

---

青森県衛生研究所

所 報

---

ANNUAL REPORT

OF

AOMORI PREFECTURE INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

No. **17**

1980

青森県衛生研究所

所 報

第 17 号

# 目 次

## I 一 般 概 要

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

## II 調 査 研 究

青森県、内陸土壌における <i>Clostridium botulinum</i> 分布に関する調査研究 一宅地、畑地及び水田における分布	9
上北郡六ヶ所村で発生したボツリヌス食中毒について	16
青森県内の中学校で発生した <i>Campylobacter jejuni</i> による集団下痢症	19
Group F vibrio を分離した原因菌不明集団食中毒について	22
受身溶血 (PHL) によるヘルペス抗体の測定 一マイクロ法ならびに一元放射溶血 (SRH) 試験	26
青森県における母乳中の有機塩素系化合物の残留値の推移	28
青森県内における温泉中のフッ素濃度について	32
温泉および浴室内の硫化水素濃度	35

## III 資 料

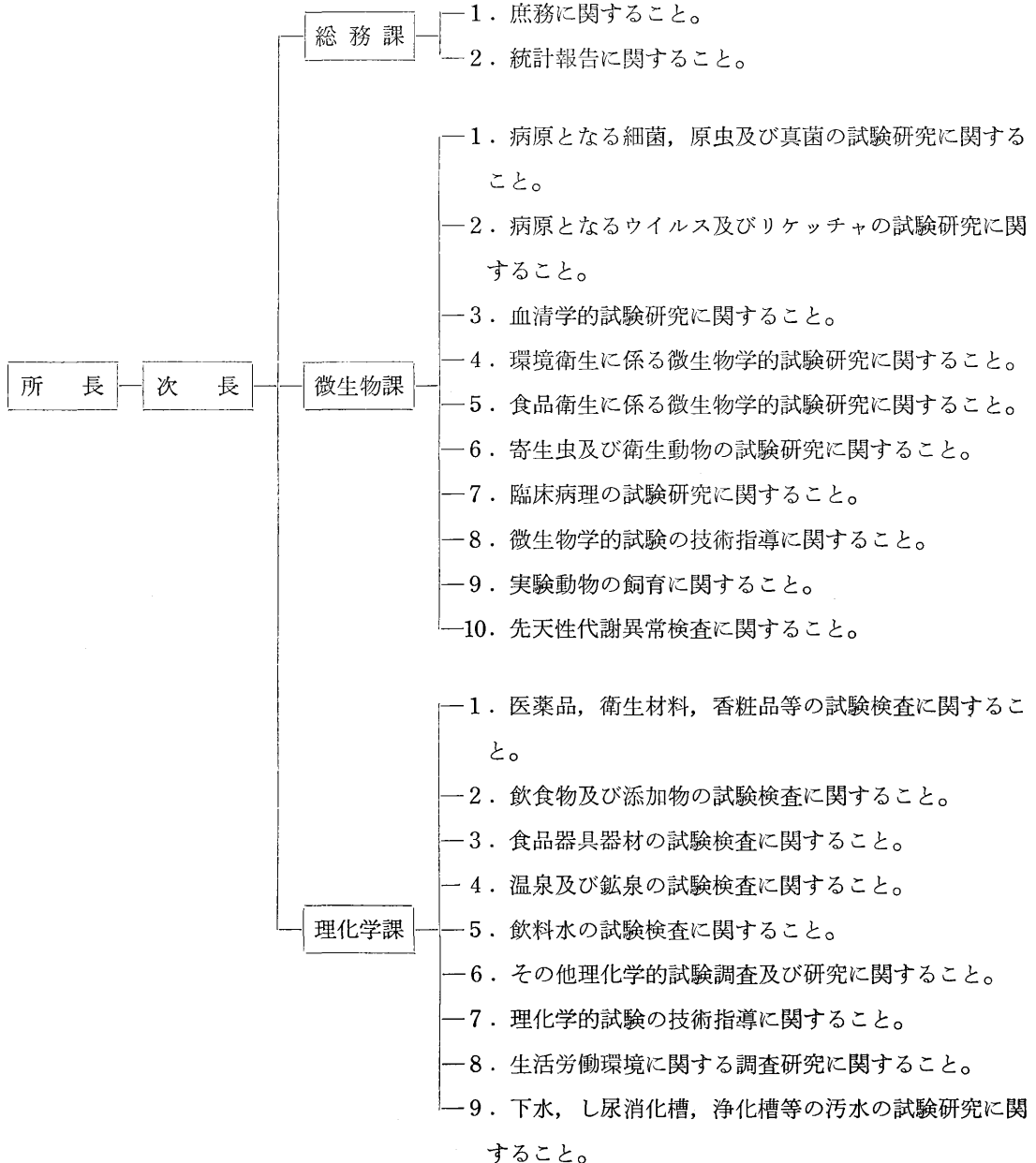
海外旅行者下痢症の細菌学的検査成績—昭和52年6月～昭和55年10月—	37
青森県における先天性代謝異常症のマス・スクリーニングについて	39
風疹抗体保有調査	42
屠殺豚のインフルエンザウイルスに対するHI抗体保有状況	43
青森県の温泉	44

# 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 55. 4. 1

職 別	身 分 別	技 術 吏 員						事 務 吏 員	そ の 他		計
		医 師	獸 医 師	薬 劑 師	臨 床 檢 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	課 主 長						1				1
	の 事 他						3		1		3
微 生 物 課	課 主 長			1							1
	任 研 究 員 師 他		1		1						2
理 化 学 課	課 主 技 師 他		1		3	1					5
	任 研 究 員 師			1						3	3
理 化 学 課	課 主 技 師			1							1
	任 研 究 員 師			1		1					2
	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	瓜 田 き ぬ
総 括 主 任 事	徳 差 清 四 郎	"	藤 林 マ ッ ヨ
"	秋 元 し づ 子	理 化 学 課 長	小 林 英 一
"	神 彰 子	主 任 研 究 員	高 橋 政 教
技 能 技 師	羽 賀 進 美	"	小 鹿 晋
微 生 物 課 長	山 本 昌 三	技 師	秋 山 由 美 子
主 任 研 究 員	豊 川 安 延	"	古 川 章 子
"	佐 藤 允 武	"	桶 田 幾 代 子
技 師	大 友 良 光	"	宮 田 淳 子
"	阿 部 幸 一	"	野 村 真 美 子
"	野 呂 キ ョ ウ	技 能 主 事	藤 田 智 子

## 業 務 概 要

### I 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、寄生虫卵検査、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別表のとおりである。

(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 事 業

調査研究事業は、青森県の内陸土壌におけるボツリヌス菌分布調査として宅地129検体、畑地117検体、水田63検体、河川敷地9検体について行った。(別項記載)

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)

(1) インフルエンザ流行予測感染源調査 60件

ペア血清 54件 分離10株(ソ連型) H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>

(2) 日本脳炎感染源調査 200件

(3) 研究課題

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—

#### 3. 教 育 研 修

##### イ) 研 修

保健所検査技術者研修を昭和55年1月28日～30日の3日間、次のテーマにより実施した。

研修テーマ

- 最近のコレラ情勢とコレラ菌検査体制のあり方(秋山衛生研究所長)
- 食中毒の行政(江渡県環境衛生課長)
- 実習(コレラ菌及びその類似菌の検査方法)

##### ロ) 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)

微 生 物 課 依 頼 検 査 件 数

検 査 種 別	依 頼 件 数		備 考
	一般依頼	行政依頼	
腸 内 細 菌 検 査	2,596	5	赤 痢 菌 2,590件 コレラ菌 11件
同 定 検 査		8	チフス菌
寄 生 虫 卵 検 査	114		
梅 毒 検 査	ガラス板法 TPHA法	419	ガラス板法陽性 4 (0.9%) TPHA法陽性 3 (0.7%) 両方法陽性 5 (1.2%)
		419	
食 中 毒 検 査		1	む っ 市 分離菌株 ビブリオ属
食 品 検 査	水産食品	21	
	肉卵食品	4	
	鶏卵食品	2	
	冷凍食品	16	
	はっ酵食品 その他	10 3	
水 質 検 査	簡易水道水	257	不適格 一般細菌数 5 (2%) 大腸菌群 39 (15.2%) 両方 22 (8.6%)
	海水、河川水	41	
	し尿放流水	131	
	清掃工場水	55	
	工場排水	4	
先天性代謝異常検査		19,278	フェニールケトン尿症 陽性 1 ヒスチジン血症 疑陽性 3 ホモシスチン尿症 疑陽性 1
風 疹 検 査	184	475	



## II 理化学課

### 1. 一般依頼検査

#### (1) 食品および容器包装検査

検査種目	件数	検査項目	検体
食品添加物	13		
甘味料	(4)	サッカリン	焼竹輪, 加工用もろみ, さぎいか, タール色素製剤
着色料	(1)	タール色素	加工用もろみ。
保存料	(4)	ソルビン酸	加工用もろみ, かまぼこ, さぎいか
漂白剤	(3)	過酸化水素	こんぶ加工品
酸化防止剤	(1)	ブチルヒドロキシアニソール	にしん
栄養分析	5	水分, 蛋白質, 脂質, 炭水化物 灰分	焼竹輪
有害性物質	3	有機塩素系化合物 有機りん系化合物	りんごジュース, 血漿
その他	11	ビタミンB <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> 塩化ナトリウム, 脂肪 でんぷん, 鉄, カルシウム他	さぎいか, 竹輪, 牛肉 加工ホタテ貝殻, 食器
計	32		

#### (2) 水質検査

塩査種目	件数	検査項目
上水	全項目検査	239
	その他	53
排水	し尿放流水	711
	ゴミ焼却場等	190
地下水	43	pH, 硬度, 鉄, マンガン他
河川水	33	pH, 全窒素, ヒ素, 亜鉛, 銅, 鉄, マンガン, 鉛 カドミウム他
海水	20	pH, COD, DO, 浮遊物質, 大腸菌群
温泉	鉍泉分析	43 (35) <sup>※</sup>
	鉍泉小分析	7
	その他	15
計	1,351	

※申込件数 43 試験実施件数 35

## (3) 医薬品その他検査

検査種目	件数	検査項目
医薬品定量分析	1	塩酸プロカイン
化粧品	4	アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム
家庭用洗剤	4	アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム, りん酸
計	9	

## 2. 行政依頼検査

## (1) 食品および容器包装検査

検査種目	件数	検査項目	検体
食品添加物	58		
甘味料	(12)	サッカリン	清涼飲料水, 漬物, さきいか かまぼこ
着色料	(15)	タール色素	漬物, 菓子, アイスクリュー
保存料	(12)	ソルビン酸	ちくわ, いか燻製, 漬物 さきいか, かまぼこ
漂白剤	(14)	過酸化水素, 亜硫酸塩	うどん, 数の子, 漬物
発色剤	(5)	亜硝酸塩	たら子
タール色素製品検査	6	確認試験, 純度試験	タール色素製剤
油脂食品検査	53	酸価, 過酸化物価	即席めん, 油菓子
学校給食用食品中のフタル酸エステル調査	6	DBP, DOP, DHP	ジャム, ハチミツ, チョコレート, マーマレード, マーガリン
魚介類中の水銀調査	11	総水銀	つきぞい, いか, しらうお, なまこ, あいなめ, かれい
食品中のPCB調査	12	PCB	牛乳, 肉類, 魚介類
果実中の残留農業調査	22	BHC, DDT, ドリン剤	りんご, ぶどう, すいか
牛乳中の残留農業調査	5	BHC, DDT, ドリン剤	
畜産物中の合成抗菌剤調査	6	ゾーリン	鶏肉
玄米中のカドミウム調査	10	カドミウム	
食品容器包装の重金属調査	10	鉛, 亜鉛, 銅, カドミウム	どんぶり, 椀
貝毒調査	273	脂溶性貝毒, 麻痺性貝毒	ホタテ貝, ムラサキガイ
その他	6		
異臭メロン試験	(1)	毒性試験	
清酒の理化学的試験	(1)	pH, 酸度, アミノ酸, ヒ素, 蒸発残留物, 塩化物他	
発疹原因物質試験	(3)	ヒスタミン	サバ, サケ, 牛肉燻製
モツ貝による食中毒試験	(1)	毒性試験	
計	478		

- (2) PCB, 残留農業による母乳汚染疫学調査 10件
  - (3) 水道源水の水質検査 1件
  - (4) 「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  
塩化水素・硫酸3, 防炎加工剤 (APO, トリス)  
4, 防虫加工剤 (デイルドリン) 2, ホルムアルデヒド9, 有機水銀化物11 計 29件
3. 調査研究
- (1) ホタテ貝毒に関する研究 (脂溶性貝毒の化学的研究)
  - (2) 昭和54年度における進捗状況: 文献情報の収集, 粗毒物の化学的性状把握, 中腸腺の組成分析, 分析機器の整備。
  - (2) 乾燥牛血中の重金属含有量調査  
牛血中の鉄, 亜鉛, 銅, マンガン, 鉛, カドミウム, カルシウム, マグネシウムの含有量について分析法等の検討。
4. 技術研修
- 水道法改正に伴う新水質検査方法の第2回技術指導講習会開催。

## Ⅱ 調 査 研 究

## 青森県、内陸土壌における Clostridium botulinum 分布に関する調査研究

### — 宅地、畑地及び水田における分布 —

豊川 安延 大友 良光 山本 昌三 山本 耕一

#### 緒 言

ボツリヌス菌（以下ボ菌と略）の生態学研究，特に人に中毒を起すボ菌分布は，1920年代に Meyer と Dubovsky<sup>1)</sup> らの広汎な調査をはじめとし数多くおこなわれた。その結果，欧米諸国に A，B 型菌の分布が明らかにされている。アメリカでも A 型菌はロッキー山脈地帯及び西部地方に多く，B 型菌は大西洋諸州に多く，また，A 型菌は処女地に，B 型菌は耕作地に多く，その分布は地理的に，土壌学的に差があると述べられている。一方，アメリカにおける E 型菌の分布は，Ward<sup>2)</sup> は北西大西洋に，Craig<sup>3)</sup>，Eklund<sup>4)</sup> は大平洋沿岸各州に，Bott<sup>5)</sup>，Graikoski<sup>6)</sup> は五大湖地方に優位であると述べている。これらの分布はアメリカにおけるボツリヌス症発生の地域分布に一致している。<sup>7)</sup>

我国においてもボ菌の生態学的研究は主にその発生地帯でおこなわれている。中村<sup>8)</sup>，神沢<sup>9)</sup>，小野<sup>10)</sup>は北海道の海岸，内陸，湖沼，河川，植林を調査し，植林をのぞいて E 型菌のみが広範囲にわたる分布を述べ，児玉<sup>11)</sup>，斎藤<sup>12)</sup>は秋田県八郎潟，海岸，河川，湖沼，田地，畑地，宅地を調査し，A 型菌及び E 型菌を，特に E 型菌優位を述べ，著者<sup>13-16)</sup>は青森県の湖沼，河川，漁港及び湖沼生息魚分類，海産魚を調査し，A，E，F 型菌の分布を，特に E 型菌の優位を述べた。徳地<sup>19)</sup>，林<sup>20)</sup>は琵琶湖及び河川における E 型菌の優位分布を述べている。

これらの分布成績はこれまでに発生した本邦のボツリヌス症発生分布に一致し，E 型菌の生態学上においても，その分布は水域地帯に高く，小野<sup>10)</sup>が述べている如く，E 型菌の分布は水と深い関連性を示唆している。

これに反し，水域地以外における E 型菌の生態はよく知られていない。このことから，著者らは本県のボツリヌス症予防対策する目的で，従来おこなってきた水域地以外の内陸部のボ菌分布を調査した。その結果を報告する。

#### 調 査 地

調査地は表1のボツリヌス症発生12地域<sup>21-26)</sup>，表2はボ菌分布調査でボ菌汚染地と判明した3地域<sup>14-16)</sup>，表3はボツリヌス症未発地域及び未調査10地域である。

表1 ボツリヌス症発地域

1 南郡田舎館村	7 東郡平内町
2 東郡今別町	8 上北郡野辺地町
3 青森市内	9 上北郡東北町
4 青森市小浜	10 上北郡十和田湖町
5 青森市千富町	11 下北郡脇野沢村
6 青森市平新田	12 下北郡滝山

表2 ボ菌汚染地域

1 西部岩崎村	3 西郡木造町
2 西部車力村	

表3 ボツリヌス症未発地域およびボ菌分布未調査地域

1 五所川原市内	6 青森市新田
2 弘前市内	7 青森市石江
3 西郡柏村	8 青森市浪館
4 黒石市内	9 八戸市尻内町，他
5 むつ市内	10 三戸郡福地村

#### 被 検 体

表1，表2，表3に示した各調査地域内の宅地，畑地，水田及び1部河川の土壌を検体とした。土壌は調査地点において，1辺1mの三角形の各頂点から計3検体（1検体200～300g）を土中15cm～20cmの深さから採取した。

表4

検体採取地及び検体区分

検体採取地	検体採取年月日	土 壤 検 体 区 分					計
		宅 地	畑 地	水 田	河 川 敷	河 口	
岩 崎 村	54. 4. 17	6 (2)	3 (1)	3 (1)			12 (4)
深 浦 町	"	6 (2)	3 (1)	3 (1)			12 (4)
車 力 村	"	3 (1)					3 (1)
木 造 町	"	3 (1)	3 (1)	3 (1)			9 (3)
五 所 川 原 市	"	3 (1)					3 (1)
柏 村	"		3 (1)	3 (1)	3 (1)		9 (3)
弘 前 市	54. 4. 18	6 (2)	6 (2)	3 (1)			15 (5)
黒 石 市	"	3 (1)	3 (1)	3 (1)			9 (3)
田 舎 館 村	"	6 (2)	6 (2)	3 (1)			15 (5)
今 別 町	54. 4. 19	9 (3)	6 (2)	3 (1)			18 (6)
青 森 市	54. 4. 20	27 (9)	30 (10)	12 (4)		6 (2)	75 (25)
平 内 町	54. 4. 27	6 (2)	6 (2)	3 (1)			15 (5)
野 辺 地 町	"	12 (4)	12 (4)	6 (2)			30 (10)
む つ 市	54. 4. 24	6 (2)	3 (1)	3 (1)			12 (4)
脇野沢村 小沢	"	6 (2)	6 (2)	3 (1)			15 (5)
" 滝山	"	6 (2)	6 (2)	3 (1)			30 (5)
東 北 町	54. 4. 26	6 (2)	6 (2)	3 (1)			15 (5)
十 和 田 湖 町	"	6 (2)	6 (2)	3 (1)			15 (5)
福 地 村	54. 4. 25	3 (1)	3 (1)				6 (2)
八 戸 市	"	6 (2)	6 (2)	3 (1)			15 (5)
計		129 (43)	117 (39)	63 (21)	3 (1)	6 (2)	318 (106)

( ) 内は検体採取地点数

検体の採取地、採取年月日、採取地点数及び検体数を表4に、検体採取地点を図1に示した。

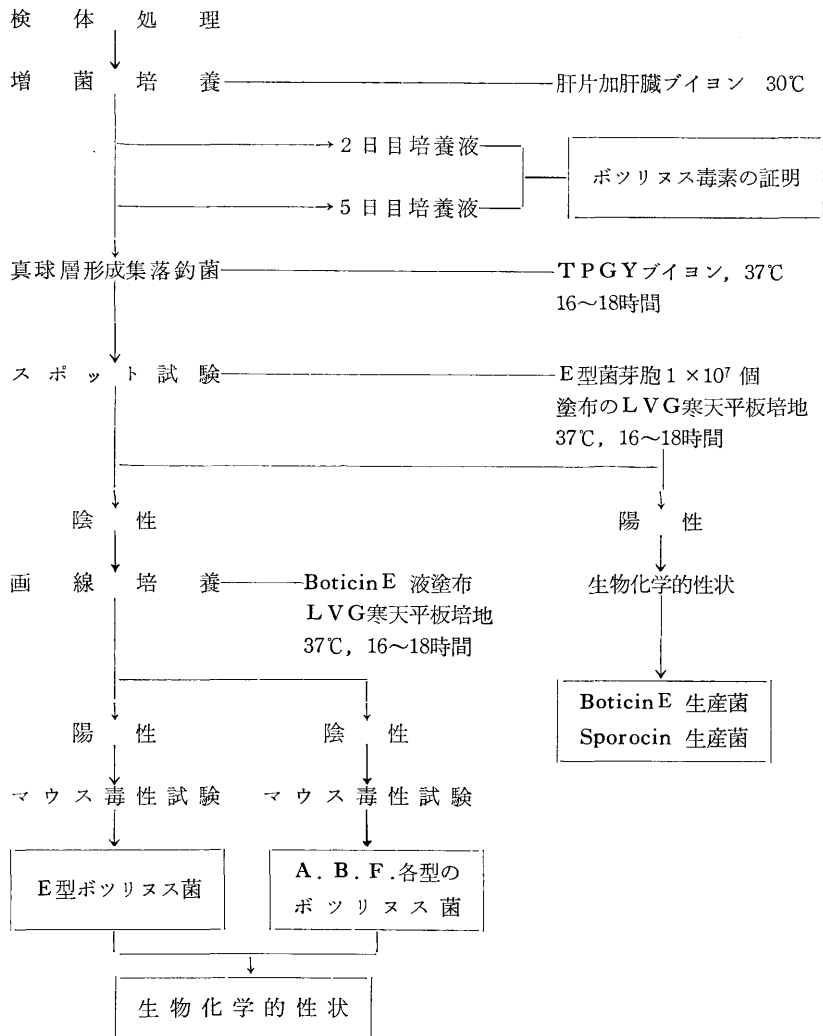
#### 方 法

土壌検体の処理は既報<sup>13-18)</sup>の土壌100gに滅菌生理食塩水100mlを加え、強く振盪し、静置15分全量を3000rpm30分遠心、沈渣を検体とした。使用培地、嫌気培養、増菌培養、画線培養<sup>36)</sup>、ボ菌毒性試験、ボ菌毒素中和試験、ボ菌分離<sup>15)</sup>及び Boticin E生産菌<sup>27)</sup>、Sporocin 生産菌<sup>28)</sup>に関する方法はいずれも既報に従った。ボ菌分離に際し、培養液中にE型ボ菌毒素陽性にも拘らず菌分離陰性に終る例にしばしば遭遇する。その原因の一つにBoti-

cin E生産菌及びSporocin 生産菌の混在によることが明らかにされた。このことから、本調査においても両生産菌の存在を考慮し表5に示す如くボ菌検索順序として次のようにおこなった。沈渣土壌全量(1-3g)を10ml入れ肝片加肝蔵ブイヨンに移し、60℃20分間加熱処理後、30℃に7日間培養した。

