
青森県衛生研究所

所 報

ANNUAL REPORT

OF

AOMORI PREFECTURE INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

No. **15**

1979

青森県衛生研究所

所 報

第 1 5 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	3

II 調 査 研 究

青森県湖沼における <i>Cl.botu linum</i> 分布に関する調査研究 (第V報)	11
淡水魚より分離したA型ボツリヌス菌	18
1977年野辺地町に発生したボツリヌス食中毒	20
<i>Clostridium sporogenes</i> により生産される耐熱性バクテリオシン	23
ボツリヌス食中毒の推定原因食品より分離した1ボツリヌス菌発育阻止菌	29
集団流行性扁桃咽頭炎患者より分離したA群T11型溶血性連鎖球菌	33
1977年に経験したサルモネラ症	35
気道感染小児からのC型インフルエンザウイルスの検索	37
1977年度の県内におけるインフルエンザ	43
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 (第II報)	46
1978年の県内における手足口病	48
ビル供給水の水質検査	50

III 資 料 編

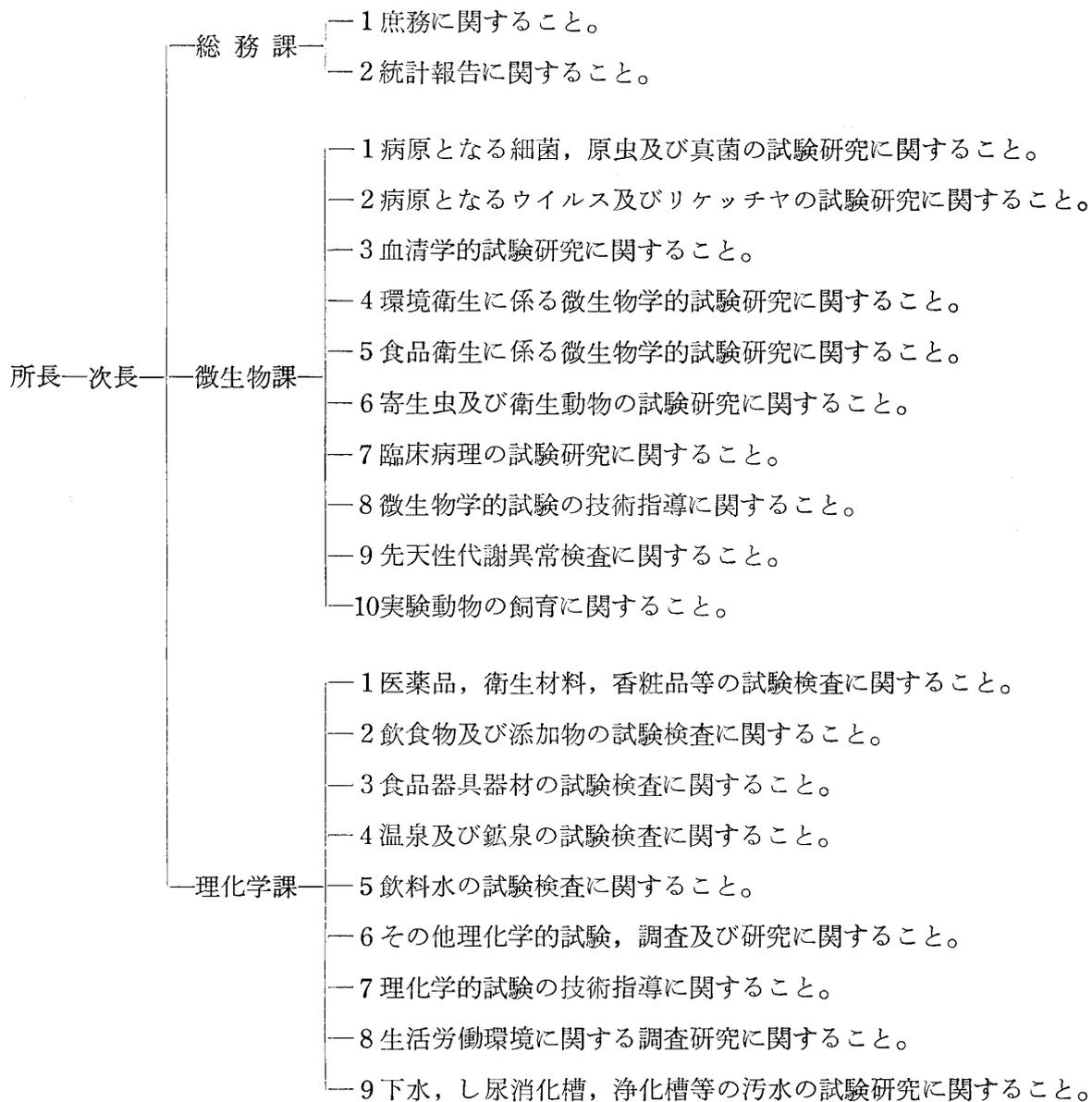
県内三地区(青森・弘前・八戸)の風疹HI抗体保有調査成績について	53
青森市住民のパラインフルエンザウイルスに対する抗体保有調査	54
1977・1978年インフルエンザ感受性調査成績について	56
青森県の温泉	58

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な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(現所長)
昭和49年4月1日	公害調査事務所設置に伴ない公害課は廃止される。	

組織および分掌事務



職員の配置

S 53. 4. 1

身 分 別 職 別		吏 員						そ の 他			計
		医 師	獣 医 師	薬 剤 師	衛 生 査 技 師	技 術 吏 員	事 務 吏 員	運 転 技 能 員	業 務 員	用 務 員	
所 長		1									1
次 長							1				1
総務課	課 主 長						1				1
	の 事 他						3				3
								1			1
微生物課	課 主 長			1							1
	任 研 究 員 師 他		1		1						2
			1		3	1					5
									1	1	2
理化学課	課 主 長			1							1
	任 研 究 員 師			1		1					2
				2		2					4
計		1	2	5	4	4	5	1	1	1	24

業務概要

検査件数調

年度	種類 区分	細 菌	ウイ ル ス リ ケ ッ チ ャ	性 病	寄 生 虫	食 中 毒	食 品	飲 料 水	下 水
51	依 頼 政 計	2,193 9,460 11,653	3,385 1,474 4,859	1,964 1,964	93 93	5 5	96 193 289	449 13 462	15 15
52	依 頼 政 計	2,327 343 2,670	949 1,444 2,393	971 971	85 85	4 33 37	59 138 197	380 61 441	

年度	種類 区分	清 掃	水 質 土 壤	環 境	放 射 能	温 泉	栄 養	そ の 他	計
51	依 頼 政 計	170 170	120 120	4 13 17		37 18 55	10 10	8 66 74	8,549 11,237 19,786
52	依 頼 政 計	140 140		14 0 14		51 13 64	41 41	17 67 84	5,001 2,099 7,100

微生物課

細菌ウイルス血清検査部門に関する依頼検査並びに調査研究業務を行った。

依頼検査業務は、一般依頼検査として、学校給食調理従事者等の腸内細菌、寄生虫検査、病院依頼の梅毒、風疹検査、食品衛生法に基づく魚肉ねり製品、お総菜、冷凍食品の規格検査、水質検査では水道、環境衛生施設関係の細菌検査でありこれらの依頼件数は別表のとおりである。

行政検査は、保健所依頼の梅毒検査、風疹検査がありこの他食中毒（4例、サルモネラ菌、病原大腸菌、ブドウ球菌、ボツリヌス菌）伝染病等（海外旅行者のコレラ菌検査、ジフテリア様症）急を要する検査について実施した。

調査研究業務は、青森県湖沼におけるボツリヌス菌分布調査に関する研究事業として西津軽郡車力村、木造町に所在する沼9ヶ所における土壌ならびに田光沼に生息する魚介類を対象に調査を行った。（本文）

ウイルス関係では、県民の風疹並びにインフルエンザ、パラインフルエンザに対する抗体保有状況を調査した。

伝染病流行予測事業は、昨年に引続き日本脳炎感染源調査とインフルエンザ感受性および感染源調査について実施した。（本文）

なお、自主調査研究として小児気道感染症からのC型インフルエンザウイルスの検索を行った。（本文）

ウイルス関係検査件数

1. 風疹抗体検査

一般依頼検査	458件
保健所依頼検査	307件
県内三地区風疹抗体 保有調査（青森，八戸，弘前）	541件

2. インフルエンザ検査

インフルエンザ流行予測感受性調査	120件
インフルエンザ流行予測感染源調査	206件
ペア血清 87件	分離 46株（Aソ連型 4 A香港型 42）

3. 自主検査

A/New Jersey/8/76に対する抗体検査

豚 200件

小児気道感染症からのC型インフルエンザウイルス検索

215件

パラインフルエンザの抗体保有調査

119件

4. 日本脳炎感染源調査 200件

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	2,296	20	陽性 0
寄生虫検査	85		
梅毒検査	626 626	345 345	両法陽性 13件 1.3% ガラス板法陽性 18件 1.9% 緒方法陽性 3件 0.3%
食中毒検査		4	サルモネラ菌, 腸炎ビブリオ 腸球菌, 病原大腸菌, ボツリヌス菌
食品検査	魚肉ねり製品 25 お総菜 48 冷凍食品 26		大腸菌群陽性 1件 (4.0%) 大腸菌群陽性 33件 (68.8%) サルモネラ菌陽性 1件 (2.1%) 大腸菌群陽性 2件 (7.7%)
水質検査	簡易水道 295 海水 49 下水 2 清掃 130		不適格 107件 — —一般細菌数陽性42件 (14.2%) —大腸菌群陽性65件 (22.0%) 大腸菌群陽性 65件 (22.0%)

食中毒の細菌検査

発生日	発生場所	摂食者数	患者数	原因食品と推定されるもの	原因菌と推定されるもの
52. 8. 20	野辺地町	354	184	稲荷ずし, のり巻	サルモネラ Salmonella singapore
8. 30	蟹田町	60	30	サンミ, エビフライ, 酢もの 魚のから揚げ等	腸炎ビブリオ K15
9. 27	十和田市	320	98	サバの水煮, 牛乳, みそ汁, カツ, タクワン, シュウマイ	腸球菌 (推定) 病原大腸菌 O146 : K89
12. 7	野辺地町	2	1	イワシいずし	ボツリヌス菌E型 (分離)

理 化 学 課

1) 一般依頼検査

(1) 食品および容器包装

検査種目	件数	検査項目	検体名
食品添加物	24		
甘味料	(4)	サッカリン	りんごジュース, さきいか,
着色料	(6)	タール色素	さんまのみりん干し, ちくわ
保存料	(5)	ソルビン酸	ちくわ, そうめん, 山菜漬
発色剤	(2)	亜硝酸塩	ちくわ, さきいか, しょう油,
漂白剤	(7)	過酸化水素, 亜硫酸塩	みそ すじ子
			山菜漬, 干し柿, 数の子
乳製品規格検査	4	比重, 酸度, 無脂乳固形分, 乳脂肪分, 細菌数, 大腸菌群	牛乳, 乳飲料
容器包装規格検査	3	フェノール, ホルムアルデヒド, 重金属, 蒸発残留物, 過マンガン酸カリウム消費量	弁当箱 マハウビン用パッキング
清涼飲料水規格検査	1	重金属他9項目	鉱泉水
添加物規格検査	1	pH, 水可溶物, ヒ素, 塩酸可溶物, 重金属, バリウム, 強熱減量, フッ化水素酸残留物	ケイソウ土
栄養分析	9	炭水化物, 蛋白質, 脂肪, 水分, 灰分, カルシウム, ナトリウム, 鉄, リン	ちくわ, ヨーグルト, スープ, 食肉加工品
有害性物質検査	6	シアン, ヒ素, 鉛銅, BHC, DDT, ドリン剤, カドミウム	いわし, 米, 米飯, ジュース, 山菜漬
その他	3	ABS, 塩化マグネシウム	玉子焼, サラダ, 酒
計	51		

(2) 水質検査

(ア) 簡易水道全項目検査 287件 (8,110項目)

原水 169件

浄水 118件

浄水118件中水質基準に不適となったもの 23件 (19.5%), 不適となった項目は色度
9, 水素イオン濃度6, 塩素イオン5, 蒸発残留物5, アンモニア性窒素と亜硝酸性窒素

の同時検出 4, マンガン 4, 濁度 4, 大腸菌群 3, 一般細菌数 2

(i) その他水質検査 141件 (613項目)

(3) 温 泉

(ア) 中 分 析 37件

泉 質 に よ る 分 類

泉 質	件 数	百分率 (%)
単 純 温 泉	14	38
食 塩 泉	14	38
硫 酸 塩 泉	3	8
硫 黄 泉	4	11
そ の 他	2	5
計	37	100

(i) 小 分 析 15件

このうち鉱泉と認められたもの 7 件

(ウ) その他項目を指定した分析 8 件 (14項目)

(4) し尿放流水及び室内環境

(ア) し尿放流水 84件 (425項目)

(イ) 処理水, 流入水 12件 (60項目)

(ウ) 河川水その他 69件 (424項目)

(エ) 室内環境 12件 (12項目)

(5) そ の 他

洗剤の検査 1 件 (1 項目)

活性汚泥, フロスの重金属検査 2 件 (4 項目)

2) 行政依頼検査

(1) 食品及び容器包装

検査種目	件数	検査項目	検体名
食品添加物	66		
甘味料	(25)	サッカリン	アイスクリーム, 漬物, 清涼飲料水
着色料	(9)	タール色素	漬物, 飴菓子, 氷菓子
保存料	(14)	ソルビン酸	かまぼこ, ちくわ, 漬物
発色剤	(2)	亜硝酸塩	すじ子
漂白剤	(16)	過酸化水素	数の子, ゆでめん
タール色素製品検査	7	赤色102号, 黄色4号	
油脂食品調査	26	酸価	即席めん, 食用油, センベイ, 油菓子, バター, ピーナツ
同上	26	過酸化物価	同上
清涼飲料水の重金属検査	6	スズ, ヒ素, 鉛, 鉄	かん入りジュース
魚介類中の水銀調査	20	総水銀	ほっけ, さんま, ほたて, そい, めばる
食品中のPCB調査	24	PCB	魚介類, 牛乳, 肉類, 鶏卵
野菜, 果実中の残留農薬調査	30	BHC, DDT ドリン剤	りんご, ぶどう, 大根, ばれいしょ, すいか
牛乳中の残留農薬調査	4	同上	
玄米中のカドミウム調査	11	カドミウム	
容器の塩ビモノマー調査	6	塩ビモノマー	食用油容器, しょう油容器, みそ容器
学校給食用食品及び玩具のフタル酸エステル調査	10	DBP, DOP, PHP	チョコレート, マーガリン, ジャム, ママレード, おしゃぶり
陶磁器及びおり紙の重金属調査	60	ヒ素, 鉛, 銅, 亜鉛 カドミウム	どんぶり, スープ皿, おり紙
合成樹脂製容器のホルムアルデヒド調査	3	ホルムアルデヒド	容器
計	299		

(2) PCB及び残留農薬による母乳汚染疫学調査 10件

(3) 水質調査

(ア) 受水槽以下給水施設水質調査 48件 (1,392項目)

(イ) 部落水道フッ素含有量 10件 (30項目)

- (ウ) 水質検査について（黒石保健所） 3件（87項目）
- (エ) 畑作園芸試験場庁舎からの排水検査 2件（20項目）
- (オ) 水質検査（弘前家畜保健衛生所）
 - 河川水 3件（35項目）
- (カ) 北部衛生センター流域の水質検査について
 - 岩木川 10件（70項目）
- (4) 温泉中の硫化水素含有量と浴場における大気中の硫化水素含有量の調査
 - 25件（72項目）
- (5) 「有害物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 5件
 - ホルムアルデヒド 9件
 - 有機水銀 9件

3) 調査研究事項

(1) 魚介類中の有機塩素系農薬調査

51年度に引続き52年度も魚介類の内臓部，肉質部についてBHC，DDT，ドリン系の有機塩素系の調査を行った。

内臓部に比べ，肉質部は低い汚染濃度であった。 調査件数 10件

(2) 魚介加工品の保存料（ソルビン酸）の使用状況調査 調査件数 41件

Ⅱ 調 査 研 究

青森県湖沼における *Cl. botulinum* 分布に 関する調査研究 (第 V 報)

山 本 耕 一 豊 川 安 延 大 友 良 光 川 村 正 栄

緒 言

ボツリヌス症の疫学的調査に伴う¹⁻⁴⁾1960年及び⁵⁾1970年⁶⁾のボツリヌス菌(以下ボ菌)分布調査において土壤及び魚類より分離のE型ボ菌, 本邦最初のF型ボ菌が報告されて以来, 本県におけるボ菌分布が次第に明らかとなった。著者らは更にボ菌分布実態把握のため, 未調査地域ならびに魚介類を対象に調査を行う必要性を考え, 1973年より5ヶ年継続調査を計画し現在まで4ヶ年⁷⁻¹⁰⁾に亘り調査を行って来た。これまでの調査結果を要約すれば, E型ボ菌が土壤中に広範囲に亘り, F型ボ菌が局部的に分布することが明らかになった。一方, 検体増菌培養液中にE型ボ菌毒素検出にも拘わらず, 当該菌の分離困難なる事をしばしば遭遇している。著者らはこの原因を究明し, 1974年調査の1検体よりE型ボ菌に拮抗する¹¹⁾Kautter 報告の *Boticin E* 生産菌を分離, 1975年は同菌の分布をも同時調査した結果, この菌が土壤中に広く分布しE型ボ菌被検体に混在する場合にE型ボ菌分離¹²⁾障害の原因になることを明らかにした。1977年は湖沼5ヶ年継続調査の最終年度に当り, 日本海側沼9ヶ所ならびに沼棲息の淡水魚について調査を行った。

調 査 地

調査地は青森県西津軽郡車力村の田光沼(沼岸線約6km)同沼に流入流出の3河川河口(山田川, 山精川, 出崎放水)及び同村隣接木造町のツブ沼(沼岸線約1.3km), 治右エ門沼(沼岸線約2.6km), 勘助沼(沼岸線約2.0km)上沢部沼(沼岸線約1.8km), 平滝沼(沼岸線約4.0km)タテコ沼(沼岸線約1.5km), 冷水沼(沼岸線約3.8km), 長沼(沼岸線約2.2km)で, 図1に示すとおり各沼は日本海七里長浜に沿うて約20kmにわたり散在する。

被検体採取の時期及び地点

土壤採取点は図1に示すとおり一連番号を附記した74地点, 検体は例年の分布調査における検体採取時期とほぼ同時期の5月9日~14日に亘り行った。

被 検 体

土壤検体は各々沼岸線約500m毎の地点で1辺1mの三角形の各頂点より計3検体(各々200g~300g)を土中15cm~20cmの深さより採取, 田光沼に流入流出の3河川河口両岸土壤についても上述同様に, 田光沼底土壤は同岸約500m沖より採泥器(EKman-Berge Dridge, No.

200 7-A)を用い1検体宛を採取した。魚介類は田光沼に棲息するもので漁師中村千代太郎氏より購入した。検体の採取地, 検体数及び種類は表Iに示す。

表 I 52年度ボ菌分布調査における
検体採取地点数, 検体数及び種類

土 壤 採 取 地	土 壤		魚 介 類		
	採 取 地点数	検体数	種 類	検体数	実験に用いられた検体数 ※
田 光 沼 岸	13	39	フ ナ	27	54
田 光 沼 底	6	6	コ イ	1	2
山 田 川 河 口	4	12	ウ ナ ギ	1	2
出 精 川 河 口	1	3	ナ マ ズ	9	18
出 崎 放 水 河 口	1	3	ド ジ ョ ウ	13	13
ツ ブ 沼 岸	8	24	カ ラ ス 貝	13	13
治 右 エ 門 沼 岸	5	15	ラ イ ギ ョ	1	2
勘 助 沼 岸	4	12			
上 沢 部 沼 岸	4	12			
平 滝 沼 岸	8	24			
タ テ コ 沼 岸	4	12			
冷 水 沼 岸	8	24			
長 沼 岸	8	24			
計	74	210		65	104

※ドジョウ, カラス貝をのぞく他魚類は鰓と腸に分けた検体数

調 査 方 法

使用培地

従来使用の肝片加肝臓ブイオン¹⁴⁾でのボ菌毒素産生は一般に微弱且つ遅延する傾向にあるので, 増菌培地としてTPGYブイオン培地¹⁴⁾を使用した。LV寒天平板培地上¹⁴⁾に真珠層形成ボ菌類似集落をTPGブイオン培地¹⁴⁾で増菌し, LVG寒天平板培地で画線培養法を行った。ボ菌分離株の生物化学的性状検査使用の培地は各種糖0.5%加TPブイオン〔トリプチカーゼ(BBL)2.0%, NaCl 0.5%, 寒天末0.05%, チオグリコール酸ナトリウム(和光)0.03%, L-システイン-塩酸塩(和光)〕pH7.2を用いた。牛乳培地は本所報記載方法¹⁴⁾で作成, ゼラチン液化, 凝固タンパク消化, インドール産生, 硝酸塩還元

関する試験は上述 T P ブイオン培地を使用し、 S M 培地（日水）、 T S I 培地（栄研）で硫化水素産生を観察した。

使用菌株及び抗毒素

分離株の生物化学的性状検査の比較対照菌として E 型ボ菌岩内株、 F 型ボ菌株 Langeland, 160, FH1（以上、弘前大学医学部細菌学教室よりの分与株）及び F 型ボ菌小川原-1（当衛生研究所分離株）を用いた。抗毒素は千葉県血清研究所より 500IU/Amp の A 型（A-97）、 B 型（B-QC, B-OKra）、 E 型（35396）及び 200IU/Amp の F 型（Langeland）を購入し、使用時に 1 IU/ml に調整した。

検体処理及び増菌培養

土壌は 1 検体 100 g を容量 300ml のコルベンに入れ、これに滅菌生理食塩水 100-200ml を加へ滅菌アルミホイルで蓋をし上下に強く数十回振盪後 10-20 分間静置、土の顆粒を沈澱させ、この上清液全量を 3000rpm 30 分間遠心し、沈渣（1-3 g）に T P G Y ブイオン 4ml を加え混和、その半量づつを 12ml T P G Y ブイオン培地 2 本に接種し、1 本は 60℃ 20 分間加熱、他の 1 本は耐熱性 A、B、F 型ボ菌及び易熱性 E 型ボ菌の混在を考慮し、100℃ 20 分間加熱後 30℃ 7 日間増菌培養を行った。又、魚介類については、ドジョウ 1 匹を、カラス貝は鰓を 1 検体とし、他の魚類は腸部と鰓部の 2 検体に分け、乳鉢中で磨砕乳剤後に上述同様に増菌培養した。

ボ菌毒素証明及びボ菌分離

増菌 T P G Y 培養液中の E 型ボ菌毒素は増強するが、他方においては培養期間中に消失する傾向がみられることにより 2 日目及び 7 日目培養液について 2 回にわたり毒性試験を、又、毒素証明、毒素型及びボ菌分離については本所報記載方法で行った。

結 果

検体増菌液の毒性試験において、土壌 210 検体のうち表 II にみられるようにマウス致死 65 検体 (31%) を得、これについて中和試験を実施した結果、48 検体 (22.9%) に E 型ボ菌毒素を証明した。E 型ボ菌は E 型ボ菌毒素証明 48 検体中 18 検体、又、ボ菌毒素陰性の 1 検体、計 19 検体より分離した。他型のボ菌毒素（A、B、F）及びボ菌は検出されなかった。各土壌検体からのボ菌毒素型、検査集落数及びボ菌分離の詳細は表 II に示した。

経目的に行った毒性試験において、E 型ボ菌毒素証明 48 検体中 45 検体 (94%) が 2 日目培養液で証明され、7 日目において同検体の E 型ボ菌毒素は消失した。他の E 型ボ菌毒素証明 3 検体 (6.3%) は 7 日目培養より証明した。又、E 型ボ菌毒素証明検体は、60℃ 20 分間加熱処理の増菌液より得られたが、100℃ 加熱ではボ菌毒素及びボ菌は共に検出されなかった。各沼における E 型ボ菌

表 II マウス致死の土壌 65 検体からのボ菌毒素証明およびボ菌分離成績

土 壤 採 取 地	地 点 番 号	検 体 番 号	毒 素 型	検 査 集 落 数	ボ 菌 分 離 株 数 と 毒 素 型	分 離 株 名
田 光 沼 底	1	1	E	31		
	2	2		18	1 (E)	田光-1
	3	3		60		
	4	4	E	24		
	5	5		82		
	6	6	E	33		
田 光 沼 岸	8	I		85		
		II	E	10	1 (E)	田光-3
		III	E	29	3 (E)	田光-4
	9	II	E	32	1 (E)	田光-5
	11	III		10		
	12	I		42		
		II	E	47		
	13	I	E	59		
		II	E	58		
		III	E	60		
	16	I	E	11		
	19	I	E	59	1 (E)	田光-9
		II	E	29	1 (E)	田光-10
		III	E	4	1 (E)	田光-11
20	I	E	29			
	II		32			
21	III	E	65			
22	I		6			
	II		102			
	III		18			
23	I	E	27			
	II		41			
	III	E	39			
25	II		46			
	III		20			
山 田 川 河 口	7	I		31		
		II	E	12	2 (E)	田光-2
		III	E	18		
17	I	E	33			
	II	E	46			

土壌検体採取地	地点番号	検体番号	毒素型	検査菌落数	ボ菌毒素株数と型	分離株名	
山田川河口	18	I	E	60	2 (E)	田光一8	
		II	E	22			
		III	E	21			
出精川河口	15	I	E	4		田光一7	
		II	E	21			
		III	E	11			
出崎放水河口	14	I	E	41	1 (E)	田光一6	
		II	E	12			
		III	E	38			
ツブ沼岸	33	I	E	57			
		III	E	52			
治右エ門沼岸	35	II	E	4			
		36	I	E	6	2 (E)	治右エ門一1
		III		33			
平滝沼岸	47	II	E	10	8 (E)	平滝一1	
		48	II	E	5		
		51	II	E	11		9 (E)
タテコ沼岸	55	I	E	12			
		III	E	13			
	57	I	E	2	1 E	タテコ一1	
		II	E	11	3 (E)	タテコ一2	
	58	I	E	21	7 (E)	タテコ一3	
冷水沼岸	60	II		10			
		61	II		14		
	63	I	E	6	1 (E)	冷水一1	
	64	II	E	5			
		III	E	10			
65	I	E	5				
	III	E	3	1 (E)	冷水一2		

毒素は表Ⅲに示すように、調査沼9ヶ所中6ヶ所より検出された。調査地点数よりの検出率では、タテコ沼75%、田光沼69.2%、田光沼底50%、治右エ門沼40%、平滝沼及び冷水沼の37.5%、ツブ沼12.5%、特に、田光沼に流入流出河口（出精川100%、出崎放水100%、山田川75%）は高率であった。又、各検体数に対するE型ボ菌毒素検出率は、地点数より得た各沼検出率の順位と若干異

