染症情報 (風疹, インフルエンザ) (佐藤主任研究員)
  - 最近における細菌性食中毒の原因菌検索 (大友研究員)
  - 海外渡航者の下痢症の細菌学的検索 (豊川主任研究員)
  - 実習  
キャンピロバクター及び腸内細菌簡易分離同定検

表1 昭和55年度依頼検査

検 査 種 別	依 頼 件 数		備 考
	一般依頼	行政依頼	
腸 内 細 菌 検 査	2,413	4	赤痢菌検査 2,412件 コレラ菌検査 5件 (詳細は表3を参照)
同 定 検 査		7	チフス菌
梅毒検査	ガラス板法 T P H A 法	80	ガラス板法陽性 1 (1.25%) T P H A 法陽性 1 (1.25%) 両 方 陽 性 0 (0 %)
		80	
食 中 毒 等 検 査		8	詳細は表2を参照
食 品 検 査	水産食品 冷凍食品 はつ食品 芋菓子 菓の他	13	
		1	
		3	
		36	
		1	
水 質 検 査	簡易水道 海水・河川水 し尿放流水 清掃工場水	250	大腸菌群陽性 26 (10.4%)
		13	
		133	
		62	
風 疹 検 査	115	90	
先天性代謝異常検査		20,791	ヒスタジン血症 1例
クレチン症(委託)		20,582	4例

査と毒素原性大腸菌のST検査について  
 (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)  
 大友研究員 (2科)

表2 食中毒等発生事例別の細菌検査成績

事例No.	発生年月日	発生場所	摂食者数	患者数	死者数	原因食品	原因菌	検 体		原因施設並びに調理・摂食場所	備 考
								種 類	数		
※1	5.23 ~29	南津軽郡 浪岡町	355	35	0	不 明	カンピロバクター	S S寒天平板 BTB寒天平板 糞 便	32 32※3 7(3)	不 明	糞便検体は再検査を含めると15検体
1	6.10	南津軽郡 浪岡町	6	3	0	毛ガニ(推)	ウェルシュ菌	糞 便	3(3)	家 庭	糞便1g当りのウェルシュ菌数 $1 \times 10^6$ 、 $\sim 1 \times 10^7$ マウス致死毒あり
2	6.10	青森市	28	14	0	朝食または夕食(推)	サルモネラ ( <i>S. thompson</i> )	糞 便 菌 株 血 清	6(5) 6(6) 6	旅 館	抗体価上昇
3	6.25	上北郡 六ヶ所村	2	1	0	タナゴいずし	ボツリヌス菌E型	い ず し 糞 便 血 液 そ の 他	3 1 1 1(1)	家 庭	「その他」の検体は「いずし」製造用のビニールの敷物
※2	7.7	北津軽郡 小泊村	不明	不明	不明	会席料理(推)	サルモネラ ( <i>S. typhimurium</i> )	糞 便 血 清	3(3) 3	不 明	保健所への届出なし
4	8.21	上北郡 百石町	8	1	0	不 明	サルモネラ ( <i>S. typhimurium</i> )	糞 便 血 清	6(6) 6	家 庭	
5	9.7	西津軽郡 木造町	46	23	0	折詰弁当(推)	腸炎ビブリオ	食 品 糞 便	14(1) 14(4)	仕出し屋	K 45;O3 食 品 か ら K 12;O4 K 34;O4
6	12.27	むつ市	62	22	0	不 明	黄色ブドウ球菌	糞 吐 血 液 食 品	22(8) 4(1) 8 8	ホテル	コアグラージェV型 エンテロトキシンA・B型

※1…食中毒かどうか疑問 ※2…食中毒としての届出なし ※…( )内は原因菌株を分離した検体数

表3 海外旅行者の下痢原因菌分離成績

年度別	被検者氏名	性別	年齢	居住地	旅 行 先	分 離 菌
55	F・E	男	27	今別町	東南アジア(台湾)	アルカレッセンス・ディスパー ( $8 \times 10^8/g$ )
	O・Y	女	26	弘前市	東南アジア(フィリピン)	アチネトバクター ( $3.4 \times 10^9/g$ )
	S・K	女	28	弘前市	東南アジア(タイ、スリランカ、インド、シンガポール)	(ST産生毒素原性大腸菌 ( $3 \times 10^8/g$ ) シュードモナス ( $1.3 \times 10^8/g$ ))
	T・K	女	56	碓ヶ関村	東南アジア(フィリピン)	サルモネラ ( <i>bcvis-morbificans</i> )
	F・Y	女	23	青森市	東南アジア(フィリピン)	ST産生毒素原性大腸菌 ( $2 \times 10^{10}/g$ )

## Ⅱ 理 化 学 課

理化学課の主たる業務は、食品、食品添加物、容器包装、上水、下水、温泉、医薬品、家庭用品等に関する依

頼検査、調査研究、及び保健所検査技術者に対する技術研修である。

### 1. 依 頼 検 査

#### (1) 一 般 依 頼 検 査

#### ア. 食品及び容器包装

検 査 種 目	件 数	検 査 項 目	検 体
食品添加物	49		
保 存 料	( 3 )	ソルビン酸	漬物、ちくわ
着 色 料	( 8 )	タール色素	漬物
甘 味 料	( 3 )	サッカリン	漬物
殺 菌 料	( 4 )	過酸化水素	めん類
酸 化 防 止 剤	(18)	BHA, BHT	煮干し
溶 剤	(12)	プロピレングリコール	めん類
食 品 製 造 用 剤	( 1 )	酢酸ナトリウム	昆布
栄 養 分 析	18	水分、蛋白質、脂肪、炭水化物	肉だんご、しゅうまい ちくわ、ぎょうざ
重 金 属	6	ヒ素、水銀	ジュース
残 留 農 薬	2	BHC, DDT, ドリン剤	ニンニク加工品
油 脂 食 品 検 査	2	酸価、過酸化物価	かんづめ
そ の 他	48	食器残留ABS, 食塩 コレステロール他	皿、どんぶり ちくわ、豆乳他
計	125		

#### イ. 水 質

検 査 種 目	件 数	検 査 項 目	
上 水	全項目検査 原水	132	硝酸性窒素、塩素イオン、有機物等、シアンイオン、水銀、有機リン、銅、鉄、マンガン、亜鉛、鉛、六価クロム、カドミウム、ヒ素、フッ素、硬度、蒸発残留物、フェノール類、陰イオン界面活性剤他
	浄水		
公共用水	そ の 他	54	
	河 川 水	171	鉛、カドミウム、水銀、ヒ素、BOD、COD他
湖 沼 水	52		
排 水	し 尿 放 流 水	569	pH、浮遊物質量、BOD、COD 総窒素、塩素イオン、透視度他
	ゴ ミ 処 理 放 流 水	106	
	埋 立 地 排 水	93	
	工 場 排 水	8	
温 泉	鉱 泉 分 析	34	陽イオン、陰イオン、遊離成分他
	鉱 泉 小 分 析	7	
そ の 他	44	ナトリウム、カルシウム、マグネシウム他	
計	1,354		

ウ. その他

土壌成分 15件

(2) 行政依頼検査

ア. 食品及び容器包装検査

検査種目	件数	検査項目	検体
食品添加物	62		
保存料	(18)	ソルビン酸, 安息香酸, ジフェニール	さきいか, 漬物, かまぼこ, ちくわ
着色料	(15)	タール色素	菓子, 氷菓子, 漬物
甘味料	(17)	サッカリン	菓子, 氷菓子, 清涼飲料水
発色剤	(4)	亜硝酸	たらこ
殺菌料	(4)	過酸化水素	めん類
漂白剤	(4)	亜硫酸	漬物
タール色素製品検査	2	確認試験, 純度試験	タール色素製剤
油脂食品検査	52	酸価, 過酸化価	即席めん, 油菓子
野菜果実中の残留農薬調査	24	BHC, DDT, ドリン剤	りんご, すいか, ぶどう
牛乳中の残留農薬調査	4	BHC, DDT, ドリン剤	牛乳
食品中のPCB調査	15	PCB	牛乳, 肉類, 魚介類
魚介類中の水銀調査	11	総水銀	あいなめ, そい, かわいい他
玄米のカドミウム調査	6	カドミウム	玄米
容器包装等の重金属調査	8	カドミウム, 鉛, 亜鉛, 銅	皿, どんぶり
畜産物中の合成抗菌剤	6	ゾーリン	鶏肉, 卵, 鶏肝
畜産物中の抗生物質	6	ケベマイシン	牛肉, 豚肉, 鶏肉
貝毒調査	316	下痢性貝毒, 麻痺性貝毒	ホタテ貝, ムラサギイガイ
計	512		

イ. PCB, 残留農薬による母乳汚染疫学調査

6件

ウ. 岩木川流域重汚染流出事故に伴う水質検査

4検体144項目

エ. 県立柏木農業高等学校の水質検査

5検体55項目

オ. 厚生省委託によるトリハロメタンのクロ

スチェック検査

15検体90項目

カ. 昭和55年度医薬品等一斉取締りに基づく

取去検体の試験 日本薬局方精製水 8検体

キ. 昭和55年度「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

45件

〔住宅用洗剤5件, 塩化ビニル5件, ホルムアル

デヒド14件, 有機水銀14件, トリス(1-アジ

リジニル)ホスフィンオキンド3件, トリス(2,

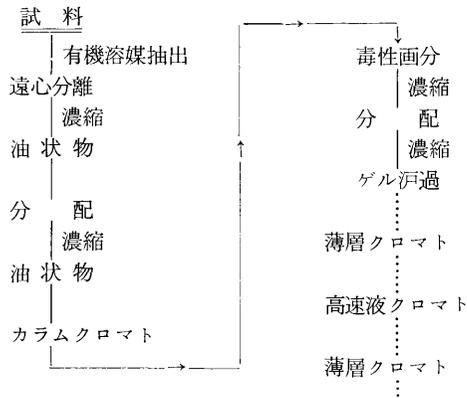
3-ジブロムプロピル) ホスフェイト 4件]

## 2. 調査研究

### (1) ホタテ貝毒に関する化学的研究(下痢性貝毒)

有毒物質の分離、精製：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、有毒物質の分離、精製法について検討した。

下図のような方法によって100倍に精製された粗毒を得ることが出来た。現在更にカラムクロマトグラフ、薄層クロマトグラフ、分配ゲル透過等の一連の精製操作を検討中である。



### (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 16件

藤崎町、五所川原市両地域内の8ヶ所の飲料水中のトリハロメタン含有量及び色度、過マンガン酸カリウム消費量、残留塩素、水温、pH等を秋、冬の2回測定し、トリハロメタン生成機序について検討

した。

その結果、総トリハロメタンはいずれも国の制御目標値、年間平均0.1mg/l以下であり、又トリハロメタンの生成は水温、色度、残留塩素、過マンガン酸カリウム消費量等と相関関係があることが認められた。

### (3) 青森県における温泉泉質の経年変化調査 15件

温泉の泉質は地震、火山活動等の自然現象及び温泉の過度吸上げにより変化することが知られている。一方、泉質の変化は浴用、飲用の際、人体に思わぬ影響を与える場合がままある。従来、本県には泉質の経年変化についての資料が殆んどないため、本調査を実施した。15源泉中泉質の変化したもの5源泉、泉質変化の可能性があるもの2源泉、全く泉質変化のなかったもの8源泉で、このことより、本県の温泉の中には、泉質の変化している源泉が相当数あることが予測される。

## 3. 教育研修

### (1) 保健所検査技術者研修

昭和56年1月30日次のテーマにより研修を実施した。

- pHについて 小林理化学課長
- 最近の水質の問題点、特にトリハロメタン、悪臭物質及び防錆剤について 高橋主任研究員
- 水質検査各項目の人体に及ぼす影響 桶田技師
- 亜硝酸性窒素、硝酸性窒素の迅速測定法の検討 野村技師

### (2) 青森中央短期大学 公衆衛生学の非常勤講師 高橋主任研究員

## Ⅱ 調 査 研 究

## 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1報)

豊川 安延 大友 良光 野呂キョウ 秋山 有

### 緒 言

食中毒における起因菌の追求ならびにその動向に関する報文は多く、また、食中毒起因菌の病因論を含め原因不明の菌検索の在り方についても広く指摘され<sup>1-5)</sup>、食中毒は公衆衛生上、重要課題となっている。一方、輸入感染症として海外旅行者の増加にともない、従来、国内では検出頻度が稀であると思われる毒素原性大腸菌を始め、*V. cholerae* (non O—1を含む)、*V. parahemolyticus*、*Salmonella*、*Shigella* 等が持ち込まれている<sup>6-10)</sup>。特に *Salmonella* は動物飼料<sup>11)</sup>、冷凍肉<sup>12)</sup>の輸入増加にともないその菌型も多型化しているといわれている。また、感染事例<sup>13-14)</sup>、各種動物の保菌状況<sup>15)</sup>、ならびに生活環境の汚染の集約とも云うべき下水、河川の汚染状況に関する知見が多数<sup>16-23)</sup> 得られている。これによると、生活環境の汚染は全国的な傾向となることが推測される。また、河川においての *V. cholerae* non O—1 は高い頻度に検出され、国内河川に定着したことが推測されている<sup>24)</sup>。

以上の如く、最近食中毒菌及び腸管系病原菌には多種類の環境汚染が問題になり、人、食肉及び環境に関わる病原の検出情報は食中毒、感染性下痢症の予防の基礎資料として益々その重要性を持つものとなってきている。このような背景により、われわれは食中毒の原因菌解明の向上と食中毒防止に係る基礎資料を得る目的から、1980年から4ヶ年継続事業として本県におけるヒト、食品及び環境からの食中毒起因菌の分布調査に着手した。

### 材料及び方法

調査検体：各検体の採取場所ならびに検体の種類と数を以下に記す。鶏卵10検体及び食肉50検体(鶏モモ肉10、鶏手羽肉10、豚並肉10、豚挽肉10、豚腸10)は1980年5月より1981年1月迄の期間、隔月に県内2精肉店より購入、魚類50検体(ホッケ10、ハタハタ10、サバ10、カレイ10、イワシ10)及び刺身類40検体(タコ10、イカ10、マグロ10、ホタテ10)は1980年6月より1981年2月迄の期間、隔月に県内の生協と某魚菜市场より購入、急性胃腸炎患者下痢便(以下下痢便と略す)276検体は1980年6月より1981年5月の通年において、青森市内の1病院及び2医院の協力を得て採取された。下痢便の採取方法は Cary-Blair の輸送培地(日水製薬)に滅菌綿棒(ニッスイ)で採取され、1週間に1回まとめて収集し

た。犬糞便110検体は1981年の8月より9月迄の期間に青森保健所において、市内で捕獲、あるいは同所に安楽致死処理の依頼の犬から、滅菌綿棒を用い、グリセリン緩衝液3ml入れ試験管に採取した。

検体の処理及び検索菌種：培養検査に移るまで以下のように検体を前処理後、菌検索を行った。鶏卵は5ヶ分の全卵を1検体とした約100g相当を、鶏肉、豚肉を各々100gを秤量、それぞれを滅菌ポリエチレン袋(ストマッカー400用)に移し、等量の滅菌生理食塩水を加えストマッカー(Lab-Blender400, Seward社)で分散懸濁化し、これより *Salmonella* spp.、*Campylobacter jejuni*、*Yersinia enterocolitica*、*Staphylococcus aureus*、*Clostridium perfringens*、*Clostridium botulinum* の6菌種の検索を行った。魚類ではハタハタ2尾混合を1検体とし、イワシは5尾混合を1検体とした。検査では魚検体は体表、エラ、腸に分けて行った。体表検体は滅菌ポリエチレン袋中の10ml生理食塩水でよく擦って得られたものである。エラと腸は滅菌鉢でよく細切した検体を用いた。刺身類は100gに等量の滅菌生理食塩水を加え、上述ストマッカーで分散懸濁化しこれより *V. parahemolyticus*、*V. cholerae*、*V. cholerae* non O—1、*V. fluvialis* の菌種を検索した。他、細菌の汚染度を調べる目的で一般生菌数及び大腸菌群数の定量検査<sup>25)</sup>を行った。

犬糞便は1%ペプトン水で $10^{-1}$ ~ $10^{-3}$ の10倍各段階希釈液を作り、その各希釈液から *Campylobacter jejuni* のみを検索対象にした。下痢便は Cary-Blair 培地よりの綿棒を1%ペプトン水1ml入りの小試験管内で強く押し、あるいは、ミキサー(TM-104, サーモニクス社)で十分洗い落した $10^{-1}$ 希釈液を作り、定量培養<sup>26)</sup>を行うために $10^{-1}$ より $10^{-8}$ 迄の10倍段階各希釈液を作成した。これより *Salmonella*、*Shigella*、*Campylobacter jejuni*、*Y. enterocolitica*、*E. coli*(ETEC, EPEC)、*Staphylococcus aureus*、上述の *Vibrio* spp. 4菌種、*Aeromonas*、*Plesiomonas*、*B. cereus*、*Cl. perfringens*、*Cl. botulinum* の16菌種、他、ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌も検査した。

菌分離及び使用培地：鶏卵からの菌分離は次のように行った。*Salmonella* 検索は前処理検体50gをS BGスルファ培地450mlに移し、37℃1晩培養後、MLC B寒天培地、DHL寒天培地を併用して行った。*Campylobacter* の分離同定は前処理0.05gを用いて吉崎<sup>27)</sup>の報告に準じ

て行った。

*Y. enterocolitica* の分離同定は坂崎<sup>28)</sup>の報告に準じ、次のように行った。前処理検体 2g を YCC ブイヨン 10ml に移し 36℃ 6 時間培養後、その 0.5ml をマグネシウム—マラカイトグリーンカルベニシリンブイヨン 5ml に移し 30℃ 24 時間培養、分離は S S—D 寒天培地を用いて行った。*Staphylococcus aureus* の増菌は、前処理検体 2g を 10% 食塩加クックドミート培地で 37℃ 1 晩培養、菌分離は 5% 卵黄加マンニット食塩培地(M S E Y 培地)<sup>29)</sup>で 37℃ 48 時間培養し卵黄反応を指標とした。分離菌についてはコアグラ—ゼ型別検査を行った。

*Cl. perfringens* の検査は前処理検体 2g を肝片加肝臓ブイヨン 10ml に移し 37℃ 1 晩増菌、菌分離は 10% 卵黄加 C W 寒天培地を用いて行った。*Cl. botulinum* の検査は山本<sup>30)</sup>の報告に準じて行った。

食肉からの *Salmonella* 検査は前処理検体 50g を E E M 培地 450ml で前培養後 S B G スルファ培地で 38℃ 48 時間培養、菌分離は M L C B 寒天培地、D H L 寒天培地を併用して行った。*Y. enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Cl. perfringens*, *Cl. botulinum* の検査は鶏卵における検査方法と同様である。

魚類及び刺身類からの *Vibrio spp.* 検査は処理検体 2g を食塩ポリミキシンブイヨン 10ml で増菌、分離は B T B ティポール寒天培地、P M T 寒天培地を併用して行った。刺身類の一般生菌数は標準寒天培地を、大腸菌群数にはデスオキシコレート培地を用いた。

*V. Cholerae* (non O—1 を含む) の分離同定は前処理検体 2g を用い坂崎<sup>31, 32)</sup>の報告に準じ、*V. fluvialis* の分離は Lee<sup>33)</sup>の報告に準じて行った。

犬糞便からの *Campylobacter* 検査は 10<sup>-1</sup>~10<sup>-3</sup> の各希釈液 0.05ml を用い前述、吉崎の方法により行った。

下痢便の原因菌検査は以下のように行った。

*Salmonella* の検査は前処理 10<sup>-1</sup> 希釈液の 1 ユーゼを M L C B 寒天培地、D H L 寒天培地に培養、これに平行し希釈液 0.1ml を S B G スルファ培地で増菌培養した。*E. coli* (E P E C, E T E C) はドリガルスキー改良培地、D H L 寒天培地より釣菌した。

*E. coli* (E T E C) の S T 検査法は Dean<sup>34)</sup> 及び竹田<sup>35)</sup> の報告に準じて行い、L T 検査法は工藤<sup>36)</sup> の報告による C H O 細胞の形態を指標とする方法ならびに東芝化学の

レラ菌—大腸菌エンテロトキシン検出用キットを用いて行った。

S T 検出に用いた C H O 細胞ならびに R P H A 法のコレラ抗毒素、感作血球は東京都立衛生研究所の分与を受けた。

*Campylobacter* の検査は前処理 10<sup>-1</sup>~10<sup>-3</sup> 各希釈液 0.05ml 宛を Skirrow 培地に培養、検査方法は前述吉崎らの報告に準じた。

*Y. enterocolitica* の検査は 10<sup>-1</sup> 希釈液 0.1ml を YCC 4.5ml に移し、前述同様に *Aeromonas*, *Plesiomonas* の分離同定は島田<sup>38)</sup>の報告に準じて行った。*V. cholerae*, *V. fluvialis*, *V. Parahaemolyticus* の増菌は、前処理 10<sup>-1</sup> 希釈液の 0.1ml 宛をアルカリ性ペプトン 4.5ml、モンスールのペプトン水に培養した。分離培地は T C B S 寒天培地、P M T 寒天培地、B T B ティポール寒天培地を用いた。*Cl. botulinum* の検査は 10<sup>-1</sup> 希釈液 0.1ml を用い、山本<sup>39)</sup>の方法に準じて行った。

一方、下痢便における推定原因菌の検査は坂崎<sup>26)</sup>の述べた定量培養に準じて次のように行った。下痢便 10<sup>-6</sup>~10<sup>-8</sup> 各希釈液 0.05ml 宛をドリガルスキー改良培地に滴下しコンラージ棒で全面に拡げ 37℃ 18 時間培養し、出現した 10<sup>-7</sup>/g 以上の優占集落を検討した。

分離したグラム陰性桿菌の一次同定スクリーニングは Ohashi<sup>40)</sup> らの T S I, L I M 寒天培地による鑑別システムを用いて行った。また分離菌の 1 部は api 20E (api system Montalis, France) を用いアピプロファイルインデックスにより同定した。

上記以外の菌種の分離同定は概ね微生物検査必携、並びに「グラム陰性杆菌同定への手引」<sup>41)</sup> を参考にした。

### 結果及び考察

鶏卵食肉検体からの菌分離成績は表 1 に示すとおり 60 検体から 61 株を分離した。

表 1 食品、犬糞便からの食中毒菌及び下痢腸炎起因菌の分離成績

検体別 検体数 検出菌種	食 肉						計	魚介類		犬糞便
	鶏卵 10	鶏 モモ肉 10	鶏 手羽肉 10	豚 並肉 10	豚 挽肉 10	豚 腸 10		魚	刺身	
<i>Salmonella</i>	1	8	6	3	6	7	31	•	•	•
<i>V. parahaemolyticus</i>	•	•	•	•	•	•		7	0	•
<i>C. jejuni</i>	0	3	2	0	0	1	6	•	•	6
<i>Y. enterocolitica</i>	0	0	0	0	0	1	1	•	•	•
<i>Staph. aureus</i>	0	6	5	4	2	0	17	•	•	•
<i>Cl. perfringens</i>	0	2	3	0	1	0	6	13	0	•
<i>Cl. botulinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	•
計	1	19	16	7	9	9	61	20	0	6