2日目及び5日目培養のトリブシン活性化<sup>29)</sup>後、3000rpm20分間遠心、上清0.5ml宛を15-20g ddY-Fマウス腹腔内に接種し毒性試験を行い、ボツリヌス様症状(腹壁陥凹、呼吸困難につづく致死)によりボ菌存在を疑い中和試験を行った。次にボ菌分離検査は2日目及び5日目培養液のボ菌毒素陽性検体及びマウスの症状からボ菌

表5 検査方法



存在が疑われた検体のそれぞれをLV寒天平板培地に塗抹，37℃48時間 Gas Pak による嫌気培養を行い，発生した真珠層形成菌を1検体より一律に5ヶ宛をTPGYに移し，37℃16～18時間培養した。その培養液の1部を100℃20分間加熱後，その1エーゼ（外径3mm，内径2mmのループ）宛をE型菌岩内株芽胞  $1 \times 10^7$  /ml 塗布のLVG寒天平板培地にスポットし37℃18～24時間 Gas Pak にて培養後，明瞭な阻止帯を示す株を選び，Boticin E生産菌及び Sporocin 生産菌の生物化学的性状を調べ，スポット法において，両生産菌陰性を示した菌株はボ菌を推定し，次の検査を進めた。画線培養によ

る Boticin E液塗布のLVG寒天平板培地で37℃16～18時間培養後，Boticin Eに感受性を示す菌珠をE型菌と Boticin 非生産菌E型類似菌を選択し，マウスに対する毒性試験及び中和試験を行い，非感受性菌については，A，B，F型菌を検討した。なお，ボ菌抗毒素は千葉県血清研究所製を使用した。ボ菌毒素陽性検体からの菌検索においては，ボ菌が分離されるまで可能な限り真珠層形成菌を釣菌し検討した。

結 果

土壌318検体中，29検体（9.12%）にマウス致死毒を認め，これより10検体（3.45%）にE型ボ菌毒素を検出

した。E型ボ菌は10検体より分離された。

マウス致死毒29検体からのボ菌検索に関する詳細は表6に示した。

表6に示した成績の如く、経目的に行った毒性試験において、検出されたE型ボ菌毒素10検体中10検体は総て2日目培養で認められた。このうち1検体のE型ボ菌毒素は5日目で消失した。

また、表7に示す如く、マウスに対する特有なボツリヌス称症状を呈するにも拘らずボ菌毒素、ボ菌共に検出不能なる16検体が認められた。その検体数はE型ボ菌毒素陽性検体数とほぼ同数であったが、マウス致死毒の解明には至らなかつた。

分離E型菌11菌株のうち、8菌株はE型ボ菌毒素陽性検体10検体より、他3菌株はボ菌毒性19検体より分離された。

また、E型ボ菌毒素陽性検体からの真珠層形成菌の釣菌数10~20個において、その多くからE型ボ菌を分離した。

**Boticin** E生産菌の分離はマウス致死29検体中9検体(31.0%)に分離され、分回のボ菌検索においてはE型菌の発育阻害因子としての役割は殆んど認められなかつた。

調査地域におけるボ菌分布に関し、次の成績を得た。各調査地点数からのE型ボ菌検出率は黒石市及び柏村

表6 マウス致死毒検出29検体からのボ菌検索に関する成績

検体採取地別	検体区分	地点No.	検体No.	マウス致死毒		検出毒素型	検査集落数	ボ菌分離数と菌型	Boticin E生産菌分離数
				2日目	5日目				
柏村	河川敷	14	42	+	+	E	10	1, E	0
	水田	16	46	-	+		15	1, E	1
弘前市	畑地	20	59	-	+		18	0	0
	"	20	60	+	-		48	0	0
黒石市	宅地	22	65	+	+	E	11	1, E	0
	"	22	66	-	+		9	0	0
	畑地	23	67	+	-		31	0	1
	"	23	68	+	+	E	11	1, E	0
	"	23	69	+	+		12	0	0
	水田	24	70	+	+		7	0	0
	"	24	71	+	+		15	0	1
	"	24	72	+	-		42	0	1
田舎館村	畑地	27	81	+	+	E	16	4, E	0
	水田	29	86	+	+	E	58	9, E	0
今別町	宅地	30	89	+	-		22	0	0
	"	30	90	+	-		13	0	0
青森市	畑地	40	118	+	-		31	0	0
	宅地	57	171	+	-		21	0	3
	畑地	59	175	+	-		34	0	0
	"	59	176	+	+	E	76	0	0
	"	59	177	+	+		12	1, E	1
	水田	60	179	+	+		27	0	1
	畑地	72	214	+	-		23	0	0
	水田	75	223	+	+		20	1, E	0
野辺地町	"	75	224	+	-	E	82	0	0
	"	79	235	-	+		19	0	1
むつ市	宅地	91	271	+	+	E	13	1, E	2
	畑地	98	293	+	+	E	14	1, E	0
東北町	畑地	98	293	+	+	E	14	1, E	0
	水田	99	297	+	-	E	17	1, E	0



表7 ポ菌存在が疑われる検体の検体採取地別及び検体区分

検体採取地別	地点 No.	検体 No.	検体区分
弘前市	20	59	畑地
"	20	60	"
黒石市	22	66	宅地
"	23	67	畑地
"	23	69	"
"	24	70	水田
"	24	71	"
"	24	72	"
今別町	30	89	宅地
"	30	90	"
青森市	40	118	畑地
"	57	171	宅地
"	59	175	畑地
"	60	179	水田
野辺地町	72	214	畑地
むつ市	79	235	水田

66.7%, 十和田湖町50%, 田舎館村40%, 平新田20%, 東北町16.7%, 野辺地町8.5%の順であった。

総検体数からの E 型 ポ菌検出率は 318 検体中 13 検体 (4.09%) で低く全調査地域にわたる分布は認められなかった。また、その分布は図1に示す如く、ポ菌食中毒発生地域において多く認められなかった。更らに、その分布はポ菌汚染地域との関連も認め得なかった。

検体区分別の検出率は表8に示す如く、宅地より畑地に、畑地より水田に比較的多く検出された。

表8 検体区分別におけるポ菌分布成績

	調査		E型菌検出		ポ菌存在の推定	
	地点数	検体数	地点数	検体数	地点数	検体数
宅地	43	129	2 (4.7)	2 (1.6)	3 (7.0)	4 (3.1)
畑地	39	117	4 (10.3)	5 (4.3)	5 (12.8)	7 (6.0)
水田	21	63	4 (19.0)	5 (7.9)	3 (14.3)	5 (7.9)
その他	3	9	1 (33.3)	1 (11.1)	0	0
計	106	318	11 (10.4)	13 (4.1)	11 (10.4)	16 (5.0)

( ) 内は地点数及び検体数に対する百分率  
小数第2位四捨五入

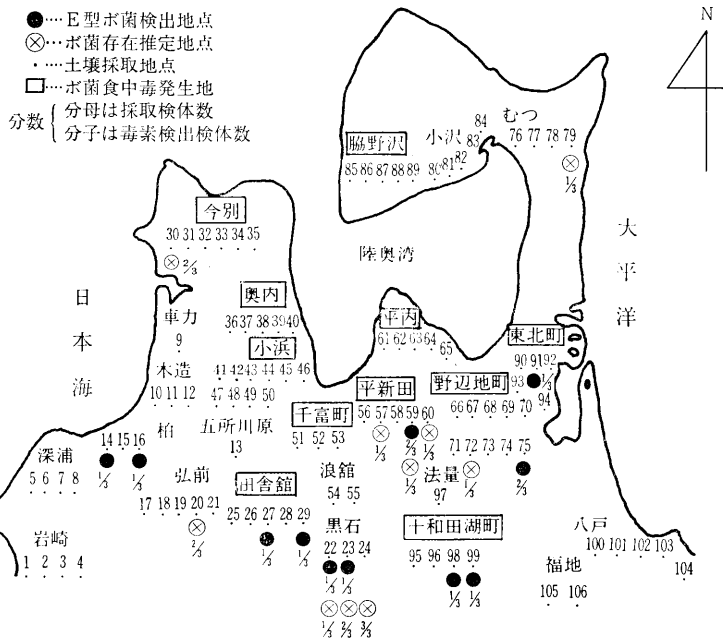


図1 昭和54年度ポ菌分布調査成績 一分布図一

## 考 察

E型ボ菌毒素検出にも拘らず菌分離が陰性に終る例がこれまでのボ菌分布調査において数多く経験される。本調査においてはボ菌分離の障害となる Boticin E生産菌の混在は10% (10検体中1検体) で従来に比し少なく、菌分離の障害にならなかったものと解釈されるが、E型ボ菌芽胞数に対し Boticin E生産菌芽胞の比が極めて小さい場合も考えられる<sup>27)</sup>。

また、表8に示す如くボツリスムス様特有な症状を示したマウス致死検体では、明らかにボ菌の存在が強よく疑われたが菌分離陰性であった。このようにしばしば遭遇するマウス致死物質を明らかにしない限り、ボ菌分布の実態把握は困難をとまなうものと思われる。また、経口的毒性試験において、E型ボ菌毒素消失はトリプシンの如き蛋白分解酵素の存在が主なる原因と考えられているが<sup>28, 32)</sup> ボ菌発育に対する阻害因子をとりのぞく菌分離改良法が望まれる。

既報の如く、湖沼、河川、漁港及び魚介類からE型ボ菌検出率は地域的にかなり差が認められ全体としては広域地にわたることが判明した。本調査においても、その検出率は全体として4.1%でこれまでの成績のうち、高い地域<sup>15)</sup> (六ヶ所村湖沼河川25.4%, 車力村、木造町湖沼河川22.9%) には相違するが、低い地域<sup>16)</sup> (十三湖6.7%, 十二湖3.3%) に匹敵した。この検出率は地域的の分布割合によるものであった。また、この分布は、ボ菌食中毒発生地域分布及びボ菌汚染地域と顕著な関連が認められなかった。一般にE型ボ菌分布は湖沼、河川、海岸以外の土壌で稀薄であると報告されている。北海道においては植林地土壌260検体を調べた結果、47.6% (260検体中124検体) に毒性を認めたがボ菌毒素は証明されなかった<sup>10)</sup>。秋田県では畑地土壌より5.26% (19検体中1検体) にE型ボ菌を、宅地13検体及び田地19検体よりはボ菌陰性であった<sup>12)</sup>。本県では、ボ菌食中毒発生の汚染源調査において、患者所有の人参畑土 (山林の1部) 7検体中1検体よりE型ボ菌を検出した<sup>26)</sup>。

また、市内釣掘周辺土壌より30% (33検体中10検体) にE型ボ菌毒素証明した<sup>25)</sup>。この成績が本調査の動機となった。本文で述べた如く、今回は宅地、畑地、水田にE型ボ菌の分布が明らかにされたが、その分布は水が関与する所に高いように思われた。本県におけるE型ボ菌の生態について次のことが考えられた。即ちE型ボ菌は内陸部の広域地で、小動物<sup>9)</sup>、陸棲無脊椎動物等<sup>31)</sup>の死体で増殖する。この段階では地域的分布において濃淡を示しているが、水系の用水路、小川、湖沼、河川に集積され、更らに水棲無脊椎動物死体<sup>31)</sup>、死魚<sup>12)</sup>、生活排水や有機物<sup>5)</sup>を媒介にし増殖し、最終的には日本海及び太平洋に拡散し、生物、魚介類を汚染する。更らに可逆的

に内陸部を汚染する。その循環的なくりかえしをしているように考えられた。

従って、その生態から判断すると、E型ボ菌の分布は本邦の広域地におよぶ事が推測されるが、土壌学的、地理的な固有分布、更らには海洋学的な関連性において明らかにされると思われる。

本調査において、E型ボ菌は水域地のみならず内陸部の広域地におよぶことが明らかになった。このことは本県のボ菌疫学上において重要であり、十分なる留意が望まれる。

なお本調査成績の要旨は第33回日本細菌学会東北支部総会並びに第15回青森県環境保健部職員研究発表会において発表した。

## 文 献

- 1) Meyer, K. F & Dubovsky, B. J. : The distribution of the spores of *B. botulinus* in the United States. *IV, J. Inf. Dis.*, **31**, 559-594, 1922.
- 2) Ward, B. Q. et al. : Sarvey of the U. S Gulf Coast for the presence of *Clostridium botulinum*. *Apl. Microbiol.*, **15**, 629-636, 1967.
- 3) Craig, T. M. et al. : Incidence of *Clostridium botulinum* type E in the salmon. and other marine fish in the Pacific Northwest. *Apl. Microbiol.*, **16**, 553-557, 1968.
- 4) Eklund, M. W. and Poysky, F. T. : Incidence of *Cl. botulinum* type E from the Pacific Coast of the United States. *Proc. Intern. Smp. Food. Microbiol.*, 5th Moscow., 49-55, 1967.
- 5) Bott, T. L. : *Clostridium botulinum* type E in fish from the Great Lakes. *J. Bacteriol.*, **91**, 919-924, 1966.
- 6) Graikoski, J. T. et al. : Distribution of *Clostridium botulinum* in the ecosystem of the Great lakes, U.S. Bureau of Commercial Fisheries Ann Arbor, Michigan 48107. *UJNR Hawaii Symposium*, 1968.
- 7) Center for Disease Control : *Botulism in the United States, 1869-1977. Hand-book for Epidemiologists, Clinicians, and Laboratory Workers*, issued May 1979.
- 8) 中村豊, 他 : 北海道各地に発生したボトリヌス食中毒について. 北海道立衛生研究所報 (特報3), 1-37, 1954.
- 9) 神沢謙三 : *Clostridium botulinum* type E の生態学的研究. 北海道立衛生研究所報, **11**, 161-172, 1960.
- 10) 小野悌二, 他 : 北海道におけるボツリスム型E

菌の分布に関する研究. 北海道立衛生研究所報, **17**, 1-12, 1967.

11) 児玉栄一郎, 他: 秋田県におけるボツリズムの疫学的研究並びに土壌調査成績. 秋田県衛生研究所報, **8**, 15-27, 1964.

12) 斎藤精一郎, 藤沢宗一: 秋田県下に於けるボツリヌス症に関する研究. 第1報, ボ菌症の疫学的調査, 秋田県医師会雑誌, **8**, 2-6, 1956.

13) 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. 青森県衛生研究所報 (第1報), **12**, 1-9, 1973.

14) 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II報). 青森県衛生研究所報, **12**, 10-13, 1974.

15) 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.

16) 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IV報). 青森県衛生研究所報, **14**, 19-22, 1976.

17) 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V報). 青森県衛生研究所報, **15**, 11-17, 1979.

18) 山本耕一, 他: 青森県漁港における *Clostridium botulinum* 分布に関する調査研究. 青森県衛生研究所報, **16**, 20-24, 1979.

19) 徳地幹夫, 山元なおみ: 滋賀県におけるボツリヌス菌分布調査 (第1報). 一知内地区 (ボツリヌス中毒発生地区) 周辺におけるE型菌の分布一. 滋賀県立衛生公害研究所報, **10**, 5-8, 1974.

20) 林賢一, 他: 滋賀県におけるボツリヌス菌分布調査 (第2報). 一琵琶湖に流入する主要河川 (中流, 河口) における分布一. 滋賀県立衛生公害研究所報,

**10**, 9-17, 1974.

21) 川口義雄, 他: 青森県のボツリヌス症について. 青森県衛生部, 1957.

22) 竹内孝, 他: 昭和34年青森県に発生したボツリヌス症の1例. 青森県衛生研究所報, **1**, 17-21, 1960.

23) 竹谷光雄, 他: 十和田町に発生したボツリヌス症の1例. 青森県衛生研究所報, **8**, 18-20, 1967.

24) Kudo, H. et al.: Un botulisme E au Izushi Hirosaki Med. J., **24**, 323-330, 1972.

25) 山本耕一, 他: 1976年青森市内に発生した「イワナイザシ」によるボツリヌス症. 青森県衛生研究所報, **14**, 13-18, 1976.

26) 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.

27) 山本耕一, 他: E型ボツリヌス菌に拮抗作用を示した1菌株, 青森県衛生研究所報, **13**, 53-60, 1975.

28) 山本耕一, 他: *Clostridium sporogenes* により生産される耐熱性バクテリオシン. 青森県衛生研究所報, **15**, 23-28, 1977.

29) Tjaberg, T. B.: The effect of trypsin on cell suspensions and culture supernatants of strains of *Clostridium botulinum* types B and E. Acta path. Microbiol. Scand. Section B., **81**, 187-190, 1973.

30) 山本耕一, 他: Boticin E利用のE型ボツリヌス菌分離法に関する研究. 青森県衛生研究所報, **13**, 53-60, 1975.

31) 坂口玄二: 動物のボツリヌス. 日本獣医師会誌, **27**, 158-163, 1974.

32) 中川勇: *Clostridium botulinum* type Eの毒素産生に関する実験的研究 (特に毒素の活性化について). 北海道立衛生研究所報, **11**, 15-21, 1960.