表Ⅲ 各沼、河口におけるE型ボ菌毒素証明地点数、E域ボ菌毒素証明検体数及びE域ボ菌菌分離検体数

検体採取沼、河口	E型ボ菌毒素証明地点数	E型ボ菌毒素証明検体数	Eボ菌分離検体数
田光沼岸	a) 9 (69.2)	b) 15 (38.5)	c) 6 (40)
田光沼底	3 (50)	3 (50)	1 (33.3)
山田川河口	3 (75)	7 (58.3)	2 (28.6)
出精川河口	1 (100)	3 (100)	1 (33.3)
出崎放水河口	1 (100)	3 (100)	1 (33.3)
ツブ沼岸	1 (12.5)	2 (8.3)	0
治右エ門沼岸	2 (40)	2 (13.3)	1 (50)
勘助沼岸	0	0	0
上沢部沼岸	0	0	0
平滝沼岸	3 (37.5)	3 (12.5)	2 (66.7)
タテコ沼岸	3 (75)	5 (41.7)	3 (60)
冷水沼岸	3 (37.5)	5 (20.8)	2 (40)
長沼岸	0	0	0
計	※ 29 (39.2)	※ 48 (22.9)	※ 19 (39.6)

a) —各沼、各河口調査地点数に対する百分率 (%)
b) —各沼、各河口検体数に対する百分率 (%)
c) —E型ボ菌毒素の証明検体数に対する百分率 (%)
※ —調査総地点数、E型毒素証明総検体数およびE型分離総検体数に対する百分率 (%) 小数第2位以下四捨五入

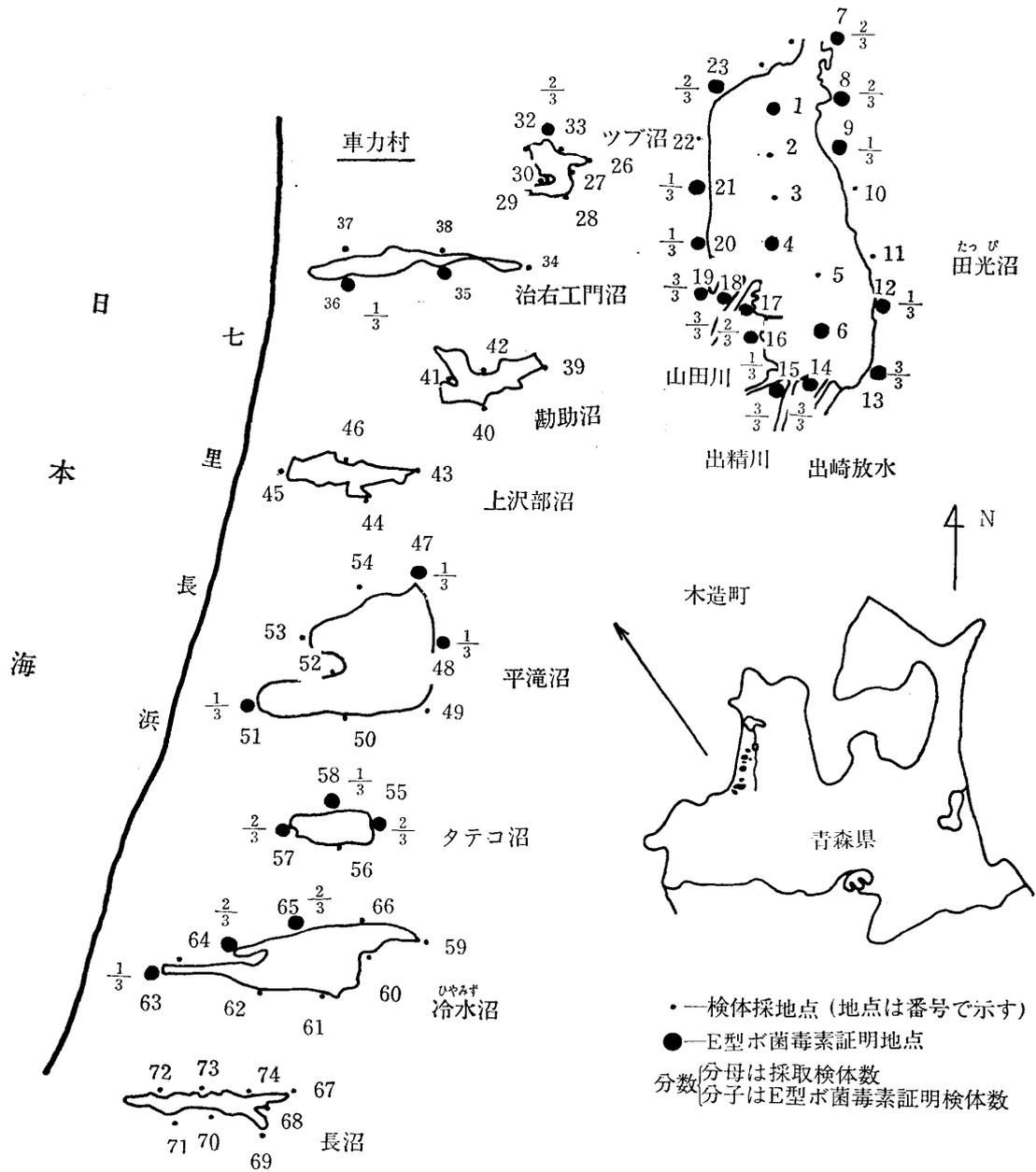


図1 調査地における土壌採取地点及びE型ボ菌分布図

なるが図1にみられるように局部的にあるいは散在的に濃厚汚染を示し、タテコ沼、特に田光沼周辺土壤中にE型ボ菌が濃厚に存在することが明らかにされた。

魚介類よりのボ菌分離成績は表IVに示すように、フナ27検体よりA型ボ菌1株、F型ボ菌2株、ナマズ9検体より、A型ボ菌1株、F型ボ菌3株、計A型ボ菌2株、F型ボ菌5株をそれぞれより分離した。ウナギ及びカラス貝よりはE型ボ菌毒素のみを証明し、数回の分離を試みたが、E型類似の真珠層形成菌集落は検出されなかった。上述魚類よりボ菌毒素及びボ菌は60℃分間加熱処理検体の鰓部より検出されたが、100℃20分間加熱処理よ

りはボ菌毒素及びボ菌は共に検出されなかった。田光沼魚類よりA型ボ菌検出された事実より、同沼の魚類及び沼水について再調査を実施した。検査方法は沼水1,000mlを3,000rpm30分間遠心し、その沈査を12mlPGYブイヨン培地に移し、60℃20分間加熱後30℃7日間培養し、既述方法によりボ菌毒素証明ならびにボ菌分離を行い、魚介類検体についても上述と同様に検査を行った。この結果、表Vに示すように沼水検体中2検体(22.2%)にE型ボ菌毒素を証明し、E型ボ菌は1検体に分離された。魚介類118検体よりのボ菌毒素及びボ菌のいずれも検出されなかった。分離株、E型ボ菌20株の

表Ⅳ 魚介類検体からのボ菌毒素証明とボ菌分離成績

魚介類検体	検体番号	ボ菌毒素型	検査菌集落数	ボ菌分離株数と毒素型	分離菌名
フナ	7-鰓	A	4	4 (A)	田光-A 1
フナ	13-鰓	F	5	5 (F)	田光-F 1
フナ	14-鰓	F	5	5 (F)	田光-F 2
ナマズ	5-鰓	F	2	2 (F)	田光-F 3
ナマズ	6-鰓	F	5	5 (F)	田光-F 4
ナマズ	7-鰓	A	2	2 (A)	田光-A 2
ナマズ	8-鰓	F	4	4 (F)	田光-F 5
ウナギ	鰓	E	※0		
カラス貝	8-外とう膜	E	※0		

※-真珠層形成菌ナン

表Ⅴ 再調査, 魚介類検体及び沼水検体からのボ菌毒素証明, ボ菌分離成績

魚介類検体	検体数	ボ菌毒素証明検体数と毒素型	ボ菌分離検体数と毒素型	分離菌名
沼水	9	2 (E)	1 (E)	Aq-1
フナ	27	0		
ナマズ	14	0		
ドジョウ	67	0		
カラス貝	10	0		

生物化学的性状は表Ⅵに示す如く必ずしも一致しなかった。即ち、ガラクトース分解3株、イノシット分解7株、サッカロース非分解2株であった。F型ボ菌5株の性状は、グルコース、マルトース、トレハロース、デキストリン、サリシン、ソルビット、フルクトース、サッカロースを分解、牛乳及び凝固タンパクを消化し、ゼラチ

表Ⅵ 分離菌株 E 型菌の生化学的性状

	グルコース	マルトース	トレハロース	デキストリン	グリセリン	サリシン	ソルビット	アロニト	フルクトース	ガラクトース	ラククトース	サツカロース	イノシット	マンニト	マンノース	牛乳消化	ゼラチン液化	凝固タンパク	インドール産生	硝酸塩還元	硫化水素産生	卵黄乳光反応	真珠層形成
田光-1	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
田光-2	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
田光-3	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
田光-4	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
田光-5	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
田光-6	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
田光-7	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
田光-8	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
田光-9	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
田光-10	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
田光-11	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
治右エ門-1	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
タテコー-1	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
タテコー-2	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
タテコー-3	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
平滝-1	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
平滝-2	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
冷水-1	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
冷水-2	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Aq-1	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
岩内	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+

ンを液化，硝酸塩還元及びインドール産生は陰性，硫化水素を産生し，比較対照株の F 型ボ菌株 小川原一 1，FH1，160，Langeland の性状に総て一致した。⁹⁾なお，分離株 A 型ボ菌性状に関する成績は別に本所報で述べた。

考 察

本調査の E 型ボ菌毒素証明率 22.6% は 1975 年調査成績 25.6% に匹敵する。このことは，日本海側及び太平洋側の湖沼において E 型ボ菌はほぼ同程度に分布することを示している。特に河川河口での E 型ボ菌濃厚分布は 1975 ~ 1976 年の調査においても証明されている。神沢，小野⁵⁾ら，徳地¹⁶⁾ら，¹⁷⁾も河川河口における高率な分布を述べていることから，この分布形態は一般的なものと思われるが，河川に流入する支流及びその周辺，水田，畑地，宅地，山林等の土壌における詳細なボ菌調査において検討されない限り本質的には明らかでないと思われる。今回の E 型ボ菌分離は従来¹⁸⁾のそれに比して極めて高い，このことは E 型ボ菌に拮抗する boticin E 生産菌が全く欠如していることから容易に推定される。又，E 型ボ菌毒素証明約 60% の検体より当該菌を分離し得なかった原因としては，E 型ボ菌発育増殖に拮抗作用を及ぼす Clostridium¹⁹⁾，²⁰⁾ bacifermentans (著者未発表)，及び未知クロストリジウム属，好気性菌等の関与が考えられるが，本阻害に関しては目下検討中である。ボ菌分離の選択培地のない現在，boticin E の抗菌活性を利用した画線培養法は E 型ボ菌分離を従来より容易にし，本法は E 型ボ菌調査研究に不可欠と思われる。¹⁴⁾

増菌培養液中の E 型ボ菌毒素の消失に関し，唐島²²⁾は，E 型ボ菌と *Bacillus subtilis* の混合培養において E 型ボ菌毒素は活性化と共に減弱の傾向を認め，その原因とし，細菌性由来蛋白分解酵素作用によるものと推定している。Tjaberg²³⁾ は 7 日間のトリプシン作用において蛋白非分解 B，E 型ボ菌毒力が減少すると述べ，著者²⁴⁾らも E 型ボ菌，*Cl. sporogenes* の混合培養において一旦産生された E 型ボ菌毒素が培養 5 日目で完全に消失することを経験しているが，このことも混在細菌由来の蛋白分解酵素関与が想像される。

A 型ボ菌分離例は一般に欧米に多く，本邦においては，宮崎²⁵⁾は八丈島におけるガス壊疽 1 例からの分離が最初で，以後，若松²⁶⁾ら，納富²⁷⁾，児玉²⁸⁾ら，坂井²⁹⁾ら，による報告にとどまる。今回の調査では魚類由来 A 型ボ菌分離は本邦で最初である。本魚類棲息沼における E 型ボ菌分布は高率であるのに比し，A 型ボ菌及び F 型ボ菌は低率であるが疫学上重要な意味をもつ，即ち，最初の汚染は同魚類棲息沼一帯に，次に沼流出の支流河川，更らに流

入先日本海に及ぶ可能性を示している。又，汚染魚類の漁獲は，他への連鎖的汚染の原因となり得ることも推測され，ボ菌の疫学上，又，将来の食品衛生上留意されなければならない。

なお，本成績の一部は第 31 回日本細菌学会東北支部総会，第 86 回弘前医学会例会及び第 13 回青森県環境保健部職員発表会において発表した。

文 献

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 山本耕一，他：青森県のボツリヌス症に関する調査研究。青森県衛生民生労働部報告書，1—10，1960。
- 6) Yamamoto, K. et al. : Examen du *Cl. botulinum* dans les échantillons prélevés au Lac Towada. *Hirosaki Med. J.*, **22**，92—96，1970。
- 7) 山本耕一，他：青森県湖沼における *Cl. botulinum* 分布に関する調査研究 (第 I 報)。青森県衛生研究所報，**12**，1—9，1973。
- 8) 山本耕一，他：青森県湖沼における *Cl. 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。
- 9) 山本耕一，他：青森県湖沼における *Cl. 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—69，1974—1975。
- 10) 山本耕一，他：青森県湖沼における *Cl. 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。
- 11) Kautter, D.A. et al. : Antagonistic effect on *Clostridium botulinum* type E by organisms resembling it. *Appl. Microbiol.*, **14**，612—622，1960。
- 12) 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。
- 13) 山本耕一，他：六ヶ所周辺の沼，川における Boticin E 生産菌分布に関する調査研究。青森県衛生研究所報，**13**，46—52，1975。
- 14) 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。

- 15) 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.
- 16) 小野悌二, 他 : 北海道における E 型菌の分布に関する研究. 北海道立衛生研究所報, **17**, 1—12, 1967
- 17) 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). 知内川地区 (ボツリヌス中毒発生地区) 周辺における E 型菌の分布. 滋賀県立衛生公害研究所報, **10**, 5—8, 1974.
- 18) Hongo, M. et al. : Characterization of a temperate phage and four bacteriocins produced by nonpathogenic Clostridium species. Agric. Biol. Chem., **32**, 773—780, 1968.
- 19) Sugiyama, H. and King, G. J. : Isolation and taxonomic significance of bacteriophage for non-proteolytic Clostridium botulinum. J. Gen. Microbiol., **70**, 517—525, 1972.
- 20) 唐島田隆, 井上勝弘 : ボツリヌス E 型菌の発育と毒素産生に及ぼす好気性菌群の影響について. 北海道立衛生研究所報, **9**, 58—66, 1958.
- 21) 川村正栄, 他 : ボツリヌス食中毒の推定原因食品より分離した 1 ボツリヌス菌発育阻止菌. 青森県衛生研究所報, **15**, 29—32, 1979.
- 22) 唐島田隆 : E 型ボツリヌス菌の増殖並びに毒素産生に及ぼす好気性菌の影響. 北海道立衛生研究所報, **12**, 21—43, 1961.
- 23) Tjaberg, T.B. : The effect of trypsin on cell suspensions and culture supernatants of strains of Clostridium botulinum type B and E. Acta path. microbiol. scand. Section B., **81**, 187—190, 1973.
- 24) 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.
- 25) 宮崎正之助 : 中村, 秋葉編 : 細菌学各論, I, p 358 南山堂, 東京, 昭和30.
- 26) Wakamatsu, T. and Hiroki, H. : Ecological study of Clostridia in Kyushu, especially in its southern part. Kitasato Arch, Exp., **XXV**, 163—186, 1953.
- 27) 納富亨 : 長崎県下土壌内嫌気性菌の分布特にボツリヌス菌の検索. 長崎医学会雑誌, **32**, 315—326, 1957.
- 28) 児玉一郎, 他 : 秋田県下の土壌より検出した A 型ボツリヌス菌について. 秋田県衛生科学研究所報, **6**, 64—67, 1962.
- 29) 坂井千三, 他 : 東京都内で発生したボツリヌス A 型菌による食中毒について. 細菌学的検索成績を中心に. 食品衛生研究, **27**, 17—23, 1977.
- 31) 山本耕一, 他 : 淡水魚より分離した A 型ボツリヌス菌. 青森県衛生研究所報, **15**, 18—19, 1979.

淡水魚より分離したA型ボツリヌス菌

山本 耕一 豊川 安延 大友 良光 川村 正栄

我国におけるボツリヌス中毒は、そのほとんどが北国特有の保存食である“いづし”を原因食品とするE型に属する。青森県においても1950年から1978年12月まで確定13件、推定4件計17件のボツリヌス食中毒が発生し、1961年のB型による1件を除き確定事例は総てE型であり、また1970年のサバ水煮缶詰による1件を除き総て“いづし”による。このボツリヌス食中毒の疫学に関連

し、当衛生研究所では1973年から5ヶ年継続事業として青森県湖沼におけるボツリヌス菌分布調査を行ってきたが、最終年の1977年に西津軽郡車力村の田光沼より漁獲した淡水魚類フナ (*Cyprinus auratus Linné*) とナマズ (*Parasilurus asotus Linné*) の鰓各々よりA型ボツリヌス菌2株(田光-A1, 田光-A2と命名)を分離した。分離菌株の生物化学的性状は表に示した。

表 分離したA型ボツリヌス菌の生物化学的性状

菌株 性状	分離菌株		対 照 菌 株						
	田光-A1	田光-A2	秋 田 由 来 菌 株				カナダ由来菌株		
			A ₄	A ₁₁	A ₃₆	A ₃₈	Corn 1 Co1-1OT	Prince Rupert 1H	
好気性培養	-	-	-	-	-	-	-	-	-
グラム染色	+	+	+	+	+	+	+	+	+
形態	桿状	桿状	桿状	桿状	桿状	桿状	桿状	桿状	桿状
鞭毛	周囲	周囲	周囲	周囲	周囲	周囲	周囲	周囲	周囲
芽胞	卵円, 垂端在	卵円, 垂端在	卵円, 垂端在	卵円, 垂端在	卵円, 垂端在	卵円, 垂端在	卵円, 垂端在	卵円, 垂端在	卵円, 垂端在
乳光反応	+	+	+	+	+	+	+	+	+
真珠層形成	+	+	+	+	+	+	+	+	+
牛乳消化	+	+	+	+	+	+	+	+	+
凝固卵白消化	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ゲラチン液化	+	+	+	+	+	+	+	+	+
インドール産生	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硝酸塩還元	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硫化水素産生	弱陽性	弱陽性	+	+	+	+	+	+	+
溶血(人血)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
糖分解									
グルコース	+	+	+	+	+	+	+	+	+
マルトース	+	+	+	+	+	+	+	+	+
トレハロース	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ソルビトール	+	+	+	+	+	+	+	+	+
フルクトース	+	+	+	+	+	+	+	+	+
アドニトール	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ラクトース	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ガラクトース	-	-	-	-	-	-	-	-	-
イノシトール	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マンニトール	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マンノース	-	-	-	-	-	-	-	-	-
デキストリン	-	-	+	+	+	+	-	-	-
グリセロール	+	+	-	-	弱陽性	-	+	+	+
サリシン	+	+	-	-	+	+	+	+	+
サッカロース	弱陽性	-	弱陽性	+	+	+	弱陽性	+	+

+…陽性, -…陰性

糖分解用培地は、TPブイオン基礎培地〔トリプチカ
ーゼ(BBL) 2%, NaCl 0.5%, 粉末寒天(和光)
0.05%, L-システイン-塩酸塩0.03%, チオグリコー
ル酸ナトリウム0.03%〕を用い、これに0.5%に各種糖
を加え、pH7.2に調整し、4.5ml宛ネジ付試験管(Pyrex,
13-100)に分注し、110°C10分間高圧滅菌後急冷した。
接種菌量は37°C48時間培養の肝片加肝臓ブイオン培養液
0.1ml宛とし、成績判定は37°C48時間培養液に0.2%
BTB液0.2mlを滴下し、糖無添加培養液の色彩変化と
比較して行った。硫化水素の産生はTSI寒天(栄研)及
びSIM寒天(ニッサン)を使用して観察した。

今回分離した菌株は秋田、カナダ由来菌株と比較する
とほぼ同一の性状を示したが、デキストリン非分解性で
ある点秋田由来菌株とは異なり、また硫化水素産生は
SIM寒天3日培養で弱陽性であったが、TSI寒天で
は5日培養でも陰性もしくは極めて弱い産生を示し、対
照菌株とは確実に異なる成績を示した。一方、分離菌株の
TPGブイオン30°C5日間培養液の毒力は、マウス腹腔内
接種で培養液1ml当り 6.3×10^4 マウスLD₅₀であった。

A型ボツリヌス菌分離例は欧米で比較的多いが、我国
においては、1944年伝研の宮崎⁴⁾らが八丈島でガス壊疽患
者の1例からC1. *septicum*とともに検出したのが最初と
され、以後若松⁵⁾、納富⁶⁾、児玉⁷⁾らによる土壌からの分離
報告例及び坂井⁸⁾らによるボツリヌス食中毒患者の糞便か
らの分離報告例があるにすぎない。今回はA型ボツリヌ
ス菌を我国で初めて魚類より分離した。このように魚類
がA型ボツリヌス菌に汚染していた事実は、同魚類棲息
沼一帯及び沼流入河川、更には、その流入先である日

本海におけるA型ボツリヌス菌の分布を示唆する点で重
要であり、今後における我国食品衛生上留意すべきこと
と考えられる。

本報告は1978年第88回弘前医学会例会において発表し
た。

文 献

- 1) Nakamura, G. et al.: Ein Fall von Typus B-
Botulismus. *Hirosaki Med. J.*, **14**, 123-127, 1963.
- 2) Yamamoto, K. et al.: Ein Konservenbotulis-
mus. *Hirosaki Med. J.*, **24**, 323-330, 1972.
- 3) 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.
- 4) 宮崎正之助: ボツリヌス菌. 中村, 秋葉編: 細菌
学. 各論 I, 355-358, 南山堂, 東京, 昭30.
- 5) Wakamatsu, T. and Hiroki, H.: Ecological
study of *Clostridia* in Kyushu, especially in its
southern part. *Kitasato Arch. Exp.*, **XXV**, 163-
186, 1953.
- 6) 納富亨: 長崎県下土壌内嫌気性菌の分布, 特にボ
ツリヌス菌検索. 長崎医学会雑誌, **32**, 315-326,
1957.
- 7) 児玉栄一郎, 他: 秋田県下の土壌より検出したA
型ボツリヌス菌について. 秋田県衛生科学研究所報,
6, 64-67, 1962.
- 8) 坂井千三, 他: 東京都内で発生したボツリヌスA
型菌による食中毒について. 細菌学的検索成績を中心
に. 食品衛生研究, **27**, 17-23, 1977.

1977年野辺地町に発生したボツリヌス食中毒

山本 耕一 豊川 安延 大友 良光 川村 正栄

まえがき

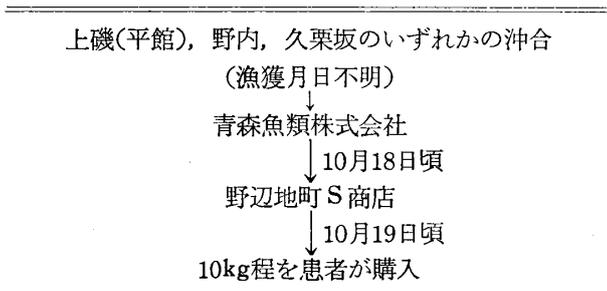
青森県内におけるボツリヌス食中毒は1976年までに確定9件(患者25名, 死者10名), 推定3件発生しているが, 最近2年間は連続して発生, 1955年から1956年時に匹敵する最悪の状態になっている。更に, 本年12月上北郡野辺地町において第10件目の確定発生があった。本文では, その発生概要, 細菌学的検査及び原因菌の汚染源調査について報告する。

発生概要

七戸保健所調査資料によると, 1977年12月5日上北郡野辺地町字米内沢のY.S.(女性46才)とS.S.(女性72才)は, 午後6時30分から午後7時頃迄自家製「イワシいずし」を摂食した。その後, Y.S.は12月7日午前6時頃から嘔吐(2回), 下痢(2回)の症状が出始め, 翌8日公立野辺地病院に入院し, 斎藤邦夫医師の診断により眼瞼下垂, 口渴, 瞳孔散大, 尿閉, 嘔声, 両腕脱力及び若干の腹部膨満感の諸症状が確認され, 同日午前11時10分七戸保健所にボツリヌス食中毒発生との連絡があった。患者と同一摂食者であるS.S.は発症しなかった。また, 疫学調査により11月28日頃他家族4名も同一「イワシいずし」を摂食していた事実が判明したが, いずれも無症状であった。なお, 患者Y.S.は入院後直ちにボツリヌス抗毒素血清の注射をうけ, 経過良好で12月20日に退院した。

七戸保健所調査によると, 推定原因食品は自家製の「イワシいずし」で, その製造方法は次のとおりである。患者は10月19日にイワシ6kg程について, 頭部, 内臓及び骨を除去し, 4日間水道水中で血出し後, 10月23日に自家栽培の人参とキャベツ, 市内商店より購入の唐ガラシとコウジを米飯に混合し, 合成樹脂製容器に漬け込んだ。イワシの入手経路は表1に示した。

表1 「いずし」材料イワシの入手経路



細菌学的検査

1. 原因菌検索

1) 被検体

12月8日午後3時20分送付の合成樹脂製容器中の「イワシいずし」約2kgと患者血液5ml(12月8日午前12時前後に採血), 同月12日午後6時送付の患者糞便(同日午前10時採便)約1g程を被検体とした。しかし, 「イワシいずし」については多量であったため, 魚肉部分を中心に約20g宛樽上部よりの6検体, 下部よりの14検体計20検体を対象とした。

2) 検査方法

被検体の前処理は次の如くである。「イワシいずし」については, これに滅菌生理的食塩水を等量に加え, 乳鉢中で乳剤とし, 患者血液については, これを1500rpm10分間遠心して血清を分離し, 患者糞便については, 等量にストレプトマイシン加滅菌生理的食塩水(ストレプトマイシン濃度が750 γ /mlになるように)を加え, 30分間室温放置した。次に, 患者血清以外の前処理被検体を3000rpm30分間遠心, 上清については, 0.1%にトリプシン(Difco, 1:250)を加えて37 $^{\circ}$ C1時間放置後, その0.5ml宛を16~18gのマウス2匹の腹腔内に接種して毒性試験を行い, 沈渣については, 1ユーゼをLV寒天平板培地で37 $^{\circ}$ C48時間嫌気培養(GASPAK法)する一方, 約1gを10mlTPGYブイヨン培地に接種, 60 $^{\circ}$ C20分加熱処理後, 30 $^{\circ}$ Cで増菌培養した。毒素型決定には最初IU/mlのE型ボツリヌス診断用抗毒素血清(千葉県血清研究所製)を用い, 中和を認め得ない場合には, 同単位のA, B, F型抗毒素血清を用いた。E型ボツリヌス菌分離には, 当衛研で考案した画線培養法を用いた。

2. 原因菌の汚染源調査

「イワシいずし」に使用した材料中, どの材料に原因菌が存在しているかを推測する目的で, 下記26検体について本調査を行った。

1) 被検体

イワシ; 13検体(上磯5, 野内3, 久栗坂5)

患者購入時のものは既に得られず, 12月20日上磯(平館), 野内沖合で漁獲されたものの一部(各々23匹, 15匹)を青森魚類株式会社より購入する一方, 久栗坂沖合で1978年1月9日漁獲の18匹を青森市漁港久栗坂支所より分与を受けた。漁獲地ごとにイワシ4匹宛(一部は2~3匹宛)の鰓をまとめて1検体として扱った。

患家の畑の土壌；12検体

「いずし」に使用の人参，キャベツは患家の自家栽培によるもので，土壌からの汚染も考えられ，12月20日野辺地町大月平にある患家の畑の土壌 200～300 g を土中 15～20cmの深さより採取した。

また，原因菌の汚染状態調査のため，患家排水の沈澱物 1 検体をも検査に供した。

2) 検査方法

ボツリヌス菌毒素証明及びボツリヌス菌分離検査は従来の方法で行った。

結 果

1. 原因菌検索結果

「イワシいずし」検体のpHは4.2であり，20検体総てにE型ボツリヌス菌毒素が証明された。しかし，患者血液及び糞便からの毒素証明は陰性であった。また，「イワシいずし」検体よりE型ボツリヌス菌（野辺地株と命名）を分離したが，糞便からは分離陰性であった。これらの検査経過の概略は表2に示す。