• 印は検査せず

菌種別では特に *Salmonella* が 61 株中 31 株 (50.8%) で最っとも高頻度に分離され、次で *Staphylococcus aureus* 17 株 (27.9%), *Campylobacter* と *Cl. perfringens* は共に 6 株 (9.8%), *Y. enterocolitica* 1 株 (1.6%) の順であつた。検体別の *Salmonella* 分布は、鶏モモ肉 10 検体中 8 検体で最っとも高く、次で豚腸 10 検体 7 検体、鶏手羽肉と豚挽肉は共に 10 検体中 6 検体、豚並肉 10 検体中 3 検体、鶏卵 10 検体中 1 検体の順であつた。

*Salmonella* の血清型別は表 2、表 3 に示すとおり O 群別では B 群が 31 株中 19 株 (61.3%), C<sub>1</sub> 3 株, C<sub>2</sub> 1 株, E<sub>1</sub> 3 株, F, G ともに 1 株, G<sub>2</sub> 3 株であつた。

菌種別の割合は *S. derby* 25.%, *S. typhimurium* 16.1%, *S. stanly*, *S. london* 及び *S. havana* が 9.7%, 他血清型は 3.2% であつた。複数菌分離株は豚腸検体より、*S. london* + *S. derby* 及び *S. london* + *S. stanly* の 2 検体の組合せが認められた。

魚類検体からの分離菌は表 1、2 表に示すとおり、20

表 3 鶏卵・食肉から分離の *Salmonella* 血清型別

群	菌 型	鶏卵	鶏 モモ肉	鶏 手羽肉	豚 並肉	豚 挽肉	豚 腸	計
B	<i>S. typhimurium</i>				2	2	1	5
B	<i>S. derby</i>		3	1	1	2	1	8
B	<i>S. agona</i>			1				1
B	<i>S. heidelberg</i>			1				1
B	<i>S. caledon</i>			1				1
B	<i>S. stanley</i>		1			1	1	3
C <sub>1</sub>	<i>S. infantis</i>		1					1
C <sub>1</sub>	<i>S. livingstone</i>		1				1	2
C <sub>2</sub>	<i>S. blockley</i>			1				1
E <sub>1</sub>	<i>S. london</i>			1				1
E <sub>1</sub>	<i>S. orion</i>					1		1
E <sub>1</sub>	<i>S. pretoria</i>	1						1
G <sub>2</sub>	<i>S. havana</i>		2				1	3
	計	1	8	6	3	6	7	31

表 2 調査検体別における分離菌種、分離株数及びその血清型別

検 体	分 離 菌	株 数	血 清 型 (株数)
鶏 卵 鶏 肉	<i>Salmonella</i>	1	<i>S. pretoria</i> (1)
	"	14	<i>S. derby</i> (4) <i>S. heidelberg</i> (1) <i>S. agona</i> (1) <i>S. livingstone</i> (1) <i>S. caledon</i> (1) <i>S. stanley</i> (1) <i>S. infantis</i> (1) <i>S. blockley</i> (1) <i>S. london</i> (1) <i>S. havana</i> (2)
豚 肉	<i>Staphylococcus aureus</i>	11	VII(5), UT(6)
	<i>Cl. perfringens</i>	5	UT(5)
	<i>Campylobacter</i>	5	
	<i>Salmonella</i>	16	<i>S. typhimurium</i> (5) <i>S. derby</i> (3), <i>S. agona</i> (1) <i>S. stanley</i> (2) <i>S. livingstone</i> (1) <i>S. london</i> (2), <i>S. orion</i> (1) <i>S. havana</i> (1)
	<i>Staphylococcus aureus</i>	7	IV(2), V(1), VII(2), UT(2)
	<i>Y. enterocolitica</i>	1	O 4 (1)
魚 類	<i>Campylobacter</i>	1	
	<i>Cl. perfringens</i>	1	UT(1)
	<i>V. parahaemolyticus</i>	8	O 2 ; K 28(2), O 2 ; 128(1) O 3 , ; K —(1), O 4 ; K 34(2) O 10 ; K —(1), UT(2)
	<i>Cl. perfringens</i>	13	UT(13)
刺身類	既知病原菌不検出		
犬糞便	<i>Campylobacter</i>	6	

株を分離した。菌種別では型別不能の *Cl. perfringens* 13 株, *V. parahaemolyticus* 7 株で、6 種類の血清型に分けられた。また、刺身検体における細菌汚染検査として、一般生菌数は夏期に 10<sup>5</sup>/g、冬期に 10<sup>3</sup>~10<sup>4</sup>/g に、大腸菌群数は夏季に 10<sup>2</sup>/g、冬期 10<sup>1</sup>/g に認められた。

一方、下痢便からの菌検索成績は表4に示すとおり278検体中108検体(38.8%)が分離された。

表4 急性胃腸炎患者下痢便からの菌分離成績

分離菌	株数	血清型(株数)
<i>Salmonella</i>	11	<i>S. typhimurium</i> (9) <i>S. infantis</i> (1) <i>S.havana</i> (1)
<i>E. coli</i> (EPEC)	10	O26; K60(2), O44; K72(2) O55; K59(1), O86a; K61(2) O111; K58(1), O126; K71(1) O143; K x 1(1)
<i>E.coli</i> (ETEC)	2	O148; K+(2)
<i>V. parahaemolyticus</i>	3	O2; K3(2), O4; K10(1)
<i>Campylobacter</i>	50	
<i>Shigella</i>	1	<i>Shigella flexneri</i> 4a(1)
<i>Cl. perfringens</i>	3	A4(2), A13(2)
その他	28	

そのうち既知病原菌は79株(28.4%)でその他の分離株は次の13菌種28菌株であった。

*Alkalescens-Dispar* (2), *Aeromonas hydrophila* (4), *Klebsiella pneumoniae*(3), *Klebsiella oxytoca* (3), *Proteus morgani* (1), *Serratia marcescens* (2), *Pseudomonas aeruginosa* (4), *Pseudomonas putrefaciens* (3), *Acinetobacter calcoaceticus* (2), *Enterobacter cloacae* (1), *Flavobacterium sp.*(1), *Candida albicans* (1), *Streptococcus faecalis* (1),

( )内は分離菌株数。

*C. jejuni* は108株中50株(46.3%)を占め、もっとも高頻度に分離された。次で *E. coli* (EPEC) 9.3%, *V. parahaemolyticus* と *Cl. perfringens* は共に2.8%, *E. coli* (ETEC) は1.9%, *Shigella* 0.9%であった。

表5 *C. jejuni* 分離50患者の性及び年齢分布(1980.6~1981.5)

単独, 複数分離の別	例数	性別		年齢										
		男	女	0	4	7	13	16	20	30	40	50	60	70
<i>C. jejuni</i> only	44	21	23	5	5	5	2	6	5	7	3	4	1	1
+ <i>S. infantis</i>	1	1	0				1							
+ <i>C. perfringens</i>	2	2	0						1	1				
+ <i>E. coli</i> (EPEC)	1	1	0	1										
+ <i>E. coli</i> (ETEC)	1	0	1							1				
+ <i>Alkalescens-Dispar</i>	1	0	1			1								
計	50	25	25	6	5	6	3	6	6	9	3	4	1	1

複数分離菌種は表5に示すとおり *C. jejuni* との組合せのみが分離株に対して5.6%の割合に認められた。*C. jejuni* の分離状況を *Campylobacter* 腸炎患者50人の性と年齢分布をみると、表5に示すように性別及び年齢区分に関わりなく、分離されていることを示している。また本菌は殆んど検体から  $10^5 \sim 10^7/g$  の菌数の割合で分離された。

以上のように、食肉の *Salmonella* 汚染が著しく高く、特に豚肉に比較し鶏肉より高度に認められた。また血清型別において鶏肉から検出された菌型は *S. derby* 及び *S. typhimurium* が高率で全国的な傾向にあることが明らかとなった。*Staphylococcus aureus* の検出率は食肉全体からの割合では34%で、その内訳は鶏肉55%、豚肉30%と高く、コアグラセ型別は食中毒において頻度の高いIV型、VII型で、*Salmonella* の汚染に次いで食品衛生上重要である。次に *C. jejuni* 分離は1979年以降、相次いで報告され、特に、散発下痢症に関する報告が多くみられ、本菌に対する関心度が深いことを意味している。また本菌の食中毒発生例も増加にある<sup>42,43)</sup>。当所においても集団1事例<sup>44)</sup>を経験したことから環境汚染の1部として犬糞便からの分離を試みたところ、5.5%に検出された。この検出率は秋吉ら<sup>45)</sup>報告した検出率4.5%に、仲西ら<sup>46)</sup>報告の検出率4.7%にはほぼ匹敵する。また、鶏肉から検出率は本調査で16.7%に認められ、仲西ら<sup>46)</sup>は10%の成績を得ている。本菌の散発事例数の増加傾向か、らサルモネラと同様に食肉、環境への汚染が高いことが推測されるが、更に調査の必要があると思われる。一方、下痢症の原因菌としても、本菌の検出頻度が高く、広い年齢層から分離され、村田ら<sup>43)</sup>の報告のように通年性であるようになりかねない。

なお本成績は中間報告であり、調査終了において別に考察を加える予定である。

本稿を終えるにのぞみ *E. coli* (ETEC) に関する参考文献並びに試薬の恵与且つ御指導下された東京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34回日本細菌学会東北支部総会並びに第16回青森県環境保健部研究発表会において講演発表した。

## 文 献

- 1) 善養寺浩, 辺野喜正夫: 新細菌性食中毒. 南山堂, 東京, 1972.
- 2) 辺野喜正夫, 丸山務: 食中毒の原因追求—最近の事例とその問題点—. 公衆衛生, **39**, 374-381, 1975.
- 3) 藤原喜久夫: 食中毒の病因究明における細菌学の今後の役割. 食品衛生学雑誌, **21**, 335-338, 1980.
- 4) 善養寺浩: 細菌性食中毒. 最近の趨勢. 臨床検査, **23**, 785-791, 1979.
- 5) 坂井千三, 他: 東京都における海外旅行者下痢症の細菌学的検討(1977). 東京都立衛生研究所年報, **29**-1 1-5, 1978.
- 6) 坂井千三, 加藤真治: 最近の感染性腸炎. モダンメディア, **24**, 577-586, 1978.
- 7) Kudoh, Y. et al.: Travellers diarrhea and enterotoxigenic *Escherichia coli*-A survey in 1977-1979 in Tokyo-U.S.-Japan Cooperat. Med. Sci. program Cholera Panel. Bethesda, Maryland, 225-236, 1979.
- 8) 内村真佐子, 他: 千葉県海外旅行下痢症者の細菌学的検討. 千葉県衛生研究所報, **4**, 23-26, 1980.
- 9) 大関瑤子, 他: 埼玉県の海外旅行者の腸管系病原菌(1979年). 埼玉県衛生研究所報, **14**, 121-125, 1980.
- 10) 阿部久夫, 他: 海外旅行者下痢症の細菌学的研究. 感染症学雑誌, **55**, 679-690, 1981.
- 11) 千田英一: 動物検疫関連事例について. モダンメディア, **25**, 417-427, 1979.
- 12) 鈴木昭: 輸入冷凍肉のサルモネラ汚染について. モダンメディア, **25**, 449-468, 1979.
- 13) 寺山武: 都内健康人のサルモネラ保菌率, 検出血清型および耐性菌出現の年次別推移. 東京都予防医学協会年報, 102-106, 1978.
- 14) 西尾隆昌, 他: 広島地方のサルモネラ症: 散発患者の急増とその実態把握の必要性. 臨床と細菌, **5**, 169-177, 1978.
- 15) 西尾隆昌: ペットとサルモネラ症. 広島県衛生研究所報, **26**, 1-25, 1979.
- 16) 芦田博之, 他: 埼玉県におけるサルモネラによる環境汚染. 埼玉県衛生研究所報, **10**, 35-41, 1976.
- 17) 来住輝彦, 他: 市内河川における食中毒菌の分布. 大阪市立環境科学研究所報, **42**, 44-50, 1979.
- 18) 出口順子, 他: 人の生活環境におけるサルモネラ汚染. 愛媛県衛生研究所年報, **41**, 11-16, 1980.
- 19) 三瓶憲一, 他: 千葉における人及び河川由来サルモネラ菌について. **1**, 1970-1978年分離株について. 千葉県衛生研究所報, **4**, 47-53, 1980.
- 20) 山崎茂一, 他: 都市河川水のサルモネラ定点観測. 富山県衛生研究所報, 221-226, 1980.
- 21) 岡崎秀信, 他: *Salmonella* 汚染に関する研究(第1報), 県内主要河川の汚染状況および散発下痢症からの検出について. 香川県衛生研究所報, **8**, 33-37, 1979.
- 22) 宮崎佳都夫, 他: *Salmonella typhi* の生態学的研究: 都市大規模河川, 河口域ならびに沿岸海域についての *Salmonella typhi* の検索成績. 広島県衛生研究所報, **27**, 53-57, 1980.
- 23) 後藤良一, 他: サルモネラの生活環境汚染実態に関する調査研究(第4報). 秋田県衛生科学研究所報, **23**, 53-56, 1979.
- 24) 坂崎利一: いわゆる“NAG”について. 臨床と細菌, **6**, 57-59, 1979.
- 25) 厚生省環境衛生局: 食品衛生検査指針(1). 日本食品衛生協会, 東京, 1973.
- 26) Sakazaki, R. et al.: Bacteriological examination of diarrheal stools in Calcutta. Indian J. Med. Res., **59**, 1025-1034, 1971.
- 27) 吉崎悦郎, 坂崎利一: *Campylobacter* 腸炎 B. 検査方法. メディアサークル, **24**, 325-328, 1979.
- 28) 坂崎利一: *Yersinia enterocolitica* の分離と同定. 食品衛生研究, **26**, 527-535, 1976.
- 29) 坂崎利一: 新細菌培地学講座 下一. 近代出版, 東京, 1979.
- 30) 山本耕一, 他: 青森県湖沼における *Clostridium botulinum* 分布に関する調査研究(第III報). 青森県衛生研究所報, **13**, 61-69, 1975.
- 31) 坂崎利一: コレラ菌の検査方法. メディアサークル, **24**, 165-181, 1979.
- 32) 微生物検査必携: 細菌. 真菌検査, 第2版. 日本公衆衛生協会, 東京, 1978.
- 33) Lee, J. V. et al.: Characterization, taxonomy, and emended description of *Vibrio metschnikovii*. Int. J. syst. Bacteriol., **28**, 99-111, 1978.
- 34) Dean, A. G. et al.: Test for *Escherichia coli* enterotoxin using infant mice: Application in a study of diarrhea in children in Honolulu. J. Infect. Dis., **125**, 407-411, 1972.
- 35) 竹田美文: 毒素原性大腸菌の検査法. 臨床検査, **24**, 503-511, 1980.
- 36) 工藤泰雄, 他: Chinese Hamster Ovary (CHO) 細胞コロニー法による大腸菌易熱性エンテロトキソンの検出. 東京都立衛生研究所年報, **27**, 24-28, 1976.
- 37) Kudoh, Y. et al.: Detection of heat-labile enterotoxin of *Escherichia coli* by reversed passive hemagglutination test with specific immunoglobulin.

lin agent cholera toxin. Proceedings 14th Joint Conf. U. S.-Japan Cooperat. Med. Sci. Program Cholera Panel, Toho Univ., Tokyo, 266-273, 1979.

38) 島田俊雄: *Vibrio, Aeromonas, Plesiomonas* の検査. メディアサークル, **23**, 65-70, 1978.

39) 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.

40) Ohashi, M. et al.: Manual for the laboratory diagnosis of bacterial food poisoning and the assessment of the sanitary quality of food. SEAMIC/IMFJ, SEAMIC publ, **12**. Tokyo, 1978.

41) 栄研環境科学研究所編: 臨床材料より分離されるグラム陰性杆菌同定への手引 (GNRコード). 栄研化学株式会社, 改訂第2版, 1979.

42) 第55回日本感染症学会総会学術講演抄録. 感染症学雑誌, **55**, 1981.

43) 村田三紗子, 他: 小児サルモネラとキャンピロバクター下痢症との比較, 第55回日本感染症学会総会学術講演抄録(II). 感染症学雑誌, **55**, 822, 1981.

44) 豊川安延, 他: 青森県内の中学校で発生した *Campylobacter jejuni* による集団下痢症. 青森県衛生研究所報, **17**, 19-21, 1980.

45) 秋吉正幸, 他: ヒトの下痢症及びブタ, イヌのふん便について実施した *Campylobacter jejuni* の分離成績. 熊本衛生公害研究所報, **9**, 16, 1979.

46) 仲西寿男, 貫名正夫: キャンピロバクター腸炎とその疫学. 病原微生物検出情報, **7**, 17, 1980.

## 陸奥湾産ホタテ貝における腸炎ビブリオ

大友 良光 豊川 安延 野呂 キョウ

### はじめに

我国における食中毒事件数は例年 1,200件前後で、その約6割は細菌性食中毒である。その主な原因菌として腸炎ビブリオ、ブドウ球菌、サルモネラ属菌等があげられるが、なかでも腸炎ビブリオは細菌性食中毒事例全体の40~60%と圧倒的に多い<sup>1)</sup>。本県においても昭和36年<sup>2)</sup>に発生した4件の食中毒事例で初めて腸炎ビブリオが分離されて以来、ほぼ毎年のように本菌による食中毒が発生している。とりわけ昭和56年7月下旬から9月上旬にかけては、20事例以上という例年になく多い発生数であった。これら多くの事例に関係した食品の中には陸奥湾で漁獲されたウニ、ホタテ貝等が含まれていたため、我々は陸奥湾における腸炎ビブリオの汚染状態の調査を計画した。今回はとりあえず陸奥湾産のホタテ貝について調査し、本年多発した腸炎ビブリオ食中毒について若干の疫学的考察を加えた。

### 材料及び方法

検査材料：昭和56年8月25日から9月14日にかけて、図に示した5地点から採取された地播及び養殖のホタテ貝 [*Pecten (Patinopecten) yessoensis*] 合計50検体を検査材料とした。

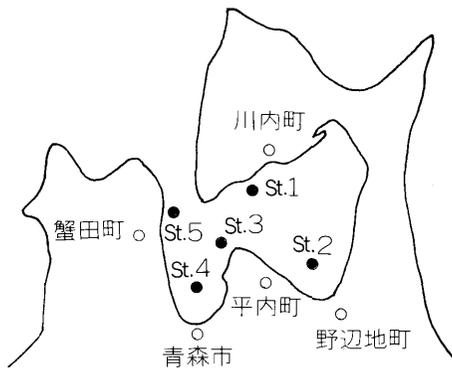


図1 検体採取地

検査方法：ホタテ貝のむき身全量に、それと等量の滅菌生理的食塩水を加え、STOMACHER (Lab-Blender 400, Seward社) で分散懸濁させて試料原液とした。この

原液50mlを450mlの食塩加ポリミキシンブイヨン(日水製薬)に接種し、37C 1夜培養後、BTBティンボル寒天培地(日水製薬)で37C 1夜分離培養し、腸炎ビブリオと思われる集落を1%に塩化ナトリウムを加えたTSI寒天培地(日水製薬)とLIM寒天培地(日水製薬)に釣菌して37C 1夜培養した。腸炎ビブリオの性状を示した菌については更に生物化学的性状と血清学的性状を検査して腸炎ビブリオと同定した。分離菌の神奈川現象の検査にはヒト血球を加えた我妻変法の神奈川現象検査培地(栄研)を用いた。一方、腸炎ビブリオの検査とあわせてデスオキシコール酸ナトリウム培地(栄研)を用いて大腸菌群の定量も試みた。

### 結果

表1に示したとおりホタテ貝50検体中33検体(66%)から腸炎ビブリオを検出した。貝の飼育別にみると地播では33検体中28検体(84.8%)、養殖では17検体中5検体(29.4%)が陽性であった。

表1 ホタテ貝における腸炎ビブリオと大腸菌群 検出検体数

地点	飼育別	検体数	腸炎ビブリオ検出検体数	大腸菌群検出検体数		
				<10/g	10~ 1×10 <sup>2</sup> /g	>1×10 <sup>2</sup> /g
St. 1	地播	9	9	6	3	0
	養殖	6	2	3	2	1
St. 2	地播	6	5	0	4	2
	養殖	5	1	5	0	0
St. 3	地播	6	2	3	3	0
St. 4	地播	6	6	0	4	2
	養殖	6	2	4	2	0
St. 5	地播	6	6	0	6	0
地播 計		33	28(84.8%)	9	20	4
養殖 計		17	5(29.4%)	12	4	1
合計		50	33(66.0%)	21	24	5

分離菌の血清型は表2に示したとおり、UT(型別不能)株を除くと14種類にわたり、このうち4検体以上から検出された血清型は表2に示すとおりK28:O2, K68:O11, K42:O4, K25:O11, K34:O4であった。

表2 分離した腸炎ビブリオの血清型別とそれを検出した検体数及び地点数

血清型	腸炎ビブリオ陽性検体数			腸炎ビブリオ陽性地点数		
	地播	養殖	計	地播	養殖	計
K28 : O 2	10	0	10	3	0	3
K68 : O11	8	0	8	2	0	2
K42 : O 4	5	0	5	3	0	3
K25 : O11	4	0	4	2	0	2
K34 : O 4	4	0	4	3	0	3
K15 : O 5	2	0	2	2	0	2
K30 : O 3	2	0	2	1	0	1
K51 : O11	2	0	2	1	0	1
K32 : O 1	0	2	2	1	0	1
K 3 : O 2	1	0	1	1	0	1
K 9 : O 4	1	0	1	1	0	1
K10 : O 4	1	0	1	1	0	1
K21 : O 8	1	0	1	1	0	1
K55 : O 4	1	0	1	1	0	1
UT*	17	3	20	4	2	5

\* 型別不能

これらの菌株が分離されたホタテ貝の採取地点を表3に示したが、菌の分布にきわだった特徴は認められなかった。

表3 分離頻度の高い腸炎ビブリオの各血清型の分布地

血清型	地 点 番 号				
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
K28 : O 2	+		+	+	
K68 : O11	+				+
K42 : O 4	+	+		+	
K25 : O11		+		+	
K34 : O 4		+	+		+

ホタテ貝における大腸菌群の汚染度合については表1に示すとおり21検体が<10/g、24検体が10~1×10<sup>2</sup>/g、そして5検体が>1×10<sup>2</sup>/gであった。飼育別にみると地播では10~1×10<sup>2</sup>/g、養殖では<10/gの検体が最も多かった。

### あ と が き

腸炎ビブリオは最も増殖の速い細菌に属し、培養条件しだいでは7.6分という細菌の中では最も短い分裂時間が報告されている<sup>3)</sup>。この旺盛な発育は食塩濃度と温度に大きく影響されている。特に海洋においては食塩濃度

が2.3‰前後と腸炎ビブリオにとって最も適した環境にあるので海水温度の変化によりその増殖が大きく左右される。つまり海水温10℃では全く増殖せず、15℃では僅かに、20~20℃では急速に増殖する。逆に海水温度が10℃以下になると死滅し始めるが<sup>4)</sup>、一部の菌は海底泥<sup>5)</sup>、小型貝類<sup>6)</sup>などで越冬する。

本調査は一連の腸炎ビブリオ食中毒の終息時期に行ったため、ホタテ貝における腸炎ビブリオ汚染と食中毒との関係を明確に述べることはできないが、ホタテ貝は腸炎ビブリオだけでなく大腸菌群にもかなり汚染されている事実が判明した。一般に海洋由来検体における腸炎ビブリオの汚染度合は大腸菌群の汚染と密接に関係しており<sup>4)</sup>、今回の調査でも地播ホタテ貝では腸炎ビブリオ、大腸菌群ともに汚染度合の高いことが示された。

今回分離された腸炎ビブリオは病原性の指標となる神奈川現象が総て陰性であったが、血清型についてみると、本年本県で食中毒関係材料から分離された血清型と同一のもの(K28 : O2, K30 : O3, K34 : O4, K42 : O4)が分離されており疫学的に非常に興味を持たれる。

今後は別の機会に、ホタテ貝にかぎらず、陸奥湾の海水、海泥等の検体も採取してより詳細な調査を行い、その成績を本県の腸炎ビブリオ食中毒予防の基礎資料にしたいと考えている。

### 文 献

- 1) 竹田美文, 三輪谷俊夫: 腸炎ビブリオ. 日本細菌学雑誌, **36**, 617-628, 1981.
- 2) 中村儀之丞, 他: *Vibrio parahaemolyticus* による食中毒例. 青森県衛生研究所報, **4**, 14-22, 1963.
- 3) 相磯和嘉: 腸炎ビブリオの分裂時間と食品汚染後の増殖速度. 藤野恒三郎, 福見秀雄(編): 腸炎ビブリオⅡ. 346-356, 納谷書店, 東京, 1967.
- 4) 大城俊彦: 自然分布. 藤野恒三郎, 福見秀雄(編): 腸炎ビブリオ. 263-288, 一成堂, 東京, 1963.
- 5) Kaneko, T., and R. R., Colwell: Ecology of *Vibrio parahaemolyticus* in Chesapeake Bay. J. Bacteriol., **113**, 24-32, 1973.
- 6) 黒田正彦, 町田吉彦: 県下沿岸における腸炎ビブリオの生態. (1) 潮間帯の小型貝類からの分離について. 長崎県衛生研究所報, **16**, 181-187, 1976.