## 上北郡六ヶ所村で発生したボツリヌス食中毒について

大友 良光 豊川 安延 野呂キョウ

本県におけるボツリヌス食中毒は、1978年まで表1に示すとおり13件発生しており、これら確定例以外にも、臨床症状等でそれと診断されたいわゆる推定例が4件発生している。更に本年6月25日、県内では14件目の確定

発生例があったので、その発生状況並びに細菌学的検査の概要を述べるとともに若干の考察を加えたので報告する。

表1 青森県におけるボツリヌス食中毒発生事例

発 生 年 月 日	発 生 場 所	原 因 食 品	分 離 菌 型	摂 食 者	患 者	死 者
S. 30 (1955) 9.25 <sup>1,2)</sup>	青森市	サンマイずし	E	12	7	3
S. 31 (1956) 10. 7 <sup>2)</sup>	下北郡脇野沢村	アジいずし	E	6	4	3
S. 31 (1956) 10. 7 <sup>2,3)</sup>	青森市	カレイかゆずし	B	2	1	0
S. 31 (1956) 10. 9 <sup>2)</sup>	下北郡脇野沢村	アジいずし	E	4	2	1
S. 34 (1959) 11. 5 <sup>4,5)</sup>	上北郡甲地村 <sup>*1</sup>	ハタハタイずし	E	4	1	0
S. 42 (1967) 6.19 <sup>6,7)</sup>	上北郡十和田町 <sup>*2</sup>	ヒメマスいずし	E	4	3	1
S. 44 (1969) 12.27 <sup>8)</sup>	青森市	アジいずし	E	3	1	0
S. 45 (1970) 10.13 <sup>9)</sup>	南津軽郡田舎館村	サバ水煮缶詰	E	4	3	2
S. 51 (1976) 9.19 <sup>10)</sup>	青森市	イワナイずし	E	4	3	0
S. 52 (1977) 12. 7 <sup>11)</sup>	上北郡野辺地町	イワシいずし	E	2	1	0
S. 53 (1978) 10. 7 <sup>12)</sup>	東津軽郡平内町	カレイいずし	E	12	2	0
S. 53 (1978) 10.15 <sup>12)</sup>	上北郡野辺地町	カレイいずし	E	2	2	0
S. 53 (1978) 12.12 <sup>12)</sup>	上北郡野辺地町	カレイいずし	E	2	1	0
S. 55 (1980) 6.25	上北郡六ヶ所村	タナゴいずし	E	2	1	0
以 下 は 推 定 例						
S. 25 (1950) 10.16 <sup>2)</sup>	東津軽郡一本木村 <sup>*3</sup>	アジかゆずし	?	4	4	3
S. 42 (1967) 7. ?	南津軽郡田舎館村	ニシンいずし	?	?	?	2
S. 50 (1975) 11.30 <sup>13)</sup>	上北郡野辺地町	イワシいずし	?	3	1	0
S. 53 (1978) 9.25 <sup>12)</sup>	青森市	シイラいずし	?	4	1	0

( ) 内は西暦を示す。

※1 甲地村は現在東北町と改名  
 ※2 十和田町は現在十和田湖町と改名  
 ※3 一本木村は現在今別町と改名

### 発 生 概 況

昭和55年6月25日夕刻、上北郡六ヶ所村鷹架字久保ノ内の下家で自家製の「タナゴいずし」を摂食した家族2名中1名が発症した。患者は軽症又は中等症であった。七戸保健所の調査によると、患者T.H.(男67才)は妻(68才)とともに6月23日頃の夕方、それより約1週間前に漬け込んだ自家製の「タナゴいずし」の味見をした。夫は5~6匹、妻は1匹摂食したが、6月25日の夕刻になって、夫の方が体の倦怠感、眩暈の症状を訴え

た。翌26日朝6時頃、患者は眩暈、歩行困難等で倒れ、呼吸困難になり、同日16時頃尾駮診療所の医師に往診してもらったところ、血圧の低下も認められた。翌27日午前中に2回目の往診があった。同日の昼に、患者はおかゆを少し食べたが嘔吐し(1回だけ)、午後野辺地町内にある川上医院で診察してもらった。しかし、病状がおもしろくないので、同医院から公立野辺地病院に回送され入院した。入院時にはボツリヌス特有の症状である腹部膨満感、呼吸困難、口渇、尿閉等の症状がみら

れた。患者入院当初、病院では薬剤による副作用の可能性も考えていたが、6月30日になり患者の症状がいくらか回復してきたので問診した結果、患者が「タナゴいずし」を摂食していたことが判明し、ボツリヌス食中毒の疑いで七戸保健所に届け出があった。患者は6月30日と7月1日に治療用ボツリヌス抗毒素血清を各々1アンブル(A, B, E型が1万単位, F型が4千単位)宛点滴静注され、経過良く、7月23日に無事退院した。

原因食品である自家製の「タナゴいずし」は、患者の妻によって次のように2度にわたって作られた。使用されたタナゴ(*Acheilognatus moriokae*)は、患者が自ら近くの鷹架沼において刺し網により漁獲したもので、体長約9cm前後、数は約40匹前後であったと言う。まず、タナゴの頭部と尾部とを切断し、魚体を簡易水道水に浸して1日半水を換えながら洗浄した。次に、魚体の水切後、これに柔らかく炊いた米飯と塩を混合してビニールの袋に入れた。最後に、「いずし」を入れたビニールの袋を板と板との間に狭み、これをビニールの敷物の上に置き重石を載せて漬け込んだ。漬け込み月日は、夫婦が味見した6月23日頃の夕方よりも約1週間以前であったことから、恐らく6月15日から17日にかけてと思われる。この1回目の漬け込みが完了してから2~3日後(6月17日~20日の間頃)、上記同様の製造方法で2回目の「タナゴいずし」の漬け込みが行われた。漬け込みは2回とも同一のビニールの敷物が用いられた。二つの「いずし」のうち、患者が摂食したのは最初に製造されたものであったが、この「いずし」は患者が入院した6月27日に廃棄された。

## 細菌学的検査

### 1. 食中毒関係材料の菌検索

ボツリヌス菌毒素検出とボツリヌス菌分離検査を行うとともに他の食中毒原因菌の検索も併せて行った。

#### 1) 検体

タナゴいずし……1回目に製造されたものは既に廃棄されていたが、2回目に製造されたものが患家の冷蔵庫に保存されていたので、これを検体として用いた。重量は約360gであった。

ビニールの敷物……患家では「いずし」を2回製造しているが、2回ともこのビニールの敷物を用いていた。この敷物には「いずし」の滲出液や残渣が付着していた。

患者の血液と糞便……6月30日公立野辺地病院で採血された患者血液約5mlと7月1日同病院で採便された患者糞便約1.5g。

以上の検体のうち「タナゴいずし」とビニールの敷物、それに患者の血液は6月30日午後6時、また、患者の糞便は7月4日午後6時45分に当所に送付された。

### 2) 検体の前処理と検査方法

「タナゴいずし」については、全量を混合した後100g宛3検体取り出し、これに滅菌生理的食塩水を100ml加え、ストマッカーを用いて乳剤とした。患者糞便については、その全量に滅菌生理的食塩水を3ml加え、次にストレプトマイシンを最終濃度750 $\mu$ g/mlになるように添加し30分間処理した。血液については、遠心して血清を分離した。ビニールの敷物については、10mlの滅菌生理的食塩水を用いて「タナゴいずし」の滲出液や残渣の附着面を十分に洗い、その洗浄液を集めた。次に、上述の検体を3000rpm、30分間遠心し、上清はマウスに対する毒性試験に用い、血液以外の沈渣はボツリヌス菌分離検査と増菌培養に用いた。

ボツリヌス毒素検出試験、ボツリヌス菌分離試験は山本等<sup>11)</sup>の方法により行った。また、ボツリヌス菌以外の食中毒原因菌検索は微生物検査必携<sup>14)</sup>に記載の方法で行った。

### 2. タナゴにおけるボツリヌス菌汚染状態調査

タナゴにおけるボツリヌス菌の汚染状態を調べる目的で、患家で「いずし」用に漁獲した場所(六ヶ所村戸鎖の鷹架沼)と同一の場所から7月5日にタナゴを採取し菌検索を試みた。

#### 1) 検体

一匹の重量3.5~7.5g、体長7.5~9.0cm、合計30匹を検体とした。

#### 2) 検体の前処理と検査方法

タナゴを10匹宛3グループに分け、各グループ毎にエラと腸を分離して各々検体とした。ボツリヌス菌検索は山本等<sup>15)</sup>の方法により行った。

### 3. 結果

「いずし」製造時に用いられたビニールの敷物の洗浄液とその増菌培養液よりE型ボツリヌス毒素が検出されるとともに当該菌も分離された。「タナゴいずし」、患者の血液及び糞便からはボツリヌス菌毒素、菌ともに不検出であった。また、食中毒関係材料からはボツリヌス菌以外の既知病原性菌は分離されなかった。一方、タナゴにおけるボツリヌス菌汚染状態調査では、本事例に関係したE型ボツリヌス菌は不検出であった。

## 考 察

我国におけるボツリヌス食中毒の発生件数は1951年から1980年まで本事例を含め84件に達するが、その発生地域はE型ボツリヌス菌が広範囲に分布し、かつ住民が好んで「いずし」を製造・喫食する北海道、青森県、秋田県に集中している。このうち最も発生件数の多い地域は北海道で49件(国内発生数の58.3%)、次いで青森県、秋田県がそれぞれ14件(16.7%)とこれに続く。しかし、過去10年間の県別発生件数をみると、その順

序に変化がみられる。すなわち、青森県が8件（内推定2件）と最も多く、次に北海道の5件がこれに続き、秋田県では0である。このように、北海道、秋田県が発生件数の減少傾向にあるにもかかわらず、何故本県では減少しないのか。この理由として二つのことが考えられる。一つには、当然のことながら、本事例においてもみられるとおり安易な「いずし」製造方法があげられる。つまり、本事例では6月下旬の暑い時期に「いずし」が製造されており、しかも、その漬け込み方が、単にビニールの袋に「いずし」を詰めてそれに重石を載せただけの簡単なものであった。このような安易な「いずし」製造の危険性については、1968年<sup>12)</sup>に本県に発生した4件のボツリヌス食中毒に関する報告においても指摘されている。更に、もう一つの理由として次のことが考えられる。本県では、1970年<sup>9)</sup>に田舎館村で発生したサバ水煮缶詰によるE型ボツリヌス食中毒で2名の死亡者を出して以来、この10年間ボツリヌス食中毒による死亡者は1人もいない。発生数が多いにもかかわらず、このように死亡者が少ないことは不幸中の幸いと言わねばならないが、それでは何故死亡者が出なくなったのか。これには、たとえばボツリヌス食中毒にかかっても、今では抗毒素血清があるので手当が早ければ死をまぬがれることも十分考えられるが、他に、過去10年間の発症者のほとんどが軽症又は中等症であった事実を見逃せない。もし、診断する医師がボツリヌス食中毒患者に遭遇したことがなければ、また、たとえ遭遇したことがあったとしても、これら軽症又は中等症の患者の診断は極めてむづかしいと考えられる。今回の例でも、患者は軽症又は中等症で、6月27日に入院した時点ではボツリヌス症であるとは気づかれず、患者が治癒し始めた30日になって、問診の結果「いずし」を摂食していた事実が明らかになりようやくボツリヌス食中毒が疑われた。このことは、言わば「ボツリヌス症の潜在患者」が医師の的確な診断により発見されるに至ったと言える。これら「潜在患者」の発見が過去10年間の本県におけるボツリヌス食中毒発生数の増加に関係してきたことは十分考えられる。

本事例の患家では2回に分けて「タナゴいずし」を製造していたが、2回目のものからはボツリヌス菌陰性であった。一方、最初に製造された「いずし」は既に廃棄されていたために検査不能であったが、2度の製造に共通して用いられたビニールの敷物の洗浄液からE型ボツリヌス菌毒素及び当該菌が検出された。このことは、最初に製造された「いずし」中にボツリヌス菌が存在して毒素を産生し、ビニールの敷物を汚染していたものと解される。

次に、「いずし」に使用されたものと同じタナゴにおけるE型ボツリヌス菌の汚染度合を追究したが、E型ボ

ツリヌス菌は検出されなかった。検体数の少いこともあろうが、タナゴにおけるE型ボツリヌス菌汚染度合は相当低度であったと考えられる。しかしながら、昭和50年度<sup>15)</sup>に当所で行ったボツリヌス菌の分布調査では、本事例に関係したタナゴの漁獲された地点と同一の沼底よりE型ボツリヌス菌を証明している。従って、この附近の魚の「いずし」製造には十分な注意が必要と思われる。

本稿を終えるにのぞみ、疫学資料を提供していただいた七戸保健所の関係各位並びに本症例患者の治療経過について説明をいただいた公立野辺地病院の河津俊太郎医師に深甚なる謝意を表します。

## 文 献

- 1) 川口義雄, 他: 青森市に発生せる秋刀魚飯ずしによる *Botulinus* 中毒例. 公衆衛生, **21**, 57-59, 1957.
- 2) 青森県衛生部: 青森県のボツリヌス症について. 青森県衛生部報, 1957.
- 3) Nakamura, G. et al.: Ein Fall von Typus B-Botulismus. *Hirosaki Med. J.*, **14**, 123-127, 1963.
- 4) 竹内孝, 他: ボツリヌス症の1例. 青森県立中央病院医誌, **5**, 22-24, 1960.
- 5) 竹内孝, 他: 昭和34年青森県に発生したボツリヌス症の1例. 青森県衛生研究所報, **1**, 17-21, 1960.
- 6) 竹谷光雄, 他: 十和田町に発生したボツリヌス症の1例. 青森県衛生研究所報, **9**, 18-20, 1967.
- 7) Kudo, H. et al.: Ein Typus E-Botulismusfall. *Hirosaki Med. J.*, **20**, 727-730, 1969.
- 8) Kudo, H. et al.: Un botulisme E au Izushi. *Hirosaki Med. J.*, **22**, 517-519, 1971.
- 9) Yamamoto, K. et al.: Ein Konservenbotulismus. *Hirosaki Med. J.*, **24**, 323-330, 1972.
- 10) 山本耕一, 他: 1976年青森市内に発生した「イワナいずし」によるボツリヌス症. 青森県衛生研究所報, **14**, 13-18, 1976.
- 11) 山本耕一, 他: 1977年野辺地町に発生したボツリヌス食中毒. 青森県衛生研究所報, **15**, 20-22, 1979.
- 12) 山本耕一, 他: 1978年青森県内に多発したボツリヌス食中毒. 青森県衛生研究所報, **16**, 15-19, 1979.
- 13) 山本耕一, 他: 1975年11月野辺地町に発生したボツリヌス症と推定される1例. 青森県衛生研究所報, **14**, 11-12, 1976.
- 14) 厚生省監修: 微生物検査必携, 細菌・真菌検査, 財団法人日本公衆衛生協会, 第2版, 東京, 1978.
- 15) 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, **13**, 61-69, 1975.

## 青森県内の中学校で発生した *Campylobacter jejuni* による集団下痢症

豊川 安延 大友 良光 野呂キョウ 秋山 有

### 緒 言

*Campylobacter jejuni* (以下 *C. jejuni* と略) 腸炎に関し、Dekeyser<sup>1)</sup>、Butzler<sup>2)</sup> は下痢患者便から分離した *Related vibrio* について述べた。Skirrow<sup>3)</sup> もまた、下痢腸炎患者便から *C. jejuni* を分離し、その重要性を報告した。以後、総説<sup>4,5,6)</sup> で述べられている欧米における散発及び集団の事例が知られてきた。わが国においては、吉崎<sup>7,8)</sup> は散発下痢症より本菌を検出、伊藤<sup>9)</sup>、齋藤<sup>10)</sup> は集団2事例を報告したのをはじめ、最近本下痢腸炎に関する報告が散見されている。著者らも1979年5月本菌による集団発生1事例を経験したので、その細菌学的検索に関する結果を報告する。

### 発 生 概 要

本事例は1979年5月22日から25日かけ日光、東京方向の修学旅行に参加した浪岡町N中学校生徒3年生338人、他教職員ら17人、計355人中生徒35人に発生した。発病月日は5月23日4人、24日1人、25日5人、26日9人、27日10人、28日4人、29日2人で7日間に渡った。症状は腹痛、水様性下痢(2~10回/日)、頭痛、発熱(37~39℃)、嘔吐等であった。発病者35人中11人が治療を受けた。なお、本事例の疫学調査において原因食品並びに感染経路は不明に終わった。

### 被検材料及び方法

#### 1. 被検材料

発病初期、5月31日採取の患者下痢便5検体、6月2日採取の患者下痢便は5月31日採取した同一患者の3検体を含む他2検体、延べ10検体である。患者血清中の抗体価を測定する目的で、患者5名の急性期血清を6月3日に、回復期血清を6月21日に採取した。又比較対照として1980年4月~6月、市内医療機関より各年令層(0~70才代)20検体、計220検体を採取した。

#### 2. 検索方法

既知病原菌及びビブリオ属(NAG, Group F)は常法に従って行ない、他に下痢便 $10^{-6}$ ~ $10^{-8}$ 希釈液をドリガルスキー改良培地平板上に塗布培養し、発生集落比の優位数を示した菌種について調べた。*C. jejuni* については、最初下痢便 $10^{-1}$ 希釈液の一部を鏡見し、ビブリオ様運動性を示す菌数を考慮し、 $10^1$ ~ $10^8$ 希釈液を

選択分離培地としての Skirrow 培地 (Blood Agar Base No.2 Oxid, *Campylobacter Supplement Oxid*, 保存人血液7%pH7.2) 1平板上に0.1ml宛を塗布、乾燥後、触媒を除いたガスパック嫌気ジャー(BBL)で37℃2~3日間培養し、疑わしい集落を鏡見、運動性を確認、純分離後、*Brucella Broth Difco* 基礎培地を用いて表2に示した諸性状を *Bergey*<sup>12)</sup> 及び文献<sup>3,11)</sup> の記載方法により調べた。

#### 3. 血清中の抗体価測定法

患者血清中の抗体価測定に用いた抗原は患者よりの分離菌 *C. jejuni* 3株 (CJA1, CJA2, CJA3) 及び比較対照としての CF-1 株 (東京都立衛生研究所よりの分与株) である。また、各年令別における抗体測定には分離菌 CJA1 株及び CF-1 株を用いた。抗原の作成は 37℃ 2日間培養の菌体を生理食塩水に集め 100℃ 2時間コック釜での加熱処理を行った。抗原の濃度は *Mc Farland tube No.5* になるように調整した。抗体価測定は小試験管内において第1管は血清を生理食塩水で5倍に希釈、以下2管目より0.25mlの2倍希釈系列上に抗原0.25ml宛を各系列に加え、50℃ 18時間恒温槽にて反応後、明瞭な凝集を認めた最終希釈倍数を抗体価とした。

#### 4. *C. jejuni* 抗原抗体反応の特異性の検討

回復期血清中における抗体価の特異性を調べるために、次の吸収試験を行った。前述の抗体価測定の見査過程において、50℃ 18時間反応後、3000rpm 10分間遠心、その上清各液0.25mlを新しい試験管に移し、同一抗原0.25mlを加え、再び50℃ 18時間反応後、抗体の吸収有無を検討した。対照として、末吸血清の凝集素価を測定した。

### 結 果

患者下痢便7検体について詳細な菌検索を行った。その結果、検査当初の鏡見において7検体中3検体にビブリオ様の運動性を示す他に、中にはコックスクリュー状の運動も認められた。培養検査において、微好気的条件下で培養された Skirrow 培地上に乳白色、偏平円形を示す集落数 $10^4$ ~ $7/g$ に認められた以外、本事例の原因菌を推定する菌種は総て陰性であった。上述の菌種がビブリ

オ属であれば早期に排菌されるだろうとの考えから、2日後に再度同検体を調べたところ、表1に示す如く、いづれの検体からも前回とはほぼ同数の集落が確認された。

表1 患者便1g中における *C. jejuni*菌数

患者 No.	検体採取年月日	
	55年5月31日	55年6月2日
1	$9.5 \times 10^7$	$1.6 \times 10^6$
2	$6.8 \times 10^5$	$6.6 \times 10^5$
3	$5.0 \times 10^4$	$8 \times 10^4$

分離菌3株はグラム陰性杆菌で、電顕像では菌体の一端あるいは両端に1本のペン毛が観察され、また同じく球状化した菌体にもペン毛がみられた。この球状化は培養時間が進むにつれて顕著であった。鏡見において観察されたコクストリウ状の運動性は培養条件によっては認められない場合もあった。分離菌株の生物化学的性状は表2に示す如く、対照のCF-1株の性状、ならびに *Bergey's Manual* 第8版記載性状に一致し、*Campylobacter fetus subsp jejuni*と同定された。

表2 分離株の性状

性状	分離菌株			対照株
	CJA 1	CJA 2	CJA 3	CF-1
運動性	corkscrew	corkscrew	corkscrew	corkscrew
カタラーゼ	+	+	+	+
オキシダーゼ	+	+	+	+
25℃発育	-	-	-	-
42℃発育	+	+	+	+
硝酸塩還元	+	+	+	+
硫化水素産生 (酢酸鉛紙法)	+	+	+	+
1%グリシン発育	+	+	+	+
3.5%食塩抵抗性	-	-	-	-
グルコース酸産生	-	-	-	-
乳糖	-	-	-	-
白糖	-	-	-	-
好氣的発育	-	-	-	-

分離菌3株はCJA 1, CJA 2, CJA 3と命名した。抗体価測定の結果は表3に示す如く、患者ペア血清5検体中3検体の回復期血清中に、分離菌株に対して有意抗体価が認められた。また、この有意抗体価の特異性を検討した結果、表4に示す如く、分離菌CJA 1株によって吸収され、20倍以下の抗体価を示した。

対照として本事例と関連性のない各年令別における抗

表3 分離株 *C. jejuni* に対する患者ペア血清中の抗体価

患者 No.	下痢便からの <i>C. jejuni</i>	血清	抗原			
			CJA 1	CJA 2	CJA 3	CF-1
1	CJA1	A	<10	<10	<10	<10
		C	360	360	360	<10
2	CJA2	A	<10	<10	<10	<10
		C	80	80	80	<10
3	CJA3	A	<10	<10	<10	<10
		C	160	160	160	<10
4	—	A	<10	<10	<10	<10
		C	<10	<10	<10	<10
5	—	A	<10	<10	<10	<10
		C	<10	<10	<10	<10

A : 急性期  
C : 回復期

表4 分離株 CJA 1 により吸収された患者回復期血清中の抗体価

患者 No.	吸収抗原 CJA 1		
	未吸収の抗体価	吸収前の抗体価	吸収後の抗体価
1	C 360	C 360	< 20
2	C 80	C 80	< 20
3	C 160	C 160	< 20

C : 回復期血清

体価は表5に示すように、CJA 1株に対して220検体中11検体が10倍の抗体価にとどまり、その中でも特に本事例の年令層に相当する10代においても1検体が10倍を示したにすぎなかった。しかしCF-1株に対しては比較的高い抗体価が認められた。この40~80倍を示す抗体価はCF-1株によって吸収され20倍以下を示した。

### 考 察

本邦においても、これまでの報告<sup>7,8,9,10,12,14,15</sup>ならびに情報<sup>12</sup>から *C. jejuni* による生活環境汚染度が著るしく高いものと推測される。その要因として、Skirrow<sup>3)</sup>が *Campylobacter* 腸炎を報告した3ヶ年内に比較的多くその症例報告がみられることである。又本菌は散発下痢患者便から分離される頻度が既知病原菌より高く、下痢腸炎の主要原因菌であることである。著者らも1980年度、青森県