表2 原因菌検査経過の概要

年月日	時刻	検査経過	備考
昭和52年 12月8日	11 ⁴⁵	衛研にボツリヌス食中毒発生の電話連絡。	午前， 患者入院
	15 ²⁰	七戸保健所より「イワシいずし」1樽，患者血液届く。	
	16 ⁰⁰	被検体の前処理開始。	
	19 ⁰⁰	増菌，分離培養開始。	
	20 ³⁰	マウス毒性試験開始。	
	21 ³⁰	「イワシいずし」検体のマウスがボツリヌス症を呈し始めた。	
	21 ⁵⁵	E型抗毒素血清による毒素中和試験開始。	
	22 ⁰⁰	「イワシいずし」検体のマウスがボツリヌス症で斃死し始めた。	
9日	8 ³⁰	「イワシいずし」検体総てがE型抗毒素血清に中和された。	
		E型ボツリヌス菌分離完了。	
11日		E型ボツリヌス菌分離完了。	
12日	18 ⁰⁰	患者糞便が届く。	
20日			患者退院

2. 原因菌の汚染源調査結果

各検体とも48時間及び4日間の増菌培養液についてマウス毒性試験を行った結果，野辺地沖今より漁獲のイワシ 3 検体中 1 検体にE型ボツリヌス菌毒素を証明し，E型ボツリヌス菌（野内株と命名）をも分離した。しかし，他の検体については毒素，菌ともに陰性であった。分離株の生物化学的性状はE型ボツリヌス菌岩内株と一致した。

考 察

本事例の細菌学的検査で，患者食べ残し「イワシいずし」1樽より選択した「イワシいずし」20検体総てにE型ボツリヌス菌毒素が検出された。このことは1976年の発生事例のように，「いずし」中，部分的に毒素が産生されていた場合とは異なり，摂食者全員が極めて危険な状態にあったことを示す。従って，患者と同一摂食者 S.S.と，それより約10日前に摂食した家族4名が発症しなかったことは，不幸中の幸いと言わざるを得ない。また，患者糞便からはE型ボツリヌス菌毒素，菌ともに陰性であった。これは患者糞便が抗毒素血清治療開始4日経てから検体として用いられたことによるものと考えられる。

次に，原因菌の汚染源調査により，患者摂食イワシとは漁獲日は異なるが，同一場所由来と推定されるイワシ4匹の鰓の混合検体からE型ボツリヌス菌を分離した。この事実は，たとえ偶発的な成績であったと仮定しても，本症例との関連性を示唆するものとの印象を免れ得ず，今後の検討に値する。この点に関し，当衛生研究所では青森県漁港におけるボツリヌス菌分布調査を行って考察を加える予定である。

本事例では医師の診断と治療が早かったこと，並びに毒素型決定検査が早かったことにより患者は死を免れ得たが，県内では1975年，1976年及び本事例と連続3年計3件（確定2例，推定1例）のボツリヌス食中毒が発生しているのて，より一層の注意が必要である。

本県におけるボツリヌス症は，今回を含めてE型ボツリヌス菌によるものがほとんどであるが，1956年にB型菌による症例もあり，また，弘前大学及び当衛生研究所の県内におけるボツリヌス菌分布調査で，E型菌の他にA，F型菌も分布している事実から，今後これらによるボツリヌス食中毒発生も十分考えられる。

本症例は1978年第13回青森県環境保健部職員研究発表会，1978年第87回弘前医学会例会において発表した。

文 献

- 1) 山本耕一，他：1976年青森市内に発生の「イワシいずし」によるボツリヌス症。青森県衛生研究所報，14，13—18，1976。
- 2) 山本耕一，他：1975年野辺地町に発生のボツリヌス

- ス症と推定される1例. 青森県衛生研究所報, **14**, 11—12, 1976.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) Nakamura, G. et al.: Ein Fall von Typus B-Botulismus. *Hirosaki Med. J.*, **14**, 123—127, 1963.
- 6) 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.
- 7) 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Ⅰ報). 青森県衛生研究所報, **12**, 1—9, 1973.
- 8) Yamamoto, K. et al.: Examen du Cl. botulinum dans les échantillons prélevés au Lac Towada. *Hirosaki Med. J.*, **22**, 92—96, 1970.

Clostridium sporogenes により産生される 耐熱性バクテリオシン

山本 耕一 豊川 安延 大友 良光 川村 正栄 山本 昌三

緒 言

バクテリオシンに関する総説に記載されている如く、バクテリオシン産生菌種は好気性細菌に多いようにみられる。嫌気性細菌由来のバクテリオシンに關し、Kautterら(1966)³⁾のboticin Eは100℃20分加熱処理でもその活性を保持し、E型ボツリヌス菌(以下E型ボ菌) *Cl. perfringens*, *Cl. acetobutylicum* に対して拮抗作用を示すことを述べている。Anastasioら(1971)⁴⁾はboticin Eは蛋白非分解性B, E, F型ボ菌及び1—3種類の炭水化物分解能においてE型ボ菌と異なる菌, boticin E産生菌に対し抗菌活性を示すを述べている。山本ら(1975)⁵⁻⁷⁾はKautterら報告のboticin E産生菌を分離, その拮抗作用は、E型ボ菌, 他クロストリジウム属菌のうち特に *Cl. fallax* に強いことを述べている。上田, 高木ら(1972)⁸⁾はB型ボ菌の産生するboticin Bはクロストリジウム属菌における蛋白分解性菌A, B, F型ボ菌及び *Cl. chauvoei* だけの発育を阻害し, その作用は80℃5分の処理で完全に不活化すると述べ, Lauら(1974)⁹⁾は無毒E型ボ菌によって自然に産生したバクテリオシンboticin PはE型ボ菌, 無毒E型ボ菌及び蛋白非分解B型ボ菌の発芽増殖に拮抗作用を示し, バクテリオシン活性は60℃30分加熱で完全に不活化されると述べている。Hongoら(1968)¹⁰⁾は非病原性クロストリジウム属菌の産生バクテリオシンClostocin A, Dは100℃30分において極めて熱安定性を有し, その作用はボ菌, クロストリジウム属菌及びバチルス属菌の発育を阻止すると述べ, Ogataら(1972)¹¹⁾は *Cl. saccharoperbutylacetonicum* の産生バクテリオシンClostocinはクロストリジウム属菌butyl-butyricのある菌株に対してのみ活性スペクトルを有するとしている。上述以外の嫌気性菌の産生バクテリオシンについては, Betz, Andersonら(1964)¹²⁾は *Cl. sporogenes* の産生バクテリオシンは70℃10分加熱により活性を失うとし, 内山(1966)¹³⁾は *Cl. perfringens* のバクテリオシンは56℃10分で不活化されるとしている。上述の多くは易熱性であるのに反し, 耐熱性バクテリオシンはboicin E, Clostocinに限られ, 通常記載のバクテリオシンの如く, 高い特異性を有し, 同種及び近縁細菌だけに作用するように思われる。

著者らは1975年のボ菌分布調査においてboticin E産生菌とは異なる耐熱性バクテリオシン産生菌種15株を分離した。同菌の生物化学的性状ならびに拮抗性に関する知見を報告する。

実 験 材 料

供試菌株

1) 分離株耐熱性バクテリオシン産生菌は次に述べた実験過程において分離した。

1975年青森県湖沼のボ菌分布調査におけるE型ボ菌分離率は19.4% (E型ボ菌毒素証明72検体中14検体)であった。この分離率の低い原因は既述の如く, Kautterらのboticin E産生菌の混在によることは明らかである。従って, 本研究の目的はboticin E産生菌発育に拮抗する耐熱性バクテリオシン産生菌株を分離し, E型ボ菌被検体中に混在するboticin E産生菌に作用せしめ, E型ボ菌分離を容易にする, この考えに基づき前述, 1975年ボ菌分布調査の際使用の検体について当該菌分離を本所報記載方法により行った。この結果, スポット試験において, 土壌284検体中12検体(4.23%)に, 魚類73検体中2検体(ドジョウ34検体より), 節足動物19検体中1検体(カニ1検体より)に検出され, 貝類10検体よりは検出されなかった。計, 魚介類及び節足動物102検体中3検体(2.39%)に指示boticin E産生菌GB—3及びE型ボ菌岩内株に対する発育阻止を認めた。本バクテリオシン様物質の活性は10℃30分加熱で不活化しなかった。表1に示す如く, 当該菌はE型ボ菌分離困難であった9検体(このうちboticin E産生菌混在3検体を含む), 又ボ菌毒素及びボ菌が検出されなかった6検体, 計15検体より43株分離された。分離菌株は集落の形態及びスポット試験における同一成績を考慮し, 1検体より1株を選び上述15検体よりの分離株数を15株として実験に供した。その代表株の同定試験をパスツール研究所に依頼した結果, *Cl. sporogenes* との返答を得た。著者らは本 *Cl. sporogenes* の産生する耐熱性バクテリオシン様物質をsporocinと命名し実験に供した。

2) 比較対照として以下に示す菌種を使用した。E型ボ菌岩内株, boticin E産生菌株GB—3, A型ボ菌株A Corn Col-1 O'T, B型ボ菌株 Lamanna, C型ボ菌2

表1 Cl. sporogenesの分離成績

検 体	※ ボ 菌 毒素型	※ 検 査 集落数	分 離 菌 株 数		
			※ E型ボ菌	※ Boticin F 菌	※ Cl. Sporogenes
尾駮沼土壌 4-Ⅱ	E 型	32	0	0	1
尾駮沼土壌下-2	E 型	35	0	0	1
鷹架沼土壌 6-Ⅲ	E 型	11	0	1	1
鷹架沼土壌下-2	E 型	1	0	0	1
高瀬川土壌 4-Ⅱ	E 型	32	0	0	2
高瀬川土壌 5-Ⅱ	E 型	32	0	1	6
高瀬川土壌 5-Ⅲ	E 型	31	0	1	4
高瀬川土壌11-Ⅲ	E 型	31	0	0	1
高瀬川土壌12-Ⅰ	E 型	5	0	0	1
鷹架沼土壌 9-Ⅱ	陰 性	15	0	0	2
高瀬川土壌11-Ⅰ	"	15	0	0	7
高瀬川土壌13-Ⅰ	"	4	0	0	2
ド ジ ョ ウ 27	"	10	0	0	7
ド ジ ョ ウ 28	"	10	0	0	4
カ ニ	"	7	0	0	3

※ 1975年ボ菌分布調査成績より転記

株 C β Stockholm, DAKAR, D型ボ菌 M'DOUR DAKAR, F型ボ菌2株 Langeland, 202F, B. subtilis P C 1-29, B. natto 青森株は弘前大学医学部細菌学教室よりの分与株, B. cereu ヴェルツブルグ株はヴェルツブルグ大学よりの分与株, B. cereus 山形2株, B. cereus 札幌No.4株は山形県衛生研究所及び札幌市衛生研究所よりの分与株, B. subtilis ATCC 6633は当衛生研究所保存株, 他クロストリジウム属菌16株は金沢大学医学部細菌学教室よりの分与株, boticin E産生菌KS-1は当衛生研究所分離株である。

使用培地

肝片加肝臓ブイオン培地, TPG⁵⁾ブイオン培地, TPGY⁵⁾ブイオン培地は増菌及び抗菌性物質産生目的に, LV⁶⁾寒天平板培地は真珠層形成菌分離に, LVG⁶⁾寒天平板培地は画線培養に使用した。生物化学的性状検査に用いたTPブイオン基礎培地は次の組成による。トリプチカーゼ (BBL) 2.0%, NaCl 0.5%, 寒天末 (和光) 0.05%, Lシステイン塩酸塩 (和光) 0.03%, チオグリコール酸ナトリウム (和光) 0.03%, pH7.2に調整し, 4.5ml 宛ネジ付試験管 (Pyrex, 13-100) に分注, 110℃10分間高圧滅菌, 急冷後使用した。

精製芽胞

芽胞の精製は本所報記載方法⁵⁾により, 芽胞数は最確数で求めた。

画線培養法による sporocin に対する感受性

分離株 Cl. sporogenes T-5をTPGYブイオン培地

で37℃ 48時間培養, この増菌培養液を100℃30分間加熱し冷却後3000rpm 30分間遠心, 上清液を0.45μm孔径のフィルターで濾過し, これを sporocin 液として実験に供した。各型ボ菌, クロストリジウム属菌及びバチルス属菌に対する sporocin の感受性は画線培養⁶⁾により行った。

生物化学的性状試験

炭水化物分解については, 各種糖0.5%加TPブイオン培地に, 各被検菌の37℃48時間肝片加肝臓ブイオン培養液1滴を毛細管ピペットを用いて接種し, 37℃48時間培養後, 0.2% BTB水溶液を滴下, 酸形成の有無を観察した。牛乳の凝固消化, ゼラチン液化, 凝固蛋白の消化, インドール産生⁵⁾の有無, 硝酸塩還元等の試験は本所報に基づいて行った。

ボ菌, Cl. sporogenes T-5 両菌芽胞混合培養におけるボ菌毒素産生の経日的変化

Cl. sporogenes 産生の sporocin はE型ボ菌発育に拮抗作用を及ぼすことにより, 他型A, B, F型ボ菌についても以下に述べる実験を行った。即ち, Cl. sporogenes T-5 に対するA, B, E, F型ボ菌の各菌芽胞数を既述比率で混合, 30℃で培養し, 検出ボ菌毒素の7日間に亘る経日的変化を調べ, 更に7日間混合培養液の各々より0.2mlをとり, 0.1mlはLV寒天培地平板上に塗抹, 37℃48時間嫌気培養後, ボ菌集落を観察した。他の0.1mlはTPGYブイオン培地に移し, 30℃3日間継代培養後, 毒性試験を行った。又, 同7日間継代培養液を蒸留水で洗浄後, 遠心3000rpmを3回くりかえし行い, その沈渣の一部をLV寒天培地平板上に塗抹後, 37℃48時間嫌気培養, 他の一部はTPGYブイオン培地に移し30℃3日間培養, それぞれにおけるボ菌集落及び毒素産生を調べた。

毒性試験

Cl. sporogenes, T-5 各型ボ菌の混合培養¹⁵⁾における毒素産生過程を検討した。ボ菌毒素活性化のため, 混合培養液に0.1%にトリプシン (Difco: 250) を加え, 37℃1時間放置し, その遠心上清0.5mlを15~20gのDDK雑種マウス腹腔内に接種, 3日間観察した。又, トリプシン処理を行わない混合培養液についても, 毒性試験を実施した。

結 果

分離株 Cl. sporogenes は, 嫌気性グラム陽性桿菌

表2

分離株 *Cl. sporogenes* の性状

菌株名	検査性状														牛乳培地の変化	ゼラチンの液化	凝固蛋白消化	インドール産生	硝酸塩還元	硫化水素産生	毒素産生	
	グルコース	マルトース	トレハロース	デキストリン	グリセリン	サリシン	ソルビット	アドニット	フルクトース	ガラクトース	ラクトース	サッカロース	イノシット	マンニット								マンノース
<i>Cl. botulinum</i> A Corn 1 Col-1 OT	(+)	(d)	(-)	(-)	(d)	(d)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(d)	(-)	(-)	(-)	(D)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)
<i>Cl. botulinum</i> B. Lamanna	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	D	+	+	-	-	+	+
<i>Cl. botulinum</i> F. Langeland	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	D	+	+	-	-	+	+
<i>Cl. sporogenes</i> ATCC 25762	(+)	(d)	(d)	(-)	(d)	(d)	(d)	(-)	(+)	(-)	(-)	(d)	(-)	(-)	(-)	(D)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)
分離株 <i>Cl. sporogenes</i>	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	D	+	+	-	-	+	-

() 内は Bergey's manual of determinative bacteriology, 8th ed, 1974. による。
() 以外は, +…陽性, -…陰性, D…消化 を示す。

で、芽胞は卵円亜端在性、鞭毛は周毛性であり、集落は真珠層を形成した。生物化学的性状においては、グルコース、マルトース、トレハロース、グリセリン、サリシン、フルクトースを分解し、デキストリン、ソルビット、アドニット、ガラクトース、ラクトース、サッカロース、イノシット、マンニット及びマンノースは非分解性、牛乳ならびに凝固蛋白を消化し、ゼラチンを液化、硫化水素を産生し、インドール産生及び硝酸塩還元は陰性であった。又、本菌はマウスに対して毒性を示さなかった。総ての分離株の性状は上述成績に一致した。Bergey 記載¹⁷⁾の見解をとれば、本菌の性状は、表2に示す如く *Cl. sporogenes* と同定し得ると思われる。しかし、比較対照株 *Cl. sporogenes* (ATCC 25762) とは異なる性状で、バクテリオシン様物質を産生しない点においても、

表3 *Cl. botulinum* 及び boticin E 生産菌に対する sporocin の感受性

	感受性の有無
A型 Corn 1 Col-1 OT	+
B型 Lamanna	+
C型 DAKAR	-
C型 C β Stockholm	-
D型 M' DOUR DAKAR	-
E型 岩内	+
F型 Langeland	+
F型 202F	+
boticin E 生産菌 GB-3	+
" " KS-1	+

+…感受性有り
-…感受性無し

表4 *Clostridium* 属菌及び *Bacillus* 属菌に対する sporocin の感受性

被検菌株名	感受性の有無
<i>Cl. sporogenes</i> ATCC 25762	—
<i>Cl. perfringens</i> BP 6 K	十
<i>Cl. butyricum</i> IFO 3315	卅
<i>Cl. novyi</i> type A 14J	十
<i>Cl. bifermentans</i> 82-SJ 2	—
<i>Cl. septicum</i> Fenter	卅
<i>Cl. tertium</i> ATCC 14573	卅
<i>Cl. tetani</i> HA-47	—
<i>Cl. cochlearium</i> ATCC 17787	卅
<i>Cl. fallax</i> ATCC 25754	—
<i>Cl. sphenoides</i> ATCC 19403	—
<i>Cl. indolis</i> ATCC 25771	—
<i>Cl. haemolyticum</i> 4507	—
<i>Cl. histolyticum</i> 3	—
<i>Cl. chauvoei</i> CH 6	—
<i>Cl. pasteurianum</i> ATCC 6-13	—
<i>B. subtilis</i> ATCC 6633	—
<i>B. subtilis</i> PCI-29	—
<i>B. natto</i> 青森株	—
<i>B. cereus</i> ヴェルツブルグ株	—
<i>B. cereus</i> 山形No.2株	—
<i>B. cereus</i> 札幌No.4株	—

卅…強い感受性, 十…弱い感受性
卅…卅と十の中間の感受性, —…感受性なし

両菌間の性状に大きな相違が認められた。更に、本菌は毒素産生をのぞいては B 型菌株 *Lamanna* の性状に類似する。sporocin は、表3、表4に示す如く、A 型ボ菌 Corn 1 Col-1 OT, B 型ボ菌 *Lamanna*, E 型ボ菌

岩内, F型ボ菌Langeland に感受性を示し, クロストリジウム属菌16株に対しては Cl. perfringens, Cl. butyricum, Cl. novyi typeA, Cl. septicum, Cl. tertium, Cl. cochleariumに感受性を示し, 特に Cl. cochlearium に対しては強く作用した。他のクロストリジウム属菌及びバチルス属菌には, 非感受性であった。各型ボ菌, Cl. sporogenes T-5 両菌混合培養のボ菌毒素産生の有無, 及びボ菌毒素産生の経日的変化の成績を表5~8に示した。A型ボ菌 Corn 1 Col-1 OTの毒素産生はCl. sporogenes T-5に対する芽胞数の比率1:10, 10:1, 100:1で証明し, 1:10の割合では認められなかった。同毒素は7日間に亘り証明され, 7日間培養液よりの継代培養液ならびに洗浄沈渣の継代培養液では証明されなかった。更に7日間培養液及び洗浄沈渣の塗抹培養においても, LV寒天平板上に A. Corn 1 Col-1, OTの集落形成は認められなかった。B型ボ菌株 Lamanna の毒素産生は, Cl. sporogenes T-5混在の総ての比率上において経日的に7日間に亘り証明された

が,7日間培養液の継代培養液及び洗浄沈渣の培養液よりは証明されなかった。又, LV寒天平板上においても, 同ボ菌集落形成が認められなかった。E型ボ菌岩内株の毒素産生はどの比率上においても証明されたが, 培養5日目で同毒素の消失が観察され, 継代培養における岩内株の毒素証明及び菌分離はいづれも陰性であった。F型ボ菌株 Langeland の毒素産生は, Cl. sporogenes T-5 に対しての芽胞数の比率が10:1, 100:1の場合に認められ, Langeland に対し Cl. sporogenes T-5の芽胞数が同率又はそれ以上の比率では, 同ボ菌毒素は証明されず, 継代培養においても, 同ボ菌の分離ならびに毒素証明は陰性であった。E型ボ菌岩内株 Cl. sporogenes T-5 両菌混合培養液における毒性試験において, 24時間培養の TPGY ブイヨン 液中の E型毒素は, トリプシン処理, 未処理に拘わらず増強が認められた。又, 他型A, B, F型ボ菌, Cl. sporogenes T-5 の混合培養液中においても, ボ菌毒素活性化が観察された。

表5 A型ボ菌, Cl. sporogenes T-5 両菌芽胞混合培養における毒素産生の経日的変化

試験管内芽胞数		芽胞数の割合	検出される毒素の経日的変化							7日間培養液を更に継代, 3日後の毒性	7日間培養液の洗浄沈渣を継代, 3日後の毒性	
A型 Corn 1 Col-1 OT	Cl. sporogenes T-5	Corn 1 Col-1 OT Cl. sporogenes T-5	1	2	3	4	5	6	7			
100	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	100	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100	10000	1:100	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100	1000	1:10	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
100	100	1:1	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
1000	100	10:1	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
10000	100	100:1	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○

●...A型ボ菌毒素検出
○...A型ボ菌毒素不検出

表6 B型ボ菌, Cl. sporogenes T-5 両菌芽胞混合培養における毒素産生の経日的変化

試験管内芽胞数		芽胞数の割合	検出される毒素の経日的変化							7日間培養液を更に継代3日後の毒性	7日間培養液の洗浄沈渣を継代3日後の毒性	
B型 Lamanna	Cl. sporogenes T-5	B型 Lamanna Cl. sporogenes T-5	1	2	3	4	5	6	7			
100	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	100	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100	10000	1:100	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100	1000	1:10	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
100	100	1:1	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
1000	100	10:1	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
10000	100	100:1	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○

●...B型ボ菌毒素検出
○...B型ボ菌毒素不検出

表7 E型ボ菌, Cl. sporogenes T-5 両菌芽胞混合培養における毒素産生の経日的変化

試験管内芽胞数		芽胞数の割合	検出される毒素の経日的変化							7日間培養液を更に継代3日後の毒性	7日間培養液の洗浄沈渣を継代3日後の毒性
E型, 岩内	Cl. sporogenes T-5	E型, 岩内 Cl. sporogenes T-5	1	2	3	4	5	6	7		
100	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	100	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100	10000	1 : 100	●	●	●	●	○	○	○	○	○
100	1000	1 : 10	●	●	●	●	○	○	○	○	○
100	100	1 : 1	●	●	●	●	○	○	○	○	○
1000	100	1 : 1	●	●	●	●	○	○	○	○	○
10000	100	100 : 1	●	●	●	●	○	○	○	○	○

●…E型ボ菌毒素検出
○…E型ボ菌毒素不検出

表8 F型ボ菌, Cl. sporogenes T-5 両菌芽胞混合培養における毒素産生の経日的変化

試験管内芽胞数		芽胞数の割合	検出される毒素の経日的変化							7日間培養液を更に継代3日後の毒性	7日間培養液の洗浄沈渣を継代3日後の毒性
F型 Laneglanb	Cl. sporogenes T-5	F型, Langeland Cl. sporogenes T-5	1	2	3	4	5	6	7		
100	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	100	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100	10000	1 : 100	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100	1000	1 : 10	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100	100	1 : 1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1000	100	10 : 1	●	●	●	●	●	●	●	○	○
10000	100	100 : 1	●	●	●	●	●	●	●	○	○

●…F型ボ菌毒素検出
○…F型ボ菌毒素不検出

考察

本菌の産生する sporocin は蛋白分解性ならびに非分解性ボ菌に対し作用するが Anastasio⁴⁾ら報告の蛋白非分解性ボ菌に作用する boticin E 及び上田, 高木ら報告の蛋白分解性ボ菌に作用する boticin P とは異なる抗菌性活性を示した。更らに抗菌スペクトルにおいて Hongo¹⁰⁾らの報告の Clostocin はバチルス属菌に感受性であるのに反し, sporocin は非感受性を示し, 両バクテリオシンの活性は 100℃ 30 分加熱により不活化しないことに一致するが, その作用においては全く異質のバクテリオシンである。Cl. sporogenes は土壤中に広く分布することが報告されているが¹⁸⁻²²⁾上述の如く, その産生する sporocin の抗菌性活性は従来報告のバクテリオシンとは異なる。本菌は E 型ボ菌毒素検出にも拘わらず, 当該ボ菌分離困難な検体に多く混在する事実から両菌は生態学的に係わり合いを有するものと思われるが同菌に関する詳細な調査研究が行われない限り明らかでない。一方, ボ菌毒素活性化及びボ菌毒素減弱化に関し, 中川

(1960)²³⁾は Cl. sporogenes との混合培養に際し E 型ボ菌の毒性は著るしく増強すると述べ, 唐島田²⁴⁾(1961)は Bacillus subtilis, E 型ボ菌の混合培養で Bacillus subtilis の作用は protoxin を活性化, 次で毒素を破壊し, 毒力を低下せしめると述べ, Tjaberg²⁵⁾(1973)はトリプシン7日間作用により蛋白非分解 B, E 型ボ菌の毒性が減弱すると述べている。本実験の Cl. sporogenes T-5 との混合培養にみられる E 型ボ菌毒素の活性化に引きつづくその減弱ならびに消失は, Cl. sporogenes T-5 の有するトリプシンの如き作用する蛋白分解酵素の存在に基くものと推定される。同混合7日間培養液の継代培養よりはボ菌毒素及びボ菌発育増殖を認め得なかつたことは sporocin はボ菌に対し致死的に作用するものと推測される。かくの如き, ボ菌と Cl. sporogenes T-5 が共存する場合, boticin E 産生菌と同様, ボ菌の増殖障害をもたらすことは容易に想像される。又, ボ菌分離の障害は, Clostocin,¹⁰⁾ boticin B,⁸⁾ boticin P,⁹⁾ バクテリオファージ,²⁶⁾ 好気性菌,²⁷⁾ 通性嫌気性グラム陽性球菌, Cl. bif fermentans²⁸⁾

(著者未発表)の混在により一層困難, 複雑化することが考えられ, ボ菌選択培地がない現在, 容易にボ菌分離を可能ならしめる方法の開発が望まれる。他方, sporocin に対し, 特に *Cl. cochlearium* は強よい感受性を示したことにより, 本菌の分離同定に役立つものと思われる。上述, *Cl. sporogenes* T-5 により産生する sporocin の応用については, 今後検討する予定である。

文 献

- 1) Reeves, P. : The bacteriocins. Springer-Verlag, New York, Heidelberg, and Berlin, 1972.
- 2) 景山 真, 大隅萬里子 : バクテリオシンの本体と作用機作. 生化学, **46**, 149—164, 1974.
- 3) Kautter, D. A. et al. : Antagonistic effect on *Clostridium botulinum* Type E by organisms resembling it. *Appl. Microbiol.*, **14**, 616—622, 1966.
- 4) Anastasio, K. L. et al. : Botocinogeny and actions of the bacteriocin. *J. Bact.*, **107**, 143—149, 1971.
- 5) 山本耕一, 他 : E型ボツリヌス菌に拮抗作用を示した1菌株. 青森県衛生研究所報, **13**, 46—52, 1975.
- 6) 山本耕一, 他 : Botocin 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.
- 7) 山本耕一, 他 : 青森県六ヶ所村周辺の沼, 川におけるBotocin E生産菌分布に関する調査研究. 青森県衛生研究所報, **13**, 70—76, 1975.
- 8) 上田益巳, 高木篤 : *Clostridium botulinum* B型菌の産生するバクテリオシン (Botocin B) の性状と精製. 日本細菌学雑誌, **27**, 315, 1972.
- 9) Lau, A. H. S. et al. : Purification and properties of botocin P produced by *Clostridium botulinum*. *Can. J. Microbiol.*, **20**, 385—390, 1974.
- 10) Hongo, M. et al. : Characterization of a temperate phage and four bacteriocins produced by nonpathogenic *Clostridium* species. *Agr. Biol. Chem.*, **32**, 773—780, 1968.
- 11) Ogata, S. et al. : Inducible phage tail-like particles of *Clostridium saccharoperbutylacetonicum* and its related strains. *Agr. Biol. Chem.*, **36**, 1413—1421, 1972.
- 12) Betz, J. V. and Anderson, K. E. J. : Isolation and characterization of bacteriophages active on *Clostridium sporogenes*. *J. Bacteriol.*, **87**, 408—415, 1964.
- 13) 内山一雄 : ウェルシュ菌が産生する bacteriocin 様物質に関する研究. II, その性状について. 鹿児島大学医学雑誌, **18**, 145—156, 1966.
- 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IV報). 青森県衛生研究所報, **14**, 19—22, 1976.
- 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) Duff, J. T. et al. : Activation of *Cl. botulinum* type E toxin by trypsin. *J. Bact.*, **72**, 455—460, 1956.
- 17) Buchaman, R. E. and Gibbons, N. E. : *Bergey's manual of determinative bacteriology*. Baltimore, Williams & Wilkins Co., 8th ed., 551—559, 1974.
- 18) 納富 亨 : 長崎県嫌気性菌の分布, 特にボトリヌス菌の検索. 長崎医学雑誌, **32**, 315—325, 1957.
- 19) 納富 亨 : 土壌内嫌気性菌の分布検索追加. 長崎医学雑誌, **34**, 513—515, 1959.
- 20) 高木哲郎 : 土壌中の *Clostridium* の研究. *Acta Sch. Med. Gifu.*, **8**, 1763—1772, 1960.
- 21) Sasaki, J. et al. : Studies on luster producing *Clostridia* (except *Cl. botulinum*) prevailing in soil. *Hirosaki Med. J.*, **23**, 137—140, 1971.
- 22) Miwa, T. : *Clostridia* in soil of the antarctica. *Japan. J. Med. Sci. Biol.*, **28**, 201—213, 1975.
- 23) 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.
- 24) 唐島田隆 : E型ボトリヌス菌の増殖並びに毒素産生におよぼす好気性菌の影響. 北海道立衛生研究所報, **12**, 21—43, 1961.
- 25) 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.
- 26) Sugiyama, H. and King, G. J. : Isolation and taxonomic significance of bacteriophage for non-proteolytic *Clostridium botulinum*. *J. Gen. Microbiol.*, **70**, 517—525, 1972.
- 27) 唐島田隆, 井上勝弘 : ボトリヌスE型菌の発育と毒素産生に及ぼす好気性群の影響について. 北海道立衛生研究所報, **9**, 58—66, 1958.
- 28) 川村正栄, 他 : ボツリヌス食中毒推定原因食品より分離した1ボツリヌス菌発育阻止菌. 青森県衛生研究所報, **15**, 29—32, 1979.