## 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

阿部 幸一 佐藤 允武 石川 和子 根路銘国昭\*  
石田 正年\* 大谷 明\*

### 緒 言

ヒトのインフルエンザウイルスの起源がトリ型インフルエンザウイルスに起因するらしいという生化学的証拠<sup>1,2)</sup>が示めされて以来、鳥類主に家きん類から直接インフルエンザウイルスを分離しようとする試みがなされてきたが、<sup>3-14)</sup>現在の所、新型インフルエンザウイルスの出現に関して、十分解明されていない、2つの仮説がたてられているにすぎない。その1つは動物のインフルエンザウイルスがヒトに馴化して、ヒトの世界で新型インフルエンザウイルスとして流行するという考え方と<sup>15,16)</sup>、ヒトと動物インフルエンザウイルスの間で、遺伝子組み替えが起って、新型インフルエンザウイルスとして出現するという考え方である<sup>17,18)</sup>。最近になって、カモ類に多種類のインフルエンザウイルスが存在していることが明らかとなり<sup>19-23)</sup>、新型インフルエンザウイルス出現にどのような役割を果しているか関心が高まってきている。そこで我々は今回、青森県地方に地生しているカモ通称「地ガモ」及び渡り鳥を中心とした野生鳥類よりインフルエンザウイルスの分離を試み、かつヒトインフルエンザウイルスとの関係を探る目的で調査を行った。

### 材料及び方法

#### A) 材 料

- ① 分離用材料：1980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160羽の咽頭及び総排泄口より310検体採取し、また白鳥の検体は1980年12月から2月にかけて飛来地に落ちている糞便35を採取したものを使用した。
- ② 検体保存液：0.5%ウシ血清アルブミン、ペニンリン G2000Unit/ml, ストレプトマイシン2.5mg/ml, ゲンタマイシン60μg/ml, フェンギゾン25μg/mlを含む199緩衝液を使用した。
- ③ ウイルス：パラミクソウイルスは、NDV—石井株, Yucaipa/chicken/California/60, turkey/Wisconsin/68, Bangor/finch/N. Ireland/73, Parakeet/Neth/449/75, duck/HongKong/D3/75, pigeon/Otaru/76, duck/HongKong/199/77を使用し、インフルエンザウイルスは、A/RI/5+/57(H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>), X-5054(H<sub>2</sub>N<sub>1</sub>), X-7, F-1(H<sub>0</sub>N<sub>2</sub>), A/FM/1

/47(H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>), A/NJ/8/76(H<sub>sw1</sub>N<sub>1</sub>), A/Singapore/1/57(H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>), A/Aichi/2/68(H<sub>8</sub>N<sub>2</sub>), A/FPV/Duch/27(Hav<sub>1</sub> Neg<sub>1</sub>), A/chicken/Germany“N”/49(Hav<sub>2</sub> Neg<sub>1</sub>), A/duck/England/56(Hav<sub>3</sub> Nav<sub>1</sub>), A/duck/Czech/56(Hav<sub>4</sub> Nav<sub>1</sub>), A/tern/S.Africa/61(Hav<sub>5</sub> Nav<sub>2</sub>), A/turkey/Mass/3740/65(Hav<sub>6</sub> N<sub>2</sub>), A/duck/Ukraine/1/63(Hav<sub>7</sub> Neg<sub>2</sub>), A/turkey/Ontario/6118/68(Hav<sub>8</sub> Nav<sub>4</sub>), A/turkey/Wisconsin/66(Hav<sub>9</sub> N<sub>2</sub>)を使用した。

- ④ 免疫血清：⑤に記載した標準株をウサギ、ニワトリ、またはモルモットに接種して作成したものをを用いた。

#### B) 方 法

- ① ウイルス分離：綿棒を入れて保存しておいた検体保存液を4℃で1～2時間静置後、その上清を8～9日令の発育鶏卵に接種して行った。
- ② ウイルス同定：HI試験は血清をRDEで処理してマイクロ法で、NI試験はWHOの標準法に従ったが<sup>27,28)</sup>、ヘモアグルチニン(HA)に対する抗体による立体障害を防ぐため、反応液に0.5%TritonX-100を加えた。また二元免疫拡散法(DID)のゲル組成は1/100 P B(-)100mlにNaCl 4g, Agrose 1g, NaNO<sub>2</sub> 0.1g加えたものを使用した。なお抗原及び免疫血清には使用時に10% SDS (Sodium dodecyl sulfate)を加えて用いた。

### 成 績

カモの検体310より38株のHA陽性因子が得られたが、白鳥の糞便材料35からはHA陽性因子が分離されなかった。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の方が明らかに高い分離数を示した。(表1)

パラミクソウイルスまたはインフルエンザウイルスに対する免疫血清を用いHI, NI試験でHA陽性因子38株の同定を行った所、パラミクソウイルスであるNDVが14株, duck/HK/D3/75 2株, duck/HK/199/77 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 Hav<sub>6</sub>N<sub>2</sub>亜型 9株, Hav<sub>7</sub>N<sub>2</sub>亜型 1株, Hav<sub>7</sub>Neg<sub>2</sub>亜型 2株, Hav<sub>9</sub>N<sub>2</sub>亜型 1株であることが判明した。

\* 国立予防衛生研究所

表1 カモの種類による分離数

種類	部位		
	咽頭	総排泄口	計
カルガモ	2/129	29/128	31/257
コガモ	0/7	0/8	6/15
ヨシガモ	0/2	1/2	1/4
ハジロガモ	0/11	0/11	0/22
マガモ	0/2	0/2	0/4
不明	0/4	0/4	0/8
白鳥	0/0	0/35	0/35
計	2/155	36/190	38/345

分母：分離材料数 分子：分離数

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		
NDV	14	カルガモ(12)	コガモ(1) ヨシガモ(1)
Duck/HK/D-3/75	2	カルガモ(2)	
Duck/HK/199/77	1	カルガモ(1)	
Hav <sub>6</sub> N <sub>2</sub>	9	カルガモ(9)	
Hav <sub>6</sub> ? N <sub>2</sub>	1		コガモ(1)
Hav <sub>7</sub> N <sub>2</sub>	1		コガモ(1)
Hav <sub>7</sub> Neg <sub>2</sub>	2	カルガモ(2)	
Hav <sub>9</sub> N <sub>2</sub>	1	カルガモ(1)	
不明	7	カルガモ(4)	コガモ(3)

表3 分離株のパラミクソウイルス免疫血清に対するHI試験

免疫血清 (Homo titer)	分離株																
	2R	3R	4R	5R	23T	24R	28R	34T	53R	91R	94R	102R	107R	108R	118R	136R	146R
NDV (4096)	2048	1024	512	512	512	1024	256	512	256	256	512	128	128	512	—	256	—
Yucaipa(4096)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	128	—	—	—	—
Bangor (4096)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	—	—	—	—
Neth (16384)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wisconsin(4096)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	—	—	—	—
D-3 (2048)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	—	512	—	1024
199 (8192)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4096	—	—	—	—
Otaru (2048)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

—：32倍以下

表4 分離株のインフルエンザウイルス免疫血清に対するHI試験

分離株	免疫血清 (Homo titer)												
	Hav <sub>1</sub> (4096)	Hav <sub>2</sub> (2048)	Hav <sub>3</sub> (8192)	Hav <sub>4</sub> (2048)	Hav <sub>5</sub> (2048)	Hav <sub>6</sub> (16384)	Hav <sub>7</sub> (1024)	Hav <sub>8</sub> (8192)	Hav <sub>9</sub> (2048)	Hswl (1024)	H <sub>1</sub> (4096)	H <sub>1</sub> (4096)	H <sub>1</sub> (4096)
38 R	—	—	—	—	—	1024	—	—	—	—	—	—	—
41 R	—	—	—	—	—	1024	—	—	—	—	—	—	—
47 R	—	—	—	—	—	1024	—	—	—	—	—	—	—
57 R	—	—	—	—	—	1024	—	—	—	—	—	—	—
62 R	—	—	—	—	—	1024	—	—	—	—	—	—	—
67 R	—	—	—	—	—	512	—	—	—	—	—	—	—
71 R	—	—	—	—	—	—	—	—	2048	—	—	—	—
72 R	—	—	—	—	—	1024	—	—	—	—	—	—	—
74 R	—	—	—	—	—	512	—	—	—	—	—	—	—
78 R	—	—	—	—	—	—	256	—	—	—	—	—	—
135 R	—	—	—	—	—	—	512	—	—	—	—	—	—
139 R	—	—	—	—	—	—	128	—	—	—	—	—	—

—：32倍以下

表5 分離株の N A I 試験

免疫血清 (Homo titer)	分 離 株											
	38R	41R	47R	57R	62R	67R	71R	72R	74R	78R	135R	139R
N <sub>2</sub> (3200)	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	—	—	400
Neg <sub>2</sub> (6400)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6400	1600	—
Nav <sub>4</sub> (1600)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

— : 50倍以下

表6 変異種ウイルス表在抗原の分析

ウイルス抗原	各抗血清に対する HI価:				NI価:
	A/Singapore	RI/5 <sup>+</sup>	turkey/Mass	79R-HA	A/Singapore (N <sub>2</sub> )
A/Singapore/1/57 (H <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	1024	ND	32	64	4096
A/RI/5+/57 (H <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	ND	8192	128	128	4096
A/turkey/Mass/3740/65(Hav <sub>6</sub> N <sub>2</sub> )	<	<	4096	64	4096
X-5054 (H <sub>2</sub> N <sub>1</sub> )	ND	4096	128	64	<128
X-7, F-1 (H <sub>0</sub> N <sub>2</sub> )	ND	<	128	32	4096
79R	<	<	<	4096	4096
90R	128	<	1024	32	4096

ND : Not done < : 32倍以下

また同時に同定の極めて困難なウイルスが分離された。この分離株79Rは、HI試験で A/Singapore/1/57や、A/turkey/Mass/3740の免疫血清にまったく反応しなかった。しかし逆に79RのHA抗原で作成した免疫血清には、A/Singapore/1/57、A/turkey/Mass/3740は低いながらも反応した。

また Hav<sub>6</sub> N<sub>2</sub>亜型と同定された90Rは、DID試験で図1にみられるように A/turkey/Mass/3740のHA抗原に反応し沈降線を形成したが、79RはこのHA抗原との間で著明な沈降線がみられなかった。しかし不思議なことに A/Singapore/1/57がこのHA抗原との間に沈降線を形成した。図2では79RのHA抗原との間で90RとA/Singapore/1/57は薄い沈降線を形成したが、A/turkey/Mass/3740は沈降線を形成しなかった。またA/Singapore/1/57のHA抗原との間ではいづれの株のHA抗原も反応しなかった。

79RのNA抗原はNI試験及びDID試験でA/Singapore/1/57のNA抗原とよく反応しN<sub>2</sub>型抗原と判明した。またHA抗原は90RのHA抗原が、79RのHA抗原で作成した免疫血清にDID試験で反応したので仮りにHav<sub>6</sub>?とした。(図1, 2)

このHav<sub>6</sub>?N<sub>2</sub>亜型はニワトリ胎児に対して強い病原性を有し、胎児を出血性病変死させた。

## 考 察

我々は今回、初めて青森県における、野生鳥類とくにかモ類を中心にインフルエンザウイルスの保有状況を調査し、同一地域、同一時期に種々のパラミクソウイルスとインフルエンザウイルスがかモ類に存在していることを明らかにした。このことは山根等<sup>25)</sup>がすでに報告している成績と一致する。またウイルスの分離状況を時期的にみてみると、9月の中旬はNDVのみが分離されていたが、9月の下旬より種々のウイルスが分離され始める傾向にあった。これは北方より渡り鳥が飛来してきたために、種々のウイルスがもたらされたと考えられ、渡り鳥がパラミクソ及びインフルエンザウイルスの伝播者として重要な役割を果していると思われる。

分離されたパラミクソウイルスはNDV、duck/HK/D-3/75、duck/HK/199/77の3種であった。山根等<sup>25)</sup>はカモより弱毒性のNDVを分離したと報告しているが、今回我々が分離したNDVの病原性については明らかでない。また duck/HK/D-3/75や duck/HK/199/77については石田、芝田等<sup>29)</sup>がほぼ同時期に白鳥やかモより分離しており、渡り鳥の間に広く存在しているウイルスと考えられる。

今回我々が分離したインフルエンザウイルスは Hav<sub>6</sub> N<sub>2</sub>亜型9株、Hav<sub>7</sub> H<sub>2</sub>亜型1株、Hav<sub>7</sub> Neg<sub>2</sub> 亜型2株、

図1

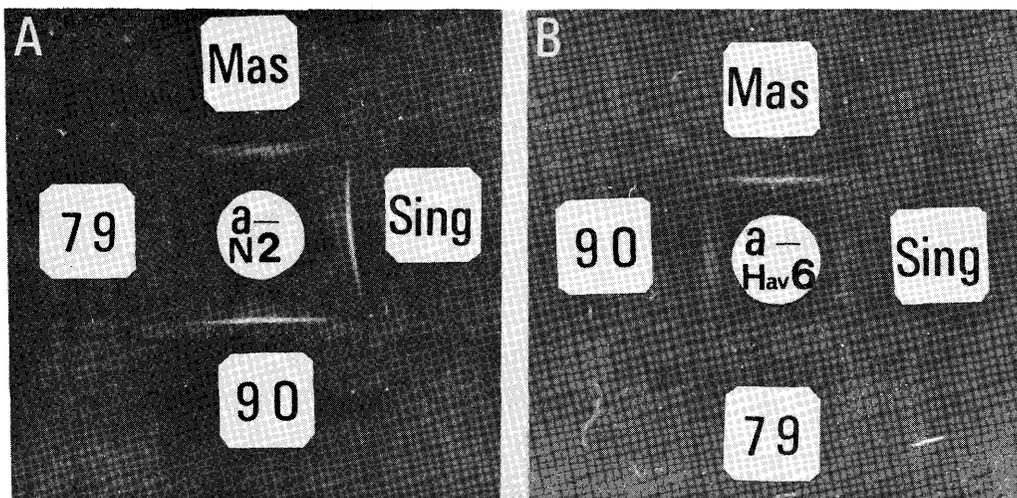


図2

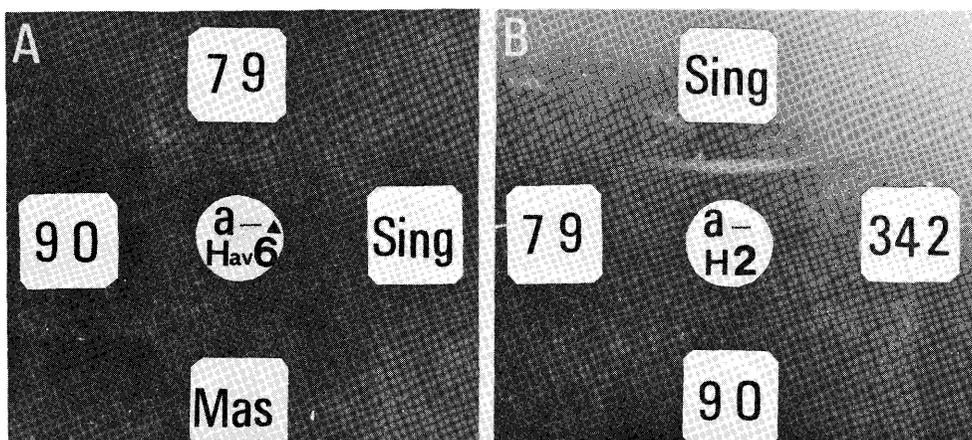


図1, 2

中央の穴には免疫血清を入れ、周囲の穴には抗原を入れた。

Mas : A/turkey/Mass/3740

Sing : A/Singapore / 1 /57

79, 90 : 分離株, 342 : Hav<sub>6</sub>の分離株

N<sub>2</sub> : A/Singapore/1/57のNA抗原で作成した免疫血清

Hav<sub>6</sub> : A/turkey/Mass/3470のHA抗原で作成した免疫血清

Hav<sub>6</sub><sup>▲</sup> : 79RのHA抗原で作成した免疫血清

H<sub>2</sub> : A/Singapore / 1 /57のHA抗原で作成した免疫血清

図1, 2

二元免疫拡散法による抗原分析

図1

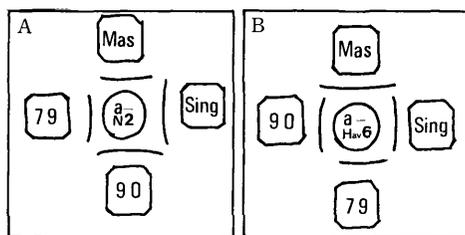
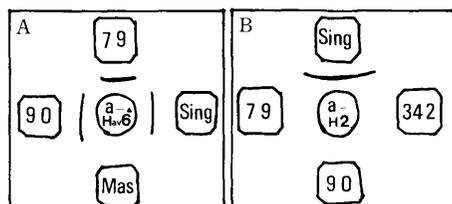


図2



Hav<sub>9</sub>N<sub>2</sub> 亜型 1 株及び Hav<sub>6</sub>? N<sub>2</sub> 亜型 1 株であったが、Hav<sub>6</sub>? N<sub>2</sub> 亜型以外はずでに日本を含めた世界各地で分離されており、<sup>3,5-7,9,12,14,20,22,23,25</sup> カモなどの渡り鳥によって広く伝播されていると考えられる。また Hav<sub>6</sub> N<sub>2</sub> 亜型が他のインフルエンザウイルスに比べ、多く分離されたが、このウイルスがカモの間で流行している株なのか、または特に伝染性が強いウイルスであるのかは興味ある点である。

79R は 90R (Hav<sub>6</sub> N<sub>2</sub> 亜型) が D I D 試験において、79R の免疫血清に反応したので、仮りに HA 抗原を Hav<sub>6</sub>? としたが、H I 試験で Hav<sub>6</sub> を含めた他の免疫血清に反応しなかったことや、D I D 試験で A/turey/Mass/3740 の免疫血清との間に著明な沈降線を形成しなかったことを考えると、極端に HA 抗原が drift をおこなっているか、または新しい型の HA 抗原を有したインフルエンザウイルスの可能性が考えられる。また A/Singapore/1/57 が H I 試験及び D I D 試験で A/turkey/Mass/3740 や 79R (Hav<sub>6</sub>? N<sub>2</sub> 亜型) の免疫血清に反応しているがこれが真の Cross かどうか現在検討中である。

我々は青森県における野生鳥類とくにカモ類のインフルエンザウイルスの保有状況を明らかにしたが、今後 Hav<sub>6</sub>? N<sub>2</sub> 亜型の抗原分析及びその病原性、さらにヒトと動物インフルエンザウイルスとの関連性などを含めこれからの課題としたい。

#### 参 考 文 献

- 1) Webster, R. G. et al. : Studies on the origin of pandemic influenza viruses. V. Persistence of Asian influenza virus hemagglutinin(H<sub>2</sub>) antigen in nature. *Virology*, **67**, 534-543, 1975.
- 2) Laver, W. G. and Webster, R. G. : Hemagglutinin molecules of Hong Kong, equine-2, and duck / Ukraine influenza viruses lack N-terminal aspartic acid. *Virology*, **81**, 482-485, 1977.
- 3) Zakstel'skaja, L. J. et al. : Some observations on the circulation of influenza viruses in domestic and wilds. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **47**, 497-501, 1972.
- 4) Downie, J. C. and Laver, W. G. : Isolation of a type A influenza virus from an Australian pelagic bird. *Virology*, **51**, 259-269, 1973.
- 5) Webster, R. G. et al. : A new avian influenza virus from feral birds in the USSR : Recombination in nature? *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **51**, 325-332, 1974.
- 6) Alexander, D. J. et al. : Isolation of myxoviruses from dead birds arriving at Heathrow Airport, London. *J. Hyg.*, **79**, 243-247, 1977.
- 7) Nerome, K. et al. : Isolation and serological characterization of influenza A viruses from birds that were dead on arrival at Tokyo Airport. *Arch. Virol.*, **57**, 261-270, 1978.
- 8) Yamamoto, H. et al. : Isolation of influenza A virus from budgerigars and its serological characterization. *Microbiol. Immunol.*, **23**(7), 637-642, 1979.
- 9) Olesiuk, O. M. et al. : An influenza A virus isolated from turkeys. *Avian Disease.*, **11**, 203-208, 1967.
- 10) Tumová, B. et al. : A new subtype of avian influenza virus : antigenic characteristics of envelope antigens. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **47**, 503-506, 1972.
- 11) Lang, G. et al. : The occurrence of serotype 4 of avian influenza A virus in Canadian Poultry. *Canadian veterinary J.*, **13**, 17-20, 1972.
- 12) Higgins, D. A. and Schild, G. C. : Characterization of the haemagglutinin and neuraminidase antigens of some recent avian type A influenza virus isolates from Hong Kong. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **47** (4), 531-534, 1972.
- 13) Butterfield, W. K. et al. : Identification of a swine influenza virus (Hsw<sub>1</sub> N<sub>1</sub>) isolated from a duck in Hong Kong. *J. infect. Dis.*, **138**, 686-689, 1978.
- 14) Shortridge, K. F. et al. : Diversity of influenza A virus subtypes isolated from domestic poultry in Hong Kong. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **57**(3), 465-469, 1979.
- 15) Andrewes, C. H. and Worthington, G. : Some new or little-known respiratory viruses. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **20**, 435-443, 1959.
- 16) Kaplan, M. M. et al. : Serological survey in animals for type A influenza in relation to the 1957 pandemic. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **20**, 465-488, 1959.
- 17) Schlid, G. C. and Newman, R. W. : Immunological relationships between the neuraminidases of human and animal influenza viruses. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **41**, 437-445, 1969.
- 18) Laver, W. G. and Webster, R. G. : Studies on the origin of pandemic influenza. III. Evidence implicating duck and equine influenza viruses as possible progenitors of the Hong kong strain of

human influenza. *Virology*, **51**, 383-391, 1973.