における食中毒防止に関する調査の一環として、市内散発下痢患者便を調べ、本菌を17.1% (117検体中20検体) に分離し、サルモネラ、病原性大腸菌及び腸炎ビブリオより高いことを経験している。このような実態から本菌の汚染度は、既知病原菌より以上に高いことが考えられる。抗体価測定に関し、前述のSkirrow、伊藤らも回復期血清中の凝集素価の上昇を確認している如く、本事





## Group F vibrioを分離した原因菌不明集団食中毒について

大友 良光 野呂キョウ 豊川 安延

1975年8月, Furniss等は<sup>1-2)</sup> Bahrein に発生した原因菌不明の下痢患者から或る菌を分離した。同様の菌は更に Bangladesh, Bahrein, Jordan で感染した他の下痢患者からも分離され, 当初, これらの菌は *Aeromonas spp* と同定されていた。しかし, 彼等は, これらの菌がイギリス沿岸の海水及び貝類に広く分布することを知り, これらの分離菌について *Vibrio static agent* 0/129 に対する感受性, 好塩性, G+C/DNA mol %などを検討した結果, これらの菌群は *Aeromonas* 又は *Vibrio* とは異なる新しい Genus もしくは Species を構成するかも知れないとの結論に達し, この菌群を Group F と仮称するに至った。

島田等<sup>3)</sup>によれば, 日本でも下痢患者よりこのGroup F vibrio が分離されている例はあるという。しかし, その下痢原性についてはいまだ明確ではない。

当衛研でも昭和54年11月むつ市で発生した原因不明の集団食中毒事例において, Group F vibrio を分離したので, ここにその発生概要と分離菌の若干の性状について報告する。

### 発生概要

昭和54年11月4日, むつ市大字田名部字下道4のむつ観光ホテルで299名が出席する結婚披露宴があった。祝宴は午後2時過ぎにはじまったが, そこで出された会席膳を摂食した者並びに出席者が自宅に持ち帰った料理を摂食した者計356名中133名が, 同日から11月7日にかけて下痢, 腹痛等の症状を呈した。むつ保健所への届け出は, 11月6日午前8時30分に同市内の榊田医院よりなされた。むつ保健所が行った患者の発生状況等は表1~4に示したが, 届け出のあった患者以外にも売薬を用いて自宅治療していた者が93名いたと言う。

表1 性, 年令別患者発生状況

性別	年齢	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	計
		9	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	69	74	79	
患者数	男	2	5	2	2	4	6	4	7	7	6	1	2	3		2	53
	女		5	7	3	11	6	5	8	8	6	7	7	2	2	3	80
計		2	10	9	5	15	12	9	15	15	12	8	9	5	2	5	133

表2 日時別患者発生状況 (患者発生数 133名)

時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
日時別患者数	4日																								2	1	2
	5日	4	2	3	1	6	2	5	2	3	2	5	3	3	3	3	5		2	4	8	13	9	10	4		
	6日			5	3					3	1	6	1					1	1	1							2
	7日											2															

発生率 37.4% (133/356×100)  
 届け出されていない93名を含めれば  
 63.5% (226/356×100)

表3 潜 伏 時 間

潜 伏 時 間	4 6	6 8	8 10	10 12	12 14	14 16	16 18	18 20	20 22	22 24	24 26	26 28	28 30	30 32	32 34	計
患 者 数	2	9	9	18	24	10	11	14	7	4	7	6	9	3		133
平均潜伏時間 17時間																

表4 症 状

症 状	腹 痛	下 痢	発 熱	嘔 吐	嘔 気	頭 痛	悪 寒	戦 慄	倦 怠 感	脱 力 感	蕁 麻疹
患 者 数	130	133	60	73	84	28	61	30	57	36	0
発 現 率 (%)	97.7	100	45.1	54.9	63.2	21.1	45.9	22.6	42.9	27.1	0

細菌学的検査

1) 検 体

事件発生と同時に、むつ保健所では一部の食品について原因菌の検索を始めていたが、当所においてより広範な菌検索を行うため、表5に示す如く11月7日午後4時に食品10検体、翌8日午後2時に患者糞便4検体が当所に搬入された。食品検体は11月6日と7日、患者糞便検体は11月8日朝に採取されたものである。患者達は既に治療後であったために下痢便は入手できなかった。

2) 方 法

主に、微生物検査必携<sup>4)</sup>に記載の方法で行ったが、*Vibrio* 属及び *Vibrio* 属近縁菌種の同定は、概ね Berg-ey's Manual (8th ed.)<sup>5)</sup>に記載の方法とLee<sup>2)</sup>等の方法に従った。なお、Group F vibrio の対照菌株として、国立予防衛生研究所から分与された Bangladesh 由来の Group F 9 を用いた。

3) 結 果

食品検体の一般生菌数と大腸菌群数は表5に示す如く

表5 検 体 及 び 生 菌 数

No.	検 体 名	採 月 日	取 時 数	備 考	一般生菌/g	大腸菌群/g	好 塩 菌 /g	
1	味付エビ	11.6	11 <sup>00</sup>	1	検食(他の検食なし)	$4.2 \times 10^9$	$1.2 \times 10^5$	Group F vibrio ( $5.8 \times 10^6$ ), Marine vibrio
2	冷凍エビ	"	"	1	原材料	$8.4 \times 10^7$	$1.0 \times 10^3$	Marine vibrio, 増菌培養液中で コレラ様運動を示すもの少数
3	とりもも肉	11.6	10 <sup>30</sup>	1	患者宅の食べ残し	$9.2 \times 10^7$	$3.0 \times 10^3$	<i>B. pelagia</i> ( $6.7 \times 10^4$ ), Marine vibrio
4	かまぼこ	"	"	1	"	$1.3 \times 10^8$	$5.2 \times 10^4$	Marine vibrio
5	焼いたさげ	"	"	1	"	$1.4 \times 10^8$	$3.0 \times 10^4$	Group F vibrio ( $1.6 \times 10^6$ ) Marine vibrio
6	味付エビ	11.7	11 <sup>00</sup>	1	出席者の食べ残し	$8.4 \times 10^9$	$1.7 \times 10^6$	Group F vibrio ( $9.6 \times 10^5$ ) <i>B. pelagia</i> ( $4.6 \times 10^7$ ), Marine vibrio
7	かまぼこ	11.7	13 <sup>45</sup>	1	主催者の残り	$2.0 \times 10^8$	$9.2 \times 10^5$	Marine vibrio
8	肉入油あげ	"	"	1	"	$9.8 \times 10^8$	$1.7 \times 10^5$	"
9	鳥肉の味付	"	"	1	"	$8.2 \times 10^8$	$2.2 \times 10^5$	"
10	生 菓	"	"	1	"	$2.4 \times 10^6$	$6.0 \times 10^2$	Marine vibrio, <i>V. anguillarum</i>
11	糞 便	11.8	9 <sup>30</sup>	1	自宅療法, 三光丸2袋	/	/	不検出
12	"	"	"	1	点滴, 痛み止め, 胃腸 薬, ウェントマイロン	/	/	"
13	"	11.8	8 <sup>00</sup>	1	下痢止め, 痛み止め, セハレキシン	/	/	"
14	"	"	"	1	点滴, 痛み止め	/	/	"

異常と思えるほど高い値を示したが、総ての検体から既知病原性菌は分離されなかった。しかしながら、食品検体に B T B ティボール寒天平板上で黄色集落を形成するチトクロームオキシダーゼ試験陽性の好塩性菌が多数認められた。食品検体の10段階希釈液を作製し、各希釈液を B T B ティボール寒天平板上に塗抹して好塩性菌の

定量培養を試みた結果、表6に示す如く4種類が分離同定され、各食品検体中における種別の菌数は表5に示す如くであった。これら4種の分離菌のうち、Group F vibrio は当初で同定するとともに国立予防衛生研究所細菌第1部の坂崎利一博士にも同定の確認をしていただいた。

表6 分離菌様の生物化学的性状

性状 分離菌株	T S I 高層		オ キ ン ダ ー ゼ	イ ン ド ー ル	M R	V P	リ ジ ン	オ ル ニ チ ン	ア ル ギ ニ ン	サ ッ カ ロ ー ス	マ ン ニ ッ ト	イ ノ シ ッ ト	ス タ ー チ	ク エ ン 酸	無 塩 ペ プト ン 水	3 %	7 %	10 %	42 ℃	運 動 性	グ ラ ム 染 色 性	
	酸	ガ ス H <sub>2</sub> S																				
Marine vibrio	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	卍	卍	v	+	+	-
<i>B. pelagia</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	v	v	-	-	卍	-	-	-	+	-
<i>V. anguillarum</i>	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	卍	卍	+	-	+	-
Group F vibrio	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	卍	卍	-	+	卍	-
Group F-9※	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	卍	卍	-	+	卍	-

+……陽性，-……陰性，v……不定

※……国立予防衛生研究所より分与された Bangladesh 由来の Group F vibrio 菌株

考 察

むつ保健所で作成したマスターテーブルによれば、本食中毒に関係した会席膳の中身のうち、味付けエビのX<sup>2</sup>計算値が34.67と極めて高い値を示している。従って、この味付けエビが本食中毒の原因食品であると推定された。この味付けエビの原材料はインド洋産の大型冷凍エビである。通常この冷凍エビをお膳に供する場合は、解凍後に加熱処理が行われる。しかし、本事例では約50℃の湯を用いて解凍しただけで、加熱処理は行われてなかったと言う。細菌学的検査により、味付けエビと原材料の冷凍エビから同じ Marine vibrio が分離されたことは、調理過程での加熱処理の不備を如実に物語っている。一方、味付けエビ以外の食品中に認められた好塩性菌は、菌の特殊性及び菌数から判断し、味付けエビからの汚染によるものと考えられる。

細菌学的検査では既知の食中毒原因菌は不検出に終わったが、味付けエビと焼きザケから Group F vibrio が分離され本食中毒の原因菌としての可能性が検討された。しかしながら、患者糞便から当該菌が分離されていないこと、当所へ食品検体が送付されるまでにかなりの時間が経過して検体中の細菌数が増加している可能性があること等により、該菌が本食中毒に関与したとの推定は困難であった。

本事例で分離された Group F vibrio は、下痢症との関連性から、最近、東南アジア及び我国で注目されて

いる菌であるが、その病原性についてはまだ明確な結論は出ていない。しかしながら、Spira 等<sup>6)</sup>は、1977年11月から1978年4月まで Bangladesh の Dacca にある Cholera Research Laboratory 以下痢症で入院した患者57名中7名(うち5名は同菌単独感染例)から本菌を分離し、分離菌の biological activity 検査を行った結果、分離菌の20%にコレラ毒素又は毒素原性大腸菌の産生する耐熱性毒素とは異なる活性のあることを認めている。

一方、Group F vibrio については分類学的にも非常に興味を持たれている。つまり、この菌は生物化学的性状において Aeromonas 又は Vibrio に極めて似ているが、好塩性であること、Vibriostatic agent 0/129 に感受性であること、更には、DNAの G+C/DNA mol%が31.5~52.2 (Aeromonas は57~63, Vibrio は40~50) であることから新しい属又は種に位置するようにも考えられている。最近、Hisatsune 等<sup>7)</sup>、L P S の糖組成の違いにより、Group F vibrio が Vibrio 及び Aeromonas とは区別されることを報告している。

以上の如く、今回分離された Group F vibrio は分類学的にも病原性においてもまだ未知の部分が多い。しかしながら、下痢患者から分離されている事実を考慮すると、今後、下痢患者からの菌検索には、この Group F vibrio も対象に入れる必要があると考えられる。

本稿を終えるにのぞみ、本食中毒の疫学資料を提供していただいたむつ保健所の関係各位、更には、Group F vibrio と該菌に関する参考文献の恵与並びに本事例に関して適切な御助言をいただいた国立予防衛生研究所細菌第1部の坂崎利一先生と島田俊雄先生に深甚なる謝意を表します。

尚、本報告の一部は、第15回青森県環境保健部職員研究発表会（1980年1月18日、於青森市）において講演発表した。

#### 文 献

1) Furniss, A. L. et al. : Group F, a new vibrio? *Lancet*, **2**, 565-566, 1977.

2) Lee, J. V. et al. : Characterization, taxonomy, and emended description of *Vibrio metschnikovii*. *Int. J. system. Bact.*, **28**, 99-111, 1978.

3) 島田俊雄, 坂崎利一 : Group F ビブリオの血清学的研究. 国立予防衛生研究所年報, **XXXII**, 63, 1978.

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

5) Buchanan, R. E., Gibbons, N.E. : *Bergey's manual of determinative bacteriology*. Baltimore, Williams & Wilkins, 8th ed., 1974.

6) Spira, W. M. et al. : Clinical features and pathogenicity of O group 1 nonagglutinating *Vibrio cholerae* and other vibrios isolated from cases of diarrhea in Dacca, Bangladesh. "Symposium of Cholera, Karatsu" The 14th Joint Conference, U.S.-Japan Cooperative Med. Sci. Program, Cholera Panel, 1978.

7) Hisatsune, K. et al. : Comparative study on sugar composition of O-antigenic lipopolysaccharides isolated from *Vibrio cholerae*, group F vibrios, *Aeromonas*, *V. metschnikovii* and *V. proteus*. Fifteenth Joint Conference on Cholera, U.S.-Japan Cooperative Med. Sci. Program, Bethesda, Maryland, 1979.

## 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 —

佐藤 允 武    阿部 幸 一    石川 和 子  
秋 山   有                    川 名 林 治\*

#### 要 約

ヘルペスウイルスのマイクロ法を用いた受身溶血 (PHL) 反応ならびに SRH 試験を確立し、次の成績を得た。

1) 免疫血清における中和抗体 (NA) 価と PHL, SRH 価は密接な相関を示すと共に人血清においても PHL 価は NA 価と相関し、感度が陽性者の平均値で約 18 倍鋭敏であった。

2) 受身凝集 (PHA) 反応に不適な抗原を使用しても PHL, SRH 試験は極めて安定であり、また、再現性も高かった。

3) 患者ならびに免疫ペア血清の成績から、PHL, SRH 試験は特異的であり、また、比較的感染初期の抗体も高感度で捕捉できた。

4) 抗原を加熱しても PHL, SRH 価に何ら影響を与えないことから、抗原の長期保存利用も可能と思われる、迅速診断に応用できると考えられた。

#### 目 的

ヘルペスの迅速診断を目的として、PHA 反応に補体を添加した PHL 反応、また、同感作血球をアガロースで固めた SRH 試験について検討した。

#### 材 料 と 方 法

細胞と抗原：RK—13細胞に HSV HF 株を moi 0.5—1.0 で接種し吸着させた後 0.5% FCS, 1% DMSO 加 MEM を維持液として加え培養した。この液を透析用セロハンチューブと PEG 6,000 で 1/20 前後に濃縮し、さらにダイフロン S<sub>8</sub> で 2 回処理した液を感作用抗原とした。

ヒツジ血球と被検血清：市販の血球使用、血清は 1 : 4 後にヒツジ血球で吸収した生を用いた。

稀釈液と洗浄液：PBS(+), pH7.2 Sørensen PBS (0.14M に食塩添加)、生食水を目的に応じて使用した。

感作血球の作製法：10% 血球液 1 容と生食水で稀釈の 0.01% CrCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O 1 容合せ、室温 10 分間放置 (1—2 回混和) 後、2 回遠心 (1500rpm 5 分) 洗浄し沈

渣血球を Sørensen PBS で 1 容に浮游した。この 10% 血球 1 容に適量の抗原を合せ、37°C 60 分放置 (2—3 回混和) 後、2 回遠心洗浄し沈渣血球を PBS (+) で 1 容に再浮游した (10% 感作血球)。

マイクロ法の術式：血清の 2 倍階段稀釈 1 容 (0.025 ml) に 2 容の 0.5% 感作血球を滴下し混和後、37°C 60 分放置さらにこの混合液に 1 : 30 のモルモット血清を 1 容加え、シールテープで密封し混和後 37°C 恒温槽に 60 分放置 (数回混和) し溶血させた。抗体陽性は溶血表示 2 までとした。この一連の実験には血清、未接種細胞抗原の対照を置いた。

SRH 試験の術式：免疫プレートの作製、反応条件はインフルエンザの方法に準拠しておこなった。

#### 成 績

塩化クロム濃度：本法では 0.01% 濃度を用いたが未処理血球においても同程度の抗原性物質の吸着が認められた。

ウイルス濃度：至適抗原量を知るため Box titration をおこなった。溶血価は抗原量が多くなるにつれて高くなるが、ある量以上では変動しなかった。従って、最大の完全溶血を示す最少の抗原量を 1 単位として使用した。この 1 単位はそのまま SRH 試験にも用いた。

感作血球濃度と補体：血球濃度は感度と安定性から 0.5% を用いた。補体は 1 : 150 まで溶血価に影響を与えなかったことから 1 : 30 を常用した。なお、市販の乾燥補体も使用可能であった。

免疫血清における諸抗体 (NA PHL SRH) 価の関係：抗体価はいずれも血清稀釈の間で直線関係を示したが PHL, SRH 試験の感度が高かった。

人血清における NA, PHL 価の関係：人血清 67 例について NA 価と PHL 価を比較した。NA 価非保有者は PHL 試験においてもすべて 4 倍以下であり、また、NA 保有者ではいずれも PHL 抗体を保有し、特異性が認められた。

しかも、PHL 価は NA 価より平均して約 18 倍感度が鋭敏であった。

\* 岩手医科大学 医学部 細菌学教室

表1

血清	年令	病日	CF価	NA価		PHL価	(φmm) SRH価
				C(-)	C(+)		
1	(A)	3	< 8	< 4	< 4	< 8	< 3
	(C)	2 11	64	< 4	32	256	8.2
2	(A)	11	32	16	64	512	9.4
	(C)	14 35	64	16	64	1024	9.6
3	(A)	15 3	32	32	128	512	8.8
	(C)	11	32	32	128	512	8.8
4	(A)	11 不	16	4	64	64	7.3
	(C)	11 明	32	8	64	128	8.2
ウサギ血清	免疫前		< 8	< 4	< 4	< 8	< 3
	2週後		128	8	128	512	9.6
	免疫後		128	64	256	512	9.6

HSV分離者、免疫ペア血清における諸抗体価の関係：表に示すように PHL SRH試験は特異的であり、

また、比較的感染初期の抗体を高感度で捕捉した。

### 考 察

PHA反応に不適な抗原を用いても PHL SRH試験は可能であり、しかも、1単位の抗原を使用することによって再現性の高い成績が得られた。また、抗原を56℃ 30分加熱しても溶血価に影響を与えないことから力価測定済抗原を用いた迅速血清診断が可能と考えられた。

稿を終えるに臨み、終始御援助いただいた岩手医科大学、金子克教授ならびに松本一郎助教授に深謝します。また、貴重な患者ペア血清を恵与くださいました秋田県衛生科学研究所 佐藤宏康ウイルス科長、本研究の機会を与えてくださいました当衛研 山本昌三課長に厚く感謝します。

なお、本論文の要旨は第28回日本ウイルス学会、第34回日本細菌学会東北支部総会にて発表し、現在季刊雑誌「臨床とウイルス」に投稿中である。

## 青森県における母乳中の有機塩素系 化合物の残留値の推移

古川 章子   宮田 淳子   秋山 由美子  
小 鹿 晋   小 林 英 一

### ま え が き

PCB, およびBHC, DDT等の有機塩素系化合物は、化学的に極めて安定な化合物であるため、環境中に長く残留し、複雑なメカニズムを経て、最終的には人体に濃縮、蓄積されることから、その影響が危惧されている。これらの有機塩素系化合物は、すでに生産及び使用が禁止されているが、現在なお生体中等から検出されており、全国的に汚染の実態調査が続けられている。著者等も昭和46年より、行政調査の一環として、母乳中の有機塩素系化合物の残留調査を行ってきたので、その結果について報告する。

### 調 査 方 法

#### 1. 検 体

昭和46年から54年までの9年間に、県内調査指定地区の保健所管内で、出産後1ヶ月以上4ヶ月未満の授乳婦（各年10名ずつ、計90名）より母乳約100mlを採取した。

#### 2. 検査方法

母乳中のPCB及び有機塩素系農薬の濃度は、厚生省児童家庭局母子衛生課「母乳中のPCB分析法」及び別添「母乳中の残留有機塩素剤の検査法」に従って測定した。

ガスクロマトグラフィー条件

装 置：ガスクロマトグラフ（バリアン—1200）

検出器：ECD (<sup>63</sup>Ni)

カラム：内径3mm, 長さ2m（ガラス製）

充填剤：2%OV—17, 2%DEGS+0.5%PA,  
2%QF—1/Gas chrom Q（60~80メッシュ）

### 調 査 結 果

母乳中のPCB, 有機塩素系農薬の残留値は表1, その推移は図1に示した。

#### 1. P C B

PCBは、調査したすべての母乳から検出された。最高値は48年の0.078ppm, 最低値は54年の痕跡であった。48, 52年は最低値と最高値の変動幅が大きく、平均値も各々0.03, 0.021ppmであり、他はいずれも0.02ppm未

満であった。経年的にみると、ほぼ横這状態にある。これは、一度体内に畜積されると、容易に排出されないPCBの特性を裏付けている。

47~53年の全国調査<sup>1)</sup>によると、最高値は、0.2ppm, 平均値は0.035ppmから経年的に漸次低下し、昭和51年以後は、ほぼ同水準にとどまり、53年には0.024ppmとなっている。全国平均に比べ、本県は約1/2の残留値を示している。