ボツリヌス食中毒の推定原因食品より分離した1ボツリヌス菌発育阻止菌

川村 正栄 豊川 安延 大友 良光 山本 昌三

諸 言

1) 1975年11月、青森県上北郡野辺地町でボツリヌス食中毒と推定された1例があった。この発生に際し、当衛生研究所では推定原因食品「イワシいずし」及び食中毒関係場所より採取した検体について細菌学的検査を行ったが、ボツリヌス菌毒素及び菌ともに検出されなかった。そこで、ボツリヌス菌検出不可能な因子としてボツリヌス菌に拮抗作用を示すバクテリオシン生産菌の存在について検討した結果、「イワシいずし」よりE型ボツリヌス菌芽胞の発芽増殖を阻止する多数のグラム陽性通性嫌気性球菌が分離された。更に1977年12月、同じく野辺地町で発生したボツリヌス食中毒に際しても、「いずし」より上記球菌が多数分離された。

著者らは、この菌がボツリヌス食中毒原因食品及び自然材料からのボツリヌス菌分離に重大な影響を及ぼすと考え、この菌のボツリヌス菌に対する発育阻止機作及び自然界における分布度合について若干の研究、調査を行ったので報告する。

実 験 材 料

1. 使用菌株

ボツリヌス菌発育阻止菌株として、1) 1975年のボツリヌス食中毒における推定原因食品「イワシいずし」より分離した球菌をUK株(海菌株)と仮称して用いた。また、発育阻止試験には、A型ボツリヌス菌 Corn 1 Col-1 OT株、蛋白分解性B型ボツリヌス菌 Lamanna株、E型ボツリヌス菌岩内株、F型ボツリヌス菌 Lange-land 株を用いた。

2. 使用培地

TPGY⁵⁾ ブイヨン培地、肝片加肝臓ブイヨン培地、ハートインヒュージョン寒天培地(HIAと略、榮研)、LV⁵⁾寒天培地(LVAと略)。HIAとLVAは、その20ml宛を平板に固めて使用した。

3. UK株分離試験に供した検体

1978年⁶⁾の青森県漁港を中心にしたボツリヌス菌分布調査で採取した魚類159検体、海岸砂243検体計402検体。

4. 嫌気培養方法

ガスパック嫌気システム(BBL)を使用した。

5. 使用エーゼ

・内径2mmのエーゼを専用した。

実験方法及び結果

1. UK株の性状

UK株はグラム陽性球菌で、二連鎖を成す場合が多い。また、HIAとLVAに塗抹して好気性及び嫌気性培養を試みた結果、両培養条件でも同程度の発育を示し、通性嫌気性菌であることが判明した。その生物化学的性状は表1に示す。

表1 UK株の生物化学的性状

性 状	U K 株
形 態	球 状
グ ラ ム 染 色 性	+
運 動 性	-
イ ン ド ー ル 産 生	-
溶 血 (人, ウ サ ギ)	-
ゲ ラ チ ン 液 化	-
糖 分 解 性	
グ ル コ ー ス	+
マ ル ト ー ス	+
ト レ ハ ロ ー ス	+
デ キ ス ト リ ン	+
グ リ セ リ ン	-
サ リ シ ン	+
ソ ル ビ ッ ト	+
ア ド ニ ッ ト	-
ラ ク ト ー ス	-
サ ッ カ ロ ー ス	+
マ ン ノ ー ス	+
フ ル ク ト ー ス	+

+…陽性, -…陰性

次に、UK株細胞 2×10^9 個についてTPGYブイヨン培地中で耐熱性試験を行った結果、70℃20分加熱に耐えるが、80℃20分加熱では死滅した。更に、耐塩性試験を行った結果、UK株は13%という高濃度の食塩含有TPGYブイヨン中でも、37℃96時間培養後に若干の増殖が認められた。UK株の同定は目下検討中である。

2. UK株のボツリヌス菌発育阻止機作の究明

UK株の抑制作用がいかなる作用機作であるかを究明

する目的で、下記の如く作製した芽胞を用いて実験を行った。

1) ボツリヌス菌芽胞の作製

肝片加肝臓ブイヨンで30℃48時間培養した各毒素型ボツリヌス菌株を3枚宛のLVAに塗抹し、37℃5日間嫌気培養後形成した集落をかき取り、50%エタノール加滅菌蒸留水に浮遊させて30分間放置し、これを滅菌蒸留水で3回遠心洗滌後10ml滅菌蒸留水に浮遊させた。次に、滅菌蒸留水で10倍階段希釈し、各々0.1ml宛を5mlの0.05%寒天加TPGYブイヨンに接種し、37℃3日間培養後発育状態を調べて生菌数を算定した。

2) UK株のボツリヌス菌芽胞に対する発育阻止試験

pH7.2に調整した1%グルコース含有及びグルコース不含有HIAにボツリヌス菌芽胞 5×10^6 個を塗布し、これに37℃24時間及び48時間培養したUK株とその培養液の0.45μフィルター濾過液を各々1エーゼ宛スポットし、37℃24時間嫌気培養した。その結果、フィルター濾過液及びグルコース不含有HIAにスポットしたUK株には、ボツリヌス菌発育阻止作用は認められず、UK株を1%グルコース含有HIAにスポットした場合にのみ各毒素型ボツリヌス菌に対し著明な発育阻止作用が認められた。

以上より、UK株のボツリヌス菌発育阻止効果は、バクテリオシンやバクテリオファージによるものではなく、UK株の増殖に伴う培地pHの変化によるものであることが推測された。

3) 各pHに調整したHIA上におけるUK株及びボツリヌス菌株の発育度合と発育後のpH変化

前記実験によりUK株のボツリヌス菌発育阻止効果が培地pH変化によるものであると推測されたので、この事実を一層明確にするために、1.0きざみでpH5.0~9.0に調整した1%グルコース含有及び不含有HIA上にUK株及びボツリヌス菌を1エーゼ宛スポットし、37℃24時間嫌気培養後各集落のpHをpH試験紙にて測定して検討した。接種菌量は、UK株の場合は37℃24時間培養液、ボツリヌス菌株の場合は1ml当り 1×10^7 個の芽胞液であった。培地のpH調整には、酸性側は10%HCl溶液、アルカリ性側は10%Na₂CO₃溶液を用い、pHの測定には、BPB、BCG、MR、BTB、CR、TBの各pH試験紙を用いた。試験紙によるpH測定には極力注意を払ったが、±0.2程度の誤差はあると考えられる。本実験の結果は表2に示す如く、UK株は広い発育pH域を持つが、ボツリヌス菌はpH5.0近辺以上でなければ発育しないことが判明した。各菌株とも発育至適pHは7.0であったが、pH9.0でも十分に発育した。特にUK株及びF型ボツリヌス菌株の発育度合は、いずれのpH域においても他菌株に比べ顕著であった。また、各菌株の増殖による培地pHの低下はグルコース含有HIAで認められたが、グルコース不含有HIAでは認められなかった。これはいずれの菌株もグルコース分解性であるためと考えられる。特にUK株は、グルコース含有培地を用いた場合、培地pH低下効果が著るしく、培養前の培地pHが7.0でも増殖により4.8まで低下させた。このpH域では、ボツリヌス菌芽胞の発芽増殖は阻止される。

表2 各菌株を各pH調整HIAにスポットして培養した場合のpH変化

培地中のグルコースの有無		有		無		有		無		有		無			
		5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	4.6	4.8	6.2	6.2	6.4	6.6	7.6	7.8	8.4
培養前の培地pH		5.0		6.0		7.0		8.0		9.0					
培養後の培地pH		4.6 4.8		6.2 6.2		6.4 6.6		7.6 7.8		8.4 8.4					
各菌株培養後のpH	UK株	4.2	5.2	4.2	6.2	4.8	6.6	5.4	7.6	5.4	8.4				
	A型菌株	発育なし		6.0	6.2	6.4	7.0	7.2	7.8	8.4	8.4				
	B型菌株	発育なし		5.8	6.4	6.4	6.8	7.6	7.8	8.4	8.4				
	E型菌株	発育なし		5.4	6.2	6.4	6.6	6.4	7.6	8.0	8.4				
	F型菌株	発育なし		6.0	6.2	6.4	6.8	6.4	7.8	7.4	8.4				

4) 各pHに調整したHIAにおけるUK株のボツリヌス菌発育阻止度合に関する実験

UK株増殖後のpH低下によるボツリヌス菌の発育抑制度合を肉眼的に観察するために本実験を行った。

上述同様にpHを調整した1%グルコース含有及び不

含有HIAに各毒素型ボツリヌス菌芽胞 5×10^6 個を塗布し、乾燥後TPGYブイヨン培地で37℃24時間培養したUK株を1エーゼ宛スポットし、これを37℃24時間嫌気培養して発育阻止帯の幅及び集落のpHを測定した。発育阻止帯については、UK株集落の縁からボツリヌス

菌発育部位までの幅を0.5mm単位で測定した。その結果、表3に示す如く、UK株のボツリヌス菌発育阻止作用は培地中にグルコースが在存し、初期調整培地pHが低い時に、より大きく現われた。また、F型ボツリヌ

ス菌に対するUK株の発育阻止度合は他菌株に比較して若干低いが、これはF型ボツリヌス菌の旺盛な増殖によるものと思われる。

表3 各毒素型ボツリヌス菌を各pH調整HIAに塗布後、UK株をスポットして培養した場合のpH変化とUK株の阻止帯形成能力

培地中におけるグルコースの有無		有	無	有	無	有	無	有	無	有	無
培 養 前 の 培 地 pH		5.0		6.0		7.0		8.0		9.0	
A型菌株塗布	UK株 pH	4.0	/	4.2	6.2	4.6	6.8	4.8	/	6.4	/
	A型菌株 pH			5.4	6.2	5.6	7.0	6.4	/	7.4	/
	阻止帯	発育なし		2.5mm —		1.0mm —		0.5mm /		痕跡 /	
B型菌株塗布	UK株 pH	4.2	/	4.4	6.2	4.6	6.6	5.0	/	5.4	/
	B型菌株 pH			5.6	6.2	5.6	6.6	6.8	/	8.2	/
	阻止帯	発育なし		2.0mm —		1.5mm —		1.0mm /		痕跡 /	
E型菌株塗布	UK株 pH	4.2	/	4.2	6.2	4.4	6.4	5.0	/	5.4	/
	E型菌株 pH			5.2	6.2	5.2	6.4	6.4	/	8.0	/
	阻止帯	発育なし		3.5mm —		1.0mm —		0.5mm /		痕跡 /	
F型菌株塗布	UK株 pH	4.0	/	4.8	6.4	4.8	7.2	5.4	/	5.6	/
	F型菌株 pH			5.6	6.4	5.6	7.2	6.0	/	6.4	/
	阻止帯	発育なし		1.5mm —		0.5mm —		— /		— /	

3. UK株の分布

常法により被検体を増菌培養し、これをLVAに塗抹して37℃48時間嫌気培養後、集落の所見からUK株と思われる菌を釣菌してTPGYブイオン培地に接種し、37℃24時間培養後にその1エーゼをE型ボツリヌス菌岩内株芽胞 5×10^6 個塗布のHIA平板にスポットし、37℃24時間嫌気培養後発育阻止帯の有無を観察した。阻止帯形成菌については、純分離後グラム染色を行ってその形態を検査した。その結果、魚類159検体中29検体(約18.2%)、土壌243検体中113検体(約46.5%)にUK株が存在した。

考 察

本実験により、著者らが分離した球菌UK株は、その増殖過程でグルコースを分解し、培地pHを著しく低下させることによりボツリヌス菌発育を阻止することが判明した。

一般に、細菌の発育が培養基pHに大きな影響を受けることは周知の事実である。ボツリヌス菌に関しても⁷⁾1957年神沢ら、⁸⁾1958年唐島田ら、⁹⁾1962年安藤らにより、E型ボツリヌス菌が炭水化物含有ブイオン培地中でStreptococcus lactis, Lactobacillus vulgaris, Staphylococcus aureus, Streptococcus cremoris, Lactobacillus arabinosis等の菌と共存した場合、そ

れらの菌の増殖により培地pHが低下し、E型ボツリヌス菌の発育が阻止されることが報告されている。本論文では、UK株が通性嫌気性菌であったため、平板培地を使用し、より単純な方法でpH低下によるボツリヌス菌発育阻止の事実を確認し得た。

pHの影響による細菌増殖の拮抗的關係は、細菌の分裂時間、培地中の栄養条件及び種々の物理的要因に大きく左右される。UK株がボツリヌス菌芽胞塗布平板に発育阻止帯を形成したことは、ボツリヌス菌芽胞の発芽増殖よりUK株の増殖が早いことによると思われる。このことは、同一ブイオン培地中にUK株とボツリヌス菌が共存した場合、ボツリヌス菌分離が極めて困難になることを意味する。本実験で明らかのように、UK株は魚類、土壌などに多く存在している。従って、ボツリヌス食中毒原因食品及び自然材料からのボツリヌス菌分離試験には、増菌培養前にUK株を死滅させる必要がある。また、UK株に限らず、ボツリヌス菌よりも発育旺盛で培地pHを極端に低下させる菌は、自然界には多数存在すると考えられ、ボツリヌス菌分離率を高めるために、今後、これらの菌についての調査研究が要求される。

文 献

- 1) 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.
- 2) 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.
 - 3) 中村豊, 他: 岩内郡島野村に起ったボツリヌス中毒について. 北海道衛研所報, 特報, 1952.
 - 4) Møller, V. and Scheibel, I.: Preliminary report on the isolation of an apparently new type of *Cl. botulinum*. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.*, **48**, 80, 1960.
 - 5) 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.
 - 6) 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**, (投稿準備中).
 - 7) 神沢謙三, 飯田広夫: 「いずし」中におけるボツリヌスE型菌の毒素産生阻止に関する実験的研究 (第2報). 北海道衛研所報, **8**, 33—33, 1957.
 - 8) 唐島田隆, 井上勝弘: ボツリヌスE型菌の発育と毒素産生に及ぼす好気性菌群の影響について. 北海道衛研所報, **9**, 58—66, 1958.
 - 9) 安藤芳明, 唐島田隆: 「いずし」におけるボツリヌスE型中毒発生防止に関する研究. 第6報. 毒素産生に及ぼす乳酸菌の拮抗作用. 北海道衛研所報, **13**, 50—53, 1962.

集団流行性扁桃咽頭炎患者より分離した A群 T11型溶血性連鎖球菌

豊川 安延 大友 良光 川村 正栄 佐藤 允武
阿部 幸一 石川 和子

ま え が き

A群溶血性連鎖球菌（以下A群溶連菌）は常在菌として広く分布し、猩紅熱をはじめ、諸種感染症を起こすことが知られ、その重要性から本菌の感染症に関する研究が多くの報告例にみられる¹⁻³⁾。

今回はA群溶連菌によると思われる集団感染症の細菌学的検査成績を報告する。

発 生 概 況

1977年9月下旬より10月上旬にかけて、青森県中津軽郡岩木町津軽中学校の在籍生徒数604名中474名（78%）が発熱、頭痛、咽頭痛、倦怠感を主訴とする症状を呈し、一部の患者はジフテリア様症と診断された。9月28日～30日において患者数322名中36（11.2%）の欠席により10月1日及び10月5日の2回に亘る休校処置がとられた。（弘前保健所調査）。

被 検 材 料

集団発生患者中、比較的重症の17名、その家族患者8名、計25名の咽頭粘液を滅菌綿棒で擦過採取、又、扁桃上の白膜をも採取、これらを0.1%グルコース加ブイオンに入れ検査に供した。患者血清中のT型凝集素価測定のため、同集団患者24名より発病時血清及び発病1—2週間後の患者回復期血清を採取し使用迄-20℃に保存した。

検 査 方 法

β溶連菌の分離には5%ヒツジ脱線維血液加ハートインフュウジョン寒天培地を用いた。

分離株のA群所属への推定は小株の分類⁴⁾に従い、T型別凝集反応にはA群T型別免疫血清（東芝化学）⁵⁾を使用した。患者血清中のT凝集素価測定は、T凝集抗原⁵⁾を作成、被検血清中のA群特異凝集素吸収後、⁵⁻⁶⁾マイクロタイター法により実施し、薬剤感受性試験には3濃度感受性デスク（栄研）を用いた。ジフテリア菌検査は成書記載方法に従い、一部の検体についてインフルエンザウイルスの検査を実施した。

結 果

生徒17名中16名（94%）、家族8名中8名（100%）計25名中24名（96%）よりA群溶連菌T11型を分離した。β溶血を示した集落は24検体に多数検出され、各検体10

個の検査集落は総てT11型であった。T11型凝集素価はペア血清24検体中3検体（急性期20倍回復期160倍、急性期40倍回復期160倍、急性期20倍以下回復期640倍）に有意上昇がみられ、本菌の抗体産生が推定される。他のペア血清においては有意差は認め得なかった。分離菌25株の薬剤耐性試験ではペニシリン（0.5, 2, 10u）、アミノベンジルペニシリン（2, 5, 20mcg）、エリスロマイシン（0.5, 2, 10mcg）、テトラサイクリン（5, 10, 30mcg）、ロイコマイシン（2, 5, 15mcg）、コリスチン（50, 100, 300u）に感受性、カナマイシンの5, 10mcgに耐性、30mcgには感受性、スルフイソキサゾール（5, 150, 300u）に対しては非感受性で総て同一成績を示した。ジフテリア菌及びウイルスの分離は陰性であった。

考 察

国内において分離されたA群溶連菌主要菌型の10数年³⁾に亘る推移は宮本らにより報告され、同報告の最近（1970—1974年）の患者由来T型別菌型はA群溶連菌3480株中において12型52.67%、4型20.51%、1型7.64%、6型4.51%、22型3.99%で、11型は0.66%に、その分離頻度は極めて低い。一方、健康者学童保有率においては、長谷川、本間らは1971—1974年の調査において新潟県の小学校低学年児童より溶連菌1351株中91株（6.7%）はT11型に属することを述べ、塩川らは1969—1971年に沖縄、波照島の小中学校においてA群233株中75株（32.2%）が、石垣島ではA群42株中14株（33.3%）がT11型に属し他型菌に比し優勢的なことを、他方、他菌型の分布にはかなりの変動があるのにT11型だけは固定されていることを報告、岡田らも1971—1972年、波照島及び石垣島の中学校学童を対象に調査を行い、T11型はA群34株中12株（35%）にみられ、小学校4—6年及び中学校1年に多いと述べた。同調査団は上述検査対象者の検診を行ったが心疾患ならびに溶連菌感染を疑わがしめる疾患は1例も見出されなかったとしている。又、森田ら¹¹⁾は秋田県におけるA群溶連菌T凝集素保有状況調査において、約13%T11型抗体の保有率を述べている。このことから同県における同菌の分布が推定される。T11型の分布は地域により変動を示し、その病因的意義については

明らかにされてない。中沢、田中らは¹²⁾摘出扁桃内容連菌検出に際しT11型分離を述べ、Larsenは咽頭炎、喉頭炎を起こした患者よりT11型、T9型を分離している。前述、宮本ら報告を考慮すると本型は上述疾病に関係を有するものと思われる。今回の集団感染に際し、極めて高率に分離されたT11型はその主役を演じたものと思われる。なお本症発生校におけるT11型の保有状況に関しては今後調査の予定である。

稿を終るにのぞみ、文献、菌株分与について御配慮いただいた秋田県衛生科学研究所微生物部長森田盛大先生ならびに本調査に御協力をいただいた岩木町国保診療所、坂本登先生に深甚なる謝意を表する。

本検査成績の要旨は第62回弘前医学総会において発表した。

文 献

- 1) 児玉 威：溶連菌感染症と菌型分布の変遷。感染症学雑誌，**44**，199—202，1970。
- 2) 飯村 達：溶血性レンサ球菌感染症。特に成立機序を中心として。感染症学雑誌，**49**，1—4，1975。
- 3) 宮本 泰，他：A群溶連菌の菌型分布の推移（1969年4月—1974年3月），ならびに過去10年間の主要流行菌型の消長。感染症学雑誌，**49**，86—92，1975。
- 4) 小林六造：溶血性連鎖球菌の病原性。日本医事新報，**905**，217—219，1940。
- 5) 宮本泰：A群レンサ球菌の凝集反応による型別法。臨床検査，**13**，1085—1091，1969。
- 6) 森田盛大，他：角館町に発生したT/12型による猩紅熱の流行とその血清疫学。秋田県衛生科学研究所報，**18**，67—72，1974。
- 7) 森田盛大，他：猩紅熱の流行を起したT12型A群溶連菌に関する血清疫学的研究，特に，T凝集素による血清疫学の試み。感染症学雑誌，**49**，121—128，1975。
- 8) 長谷川ツギ，本間 宏：新潟県におけるA群溶連菌の型分布。衛生検査，**25**，422，1976。
- 9) 塩川 優一，他：沖縄の波照間島における咽頭溶連菌の検索，特に東京都の成績との比較。感染症学雑誌，**46**，145—150，1972。
- 10) 岡田 淳，他：学童における咽頭溶連菌の研究（第2報）。東京と沖縄における咽頭溶連菌の菌型分布について。感染症学雑誌，**47**，101—105，1973。
- 11) 森田 盛大，他：A群溶連菌に対する年令別T凝集素保有状況について。秋田県衛生科学研究所報，**21**，47—49，1977。
- 12) 中沢秀夫，田中 実：小児咽頭溶連菌の検索ならびに扁桃摘出者に関する溶連菌の検索。感染症学雑誌，**49**，133—134，1975。
- 13) Larsen, S. A. et al.: Antigenic variation in group A Streptococci: Types 11 and 9. Appl. Microbiol., **20**，40—45，1970。

1977年に経験したサルモネラ症

佐藤 允武 野呂 キヨウ 森 貞子 *1 柿崎 昌子 *2

緒 言

サルモネラ感染症は社会環境の改善が進められつつあるにもかかわらず、近年増加の傾向にあり、さらに、交通機関の進歩による諸外国との交流に伴い、我国において多くの新しい血清型が見られるようになってきた。

我々は1977年、集団食中毒としては極めて珍しい *Salmonella* (以下 Sal.) *singapore* によると推定される例と最近増加がみられる *Sal. agona*^{1,2)} による感染例を経験したので、その概要を報告する。

症例 1

1) 探知状況

1977年8月23日、野辺地某内科胃腸科医院から七戸保健所に疑食中毒患者来院との連絡あり、翌24日同保健所から町立野辺地病院への照会に対し、共通食品を摂食した患者24名が来院、食中毒として取扱をしている旨、回答があった。

2) 発生状況

8月20日、野辺地町の祭礼に供された「すし」(いなりずし、のり巻の詰め合せ)を共通摂食していることが判明した。摂食者354名中184名(52%)が発病した。症状は激しい水様性下痢、腹痛、発熱を主に、嘔気、頭痛、悪感戦慄等であり、発病者は若年者に多く、且つ症状も激しかった。

3) 原因食品(推定)

原因食品と推定される「すし」は同町某仕出店製のものである。

4) 検査対象物

摂食からかなり時間が経過していたため、検査時に同食品はなく、患者11名の便を検査対象とした。

5) 検査結果

サルモネラ様細菌が11名中8名から増菌法により分離された。分離株の生化学的性状はすべてサルモネラ菌に一致し、市販のO・H血清で調べたところ、表1に示すごとくであった。

表1 分離株の同定試験

No.	分離株名	O混合血清 (A~E ₄)	O混合血清 (F~O)	O血清 C ₁	H 血 清													vi	X	Z ₁₅							
					a	b	c	d	eh	G	i	K	L	en ^{*1}	r	y	1 ^{**2}				2	5	6				
1	H・U	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
2	K・U	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
3	A・T	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
4	Y・T	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
6	T・S	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
7	E・S	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
9	M・N	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
11	Y・S	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

※1 : en n.x

※2 : 1 1. 2. 5. Z₆

Sal. singapore : O-C₁群 (6.7), H-K(I), en.X(II)

Sal. escanaba : " " , " " , en.Z₁₅(II)

Sal. chester : O-B群 (4.5.12), H-eh(I), en.X(II)

Sal. sandiego : " " , " " , en.Z₁₅(II)

すなわち、O血清C₁、H血清K、enに凝集し、Kauffmann-white の分類により Sal. singapore か Sal. escanaba のいずれかと推考された。

両菌種の相違はH抗原Ⅱ相のX因子、Z₁₅因子の保有如何にあることから、それぞれの因子をもつ

Sal. chester, Sal. sandiego で家兎を免疫し、X、Z₁₅因子血清を作製、分離菌と凝集反応を行ったところ、すべての分離菌はX因子血清に凝集、従って、分離菌株は Sal. singapore と同定した。

我国における本菌の分離はほとんどなく、まして集団

*1 黒石保健所

*2 黒石病院

食中毒原因菌としては極めて稀有と思われる。

症例 2

患者 5 才の男子，昭和52年 4 月25日，発熱，下痢，腹痛を，27日には粘血便を訴えて黒石病院へ入院した。病初期の便を大学病院中央検査部へ依頼した。5 月 1 日ほぼ症状が改善し，5 月 4 日退院した。退院時の便検査が当衛研へ依頼されてきた。

中央検査部からは，分離菌の O，H 抗原検査から，Sal. derby, Sal. agona, Sal. essen, Sal. hato, Sal. kingston, Sal. budapest, Sal. bechuana のいずれかの菌が検出されたとの報告を受けたが，当所における分離菌も同様な態度を示した。

そこで両分離菌は同一と考え，当所分離菌で免疫血清を作製し，詳細に検討したところ，表 2 に示すごとく，

表 2 分離株 (H. S) の同定試験
O-B 群, H-G(I)

※G : g. m. s. t
免疫血清 (分離株) : OH 価 51,200, H 価 6,400
(ウサギ)

吸 収 原	Sal. essen (g. m)	Sal. kingston (g. s t)	Sal. hato (g.m.s)	Sal.derby (f. g)	Sal.california (m. t)	Sal.budapest (g. t)	Sal. agona (f. g. s)
吸 収 前	3,200	3,200	<100	200	<100	3,200	6,400
吸 収 後	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
分 離 株 (H.S)	12,800	1,600	3,200	12,800	12,800	6,400	<100
Sal. essen (g.m)	<100	<100	100	800	3,200	100	<100
Sal. kingston (g.s.t)	6,400	<100	400	1,600	6,400	1,600	<100
Sal. hato (g.m.s)	1,600	<100	<100	100	<100	800	<100
Sal. derby (f.g)	<100	±100	<100	<100	<100	±100	<100
Sal. california (m.t)	<100	<100	400	<100	<100	<100	<100
Sal. budapest (g.t)	400	<100	400	400	3,200	<100	<100
Sal. agona (f.g.s)	600	1,600	3,200	3,200	6,400	6,400	<100

Sal. agona によりすべての因子が吸収されたことから分離菌を Sal. agona と同定した。

本菌は最近，我国でもかなり分布しているようである。^{1,2)}

なお，本稿の要旨は第62回弘前医学会総会にて発表した。

文 献

- 1) 善養寺 浩：サルモネラ症．感染症学雑誌，52，95—97，1978.
- 2) 篠川 至：Salmonella 菌型の分布と変遷．第46回日本伝染病学会総会講演会抄録，2，1972.