19) Slemons, R. D. et al. : Type-A influenza viruses isolated from wild free-flying ducks in California. *Avian Dis.* **18**, 119-124, 1974.

20) Webster, R. G. et al. : Ortho- and paramyxoviruses from migrating feral ducks : Characterization of a new group of influenza A viruses. *J. gen. Virol.* **32**, 217-225, 1976.

21) Hinshaw, V. S. et al. : Novel influenza A viruses isolated from Canadian feral ducks : Including strains antigenically related to swine influenza (Nsw<sub>1</sub> N<sub>1</sub>) viruses. *J. gen. Virol.*, **41**, 115-127, 1978.

22) Shortridge, K.F. et al. : Isolation and characterization of influenza A viruses from avian species in Hong Kong. *Bull. Wld. Hlth. Org.* **55** (1), 15-20, 1977.

23) Kida, H. and Yanagawa, R. : Isolation and characterization of influenza A viruses from wild free-flying ducks in Hokkido, Japan. *Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. A* **244**, 135-143, 1979.

24) Yamane, N. et al. : Isolation and characterization of influenza A viruses from wild ducks

in northern Japan : Appearance of Hsw<sub>1</sub> antigens in the Japanese duck population. *Acta. virol.* **23**, 375-384, 1979.

25) 山根誠久, 他 : ミカモミ からのオルソおよびパラミクソウイルスの分離. 人畜共通ウイルスの抗原変異に関する総合研究. 第1回研究会記録, 16~30, 昭和53年4月14日

26) Hinshaw, V. S. and Webster, R. G. : Characterization of a new avian influenza virus subtype and proposed designation of this haemagglutinin as Hav10. *J. gen. Virol.* **45**, 751-754, 1979.

27) Aymard-henry, M. et al. : Influeza virus neuraminidase and neuraminidase-inhibition test procedures. *Bull. Wld. Hlth. Org.* **48**, 199-202, 1973.

28) 根路銘国昭 : インフルエンザウイルスの新しい命名法とノイラミニダーゼ抗原の分析法. *臨床とウイルス*, Vol8, No.1, 12-17, 1980.

29) 石田正年, 他 : 野鳥から分離したパラミクソウイルスのHNタンパクの抗原性とタンパク分析, 第29回日本ウイルス学会総会, 1981. 東京.

## 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

佐藤 允武 阿部 幸一 石川 和子 秋山 有  
川名 林 治\*

### は し が き

ヒト血清における HSV I, II 型抗体の検出は両型ウイルスの交叉が大きいため至難であり、ただ単に I, II 型ウイルスに対する抗体を測定してもこれをもって I 型抗体あるいは II 型抗体などと論ずることはできない。特に II 型抗体は通常 I 型感染後の感染によって獲得する関係から、その検出は困難であり、これに対処するためにこれまでいくつかの方法が開発されてきた<sup>1-4)</sup>。しかし、これらの方法はいずれも煩雑な操作が必要であり、日常の検査として利用するには難点がある。そこで、この特異的 I, II 型抗体の迅速検出に、最近我々の開発した PHL 法<sup>5)</sup> が利用できるか否か検討したので報告する。

### 材 料 と 方 法

- 1) 抗原ならびに感作血球の作製：既報<sup>5)</sup>と同様に作製したが、感作血球の洗浄には 0.2% BSA 加 pH7.2 PBS を用いた。
- 2) 免疫血清ならびに患者ペア血清：HSV I 型 HF 株、HSV II 型 MS 株を抗原として家兎を免疫して得た血清を用いた。ヒト血清は性器ヘルペス症としてウイ

ルスが分離された 5 例の患者ペア血清で東大産婦人科川名尚博士から分与されたものを使用した。

3) 吸収血清の作製：試験管内と一部マイクロトレイ内でおこなった。すなわち、前者では一定に希釈した数列の血清に 1/8 から 3.0 単位（最高の完全溶血を示す最少の抗原量を 1 単位とす）の抗原を加え、37°C 1 時間、4°C 24 時間放置し吸収した血清をマイクロトレイ内で希釈、また、後者では予め血清をトレイ内で希釈した後、1/20 から 3/5 単位の抗原を加え、前者と同様の時間放置した液を吸収血清とした。

4) 検査術式：既報<sup>5)</sup> とほぼ同様であるが添加補体は 1:30 を 1:20 へ、溶血反応時間は 60 分を 90 分とした。

### 成 績

1) I, II 型免疫血清の異型ウイルス吸収による特異抗体の検出（試験管内吸収）

i) 高力価免疫血清：表 1 に示すように抗 HF 家兎血清〔抗 HF 価 1,280, 抗 MS 価 1,280 以下 (1,280, 1,280) と表わす〕は MS 株の 1 単位以上の吸収により (320, <80)。抗 MS 血清 (1,280, 1,280) は 1.0 から 3.0 単位の HF 株の吸収で (<80, 160—320) を示し、それぞれ特異抗体が検出された。

表 1 高力価免疫血清における特異 I, II 型抗体の検出

I 型 抗 体						II 型 抗 体										
抗 原	対 照	HF 免疫血清 (吸収源: MS, 単位)					抗 原	対 照	MS 免疫血清 (吸収源: HF, 単位)							
		1/8	1/4	1/2	1.0	1 1/2			2.0	1/8	1/4	1/2	1.0	1 1/2	2.0	2 1/2
HF	1,280	1,280	640	320	320	320	HF	1,280	640	640	320	<80	<80	<80	<80	<80
MS	1,280	640	160	<80	<80	<80	MS	1,280	1,280	1,280	1,280	320	320	160	160	160

ii) 低力価免疫血清：抗 HF 血清 (200, 200), 抗 MS 血清 (100, 200) は適切な吸収によっては検出され

たが、過剰な吸収 (1 単位以上) では困難 (50 倍以上として) であった。

表 2 低力価免疫血清における特異 I, II 型抗体の検出

I 型 抗 体								II 型 抗 体								
抗 原	対 照	HF 免疫血清 (吸収源: MS, 単位)						抗 原	対 照	MS 免疫血清 (吸収源: HF, 単位)						
		1/8	1/4	1/2	1.0	1 1/2	2.0			1/8	1/4	1/2	1.0	1 1/2	2.0	
HF	200	50	50	50	<50	<50	<50	HF	100	100	<50	<50	<50	<50	<50	<50
MS	200	<50	<50	<50	<50	<50	<50	MS	200	200	50	50	50	<50	<50	<50

\* 岩手医大, 医, 細菌学教室

2) 混合免疫血清における特異 I, II 型抗体の検出 (試験管内吸収): 抗 HF, MS 血清を表 3 に示すよう

に種々の割合で混合し, HF または MS 株の 1/2, 1.0, 1 1/2 単位で吸収し測定した。

表 3 混合免疫血清における特異 I, II 型抗体の検出

免疫血清の混合比		抗 原	対 照 (未吸収)	MS 株の吸収力価 (単位)		
HF	MS			1/2	1.0	1 1/2
0	10	HF	800	<50	<50	<50
		MS	800	50	<50	<50
2	8	HF	800	100	<50	<50
		MS	1,600	<50	<50	<50
4	6	HF	800	100	100	100
		MS	800	<50	<50	<50
5	5	HF	800	100	100	100
		MS	1,600	<50	<50	<50
6	4	HF	1,600	200	100	100
		MS	1,600	<50	<50	<50
8	2	HF	1,600	200	200	200
		MS	800	<50	<50	<50
10	0	HF	1,600	400	200	200
		MS	1,600	<50	<50	<50

免疫血清の混合比		抗 原	対 照 (未吸収)	HF 株の吸収力価 (単位)		
HF	MS			1/2	1.0	1 1/2
0	10	HF	800	200	50	<50
		MS	1,600	800	400	400
2	8	HF	800	200	<50	<50
		MS	1,600	800	200	200
4	6	HF	800	400	100	<50
		MS	1,600	400	200	200
5	5	HF	1,600	400	100	<50
		MS	1,600	400	200	200
6	4	HF	1,600	800	100	<50
		MS	1,600	800	200	100
8	2	HF	1,600	800	100	<50
		MS	1,600	800	200	100
10	0	HF	1,600	800	200	<50
		MS	1,600	400	100	<50

一般に検出目的とする抗血清 (特異抗体) の含有率が低くなるにつれ, 抗体価が低下するが 2 割の特異抗体が含まれると I, II 型とも検出可能であった。

3) マイクロトレイ内吸収による特異 II 型抗体の検出: 抗 HF, MS 血清をヒト血清の抗体価で最も多く測定される 256 倍にそれぞれ調整, 種々の割合に混合し, HF 株 1/20, 1/10, 1/5, 1/3, 1/2 単位の 5 段階で吸収し抗体を測定した。

結果は上記試験管内吸収法と同様な傾向を示し, 特異抗体の検出は可能であったが抗 MS 血清 1 割の存在では検出困難であった。

4) 性器ヘルペス症患者血清における特異 II 型抗体の検出: 表 5 に示すごとく, HSV が分離された 5 患者ペア血清中, 3 症例から 80—640 倍の特異抗体が検出された。

表 4 混合免疫血清のマイクロトレイ内吸収による特異 II 型抗体の検出

免疫血清の混合比		抗 原	対 照 (未吸収)	HF 株の吸収力価 (単位)				
HF	MS			1/20	1/10	1/5	1/3	1/2
0	10	HF	128	64	32	16	8	<8
		MS	256	256	128	64	64	32
2	8	HF	256	64	16	16	8	<8
		MS	256	128	64	32	32	16
4	6	HF	256	32	16	16	8	<8
		MS	256	128	64	32	16	16
6	4	HF	256	32	16	16	8	<8
		MS	256	64	64	32	16	16
8	2	HF	256	32	32	16	8	<8
		MS	256	64	64	32	16	8
9	1	HF	256	64	32	16	8	<8
		MS	256	64	32	16	8	<8
10	0	HF	256	32	16	16	<8	<8
		MS	256	32	16	16	<8	<8

表 5 性器ヘルペス症患者からの HSV II 型抗体の測定

名 前	年 性 令 別	* 臨床型	血清採 取月日	* 分離ウ イルス の型別	P H L 抗 体 価		HF 株吸 収 P H L 価		
					HF	MS	HF	MS	
佐○ 孝○	29	男	再発型	11.12 12. 3	II 型	640	640	<20	<20
						640	640	<20	<20
笠○ 百合○	26	女	急性型	6. 3 7. 1	未同定	80	<20	<20	<20
						320	320	<20	80
高○ 満利○	43	女	急性型	7. 7 8. 6	II 型	160	160	<40	<40
						640	1,280	<40	320
丸○ 敦○	22	女	急性型	9.10 9.17	II 型	2,560	2,560	<40	640
						2,560	2,560	<40	320
松○ 慶○	20	女	急性型	10.15 11.28	II 型	320	320	<20	<20
						320	320	<20	<20

\* 東大産 川名尚博士によるデータ

## 考 察

今日、常用されている抗Ⅱ型抗体の検出法は両型ウイルス間の僅少の抗原差を中和反応速度の違いで観察する中和曲線法<sup>1)</sup>が一般的であるが、最近、川名ら<sup>2)</sup>、大橋ら<sup>4)</sup>により吸収による検出法が報告された。これは被検血清中の検出目的外の交叉する抗体を異型ウイルスで吸収し、残存する特異抗体を測定する方法である。しかしながら、これらの方法は吸収血清に含まれる抗原抗体複合物を除去するとか不活化などの処理が必要であり、また、検査過程においていずれも直接細胞を使用する関係から無菌操作が不可欠であり、煩雑さが伴うと共に成績を得るまでにかかりの日数を要する。この点、本法では吸収血清中の抗原抗体複合物を含有したまま実施できる利点があり吸収血清作製日数を加えても2日程度で検出可能で、迅速測定には有用と考えられる。他方、実験成績で示したように、特異抗体1割の存在では検出不能であったように異型抗体と共存する微量の抗体に対する感度は決して良好とは言えない。HSV分離者5ペア血清中、2ペア血清においてⅡ型抗体が検出されなかったことはこの方法の限界を示唆するとも考えられるが、一方、確実に感染が成立しているにもかかわらず抗体の産生がみられない症例もかなりの割合で存在するという報告<sup>6,7)</sup>もあり、本成績に関して言えば、必ずしも本法の検出感度を否定するものではない。ただ、残念なことは血清量の関係もあって、他の測定成績とは比較しておらず、真否のほどは明らかでない。

しかし、いずれにしても現存の特異抗体の検出法は極めて微妙であることには変わりなく、早急に正確な測定法の確立が望まれる。

## ま と め

HSV免疫家免血清における特異的Ⅰ、Ⅱ型抗体の検出についてPHL法で検討し、次の応績を得た。

1) Ⅰ、Ⅱ型血清を異型ウイルスで吸収することにより、残存する特異抗体を検出することができた。

2) 残存する特異抗体は少しぐらいの過剰ウイルス吸収によっても低減をみなかった。

3) 同じ程度の抗体価を示すⅠ、Ⅱ型の免疫家免血清を種々の濃度で混合し、特異抗体を測定したところ、2割の特異抗体が含まれていれば、Ⅰ、Ⅱ型とも検出可能であった。

4) HSVが分離された性器ヘルペス症患者5例につき、特異Ⅱ型抗体の測定をおこなった結果、3例から検出できた。

稿を終えるに臨み、貴重な患者ペア血清を分与くださいました東大産婦人科 川名尚博士に厚く謝意を表します。

なお、本論文の要旨は第29回日本ウイルス学会総会で発表した。

## 文 献

1) 甲野礼作, 石田名香雄, 沼崎義夫: 臨床ウイルス学, 手技編. 229 講談社 (1978).

2) 川名尚, 吉野亀三郎: 特異的抗HSV-2抗体測定法の開発とその応用, 第27回日本ウイルス学会総会. 演説抄録, 1979 (東京).

3) 多田愛子, 平山宗宏, 橋本和子: 単純ヘルペス(HSV)のマイクロ中和抗体測定法とその疫学への応用. 臨床とウイルス, 9(1), 1981.

4) 大橋正美, 牛嶋彊, 尾崎良克: ヘルペスウイルス免疫ウサギにおける中和抗体の型特異性—吸収中和法による型特異抗体の検出について—, 第28回日本ウイルス学会総会, 演説抄録. 1980 (久留米).

5) 佐藤允武, 阿部幸一, 石川和子, 秋山有, 川名林治: 受身溶血(PHL)によるヘルペス抗体の測定: マイクロ法ならびに一元放射溶血(SRH)試験. 臨床とウイルス, 9(1), 1981.

6) 大橋正美, 牛嶋彊, 尾崎良克: 女性性器ヘルペス患者より分離されるウイルスの型と血清抗体との関連について, 第26回日本ウイルス学会総会, 演説抄録. 1978 (東京).

7) 川名尚, 安井洋, 坂元正一: 女性性器ヘルペス症患者の血清抗体について, 第26回日本ウイルス学会総会, 演説抄録. 1978 (東京).

# 陸奥湾内における下痢性貝毒調査結果について (昭和53, 54, 55年度)

秋山由美子 宮田淳子 古川章子 小鹿晋  
小林英一

## まえがき

昭和52年6月に、本県の八戸地方でムラサキガイによると思われる食中毒が発生した。

また、昭和53年6月には、茨城県日立市でもホタテガイによる集団食中毒が発生し、食品衛生上大きな問題となった。その中毒症状はいずれも、昭和51年および52年に宮城県を中心とする三陸沿岸で発生したムラサキガイによる食中毒に類似し<sup>1)</sup>、下痢、嘔吐、腹痛等を主な症状とするものであった。

安元らは、これら一連の食中毒の原因は、細菌によるものでなく、又、既知の麻痺性貝毒とも異なる新しい型の食中毒であり、特定プランクトンにより毒化された貝類の摂食により起こる、いわゆる下痢性貝毒(脂溶性貝毒)であることを報告した<sup>1)2)3)4)5)</sup>。

この種の食中毒の発生を未然に防止するためには、生産地における貝毒の蓄積に関する監視が必要であり、従って、本県においても、昭和53年から「赤潮、特殊プランクトン予察調査」の一環として、貝毒測定調査を行ってきたので、その結果を報告する。

## 調査方法

### 1. 調査期間

昭和53年5月～昭和56年3月

### 2. 調査資料および方法

試料および調査方法については、図一1、および表一1に示した。

ホタテガイについては、陸奥湾内に設定した5定点、ムラサキガイについては野内産のものを主に調査した。更に、必要に応じ、その都度、追加調査した。

試料の搬入は、青森県水産増殖センターおよび、青森、むつの各保健所が担当した。

### 3. 毒力の測定

昭和53年5月および昭和53年7月付厚生省環境衛生局乳肉衛生課事務連絡に示す検査法に従った<sup>6)</sup>。

#### (1) 抽出

試料をブレンダーカップに移し、アセトンでホモジナイズ抽出。抽出液をロータリーエバポレーターで減圧濃



①	蟹田・蓬田・平館・三厩
②	野内・原別
③	東田沢・間木
④	野辺地
⑤	川内

図一I 湾内の調査地点

縮。濃縮物を少量の水とジエチルエーテルで分液ロートに洗い込み軽く振とうしたのち、水層を除く。次にジエチルエーテルを水で洗浄後、ジエチルエーテルを留去して濃縮する。

#### (2) 試験溶液の調製

濃縮物をすべて1% Tween 60生理食塩水に懸濁させ、目盛付試験管に移し、一定量とし、この懸濁液を試験溶液とする。高い値の毒力を測定するときは、1% Tween 60生理食塩水を用いて希釈液を調製する。

#### (3) マウス試験

試験溶液又は、その希釈液をバイプレーターを用いて均一な懸濁液とし、それぞれの0.5ml、又は1.0mlを体重16～20gの ddY-系雄のマウス各3匹の腹腔内に投与する。投与してから24時間後にマウスの生死を観察し、1群3匹中2匹以上のマウスが死亡した最小投与量を求め、最小投与量および最大希釈倍数から毒力を求める。



表—3

昭和54年度 下痢性貝毒調査結果

採取場所 および養殖 地まきの別	ムラサキ イガイ	ホ タ テ ガ イ																				
		野 内		野 辺 地		原 別		川 内		小 湊		間 木		清 水 川		東 田 沢		蓬 田		平 館		土 屋
採取年月日		養 殖 10m	殖 20m 地まき	養 殖 20m 地まき																		
54. 4. 12	1.25	nd	nd	nd																		
17		0.3	nd	nd	0.3	nd																
23		nd	nd	nd	nd	nd																
24				nd																		
30			nd	nd	nd	nd																
5. 7		nd	1.0	nd	nd	nd	nd															
10																						
14									nd													
16		nd	1.0		nd	nd																
17				nd																		
21					nd	nd			nd		nd											
23					nd	nd					nd											
24			0.3						nd													
28					nd	nd						nd										
29		nd	1.0									nd										
30				nd																		
6. 4		nd	nd	nd	0.3	nd			nd													
5														nd								
8						nd*																
10						nd																
11			3.0		0.3	nd			nd													
18		nd	3.0	nd	nd	nd			nd		nd											
25		nd	nd	nd	nd	nd			nd		nd				0.3*							
7. 2		nd	nd	nd	nd	nd			nd		nd											
9		nd	nd	nd	nd	nd			nd													
6											nd*											
12															0.3*							
13															nd							
16		nd	nd	nd					nd													
17		nd	nd		0.3	nd																
23				nd	0.5	nd			nd						0.3							
24			nd	nd																		
30					nd	nd			nd													
8. 2											nd*				nd							
6	nd																					
7									nd													
8																	nd					
14				nd																		
15	nd	nd	nd	nd	0.3				nd						nd		0.3					
20				nd	nd																	
22	nd		0.3		nd				nd					nd*	0.5		nd					
23						nd*																
27		nd	nd	nd	nd	nd																
29			nd		nd				nd								nd				nd	
30																						
10		nd	nd	nd	nd	nd																
9. 25		nd	nd	nd	nd	nd																
10. 15		nd	nd	nd	nd	nd																
11. 11				nd																		
13		nd	nd		nd																	
16						nd																
55. 2. 18			nd			nd	nd															
22																						
3. 11											nd											
14																						
17	nd	nd	nd																			
19						nd	nd															
24			nd			nd	nd															
25		nd	nd																			
29				nd																		
31										nd												nd