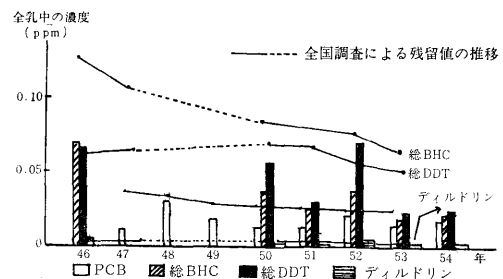


図1 母乳中のPCB及び有機塩素系農薬の残留値の推移

#### 2. B H C

総BHCの最高値は、46年の0.130ppm, 最低値は51年の0.001ppmであった。年度別推移をみると、46年が0.068ppm, 50年には0.036ppmと約1/2に低下している。50年以降は0.018~0.037ppmの範囲で変動しているものの、漸次減少傾向を示している。

46~53年の全国調査結果<sup>1)</sup>によると、最高値は46年の1.169ppm, 平均値は、46年の0.126ppmから経年的に漸次低下し、53年には約1/2の0.062ppmに減少した。全国平均と比較すると、本県はPCBと同様約1/2の残留値である。

図2に、総BHCに対する各異性体の存在比を示した。

慢性毒性が強いといわれるβ-BHCが大半を占めており、46年の91%から51年以降は約100%に増加している。BHC農薬原体中のβ-BHC組成比率が5~14%と報告されている<sup>2)</sup>ことから、生体内でのβ-BHCの高



表 1

母乳中の PCB 及び有機塩素系農薬の残留値

(全乳中ppm)

年度	検体数	PCB	$\alpha$ -BHC	$\beta$ -BHC	$\gamma$ -BHC	$\delta$ -BHC	総BHC	P.P'-DDT	P.P'-DDE	P.P'-DDD	O.P'-DDT	総DDT	ディルドリン
46	10		0.005 } (0.003)	0.128 } (0.062)	0.005 } (0.002)	0.003 } (tr)	0.130 } (0.068)	0.044 } (0.028)	0.106 } (0.037)	nd	—	0.141 } (0.065)	0.011 } (0.005)
		0.019 } (0.011)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47	10		0.007 } (0.014)	tr } (0.001)	0.012 } (0.034)	nd } (tr)	0.014 } (0.036)	0.007 } (0.022)	0.013 } (0.033)	nd	nd	0.020 } (0.055)	0.001 } (0.002)
		0.028 } (0.013)	tr } (tr)	0.001 } (0.023)	tr } (tr)	tr } (tr)	0.001 } (0.023)	0.001 } (0.007)	0.004 } (0.020)	nd	nd } (tr)	0.006 } (0.028)	tr } (0.001)
48	10		0.063 } (0.021)	tr } (tr)	0.101 } (0.036)	0.001 } (tr)	0.002 } (tr)	0.102 } (0.037)	0.030 } (0.013)	0.126 } (0.053)	nd	0.156 } (0.067)	0.008 } (0.003)
		0.078 } (0.030)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
49	10		0.043 } (0.014)	tr } (tr)	0.053 } (0.018)	tr } (tr)	0.003 } (0.018)	0.053 } (0.018)	0.015 } (0.005)	0.040 } (0.016)	tr } (tr)	0.055 } (0.021)	0.002 } (tr)
		0.032 } (0.018)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	10		0.045 } (0.017)	tr } (tr)	0.088 } (0.020)	0.001 } (tr)	0.002 } (0.020)	0.088 } (0.020)	0.033 } (0.009)	0.032 } (0.011)	nd	0.065 } (0.021)	0.001 } (tr)
		0.028 } (0.014)	tr } (tr)	0.077 } (0.023)	tr } (tr)	tr } (tr)	0.078 } (0.023)	0.023 } (0.007)	0.046 } (0.020)	nd	0.001 } (tr)	0.056 } (0.028)	0.003 } (0.001)
51	10		0.045 } (0.017)	tr } (tr)	0.088 } (0.020)	0.001 } (tr)	0.002 } (0.020)	0.088 } (0.020)	0.033 } (0.009)	0.032 } (0.011)	nd	0.065 } (0.021)	0.001 } (tr)
		0.028 } (0.013)	tr } (tr)	0.077 } (0.023)	tr } (tr)	tr } (tr)	0.078 } (0.023)	0.023 } (0.007)	0.046 } (0.020)	nd	0.001 } (tr)	0.056 } (0.028)	0.003 } (0.001)
52	10		0.043 } (0.014)	tr } (tr)	0.053 } (0.018)	tr } (tr)	0.003 } (0.018)	0.053 } (0.018)	0.015 } (0.005)	0.040 } (0.016)	tr } (tr)	0.055 } (0.021)	0.002 } (tr)
		0.063 } (0.021)	tr } (tr)	0.101 } (0.036)	0.001 } (tr)	0.002 } (tr)	0.102 } (0.037)	0.030 } (0.013)	0.126 } (0.053)	nd	nd	0.156 } (0.067)	0.008 } (0.003)
53	10		0.043 } (0.014)	tr } (tr)	0.053 } (0.018)	tr } (tr)	0.003 } (0.018)	0.053 } (0.018)	0.015 } (0.005)	0.040 } (0.016)	tr } (tr)	0.055 } (0.021)	0.002 } (tr)
		0.043 } (0.014)	tr } (tr)	0.053 } (0.018)	tr } (tr)	nd	0.053 } (0.018)	0.015 } (0.005)	0.040 } (0.016)	tr } (tr)	nd	0.055 } (0.021)	0.002 } (tr)
54	10		0.043 } (0.014)	tr } (tr)	0.053 } (0.018)	tr } (tr)	0.003 } (0.018)	0.053 } (0.018)	0.015 } (0.005)	0.040 } (0.016)	tr } (tr)	0.055 } (0.021)	0.002 } (tr)
		0.045 } (0.017)	tr } (tr)	0.088 } (0.020)	0.001 } (tr)	nd	0.088 } (0.020)	0.033 } (0.009)	0.032 } (0.011)	nd	nd	0.065 } (0.021)	0.001 } (tr)

nd : 不検出, tr : 0.001ppm未満  
( ) : 平均値

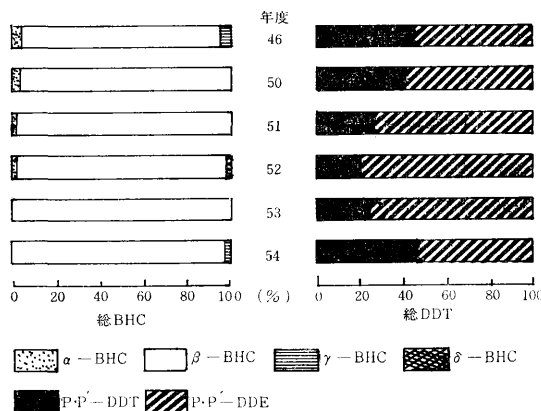


図 2 総BHC及び総DDTの各異性体の存在比

い残留性が示唆される。

ちなみに、牛乳<sup>3)</sup>についての存在比をみると、 $\beta$ -BHCは年々減少し、 $\alpha$ -BHCが増加しており、母乳のそれとは異った傾向を示している。

3. DDT

DDTは、P.P'-DDT、P.P'-DDEがすべての検体より検出されたが、P.P'-DDD、O.P'-DDTはほとんど不検出であった。総DDTの最高値は52年の0.156ppm、最低値は53年の0.005ppmであった。平均値の推移をみると、0.021~0.067ppmの範囲で変動し、はっきりした減少傾向はみられない。

46~53年の全国調査結果<sup>1)</sup>によると、最高値は51年の0.598ppmであった。平均値の推移をみると、50年までは濃度に明らかな変化が認められなかったが、51年からようやく低下しはじめてい

る。本県の調査結果と比較すると、51、53年は全国平均の1/2以下で、それ以外は、ほとんど同レベルの残留値であった。

本県におけるPCB、BHCの汚染レベルは全国的にみてかなり低いが、DDTについてはおおむね全国平均に近い残留値であった。一般に、DDTには地域差があまり認められないようである。<sup>1)</sup>

図2に、総DDTに対する各異性体の存在比を示した。

P.P'-DDTとP.P'-DDEの割合が、46年の約40:60から53年には20:80になり、総DDT中に占めるP.P'-DDEの比率が年々増加する傾向にあった。しかし、54年の調査では、50:50の比率となり、P.P'-DDTが増加している。

DDT農薬原体にはP.P'-DDEが含有されない<sup>4)</sup>ことから、P.P'-DDTが動物体内で代謝されて主にP.P'-DDEになり、脂肪組織内に蓄積されるといわれている。

#### 4. ディルドリン

濃度範囲は、痕跡~0.011ppmであった。経年的にみると、漸次減少傾向を示し、53、54年の平均値は痕跡である。

全国調査結果<sup>1)</sup>をみると、最高値は46年の0.043ppmで、平均値の推移は、本県とほとんど同じであった。

DDTと同様、一般に、地域差は認められないようである<sup>1)</sup>。

本県における母乳中のPCB、BHC、DDT、ディルドリンの残留値を比較すると、DDT>BHC>PCB>ディルドリンの順であった。

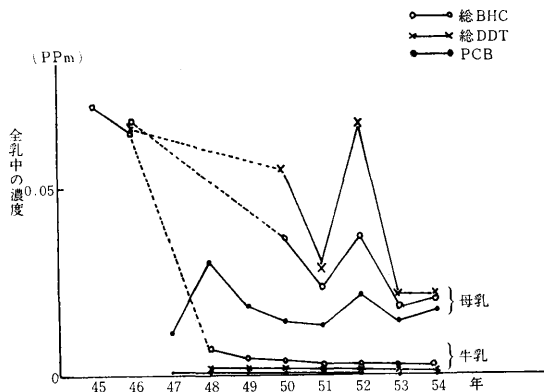


図3 母乳及び牛乳中のPCB、有機塩素系農薬の残留値の推移

図3には、母乳及び牛乳中<sup>3)</sup>のPCB、有機塩素系農薬の残留値の推移を示した。

総BHCについてみると、牛乳は、稲ワラ給与の禁止等により、経年的に急激な減少がみられる。しかし、母乳では、減少傾向はみられるものの、牛乳に比べ高い汚染レベルである。PCB、DDTについても、牛乳に比べ高い汚染レベルを示している。このことは、化学物質が、食物連鎖を通して濃縮され、連鎖の上位になるに従って、濃縮度が高くなる、いわゆる生物濃縮の原理からも当然のことと思われる。

表2には、摂取許容量とそこから計算される母乳中の限界濃度を示した。

表2 摂取許容量とそこから計算される母乳中の限界濃度

	成人1日許容量 (ADI) (mg/kg)	母乳中の限界濃度 (ppm)
PCB	0.005 (厚生省, 1972)	0.033
BHC	0.0125 (γ-BHC) (FAO, WHO合同の 残留農薬専門委員会)	0.082
DDT	0.005 (WHO, 1973)	0.033
ディルドリン	0.0001 (WHO, 1973)	0.00067

哺乳量を1日150ml/kgとして計算  
暫定的摂取許容量

これに基づき、今回の調査結果から限界濃度を超えた例数を求めると、PCBで約9%、DDTで53%、BHCで10%、ディルドリンで87%であった。限界濃度を超える母乳がただちに危険であるとするのは早計であるが、これらの化学物質は、生体にとってあくまでも異物であり、慢性毒性はもとより、相乗の毒性を示す危険性もあることから、食品、並びに環境汚染を極力防止すると共に、今後とも絶えまないモニタリングが必要と思われる。

#### まとめ

① 昭和46年から54年までの9年間に、青森県内に居住する出産後1ヶ月以上4ヶ月未満の授乳婦90名を対象に、母乳中のPCB及び有機塩素系農薬の残留値について調査を行った。

② PCBは全検体より検出され、濃度範囲は痕跡~0.078ppmであった。経年的にみると、ほぼ横這状態にある。全国平均に比べ、本県は約1/2で汚染レベルは低い。

③ 総BHCの濃度範囲は0.001~0.130ppmで経年的にみると、漸次減少傾向を示している。全

国平均に比べると、PCBと同様約1/2で汚染レベルは低い。総BHCに占める各異性体の割合は、 $\beta$ -BHCが年々増加して51年からは約100%となり、 $\beta$ -BHCの高い残留性を示している。

④ 総DDTの濃度範囲は0.005~0.156ppmで、経年的にみると変動が大きく、はっきりした減少傾向はみられない。PCB、BHCと異なり、おおむね全国平均に近い残留値を示している。総DDTに占める各異性体の割合をみると、P.P'-DDTとP.P'-DDEの割合が、46年の40:60から53年には20:80になり、P.P'-DDEの増加がみられる。

⑤ デルドリンの濃度範囲は痕跡~0.011ppmで、経年的には漸次減少している。汚染レベルは全国平均とほとんど同じである。

⑥ 母乳中のPCB、BHC、DDT、デルドリンの残留値は、DDT>BHC>PCB>デルドリンの順であった。

⑦ 摂取許容量から計算される母乳中の限界濃度を越えた例数は、PCB約9%、DDT53%、BHC10%、デルドリン87%であった。

尚、本調査を行うにあたり、種々、御援助を賜った県公衆衛生課、青森保健所、弘前保健所に対し深謝いたします。

#### 文 献

- 1) 稲葉 博:最近のPCB, 農業による母乳への影響について, PPM. **10**, 55-65, 1979.
- 2) Hall, S. A, Jacobson, M.: Ind. Eng Chem, **40**, 694, 1948.
- 3) 古川章子, 他:青森県における農作物及び牛乳中の有機塩素系農薬の残留状況. 青森県衛生研究所報 **16**, 38-41, 1979.
- 4) Food and Drug Administration, U. S.: Quart. Bull, **16**, 47, 1952.

## 青森県内における温泉中のフッ素濃度について

桶田 幾代 野村 真美 高橋 政教 小林 英一

### はじめに

青森県は温泉に恵まれ、その地理的条件によってその泉質も多種多様であるが、これらの温泉はほとんどが観光、医療などの目的で利用されている。

温泉の療養効果については近代医学においても高く評価されており、浴用利用による医療効果とともに温泉の飲用についても温泉を適正に利用することによって多くの医治効能が期待できるものである。しかし、温泉水には種々の成分が含有されており、その利用方法を誤ったり、利用施設等の管理が不備なために人体に障害を与える場合がある。このようなことから、厚生省は昭和31年「ひ素含有温泉の飲用について」、昭和42年「ひ素等を含有する温泉の飲用許可について」を定め、さらに、昭和50年には環境庁が、「温泉の利用基準」を定め、水銀、鉛、カドミウム、およびひ素等の有害金属と同様にフッ素も掲げ、フッ素の飲用基準を成分総摂取量1.6mgとした。

フッ素は、温泉水中に一般に含まれている元素であり、飲料水中に適度であれば虫歯予防に有効であるが、過剰にあると斑状歯や骨の発育障害を生じる。そこで、青森県内の温泉水のフッ素濃度を調べ、併せて温泉水飲用基準および水道法の水質基準<sup>1)</sup>と比較検討した。

### 調査方法

#### 1. 調査期間

昭和51年4月から昭和53年3月までに当所で実施した温泉中分析82源泉の分析資料に基づき、フッ素濃度、泉温およびpH値を調べた。

#### 2. 分析方法

検水を水蒸気蒸留後、その留液についてランタンアリザリンコンプレクソン法(鉱泉分析法指針<sup>2)</sup>)による比色定量で行なった。

### 結果および考察

#### 1. フッ素含有量の頻度分布、フッ素と泉温、およびフッ素とpH値の関係

まず、フッ素含有量の頻度分布をみると、表1に示すように、フッ素濃度 0~0.5mg/l のものが29源泉で最も多く、調査82源泉の35.4%に相当する。次いで 0.5~1.0mg/l のものが23源泉で28.0%であった。以上のように、フッ素濃度1.0mg/l 以下のものは52源泉で63.4%を占める。しかし、1.0mg/l 以上を含む源泉が36.6%あったことは重要な問題である。

表1 フッ素含有量の頻度分布

F (mg/l)	頻度	累積頻度	累積頻度(%)
0 ~0.5	29	29	35.4
0.5~1.0	23	52	63.4
1.0~1.5	9	61	74.4
1.5~2.0	5	66	80.5
2.0~2.5	5	71	86.6
2.5~3.0	2	73	89.0
3.0~3.5	0	73	89.0
3.5~4.0	1	74	90.2
4.0~4.5	1	75	91.5
4.5~5.0	2	77	93.9
5.0~5.5	1	78	95.1
5.5~6.0	1	79	96.3
6.0~6.5	1	80	97.6
6.5~7.0	0	80	97.6
7.0~7.5	0	80	97.6
7.5~8.0	1	81	98.8
8.0 以上	1	82	100.0

次に、フッ素濃度と泉温の関係については表2に示した。フッ素濃度は0~8 mg/l までを0.5mg/l の間隔で分け、一方泉温は鉱泉の分類<sup>2)</sup>に基づき、25℃未満(冷鉱泉)、25℃~34℃(低温泉)、34℃~42℃(温泉)、42℃以上(高温泉)に分けた。

泉温別にみると、総数82源泉のうち42℃以上の高温泉のものが59源泉と最も多く、次いで、低温泉、温泉、冷鉱泉の順であった。一方フッ素濃度と泉温についてみると高温泉にフッ素含有量が多く認められ、フッ素濃度3.5mg/l 以上の9源泉はすべて42℃以上の高温泉であることは注目される。

フッ素とpH値の関係は表3に示した。フッ素濃度の区分法は前述と同様であり、一方pH値は鉱泉の分類<sup>2)</sup>に基づき、酸性(pH 3未満)、弱酸性(pH 3~6)、中性(pH 6~7.5)、弱アルカリ性(pH 7.5~8.5)、およびアルカリ性(pH 8.5以上)の5区間に分けた。

総数82源泉について、pH 7.5~8.5の弱アルカリ性のものが一番多く、37源泉で45.1%を占め、次にpH 6~7.5の中性のものとpH 8.5以上のアルカリ性のものが各々21源泉と同数であった。

フッ素濃度が0~0.5mg/l のものでは、弱アルカリ性

表2 フッ素濃度と泉温

フッ素濃度 (mg/l)	泉 温				合 計 数
	25℃ 未 満	25℃ ～34℃	34℃ ～42℃	42℃ 以 上	
0～0.5	4	7	4	14	29
0.5～1.0	0	2	3	18	23
1.0～1.5	1	0	1	7	9
1.5～2.0	0	0	0	5	5
2.0～2.5	0	0	0	5	5
2.5～3.0	0	1	0	1	2
3.0～3.5	0	0	0	0	0
3.5～4.0	0	0	0	1	1
4.0～4.5	0	0	0	1	1
4.5～5.0	0	0	0	2	2
5.0～5.5	0	0	0	1	1
5.5～6.0	0	0	0	1	1
6.0～6.5	0	0	0	1	1
6.5～7.0	0	0	0	0	0
7.0～7.5	0	0	0	0	0
7.5～8.0	0	0	0	1	1
8.0 以上	0	0	0	1	1
合 計 数	5	10	8	59	82

表3 フッ素濃度とpH値

フッ素濃度 (mg/l)	pH 値					合 計 数
	(酸性) 3未満	(弱酸 性) 3～6	(中性) 6～7.5	(弱アル カリ性) 7.5～8.5	(アルカ リ性) 8.5以上	
0～0.5	0	0	10	13	6	29
0.5～1.0	0	0	8	9	6	23
1.0～1.5	0	1	0	4	4	9
1.5～2.0	0	0	2	3	0	5
2.0～2.5	0	1	1	2	1	5
2.5～3.0	0	0	0	0	2	2
3.0～3.5	0	0	0	0	0	0
3.5～4.0	0	0	0	1	0	1
4.0～4.5	0	0	0	1	0	1
4.5～5.0	0	0	0	1	1	2
5.0～5.5	1	0	0	0	0	1
5.5～6.0	0	0	0	1	0	1
6.0～6.5	0	0	0	0	1	1
6.5～7.0	0	0	0	0	0	0
7.0～7.5	0	0	0	0	0	0
7.5～8.0	0	0	0	1	0	1
8.0 以上	0	0	0	1	0	1
合 計 数	1	2	21	37	21	82

のものが13源泉と一番多い。ここで興味深いことは、フッ素濃度2.5mg/l以上のものでは、弱酸性と中性のpH3～7.5の範囲では一つも存在せず、pH3未満の酸性かあるいはpH7.5以上のアルカリ性側にのみ認められたことである。

2. 地域別フッ素含有量と飲用許容量

県内82源泉の温泉のフッ素濃度平均は1.36mg/lで、全国の温泉水のフッ素濃度平均1.9mg/lと比較すると低い値であった。

県内を13の市郡に分け、フッ素濃度の最高値、最低値及び平均値を図1に示した。

最高値では、北郡の8.00mg/lが一番高く、次は南部の7.80mg/lであった。最低値では、八戸市の0.05mg/lが最も低い。平均値では、北郡が3.37mg/lで最も高いが、源泉数3と少なく、板柳町の8.00mg/lのみ顕著であった。次いで南郡が2.45mg/lと高く、最も低いのは八戸市で0.22mg/lであった。地域別フッ素含有量については、今後例数を増して再検討する予定である。