気道感染小児からのC型インフルエンザウイルスの検索

佐藤 允 武 阿 部 幸 一 石 川 和 子 渡 辺 章*

緒 言

A型ならびにB型インフルエンザウイルス（以下、B型「イ」ウイルスなどと略す）は最近の生物化学の進歩に伴い、かなり詳細なところまで明らかにされてきた。しかしながら、C型「イ」ウイルスはウイルスそのものの性質はもとより、病原性、存続様式等疫学的にも不明な点が多く、最近では分類学的な位置付けさえも疑問視されてきている。^{1,2,3)}

わが国におけるC型「イ」ウイルスの分離例は1964年⁴⁾の山形を始めとして、1971年の北海道⁵⁾、1974年の青森⁶⁾、1977年の宮城等⁷⁾でその数は限られている。

本ウイルスは血清疫学的にみれば、わが国は勿論、世界的にも非常に高い保有率を示し、^{4,6,8,9,10)}地域社会に普遍的存在の様相を呈している。

特に、4、5才頃より急激に抗体獲得が増える傾向がみられるが本ウイルスの人に対する病原性は分離例が少なく、明らかでない。

これらのことから、著者らは今回、初感染年令と考えられる、主に3～6才の気道感染小児を対象とし、通年にわたりウイルス分離ならびに血清学的調査をおこなったので報告する。

材料ならびに実験方法

1) 被検材料

i) ウイルス分離材料：1977年5月から1978年4月

まで県病小児科を訪れた3～6才の気道感染小児を主に対象として、咽頭ぬぐい液各月20検体前後を目標に総計215を採取した。

ii) 被検血清：215患者のうち、41例からペア血清を得た。また、年令別抗体価測定のため7才以上の血清は同期間中、青森市内医療機関から無作為に得たものである。

以上の被検材料はいずれも使用まで-70℃あるいは-20℃に保存した。

2) ウイルス：HIならびにCF抗体価検査に用いた抗原はC/青森/74株で、前者は鶏卵培養の羊水、後者は鶏卵感染羊膜を処理したウイルス外S抗原である。

3) 細胞：C型「イ」ウイルス分離のための細胞は9日前後の発育鶏卵で、同時にC型「イ」ウイルス以外のウイルス分離をも対象にJINET, HEA J, Hep#2, L-132, MDC K細胞を併用した。継代はいずれも2代目までおこなった。

4) 分離ウイルスの同定：分離したウイルスはインフルエンザではHI法、その他のウイルスではSchmidt Pool 免疫血清および単免疫血清を用いた中和試験によるマイクロ（一部チューブ）法でおこなった。

実験成績

1) 月別、年令別検査数、分離ウイルス数

月別、年令別検査数ならびに分離ウイルス数を表1、2に示した。

表1 月別、年令別検査数ならびに分離ウイルス数

年令	月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	検査数	分離数
1							5	5	3	1	2	1	9	26	7
2		2		1		1	8	5	5	1	5	5	3	36	11
3		3		3	3	3	7	1	5	4	2	5	1	37	9
4		13	9	6	5		2	1	2	1	4	4	5	52	7
5		6	5	5	6	1			2		1			26	8
6		3	3	3	2				2		1			14	3
7			2	1						1				4	0
不明		1	2	3	3			2		2	3	3	1	20	4
検査数		28	21	22	19	5	22	14	19	10	18	18	19	215	
分離数		1	6	0	4	1	10	0	3	2	11	4	7		49

*青森県立中央病院小児科

表2

月別分離ウイルスと分離数

月	ウイルス数	ムンプス	エンテロ	アデノ	ヘルペス	インフルエンザ	未同定
5	1	1					
6	6	1				H ₃ N ₂ (3)	2
7	0						
8	4	1	CoxB-2 (1) CoxB-5 (1)	Adeno 3 (1)			
9	1		CoxB-4 (1)				
10	10		CoxB-5 (4)	Adeno 1 (1) Adeno 6 (1)	simplex (2)		2
11	0						
12	3			Adeno 1 (1) Adeno 2 (1) Adeno 3 (1)			
1	2					H ₃ N ₂ (2)	
2	11				simplex (1)	H ₃ N ₂ (10)	
3	4			Adeno 2 (1)	simplex (1)	H ₃ N ₂ (1) H ₁ N ₁ (1)	
4	7			Adeno 2 (1) Adeno 5 (1) Adeno 6 (2)		H ₁ N ₁ (1)	2
計	49	3	7	11	4	18	6

結論的には目的としたC型「イ」ウイルスは1株も分離できなかった。分離したウイルスは Mumps 3株, Entero 7株, (CoxB-2, 1株. CoxB-4, 1株. CoxB-5, 5株), Adeno 11株 (1型, 2株. 2型 3株. 3型, 2株. 5型, 1株. 6型, 3株), Herpes simplex 4

株, A型 Influenza 18株 (H₃N₂, 16株. H₁N₁, 2株), 未同定6株, 計49株 (分離率22.8%)であった。

2) 患者ペア血清のC/青森/74株に対する抗体価
図1, 2にペア血清のC型「イ」ウイルスに対するHI IならびにCF抗体価を示した。

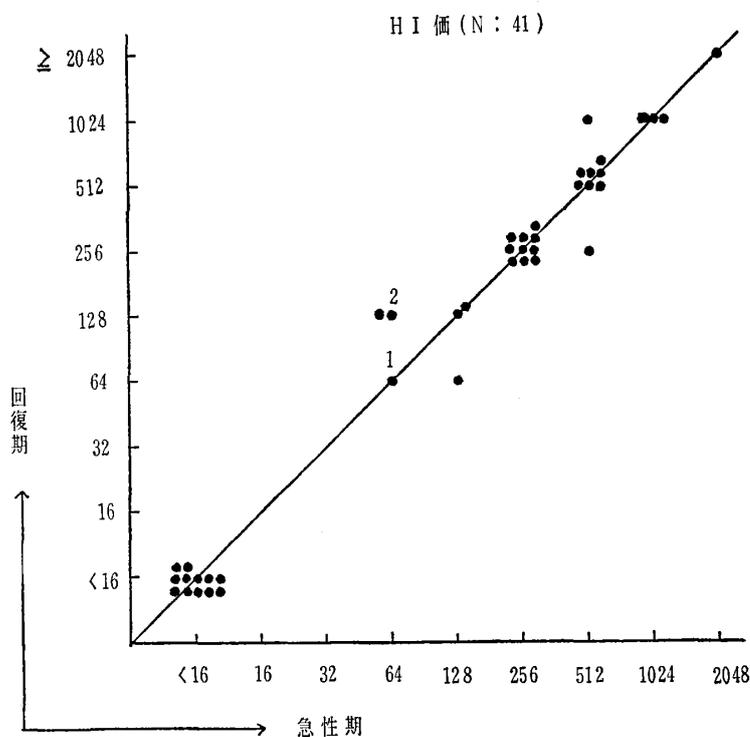


図1 患者ペア血清のC/青森/74株に対するHI抗体価

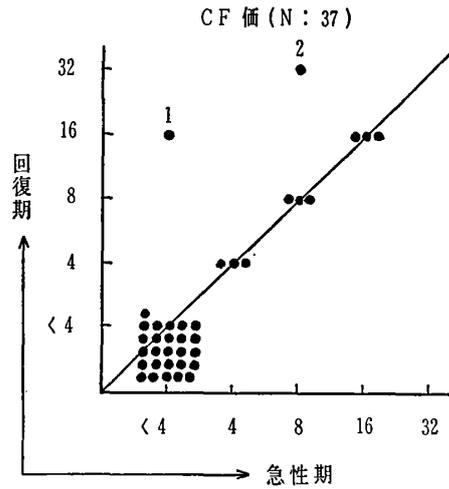


図2 患者ペア血清のC/青森/74株に対するCF抗体価

H I 抗体価で4倍以上の有意上昇を示したものは41例中、1例もみられなかったが、CF抗体価では37例中、4倍以下から16倍、8倍から32倍と2例においてみられた。この時のH I 抗体価はそれぞれ64倍から64倍、64倍から128倍であった。

図3は本調査で採取した小児血清および同年中に青森市で得た成人血清を用い、C型「イ」ウイルスに対するH I 抗体保有分布を調査したものである。保有者は3～4才頃より急激に増加し、7才前後ではほぼ100%に達する。しかも、保有者の平均抗体価は老若を問わず、256倍前後で高い傾向を示した。

3) C/青森/74株に対する年齢別H I 抗体価分布

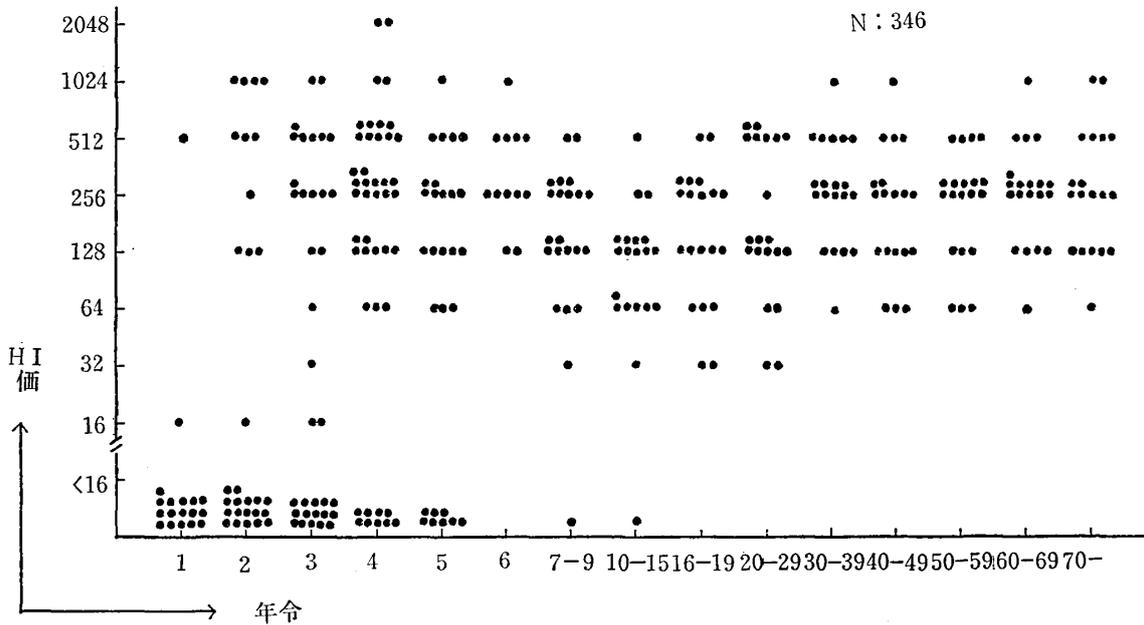


図3 C/青森/74株に対する年齢別H I 抗体価分布 (1977—1978)

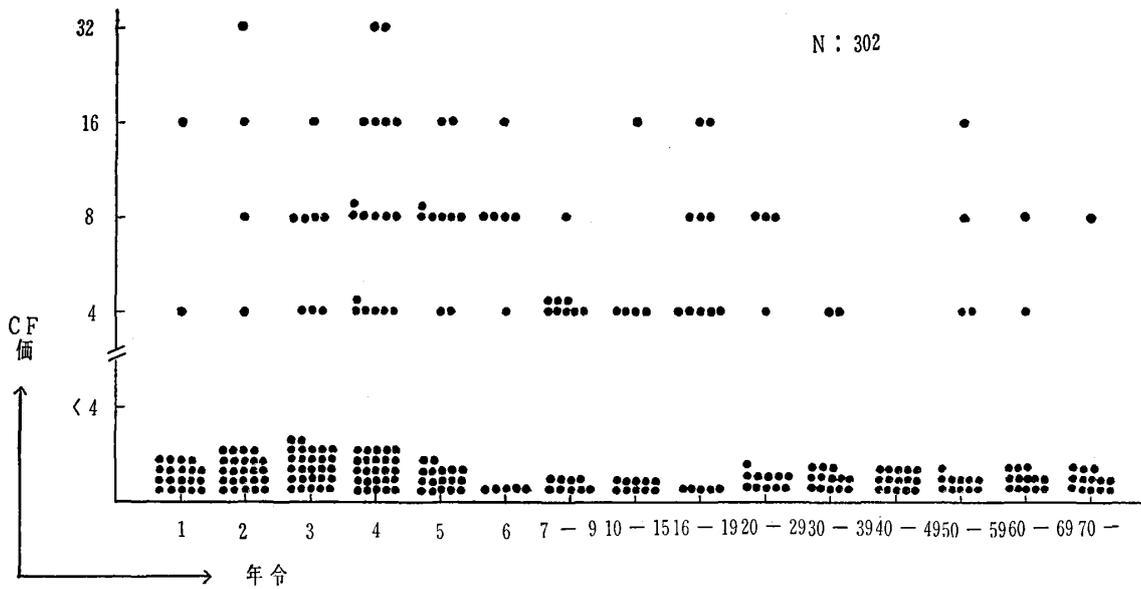


図4 C/青森/74株に対する年齢別CF抗体価分布 (1977—1978)

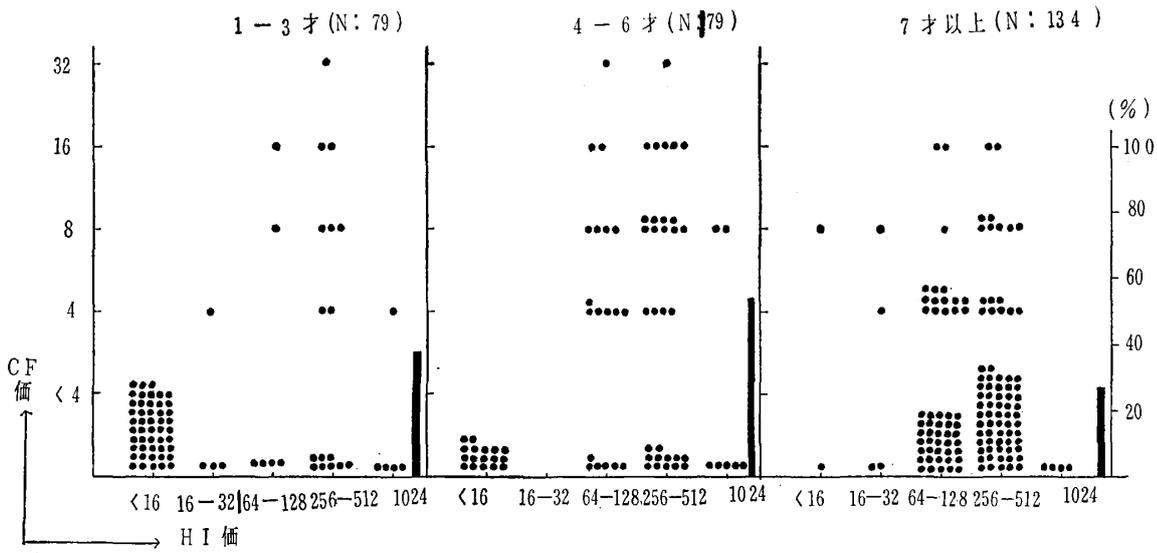


図5 年齢層別HI抗体価とCF抗体価の関係 (C/青森/74)

4) C/青森/74株に対する年齢別CF抗体価分布

3)と同じ血清を対象にCF抗体価分布を調べたのが図4である。HI抗体価状況と比較し、大半は4倍以下で、特に7才以上では顕著であった。

5) 年齢層別HI抗体価とCF抗体価の関係

同一血清におけるHI、CF抗体価の関係を年齢区分ごとに調べたのが図5である。縦軸はCF抗体価、横軸はHI抗体価を示す。各年齢区分ともHI抗体価が高くてもCF抗体価は必ずしも検出されるとは限らず、両者

の間にはまったく相関がみられなかった。しかし、HI抗体を急激に獲得する4~6才は7才以上に比較し、最近の感染を思わせるCF抗体を保有する例が多く、これをHI抗体陽性例に限ってみれば、4~6才55%、1~3才35%、7才以上26%であり、4~6才のCF抗体保有率ももっとも高かった。

考 察

C型「イ」ウイルスは1946年から1948年にかけてインフルエンザ流行閑期におけるウイルスの存続様式を研究

していた Taylor¹⁾によって、かぜ患者から最初に分離された。その数年後、Francis⁸⁾らはA型インフルエンザの流行中にインフルエンザ様症状を呈した一人の患者から Taylor の 1233 株と同じ抗原構造を示す JJ 株を分離し、そのウイルスに対する住民の抗体保有状況等から本ウイルスの病原的意義を強調した。

一方、わが国における最初の山形株は Taylor から遅れること十数年後の1964年で、かぜ様症状を呈した看護婦⁴⁾からの分離である。その後、北海道、青森県、宮城県で分離されているがいずれも地域的には北日本地方である。

本ウイルスの分離例で特徴的なことは、わが国も含め諸外国ともほとんどが他型インフルエンザ流行中にインフルエンザ様患者から偶然に分離されていることである。^{4,5,6,7,8)}

本ウイルスに対する人の抗体保有率は世界的にも4~5才頃より急激に上昇し、成人ではほぼ100%に達している。このことは、本ウイルスが広い範囲に散布されていることを意味する。¹²⁾

成書によると、本ウイルスはA、B型インフルエンザのように流行的侵襲様相を呈することなく、散発的にしか起り得ないと言われている。

他方、Gerber¹³⁾ら Francis⁸⁾らの報告では接触濃厚な集団の場合、はっきりとした流行の形式をも取り得ることを述べている。

かくのごとく、本ウイルスの自然界における存続様式や人とのかかわり合いは分離例も少ないことも関係し、まだ、ほとんど明らかでないのが現状と言える。

このような背景から、著者らは気道感染という一つの疾患を対象に初感染で比較的分離が容易と考えられる3~6才の小児を主体にウイルス分離をおこない、本ウイルスの人とのかかわり合いを解明しようと試みた。その結果、実験成績で述べたごとく、1株も分離できなかった。

生後数年間で、かなり多くの人々が抗体を獲得し、成人間でも常に高い抗体価を維持するということは、一体どのような感染の仕組を意味するのであろうか。本間¹⁾らが述べているように抗原性を異にするウイルスの繰り返し感染の結果であろうか。

本調査における年齢区分別抗体保有率によると、最近の感染を思わせるC F抗体保有者の率は4~6才が最も高く、7才以上が最も低かった。これは、著者らが以前、報告したように、本ウイルスが地域社会に普遍的に存在して、小児を初感染に、学童以上を再感染の対象として浸淫を維持しているのではないかという考えとよく一致する。

しからば、本ウイルスの人に対しての病原性はどのようなのであろうか。既に述べたように、わが国における分離は4例とも、すべて他型インフルエンザ流行期間中、偶然に分離されていることと、諸外国の例でも多くは、かぜ様患者からのものであることから考えて、本ウイルスは所謂「かぜ」を引き起すことは疑いないように思われる。しかし、わが国を初めとする世界各地におけるC型「イ」ウイルスの保有率はA、B型「イ」ウイルスに比較し、きわめて高いのにもかかわらず、その分離は逆に極端に少ない。

このことについて、著者らは当初、現在C型「イ」ウイルスに感受性を示す唯一の細胞、すなわち、発育鶏卵羊膜内接種法を用い、血清疫学的に初感染年齢と考えられる3~6才の小児を対象とした分離が余りおこなわれていなかったためではないかと、さらにドラマチックに侵襲するA、B型「イ」ウイルスに比べ、余り重要視されていなかったため、分離しているのにもかかわらず、未同定株としてフリーザーの隅に埋もれているのではないだろうかかと漠然と考えていたが、本調査の結果からこの臆測は必ずしも当を得ていないように思われる。

最近、本ウイルスの存続や病原性に関する研究が徐々にあるが進められつつある。今回の成績も含めこれまでの知見を総合的に考察してみると、本ウイルスは伝播力、病原性が弱く、そのためA、B型「イ」ウイルスのように侵襲的に流行せずに地域社会に常在し、新しい感受性者間を点々と不顕性の形で感染し、時として「かぜ」を引き起すのではと考えられる。

しかし、この推測も本ウイルスの分離が極めて少ないことへの説明（分離細胞の感受性にも疑問がないとは言えないが）にはなお不十分であり、依然謎として残る。いずれにしても、本ウイルスの自然界における存続、人に対する病原性の解明は今後の課題であり、当然困難が伴うとしても本間³⁾らが述べている如く疫学の出発点であるウイルス分離は必要欠くべからざる条件とならう。

最後に、本調査結果から本ウイルスと小児の気道感染との関連性は少なくともアデノウイルス、エンテロウイルスより薄いと推察された。

結 論

C型インフルエンザウイルスが小児気道感染症の病原として、どの程度関与しているかを知る目的でウイルス検索をおこない、次の成績を得た。

1) 1~7才の患者の咽頭ぬぐい液 215 から、49株のウイルスを分離した。しかし、目的としたC型インフルエンザウイルスは1株も分離できなかった。

2) 分離したウイルスは Mumps 3 株, Enterovirus 7 株, Adeno 11 株, Herpes 4 株, A型 Influenza H₃N₂ 16 株, A型 Influenza H₁N₁ 2 株, 未同定 6 株であった。これ

らのウイルスは季節的には今日の知見とほぼ同じ傾向で分離された。

3) 得られた患者ペア血清の中, HI (41ペア血清) では1例も有意上昇がみられなかったが, CF (ペア血清37) では2例にみられた。

4) 青森市住民から得た年齢層別抗体保有状況は, HI では3~4才頃より急激に増加し, 成人でほぼ100%近くに達するが, CFでは全般に低かった。しかし, 年齢別におけるCF抗体保有率は4~6才が最も高く, 7才以上が最も低かった。

5) 血清学的, ウイルス学的成績からC型インフルエンザウイルスは地域社会に普遍的に存続していると思われるが, 小児気道感染症との関連性は少なくとアデノウイルス, エンテロウイルスより薄いと推察された。

本稿の要旨は, 第32回日本細菌学会東北支部総会にて発表した。

文 献

- 1) Kendal, A. P. : *Virology*, 68 : 87, 1975.
- 2) Merome, K., et al. : *Arch. Virol.*, 50 : 241, 1976.
- 3) 本間守男, 他 : 日本医事新報, 2741 : 17, 昭51
- 4) 熱海明, 他 : 日本細菌学雑誌, 21 : 3, 1966.
- 5) 野呂新一, 他 : 北海道衛生研究所報, 23集 : 29, 1973.
- 6) 佐藤允武, 他 : 青森県衛生研究所報, 13 : 109, 1975.
- 7) 大山忍, 他 : 第25回日本ウイルス学会総会, 1977.
- 8) Francis, T. Jr., et al. *Science*, 112 : 495, 1950.
- 9) Andrews, B. E., McDonald, J. C. : *Brit. Med. J.*, 2 : 992, 1955
- 10) Crist, N. R. : *Ibid.*, 2 : 994, 1955.
- 11) Taylor, R. M. : *Amer. J. Public Health*, 39 : 171, 1949.
- 12) 石田名香雄, 東昇編 : 新ウイルス学Ⅱ, 朝倉書店, 1972.
- 13) Gerber, P., et al. : *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 81 : 524, 1952.