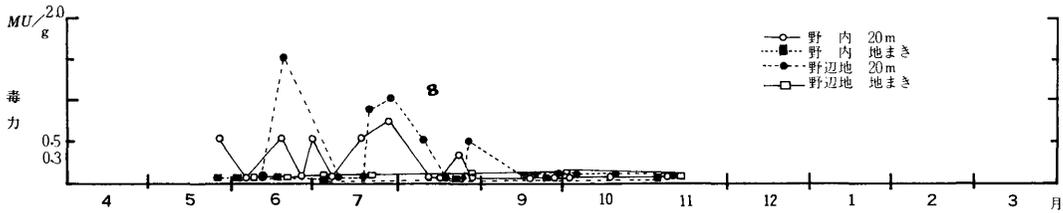
表—4

昭和55年度 下痢性貝毒調査結果

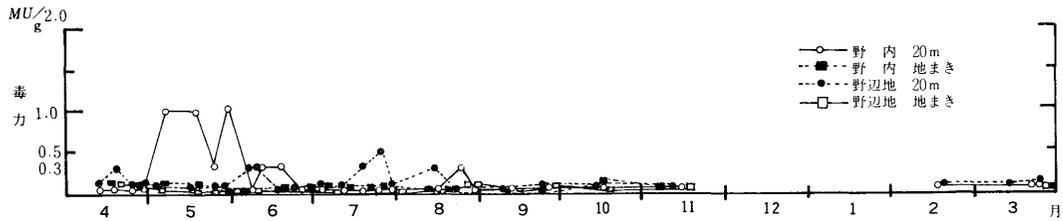
採取場所 および養殖 地まきの別	ムラサキ イ	ホ タ テ ガ イ																										
		野 内			野 辺 地		小 浜	土 屋		清 水 川		平 館		蟹 田		川 内		東 田 沢		逢 田		三 厩						
採取年月日		野 10m	殖 20m	内 地まき	野 20m	地 まき	小 20m	浜 地まき	土 20m	屋 地まき	清 20m	水 地まき	川 20m	平 地まき	館 地まき	蟹 20m	田 地まき	川 20m	内 地まき	東 20m	田 地まき	沢 20m	田 地まき	逢 20m	田 地まき	三 20m	厩 地まき	
55. 4. 7							nd																					
8		nd		nd	nd	nd																						
9									nd																			
14			nd	nd	nd																							
15																												
16																												
21			nd	ud	nd	nd	nd					0.3																
28																												
30			nd	nd		nd	nd	nd																				
5. 5. 6		0.7	nd	nd		nd	nd	nd						nd		nd												
12			0.3	0.3	nd		nd	nd																				
13																												
19			0.4	1.25	nd	nd	nd	nd						1.0		1.0												
26			0.4	2.0	nd	nd	nd	ud												0.3								
28																												
6. 2. 2			0.3	4.5		0.7	nd																					
3																				nd								
5																												
9			nd	1.0		nd	nd																					
10					np																							
16			nd	4.0	nd																							
17																												
23			nd	4.5	0.7	3.3	0.3	0.3																				
30			nd	0.5	nd	2.2	0.5	0.5																				
7. 7. 7			nd	0.7		4.5	1.5																					
8																												
14			ud	1.0		3.75	0.5																					
16																												
17																				0.5								
21																												
22																												
28			nd	0.5	nd	1.5	0.3													nd								
8. 4. 4			nd	nd	nd	1.0	0.3													0.3								
6																												
11			nd	nd	nd	1.25	0.3																					
12																												
13																				1.25		nd		nd				
18			nd	nd	nd	1.0	0.3													nd								
19																												
20																												
24																												
25																												
31																												
9. 1. 1																				nd								nd
2																												
3																				1.0								
7																												
8			nd	0.3		0.7	nd																					
9																												
16																												
17																												
22																												
23																												
24																												
25																												
29																												
30																												
10. 1. 1		nd																										
2																												
7																												
8			nd		nd	nd																						
9																												
21																												
29			nd																									
10. 11. 11																												
56. 1. 15																												
2. 18																												
3. 9		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
23			nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
24																												

野内、野辺地定点の養殖20mおよび地まきホタテガイの毒力の推移をそれぞれ図一Ⅱ、図一Ⅲ、および図一Ⅳに、尾坂らの海水および中腸腺胃内容のプランクトンの

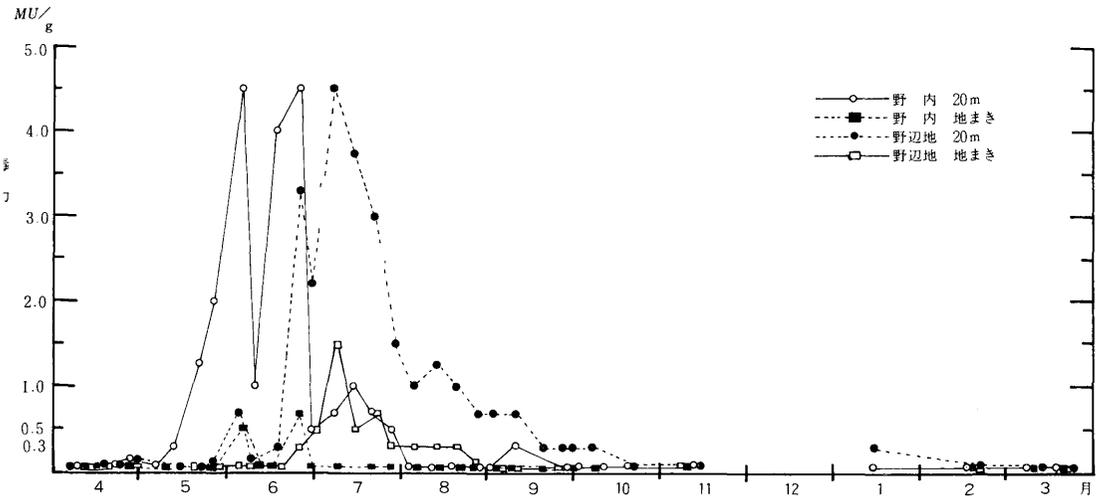
個体数と毒力との関係を図一Ⅴに示した。毒力の値は、全て中腸腺1g当りのマウス・ユニット(MU/g)で示した。



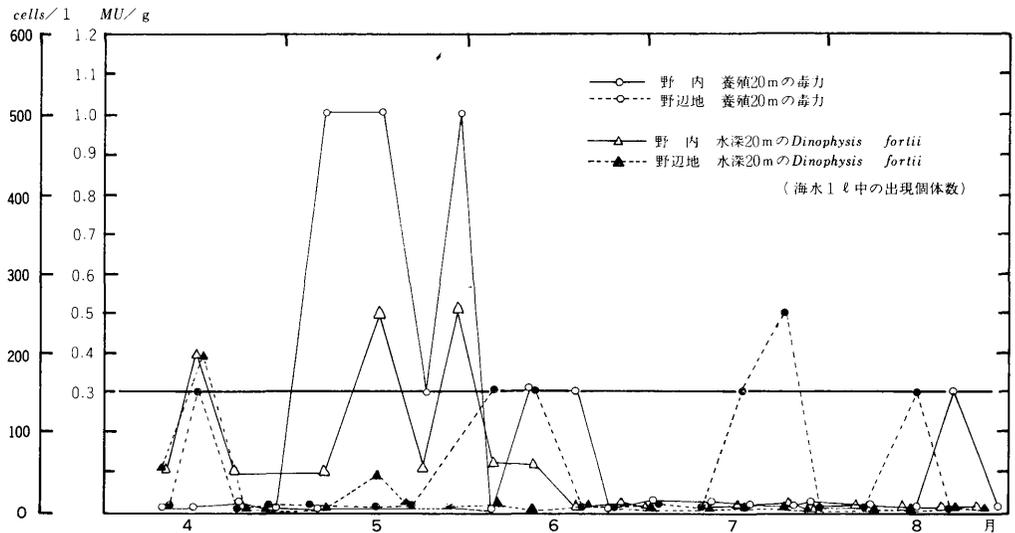
図一Ⅱ 昭和53年 野内・野辺地定点におけるホタテガイの毒力の推移



図一Ⅲ 昭和54年 野内・野辺地定点におけるホタテガイの毒力の推移



図一Ⅳ 昭和55年 野内・野辺地定点におけるホタテガイの毒力の推移



図一V 下痢性貝毒の毒力と *Dinophysis fortii* の個体数

資料：水産増殖センター

昭和53年は調査を開始した5月末の時点ですでに、ムラサキガイで2.0MU/g、ホタテガイ(養殖垂下20m)で0.5MU/gという毒力が認められた。その後、ムラサキガイ、ホタテガイとも6月と7月に毒力のピークが見られた。毒力の最高値は、ムラサキガイ3.5MU/g、ホタテガイ1.5MU/gで、可食部当りに換算すると、規制値(0.05MU/g)前後を推移している。以後、8月末までムラサキガイ、ホタテガイとも毒力が認められた。

地まきホタテガイについては、毒力は検出されなかった。

検体の採取場所による違いをみると、7月17、18日の毒力は、蟹田、野内、野辺地では0.5~0.8MU/g、東田沢では2.5MU/g、また川内では1.5MU/gと地域による毒力の差が認められた。また、垂下水深による毒力の大きな違いは見られないが、10m層よりも20m層がわずかに毒力が高いように思われる。

ホタテガイ可食部の部位別による毒力の蓄積を知るために、25の試料について、中腸腺、貝柱、外とう膜の3部位の毒力を調査した。その結果、貝毒は中腸腺からのみ検出され、他の部位からは検出されないことから、下痢性貝毒は中腸腺に偏在しているものと思われる。

昭和54年度の調査結果では、4月12日に、ホタテガイ有毒化の先行的役割を果たすと思われる陸奥湾産のムラサキガイから1.25MU/gの貝毒が検出されたことから、ホタテガイの毒化がおおいに懸念された。そして、これを裏付けるように5月7日に、垂下養殖ホタテガイ

(20m)から規制値をこえる1.0MU/gが検出された。

更に、5月には2度ほど規制値をこえる毒力が検出された。しかし、それ以後は、最高でも1.0MU/gと前年と比較すると低い値で経過した。地まきホタテガイについては、53年と同様、不検出であった。

全般的に毒力が低く経過し、場所と垂下水深による毒力の差は、ほとんどみられなかった。

昭和55年度は、今までの調査で一番高い毒力が検出されると同時に、53年、54年度の調査では検出されなかった地まき貝からも毒力が検出されるという大きな特色が認められた。

5月12日に野内定点の垂下20mの養殖ホタテガイから54年に比較し1ヶ月程の遅れで、0.3MU/gの値が検出された。その後も、野内の定点では養殖20m貝で徐々に毒力が高くなり、6月2日に4.5MU/gの高い値が検出された。その後、6月16日に4.0MU/g、6月23日に4.5MU/gと検出され、あとは次第に毒力は低下し、9月8日に0.3MU/gが検出されたが、その後は検出されなかった。

野辺地定点の養殖20mホタテガイでは、6月2日に初めて0.7MU/gを検出した。毒力は6月23日になって、3.3MU/gと急激に高くなり、6月30日に2.2MU/g、7月7日には4.5MU/gとなり、その後は次第に低下してきたが、0.3MU/gという値が1ヶ月近くも続き、10月7日を最後にあとは検出されなかった。

野内定点と野辺地定点では毒力のピークに3週間の差が見られた。これは、原因プランクトンが陸奥湾の西湾から東湾へと湾内を移動しているためと思われる。

53, 54年度には毒力が検出されなかった地まき貝から、5月26日の川内から始まり、東田沢、野内と検出され、6月23日には野辺地でも0.3MU/g 検出された。その後も引き続き検出され、7月7日には野辺地定点で、地まき貝として最高の1.5MU/gの値を検出した。

尾坂らは、海水および中腸腺胃内容のプランクトンの個体数と毒力の対応から毒化原因の一つとして、*Dinophysis fortii* を報告するとともに、55年度の地まき貝の有毒化についても、地まき漁場での多数の *Dinophysis fortii* 出現のためであると報告している<sup>7)8)9)</sup>。

表一5には、ホタテガイの有毒化に伴う出荷規制と解除時期について示した。年々、出荷規制の期間が長くなり、55年度は、53, 54年度にくらべて1ヶ月近くも長くなった。

なお、まひ性貝毒についても、53, 54, 55年度とも月2回ずつ調査したが、すべて不検出であった。

表一5 貝毒によるホタテガイの出荷自主規制と解除時期

年度	海 域	貝の種類	貝毒の種類	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	月
53	陸奥湾	養殖ホタテ幼貝	下痢性			% ● ← ○ %										
		養殖ホタテ成貝		% ● ← ○ %												
54	陸奥湾	養殖ホタテ成貝 (中級薬付)	下痢性		% ● ← ○ %											
55	陸奥湾	養殖ホタテ成貝	下痢性		% ● ← ○ %											
		地まきホタテ成貝 (共に中級薬付)		% ● ← ○ %												

●規制  
○解除

要 約

1. 陸奥湾においては、ホタテガイの毒力のピークが2回ほど見られる。
2. ホタテガイの毒化は、最初、陸奥湾西湾から始まり、徐々に東湾に移動している。これは、湾内における原因プランクトンの動きと関係があると思われる。
3. ムラサキガイとホタテガイの毒化時期を比較すると、ムラサキガイの方が早めに毒化する。
4. 陸奥湾では、比較的毒力は低い、毒化は、長期間におよんでいる。そのため、自主規制の期間が3~4ヶ月に及ぶ。
5. 養殖ホタテガイと比較して、地まきホタテガイは毒力が低い。
6. 陸奥湾では、まひ性貝毒は検出されていない。

文 献

- 1) 安元健, 他: 昭和52年度日本水産学会春季大会.
- 2) 安元健, 他: 日本食品衛生学会 第34回 学術講演会.
- 3) 尾坂康, 他: 昭和54年度日本水産学会科季大会.
- 4) 青森県: 陸奥湾貝毒発生原因調査報告書 (54年3月).
- 5) 水産庁: 東北沿岸における 赤潮情報交換事業報告書.
- 6) 厚生省環境衛生局: 昭和56年5月19日付 環乳第36号.
- 7) 水産庁: 昭和53年度 東北沿岸における 赤潮情報交換事業報告書
- 8) 水産庁: 昭和54年度 赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書 (東北・北海道ブロック).
- 9) 水産庁: 昭和55年度 赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書 (東北・北海道ブロック)

## 青森県の温泉経年変化について (第1報)

高橋 政教 桶田 幾代 野村 真美 小林 英一

### 緒 言

県内温泉の化学的、地質学的特性についてはすでに多くの報告がなされており、これらは温泉の利用適正化に役立っている。しかしながら温泉はその複雑な湧出機構から泉質変化する可能性があり、特に近年温泉の乱掘、乱揚水等による温泉衰退現象が全国的に問題になっている。従って温泉の泉源保護と適正利用を図る目的で、昭和55年度より県内温泉の泉質経年変化についての調査を実施している。今回は昭和55年度に行なった成績について報告する。

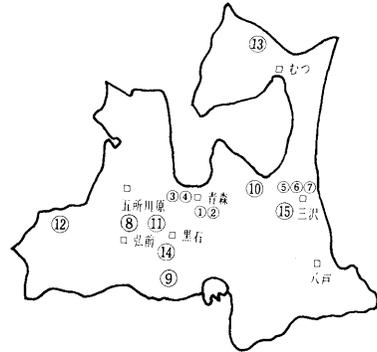


図1 泉源分布図

### 調査方法

#### 1. 対象泉源および泉質

表1, 図1に示すように、県内温泉で分析後8年以上経過している15泉源を地域別を選び、再分析を行なった。なお、これら経年変化の比較資料はすべて当衛研で行なった分析値である。

#### 2. 調査時期

本調査は昭和55年6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, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, 溶存ガス成分としてCO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S。

##### 2) 微量成分

Mn, Zn, As, Cu, Cd, Hg, F, Pb。

各項目の分析は鉱泉分析法指針によったが, Zn, Cd, PbはJIS K0102に準じ原子吸光光度法により分析した。

表1 調査地区および泉質名

調査地区	泉源No.	調査年月(昭和)	経過年数	泉質名
青森市	A	39. 7	16	含明ばん・石膏一酸性硫化水素泉
	B	45. 8	10	塩化土類一酸性硫化水素泉
	C	44. 7	11	単純温泉
	D	45. 2	10	食塩泉
三沢市	A	45. 10	9	単純温泉
	B	47. 8	8	単純温泉
	C	48. 10	7	単純温泉
岩木町	8	34. 7	21	含土類・食塩一硫化水素泉
碓ヶ関村	9	37. 3	18	含食塩一塩化土類泉
野辺地町	10	39. 6	16	含石膏一硫化水素泉
板柳町	11	40. 4	15	食塩泉
深浦町	12	46. 11	9	含食塩一鉄泉
大畑町	13	46. 10	9	単純温泉
平賀町	14	46. 12	9	食塩泉
上北町	15	47. 7	8	単純温泉

調査結果および考察

1. 泉温 (表2, 図2参照)

前調査に比較して泉温の上昇したところ2ヶ所 (No.1, 12), 下降したところ4ヶ所 (No.2, 3, 4, 9), 他はほぼ現状維持であった。特にNo.1は25℃の上昇, No.2は7℃, No.9は10℃下降し, これら3泉源はいずれも泉質変化が認められ, 当然ながら泉温の著明な変化は泉質変化の重要な指標である。

2. 蒸発残留物 (表2, 図2参照)

蒸発残留物の経年変化についてみると, 増加したところ3ヶ所 (No.1, 12, 14), 減少したところ4ヶ所 (No.2, 4, 8, 9), ほぼ現状維持8ヶ所であった。特に

著明に変化したNo.1, 2, 8, 9は泉質が変化し, 泉質の変化していないNo.4, 12, 14でも主要成分の大きな変化が認められる。従って蒸発残留物は, 泉質変化の目安として最も重要である。表3に蒸発残留物と主要イオンとの相関関係を示した。陽イオンでは  $Ca^{2+}$  が最も高い関連を示し, ついで  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$  の順であり, 陰イオンでは  $Cl^-$  が最も高く, ついで  $HCO_3^-$  であるが,  $SO_4^{2-}$  は相関関係は認められなかった。一方, No.3, 4, 9では蒸発残留物の減少とともに, 泉温の下降,  $Ca^{2+}/Mg^{2+}$  値の増加, 陰イオン中の  $HCO_3^-$  の比率の増加が認められ, これら泉源では何らかの原因で地下水の混入が考えられる。

表2 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 <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> S	備考
1	39. 7	38.0	2.446	2.5	132.0	35.5	137.2	31.8	408.0	930.9	—	8.5	96.3 264.8(AI)
	55. 9	63.0	3.779	1.8	64.5	15.0	230.0	69.0	535.3	1,843	—	12.9	
2	45. 8	96.5	8.342	1.2	190.0	35.0	340.2	254.3	1,702	973.5	—	4.3	192.1 520.0(AI)
	55. 9	89.5	7.155	1.4	84.0	14.0	400.0	146.0	1,707	2,506	—	0.0	
3	44. 7	47.0	0.312	8.7	59.0	4.2	2.8	0.7	17.0	12.0	131.4	—	
	55. 7	44.5	0.298	8.8	63.0	3.9	2.4	0.4	15.4	10.4	137.2	—	
4	45. 2	50.0	6.950	7.6	2,370	147.0	125.9	9.3	3,809	198.2	146.4	—	
	55. 6	46.5	4.912	8.0	1,700	90.0	96.0	6.4	2,747	90.0	140.2	—	
5	46. 10	42.0	0.677	8.0	195.2	8.4	10.0	3.4	264.2	24.1	107.3	—	
	55. 8	42.0	0.513	8.8	130.0	5.6	5.5	1.8	161.9	11.3	109.8	—	
6	47. 8	46.0	0.773	7.8	205.0	8.0	7.7	1.9	247.5	42.5	117.2	—	
	55. 8	46.0	0.613	8.6	170.0	6.7	5.5	1.2	194.5	25.0	140.3	—	
7	48. 10	43.0	0.471	7.3	121.1	6.4	1.6	0.7	119.9	21.3	110.4	—	
	55. 8	44.0	0.414	8.8	103.0	5.7	1.1	0.4	97.0	11.3	109.8	—	
8	34. 7	51.2	2.531	6.6	277.2	42.7	266.8	142.1	833.3	26.2	884.2	3.2	
	55. 6	52.5	1.596	6.4	310.0	53.0	105.0	96.1	466.4	30.2	914.4	0.0	
9	37. 3	63.5	22.13	7.4	2,300	51.0	1,400	2,700	12,887	—	1,306	—	
	55. 9	53.5	11.86	6.6	3,400	230.0	650.0	220.0	6,613	15.0	1,086	—	
10	39. 6	37.7	1.641	8.8	52.0	30.2	399.6	1.0	14.9	1,086	36.6	2.1	
	55. 7	38.0	1.686	8.6	56.0	1.3	416.7	1.0	11.8	1,100	36.6	0.4	
11	40. 4	41.5	1.302	7.8	440.0	36.8	2.4	0.3	567.3	—	189.2	—	
	55. 9	43.0	1.372	8.2	457.5	20.5	15.2	1.5	605.3	—	270.3	—	
12	46. 11	43.5	14.46	7.0	3,965	186.0	542.0	586.9	7,870	711.0	1,039	—	20.5 20.6 (Fe)
	55. 9	48.0	19.73	7.1	5,100	268.0	860.0	840.0	10,741	922.0	1,123	—	
13	46. 10	57.0	0.728	7.4	99.0	2.4	106.8	9.7	58.9	361.7	80.4	—	
	55. 9	57.0	0.733	7.0	94.0	2.3	105.8	6.5	66.9	330.0	34.2	—	
14	46. 12	51.0	1.231	8.5	430.0	24.5	3.0	0.5	545.4	11.9	234.6	—	
	55. 9	49.5	1.796	8.4	580.0	33.0	8.8	8.4	876.9	3.8	213.5	—	
15	47. 7	45.0	0.457	7.6	125.0	6.0	0.1	0.0	136.7	16.6	90.5	—	
	55. 7	44.5	0.423	8.4	110.0	5.1	0.6	0.2	123.8	11.0	90.5	—	