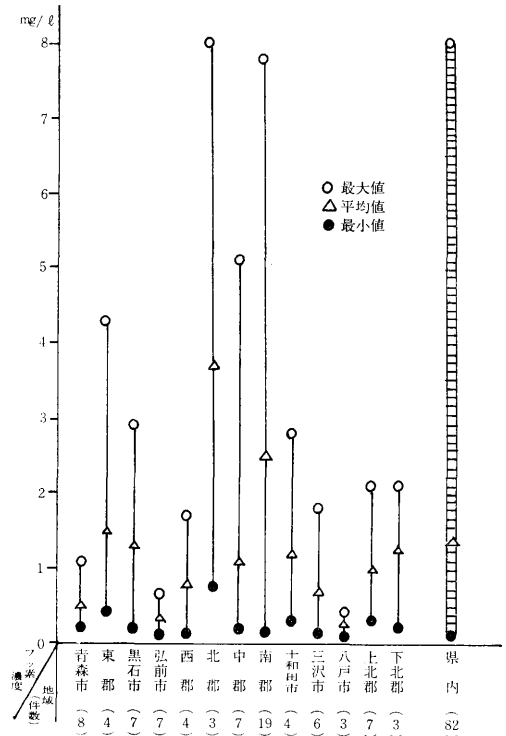


図1 県内地域別フッ素濃度の最大値、最小値および平均値

市郡を4つのブロックにまとめて水道法の水質基準0.8mg/l以上の源泉数をみると(表4), Cブロックの南郡が19源泉中13源泉(68.1%)と一番多く, Aブロックの青森市と東郡が12源泉中2源泉(16.7%)と一番少ない。県内全体では82源泉中34源泉の41.5%が水質基準を上回っている。

さらに, フッ素濃度上位10源泉を表5の様にならべてみると, 南郡が大部分を占めていることがわかる。これらの温泉水のフッ素濃度から算定した1日当りの飲用許容量は板柳町のフッ素濃度8.00mg/lの温泉水では200ml, 次の平賀町の温泉水では205mlとなる。従ってフッ素濃度の高い温泉地では, 飲用許容量をはっきり提示し, その飲用利用には十分に注意することが望ましいと

考えられる。

表4 水質基準(0.8mg/l)を超える地域別源泉数

	源泉数	0.8mg/l以上の源泉数	百分率(%)
A 青森市, 東郡	12	2	16.7
B 弘前市, 黒石市 北郡, 中郡, 西郡	28	9	32.1
C 南郡	19	13	68.1
D 八戸市, 三沢市, 十和田市 上北郡, 下北郡	23	10	43.5
青森県内	82	34	41.5

表5 フッ素高濃度地域の泉温, pH値, 泉質, および飲用許容量

	地 域	F (mg/l)	気温 (°C)	pH値	泉 質	1日当りの 飲用許容量
1	北郡 板柳町	8.00	52.0	8.1	食塩泉	200 ml
2	南郡 平賀町	7.80	51.5	8.5	"	205 "
3	浪岡町	6.39	42.2	8.9	単純温泉	250 "
4	平賀町	5.50	50.0	8.1	含食塩-芒硝泉	290 "
5	岩木町	5.12	46.0	2.1	酸性塩化物泉	312 "
6	平賀町	4.80	60.0	9.1	単純温泉	333 "
7	浪岡町	4.60	46.0	8.2	食塩泉	347 "
8	東郡 平内町	4.30	47.5	7.9	含芒硝-食塩泉	372 "
9	南郡 大鰐町	3.67	44.5	8.1	単純泉	435 "
10	十和田市	2.85	27.0	8.5	食塩泉	561 "

温泉水中のフッ素は地質との関連性が非常に高く, 今後地質及び泉質との関連性について検討したい。

### ま と め

青森県内82源泉の温泉水中のフッ素濃度について調査したところ次のことが明らかとなった。

1. 県内フッ素濃度分布は1.0mg/l以上が82源泉中30源泉で36.6%を占め, また飲料水水質基準0.8mg/lを超えるものも34源泉, 41.5%であった。
2. 県内温泉水中のフッ素濃度は最高が北郡板柳町の8.00mg/lで, 県内平均は1.36mg/lであった。
3. 高濃度フッ素含有温泉における泉温, pH値の関係

では, 泉温についてはpH3未満の酸性があるいは, pH7.5以上の弱アルカリ及びアルカリ性温泉であった。

4. 地域別にみると, 南郡に高いフッ素濃度の温泉が多く, 水質基準を上回るものが19源泉中13源泉で68.1%を占めた。

### 文 献

- 1) 厚生省水道環境部: 上水試験法. 2-3, 日本水道協会, 東京, 1978.
- 2) 環境庁自然保護局: 鉱泉分析法指針(改訂). 147-149, 温泉工学, 東京, 1978.

## 温泉および浴室内の硫化水素濃度

野村 真美 桶田 幾代 高橋 政教 小林 英一

### はじめに

硫黄泉, 硫化水素泉は浴用利用により, 皮膚性疾患, リウマチ性疾患等に卓越した医治効果が得られることは従来より認められている。

しかし硫化水素(以下 $H_2S$ と略)は有害物質であり, 高濃度に存在すると人体に対して障害を起こす危険がある。

今回「温泉の利用基準」により, 浴用利用の場合浴室内大気中の $H_2S$ 濃度が規制対象となる総硫黄として2 ppm以上含まれる温泉について, 温泉および浴室内大気中の $H_2S$ 濃度を調査したのでその結果を報告する。

### 調査方法

#### 1. 調査時期

昭和52年および53年の夏期から秋期。

#### 2. 調査対象

5地区15源泉16施設(図1)

#### 3. 分析方法

温泉中の $H_2S$ 濃度の定量は, 鉱泉分析法指針<sup>1)</sup>に従い酢酸カドミウム法により測定した。

浴室内大気中の $H_2S$ 濃度は, 北川式検知管法により浴槽湯面から上位10cm, および浴室床面から上位70cmの位置で測定した。

### 調査結果および考察

表1, 図2に示すように調査対象16施設中浴室内 $H_2S$ 濃度が規制値を上回ったのは, 10cmの位置では7施設, 70cmの位置では9施設と予想外に多かった。

嶽地区の源泉は過去の分析例によると, 10~59ppmの値を示していたが, 今回の調査では1.4 ppmと基準の適用対象外で, また他の源泉により希釈を受けているため, 浴室内においては不検出であった。

湯の沢地区秋元温泉は温泉中の $H_2S$ 濃度は21.5ppmと少ない方であるが, 浴室内では10cm 80ppm, 70cm 50ppmと規制値を大幅に上回っており注意が必要である。なりや2号は強硫化水素泉であるが, 曝気および通気状態が良好であったため浴室内では10cm 2 ppm, 70cm 1 ppmと規制値内であった。

下風呂地区の新湯は曝気設備を有しているため, 坪田旅館浴室内では規制値内であった。これと温泉中の $H_2S$ 濃度が同程度である大湯2号は, カク長旅館男湯10cm 40ppm, 70cm 30ppm, 家族風呂10cm 70ppm, 70cm 80

ppmと規制値を上回っている。このことは源泉が川の中に存在しているため, 直接浴室内に配湯していることが原因であろう。また家族風呂が男湯より高い値を示したのは, 浴室の面積が狭いためであり曝気および換気設備の改善が要望される。大湯1号は源泉が地下にあるため湯畑の中程より検体を採取した。このため温泉中の $H_2S$ 濃度が1.6ppmと低い値を示しているが, おおぎや旅館浴室内では10cm 30ppm, 70cm 35ppmと規制値を上回っており, 換気設備の改善が要望される。

青森地区八甲田温泉は浴室内10cm 25ppm, 70cm 30ppm, 三内ヘルスセンターは70cmの位置で20ppmと規制値を上回っていた。酸ヶ湯温泉は浴室が広く四分六分の湯は源泉より配湯されており, 熱の湯は浴槽内に湧出している。このため, 浴槽付近2ヶ所で測定したが, 平均値は10cm 25ppm, 70cm 15ppmと規制値を上回っていた。

恐山地区冷抜の湯, 古滝の湯, 薬師の湯は湯気抜きがあり, 自然通気による換気が良好であったため規制値内であった。これらと同様の施設である花染の湯は, 温泉中の $H_2S$ 濃度が157ppmと強硫化水素泉のため70cmにおいて13ppmと規制値を上回っていた。湯の坂は温泉中の $H_2S$ 濃度が345.8ppmと今回の調査の中で最高値を示し, 夏期にもかかわらず浴室が密閉状態であったため10cm 140ppm, 70cm 130ppmと極めて高い値を示したものと推定される。この濃度は臭気を感じる限界量150ppm<sup>2)</sup>に近く危険な量であり, 今後中毒事故防止のため特段の配慮が要望される。

### まとめ

今回の調査は自然通気等により, 浴室内の換気が比較的良好な状態で使用される夏期, 秋期に実施した。それにもかかわらず規制値を上回っている施設が予想外に多く認められた。

本県の場合, 冬期間は利用されない施設も多い。しかし利用される施設では人為的あるいは積雪等による換気状態の悪化が考えられ, このため硫化水素中毒発生の危険性が高まることが予想される。

一方古くから利用されている施設も多く認められ, 曝気設備あるいは換気装置の設置, 増設等の早急な改善は困難であると思われる。従って硫化水素中毒の発生を未然に防止するためには,  $H_2S$ 濃度の常時測定, 利用者に対する入浴時の注意の徹底等の措置強化が要望される。

表1

硫 化 水 素 濃 度 値

地区名	源泉名	源泉番号	温泉中のH <sub>2</sub> S (ppm)	施設名	浴室大気中のH <sub>2</sub> S(ppm)	
					10cm	70cm
嶽	嶽 1 号	1	1.4	岩木旅館	不検出	不検出
				嶽ホテル	不検出	不検出
湯の沢	秋元温泉	2	21.6	秋元旅館	80	50
	なりや2号	3	87.6	なりや旅館	2	1
下風呂	新湯	4	43.6	坪田旅館	1	1.5
	大湯2号	5	58.0	カク長旅館(男湯)	40	30
				"(家族風呂)	70	80
	大湯1号	6	1.6	おおぎや旅館	30	35
青森	八甲田温泉	7	10.8	八甲田温泉	25	30
	三内ヘルスセンター	8	17.4	三内ヘルスセンター	20	20
	熱の湯	9		酸ヶ湯温泉	35 15 (平均25)	20 10 (平均15)
	四分六分の湯	10	16.5			
恐山	冷抜の湯	11	37.6	冷抜の湯	2	1
	古滝の湯	12	8.1	古滝の湯	0.5	0.5
	薬師の湯	13	25.9	薬師の湯	2	1.5
	花染の湯	14	157.9	花染の湯	13	13
	湯の坂	15	345.8	ドライブイン湯の坂	140	130
環境庁基準			2		20	10

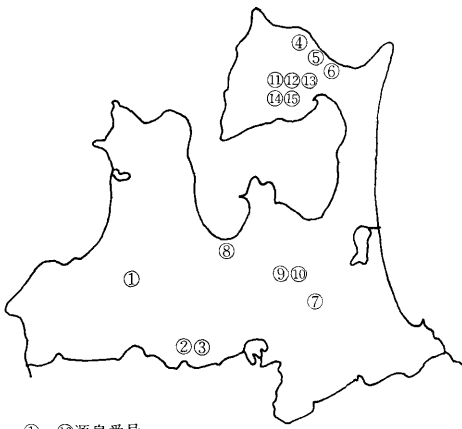


図1 調査地区

参 考 文 献

- 1) 環境庁自然保護局：鉱泉分析法指針(改訂), 56-59, 温泉工学会, 東京, 1978.
- 2) 堀口博：公害と毒危険物(無機編). 401-404, 三共出版, 東京, 1971.
- 3) 佐藤 彰, 他：温泉の総合一斉調査(1-2). 岩手県衛研年報, 20, 70-93, 1977.

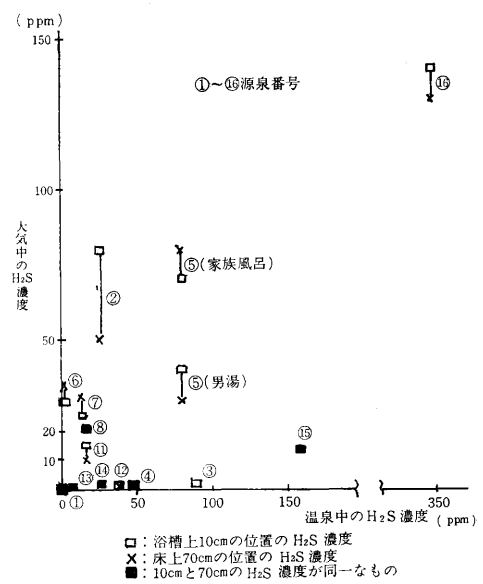


図2 温泉および浴室大気中H<sub>2</sub>S濃度相関図

- 4) 佐藤 彰, 他：温泉の総合一斉調査(1-3). 岩手県衛研年報, 21, 62-82, 1978.



## III 資 料

## 海外旅行者下痢症の細菌学的検査成績

— 昭和52年6月～昭和55年10月 —

野 呂 キョウ 大 友 良 光 豊 川 安 延

昭和52年6月有田市に発生したコレラ禍を契機に、コレラに対する関心が急速に高まった。とりわけ我国にはコレラ菌が常在しないという考えから、東南アジア方面などのコレラ菌汚染地域へ旅行し、下痢症状を呈した患者に対して関心がもたれ、各方面<sup>1)~4)</sup>でこれら下痢症患者における細菌学的検査が行われるようになった。その結果、これら下痢症患者から、コレラ菌以外にも他の下痢、腸炎起因菌が多数分離されることが明らかとなった。

当所でも、昭和52年6月以来、海外旅行者のうち、帰国または帰国後下痢症状を呈して当所にコレラ菌検査の依頼のあった糞便検体について、下痢腸炎起因菌の検索を行っている。

今回は、昭和52年6月から昭和55年10月までに依頼のあった24検体についての成績を報告する。

検体の依頼は、一部の一般依頼を除き、ほとんどが患者居住地の保健所からのものであり、検体は滅菌シャーレまたは Cary-Blair の輸送培地に採取された後直ちに当所に送付された。

検査対象菌は、昭和54年度までは *V.cholerae*, *V.parahemolyticus* それに *Salmonella* の3種に限っていたが、昭和55年度からは、上記菌種以外に、いわゆる

*NAG vibrio*, *Group F vibrio*, *Shigella*, *B.cereus*, *Enteropathogenic E. coli (EPEC)*, *Enterotoxigenic E. coli (ETEC)*, *Y. enterocolitica*, *Aeromonas*, *Plesiomonas*, *C. jejuni*, *Cl. perfringens*, さらには *Opportunistic pathogen* 等の菌検索も追加して行った。

*V.cholerae*, いわゆる *NAG vibrio*, それに *Plesiomonas* の分離同定は、坂崎<sup>5)</sup>の方法並びに微生物検査必携<sup>6)</sup>に準じ、*Group F vibrio* は Lee<sup>7)</sup>, *C. jejuni* は吉崎<sup>8)</sup>, *Y. enterocolitica* は坂崎<sup>9)</sup>の方法、ETECの検査はSTの検出だけをDean<sup>10)</sup>並びに竹田<sup>11)</sup>の方法で行った。さらに糞便における好気性菌の優占種の菌分離および菌数測定には、ドリガルスキー改良培地を用いて Sakazaki<sup>12)</sup>の定量培養方法に準じて行った。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「グラム陰性桿菌同定への手引」<sup>13)</sup>を参考にした。一方、分離した好気性菌の一次同定スクリーニングは Ohashi<sup>14)</sup>らの T S I, L I M 寒天による鑑別システムを用いて行った。

昭和52年度から55年度における海外旅行者の下痢原因菌分離成績は、表に示すごとくであった。

表 海外旅行者の下痢原因菌分離成績

年度	No.	被検者氏名	年齢	性別	居住地	旅行先	分離菌
52	1	K. Z.	34	男	青森市	東南アジア	コレラ菌陰性
	2	K. T.	51	男	青森市	東南アジア	コレラ菌陰性
	3	T. Y.	40	男	青森市	東南アジア	コレラ菌陰性
	4	T. Y.	35	男	八戸市	東南アジア	コレラ菌陰性
	5	S. Y.	48	女	青森市	東南アジア	コレラ菌陰性
	6	K. Y.	32	男	平賀町	東南アジア (フィリピン, 台湾)	コレラ菌陰性
53	7	N. S.	40	男	青森市	東南アジア (シンガポール, スリランカ)	サルモネラ ( <i>S. infantis</i> )
	8	S. K.	56	男	五戸町	東南アジア (フィリピン)	コレラ菌陰性

年度	No.	被検者氏名	年齢	性別	居住地	旅行先	分離菌
54	9	K.S.	58	男	八戸市	東南アジア	コレラ菌陰性
	10	S.S.	42	男	弘前市	東南アジア	コレラ菌陰性
	11	T.N.		男	むつ市	東南アジア (フィリピン)	腸炎ビブリオ (O5, K15)
	12	T.M.	41	男	鱒ヶ沢町	東南アジア (フィリピン)	腸炎ビブリオ (O5, K15)
	13	T.S.	31	男	中里町	東南アジア (フィリピン)	腸炎ビブリオ (O5, K15)
	14	S.A.		男	青森市	東南アジア	コレラ菌陰性
	15	S.K.		男	青森市	東南アジア	コレラ菌陰性
	16	T.N.		男	青森市	東南アジア	コレラ菌陰性
	17	A.N.		男	青森市	東南アジア	コレラ菌陰性
	18	M.K.		男	青森市	東南アジア	コレラ菌陰性
19	M.S.		男	青森市	東南アジア	コレラ菌陰性	
55	20	F.E.	27	男	今別町	東南アジア (台湾)	アルカレッセンス・ディスパー ( $8 \times 10^8/g$ )
	21	O.Y.	26	女	弘前市	東南アジア (フィリピン)	アチネトバクター ( $3.4 \times 10^9/g$ )
	22	S.K.	28	女	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 ( $1.3 \times 10^8/g$ )
	23	T.K.	56	女	碓ヶ関村	東南アジア (フィリピン)	サルモネラ (S. bovis-morbificans)
	24	F.Y.	23	女	青森市	東南アジア (フィリピン)	ST産生毒素原性大腸菌 ( $2 \times 10^{10}/g$ )

53年度は2名のうち分離したのは、Sallmonella 1名だけにすぎなかった。54年度は、11名のうち3名(37%)から V. parahaemolyticus が分離された。55年度は10月までに5名のうち全員(100%)に多種にわたる原因菌を明らかにする事ができた。

#### 文 献

- 1) 昭和53年度大阪府立公衆衛生研究所年報。大阪府立公衆衛生研究所, 26-27, 1979.
- 2) 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年)。東京衛研年報, 29-1, 1-5, 1978.
- 3) 斎藤 誠, 戸谷徹造: 輸入感染腸炎の臨床学的観察。メディアサークル, 25, 131-136, 1980.
- 4) 白石圭四郎, 他: 札幌市の海外旅行者の腸管病原菌の検索成績(昭和53年8月~55年7月)。札幌市衛研年報, 7, 74-78, 1979.
- 5) 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.
- 6) 微生物検査必携: 細菌・真菌検査, 第2版。財団法人日本公衆衛生協会, 東京, 1978.
- 7) Lee, J. V. et al.: Characterization, taxonomy, and emended description of Vibrio

metschnikovii, Int. J. Syst. Bacteriol. 28, 99-111, 1978.

- 8) 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.
- 9) 坂崎利一: Yersinia enterocolitica の分離と同定。食品衛生研究, 26, 527-535, 1976.
- 10) 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.
- 11) 竹田美文: 毒素原性大腸菌の検査法。臨床検査, 24, 503-511, 1980.
- 12) Sakazaki, R. et al.: Bacteriological examination of diarrheal stools in Calcutta, Indian, J. Med. Res., 59, 1025-1034, 1971.
- 13) 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桿菌同定への手引(GNRコード)。栄研化学株式会社, 改訂第2版, 1979.
- 14) 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. No.12, Tokyo, 1978.