1977年度の県内におけるインフルエンザ

阿部 幸一 佐藤 允武 石川 和子

緒 言

青森県では、1976年から1977年にわたりインフルエンザB型が流行した。又1977年6月に我々はA香港型(H₃N₂型)のインフルエンザウイルスを分離した。このことから我々は1977年から1978年にわたり、A香港型のインフルエンザウイルスが流行するものと推測していた。他方1977年5月に中国で、又11月にソ連でH₁N₁型のインフルエンザウイルスが分離された。このH₁N₁型インフルエンザウイルス(以下Aソ連型ウイルス)は過去1947年から1957年にかけて世界的に流行したH₁N₁型インフルエンザウイルスと抗原構造が類似している。日本では過去20年間、本ウイルスによる流行は全く見られず、したがって20才以下の人々には抗体保有が全くなく、もし日本へ侵入した場合かなりの規模で流行することが予測された。本ウイルスは1978年1月に島根県、福岡県における分離を契機とし、日本各地で相次ぎ分離され、かなりの規模で流行した。青森県でもAソ連型ウイルスの分離は時間の問題と思われていたが、他県に比べ遅く3月に入ってから分離された。

我々は今回、分離したAソ連型ウイルス2株に、各衛研で分離された4株のAソ連型ウイルスと予研より分与されたAソ連型ウイルス3株を加えて、各株間における交差試験を試み、さらにAソ連型ウイルスの流行前後における抗体保有状況に加えてインフルエンザウイルスの分離を行ったのでその成績を報告する。

材料及び実験方法

1) 使用抗原

抗原は青森衛研分離株A/青森/1/78, A/青森/4/78各衛研より分与されたA/秋田/63/78, A/宮城/N84/78 A/山形/195/78, A/福島/2/78, 予研より分与されたA/大町/1/53, A/FM/1/47, A/USSR/90/77を使用した。この際これらの抗原を発育鶏卵で1回培養して使用した。また抗体保有状況調査にはA/USSR/90/77を用いた。

2) 対象血清

1977年4月から5月まで、1978年4月から5月まで、青森市内の医療機関で無作為に採取した青森市住民血清それぞれ220例づつ、計440例である。

3) 免疫血清

上述9株に対する抗血清は抗原を約2ml, 腹腔内に4回接種したラットより得た。接種前の血清中におけるこれらの抗原に対する抗体はすべて陰性であった。

4) 方 法

血清中のインヒーター除去はヒト、ラットともに常法に従いRDE処理を行った。抗体保有状況におけるHI(赤血球凝集抑制)価測定はマイクロ法で、また交差試験はマクロ法で行った。インフルエンザウイルスの分離は主にMDCK細胞を使用した。一部発育鶏卵をも使用した。

実験成績

罹患者数は2月と3月上旬にピークが見られ(図1)、1月、2月にA香港型ウイルス、3月にA香港型及びAソ連型ウイルスの両方が、4月にはAソ連型ウイルスだけが分離された。(図2)

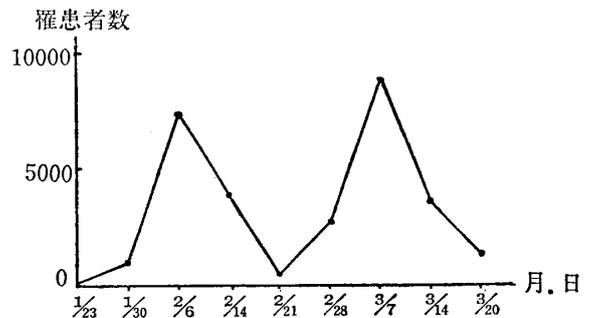


図1 青森県における小・中学校の月日別罹患者数

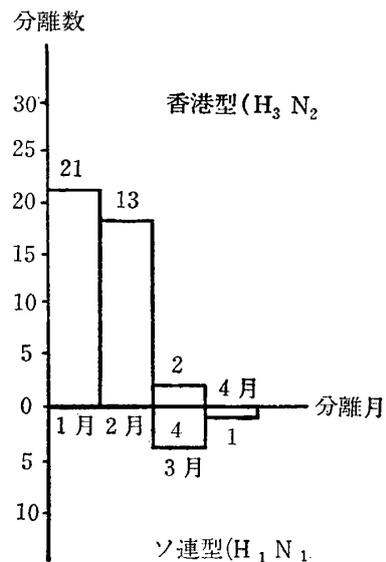


図2 インフルエンザウイルスの月別分離状況

表1 H₁N₁型インフルエンザウイルスの交差試験(ラット免疫血清)

抗原	免疫血清 A/青森/ 1/78	A/青森/ 4/78	A/秋田/ 63/78	A/宮城/ N84/78	A/山形/ 195/78	A/福島/ 2/78	A/大町/ 1/53	A/FM/ 1/47	A/USSR/ 90/77
A/青森/1/78	512	128	1024	512	512	512	64	32	512
A/青森/4/78	256	128	1024	512	512	512	64	32	512
A/秋田/63/78	256	128	1024	512	512	512	64	32	512
A/宮城/N84/78	256	128	1024	512	512	512	64	32	512
A/山形/195/78	256	128	1024	512	512	512	64	32	512
A/福島/2/78	256	128	1024	512	512	512	64	32	512
A/大町/1/53	64	<16	256	128	128	64	256	16	128
A/FM/1/47	512	256	1024	≥1024	≥1024	≥1024	256	512	512
A/USSR/90/77	256	128	1024	512	512	512	64	32	512

各株間における交差試験の結果、青森、福島、山形、秋田、宮城、ソ連株間では抗原的に同一のものであることが判明した。1947年分離のFM株と今回の分離株は抗原的にきわめて類似しているが、1953年分離の大町株とは抗原的にかなりの相違を示している。(表1)

Aソ連型ウイルスの流行前後における抗体保有分布及び保有率について、流行以前、1977年の血清では20才前のヒトに全く抗体を認めなかったのに対し、流行後の1978年の血清では20才前で45%のヒトが本ウイルスに感染し、抗体を保有していた。

またとくに20才から0才児では抗体保有率の低いことが判明した。他方20才以上のヒトでは抗体保有分布保有率ともに変化はなかった。(図3, 4, 5)

考 察

Aソ連型ウイルスの流行は3月から4月の2ヶ月間に小中高校生を中心におこったものと思われる。また2月上旬における罹患者数の増加はA香港型ウイルスによるものであり、3月上旬の罹患者数の増加はAソ連型を主体とし、A香港型とAソ連型の混合的流行型式をとり再び増加したものと思われる。

交差試験で分離株と大町株の抗原的相違がみられたが、このことは同

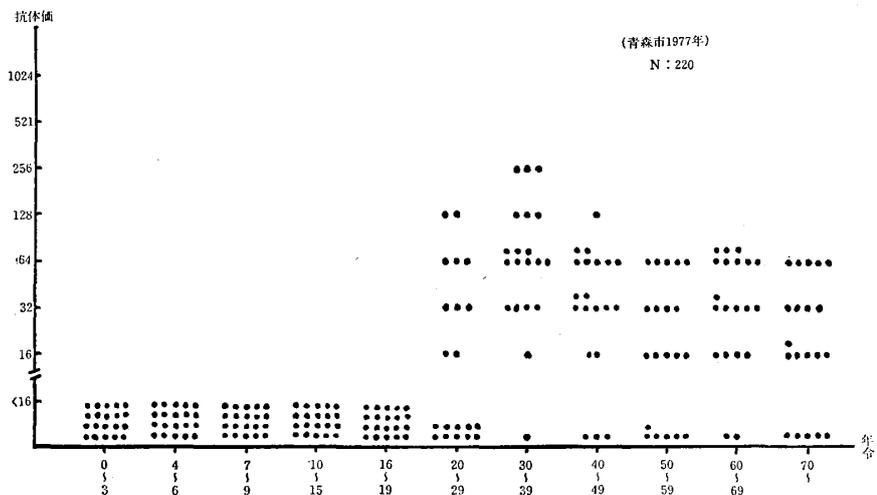


図3 A/USSR/90/77 (H₁N₁型) に対する流行前抗体保有分布

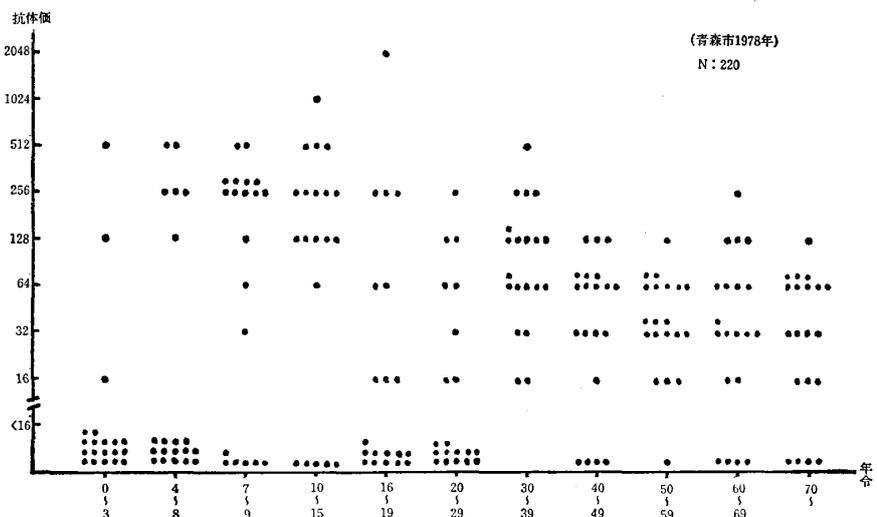


図4 A/USSR/90/77 (H₁N₁型) に対する流行後抗体保有分布

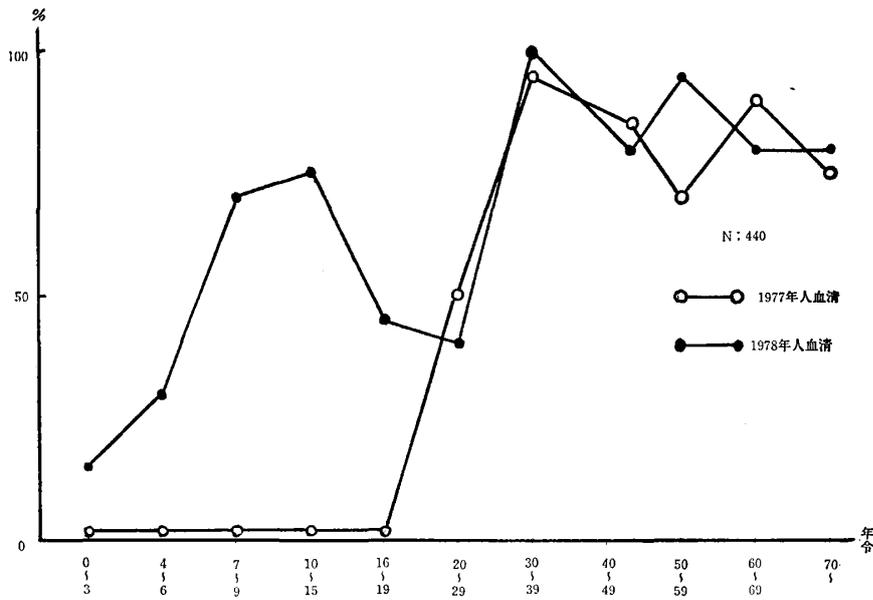


図5 各年齢層の H₁N₁ 型に対する抗体保有率

じ H₁N₁ 型インフルエンザウイルスが流行を繰り返すうちにかなり抗原的に変異していくことを意味していると考えられる。この原因の本態については今後の研究が必要である。また今後の流行でもこの変異がみられるかどうかは興味のある所である。

今年度においても、20才以下のヒトで55%のヒトが抗体を保有していないことからAソ連型ウイルスの流行は引続きおこると思われ、A香港型ウイルスの流行が完全

になくなり、Aソ連型ウイルス単独の流行となるのか、またはA香港型ウイルスとAソ連型ウイルスの混合感染型式をとるかは注目に値する。

文 献

- 1) 大山 忍, 他: 山形県におけるインフルエンザのサーベイランス. 臨床とウイルス, **3**, 79-83, 1978.
- 2) 芝田充男: 新潟県におけるインフルエンザについて. 新潟医学会雑誌別刷, 昭和53年10月10日発行.

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 (第II報)

阿部幸一 佐藤允武 石川和子

緒言

1976年2月, 米国 New Jersey州, Fort Dixの軍隊内におけるインフルエンザ流行中, ブタ型インフルエンザウイルスに抗原構造が類似のインフルエンザウイルスが分離された。この分離ウイルスは1918年から1919年にかけて世界を恐慌におとしいれた“スペインかぜ”の病原ウイルスと抗原構造が類似し, ヒトでは44才以下には本抗体が全く認められず^{1,2)}, 本ウイルスが日本へ侵入した場合は, 大流行をきたすものと考えられたが, Fort Dixでの流行は局地的に終り, 日本への影響がなかったのは幸であった。しかし我国においても1977年頃から飼育豚において, 本インフルエンザウイルスに対する抗体の高い保有が認められ, しかも飼育豚よりブタ型インフルエンザウイルスを分離した報告例もあり⁴⁾, 本インフルエンザウイルスの動向が注目されている。

そこで我々は昨年⁵⁾の本報に第I報として屠殺豚血清における A/New Jersey/8/76 の抗体保有状況を調査, 報告したが, 今回は第II報として1977年と1978年の屠殺豚血清を7月下旬から9月下旬まで採取し, A/New Jersey/8/76 に対する抗体保有状況を調査した。また同時に1978年の血清については, A/山梨/22/77, A/USSR/90/77, B/神奈川/3/76 に対する抗体保有状況を調査したのでその成績もあわせて報告する。

材料及び実験方法

1 対象血清

1) ブタ血清: 1977年に採取した凍結保存血清, 青森地区140, 八戸地区60, 1978年採取の血清, 青森地区140, 八戸地区60, 計400を使用した。

2 使用抗原

予研より分与されたA/USSR/90/77, B/神奈川/3/76, ホルマリン不活化A/New Jersey/8/76, 市販(東芝製薬)のA/山梨/22/77を使用した。

3 方法

血清中のインヒビターの除去は小河等の方法に準じR

DE, KIO₄処理を行い, HI価測定はマイクロ法に従った。

実験成績

A/New Jersey/8/76 に対する抗体保有状況は, 1977年, 青森地区の血清では8月上旬, 中旬に, また八戸地区では7月下旬, 8月下旬にそれぞれ高い抗体価が認められた。1978年の血清では, 青森地区は8月上旬から9月中旬まで高い抗体価が認められたのに対し, 八戸地区では9月下旬にわずかに認められたのにすぎない。(図1)

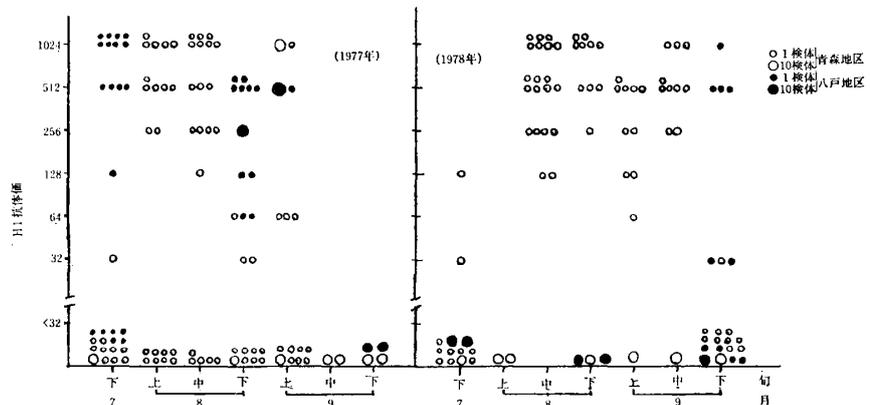


図1 A/New Jersey/8/76に対する抗体保有分布

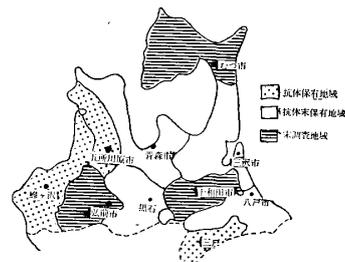


図2 飼育豚のA/New Jersey/8/76に対する地域別抗体保有状況

また1978年の血清に関し, ブタの飼育地をも調査した結果, 抗体保有豚にかなり地域差が認められた。(図2)

A/山梨/22/77 に対する抗体価は A/New Jersey/8/76の抗体価よりかなり低く, 32倍から64倍に集中していた。(図3)

A/USSR/90/77, 神奈川/3/76に対する抗体価はいずれも32倍以下であった。(図4)

考察

1978年のブタ血清には, A/USSR/90/77に対する

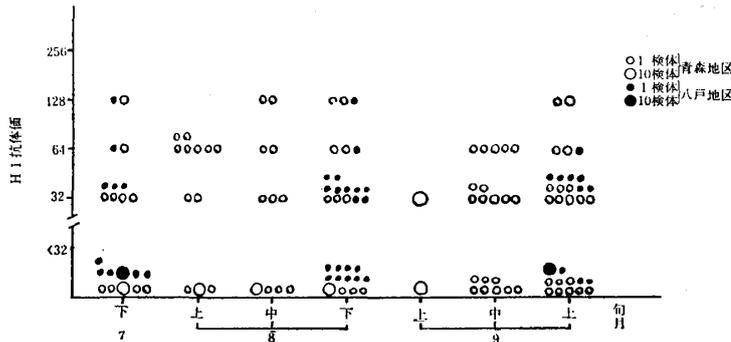


図3 A/山梨/22/77に対する抗体保有分布

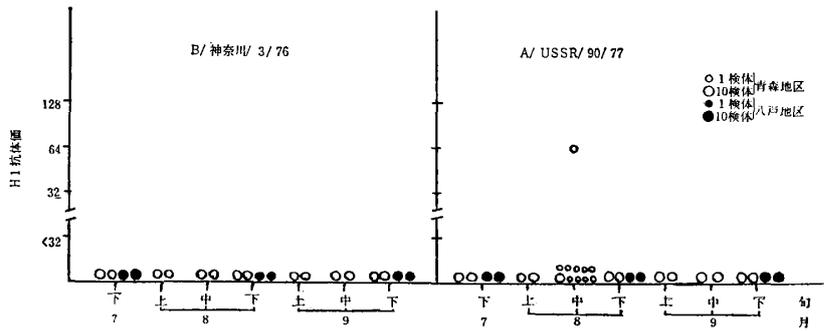


図4 B/神奈川/3/76及びA/USSR/90/77に対する抗体保有分布

抗体が認められなかった。このことはUSSR株が今年になって新しく侵入したインフルエンザウイルスであり、飼育豚の間に十分浸透していない可能性ならびに本ウイルス株に対するブタの感受性は低く、濃厚感染を受けない限り抗体産生が見られないこと等が考えられる。

現在インフルエンザB型ウイルスに対する抗体が人間を除く他動物では証明されていない事は、今回B/神奈川/3/76に対する抗体が飼育豚に証明されない事と一致し、ブタはインフルエンザB型ウイルスに対して全く感受性を有しない動物であることを意味しているのであろうか。しかし今回、1977年インフルエンザB型ウイルス流行時におけるブタ血清を使用しなかったため、インフルエンザB型ウイルス流行時のブタ血清をさらに検討してみる必要があると思われる。

A/山梨/22/77に対する抗体保有豚の抗体価はNew Jersey株の抗体価に比べてかなり低い値であった。しかしインヒビター除去処理をしている事と、1978年冬に香港型インフルエンザウイルスが流行したことを考慮すると、ブタ由来インフルエンザウイルスに抗原構造が類似しているNew Jersey株よりもヒト由来の本インフルエンザウイルスがブタに対しての感受性が低いため、

上述の様な低い抗体価となって現われたと思われる。

A/New Jersey/8/76の抗体保有豚にかなり地域差があることは前に述べたが、この成績は有川等の報告と一致する。¹¹⁾この地域差は単にブタの飼育地域が偏っているため、生じた現象であるのか、または他に原因があるかは不明である。

現在日本で、ブタ型インフルエンザウイルスまたはブタ型インフルエンザウイルスに抗原構造が類似のNew Jersey株が、広がりつつあり、ヒトへの感染並びに大流行の可能性を含んでいる現状と、ヒトと動物のインフルエンザウイルス間の遺伝子組み換えが問題となっていることを考え合わせると、今後ブタをも含めた動物におけるインフルエンザウイルスの検索が重要な意味をもたらさるであろう。

文 献

- 1) 大山 忍, 他: 山形県におけるインフルエンザのサーベランス. 臨床とウイルス, **3**, 79—83, 1978.
- 2) 佐藤 允武, 他: 青森市住民並びに県内三地区(青森, 八戸, 弘前)屠殺豚のインフルエンザ(A/New Jersey/8/76)ウイルスに対するHI抗体保有状況. 青森県衛生研究所報, **14**, 27—28, 1976.
- 3) 大谷 国明: インフルエンザのサーベランス. 臨床とウイルス, **3**, 73—77, 1978.
- 4) 芝田 充男, 他: AブタI型インフルエンザウイルスの分離と疫学調査. 日本医事新報別刷, 昭和53年10月7日発行.
- 5) 小河 孝, 笹原 二郎: わが国における香港型インフルエンザの抗体調査. ウイルス, **25**(1—2), 67—68, 1975.
- 6) 保坂 康弘: ウイルス図鑑. 第1版, 講談社, 215—228, 1972.
- 7) 有川 二郎他: 宮城県下における豚のインフルエンザ感染調査. 第32回日本細菌学会東北支部総会発表.

1978年の県内における手足口病

佐藤 允 武 石川 和 子 阿部 幸 一

緒 言

手足口病が春から全国的にかなりの規模で流行したが、青森県内においても5月下旬頃より発生した。現在までに把握できた患者数は375名である。しかし、本病は現在のところ届出義務がないため、全県の規模での実態は明らかでなく、実際はかなりの数に達するものと思われる。

本県における過去の本病は我々が知り得た範囲では1970年(病原ウイルスはCoxA16)と1973年(後に血清学的にEnterovirus71と判明)に異なる病原で経験しており、今度で3回目である。

すでに、一部の機関では本病流行の病因としてEnterovirus71(以下E-71)が分離同定されているが、本県における調査成績がでたので報告する。

材料と方法

1) 被検材料

i) ウイルス分離材料

黒石、弘前保健所管内に発生した患者18名を対象とし、糞便18、咽頭ぬぐい液9、水疱内容液2を採取、検査に供した。

ii) 血清

患者18名から得たペア血清は14で、使用まで-20℃に保存した。

2) 実験方法

i) 使用細胞、培養

ウイルス分離に使用した細胞はVero(サル腎由来)、HEAJ(人胎児由来)、JINET(サル腎由来)、MDCK(犬腎由来)、L-132(人胎児肺由来)、Hep#2(人喉頭癌由来)の6種の継代細胞で、培養はローラーチューブ法を用いた。また、同定、患者血清の抗体価測定にはHEAJ、Vero細胞を用いた。

ii) 同定並びに中和抗体価測定

分離株の同定は秋田衛研から分与のE-71(名古屋株)、予研分与のCoxA16(G-10)の免疫血清を用い、フラット型マイクロトレイでおこなった。

患者ペア血清の中和抗体価は名古屋株、1973年岩手県で分離された73-572株(E-71)、1978年秋田県で分離された5176株(E-71)、および、今回当所で分離した便由来の21F、水疱由来の20V株と以前本病の病原であったCoxA16(G-10)を用い、マイクロ法で測定した。また、ダイフロン、ミルポアフィルター処理したウイルス(名古屋株、21F株)をも併用した。

実験成績並びに考察

表1、2に黒石、弘前保健所管内の検査成績を示す。

表1 検査成績(黒石)

検体 番号	ウイルス 分離 糞便	血 清 検 査			
		Enterovirus71(名古屋株)		CoxA16(G-10)	
		※2 A	※3 C	A	C
11	E-71	<4	<4	<4	<4
12	E-71	<4	<4	<4	<4
13	(-)				
14	(-)				
15	E-71	<4	<4	<4	64
16	(-)	<4	<4	16	16
17	E-71	<4	<4	<4	<4
18	E-71	<4	<4	<4	<4

患者の年齢はいずれも低く、5才以下である。分離したウイルス数は便から11、咽頭ぬぐい液から9、水疱内容液から2株で、患者番号21の咽頭ぬぐい液からのHerpes simplex virus 1株を除き、他のウイルスはすべてE-71と同定した。ウイルス分離で本ウイルスに対し感受性を示した細胞はVero、HEAJ、JINET細胞で、特にVero、HEAJ細胞での分離率が高かった。

次に患者ペア血清における中和抗体価の動向であるが、表2に示すごとく、73-572株、5176株に対しては、数例に抗体価の有意上昇がみられ、且つ、他の患者も含め急性期から比較的高い価を示したが、同じE-71である名古屋株、また、ホモである21F、20V株では急回復期とも全く抗体は検出できなかった。

このような同一抗原型による抗体価の不統一はヘテロでは抗原的差異により、まま経験するがホモにおける例は極めて珍しい。

以前、CoxA16を病原とした本病において、実験に使用する細胞により、中和されにくい、いわゆる難中和性ウイルスが問題となったことがあるが、我々は本現象もこれに関係あるのではないかと考え、回収ウイルスをダイフロン、ミルポアフィルター処理し、ウイルス表面に付着修飾していると考えられる細胞由来の脂質様物質を除去、さらに、2種の細胞を実験系に組み入れ、再度抗体価を測定した。しかし、期待に反し、結果は全く変化なかった。

分離ウイルスが特異的免疫血清で完全に中和され、また、ペア血清において73-572、5176株で有意上昇がみ

表 2

検 査 成 績 (弘 前)

検体 番号	年齢	ウイルス分離			血 清 検 査											
		※4F	※5TS	※6V	E-71(名古屋)		21F(青森)		20V(青森)		73-572(岩手)		5176(秋田)		CoxA16(G-10)	
					A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
19	5	(-) E-71	E-71	E-71	<4	<4	<4	<4	<4	<4	256	259	256	256	256	256
20	3	E-71	E-71	E-71	<4	<4	<4	<4	<4	<4	256	≥512	256	512	<4	<4
21	2	E-71	Herpes		<4	<4	<4	<4	<4	<4	128	256	256	512	<4	<4
22	2	E-71	E-71		<4	<4	<4	<4	<4	<4	256	256	512	512	<4	<4
23	4	E-71	E-71		<4	<4	<4	<4	<4	<4	128	≥512	64	≥512	<4	<4
24	1	E-71	E-71		<4	<4	<4	<4	<4	<4	32	512	128	512	<4	<4
25	4	(-) E-71			<4	<4	<4	<4	<4	<4	128	256	64	512	<4	<4
26	3	E-71	E-71		<4	<4	<4	<4	<4	<4	128	256	64	512	<4	<4
27	2	(-) E-71			<4	<4	<4	<4	<4	<4	16	≥512	8	512	<4	<4
28	3	(-)														

- ※1 Enterovirus71 ※4 糞便
 ※2 急性期血清 ※5 咽頭ぬぐい液
 ※3 回復期血清 ※6 水疱内容液

られることから、E-71であることは間違いないと思えるし、本分離ウイルスの抗体産生能が劣るとも考え難く本成績は全く不可解に思う。現在おこなっている各株の免疫血清を用いた交叉中和試験においても不明な点があり、今後さらに検討する必要がある。

ま と め

1970年、1973年に続き、1978年春から県内で流行した手足口病の病原を検索し、次の成績を得た。

1) 患者18名から採取した糞便18、咽頭ぬぐい液9、水疱内容液2から、それぞれ11、9、2株のウイルスを分離した。

2) 分離したウイルスは咽頭ぬぐい液からの Herpes simplex 1株を除き、すべて Enterovirus71 であった。

3) 分離に使用した細胞は Vero, HEAJ, JINET, MDCK, L-132, HEP² 細胞で、前3種の細胞が感受性を示し、特に Vero, HEAJ での分離率が高かった。

4) 患者ペア血清における中和抗体価は使用株により著しい差異を示した。すなわち、73-572株(1973年岩手県における分離E-71)、5176株(1978年秋田県における分離E-71)に対しては数例で有意の抗体価上昇を認めたが、名古屋株、本流行分離代表株に対しては急回復期とも4倍以下であった。また、CoxA16(G-10)に対しては1例で有意上昇をみた。

文 献

- 1) 佐藤宏康, 他: Hand, Foot and Mouth Disease の追求(I). 医学のあゆみ, 79(6), 昭和54年.
- 2) 佐藤宏康, 他: 1973年夏期青森県下に流行した Hand, Foot and Mouth Disease (手足口病) 様疾患について. 青森県衛生研究所報, 12 (1973~4)
- 3) 名取克郎: 1969~1970年に流行した Hand, Foot and Mouth Diseaseにおけるウイルス学的検討, 臨床とウイルス. 2, 1, 1974.