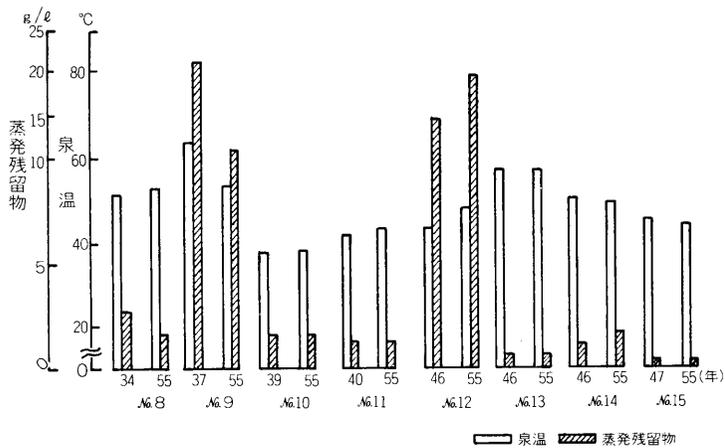
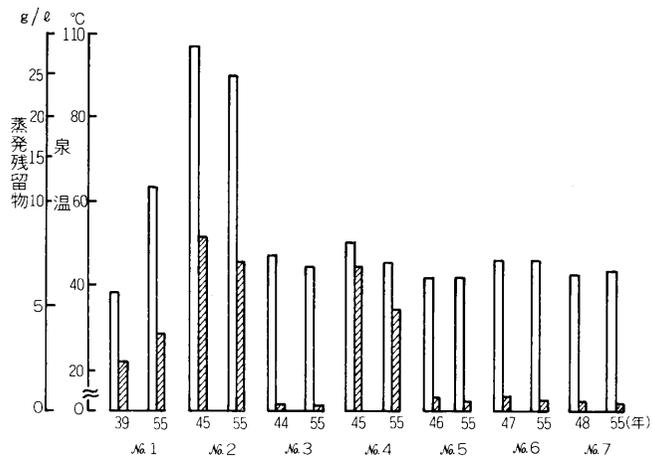


図2 泉温、蒸発残留物の経年変化

表3 蒸発残留物と主要化学成分の相関

	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
蒸発残留物	0.844	0.772	0.915	0.828	0.976	0.232	0.751

n = 30

### 3. 主要化学成分の変化

図3に主要陽イオン ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) と陰イオン ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) の三角および鍵座標図を示した。陽イオンではNo.1, 2, 8, 9に著明な変化が認められ, これらはいずれも泉質変化している。No.1では  $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$  から  $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$  に, No.8は  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$  から  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$  に, No.9は  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$  から  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$  に, No.14は  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$  から  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$  に各々変化し, 陽

イオンでは  $\text{Ca}^{2+}$  の変化が最も大きい。陰イオンではNo.2で  $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$  から  $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{HCO}_3^-$  に, No.4は  $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$  から  $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$  に, No.8は  $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$  から  $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$  に各々変化し, No.2は  $\text{Cl}^-$  型から  $\text{SO}_4^{2-}$  型に, No.8は  $\text{Cl}^-$  型から  $\text{HCO}_3^-$  型に各々主成分が変化していることは注目される。一方, 鍵座標図ではNo.1, 8, 9で大きな変化が認められ, 陰イオンよりも陽イオンが著明な変化した例が多いことと示している。

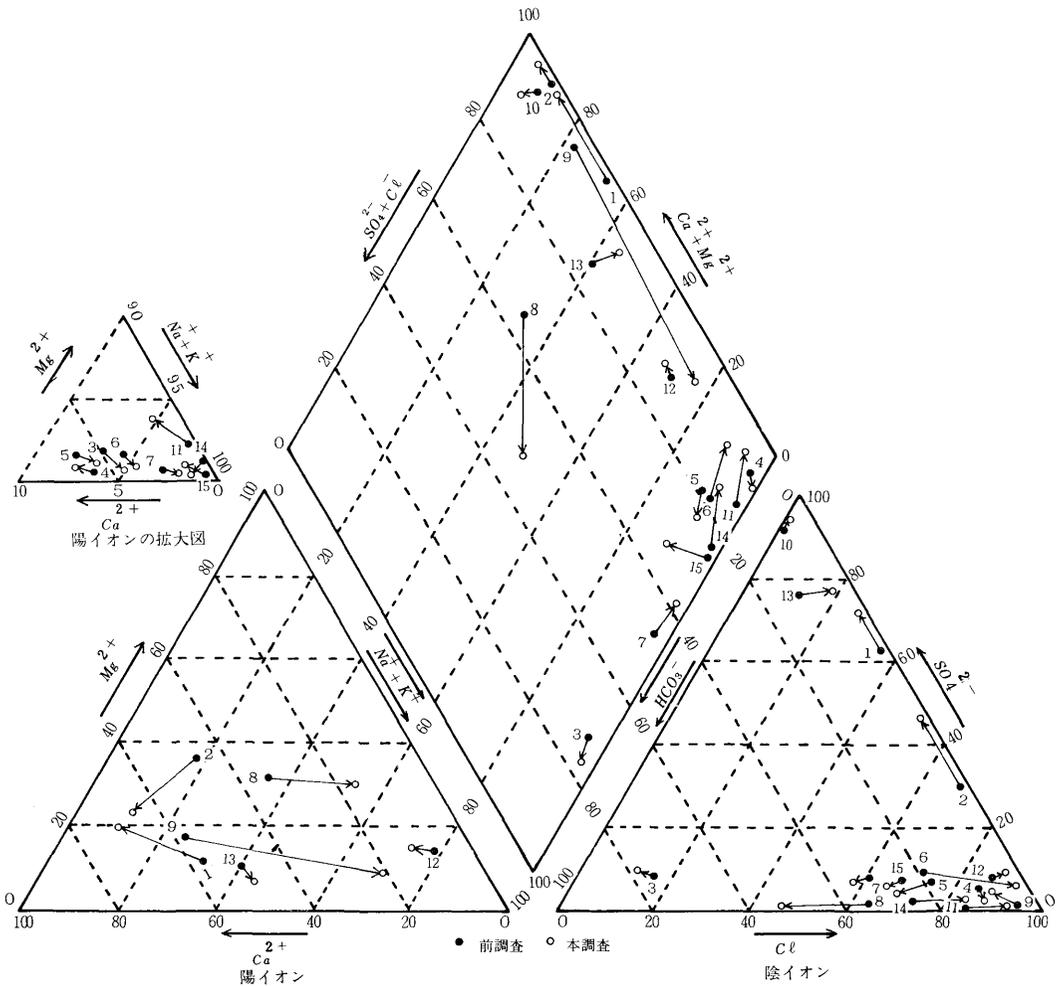


図3 主要主成分の三角及び鍵座標

#### 4. 泉質の変化

本調査では15泉源中5泉源に泉質変化が認められた。化学成分の変化に伴う泉源の主成分、副成分の変化は表4に示した。No.1は陽イオン中の副成分であるCa<sup>2+</sup>の比率の減少、No.2は陽イオン中の主成分であるCa<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>の比率が減少し、逆にAl<sup>3+</sup>が増加して主成分になり、またガス成分であるH<sub>2</sub>Sが消失したためであり、No.8は陰イオン中の主成分であるCl<sup>-</sup>が減少し、逆にHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>が増加してCl<sup>-</sup>型からHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>型の泉質になり、H<sub>2</sub>Sも消失したためであり、No.9は陽イオン中のMg<sup>2+</sup>が減少してNa<sup>+</sup>が主成分に変化し、No.10ではH<sub>2</sub>Sが消失したため各々泉質変化が認められた。これらの泉質変化が火山活動、地震等の自然現象由来か、また、乱掘、乱揚水等の人為的由来によるものかは、今回の成績のみで結論づけることは困難であり、今後これら点について検討したい。

一方、微量成分であるMn、Zn、As、F等を大量に含む泉源が多く存在し、温泉水の飲用利用及び環境汚染として問題になる可能性があるため、今後更に検体数を増やし検討したい。

#### ま と め

本調査において、15泉源中5源泉に泉質変化が認められた。この成績でもって県内のすべての温泉について推

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	含明ばん・石膏— 酸性硫化水素泉	含明ばん— 酸性硫化水素泉
2	塩化土類— 酸性硫化水素泉	酸性—明ばん泉
8	含土類・食塩— 硫化水素泉	含食塩—重碳酸塩泉
9	含食塩—塩化土類泉	食塩泉
10	含石膏—硫化水素泉	石膏泉

察することは困難であるが、相当数の温泉に泉質変化している事が予想される。特に硫化水素を含む温泉、あるいはCa<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Al<sup>3+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>等を多く含む複雑な泉質の温泉ほど泉質変化の可能性が高い。一方、泉質変化の認められない泉源でも、蒸発残留物の減少とともに泉温の下降、Ca<sup>2+</sup>/Mg<sup>2+</sup>比の増加、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>の増加している例が2、3認められ、これら泉源には地下水の混入が予想され、温泉の衰退現象の可能性がある。今後更に泉質変化の原因について究明したい。

本調査を行なうにあたり、御協力いただいた県自然保護課ならびに各保健所の皆様に深謝いたします。

# III ノ 一 ト

# 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・スクリーニング検査の結果について

山本 昌三 奈良みどり \*矢野 喬史 \*大沢劉三郎

青森県では昭和55年4月1日より甲状腺刺激ホルモン（TSH）測定によるクレチン症のマス・スクリーニングを栄研イムノケミカル研究所を委託検査機関として選定して実施した。昭和55年度における検査総数は20,582例でそのうち判定基準としている「3%」タイ尔及びTSH15 $\mu$ U/ml以上を示したものは576件で再チェック率は2.8%であった。この他検体不備や検査操作上のトラブルと思われるものが24件で総再チェック率は2.9%であった。これらの再チェックで52件が再検査（再採血）の対象となり血中TSH測定の結果、20 $\mu$ U/ml以上のもの32例、15 $\mu$ U/ml以上20 $\mu$ U/mlを示したもの19例（1例は末着で）、以上によりクレチン症2例、一過性高TSH血症1例及びその疑い1例の合計4例の異常児が発見された。

確定診断はいつでも弘前大学医学部小児科において実施され直ちに治療が行われた。

## I はじめに

先天性甲状腺機能低下症（クレチン症）はその発生頻度が4,000~9,000人に1人の発生率といわれ本症は放置すれば甲状腺ホルモンが欠乏するために著明な発育障害と知能発達障害をひきおこすなど社会的にも重要な問題であり早期発見、早期治療が必要である。

最近、乾燥濾紙血液を用いるRIA法の開発により新生児の血中TSHの測定が可能となり従来から実施されている先天性代謝異常マス・スクリーニングシステムに組み込んで本症の検査体制が確立され全国的に実施されている。

本県では、クレチン症の委託検査機関として栄研イムノケミカル研究所（以下栄研ICL）を選定し当衛生研究所から検体を送付する形で昭和55年4月1日から業務を開始した。

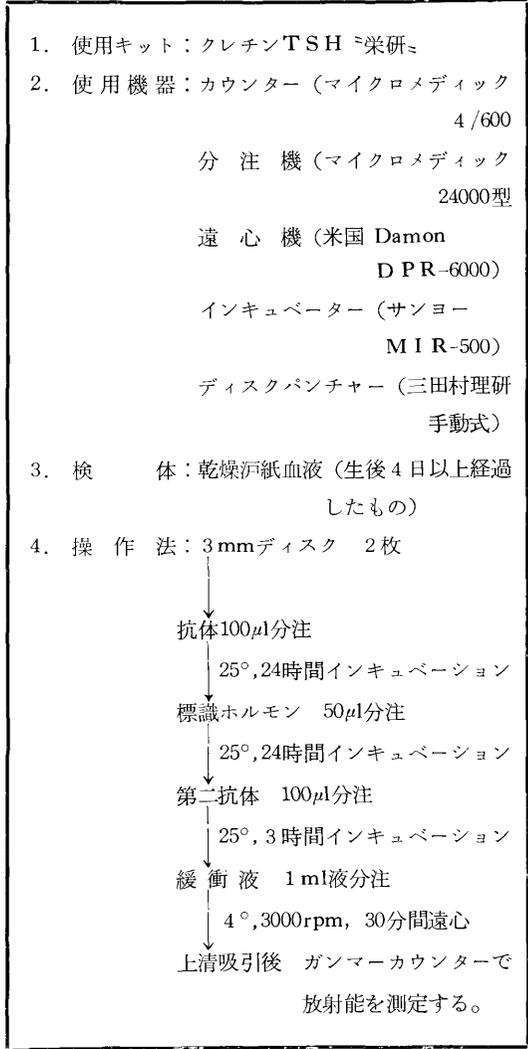
なお、本報告ではTSH及びT<sub>4</sub>の濃度はすべて血清値と表示したので、以下（血清表示）を略記してある。

## II 方 法

1. 使用キット及びその操作法は表1「クレチン症マス・スクリーニング実施概要」のとおり。

表1 クレチンマススクリーニングテスト実施概要

栄研イムノケミカル研究所



\*栄研イムノケミカル研究所

2. 測定時標準曲線用(6濃度)及びコントロール(3濃度)については毎回三重測定し、検体については第1回測定がシングル、再チェックは二重測定とする。

3. データ処理はγ-カウンターで計測したカウント数をoff lineでコンピューターに入力しLo-git-log二次式による標準曲線から読みとらせる。

4. 報告及び再チェックの項については次の3点をつけ加えて実施することとした。

1) 15μU/ml以上20μU/ml未満の場合は栄研ICL基準として再チェックして確認する。

2) 再採血検体が20μU/mlを超える場合には精密

検査を要請する。

3) さらに3%タイルの測定により再チェックを実施する。

### III 検体及び輸送方法

(1) 昭和55年4月1日より昭和56年3月31日にわたる栄研ICLでの受付け検体受理状況は、表2に示したように年末年始の休暇及び5月の連休のために採血日から検査するまでに要した日が10日以上経過した以外は、スポット量不足156件、採血日不適15件、溶血しないもの1件、その他濾紙の破損汚れ等26件であった。

表2 送付された乾燥ろ紙血液の状況

昭和55年4月～昭和56年3月 受付総検体数20,582例

	件数	再採血	備考
1. スポット量不足	156	4	4件はディスク2枚以下のため再採血 20例は4枚以下
2. 採血日不適	15	15	ほとんどが生後3日目の採血
3. スポット破損	3	0	生乾きの時にスポットに強く触れた様
4. 血餅様かたまりが付着しているもの	14	2	一部凝固してしまった血液をスポットした様
5. スポットににじみがある	7	2	血液スポットに水滴(消毒用アルコール?)をたらした様
6. インク様(青色)汚れ	2	0	
7. 採血後10日以上経過	555	3*	*全例16日以下で年末年始のもの
8. 測定時血液が濾紙から溶出しない	1	1	原因不明(加熱乾燥か)

測定には3mmディスク2枚を使用するので再チェック(二重測定)分を含めると、合計6枚のディスクが必要であるため、この条件を満たすには濾紙に印刷された円にはほぼ全面及び裏面に血液が十分しみ込んでいなければならない。ただし現在は第1回の測定が可能であれば一應受け付けている。(当栄研では受付の際不足ぎみの場合2スポット分を送付するようにしている)

#### (2) 輸送

検体の乾燥濾紙血液はビニール袋に入れ封をしたのちドライアイスを入れて冷却輸送を行った(7月～8月)

検体の到着は通常の場合採血日から10日以内で表2中

10日以上経過したもの555例の約80%は年末年始によるものでこの期間は低温保存されているので問題はない。また、ディスク中のTSHの安定性については乾燥条件(1時間-1夜風乾)及び温度条件(4°,25°,37°C)それぞれ変えて16日間検討した結果、全ての条件で、ほぼ安定であることが確認されている。

従って現在検体受付日が採血日から10日以上経過している場合でも前記検討期間内であればそのまま受け付けている。

クレチン症治療開始は生後1ヶ月以内に始めることが望ましいともいわれ検査所要日数等を含め判定までには

日数が必要とするので採血医療機関ではなるべく早く送っていただくようお願いしたい。

#### Ⅳ 測定結果

昭和55年4月1日より昭和56年3月31日までに医療機関から送体された有効検体数は20,582例であった。

測定結果の内訳は第1回測定で20 $\mu$ U/ml以上のもの291例、15 $\mu$ U/ml以上20 $\mu$ U/ml未満275例、15 $\mu$ U/ml未満10例その他検体不備及び操作上のトラブルと思われるもの24例で全再チェック率は2.9%であった。

表3 受付検体及び再チェック例数

受付年月	検体番号	検体数	再チェック検体の内訳 (単位, $\mu$ U/ml)				再採血検体
			20以上	15以上20未満	15未満	その他	
昭和55年4月	1 ~ 1668	1,640	9	7	0	1	6
5月	1669 ~ 3635	1,918	12	9	0	4	0
6月	3636 ~ 5466	1,788	10	21	1	8	7
7月	5467 ~ 7377	1,879	8	9	0	0	0
8月	7378 ~ 9067	1,658	5	7	0	3	0
9月	9068 ~ 10889	1,781	9	11	0	0	2
10月	10890 ~ 12684	1,750	15	23	0	8	5
11月	12685 ~ 14104	1,381	26	35	0	0	5
12月	14105 ~ 15681	1,544	39	31	6	0	4
昭和56年1月	15682 ~ 17503	1,763	42	47	3	0	2
2月	17504 ~ 19066	1,523	42	39	0	0	12
3月	19067 ~ 20791 1 ~ 280	1,957	74	36	0	0	8
合計		20,582	291*1	275*1	10*1	24*2	51

\* 1 ; 再検査を要した検体の合計は600例で、再検査率は2.9%。

\* 2 ; 検体不備 (Boを著しくオーバー, off curve) その他の理由により再検査を要したのもの。

以上600例の測定で特記すべき検体表4に示すように52例が再採血の対象となり、そのうち先天性ヨード有機化合物合成障害 (TSH 150 $\mu$ U/ml T<sub>4</sub> 1.0 $\mu$ g/dl)、先天性甲状腺欠損症疑 (TSH 150 $\mu$ U/ml T<sub>4</sub> 0.9 $\mu$ g/dl)、及び一過性高TSH血症疑2例 (TSH 150 $\mu$ U/ml T<sub>4</sub> 1.0 $\mu$ g/dl, TSH 37.0 $\mu$ U/ml/T<sub>4</sub> 4.0 $\mu$ g/dl) 合計4例が発見された。

#### Ⅴ 今後の問題と進め方

##### 1. 測定方法

現在クレチン症マス・スクリーニング検査用キッドとして第一RI研究所、シオノギ、コーニング及び栄研化学の4社があり国内の各施設でも比較検討が行なわれておりマス・スクリーニング研究会から報告がなされている。

各社のキッドについてはそれぞれ所要日数や分離法の違い等があるが相関性、感度、再現性等などに大差がなくいずれもマス・スクリーニングとして有効であると評価されている。

いずれにしても多数の正常群から4,000~10,000分の1の頻度の異常者を検出するマス・スクリーニング検査では常時測定内変動係数を低下させることが重要である。

委託検査機関である栄研ICLでは毎回測定しているコントロール値の再現性は20, 40及び60 $\mu$ U/ml附近のC.Vはそれぞれ8.1, 8.7及び10.%であった。また感度として平均10—15 $\mu$ U/mlの間にあり再現性及び感度とも満足すべき結果が得られているところから今のところTSH測定上問題はほとんどないものと思われる。

表4

特記すべき検体とその測定結果

検体No.	第1回測定値	再チェック	再検査	再採血測定値	検体No.	第1回測定値	再チェック	再検査	再採血測定値	TSH $\mu\text{U/ml}$	血清表示
										T <sub>4</sub> $\mu\text{g/dl}$	血清表示
◎ 93	36.0	41.0	TSH46.0 T <sub>4</sub> 4.0	TSH 90以上 T <sub>4</sub> 1.0 $\mu\text{g}$ 以下	14179	34.2	30.2		TSH 15.0 T <sub>4</sub> 11.4		
163	20.0	10以下		TSH 正常	14670	19.6	18.7		TSH 正常 T <sub>4</sub> 11.8		
◎ 685	180以上	180以上	T <sub>4</sub> 1.45	TSH 150以上 T <sub>4</sub> 1.45	◎15393	150以上	150以上	T <sub>4</sub> 2.2	TSH150以上 T <sub>4</sub> 0.9		
687	34.0	10以下	T <sub>4</sub> 16.5	TSH 正常	16279	18.8	17.8	T <sub>4</sub> 18.4	TSH 正常 T <sub>4</sub> 13.2		
1322	36.0	"		"	16477	19.8	23.2		TSH 正常 T <sub>4</sub> 9.1		
3325	20.0	検体不足		TSH 正常 T <sub>4</sub> 9.7	18146	20.5	検体不足		TSH 正常 T <sub>4</sub> 8.1		
3902	19.0	23.8		TSH 正常 T <sub>4</sub> 11.8	18140	16.4	26.1		TSH 正常 T <sub>4</sub> 11.1		
4201	20.2	20.1		TSH 正常 T <sub>4</sub> 5.6	18148	16.1	21.5		TSH 正常 T <sub>4</sub> 8.1		
◎ 4271	28.9	40.4		TSH 37.0 T <sub>4</sub> 4.0	18191	19.5	19.2		TSH 正常 T <sub>4</sub> 9.6		
4557	21.1	13.0		TSH 正常 T <sub>4</sub> 6.9	18353	18.6	19.6		TSH 正常 T <sub>4</sub> 7.4		
4640	28.0	10以下		TSH 正常 T <sub>4</sub> 6.7	18372	20.0	19.8		TSH 正常 T <sub>4</sub> 8.5		
5204	21.0	"		TSH 正常 T <sub>4</sub> 4.2	18412	20.0	24.9		TSH 正常 T <sub>4</sub> 9.6		
5252	20.0	"		TSH 正常 T <sub>4</sub> 6.8	18713	17.6	19.3		TSH 正常 T <sub>4</sub> 8.6		
9289	21.9	21.0	TSH21.9 T <sub>4</sub> 6.8	TSH 正常 T <sub>4</sub> 16.2	18468	17.6	21.5		TSH 正常 T <sub>4</sub> 8.6		
10383	20.2	26.3	T <sub>4</sub> 12.6	SHT 正常 T <sub>4</sub> 13.4	18517	17.1	19.1		TSH 正常 T <sub>4</sub> 10.0		
11312	22.4	23.8	TSH26.3	TSH 正常 T <sub>4</sub> 9.6	18583	15.7	検体不足		TSH 正常 T <sub>4</sub> 9.3		
11764	22.4	19.9		TSH 正常 T <sub>4</sub> 7.6	18585	15.2	19.4		TSH 正常 T <sub>4</sub> 8.0		
11885	20.1	15.1		TSH 正常 T <sub>4</sub> 11.9	19378	19.4	17.5		TSH 正常 T <sub>4</sub> 12.8		
11876	20.0	10以下		TSH 正常	19460	17.1	20.0		TSH 正常 T <sub>4</sub> 9.6		
11957	21.5	19.4	TSH17.7	TSH 正常 T <sub>4</sub> 10.1	19466	15.2	23.1		TSH 正常 T <sub>4</sub> 8.0		
12786	21.4	21.6	TSH23.4	TSH 正常 T <sub>4</sub> 9.8	19697	57.5	19.2		TSH 正常 T <sub>4</sub> 10.0		
12996	15.6	20.4		TSH 正常 T <sub>4</sub> 11.8	20027	30.0	17.2		TSH 正常 T <sub>4</sub> 10.5		
13268	27.9	26.4		TSH 正常 T <sub>4</sub> 12.1	20276	29.9	27.5	T <sub>4</sub> 8.3	TSH 21.4 T <sub>4</sub> 7.8		
13297	24.3	29.3		TSH 正常 T <sub>4</sub> 10.8	20561	20.0	15.0		TSH 正常 T <sub>4</sub> 8.5		
13884	28.0	39.5		TSH 正常 T <sub>4</sub> 14.6	20669	66.0	23.7		TSH 正常 T <sub>4</sub> 12.8		
14124	17.2	20.5		TSH 正常 T <sub>4</sub> 9.8	19489	16.3	27.0		TSH 正常 T <sub>4</sub> 10.6		