## 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

山 本 昌 三      高 橋 ひ と み      宇 津 志 千 恵 子

### I はじめに

青森県では国の先天性代謝異常マス・スクリーニング事業に対応して3ヶ月の技術研修を経て昭和53年7月1日から県内の全新生児を対象にフェニールケトン尿症、ホモシスチン尿症、メープルシロップ尿症、ヒスチジン血症、及びガラクトース血症を対象とした検査を実施した。

昭和53年度における実施状況は前報<sup>1)</sup>で報告したのでここでは昭和54年度における実施状況とその成績について報告する。

### II 実施対象および方法

青森県先天性代謝異常検査実施要綱  
(昭53. 6. 8. 付青公衛第396号による)

#### 1. 対 象

県内の医療機関で出生した新生児で保護者が希望したもの。

#### 2. 方 法

出生後5日—7日の新生児より採血された検体濾紙についてフェニールケトン尿症、メープルシロップ尿症、ホモシスチン尿症、ヒスチジン血症はガスリー法で、ガラクトース血症についてはポイラー法でマス・スクリー

ニングを実施した。方法は前報<sup>1)</sup>と同様に実施した。アミノ酸代謝異常症はガスリー法で表1に示す判定基準を定めカットオフポイント以上を示した検体は同法で再チェックし、その結果再びカットオフポイントを示した検体は疑陽性と判定し再検査のため医療機関に再採血を依頼した。

ガラクトース血症についてはポイラー法で全く蛍光のないもの、または蛍光が痕跡程度のものは再採血を依頼した。

表1 標準ディスク (カットオフポイント)

アミノ酸	標準ディスク (mg/dl)			
フェニールアラニン	2	④	6	8 10
ロイシン	2	④	6	8 10
メチオニン	1	②	4	8 12
ヒスチジン	4	⑥	8	10 12

### III 実施結果

#### 1. マス・スクリーニング検査状況

県内110施設 (30病院) から依頼された検体は19,278件にのぼり月平均1,600余件になり県内出生児のほぼ86%の実施率となった。

表2 保健所別依頼件数調

保健所	月												計	住 所 地
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
青 森	284	364	324	350	360	309	328	302	269	318	328	323	3,859	3,839
八 戸	277	345	339	341	382	332	382	337	314	337	318	331	4,035	3,470
弘 前	230	280	243	248	265	239	265	238	233	281	276	291	3,089	2,349
五所川原	142	173	159	195	157	161	129	107	139	181	163	185	1,891	1,441
黒 石	46	98	71	96	(73) 183	68	80	72	91	96	81	103	(73) 1,085	(73) 1,424
十和田	92	139	103	95	114	94	125	97	103	116	94	108	1,280	1,176
三 沢	40	60	62	67	66	78	69	45	65	66	51	52	721	750
む つ	91	145	98	112	124	131	139	121	111	117	118	122	1,429	1,377
鱒ヶ沢	48	77	63	60	65	65	51	41	37	84	66	64	721	968
七 戸	59	84	53	76	74	82	82	51	62	69	64	78	834	975
三 戸	28	32	30	33	24	31	24	32	21	25	29	25	334	432
	1,337	1,797	1,545	1,673	(73) 1,814	1,590	1,674	1,443	1,445	1,690	1,588	1,682	(73)県外 19,278	1,004 18,274

( ) は新生児以外

## 2. 採血不備検体

昭和53年7月実施当初に比べるとかなり改善されてきているものの180検体が不備の取扱いをうけ再採血を依頼した。とくに、採血日から受付け日までの日数について調査したところ、3日以内のもの4,958件(25.8%)、4日から7日以内のもの、13,496件(70.3%)、8日から

10日以内のもの632件(3.3%)、11日から15日以内のもの102件(0.53%)、16日以上のもの17件(0.09%)であった。採血後すみやかに送付されれば県内の地理的条件からみて採血後7日以内で総て検査が可能ならずであり採血後8日—16日以上検体が751件(3.9%)にも達していることは医療機関に問題があるものと思われる。

表3 検 体 不 備 内 訳 調

理由	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
濾紙の円形内に液が表、ウラとも十分にしみ込んでいない	8	3	1	3		2			1	2	4		24
採血が4日以内	1	3		2	3	5	1		3	1	1		20
採血濾紙が汚染している			3	4	3				1	2	1		14
採血濾紙の乾燥が不十分	1			4				5		3			13
採血してから受付するまでに日数が経っているもの	1	13	1	23	25	10	4	17	1	4	4	6	109
計	11	19	5	36	31	17	5	22	6	12	10	6	180

## 3. 再検査

マス・スクリーニングで疑陽性と判定された同一検体の再チェックは、フェニールアラニン124件、ロイシン681件、メチオニン180件、ヒスチジン1,219件及びガラクトース29件の合計2,233件であった。このうち再度疑陽性となったものはフェニールアラニン7件、ロイシン33件、メチオニン18件、ヒスチジン170件、ガラクトース15件の合計243件(1.26%)でこれらについては再検

査のための再採血を医療機関に依頼した。その結果、フェニールケトン尿症、陽性1例24.9mg/dl、ヒスチジン血症疑陽性3例4～6mg/dl、ホモシスチン尿症疑陽性1例2mg/dlを発見したので採血医療機関に臨床精密検査を依頼した。

なお、最終判定は国立武蔵療養所神経センター診療研究部、成瀬浩博士に依頼しその成績をもとに判定した。

表4 再 検 査 分 類 表

アミノ酸等	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
フェニールアラニン				1		2		1		1	2		7
ロイシン				1		1		9	6	8	5	3	33
メチオニン	2	1	1	3	2	1		1		3	2	2	18
ヒスチジン	5	5	5	7	7	16	20	21	17	23	24	20	170
ガラクトース	3		5	3	3						1		15
計	10	6	11	15	12	20	20	32	23	35	34	25	243

表5 再 検 査 依 頼 件 数 調

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
再検査依頼	10	6	11※	15※	12	20	20	32※	23	35※	34※	25※	243
返送件数	10	6	10	13	12	20	20	28	23	33	31	23	229
回収率	100%	100%	91%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96.8%	95.8%	96.2%

※ 重複して再検のあったもの

## ま と め

昭和54年4月から昭和55年3月までに県内110施設(30病院)から提出された検体は19,278件にのぼり県内出生児の約86%の検査率となったが他県<sup>2)</sup>に比べて低率となっているので、受診率の向上のため、なお一層の啓蒙が必要である。

採血不備検体は昭和53年7月実施当初から比較してかなり改善されてきているが、表3に表したように検体不備として取扱ったものが180検体(0.93%)採血日から受付け日まで10日以上も経過した検体は109件(60.5%)で、回収できたものは全部で150件(83.3%)であった。

検査成績は表4、5に示したように再検査の対象となった検体は243件(1.26%)で、フェニールアラニン7件、ロイシン33件、メチオニン18件、ヒスチジン170件、

及びガラクトース15件で、とくにヒスチジンの再検査が多かった。これらの再検査の結果、最終的に陽性ないしは疑陽性と判定したものはフェニールアラニン陽性1例、ヒスチジン疑陽性3例、メチオニン疑陽性1例で採血医療機関に専門医による精密検査を依頼したが検査結果について不明の点が多いので今後陽性者、疑陽性者の取扱いについて、医療機関、保健所を通じて追跡調査の実施を考えている。

## 文 献

- 1) 山本昌三, 他 : 先天性代謝異常検査事業について. 青森県衛生研究所報, **16**, 43-45, 1979.
- 2) 清原 健他 : 徳島県における先天性代謝異常マス・スクリーニングの検査報告(第2). 報徳島県衛生研究所年報, **18**, 67-70, 1979.

# 風 疹 抗 体 保 有 調 査

石 川 和 子      佐 藤 允 武      阿 部 幸 一

## はじめに

1975年散発的に始まった風疹の流行が、1976年をピークとして、全国的に大規模な流行となった。その後の本県における風疹抗体保有状況が、どのようなか低年齢層を中心に調べたので報告する。

## 対象および方法

1980年5, 6月に青森市住民より採取した0~15才, 男女血清103検体を, 対象とした。

風疹HI抗体測定は血清処理は, アクリノール法を使用した。

## 成 績

図1は年齢別抗体価分布, 表1に年齢別風疹HI抗体保有率を示した。

これから, 0~3才(26名)の抗体保有率は, 0%, 4~6才(25名)では16%と, いずれも低く, これ以上の年齢層では, 7~9才(19名)57.9%, 10~15才(33名)63.6%と高い抗体を保有していた。

## ま と め

① 7~15才における高い抗体保有率は, 前回の流行(1976年)によるものと考えられる。

② 0~3才における抗体保有率0%から考えて, この3年間, 風疹の流行はなかったと思われる。

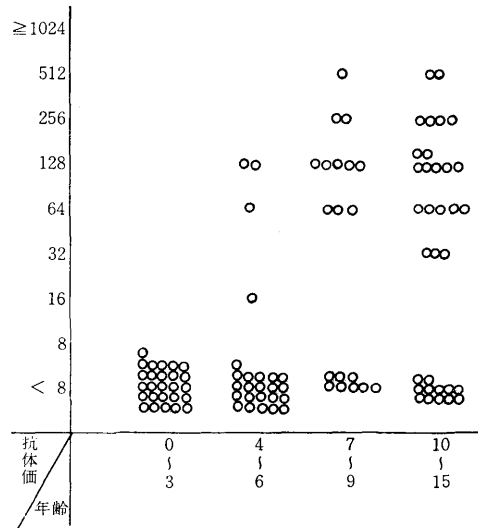


図1 年齢別抗体価分布

表1 年齢別風疹HI抗体保有率

	<8	8	16	32	64	128	256	512	≥1024
0~3	26/26 (100)	—	—	—	—	—	—	—	—
4~6	21/25 (84.0)	—	1/25 (4.0)	—	1/25 (4.0)	2/25 (8.0)	—	—	—
7~9	8/19 (42.1)	—	—	—	3/19 (15.8)	5/19 (26.3)	2/19 (10.5)	1/19 (5.3)	—
10~15	12/33 (36.4)	—	—	3/33 (9.1)	5/33 (15.2)	7/33 (21.2)	4/33 (12.1)	2/33 (6.1)	—

## 屠殺豚のインフルエンザウイルスに対する HI 抗体保有状況

阿 部 幸 一    佐 藤 允 武    石 川 和 子

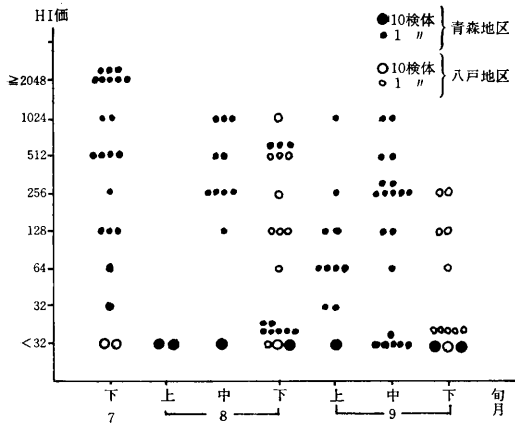


図1 A/New Jersey / 8/76に対する抗体保有状況

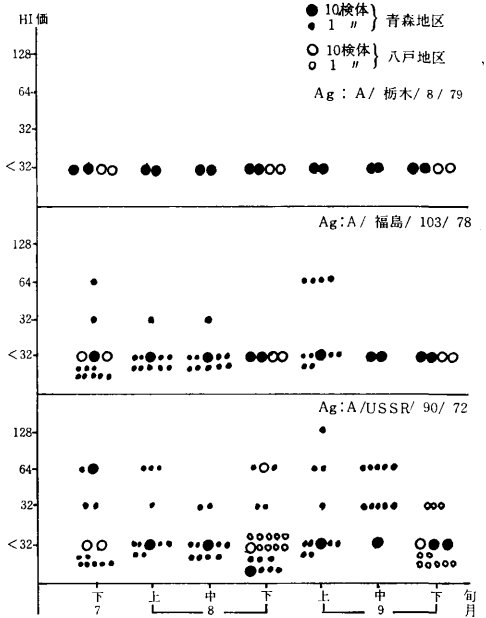


図2 H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>型インフルエンザウイルスに対する抗体保有状況

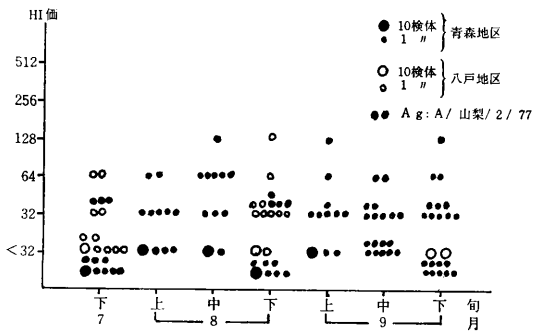


図3 H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>型インフルエンザウイルスに対する抗体保有状況

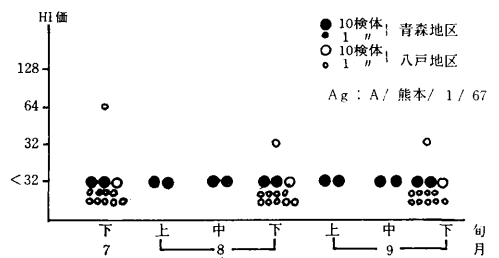


図4 H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>型インフルエンザウイルスに対する抗体保有状況

\* 1979年採取血清



別 表

## 青森県の温泉

小林 英一 高橋 政教  
桶田 幾代 野村 真美

昭和54年4月から昭和55年  
3月までに行った35源泉の  
鉱泉分析の成績は別表のと  
おりである。

源 泉 名	No. 152 三沢中央温泉			No. 153 相馬温泉		
湧 出 地	三沢市中央町2丁目 64—154			中津軽郡相馬村大字五所字 里見47—2		
調 査 年 月 日	54. 4. 13			54. 4. 12		
泉 温 (気温)℃	44 (11)			45.6 (8)		
湧 出 量 ℓ/分	180			60		
直 後	8.2			8.0		
pH値 試 験 室	8.52			8.06		
密 度 (20°/4°)	0.9989			0.9997		
蒸発残留物 g/kg	0.967			2.051		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H <sup>+</sup>	—	—	—	—	—	—
Na <sup>+</sup>	294.4	12.8	90.52	671.5	29.20	91.02
K <sup>+</sup>	13.7	0.35	2.48	32.1	0.82	2.56
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.5	0.03	0.21	0.7	0.04	0.12
Mg <sup>++</sup>	3.4	0.28	1.98	4.9	0.40	1.25
Ca <sup>++</sup>	12.8	0.64	4.53	31.2	1.56	4.86
Al <sup>+++</sup>	0.3	0.03	0.21	0.5	0.06	0.19
Mn <sup>++</sup>	—	—	—	—	—	—
Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	0.2	0.01	0.07	0.1	0.00	0.00
計	325.2	14.14	100.	741.0	32.08	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	2.0	0.11	0.76	0.8	0.04	0.12
Cl <sup>-</sup>	371.6	10.48	72.48	983.8	27.75	85.07
Br <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—
I <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—
OH <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—
HS <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	51.6	1.07	7.40	112.0	2.33	7.14
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.7	0.01	0.07	—	—	—
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	170.5	2.79	19.29	152.3	2.50	7.67
計	596.4	14.46	100.	124.9	36.62	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	156.4	2.00		125.8	1.61	
HBO <sub>2</sub>	6.1	0.14		7.0	0.61	
CO <sub>2</sub>	—	—		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—	
計	162.5	2.14		132.8	1.77	
成分総計 g/kg	1.084			2.123		
泉 質 (旧 泉 質 名)	ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 温 泉)		

No. 154 十和田温泉 十和田市西四番町5-1			No. 155 脇野沢温泉 下北郡脇野沢村大字脇野沢 字七引202の148			No. 156 山陽館温泉太田2号泉 中津軽郡岩木町百沢字寺沢31-2		
54. 4. 13			54. 5. 7			54. 5. 11		
50 (12)			51 (12)			45 (17)		
180			51			210		
7.5			7.5			6.6		
7.42			7.74			6.72		
1.0115			1.0045			1.0007		
18.63			7.974			2.674		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
574.9	250.0	82.16	1575.	68.51	52.74	505.8	22.00	47.18
107.5	2.75	0.90	16.4	0.42	0.33	46.9	1.20	2.57
5.5	0.30	0.10	2.7	0.15	0.12	1.3	0.07	0.15
92.3	7.59	2.50	19.4	1.60	1.23	178.8	14.71	31.55
872.0	43.51	14.30	1184.	59.08	45.48	171.2	8.54	18.31
0.6	0.07	0.02	0.3	0.03	0.02	0.0	0.00	0.00
0.8	0.03	0.01	2.3	0.08	0.06	0.3	0.01	0.02
1.1	0.04	0.01	0.5	0.02	0.02	2.9	0.10	0.22
6823.	304.3	100.	2801.	129.9	100.	907.2	46.63	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.2	0.01	0.00	1.3	0.07	0.05	0.5	0.03	0.07
10190.	287.4	93.64	3680.	103.8	79.84	930.7	26.25	56.28
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
899.4	18.72	6.10	1227.	25.55	19.65	90.9	1.89	4.05
0.0	0.00	0.00	—	—	—	0.3	0.00	0.00
48.7	0.80	0.26	36.5	0.60	0.46	1127.	18.47	39.60
11140.	306.9	100.	4945.	130.0	100.	2149.	46.64	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
75.5	0.97		30.1	0.39		199.0	2.55	
84.1	1.92		36.9	0.84		24.7	0.56	
4.4	0.10		—	—		333.8	7.58	
—	—		1.3	0.04		—	—	
164.0	2.99		68.3	1.27		557.5	10.69	
18.13			7.814			3.614		
ナトリウム—塩化物温泉 (食塩)			ナトリウム・カルシウム— 塩化物温泉 (含塩化土類—弱食塩泉)			ナトリウム・マグネシウム— 塩化物・炭酸水素塩温泉 (含土類—弱食塩泉)		

源 泉 名 湧 出 地	No. 157 大鱒温泉川原田泉 南津軽郡大鱒町大字蔵館 字川原田37—6			No. 158 福祉センター温泉 北津軽郡金木町大字川倉 字七夕野426—13			No. 159 吉菊温泉 南津軽郡田舎館村大字 大袋字桶田9—1		
調 査 年 月 日	54. 5. 11			54. 5. 29			56. 6. 4		
泉 温 (気温) °C	33 (16)			38 (12.5)			51 (25)		
湧 出 量 l/分	75			419			300		
pH値 直 後	8.3			8.5			8.6		
試 験 室	8.32			8.52			8.6		
密 度 (20°/4°)	0.9987			0.9994			0.9987		
蒸発残留物 g/kg	0.4311			1.307			0.458		
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>	140.2	6.10	92.28	455.2	19.80	96.44	116.1	5.05	94.39
K <sup>+</sup>	4.7	0.12	1.82	3.9	0.10	0.49	4.3	0.11	2.06
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.4	0.02	0.30	0.4	0.02	0.10	0.6	0.03	0.56
Mg <sup>++</sup>	1.5	0.12	1.82	1.9	0.16	0.78	0.7	0.06	1.12
Ca <sup>++</sup>	4.8	0.24	3.63	8.8	0.44	2.14	2.0	0.10	1.87
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
Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	0.1	0.01	0.15	0.2	0.01	0.05	—	—	—
計	151.7	6.61	100.	470.4	20.53	100.	123.7	5.35	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	1.7	0.09	1.35	0.9	0.05	0.24	1.7	0.09	1.62
Cl <sup>-</sup>	81.39	2.30	34.43	496.7	14.01	67.62	98.6	2.78	49.91
Br <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	81.6	1.70	25.45	206.8	4.31	20.80	0.5	0.01	0.18
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.1	0.00	0.00	—	—	—	0.1	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	158.3	2.59	38.77	143.1	2.35	11.34	164.4	2.69	48.29
計	323.1	6.68	100.	847.5	20.72	100.	265.3	5.57	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	27.7	0.35		26.9	0.34		179.5	2.30	
HBO <sub>2</sub>	8.2	0.19		5.2	0.12		4.3	0.10	
CO <sub>2</sub>	—	—		—	—		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—		—	—	
計	35.9	0.54		32.1	0.46		183.8	2.40	
成分総計 g/kg	0.5107			1.350			0.573		
泉 (旧 泉 質 名)	単 純 温 泉 (単 純 温 泉)			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)		

No. 160 富の湯温泉 弘前市桔梗野4丁目13-5			No. 161 舞戸温泉 西津軽郡鯉ヶ沢町大字舞戸町 字下富田52-3			No. 192 平畑温泉 三沢市大字三沢字後久保83-2		
54. 6. 5			54. 6. 20			54. 7. 2		
36 (27)			54.5 (24)			46.2 (16.5)		
136			69			600		
7.5			7.7			8.3		
7.63			7.61			8.16		
1.0001			1.0209			0.9993		
2.639			31.54			1.650		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
892.0	38.80	93.14	8920.	388.0	74.02	538.0	23.4	90.14
31.3	0.80	1.92	56.7	1.45	0.28	21.9	0.56	2.16
2.3	0.13	0.31	9.1	0.50	0.10	0.6	0.03	0.11
11.2	0.92	2.21	80.2	6.60	1.26	7.3	0.60	2.31
20.0	1.00	2.40	2556.	127.5	24.32	27.2	1.36	5.24
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.04
0.1	0.00	0.00	1.4	0.05	0.01	—	—	—
0.3	0.01	0.02	2.3	0.08	0.01	0.1	0.00	0.00
957.2	41.66	100.	11630.	524.2	100.	595.2	25.96	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.2	0.01	0.02	0.8	0.04	0.01	0.6	0.03	0.12
1351.	38.11	91.50	18480.	521.3	98.19	785.2	22.15	85.22
—	—	—	0.0	0.00	0.00	—	—	—
—	—	—	0.0	0.00	0.00	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.8	0.18	0.44	442.3	9.21	1.74	91.3	1.90	7.31
0.3	0.01	0.02	0.0	0.00	0.00	0.3	0.01	0.04
204.0	3.34	8.02	18.3	0.30	0.06	115.8	1.90	7.31
1564.	41.65	100.	18940.	530.9	100.	993.2	25.99	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
145.3	1.86		51.0	0.65		151.2	1.94	
13.0	0.30		36.4	0.83		5.2	0.12	
4.4	0.10		—	—		—	—	
—	—		—	—		—	—	
162.7	2.26		87.4	1.48		156.4	2.06	
2.684			30.66			1.745		
ナトリウム-塩化物温泉 (弱食塩泉)			ナトリウム・カルシウム-塩化物 強塩温泉 (含塩化土類-強食塩泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (弱食塩泉)		