ビル供給水の水質検査

野村 真美 桶田 幾代 野呂 キョウ 高橋 政教
小林 英一

はじめに

昭和45年「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」いわゆるビル管理法が制定され、ビル衛生管理の問題が注目されてきた。従来、ビルの室内空気環境管理が重視されていたが、昭和51年特定建築物としての延面積が 5,000m² から 3,000m² 以上の中小ビルや共同住宅に拡大されるに及んで、給排水設備及び水質管理の不適施設が予想外に多いことが指摘され、大きな社会問題になっている。今回、著者らは県環境衛生課の依頼により、法的に規制対象外にある 3,000m²以下のビル供給水について調査し、得た結果について報告する。

調査方法

県内8市より3,000m²以下のビルを選び、各市3施設、計24施設のビル供給水について調査した。調査期間は昭和52年の水質最悪化を予想される7～8月の間に実施した。検体は各施設とも受水槽に入る前及びビル末端給水栓の2ヶ所より採取し、水道法による29項目について上水試験法に従って分析、比較検討を行なった。

試験結果及び考察

表1に施設別水質基準不適数を示した。24施設中8施設が不適であり、不適率は33.3%と予想外に高かった。また施設別にみると事務所、店舗に不適率の高い傾向が認められるが、調査件数少数のため一定の結果を得る事は出来なかった。文献的にみると、東京都、愛知県におけるビル供給水の不適率は約20%であり、不適率は給水栓末端に最も高く、ついで高置水槽、受水槽の順であったと報告している。一方、大規模ビルよりも中小規模ビルでの不適率が高く、他方、施設別では学校、病院が他の施設に比して高いと述べている。

表1 施設別水質基準不適数

	施設数	不適施設数	不適合率(%)
事務所	14	4	28.6
店舗	5	2	40.0
共同住宅	1	0	0
学校	1	0	0
病院	1	0	0
その他	2	2	100
計	24	8	33.3

表2は不適項目を示す。24施設のビル供給水について調査した結果、不適項目としては色度、味、濁度、鉄、残留塩素の5項目であった。ここで注目すべきは残留塩素による不適、既に残留塩素が検出されない例が予想外に多く認められたことである。このことはビル供給水が受水槽、高置水槽内で長時間滞留していることを示し、1日の使用水量に対し受水槽、高置水槽が極端に大きいため、いわゆる“死に水”による結果と考えられ、給水設備の際はこれらの点について十分な検討が必要である。^{2) 3) 4)} 前述の文献によると、ビル供給水の不適項目としては色度、濁度、鉄、大腸菌群によるものが圧倒的に多く、鉄、色度、濁度による不適原因として配管中の鉄の腐蝕、配管からの鉄、亜鉛の溶出による白濁、黄濁によるものと述べている。本成績も文献同様であった。

表2 水質基準不適項目

	適合施設	不適合施設	不適合率(%)
色度	23	1	4.3
濁度	23	1	4.3
味	23	1	4.3
鉄	22	2	9.1
残留塩素	17	7	41.2

表3に水質基準に適合した項目を示す。

表3 水質基準に適合した項目

アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、塩素イオン、過マンガン酸カリウム消費量、シアン、大腸菌群、一般細菌数、有機リン、銅、マンガン、亜鉛、六価クロム、ヒ素、カドミウム、水銀、フッ素、硬度、蒸発残留物、フェノール類、陰イオン活性剤、pH、臭気

表4に項目別変化を示す。亜鉛、鉄は受水槽前に比してビル末端管未では約2倍の値を示し、有意の差が認められた。水道水の化学的汚染原因として、給水管から重金属が溶出することは古くから知られ、特に亜鉛、鉄の溶出については大きな問題になってきた。^{5) 6)} 中高層ビルでは主として亜鉛メッキ鋼管が使用され、それより亜鉛、鉄の溶出について多くの報告がなされている。本成績でも文献同様給水管より亜鉛、鉄の溶出を裏付けている。

尚、亜鉛は建築年数の新しいほど多く溶出し、鉄は逆に建築年数の古いほど多く溶出するとの報告をみる。pH値は鉄、亜鉛同様にビル末端管未で有意の上昇が認められた。これは受水槽、高置水槽のコンクリート壁より石灰が溶出したためと考えられる。尚、pH値の上昇は給水管からの亜鉛の溶出を促進させるとの報告があり、pH値の上昇は更に亜鉛の溶出を促がす結果にもなる。残留塩素については前述の通りである。一方、一般細菌数はビル末端管未で増加しているのは、残留塩素の減少による殺菌効果の低下によるものと推測される。他方、大腸菌群は陰性であったが、これは大腸菌群の塩素に対する感受性が一般細菌よりも高いためと推察される。

表4 項目別変化(平均値)

	亜鉛 (ppm)	鉄 (ppm)	pH	残留塩素 (ppm)	一般細菌数
受水槽前	0.08	0.06	7.2	0.35	0.4/ml
ビル末端管未	※ 0.15	※ 0.12	※ 7.5	※ 0.19	※ 5.1/ml

※：5%の危険率で有意差あり

表5に地域別水質基準不適施設を示す。表に示すように調査件数が非常に少ないので一定の傾向が認められず、今後調査件数を増やし検討の予定である。

表5 地域別水質基準不適施設

	施設数	不適数	不適率(%)
青森市	3	0	0
弘前市	3	2	66.7
八戸市	3	2	66.7
五所川原市	3	1	33.3
三沢市	3	1	33.3
黒石市	3	1	33.3
むつ市	3	0	0
十和田市	3	1	33.3

ま と め

本県8市3,000m²以下の24施設についてのビル供給水を調査したが、予想外に多くの不適施設が認められた。3,000m²以上のビル供給水については、水質検査、水槽及び排水に関する設備の清掃等が義務づけられているが、それ以下のビルについても何らかの法的規制が必要と思われる。他方、塩素イオン、有機物、一般細菌、大腸菌群等の衛生学的汚染防止も重要なものは勿論であるが、それと同時に給水管由来と考えられる亜鉛、鉄、色度、濁度について、衛生化学、衛生工学的見地からも再検討する必要があるものと思われる。

文 献

- 1) 日本水道協会：上水試験法。111—341, 1970.
- 2) 児玉 威：ビル管理上の給水設備の問題点。用水と廃水, 18, 1346—1352, 1976.
- 3) 加藤 由枝, 他：ビルディングの飲料水の水質について。日本公衛誌, 23, 157, 1976.
- 4) 松下 武彦, 他：高層ビル供給水の衛生学的検討。名市衛研報, 18, 61—64, 1971.
- 5) 伊藤 和男, 他：水道水の配管などから溶解する重金属について。名市衛研報, 16, 47—51, 1969.
- 6) 木村 俊博, 他：水道水中の亜鉛について。島根衛研報, 11, 30, 1969.
- 7) 関口 恭一, 滝島 常雄：水道水の亜鉛汚染について(II)。群馬衛研報, 5, 135—138, 1973.
- 8) 目黒 克巳：ビルにおける給水設備の衛生的管理について。生活と環境, 3, 29—37, 1977.

III 資 料 編

県内三地区（青森・弘前・八戸）の風疹HI 抗体保有調査成績について

石川 和子 佐藤 允武 阿部 幸一

1977年女子を対象に行なった県内三地区（青森・弘前・八戸）の風疹HI抗体保有調査成績は、次のとおりである。

実施要領（感受性調査）

- 1) 対象人血清採取地区，時期並びに件数

青森地区	昭和52年5～6月	200件	}	全て女子
弘前地区	昭和52年5～9月	181件		
八戸地区	昭和52年5～9月	161件		
- 2) 使用抗原
東芝製風疹HA抗原
- 3) 試験法
マイクロトレイによる赤血球凝集抑制試験

成績概要

年齢別抗体陰性率は、0～4才では、八戸67%，弘前60%，青森16%であった。5才からは徐々に陰性率が低下し、20才以上では10%以下であった。

地区別では、青森市における抗体陰性率は他の二地区

と比較して、全体的に低率であった。
なお、本調査は、県単独事業費で行った。

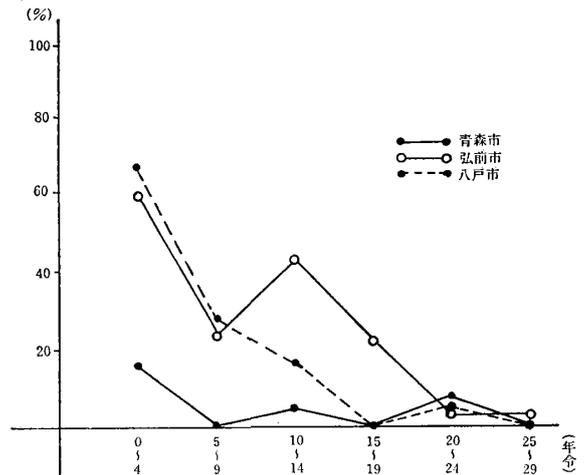


図1 三地区の風疹HI抗体陰性率

三地区の風疹抗体保有率

抗体価 場所 年齢	≥ 8 (%)			≥ 64 (%)			≥ 512 (%)		
	青森市	弘前市	八戸市	青森市	弘前市	八戸市	青森市	弘前市	八戸市
0～4	21/25 (84)	8/20 (40)	1/3 (33.3)	18/25 (72)	7/20 (35)	1/3 (33.3)	14/25 (56)	7/20 (35)	0/3 (0)
5～9	25/25 (100)	19/25 (76)	17/24 (70.8)	25/25 (100)	19/25 (76)	17/24 (70.8)	20/25 (80)	17/25 (68)	5/24 (20.8)
10～14	24/25 (96)	6/13 (46.2)	16/19 (84.2)	22/25 (88)	6/13 (46.2)	16/19 (84.2)	21/25 (84)	4/13 (30.8)	4/19 (21.9)
15～19	25/25 (100)	18/23 (78.3)	15/15 (100)	19/25 (76)	18/23 (78.3)	13/15 (86.7)	11/25 (44)	8/23 (34.8)	1/15 (6.7)
20～24	47/50 (94)	49/50 (98)	48/50 (96)	44/50 (88)	40/50 (80)	35/50 (70)	13/50 (26)	14/50 (28)	2/50 (4)
25～29	50/50 (100)	49/50 (98)	50/50 (100)	44/50 (88)	38/50 (76)	38/50 (76)	13/50 (26)	4/50 (8)	0/50 (0)

青森市住民のパラインフルエンザウイルス に対する抗体保有調査

石川 和子 佐藤 允武 阿部 幸一

青森市住民のパラインフルエンザウイルスに対する抗体保有状況は、次のとおりであった。

実施要領

1) 試験法

マイクロトレイによる赤血球凝集抑制試験

2) 使用抗原

- パラインフルエンザⅠ型 (HA-2)
- Ⅱ型 (CA)
- Ⅲ型 (HA I)

3) 対象人血清

0~18才 119件 (昭和52年採集)

成績概要

パラインフルエンザウイルスⅢ型の抗体保有率は、Ⅰ、Ⅱ型に比較し低年齢から極めて高く、成人ではほぼ100%に達した。

一方、Ⅰ、Ⅱ型は、徐々に上昇し、成人においても80%前後であった。この結果は、他道県の成績とほぼ同様な傾向である。

表1 年令別 H I 抗体価分布

Parainfluenza I

年令区分		実施 件数	H I 抗体価							
			<4 (%)	4	8	16	32	64	128	≥ 256
A	入学前	25	18/25 (72.0)	4/25 (16.0)	2/25 (8.0)	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)	1/25 (4.0)	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)
B	小学校1~3年	25	14/25 (56.0)	0/25 (0.0)	6/25 (24.0)	4/25 (16.0)	1/25 (4.0)	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)
C	小学校4~6年	22	3/22 (13.64)	4/22 (18.18)	5/22 (22.73)	8/22 (36.36)	1/22 (4.55)	0/22 (0.0)	0/22 (0.0)	1/22 (4.55)
D	中学校	22	4/22 (18.18)	3/22 (13.64)	8/22 (36.36)	5/22 (22.73)	1/22 (4.55)	1/22 (4.55)	0/22 (0.0)	0/22 (0.0)
E	高等学校	25	4/25 (16.0)	3/25 (12.0)	8/25 (32.0)	9/25 (36.0)	1/25 (4.0)	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)
計		119	43/119 (36.13)	14/119 (11.76)	29/119 (24.37)	26/119 (21.85)	4/119 (3.36)	2/119 (1.68)	0/119 (0.0)	1/119 (0.84)

Parainfluenza II

年令区分		実施 件数	H I 抗体価							
			<4 (%)	4	8	16	32	64	128	≥ 256
A	入学前	25	17/25 (68.0)	4/25 (15.0)	1/25 (4.0)	1/25 (4.0)	1/25 (4.0)	0/25 (0.0)	1/25 (4.0)	0/25 (0.0)
B	小学校1~3年	25	8/25 (32.0)	6/25 (24.0)	6/25 (24.0)	4/25 (16.0)	1/25 (4.0)	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)
C	小学校4~6年	22	5/22 (22.73)	5/22 (22.73)	5/22 (22.73)	4/22 (18.18)	1/22 (4.55)	2/22 (9.09)	0/22 (0.0)	0/22 (0.0)
D	中学校	22	4/22 (18.18)	3/22 (13.64)	6/22 (27.27)	6/22 (27.27)	3/22 (13.64)	0/22 (0.0)	0/25 (0.0)	0/22 (0.0)
E	高等学校	25	8/25 (32.0)	3/25 (12.0)	5/25 (20.0)	5/25 (20.0)	4/25 (16.0)	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)
計		119	42/119 (35.29)	2/119 (17.65)	23/119 (19.33)	20/119 (16.81)	10/119 (8.40)	2/119 (1.68)	1/119 (0.84)	0/119 (0.0)

Parainfluenza Ⅲ

年 令 区 分	実施 件数	H I 抗 体 価							
		<4(%)	4	8	16	32	64	128	≥ 256
A 入 学 前	25	7/25 (28.0)	1/25 (4.0)	2/25 (8.0)	1/25 (4.0)	4/25 (16.0)	5/25 (20.0)	3/25 (12.0)	2/25 (8.0)
B 小 学 校 1~3 年	25	1/25 (4.0)	1/25 (4.0)	1/25 (4.0)	4/25 (16.0)	5/25 (20.0)	10/25 (40.0)	3/25 (12.0)	0/25 (0.0)
C 小 学 校 4~6 年	22	0/22 (0.0)	0/22 (0.0)	0/22 (0.0)	0/22 (0.0)	6/22 (27.27)	8/22 (36.36)	0/22 (0.0)	0/22 (0.0)
D 中 学 校	22	0/22 (0.0)	0/22 (0.0)	0/22 (0.0)	3/22 (13.64)	9/22 (40.91)	7/22 (31.82)	1/22 (4.55)	2/22 (9.09)
E 高 等 学 校	25	0/25 (0.0)	0/25 (0.0)	1/25 (4.0)	1/25 (4.0)	7/25 (28.0)	13/25 (52.0)	2/25 (8.0)	1/25 (4.0)
計	119	8/119 (6.72)	2/119 (1.68)	3/119 (2.52)	9/119 (7.56)	31/119 (26.05)	43/119 (36.13)	17/119 (14.29)	5/119 (4.20)

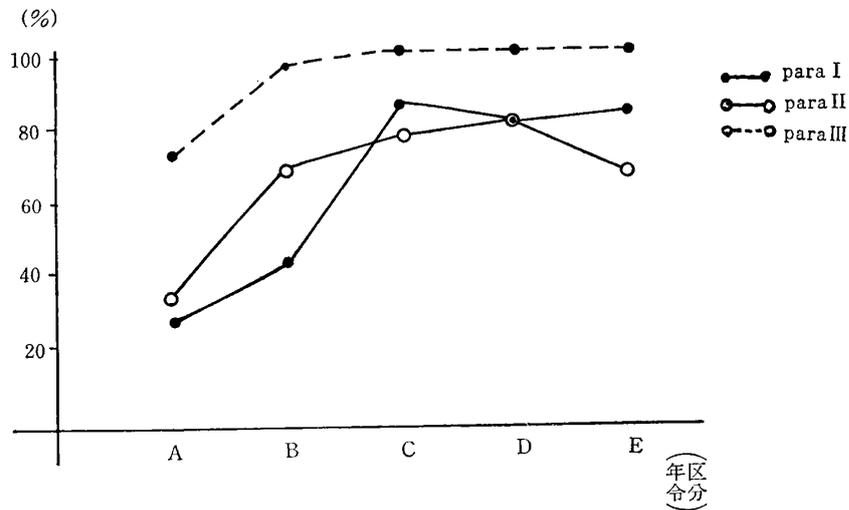


図1 Parainfluenza Ⅲ 年齢階級別抗体保有率

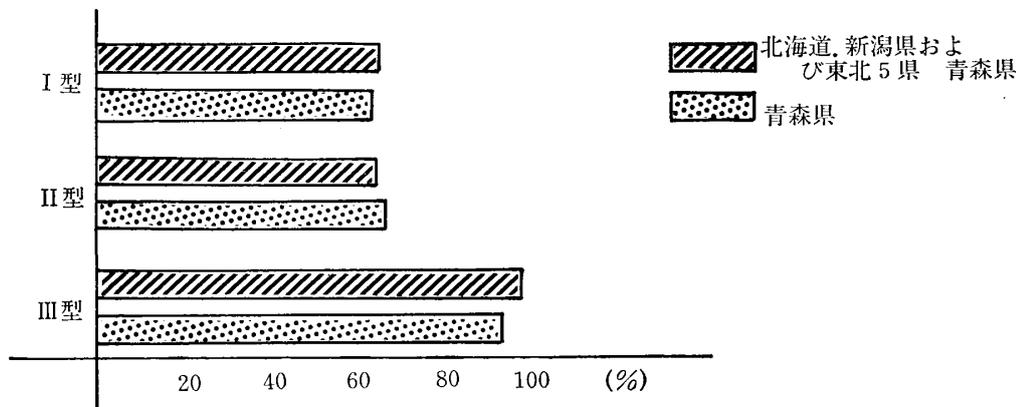


図2 青森県と北海道・新潟県および東北五県における Parainfluenza Ⅲ 抗体保有率の比較 (≥ 4)

1977・1978年インフルエンザ感受性調査成績について

石川 和子 佐藤 允武 阿部 幸一

1977・1978年インフルエンザ感受性調査成績は次のとおりであった。

実施要領

1) 標準血清HI価

1977年

- A/熊本/22/76 (Lot 4) 512倍
- A/NJ/8/76 (Lot 1) 1024倍
- B/神奈川/3/76 (Lot 5) 128倍

1978年

- B/神奈川/3/76 (Lot 9) 512倍
- A/山梨/2/77 (Lot 7) 512倍
- A/NJ/8/76 (Lot 10) 1024倍
- A/USSR/92/77 (Lot 8) 512倍

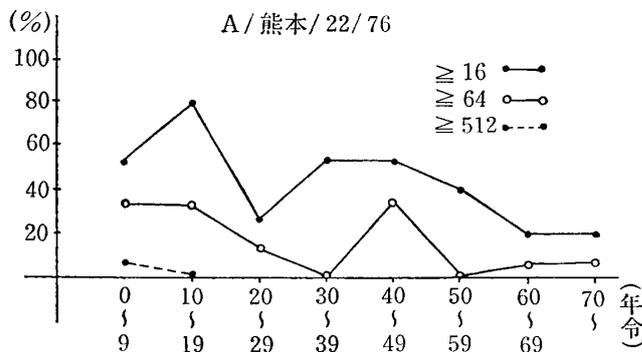
(注) 一般に標準血清HI価は1~2管低い。

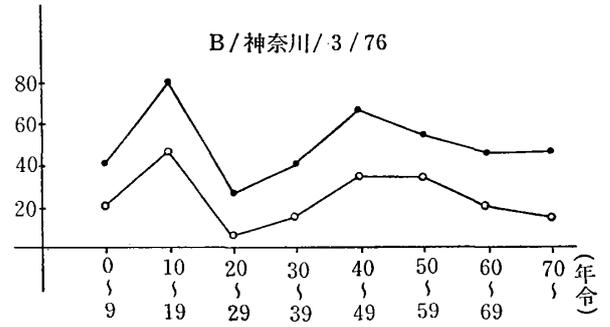
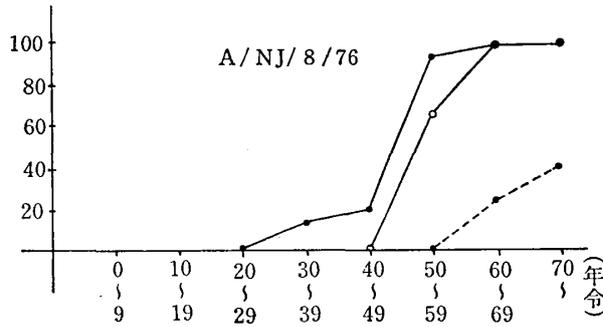
- 2) 使用抗原
標準血清に同じ。
- 3) 試験法
マイクロタイター法

1) 1977年検査成績 年齢層別, 抗原別抗体保有状況

年齢層	A/熊本/22/76			A/NJ/8/76			B/神奈川/3/76		
	≥ 16	≥ 64	≥ 512	≥ 16	≥ 64	≥ 512	≥ 16	≥ 64	≥ 512
0 ~ 9	8/15	5/15	1/15	0/15	0/15	0/15	6/15	3/15	0/15
10 ~ 19	12/15	5/15	0/15	0/15	0/15	0/15	12/15	7/15	0/15
20 ~ 29	4/15	2/15	0/15	0/15	0/15	0/15	4/15	1/15	0/15
30 ~ 39	8/15	0/15	0/15	2/15	0/15	0/15	6/15	2/15	0/15
40 ~ 49	8/15	5/15	0/15	3/15	0/15	0/15	10/15	5/15	0/15
50 ~ 59	6/15	0/15	0/15	14/15	10/15	0/15	8/15	5/15	0/15
60 ~ 69	3/15	1/15	0/15	15/15	15/15	4/15	7/15	3/15	0/15
70 ~	3/15	1/15	0/15	15/15	15/15	6/15	7/15	2/15	0/15

※ 陽性数/検体数

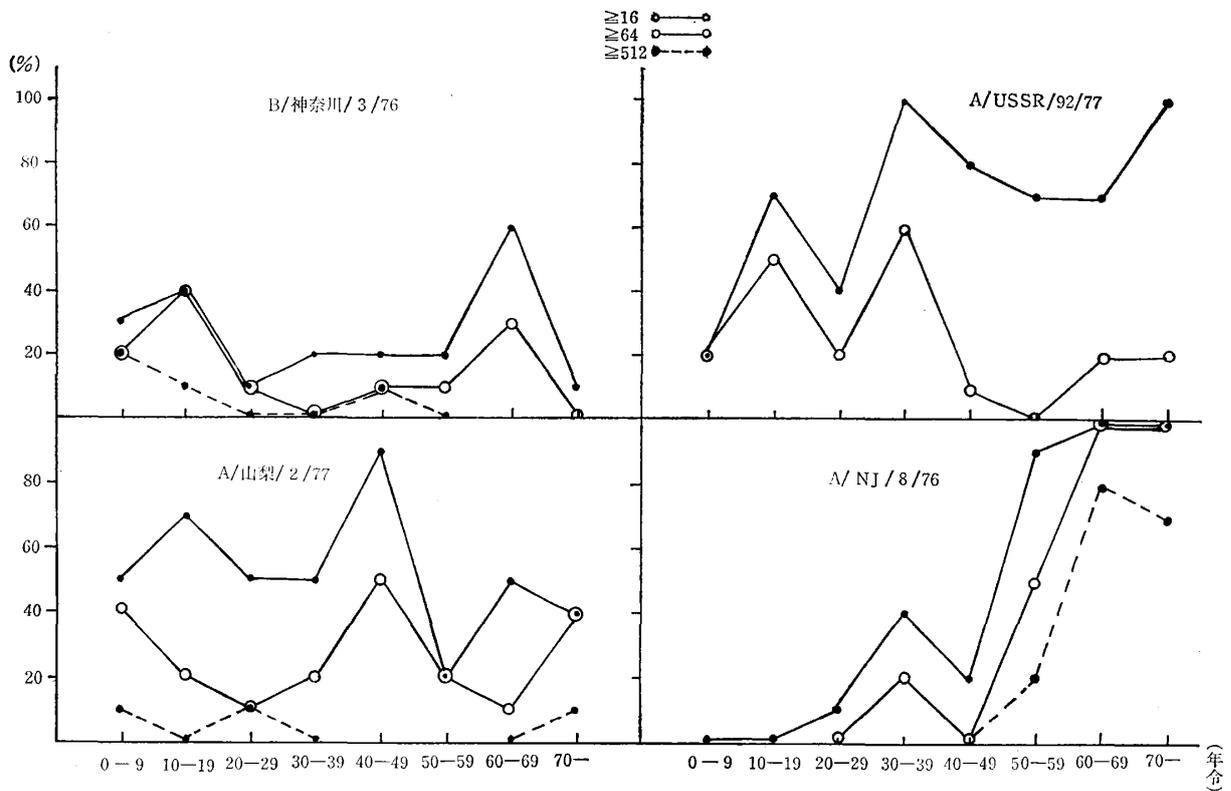




2) 1978年検査成績 年齢別, ウイルス型別H I 抗体保有率

年齢層	B/神奈川/3/76			A/山梨/2/77			A/NJ/8/76			A/USSR/92/77		
	≥16	≥64	≥256	≥16	≥64	≥256	≥16	≥64	≥256	≥16	≥64	≥256
0~9	3/10	2/10	2/10	5/10	4/10	1/10	0/10	0/10	0/10	2/10	2/10	0/10
10~19	4/10	4/10	1/10	7/10	2/10	0/10	0/10	0/10	0/10	7/10	5/10	0/10
20~29	1/10	1/10	0/10	5/10	1/10	1/10	1/10	0/10	0/10	4/10	2/10	0/10
30~39	2/10	0/10	0/10	5/10	2/10	0/10	4/10	2/10	0/10	10/10	6/10	0/10
40~49	2/10	1/10	1/10	9/10	5/10	0/10	2/10	0/10	0/10	8/10	1/10	0/10
50~59	2/10	1/10	0/10	2/10	2/10	0/10	9/10	5/10	2/10	7/10	0/10	0/10
60~69	6/10	3/10	0/10	5/10	1/10	0/10	10/10	10/10	8/10	7/10	2/10	0/10
70~	1/10	0/10	0/10	4/10	4/10	1/10	10/10	10/10	7/10	10/10	2/10	0/10