ただし、二次性の甲状腺機能低下症<sup>1)</sup>が幸いにも青森県立中央病院小児科で発見されたことから T<sub>4</sub> の同時測定<sup>2)</sup>の必要性を考えておく必要がある。

## 2. 判定及び報告の方法

現在の判定は下記の3段階に分けて行っている。また

3%タイルを最優先とし以下の判定及び報告はそれぞれに示すカットポイントを加味して実施した。

〔判定〕

i) 第1回の測定の結果

15 $\mu\text{U/ml}$ 未満……………正常

- 15 $\mu$ U/ml $\sim$ 20 $\mu$ U/ml未満……正常  
(但し再チェックにより確認判定)
- 20 $\mu$ U/ml $\sim$ 50 $\mu$ U/ml未満……疑陽性  
(再チェックにより確認判定)
- 50 $\mu$ U/ml以上……………陽性  
(再チェックにより確認判定)

- ii) 第2回の測定(再チェックの)結果  
20 $\mu$ U/ml以上を示したものは再採血を要請すると同時にT<sub>4</sub>も測定して判定する。
- iii) 再採血検体は20 $\mu$ U/ml以上の場合には精密検査を要請するとともにT<sub>4</sub>の測定も行う。

[報告]

- i) 15 $\mu$ U/ml $\sim$ 20 $\mu$ U/ml未満の検体については再チェックした時に再現性の関係で疑陽性となる例があるので15 $\mu$ U/ml以上は再チェックして報告する。  
また、再チェックした結果が50 $\mu$ U/ml以上の場合には至急精密検査を要請する。
- ii) クレチン症・マス・スクリーニング研究会でTSH及びT<sub>4</sub>の測定値の表示が統一されていないが今後全血表示を採用する旨の統一意見がなされたことにより本県でも判定にはカットオフポイントと3%タイルを組合せた方法を採用することとした。
- iii) 検体(乾燥濾紙血液の輸送)  
夏期に(7月 $\sim$ 8月)おける輸送に関しては栄研ICLへの到着時においてドライアイス量がか

なり残存しているので1日程度の延着はさして検査に支障を来さないものと思われ総受付検体数20,582例のうち採血日不適及び血液が溶出しない等の検査不能例は24例で、その他は第1回測定が可能であつた。

ただし、再チェックのできない検体が当初(4月 $\sim$ 9月)かなりあったのでその後受付発送の時点で不足ぎみのものは2スポットを提出して対応しているが今後、他の検査にも支障があることでもあり採血医療機関に適確な採血方法を指導して検査に支障のないようにしたい。

VI 結 語

昭和55年4月1日より昭和56年3月31日までの1年間における青森県のクレチン症マス・スクリーニング検査は合計20,582例の新生児を対象に実施され本県の出生児数の93%程度の受診率となった。

血中TSHの測定の結果2例のクレチン症先天性ヨード有機化合成障害(TSH 150 $\mu$ U/ml T<sub>4</sub> 1.0 $\mu$ g/dl)と先天性甲状腺欠損症疑(TSH 150 $\mu$ U/ml T<sub>4</sub> 0.9 $\mu$ g/dl)及び一過性高TSH血症疑2例(TSH 150 $\mu$ U/ml T<sub>4</sub> 1.0 $\mu$ g, TSH 37.0 $\mu$ U/ml T<sub>4</sub> 4.0 $\mu$ g/dl)の合計4例の異常児が発見された。

文 献

第9回代謝異常スクリーニング研究会, 1981, 60, 十川英明他, TSH法によるマス・スクリーニングで検出されなかつた下垂体性クレチン症の乳児例



の状態)によって検査できなかったものが46%見られたが、これらが抗生物質投与等による影響か否かはハッキリ確認できなかったが、投与後一週間前後は影響が出るように思われる。これら不備検体については再採血を依頼したが、そのうち回収できたのは72%で残りの28%は未回収となっていることは、代謝異常検査マス・スクリーニングの意義を考えると今後の対策と啓蒙の必要性が強調されるところである。

表2 検体不備内訳

	受付 検体数 (件)	不備 検体		不備項目						
		総 数	未 回数	郵遅 送延	採不 日適	血不 液足	乾不 充分 燥分	枯草 菌の 発育 阻止		
55.4	1,668	11	1	9					2	
5	1,967	8	3	5		1			2	
6	1,831	11	1	4					7	
7	1,911	10	3	1					9	
8	1,691	4	7	10	1				2	
9	1,823	33	7	11	1	1			20	
10	1,794	21	5	11	2	1			7	
11	1,420	11	3	7					4	
12	1,576	5	2		2				3	
56.1	1,822	8	1	2	2				4	
2	1,566	10	4	4		2			4	
3	1,722	18	5	7	5		1		5	
	20,791	150	42	71	13	5	1		69	

#### IV 検査結果および考察

表3よりスクリーニングで疑陽性となり、再採血を依頼したものは331件となり全体の1.6%を占める。また、その回収率は96.7%と不備検体のそれと比べては高いが、異常の有無を確認する必要上、今後の問題として残

表3 再検査数、項目分類

	再検査 依頼 総数	再検査 回収 数	再検査項目					
			フェニ ラニン	ロイシ ン	メチオ ニン	ヒスチ ジン	ガラク トース	
55.4	4	32	29		2	3	29	
5	5	34	33		1	2	26	2
6	6	33	33				31	
7	7	20	20	1	1	3	17	
8	8	14	14	1	1	1	11	1
9	9	19	17		2	1	17	
10	10	33	33	1	1	5	23	4
11	11	18	17		3		15	
12	12	30	27		2	1	28	
56.1	1	47	47	1	3	4	41	
2	2	27	27		3	5	20	
3	3	24	23		1	2	20	
計		(件) 331	320	4	20	27	264	9

るものである。

当所で2回検査しても疑陽性となったものは、国立武蔵療養所神経センター診断研究部の成瀬浩博士に依頼しているが、ヒスチジン疑陽性 264件中7件を検査依頼したところ、そのうちの1件がヒスチジン16mg/dl、ウロカニン酸にて陽性と判定された。この患児についてはその後の調査により、弘前大学附属病院小児科で数回にわたり検査を受けた結果、異常なしと判明した。またメチオニンが2mg/dlで陽性と判定された患児もその後の検査で正常ということが判明した。

これからは当所でできる二次検査としてウロカニン酸の薄層クロマトグラフィーや枯草菌の発育阻害による判定不能の場合におけるアミノ酸の薄層クロマトグラフィーを併用して、被検者の負担を少しでも軽くできるように検査の充実をはかりたいと思う。

## 青森県における風疹流行状況

石川 和子 佐藤 允武 阿部 幸一

### は し が き

1975～1977年の風疹大流行終息後、ところによっては小流行や散発的発生が認められたが、流行期間が短いまま今回の全国的な流行へと移行した。

本県での風疹流行は、1981年1月頃より認められた。

本報では今回の流行における当所の検査成績について述べる。

1) 県内における風疹罹患者数（感染症サーベランス報告書より）

1月頃より散発的にみられていた患者数が、暖かくなるにつれて各地区とも漸増し、ピークは7月で、以後減少傾向を示した。

2) 成人女性の風疹流行前と流行時における抗体価分布の推移

表1 県内における月別風疹罹患者数

月	月									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
青森市	0	17	40	49	60	82	472	66	10	4
むつ市	0	0	0	1	0	4	51	11	5	2
中弘南地区 (弘前・黒石 浪岡・平賀)	1	1	4	2	9	8	140	26	10	18
西北五地区 (五所川原・ 鯉ヶ沢・木造)	2	4	1	1	4	24	214	31	9	6
三八地区 (八戸・三戸)	0	0	0	2	2	21	216	39	9	10
上十三地区 (七戸・十和 田・三沢)	2	5	5	7	21	81	216	48	21	22
	5	27	50	62	96	220	1,309	221	64	62

(サーベランス報告書より)

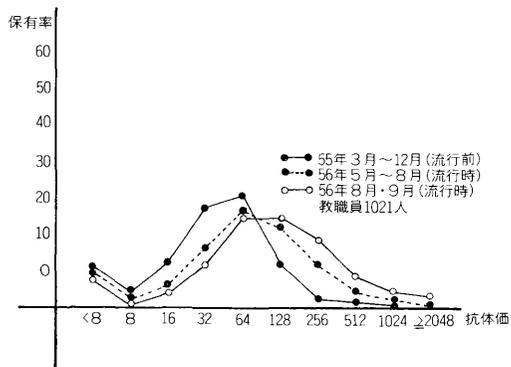


図1 成人女性における抗体価分布の推移

一般成人女性ならびに教職員の抗体保有率（8倍以上）は流行前と流行時ともに90%以上とほとんど変化がないにもかかわらず、抗体価別分布では流行時が流行前に比べ、全般に高い抗体価に移行する傾向が観察された。これは若い母親や教職員が流行を形成している感染小児や学童と濃厚に接触するための再感染による抗体上昇と推測されるが、一方、このような考えに否定的な意見も聞かれ、まだ明らかでない。しかしながらこの問題は診断する側からみれば極めて重要なことであり、今後早急に検討すべき課題である。

3) 成人女性におけるペア血清のHI抗体価の変動

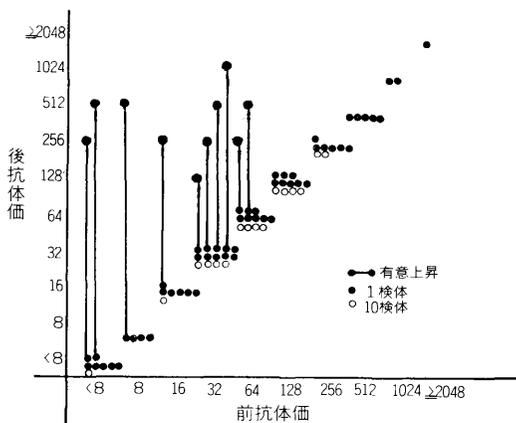


図2 成人女性におけるペア血清のHI変動

4倍以上の有意上昇をみたものは225例中10例（4.4%）、このうち、臨床を加味した血清学的検査で明らかに初感染と考えられたものは4例であった。また、有意変動はなかったが、256倍以上の高値を示したものは34例（15%）であった。この256倍以上が今回の流行に何

らかのかたちで関係したと考えると、血清学的に感染例と思われるものは44例（19.4%）であった。

### ま と め

風疹罹患で最も問題となるのは妊婦である。妊婦初期3ヶ月以内の感染ではデータによって異なるが30～50%の高率で、胎児に難聴、心奇形、白内障等の先天性の異常が生じると言われている。事実、今回ならびに前回の流行期間中に罹患し流産した2例の胎児、胎盤からウイルスを分離、確認しており、これが直接催奇形とはつな

がらないまでも、その危険性は極めて高いということの意味する。

幸いにして、本県の成人女性の抗体保有率は90%以上であり、また、数年前より女子中学生を対象としてワクチン接種が義務づけられ実施されていることから考え、今後はさらに、胎児感染の危険性は減少すると思われるが、ワクチン接種を受けていない妊婦可能年齢者においては、免疫の有無を確認し、予防を心掛ける必要がある。

## IV 資 料

## 1981年調査の食肉におけるサルモネラ検索成績

豊川 安延 大友 良光 野呂 キョウ

青森県における食中毒防止の一環として、1980年にひきつづき食肉のサルモネラ汚染調査を行った。調査検体は1981年9月から10月にかけて青森市内精肉店20店舗より鶏肉40検体（鶏モモ肉、鶏手羽肉、各20検体）ならびに豚肉60検体（豚並肉、豚挽肉、豚腸、各20検体）、計100検体を購入した。

結果は表に示したように 100検体中12検体（12%）よりサルモネラを分離した。

表 1981年調査の食肉からのサルモネラ分離成績

O群	菌 型	検 体 の 種 類				
		鶏モモ肉	鶏手羽肉	豚並肉	豚挽肉	豚腸
B	<i>S. typhimurium</i>	1			1	
B	<i>S. derby</i>			1		1
C <sub>1</sub>	<i>S. thompson</i>		1		1	
C <sub>1</sub>	<i>S. bareilly</i>	2	2			
	未 同 定		1			1

この成績は、1980年調査<sup>1)</sup>のサルモネラ汚染度に比較し、極めて低率であった。本県の食肉へのサルモネラ汚染実態を明らかにするためにも通年調査を予定している。

### 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 (第1報). 青森県衛生研究所報, 18, 9—14, 1981.

## 青森県における腸チフス・パラチフス

野呂 キョウ 大友 良光 豊川 安延

青森県における昭和47年(1972)から昭和56年(1981)まで10ヶ年の腸チフス・パラチフスの菌分離成績を表にまとめた。集団発生および散発事例別では、集団発生4事例、散発26事例であった。検出株数は腸チフス35株、パラチフス3株であった。また腸チフスのファージ型別

ではD1 10株, D2 7株, M1 3株, E1 3株, 39 2株, Adeg. 2株, Vi-2株, A 1株, 4 1株, 型別不能1株, 不明(ファージ型別を実施せず)3株であった。パラチフスBでは3 a 1株, 不明(ファージ型別を実施せず)2株であった。

表

(昭和47年~56年)

青森県における腸チフス・パラチフス

年度別	患者名	性別	年齢	患者住所	分離年月日	ファージ型	集 発 散発の別	腸チフス パラチフスの別
47	H.K.	♂	11	むつ市海老川町	47. 12. 13	D 1	集 発	腸チフス
	T.N.	♂	7	下北郡大畑町	"	"	"	"
	T.N.	♀	9	"	"	"	"	"
	J.O.	♀	9	むつ市新町	"	"	"	"
	M.O.	♀	5	"	"	"	"	"
	H.K.	♂	9	下北郡大畑町	"	"	"	"
	N.N.	♀	2	むつ市横柳町	"	"	"	"
48	T.K.	♂	28	下北郡風間浦村	48. 6. 27	D 1	散 発	腸チフス
50	H.H.	♂	7	青森市港町	50. 6. 4	D 1	散 発	腸チフス
51	M.S.	♂	13	弘前市亀ノ甲町	51. 11. 16	D 2	散 発	腸チフス
52	M.N.	♀	7	青森市千刈	52. 8. 23		散 発	腸チフス
	K.M.	♂	48		52. 9. 17		"	"
	S.S.	♀	34		53. 1. 20		"	"
	S.O.	♀	22		53. 2. 27		M 1	"
53	T.M.	♂	4	青森市造道	53. 9. 14	D 1	散 発	腸チフス
	T.M.	♂	3	北津軽郡板柳町	54. 3. 20	A	"	"
	M.N.	♀	85		54. 2. 7		"	パラチフスB
	K.S.	♀					"	"
54	S.M.	♂	28	五所川原市湊	54. 5. 26	M 1	散 発	腸チフス
	H.N.	♂	20	東京都世田ヶ谷区	54. 6. 2	型別不能	"	"
	S.T.	♂	41	西津軽郡木造町	54. 6. 27	39	"	"
	M.A.	♂	32	" 鯉ヶ沢町	54. 7. 7	"	"	"
	F.H.	♀	4	五所川原市湊	54. 7. 6	M 1	"	"
	T.K.	♀	16	八戸市尻内町	54. 7. 19	Vi-	集 発	"
	N.T.	♀	68	上北郡十和田湖町	54. 11. 26	"	散 発	"
	N.S.	♀	23	南津軽郡尾上町	55. 3. 7	D 2	"	"

年度別	患者名	性別	年齢	患者住所	分離年月日	ファージ型	集 散 発 の 別	腸チフス パラチフスの別
55	K.M.	♀	67	弘前市平岡町	55. 4. 7	Adeg	散 発	腸チフス
	K.M.	♀	1	青森市千刈	55. 5. 17	E 1	集 発	"
	K.M.	♀	60	"	55. 5. 28	"	"	"
	Y.M.	♀	50	五所川原市広田	55. 5. 24	D 2	散 発	"
	H.S.	♀	30	弘前市浜ノ町	55. 7. 9	"	"	"
	K.S.	♂	43	弘前市城西	55. 12. 17	"	集 発	"
	S.S.	♀	36	"	55. 12. 8	"	"	"
56	F.T.	♂	29	岩手県二戸郡	56. 6. 18	Adeg	散 発	腸チフス
	T.T.	♂	53	弘前市北横町	56. 7. 25	4	"	"
	H.I.	♀	57	八戸市新井田	56. 8. 17	E 1	"	"
	T.T.	♀	58	十和田市	56. 8. 11	3 a	"	パラチフスB
	N.M.	♀	2	弘前市浜の町	56. 9. 1	D 2	"	腸チフス

# 青森県の温泉

高橋 政教 小林 英一  
桶田 幾代 野村 真美

昭和55年4月から昭和56年  
3月までに行った34源泉の  
鉱泉分析の成績は別表のと  
おりである。

別表

源 泉 名 湧 出 地	No. 187弘前花咲温泉 弘前市大字新里字下桶田79			No. 188十和田温泉 十和田市西4番町5の1		
調 査 年 月 日	55. 4. 14			55. 4. 8		
泉 温 (気温)℃	47.0 (8.0)			46.5 (13.0)		
湧 出 量 ℓ/分	—			333		
pH値 直 後	8.4			7.9		
試 験 室	8.68			8.12		
密 度 (20°/4°)	0.9984			1.0023		
蒸 発 残 留 物 g/kg	0.2980			5.571		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H'	—	—	—	—	—	—
Na'	60.0	2.61	74.78	1810.	78.74	88.86
K'	3.6	0.79	22.64	50.0	2.77	3.13
NH <sub>4</sub> '	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mg <sup>++</sup>	0.1	0.01	0.29	8.0	0.66	0.74
Ca <sup>++</sup>	1.7	0.08	2.29	128.6	6.42	7.25
Al <sup>+++</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn <sup>++</sup>	0.0	0.00	0.00	0.2	0.01	0.01
Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	0.1	0.00	0.00	0.3	0.01	0.01
計	65.5	3.49	100.	1997.	88.61	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F'	0.3	0.02	0.59	0.6	0.03	0.03
Cl'	42.0	1.18	34.71	2925.	82.50	92.31
Br'	—	—	—	—	—	—
I'	—	—	—	—	—	—
OH'	—	—	—	—	—	—
HS'	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> '	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> '	1.0	0.00	0.00	225.0	4.68	5.24
HPO <sub>4</sub> '	0.1	0.00	0.00	0.4	0.01	0.01
HCO <sub>3</sub> '	134.2	2.20	64.70	131.2	2.15	2.41
計	177.6	3.40	100.	3282.	89.37	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	153.4	1.97		132.9	1.70	
HBO <sub>2</sub>	2.6	0.06		39.4	0.90	
CO <sub>2</sub>	—	—		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—	
計	156.0	2.03		172.3	2.60	
成分総計 g/kg	0.3990			5.452		
泉 質 名 (旧 泉 質 名)	単 純 温 泉 (アルカリ性単純温泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (食 塩 泉)		

No. 189 りんご館温泉 五所川原市字弥生町17			No. 190 ひらかわ温泉 南津軽郡平賀町大字松崎字西田 27の1			No. 191 川合宝温泉 弘前市堀越字下川原18-4		
55.4	10		55.4	10		55.4	14	
57.0	(8.0)		46.5	(8.0)		51.0	(8.0)	
400			440			157		
8.2			7.6			7.6		
8.22			8.22			7.74		
1.0056			0.9996			1.0019		
10.19			1.864			4.517		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
3600.	156.6	94.64	610.0	26.53	92.47	1500.	65.25	93.24
153.2	3.92	2.37	33.0	0.84	2.93	86.0	2.20	3.14
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.9	0.07	0.05	6.3	0.52	1.81	4.8	0.39	0.56
50.5	2.52	1.52	15.3	0.76	2.65	41.5	2.07	2.96
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	0.04	0.1	0.01	0.01
65.7	2.35	1.42	0.8	0.03	0.10	1.7	0.06	0.09
3870.	165.5	100.	665.6	28.69	100.	1634.	69.98	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.5	0.03	0.02	1.2	0.06	0.21	0.4	0.02	0.03
5595.	157.8	95.08	932.4	26.30	90.28	2299.	64.80	91.29
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
165.0	3.43	2.07	3.0	0.06	0.21	32.0	0.66	0.93
0.1	0.00	0.00	0.3	0.01	0.03	0.1	0.00	0.00
286.8	4.70	2.83	164.7	2.70	9.27	335.6	5.50	7.75
6047.	166.0	100.	1102.	29.13	100.	2667.	70.98	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
143.7	1.84		184.4	1.08		173.4	2.22	
65.7	1.50		12.3	0.28		27.2	0.62	
—	—		—	—		—	—	
—	—		—	—		—	—	
209.4	3.34		196.7	1.36		200.6	2.84	
10.13			1.964			4.502		
ナトリウム-塩化物温泉 (食塩泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (食塩泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (食塩泉)		

源 泉 名 湧 出 地	№. 192 浅虫温泉1号泉 青森市大字浅虫字内野6番地3			№. 193浅虫温泉3号泉 青森市大字浅虫字螢谷218番地1			№. 194 浅虫温泉4号泉 青森市大字浅虫字螢谷56番地1		
調 査 年 月 日	55. 4. 25			55. 4. 25			55. 4. 25		
泉 温 (気 温) °C	62.0 (16.0)			71.0 (16.0)			76.2 (16.0)		
湧 出 量 ℓ/分	—			—			—		
pH値 直 後	8.0			8.4			8.4		
試 験 室	8.64			8.86			8.81		
密 度 (20°/4°)	0.9994			0.9994			0.9997		
蒸 発 残 留 物 g/kg	1.239			1.258			1.275		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H <sup>+</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na <sup>+</sup>	190.0	8.26	54.64	204.0	8.87	55.58	200.0	8.70	55.09
K <sup>+</sup>	6.8	0.17	1.12	6.0	0.20	1.25	6.6	0.17	1.08
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.3	0.02	0.13	0.3	0.02	0.13	0.3	0.02	0.13
Mg <sup>++</sup>	1.0	0.08	0.53	0.5	0.04	0.25	0.1	0.00	0.00
Ca <sup>++</sup>	132.2	6.59	43.58	136.9	6.83	47.79	138.3	6.90	43.70
Al <sup>+++</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn <sup>++</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Fe <sup>+</sup> Fe <sup>++</sup>	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
計	330.3	15.12	100.	347.8	15.96	100.	345.3	15.79	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	0.3	0.02	0.13	0.5	0.03	0.19	0.4	0.02	0.13
Cl <sup>-</sup>	184.7	5.21	34.03	192.0	5.42	34.43	199.3	5.62	37.75
Br <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH <sup>-</sup>	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
HS <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	460.0	9.58	62.57	470.0	9.79	62.20	460.0	9.58	60.94
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	30.5	0.50	3.27	30.5	0.50	3.18	30.5	0.50	3.18
計	675.6	15.31	100.	693.1	15.74	100.	690.3	15.72	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	68.9	0.88		75.4	0.97		77.4	0.99	
HBO <sub>2</sub>	1.8	0.04		2.6	0.06		3.5	0.08	
CO <sub>2</sub>	—	—		—	—		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—		—	—	
計	70.7	0.92		78.0	1.03		80.9	1.07	
成 分 総 計 g/kg	1.077			1.119			1.117		
泉 (旧 泉 質 名)	ナトリウム・カルシウム— 硫酸塩・塩化物温泉 (含食塩—硫酸塩泉)			ナトリウム・カルシウム— 硫酸塩・塩化物温泉 (含食塩—硫酸塩泉)			ナトリウム・カルシウム— 硫酸塩—塩化物温泉 (含食塩—硫酸塩泉)		