源 泉 名 湧 出 地	№. 163 誉田温泉 南津軽郡平賀町大字切明 字誉田邸5-1			№. 164 藤崎温泉 南津軽郡藤崎町大字藤崎 字武元26-1			№. 165 折橋温泉 南津軽郡碓ヶ関村大字 碓ヶ関字折橋40-16		
調 査 年 月 日	54. 7. 9			54. 8. 16			54. 8. 16		
泉 温 (気 温) °C	42 (26)			41 (31.5)			57.8 (35)		
湧 出 量 ℓ/分	43			250			88		
pH 直 後	9.0			8.4			6.3		
pH 試 験 室	9.07			8.52			6.26		
密 度 (20°/4°)	0.9988			0.9986			1.0055		
蒸 発 残 留 物 g/kg	0.208			0.4266			9.355		
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>	33.1	1.44	87.27	113.1	4.92	91.62	2575.	112.0	72.82
K <sup>+</sup>	0.8	0.02	1.21	4.7	0.12	2.23	44.6	1.14	0.74
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.1	0.01	0.61	0.3	0.02	0.37	0.9	0.05	0.03
Mg <sup>++</sup>	0.7	0.06	3.64	1.5	0.12	2.23	85.1	7.00	4.55
Ca <sup>++</sup>	2.0	0.10	6.06	3.6	0.18	3.35	660.0	32.93	21.41
Al <sup>+++</sup>	0.2	0.02	1.21	0.1	0.01	0.19	0.9	0.10	0.07
Mn <sup>++</sup>	—	—	—	—	—	—	0.5	0.02	0.01
Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	—	—	—	—	—	—	15.9	0.57	0.37
計	36.9	1.65	100.	123.3	5.37	99.99	3383.	153.8	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	0.4	0.02	1.21	1.7	0.09	1.66	1.7	0.09	0.05
Cl <sup>-</sup>	7.7	0.22	13.25	87.8	2.48	45.84	4919.	138.7	89.31
Br <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH <sup>-</sup>	0.2	0.01	0.60	—	—	—	—	—	—
HS <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	14.8	0.31	18.68	1.8	0.04	0.74	329.7	6.86	4.41
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.3	0.01	0.60	0.2	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	66.5	1.09	65.66	171.0	2.80	51.76	591.3	9.69	6.23
計	89.6	1.66	100.	262.5	5.41	100.	5842.	155.3	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	147.4	1.89		152.1	1.95		151.2	1.94	
HBO <sub>2</sub>	3.5	0.08		4.3	0.10		41.2	0.94	
CO <sub>2</sub>	—	—		—	—		270.4	6.14	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—		—	—	
計	150.9	1.97		156.4	2.05		462.8	9.02	
成分総計 g/kg	0.278			0.5422			9.687		
泉 質 質 名 (旧 泉 質 名)	アルカリ性単純温泉 (単純温泉)			単 純 温 泉 (単純温泉)			ナトリウム・カルシウム— 塩化物温泉 (含塩化土類—食塩泉)		

No. 166 滝の湯温泉 五所川原市田町10-5			No. 167 久吉温泉 南津軽郡碓ヶ関村大字久吉 字積ヶ平8-1			No. 168 湯の川鉱泉温泉 青森市駒込字南駒込山 1-144の内		
54. 8. 24			54. 9. 6			54. 9. 20		
66.0 (28)			47.5 (26)			23.5 (19)		
180			257			—		
7.5			7.7			2.2		
7.43			7.70			2.24		
1.0073			0.9993			0.9992		
12.60			1.178			1.102		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	6.3	6.30	32.26
4506.	196.0	93.47	317.3	13.8	77.84	29.9	1.30	6.66
89.9	2.30	1.09	2.0	0.05	0.28	5.1	0.13	0.67
3.8	0.21	0.10	0.2	0.01	0.06	0.3	0.02	0.10
65.6	5.40	2.57	2.4	0.20	1.13	32.6	2.68	13.72
116.0	5.79	2.76	72.8	3.63	20.47	80.8	4.03	20.63
—	—	—	0.2	0.02	0.11	43.8	4.87	24.94
0.2	0.01	0.00	0.1	0.00	0.00	0.8	0.03	0.15
0.5	0.02	0.01	0.5	0.02	0.11	4.61	0.17	0.87
4782.	209.7	100.	395.5	17.73	100.	204.2	19.53	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
3.8	0.20	0.09	3.8	0.20	1.09	2.4	0.13	0.67
7195.	202.9	94.99	260.0	7.33	39.88	228.4	6.44	33.01
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )119.3	—	—
294.0	6.12	2.86	362.6	7.55	41.08	562.5	1.23	6.30
0.1	0.00	0.00	—	—	—	0.4	11.71	60.02
268.2	4.40	2.06	201.2	3.30	17.95	—	0.00	0.00
7761.	213.6	100.	827.6	18.38	100.	913.0	19.51	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
60.2	0.77		52.4	0.67		126.1	1.61	
74.1	1.69		3.5	0.08		8.2	0.19	
—	—		—	—		—	—	
—	—		—	—		(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 0.3	0.00	
134.3	2.46		55.9	0.75		134.6	1.80	
12.68			1.279			1.252		
ナトリウム—塩化物温泉 (食塩)			ナトリウム・カルシウム— 硫酸塩・塩化物塩温泉 (含食塩—硫酸塩泉)			酸性—アルミニウム・カルシウム —硫酸塩・塩化物泉		

源 泉 名 湧 出 地	No. 169 十五番温泉 南津軽郡藤崎町大字藤崎 字西浅田59-5			No. 170 城ヶ倉2号泉 青森市荒川字南荒川山国有 林254林班二小班			No. 171 柏木温泉 南津軽郡平賀町大字柏木町 字柳田227-1		
調 査 年 月 日	54. 9. 28			54. 9. 28			54. 10. 8		
泉 温 (気 温) °C	44. (24)			41 (23.5)			47 (16)		
湧 出 量 ℓ/分	262			—			473		
pH値 直 後	8.8			8.1			7.8		
試 験 室	8.78			8.04			7.89		
密 度 (20°/4°)	0.9984			0.9985			1.0010		
蒸 発 残 留 物 g/kg	0.3157			0.3641			3.649		
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>	69.0	3.00	91.19	66.2	2.88	67.13	1230.	53.50	94.19
K <sup>+</sup>	2.7	0.07	2.13	9.4	0.24	5.60	58.6	1.50	2.64
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.1	0.01	0.30	0.2	0.01	0.23	0.4	0.02	0.03
Mg <sup>++</sup>	0.2	0.02	0.61	5.3	0.44	10.26	7.8	0.64	1.13
Ca <sup>++</sup>	3.2	0.16	4.81	14.4	0.72	16.78	21.8	1.09	1.92
Al <sup>+++</sup>	0.3	0.03	0.91	—	—	—	0.2	0.02	0.04
Mn <sup>++</sup>	0.0	0.00	0.00	—	—	—	0.1	0.00	0.00
Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	—	—	—	—	—	—	0.7	0.03	0.05
計	75.5	3.29	100.	95.5	4.29	100.	1320.	56.80	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F <sup>-</sup>	1.4	0.07	2.1	0.3	0.02	0.47	2.4	0.13	0.23
Cl <sup>-</sup>	28.1	0.79	23.70	42.2	1.19	27.74	1581.	44.59	77.44
Br <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH <sup>-</sup>	0.1	0.01	0.30	—	—	—	—	—	—
HS <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	7.5	0.16	4.81	32.1	0.67	15.62	493.0	10.26	17.82
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.1	0.00	0.00	0.5	0.01	0.23	—	—	—
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	140.5	2.30	69.07	146.6	2.40	55.94	158.8	2.60	4.51
計	177.7	3.33	100.	221.7	4.29	100.	2235.	57.58	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	150.9	1.93		150.8	1.93		194.1	2.49	
HBO <sub>2</sub>	5.2	0.12		16.5	0.38		22.1	0.50	
CO <sub>2</sub>	—	—		—	—		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—		—	—	
計	156.1	2.05		167.3	2.31		216.2	2.99	
成分総計 g/kg	0.4093			0.4845			3.771		
泉 質 (旧 泉 質 名)	アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)			単 純 温 泉 (単 純 温 泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (弱 食 温 泉)		

No. 172 馬門道泉 上北郡野辺地町字馬門道58-5			No. 173 六戸ヘルスセンター温泉 上北郡六戸町大字上吉田 字上川原10-1			No. 174 国吉温泉 弘前市大字黒土字山下4-1		
54. 10. 12			54. 10. 12			54. 10. 9		
32.5 (20)			45.5 (18)			61 (23)		
—			330			450		
8.85			7.8			7.8		
8.84			7.90			7.68		
0.9986			1.0012			1.0072		
0.2393			4.099			12.56		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
53.8	2.34	96.30	1391.	60.50	90.07	4322.	188.0	91.30
2.3	0.06	2.47	36.4	0.93	1.38	132.9	3.40	1.65
0.0	0.00	0.00	1.5	0.08	0.12	1.9	0.11	0.05
0.1	0.01	0.41	19.3	1.59	2.37	9.7	0.80	0.39
0.0	0.00	0.00	80.9	4.04	6.01	272.8	13.61	6.61
0.2	0.02	0.82	—	—	—	0.1	0.01	0.00
0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
0.1	0.00	0.00	0.9	0.03	0.05	0.2	0.01	0.00
56.5	24.3	100.	1530.	67.17	100.	4740.	205.9	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.4	0.02	0.81	0.2	0.01	0.01	1.4	0.07	0.03
35.1	0.09	40.41	2179.	61.46	90.40	7203.	203.2	98.11
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1	0.01	0.41	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.8	0.22	8.98	202.9	4.22	6.21	122.5	2.55	1.23
0.7	0.01	0.41	—	—	—	0.0	0.00	0.00
73.3	1.20	48.98	140.5	2.30	3.38	79.4	1.30	0.63
120.4	2.45	100.	2523.	67.99	100.	7406.	207.1	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
116.8	1.50		91.9	1.18		207.9	2.66	
2.6	0.06		19.1	0.44		105.4	2.41	
—	—		—	—		6.6	0.15	
—	—		—	—		—	—	
119.4	1.56		111.0	1.62		319.9	5.22	
0.2963			4.164			12.47		
アルカリ性単純温泉 (単純温泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (弱食塩温泉)			ナトリウム-塩化物温泉 (食塩温泉)		



源 泉 名 湧 出 地	No. 175 新湯温泉1号泉 西津軽郡岩崎村大字西岩崎 山国有林75林班た小班内			No. 176 新湯温泉2号泉 西津軽郡岩崎村大字西岩崎 山国有林75林班た小班内			No. 177 松原温泉 弘前市松原東4丁目5-3		
調 査 年 月 日	54. 10. 30			54. 10. 26			54. 11. 6		
泉 温 (気 温) ℃	50.4 (8)			36.2 (19)			44.5 (10)		
湧 出 量 ℓ/分	13.9			75			150		
pH 値 直 後	7.4			7.4			8.4		
試 験 室	7.41			7.90			8.26		
密 度 (20°/4°)	1.0041			1.0012			1.0001		
蒸 発 残 留 物 g/kg	6.960			3.427			2.754		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na'	2149.	93.46	85.28	1172.	51.00	94.64	993.2	43.2	98.09
K'	28.9	0.74	0.68	15.6	0.40	0.74	2.7	0.07	0.16
NH <sub>4</sub> '	0.4	0.02	0.02	0.5	0.03	0.05	3.6	0.20	0.45
Mg <sup>++</sup>	6.1	0.50	0.46	15.1	1.24	2.30	1.7	0.14	0.32
Ca <sup>++</sup>	294.0	14.67	13.39	24.0	1.20	2.23	6.8	0.34	0.77
Al <sup>+++</sup>	0.1	0.01	0.01	—	—	—	0.6	0.07	0.16
Mn <sup>++</sup>	0.2	0.01	0.01	0.1	0.00	0.00	—	—	—
Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	4.3	0.15	0.15	0.6	0.02	0.04	0.6	0.02	0.05
計	2483.	109.6	100.	1228.	53.89	100.	1009.	44.04	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F'	0.8	0.04	0.03	0.7	0.04	0.07	1.7	0.09	0.20
Cl'	2108.	59.46	52.99	913.6	25.77	47.86	1349.	38.05	85.76
Br'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>''</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>''</sup>	2378.	49.51	44.13	880.6	18.33	34.04	25.2	0.52	1.17
HPO <sub>4</sub> <sup>''</sup>	—	—	—	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> '	195.5	3.20	2.85	592.5	9.71	18.03	348.4	5.71	12.87
計	4682.	112.2	100.	2388.	53.85	100.	1724.	44.37	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	55.4	0.71		131.3	1.68		70.7	0.91	
HBO <sub>2</sub>	54.6	1.25		33.4	0.76		21.0	0.47	
CO <sub>2</sub>	—	—		—	—		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—		5.8	0.17	
計	110.0	1.96		164.7	2.44		97.5	1.55	
成 分 総 計 g/kg	7.275			3.781			2.831		
泉 質 (旧 泉 質 名)	ナトリウム一塩化物・硫酸塩温泉 (含芒硝一食塩泉)			ナトリウム一塩化物・硫酸塩温泉 (含芒硝一食塩泉)			含硫黄一ナトリウム一塩化物温泉(硫化水素型) (食塩硫化水素泉)		

№ 178 十三湖温泉 北津軽郡市浦村大字相内 字吉野129			№ 179 六川目温泉 三沢市大字三沢字庭構875—3			№ 180 日の出温泉 下北郡東通村大字田屋字上田屋 1—2		
54.	12.	14	54.	12.	6	54.	12.	6
25.5	(7)		45	(11)		26	(9)	
692			300			18.7		
6.6			7.2			8.2		
6.65			7.11			8.17		
1.0027			1.0082			1.0002		
5.921			13.16			1.914		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1793.	78.0	81.30	4368.	190.0	83.41	689.7	30.00	97.72
41.1	1.05	1.10	140.8	3.60	1.58	7.0	0.18	0.59
0.0	0.00	0.00	4.2	0.23	0.10	1.2	0.07	0.23
147.7	12.15	12.66	232.4	19.12	8.39	3.0	0.25	0.81
92.0	4.59	4.78	294.6	14.70	6.45	3.4	0.17	0.55
0.2	0.02	0.02	0.1	0.01	0.00	0.0	0.00	0.00
0.3	0.01	0.01	1.4	0.05	0.02	—	—	—
3.3	0.12	0.13	3.2	0.11	0.05	0.9	0.03	0.10
2078.	95.94	100.	5045.	227.8	100.	705.2	30.70	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.1	0.01	0.01	0.1	0.01	0.00	0.8	0.04	0.13
2741.	77.31	79.61	7730.	218.0	94.91	210.8	5.95	18.79
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
877.5	18.27	18.81	315.3	6.56	2.86	391.3	8.15	25.74
0.0	0.00	0.00	0.4	0.01	0.00	0.1	0.00	0.00
92.8	1.52	1.57	311.5	5.11	2.23	1069.	17.52	55.34
3711.	97.11	100.	8357.	229.7	100.	1672.	31.66	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
55.9	0.72		162.1	2.08		34.3	0.44	
9.2	0.21		28.5	0.65		21.5	0.49	
27.3	0.62		13.2	0.30		—	—	
—	—		—	—		—	—	
9.24	1.55		203.8	3.03		55.8	0.93	
5.881			13.61			2.433		
ナトリウム—塩化物温泉 (弱食塩泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (食塩泉)			ナトリウム—炭酸水素塩・硫酸 塩温泉 (含芒硝—重曹泉)		

源 泉 名 湧 出 地	No. 181 朝日温泉 2号泉 弘前市土手町 4			No. 182 柳 沢 温 泉 上北郡東北町字柳沢 59-135			No. 183 富 田 温 泉 弘前市大字富田町83-1		
調 査 年 月 日	54. 12. 20			55. 1. 28			55. 2. 14		
泉 温 (気 温) ℃	42 (15)			54.5 (12)			26 (3)		
湧 出 量 ℓ/分	110			340			266		
pH値 直 後	8.0			7.6			8.0		
試 験 室	7.82			7.44			7.72		
密 度 (20°/4°)	1.0019			1.0069			0.9983		
蒸 発 残 留 物 g/kg	5.034			12.12			0.4361		
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>	1839.	80.0	94.42	4276.	186.0	93.19	126.4	5.50	86.61
K <sup>+</sup>	97.7	2.50	2.96	117.3	3.0	1.50	5.5	0.14	2.21
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.1	0.01	0.01	2.7	0.15	0.08	0.3	0.02	0.32
Mg <sup>++</sup>	5.7	0.47	0.55	29.2	2.40	1.20	4.3	0.35	5.51
Ca <sup>++</sup>	30.7	1.53	1.81	160.0	7.98	4.00	6.0	0.30	4.72
Al <sup>+++</sup>	—	—	—	0.0	0.00	0.00	0.3	0.03	0.47
Mn <sup>++</sup>	0.1	0.00	0.00	0.4	0.01	0.00	0.1	0.00	0.00
Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	1.2	0.04	0.05	1.4	0.05	0.03	0.4	0.01	0.16
計	1975.	84.55	100.	4587.	199.6	100.	143.3	6.35	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	0.02	0.3	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
Cl <sup>-</sup>	2811.	79.29	92.88	6606.	186.3	92.97	167.5	4.72	72.06
Br <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	7.3	0.15	0.18	495.2	10.31	5.15	5.6	0.12	1.83
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	—	—	—	—	—	—	0.5	0.01	0.15
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	360.4	5.91	6.92	229.0	3.75	1.87	103.8	1.70	25.96
計	3179.	85.37	100.	7331.	200.4	100.	277.4	6.55	100.
遊 離 成 分	mg	m val		mg	m val		mg	m val	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	137.1	1.76		136.8	1.75		79.3	1.02	
HBO <sub>2</sub>	34.6	0.79		81.5	1.86		16.6	0.38	
CO <sub>2</sub>	—	—		10.6	0.24		—	—	
H <sub>2</sub> S	—	—		—	—		—	—	
計	171.7	2.55		228.9	3.85		95.9	1.40	
成 分 総 計 g/kg	5.326			12.15			0.5166		
泉 質 (旧 泉 質 名)	ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (純 食 塩 泉)			単 純 温 泉 (単 純 温 泉)		

No. 184 尾野病院温泉 西津軽郡木造町曙20-9			No. 185 八戸港湾温泉 八戸市大字河原木字海岸16-4			No. 186 百石温泉 上北郡百石町字下前田83		
55. 2. 20 65 (5) 600 7.8 7.36 1.0086 13.93			55. 2. 27 31.0 (2.6) 450 8.3 8.89 0.9984 0.1967			55. 2. 27 42.5 (6) 643 7.8 7.70 1.0048 8.750		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
5104.	222.0	94.51	46.0	2.00	96.62	2897.	126.0	88.11
109.5	2.8	1.19	1.2	0.03	1.45	86.0	2.2	1.54
1.2	0.07	0.03	0.1	0.01	0.48	1.6	0.09	0.07
57.0	4.69	2.00	0.0	0.00	0.00	50.1	4.12	2.88
106.0	5.29	2.25	0.1	0.00	0.00	210.6	10.51	7.35
0.0	0.00	0.00	0.3	0.03	1.45	0.1	0.01	0.01
0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.6	0.02	0.02
1.0	0.04	0.02	0.1	0.00	0.00	0.7	0.03	0.02
5379.	234.9	100.	47.8	2.07	100.	3247.	143.0	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.3	0.02	0.01	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
7793.	219.8	92.51	6.2	0.17	8.21	4515.	127.4	88.11
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	0.2	0.01	0.48	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
320.0	6.66	2.80	5.7	0.12	5.80	603.3	12.56	8.69
—	—	—	0.8	0.02	0.97	—	—	—
678.0	11.11	4.68	106.9	1.75	84.54	281.0	4.61	3.20
8791.	237.6	100.	119.8	2.07	100.	5399.	144.6	100.
mg	m val		mg	m val		mg	m val	
117.0	1.50		103.6	1.33		181.3	2.32	
83.2	1.90		2.6	0.06		17.5	0.40	
—	—		—	—		—	—	
3.1	0.09		—	—		—	—	
203.3	3.49		106.2	1.39		198.8	2.72	
14.37			0.2738			8.845		
含硫黄—ナトリウム—塩化物 温泉 (硫化水素型) (食塩硫化水素泉)			アルカリ性単純温泉 (単純温泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (食塩温泉)		

<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17号

昭和55年12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)

---