№ 195 浅虫温泉配湯泉 青森市大字浅虫字内野6番地1			№ 196 向洋温泉 上北郡百石町字内山平127の79			№ 197 雲谷温泉 青森市大字雲谷字梨の木56-29		
55. 4. 25			55. 5. 13			55. 4. 29		
62.0 (16.0)			41.0 (16.0)			39.5 (8.0)		
—			500			415		
8.0			7.6			8.9		
8.16			7.73			9.07		
0.9996			1.0050			0.9987		
1.066			9.364			0.1960		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
162.0	7.05	54.44	3050.	132.6	87.82	55.2	2.40	92.30
4.3	0.11	0.85	85.2	2.18	1.44	0.4	0.01	0.39
0.1	0.01	0.08	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
0.9	0.07	0.54	45.0	3.70	2.45	0.1	0.00	0.00
114.4	5.71	44.09	250.0	12.48	8.27	3.8	0.19	7.31
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.5	0.02	0.01	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.4	0.01	0.01	0.2	0.00	0.00
281.7	12.95	100.	3431.	150.9	100.	59.7	2.60	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.5	0.03	0.23	0.1	0.01	0.01	0.4	0.02	0.77
162.7	4.59	35.20	4826.	136.1	90.48	31.1	0.88	33.98
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	0.2	0.01	0.39
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
380.0	7.92	60.74	524.0	10.91	7.25	47.0	0.98	37.83
0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
30.5	0.50	3.83	207.5	3.40	2.26	42.7	0.70	27.03
573.4	13.04	100.	5558.	150.5	100.	121.5	2.59	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
58.5	0.74		114.3	1.46		26.0	0.33	
2.6	0.06		26.3	0.60		0.0	0.00	
—	—		—	—		—	—	
—	—		—	—		—	—	
61.1	0.80		140.6	2.06		26.0	0.33	
0.9170			9.139			0.2070		
ナトリウム・カルシウム— 硫酸塩・塩化物温泉 (含食塩—硫酸塩泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (純食塩泉)			アルカリ性単純温泉 (単純温泉)		

源 泉 名 湧 出 地	No. 198 長寿温泉 八戸市大字下長字河原木土地 区画整理事業地内第2ゾーンの5			No. 199 岩木温泉 中津軽郡岩木町大字百沢字 寺沢16-3			No. 200 天間林温泉 上北郡天間林村大字天間館 字森ヶ沢211-1		
調 査 年 月 日	55. 5. 26			55. 6. 18			55. 7. 11		
泉 温 (気温) °C	39.0 (23.0)			52.5 (28.0)			41.5 (23.0)		
湧 出 量 ℓ/分	500			—			640		
pH値 直 後	8.3			6.4			8.4		
pH値 試 験 室	8.34			6.60			8.44		
密 度 (20°/4°)	1.0015			1.0000			0.9979		
蒸発残留物 g/kg	1.802			1.596			0.3540		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na'	690.0	30.01	95.12	310.0	13.48	47.87	81.0	3.52	93.60
K'	10.0	0.26	0.82	53.0	1.36	4.83	4.5	0.12	3.19
NH <sub>4</sub> '	2.1	0.12	0.38	1.0	0.06	0.21	0.2	0.01	0.27
Mg <sup>++</sup>	5.6	0.46	1.46	96.0	7.50	28.05	1.0	0.08	2.13
Ca <sup>++</sup>	13.9	0.69	2.19	105.0	5.24	18.62	0.5	0.02	0.54
Al <sup>+++</sup>	0.1	0.01	0.03	0.5	0.06	0.21	0.0	0.00	0.00
Mn <sup>++</sup>	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	0.1	0.00	0.00	0.7	0.06	0.21	0.3	0.01	0.27
計	721.8	31.55	100.	567.3	28.16	100.	87.4	3.76	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F'	0.5	0.03	0.10	0.0	0.00	0.00	0.9	0.05	1.27
Cl'	877.6	24.75	78.97	466.4	13.16	45.74	90.3	2.54	64.47
Br'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH'	—	—	—	—	—	—	0.1	0.06	1.52
HS'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> C <sub>3</sub> <sup>''</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>''</sup>	142.0	2.96	9.44	30.0	0.62	2.16	8.5	0.18	4.57
HPO <sub>4</sub> <sup>''</sup>	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	1.0	0.02	0.51
HCO <sub>3</sub> <sup>'</sup>	219.7	3.60	11.49	914.4	14.99	52.10	67.1	1.09	27.66
計	1240.	31.34	100.	1411.	28.77	100.	167.9	3.94	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	21.2	0.27		250.5	32.1		144.9	1.86	
HBO <sub>2</sub>	8.8	0.19		14.9	0.34		2.6	0.06	
CO <sub>2</sub>	—	—		273.4	6.21		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—		—	—	
計	30.0	0.46		538.8	9.76		147.5	1.92	
成分総計 g/kg	1.992			2.517			0.4030		
泉 (旧 泉 質 名)	ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム・マグネシウム —炭酸水素塩・塩化物温泉 (含食塩—重炭酸塩泉)			単 純 温 泉 (単 純 温 泉)		

No. 201 だるま温泉 青森市新城字山田222-170			No. 202 授産施設温泉 上北郡上北町大字大浦南平10-1			No. 203 やすらぎ温泉 青森市大字鶴ヶ坂字早稲田 239 番地62		
55. 7. 23			55. 8. 5			55. 8. 9		
40. 5 (28.1)			43.0 (22.0)			29.0 (26.0)		
500			820			—		
8.2			8.4			8.5		
8.18			8.70			8.50		
0.9992			0.9989			0.9993		
1.431			0.4540			1.442		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
465.0	20.22	88.26	123.0	5.35	94.52	490.0	21.31	93.75
8.0	0.21	0.92	4.9	0.13	2.30	22.4	0.57	2.51
0.4	0.02	0.09	0.2	0.01	0.18	0.3	0.02	0.09
3.4	0.28	1.22	0.4	0.03	0.53	2.3	0.19	0.84
43.0	2.15	9.38	1.7	0.08	1.41	12.5	0.62	2.73
0.3	0.03	0.13	0.3	0.03	0.53	0.1	0.01	0.04
0.1	0.00	0.00	0.7	0.03	0.53	0.0	0.00	0.00
0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.3	0.01	0.04
520.3	22.91	100.	131.3	5.66	100.	527.9	22.73	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.4	0.02	0.08	0.2	0.01	0.17	0.0	0.00	0.00
756.4	21.34	90.12	155.2	4.38	73.36	745.7	21.03	91.67
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.0	0.17	0.72	6.4	0.13	2.18	0.0	0.00	0.00
0.1	0.00	0.00	1.8	0.04	0.67	0.2	0.00	0.00
131.1	2.15	9.08	85.9	1.41	23.62	116.7	1.91	8.33
896.0	23.68	100.	249.6	5.97	100.	862.6	22.94	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
84.4	1.08		138.1	1.77		111.4	1.43	
3.1	0.07		3.5	0.08		13.1	0.30	
—	—		—	—		—	—	
—	—		—	—		—	—	
87.5	1.15		141.6	1.85		124.5	1.73	
1.504			0.5230			1.515		
ナトリウム-塩化物温泉 (弱食塩泉)			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)		

源 泉 名 湧 出 地	No. 204 常盤村福祉センタ ー温泉 南津軽郡常盤村 字常盤字富田70-1			No. 205 太郎温泉 三沢市大字三沢字掘口57- 1			No. 206 広田温泉 五所川原市大字広田字下り 松107-4		
調 査 年 月 日	55. 8. 15			55. 8. 22			55. 9. 19		
泉 温 (気温) °C	45.0 (23.0)			48.0 (25.0)			48.0 (24.0)		
湧 出 量 ℓ/分	500			730			750		
pH値 直 後	8.6			7.8			7.8		
pH値 試 験 室	8.66			7.80			7.76		
密 度 (20°/4°)	0.9990			1.0023			1.0046		
蒸発残留物 g/kg	0.6960			5.256			7.998		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na'	218.0	9.48	96.24	1750.	76.12	88.99	2874.	125.0	94.19
K'	7.2	0.18	1.83	75.0	1.92	2.24	180.0	4.60	3.46
NH <sub>4</sub> '	0.2	0.01	0.11	1.2	0.07	0.08	1.7	0.09	0.06
Mg <sup>++</sup>	0.3	0.03	0.30	23.0	1.89	2.21	3.5	0.29	0.02
Ca <sup>++</sup>	2.7	0.13	1.32	110.0	5.49	6.42	54.4	2.71	2.04
Al <sup>+++</sup>	0.2	0.02	0.20	0.0	0.00	0.00	0.3	0.03	0.02
Mn <sup>++</sup>	0.0	0.00	0.00	0.7	0.03	0.04	0.1	0.00	0.00
Fe' Fe <sup>++</sup>	0.1	0.00	0.00	0.5	0.02	0.02	0.5	0.02	0.01
計	228.7	9.85	100.	1960.	85.54	100.	3115.	132.7	100.0
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F'	1.7	0.09	0.91	0.3	0.01	0.02	2.3	0.12	0.09
Cl'	153.4	4.33	43.56	2791.	78.71	91.71	4502.	127.0	95.13
Br'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH'	0.0	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—
HS'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>''</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>''</sup>	4.0	0.08	0.80	250.0	5.21	6.05	0.0	0.00	0.00
HPO <sub>4</sub> <sup>'''</sup>	0.1	0.00	0.80	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> '	331.7	5.44	54.73	129.0	2.11	2.45	389.7	6.39	4.78
計	490.7	9.94	100.	3170.	86.04	100.	4894.	133.5	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	169.1	2.17		161.0	2.1		156.1	2.00	
HBO <sub>2</sub>	5.3	0.12		21.0	0.5		49.2	1.12	
CO <sub>2</sub>	—	—		—	—		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—		—	—	
計	174.4	2.29		182.1	2.6		205.3	3.12	
成分総計 g/kg	0.8940			5.312			8.214		
泉 質 (旧 泉 質 名)	アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (純 食 温 泉)		

No. 207 油川温泉 青森市大字油川字大浜102			No. 208 向陽温泉 南津軽郡平賀町大字高畑字前田 27の2			No. 209 水明温泉 上北郡上北町大字上野字山添59-1		
55. 10. 2 25.5 (20.0) 118 8.0 8.20 0.9987 0.4632			55. 10. 13 44.0 (19.0) 240 7.8 7.82 1.0002 2.488			55. 10. 31 45.5 (9.5) 560 8.6 8.64 0.9985 0.3571		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
130.5	5.68	85.41	680.0	29.58	77.85	82.0	3.67	95.32
5.3	0.14	2.11	37.5	0.96	2.53	4.8	0.12	3.12
0.2	0.01	0.15	0.2	0.01	0.03	0.1	0.01	0.26
3.4	0.28	4.21	75.0	6.17	16.24	0.1	0.01	0.26
10.4	0.52	7.82	24.5	1.22	3.21	0.4	0.02	0.52
0.1	0.01	0.15	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.26
0.0	0.00	0.00	0.4	0.01	0.03	0.0	0.00	0.00
0.4	0.01	0.15	1.1	0.04	0.11	0.2	0.01	0.26
150.3	6.65	100.	818.7	37.99	100.	87.7	3.85	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.2	0.01	0.15	0.6	0.03	0.08	0.5	0.02	0.50
130.6	3.68	55.92	760.0	21.43	56.47	70.4	1.99	49.50
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	0.1	0.01	0.25
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.5	0.36	5.47	710.0	14.78	38.95	15.0	0.31	7.71
0.3	0.01	0.15	0.0	0.00	0.00	1.3	0.03	0.75
153.6	2.52	38.31	104.4	1.71	4.50	101.3	1.66	41.29
302.2	6.58	100.	1575.	37.95	100.0	188.6	4.02	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
80.3	1.03		97.5	1.24		148.2	1.89	
3.5	0.08		11.4	0.26		4.4	0.10	
—	—		—	—		—	—	
—	—		—	—		—	—	
83.8	1.11		108.9	1.50		152.6	1.99	
0.5363			2.503			0.4288		
単純温泉 (単純温泉)			ナトリウム塩化物・硫酸塩温泉 (含芒硝一食塩泉)			アルカリ性単純温泉 (単純温泉)		

源 泉 名 湧 出 地 調 査 年 月 日 泉 温 (気温) °C 湧 出 量 ℓ/分 直 後 pH値 試 験 室 密 度 (20°/4°) 蒸 発 残 留 物 g/kg	№ 210 浅井温泉 五所川原市大字浅井字色吉 191			№ 211 奥入瀬温泉 十和田市赤沼字明戸 103番地			№ 212 古懸温泉 南津軽郡碓ヶ関村大字古懸 字門前屋岸33の1		
	55. 10. 25			55. 11. 10			55. 11. 13		
	63.0 (12.0)			42.5 (12.5)			46.5 (8.0)		
	350			500			180		
	7.6			8.8			8.1		
	7.41			8.77			8.09		
	1.0021			0.9986			0.9986		
	4.975			0.3557			0.8336		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H <sup>+</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na <sup>+</sup>	1815.	78.95	96.20	76.0	3.31	95.94	270.0	11.74	95.68
K <sup>+</sup>	35.5	0.92	1.12	3.5	0.09	2.61	13.5	0.35	2.85
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	2.2	0.12	0.15	0.0	0.00	0.00	0.4	0.02	0.16
Mg <sup>++</sup>	12.0	0.99	1.20	0.4	0.03	0.87	0.4	0.04	0.33
Ca <sup>++</sup>	21.5	1.07	1.30	0.3	0.01	0.29	2.3	0.11	0.50
Al <sup>+++</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn <sup>++</sup>	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Fe <sup>+</sup> ·Fe <sup>++</sup>	0.7	0.02	0.03	0.2	0.01	0.29	0.4	0.01	0.08
計	1887.	82.07	100.	80.4	3.45	100.	287.0	12.27	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	1.0	0.05	0.05	0.4	0.02	0.53	4.6	0.25	1.94
Cl <sup>-</sup>	2271.	64.05	77.46	65.1	1.84	48.94	276.4	7.80	60.37
Br <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH <sup>-</sup>	—	—	—	0.1	0.01	0.26	—	—	—
HS <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	468.0	9.74	11.78	16.8	0.35	9.31	33.0	0.69	5.34
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.0	0.00	0.00	1.3	0.03	0.80	0.1	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	540.2	8.85	10.70	92.1	1.51	40.16	254.9	4.18	32.35
計	3280.	82.69	100.	175.8	3.76	100.	569.0	12.92	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	99.3	1.27		171.9	2.20		88.0	1.13	
HBO <sub>2</sub>	22.9	0.52		5.3	0.11		6.2	0.14	
CO <sub>2</sub>	—	—		—	—		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—		—	—	
計	122.2	1.79		177.2	2.31		94.2	1.27	
成 分 総 計 g/kg	5.289			0.4334			0.9502		
泉 (旧 泉 質 名)	ナトリウム-塩化物温泉 (弱 食 温 泉)			アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)			単 純 温 泉 (単 純 温 泉)		

No. 213 湯段温泉1号泉 中津軽郡岩木町大字常盤野字 湯段滝17-2 55. 12. 16 44.5 (1.0) 170 6.4 6.32 1.0007 3.036			No. 214 湯段温泉三上泉 中津軽郡岩木町大字常盤野字 湯段滝18-7 55. 12. 16 46.5 (1.0) 140 6.5 6.45 1.008 3.187			No. 215 三日市温泉 上北郡十和田湖町大字沢田字三日市 173-2 56. 2. 6 13.0 (1.0) 55 6.8 6.78 0.9984 0.1851		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
400.0	17.40	37.34	465.0	20.23	40.75	15.8	0.69	33.01
57.5	1.47	3.15	61.0	1.56	3.14	1.6	0.04	1.92
1.7	0.09	0.19	1.8	0.10	0.21	0.2	0.01	0.48
144.0	11.85	25.43	152.0	12.51	25.20	7.8	0.64	30.62
310.0	15.50	33.26	300.0	14.97	30.16	11.8	0.59	28.23
0.2	0.02	0.04	0.2	0.02	0.04	0.1	0.01	0.48
0.8	0.03	0.07	0.6	0.02	0.04	0.2	0.01	0.48
6.6	0.24	0.52	6.4	0.23	0.46	2.8	0.10	4.78
920.8	46.60	100.	987.0	49.64	100.	40.3	2.09	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.1	0.01	0.02	0.3	0.02	0.04	0.0	0.00	0.00
1081.	30.49	64.35	1098.	20.97	62.04	10.8	0.30	14.49
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
398.2	8.29	17.50	410.4	8.54	17.11	26.0	0.54	26.09
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
524.0	8.59	18.13	634.0	10.39	20.81	79.3	1.23	59.42
2003.	47.38	100.	2143.	49.92	100.	116.2	2.07	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
216.9	2.74		204.7	2.62		79.4	1.02	
21.1	0.48		25.0	0.57		3.0	0.07	
266.4	6.05		177.6	4.04		8.9	0.20	
—	—		—	—		—	—	
504.4	9.27		407.3	7.23		91.3	1.29	
3.428			3.537			0.2478		
ナトリウム・カルシウム・ マグネシウム一塩化物温泉 (含塩化土類一食塩泉)			ナトリウム・カルシウム・マグネ シウム一塩化物・炭酸水素塩温泉 (含土類一食塩泉)			中性低張性冷鉱泉		

源 泉 名 湧 出 地	No. 216 内蛇沢温泉 上北郡東北町字内蛇沢道ノ 上19の3			No. 217 福田温泉 弘前市大字福田字村元 70番地			No. 218 吉田温泉 南津軽郡浪岡町字稲村 59-1		
調 査 年 月 日	56. 3. 5			56. 2. 10			56. 2. 19		
泉 温 (気 温) °C	46.0 (4.0)			46.0 (0)			48.0 (-1.0)		
湧 出 量 ℓ/分	243			320			330		
pH 値 直 後	8.0			7.8			8.6		
pH 値 試 験 室	7.85			7.65			8.72		
密 度 (20°/4°)	0.9998			1.0030			0.9988		
蒸 発 残 留 物 g/kg	1.427			6.861			0.6280		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H <sup>+</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na <sup>+</sup>	490.0	21.31	95.09	2320.	100.9	92.03	145.0	6.31	79.37
K <sup>+</sup>	21.0	0.54	2.41	117.5	3.01	2.75	55.0	1.41	17.74
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.2	0.01	0.04	2.6	0.14	0.13	0.3	0.02	0.25
Mg <sup>++</sup>	1.7	0.14	0.62	11.6	0.95	0.87	0.4	0.03	0.38
Ca <sup>++</sup>	7.2	0.36	1.61	92.0	4.59	4.18	3.0	0.15	1.89
Al <sup>+++</sup>	0.2	0.02	0.09	0.1	0.01	0.01	0.1	0.01	0.12
Mn <sup>++</sup>	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	0.7	0.03	0.14	0.7	0.03	0.03	0.6	0.02	0.25
計	521.0	22.41	100.	2545.	109.6	100.	204.4	7.95	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	0.2	0.01	0.04	0.0	0.00	0.00	3.2	0.17	2.10
Cl <sup>-</sup>	713.6	20.13	89.63	3722.	105.0	95.84	84.3	2.38	29.46
Br <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	0.1	0.01	0.13
HS <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	30.0	0.62	2.77	12.0	0.25	0.23	10.3	0.21	2.60
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.9	0.01	0.04	0.0	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	103.7	1.69	7.52	262.4	4.30	3.93	324.3	5.31	65.71
計	848.4	22.46	100.	3996.	109.6	100.	422.4	8.08	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	167.1	2.14		142.7	1.83		183.8	2.35	
HBO <sub>2</sub>	7.0	0.16		76.9	1.75		4.1	0.09	
CO <sub>2</sub>	—	—		—	—		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—		—	—	
計	174.1	2.30		219.6	3.58		187.9	2.44	
成分総計 g/kg	1.544			6.761			0.8147		
泉 (旧 泉 質 名)	ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 温 泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (純 食 塩 泉)			アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)		

No. 219 城東温泉 弘前市大字城東中央4丁目 1-10 56. 3. 4 23.0 (7.0) 113 7.8 8.01 0.9991 1.157			No. 220 助十郎温泉 上北郡上北町大字大浦字助十郎 崎103-336 56. 3. 5 50.0 (4.0) 432 7.7 7.68 1.0019 4.978		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—
367.5	15.98	92.16	1637.	71.20	88.14
18.0	0.46	2.65	38.0	0.97	1.20
0.5	0.03	0.18	0.5	0.03	0.04
2.4	0.20	1.15	23.6	1.94	2.40
10.4	0.52	3.00	132.0	6.59	8.16
0.4	0.04	0.23	0.1	0.01	0.01
0.1	0.00	0.00	0.3	0.01	0.01
3.0	0.11	0.63	0.7	0.03	0.04
402.3	17.34	100.	1832.	80.78	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.7	0.04	0.23	0.6	0.03	0.03
506.9	14.30	81.57	2644.	74.58	91.48
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
0.0	0.00	0.00	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
3.8	0.08	0.46	210.0	4.37	5.36
0.5	0.01	0.06	0.1	0.00	0.00
189.2	3.10	17.68	155.6	2.55	3.13
701.1	17.53	100.	3010.	81.53	100.
mg	m val		mg	m val	
104.0	1.33		95.4	1.22	
8.0	0.18		16.6	0.38	
—	—		6.7	0.15	
—	—		—	—	
112.0	1.51		118.7	1.75	
1,215			4,961		
ナトリウム—塩化物冷鉱泉 (弱食温泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (弱食温泉)		

<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18号

昭和57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 (41) 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 (41) 4111 (代表)

---