※ 陽性数/検体数



青森県の温泉

桶田 幾代 野村 真美
高橋 政教 小林 英一

温泉名 (源泉名) 場所	No. 85 柳川温泉 (柳川温泉) 黒石市追子野木字柳川15			No. 86 長峰温泉 (新大鱈温泉) 南郡大鱈町長峰字下川原 71-5			No. 87 井沢温泉 (井沢2号泉) 南郡平賀町唐竹字井沢39		
年月日	52. 4. 15			52. 4. 13			54. 4. 20		
泉温(気温)℃	13 (21)			44.5 (22)			51 (14)		
湧出(揚湯)量ℓ/分	—			12.6 (自噴)			—		
pH 直後	6.8			8.1			8.2		
pH 試験室	6.80			8.09			8.22		
比重(20°/4°)	0.9984			0.9984			0.9988		
固形物総量mg/kg	194.7			828.1			510.4		
Cation	mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K ⁺	0.781	0.0200	0.75	7.030	0.1798	1.53	4.998	0.1278	1.69
Na ⁺	19.98	0.8688	35.53	227.4	9.888	83.97	132.1	5.744	76.17
NH ₄ ⁺	0.230	0.0127	0.48	0.080	0.0044	0.04	0.000	0.000	0.00
Ca ⁺⁺	15.97	0.7969	29.83	30.37	1.515	12.86	29.56	1.475	19.56
Mg ⁺⁺	10.43	0.8577	32.11	1.942	0.1597	1.36	1.942	0.1597	2.12
Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺	2.796	0.1001	3.75	0.539	0.0193	0.16	0.859	0.0308	0.41
Al ⁺⁺⁺	0.020	0.0022	0.08	0.070	0.0078	0.07	0.030	0.0033	0.04
Mn ⁺⁺	0.349	0.0127	0.47	0.035	0.0013	0.01	0.020	0.0007	0.01
Cu ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.01	0.0000	0.00
Pb ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.01	0.0000	0.00	0.01	0.0000	0.00
Cd ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.00
Hg ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.00
小計	50.56	2.671	100.00	267.5	11.78	100.00	169.5	7.541	100.00
Anion	mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %
Cl ⁻	14.16	0.3994	14.87	212.5	5.993	50.70	109.8	3.097	40.82
F ⁻	0.250	0.0132	0.49	3.671	0.1932	1.93	0.924	0.0486	0.64
SO ₄ ⁼⁼	32.46	0.6758	25.17	208.4	4.339	36.70	170.2	3.543	46.70
HPO ₄ ⁼⁼	0.190	0.0040	0.15	0.000	0.0000	0.00	0.016	0.0003	0.00
HCO ₃ ⁻	97.18	1.593	59.32	79.00	1.295	10.96	54.69	0.8963	11.82
OH ⁻	0.001	0.0001	0.00	0.022	0.0013	0.01	0.027	0.0016	0.02
AsO ₂ ⁻	0.010	0.0001	0.00	0.010	0.0001	0.00	0.020	0.0002	0.00
S ₂ O ₃ ⁼⁼	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小計	144.3	2.686	100.00	503.6	11.82	100.00	335.7	7.587	100.00
遊離成分	mg			mg			mg		
H ₂ SiO ₃	58.40			50.64			22.07		
HBO ₂	0.879			14.07			1.759		
CO ₂	13.22			—			—		
H ₂ S	—			—			—		
小計	72.50			64.71			23.83		
総計(mg)	267.4			835.8			529.0		
泉質	—			単純温泉			単純温泉		

1977年4月から1978年3月までに実施した37温泉の温泉中分析成績は別表のとおりである。なお分析法は、鉍泉中分析法に従った。

No. 88 森田温泉 (3号泉) 西郡森田村森田字屏風山2-121			No. 89 下風呂温泉 (海辺地1号泉) 下北郡風間浦村下風呂 字下風呂77(海辺地)			No. 90 下風呂温泉 (海辺地2号泉) 下北郡風間浦村下風呂字下風呂52 (海辺地)		
52. 5. 6			52. 4. 22			52. 4. 22		
51. 5 (21)			47 (13)			64 (13)		
75			— (自噴)			— (自噴)		
7.4			5.8			5.8		
7.3			5.86			5.90		
1.0090			1.0012			1.0017		
12560			3370			4236		
mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %
—	—	—	0.001	0.0010	0.00	0.001	0.0010	0.00
236.7	6.054	2.84	82.20	2.103	3.77	111.6	2.855	4.09
4490.	195.2	91.45	891.1	38.75	69.50	1111.	48.31	69.16
2.825	0.1566	0.07	3.905	0.2165	0.39	6.511	0.3609	0.52
80.72	4.028	1.89	192.2	9.591	17.20	240.4	12.00	17.18
95.62	7.863	3.68	58.39	4.802	8.62	73.02	6.005	8.60
2.987	0.1070	0.05	1.602	0.0574	0.10	1.002	0.0359	0.05
0.030	0.0033	0.00	0.100	0.0111	0.02	0.080	0.0089	0.01
1.170	0.0426	0.02	6.107	0.2224	0.40	7.631	0.2772	0.39
0.001	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
0.001	0.0000	0.00	0.001	0.0000	0.00	0.001	0.0000	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
4910.	213.5	100.00	1236.	55.75	100.00	1551.	69.85	100.00
mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %
5366.	151.3	70.73	1633.	46.06	82.38	2131.	60.10	85.86
0.126	0.0066	0.00	1.352	0.0712	0.13	2.154	0.1134	0.16
68.51	1.426	0.67	353.5	7.360	13.16	306.7	6.385	9.12
1.499	0.0312	0.01	1.133	0.0236	0.04	0.134	0.0028	0.00
3732.	61.16	28.59	146.2	2.396	4.29	207.2	3.396	4.85
0.003	0.0002	0.00	—	—	—	—	—	—
0.001	0.0000	0.00	0.114	0.0011	0.00	0.515	0.0048	0.01
—	—	—	0.040	0.0007	0.00	0.038	0.0007	0.00
9168.	213.9	100.00	2135.	55.91	100.00	2648.	70.00	100.00
mg			mg			mg		
195.4			68.98			39.06		
50.63			211.5			287.5		
142.5			203.3			247.6		
—			22.62			57.54		
388.5			506.4			631.7		
14470.			3887			4381		
含重曹一食塩泉			含ホウ酸一食塩硫化水素泉			含ホウ酸一食塩硫化水素泉		

温泉名 (源泉名) 場所	No. 91 温川山荘温泉 (3号泉) 南郡平賀町切明字津根川森 1の1-71は1			No. 92 葛川温泉 (西十和田温泉) 南郡平賀町葛川字大川添 27の7			No. 93 中佐渡温泉 (大和温泉) 南郡尾上町大字中佐渡 字南田1の2		
年月日	52. 5. 23			52. 6. 13			52. 6. 10		
泉温(気温)℃	61.5 (19)			52.0 (20)			44. (31)		
湧出(揚湯)量ℓ/分	10.5 (自噴)			133 (自噴)			176		
pH直後	7.4			9.2			8.6		
pH試験室	7.05			9.40			8.67		
比重(20°/4°)	0.9993			0.9985			0.9985		
固形物総量mg/kg	1329			285.6			265.6		
Cation	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K ⁺	11.53	0.2949	1.55	0.781	0.0200	0.69	2.816	0.0559	2.02
Na ⁺	299.9	13.04	68.67	64.30	2.796	96.09	59.70	2.596	93.72
NH ₄ ⁺	0.490	0.0272	0.15	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Ca ⁺⁺	99.93	4.987	26.26	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Mg ⁺⁺	7.285	0.5991	3.16	0.971	0.0799	2.74	0.971	0.0799	2.89
Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺	0.799	0.0286	0.15	0.280	0.0100	0.34	0.899	0.0322	1.16
Al ⁺⁺⁺	0.055	0.0061	0.03	0.025	0.0028	0.10	0.040	0.0044	0.16
Mn ⁺⁺	0.175	0.0064	0.03	0.030	0.0011	0.04	0.040	0.0015	0.05
Cu ⁺⁺	0.001	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.001	0.0000	0.00
Pb ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.005	0.0000	0.00
Cd ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Hg ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
小計	420.2	18.99	100.00	66.39	2.910	100.00	63.84	2.770	100.00
Anion	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
Cl ⁻	240.9	6.794	35.72	24.78	0.6989	23.35	17.70	0.4992	17.61
F ⁻	2.223	0.1170	0.62	0.449	0.0236	0.79	1.473	0.0775	2.73
SO ₄ ²⁻	480.7	10.01	52.63	35.75	0.7443	24.86	19.31	0.4020	14.18
HPO ₄ ²⁻	0.020	0.0004	0.00	0.410	0.0085	0.28	0.440	0.0092	0.32
HCO ₃ ⁻	127.7	2.093	11.01	91.12	1.493	49.87	112.4	1.812	64.97
OH ⁻	0.002	0.0001	0.00	0.425	0.0250	0.84	0.085	0.0050	0.18
AsO ₂ ⁻	0.428	0.0040	0.02	0.043	0.0004	0.01	0.026	0.0002	0.01
S ₂ O ₃ ²⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小計	852.0	19.02	100.00	153.0	2.994	100.00	151.4	2.835	100.00
遊離成分	mg			mg			mg		
H ₂ SiO ₃	90.93			103.8			84.37		
HBO ₂	27.27			1.758			0.00		
CO ₂	15.44			—			—		
H ₂ S	—			—			—		
小計	133.6			105.6			84.37		
総計(mg)	1406			325.0			299.6		
泉質	含食塩—硫酸塩泉			単純温泉			単純温泉		

No. 94 貝鞍温泉 (貝鞍温泉) 八戸市石堂字貝鞍9の2			No. 大別内温泉 (金浜温泉) 青森市大別内字葛野102			No. 96 碓ヶ関温泉 (新湯ノ沢温泉) 南部碓ヶ関村西碓ヶ関山1-229		
52. 6. 15			52. 6. 21			52. 6. 30		
22 (20)			41.5 (22.5)			54 (30)		
24			46.8			150		
8.2			8.6			7.2		
8.03			8.40			7.08		
0.9991			0.9991			1.0070		
1072			819.3			11960		
mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.67	0.3497	1.99	7.812	0.1998	1.96	75.59	1.933	0.05
305.6	13.29	75.51	225.2	9.793	96.26	3474.	151.0	74.53
0.220	0.0122	0.07	0.100	0.0055	0.05	1.007	0.0558	0.03
41.56	2.074	11.78	0.799	0.0399	0.39	725.0	36.18	17.86
22.34	1.837	10.44	1.457	0.1198	1.18	159.1	13.08	6.46
0.550	0.0197	0.11	0.200	0.0072	0.07	9.315	0.3336	0.16
0.110	0.0122	0.07	0.050	0.0056	0.06	0.020	0.0022	0.00
0.120	0.0044	0.03	0.075	0.0027	0.03	0.846	0.0308	0.01
0.005	0.0002	0.00	0.001	0.0000	0.00	0.002	0.0001	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.002	0.0000	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.004	0.0001	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
384.2	17.60	100.00	235.7	10.17	100.00	4445.	202.6	100.00
mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %	mg	m. val	m. v. %
464.1	13.09	73.94	283.4	7.993	78.98	6605.	186.3	91.26
0.050	0.0026	0.01	1.149	0.0605	0.60	0.453	0.0238	0.01
106.5	2.217	12.52	27.13	0.5648	5.58	397.8	8.282	4.06
0.097	0.0020	0.01	0.254	0.0053	0.05	0.163	0.0034	0.00
145.9	2.391	13.51	91.17	1.494	14.76	582.0	9.538	4.67
0.017	0.0010	0.01	0.042	0.0025	0.02	0.002	0.0001	0.00
0.009	0.0001	0.00	0.050	0.0005	0.01	0.026	0.0002	0.00
—	—	—	—	—	—	—	—	—
716.7	17.70	100.00	403.2	10.12	100.00	7585.	204.1	100.00
mg			mg			mg		
31.17			140.3			159.7		
1.759			4.398			53.19		
—			—			31.18		
—			0.851			—		
32.93			145.5			244.1		
1134			784.4			12270		
弱 食 塩 泉			単 純 温 泉			食 塩 泉		

温泉名 (源泉名) 場所	No. 97 三本木温泉 (十和田ボニー温泉) 十和田市三本木字佐井幅 167-18			No. 98 浅虫温泉 (椿温泉) 青森市浅虫字内野14			No. 99 三沢温泉 (小川原湖早稲田温泉) 三沢市三沢字早稲田 442-83		
年月日	52. 7. 22			52. 7. 16			52.8. 18		
泉温(気温)℃	41 (31)			68 (27)			46 (24)		
湧出(揚湯)量ℓ/分	360			54.5			600		
pH直後	8.7			8.8			8.2		
pH試験室	8.76			8.84			8.26		
比重(20°/4°)	0.9967			0.9977			1.0003		
固形物総量mg/kg	378.7			1181			2160		
Cation	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
H'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K'	2.494	0.0638	1.48	4.099	0.1048	0.66	35.20	0.9003	2.48
Na'	97.64	4.246	98.29	191.6	8.332	52.67	759.1	33.01	91.02
NH ₄ '	0.000	0.0000	0.00	0.070	0.0039	0.02	0.400	0.0222	0.06
Ca ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	143.7	7.171	45.33	34.41	1.717	4.74
Mg ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	2.424	0.1993	1.26	9.806	0.5597	1.54
Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺	0.219	0.0078	0.18	0.219	0.0078	0.05	0.090	0.0032	0.01
Al ⁺⁺⁺	0.020	0.0022	0.05	0.015	0.0017	0.01	0.460	0.0512	0.14
Mn ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.125	0.0046	0.01
Cu ⁺⁺	0.006	0.0002	0.00	0.002	0.0001	0.00	0.000	0.0000	0.00
Pb ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.003	0.0000	0.00
Cd ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Hg ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
小計	100.4	4.320	100.00	342.1	15.82	100.00	836.6	36.27	100.00
Anion	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
Cl'	91.88	2.591	59.42	134.4	3.791	23.76	1135.	32.01	87.87
F'	0.673	0.0354	0.81	0.424	0.0223	0.14	0.550	0.0239	0.08
SO ₄ ^{''}	16.82	0.3502	8.03	559.2	11.64	72.94	114.4	2.382	6.54
HPO ₄ ^{''}	1.712	0.0357	0.82	0.000	0.0000	0.00	0.617	0.0129	0.04
HCO ₃ '	81.86	1.342	30.78	30.35	0.4974	3.12	121.7	1.994	5.47
OH'	0.107	0.0063	0.14	0.107	0.0063	0.04	0.034	0.0020	0.00
AsO ₂ '	0.000	0.0000	0.00	0.011	0.0001	0.00	0.003	0.0000	0.00
S ₂ O ₃ ^{''}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小計	193.1	4.361	100.00	724.5	15.96	100.00	1372.	36.43	100.00
遊離成分	mg			mg			mg		
H ₂ SiO ₃	96.69			84.41			143.0		
HBO ₂	3.510			1.757			6.605		
CO ₂	—			—			—		
H ₂ S	—			—			—		
小計	94.20			82.12			149.6		
総計(mg)	387.7			1149			2358		
泉質	単純温泉			含食塩—硫酸塩泉			弱食塩泉		

No. 100 細越温泉 (中粕温泉) 青森市細越字栄山910			No. 101 二庄内温泉 (新二庄内温泉) 黒石市二庄内字巻の沢5番144			No. 102 百沢温泉 (小松野温泉) 中郡岩木町百沢字小松野87の173		
52. 8. 24			52. 9. 5			52. 10. 11		
19 (23)			81.5 (22.5)			33 (19)		
2.0 (自噴)			4.3			400 (自噴)		
7.2			8.0			6.6		
7.6			8.20			6.72		
0.9985			0.9990			0.9999		
146.8			587.4			907.9		
mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
1.835	0.0459	1.96	3.710	0.0949	1.13	8.600	0.2200	1.28
40.41	1.759	73.54	181.5	7.892	93.77	140.3	6.101	35.34
0.220	0.0122	0.51	0.120	0.0067	0.08	0.000	0.0000	0.00
4.393	0.2192	9.18	7.193	0.3589	4.26	79.99	3.992	23.26
3.882	0.3192	13.36	0.486	0.0400	0.48	82.61	6.794	39.58
0.000	0.0000	0.00	0.020	0.0007	0.01	1.050	0.0376	0.22
0.310	0.0345	1.45	0.200	0.0222	0.26	0.130	0.0145	0.08
0.000	0.0000	0.00	0.025	0.0009	0.01	0.185	0.0067	0.04
0.002	0.0001	0.00	0.004	0.0001	0.00	0.001	0.0000	0.00
0.004	0.0000	0.00	0.007	0.0001	0.00	0.000	0.0000	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
47.17	2.389	100.00	193.3	8.417	100.00	312.9	17.17	100.00
mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
31.86	0.8986	37.47	113.3	3.195	37.68	106.4	3.001	17.44
0.200	0.0105	0.44	2.273	0.1196	1.41	0.375	0.0197	0.11
42.73	0.8896	37.10	175.9	3.662	43.19	92.58	1.927	11.20
0.065	0.0014	0.06	0.141	0.0029	0.04	0.263	0.0055	0.03
36.45	0.5974	24.91	91.16	1.494	17.62	748.2	12.26	71.22
0.007	0.0004	0.02	0.027	0.0016	0.02	0.000	0.0000	0.00
0.001	0.0000	0.00	0.399	0.0037	0.04	0.014	0.0001	0.00
—	—	—	—	—	—	—	—	—
111.3	2.398	100.00	383.2	8.479	100.00	947.8	17.21	100.00
mg			mg			mg		
54.51			93.50			96.18		
0.879			17.59			4.401		
—			—			—		
—			—			—		
55.39			111.1			100.6		
213.9			687.6			1361		
—			単 純 温 泉			単 純 温 泉		

温泉名 (源泉名) 場所	No. 103 浅虫温泉 (泉遊館) 青森市浅虫字螢谷64			No. 104 弘前温泉 (白菊温泉) 弘前市紺屋町52-1			No. 105 湯の沢温泉 (秋元温泉) 南部碓ヶ関村碓ヶ関 字西碓ヶ関山1の26		
年月日	52. 10. 21			52. 10. 29			52. 11. 7		
泉温(気温)℃	68 (16)			33.5 (20.1)			53.5 (17)		
湧出(揚湯)量ℓ/分	—			237			90		
pH 直後	8.1			7.4			6.4		
pH 試験室	8.90			7.48			6.58		
比重(20°/4°)	1.0015			0.9989			1.0034		
固形物総量mg/kg	1463			2670			6913		
Cation	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
H'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K'	5.677	0.1452	0.71	41.40	1.059	2.36	222.8	5.699	4.53
Na'	253.3	11.01	54.02	930.4	40.46	90.31	2178.	94.71	75.21
NH ₄ '	0.501	0.0278	0.14	2.497	0.1384	0.31	12.04	0.6674	0.53
Ca ⁺⁺	180.3	8.997	44.15	30.37	1.515	3.38	329.1	16.42	13.04
Mg ⁺⁺	2.434	0.2002	0.98	19.42	1.597	3.57	97.53	8.021	6.37
Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.450	0.0161	0.04	0.301	0.0108	0.01
Al ⁺⁺⁺	0.005	0.0006	0.00	0.060	0.0067	0.01	0.171	0.0190	0.01
Mn ⁺⁺	0.010	0.0004	0.00	0.245	0.0089	0.02	10.34	0.3765	0.30
Cu ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Pb ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.005	0.0000	0.00
Cd ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.001	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Hg ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
小計	442.2	20.38	100.00	1025.	44.80	100.00	2850.	125.9	100.00
Anion	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
Cl'	266.3	7.511	36.56	1098.	30.97	69.02	4002.	112.9	89.53
F'	0.701	0.0369	0.18	0.474	0.0250	0.05	0.000	0.0000	0.00
SO ₄ ^{''}	609.5	12.69	61.76	101.9	2.121	4.73	225.0	4.684	3.72
HPO ₄ ^{''}	0.000	0.0000	0.00	0.230	0.0048	0.01	0.406	0.0085	0.01
HCO ₃ '	18.28	0.2996	1.46	717.1	11.75	26.19	518.9	8.504	6.74
OH'	0.136	0.0080	0.04	0.005	0.0003	0.00	—	—	—
AsO ₂ '	0.006	0.0001	0.00	0.001	0.0000	0.00	0.010	0.0001	0.00
S ₂ O ₃ ^{''}	—	—	—	—	—	—	0.044	0.0008	0.00
小計	849.9	20.55	100.00	1918.	44.87	100.00	4746.	126.1	100.00
遊離成分	mg			mg			mg		
H ₂ SiO ₃	78.11			109.1			76.95		
HBO ₂	2.645			15.83			44.17		
CO ₂	—			—			97.64		
H ₂ S	—			—			25.93		
小計	80.76			124.9			244.7		
総計(mg)	1418			3068			7841		
泉質	含食塩—硫酸塩泉			含重曹—食塩泉			食塩硫化水素泉		

No. 106 上北温泉 (八甲温泉) 上北郡上北町上野字北谷地 39—186			No. 107 冲浦温泉 (冲浦温泉) 黒石市冲浦字水上沢42—12			No. 108 富田温泉 (弘西温泉) 弘前市富田町129		
52. 11. 10			52. 11. 22			52. 11. 30		
45.0 (12)			76 (8)			39 (9)		
300 (自噴)			100			112.5		
8.4			8.5			8.4		
8.38			8.65			8.39		
1.0007			0.9987			0.9993		
464.3			953.1			1174		
mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
4.382	0.1121	2.04	13.67	0.3479	2.57	10.74	0.2747	1.40
120.8	5.253	95.46	264.1	11.48	84.23	424.0	18.44	94.13
0.400	0.0222	0.41	0.000	0.0000	0.00	1.519	0.0842	0.43
0.400	0.0200	0.36	31.96	1.595	11.70	7.195	0.3590	1.83
0.243	0.0200	0.36	0.971	0.0799	0.59	3.885	0.3195	1.63
1.681	0.0602	1.09	2.756	0.0987	0.72	2.998	0.1074	0.55
0.180	0.0089	0.16	0.180	0.0200	0.15	0.030	0.0033	0.02
2.180	0.0066	0.12	0.140	0.0051	0.04	0.030	0.0011	0.01
0.000	0.0000	0.00	0.005	0.0002	0.00	0.025	0.0008	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.090	0.0009	0.00	0.010	0.0001	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.003	0.0000	0.00	0.001	0.0000	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
128.2	5.503	100.00	313.9	13.63	100.00	450.4	19.59	100.00
mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
124.2	3.503	61.77	318.7	8.988	65.63	584.6	16.49	83.89
0.801	0.0422	0.75	1.198	0.0631	0.46	0.150	0.0079	0.04
33.35	0.6943	12.24	136.4	2.840	20.74	64.56	1.344	6.84
1.517	0.0316	0.56	0.194	0.0040	0.03	0.889	0.0185	0.10
85.23	1.397	24.64	109.4	1.793	13.09	109.4	1.793	9.12
0.043	0.0025	0.04	0.085	0.0050	0.04	0.042	0.0025	0.01
0.000	0.0000	0.00	0.143	0.0013	0.01	0.001	0.0000	0.00
245.1	5.671	100.00	566.1	13.69	100.00	759.6	19.66	100.00
mg			mg			mg		
79.35			54.52			66.25		
1.762			9.672			3.519		
—			—			—		
—			—			—		
81.11			64.19			69.77		
454.4			944.2			1280		
単 純 温 泉			単 純 温 泉			弱 食 塩 泉		

温泉名 (源泉名) 場所	No. 109 駅前温泉 (菊乃湯) 弘前市駅前二丁目2-33			No. 110 福館温泉 (小湊温泉) 東郡平内町福館字福館 32の8			No. 111 根岸温泉 (湯の沢温泉) 東郡平館村根岸字湯の沢 325		
年月日	52. 11. 30			52. 12. 2			52. 12. 6		
泉温(気温)℃	26(9)			11(2)			48.5(3.5)		
湧出(揚湯)量ℓ/分	133			—			300		
pH直後	8.4			8.6			7.2		
pH試験室	8.09			8.56			7.41		
比重(20°/4°)	1.0004			0.9986			1.0093		
固形物総量mg/kg	2743			179.7			15050		
Cation	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
H'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K'	56.32	1.441	3.18	0.820	0.0210	0.59	236.8	6.057	2.38
Na'	980.1	42.62	93.94	65.22	2.836	79.94	5431.	236.2	92.64
NH ₄ '	0.090	0.0050	0.01	0.000	0.0000	0.00	9.689	0.5371	0.21
Ca ⁺⁺	17.61	0.8787	1.94	6.391	0.3189	8.99	121.1	6.043	2.37
Mg ⁺⁺	4.376	0.3599	0.79	4.368	0.3592	10.13	73.58	6.051	2.37
Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺	1.120	0.0401	0.09	0.310	0.0111	0.31	2.220	0.0795	0.03
Al ⁺⁺⁺	0.150	0.0167	0.04	0.010	0.0011	0.03	0.071	0.0079	0.00
Mn ⁺⁺	0.155	0.0056	0.01	0.005	0.0002	0.01	0.187	0.0068	0.00
Cu ⁺⁺	0.003	0.0001	0.00	0.001	0.0000	0.00	0.005	0.0002	0.00
Pb ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Cd ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.001	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Hg ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
小計	1060.	45.37	100.00	77.13	3.548	100.00	5875.	255.0	100.00
Anion	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
Cl'	1437.	40.53	88.95	15.93	0.4493	12.40	8589.	242.2	94.70
F'	0.250	0.0132	0.03	0.000	0.0000	0.00	0.404	0.0213	0.01
SO ₄ ^{''}	20.58	0.4285	0.94	51.78	1.078	29.76	195.2	4.064	1.59
HPO ₄ ^{''}	0.174	0.0036	0.01	0.012	0.0003	0.01	0.045	0.0009	0.00
HCO ₃ '	280.0	4.589	10.07	127.6	2.091	57.72	577.2	9.460	3.70
OH'	0.022	0.0013	0.00	0.068	0.0040	0.11	0.004	0.0002	0.00
AsO ₂ '	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.003	0.0000	0.00
S ₂ O ₃ ^{''}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小計	1738.	45.57	100.00	195.4	3.623	100.00	9362.	255.7	100.00
遊離成分	mg			mg			mg		
H ₂ SiO ₃	79.33			9.087			157.4		
HBO ₂	11.45			0.879			72.86		
CO ₂	—			—			—		
H ₂ S	—			2.978			—		
小計	90.78			12.94			230.3		
総計(mg)	2889			285.5			15470		
泉質	弱食塩泉			単純硫化水素泉			純食塩泉		

No. 112 上笹橋温泉 (東北温泉) 上北郡東北町字上笹橋16の2			No. 113 三沢温泉 (あすなろ保養センター) 三沢市三沢字早稲田723の32			No. 114 六戸温泉 (2号泉) 上北郡六戸町犬落瀬字押込92-9		
52. 12. 8			52. 12. 8			52. 12. 12		
39.5 (11)			42.5 (5.5)			45 (8)		
38			1200			450		
8.4			8.4			7.9		
7.7			8.61			8.03		
1.0005			0.9998			1.0009		
3062			1968			3637		
mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
39.12	1.001	2.04	28.93	0.7400	2.41	21.13	0.5405	0.93
1070.	46.53	94.78	620.8	26.99	87.96	1197.	52.05	89.70
0.880	0.0488	0.10	1.150	0.0637	0.21	1.221	0.0677	0.12
20.01	0.9985	2.03	42.39	2.115	6.89	87.28	4.355	7.51
5.349	0.4399	0.90	8.260	0.6793	2.21	11.19	0.9202	1.59
1.661	0.0595	0.12	2.440	0.0874	0.29	2.222	0.0796	0.14
0.080	0.0089	0.02	0.050	0.0056	0.02	0.030	0.0033	0.00
0.190	0.0069	0.01	0.105	0.0038	0.01	0.215	0.0078	0.01
0.001	0.0000	0.00	0.035	0.0011	0.00	0.003	0.0001	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
1137.	49.09	100.00	704.2	30.69	100.00	1320.	58.02	100.00
mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
1579.	44.53	90.11	992.6	27.99	90.30	1863.	52.54	90.50
0.325	0.0171	0.03	0.725	0.0382	0.13	0.425	0.0224	0.04
118.6	2.469	5.00	53.90	1.122	3.62	160.6	3.344	5.76
0.339	0.0071	0.01	2.263	0.0472	0.15	0.182	0.0038	0.01
146.1	2.394	4.85	109.5	1.795	5.79	130.9	2.145	3.69
0.009	0.0005	0.00	0.068	0.0040	0.01	0.017	0.0010	0.00
0.001	0.0005	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.001	0.0000	0.00
1844.	49.42	100.00	1159.	31.00	100.00	2155.	58.06	100.00
mg			mg			mg		
145.7			152.1			85.87		
11.45			8.802			17.92		
—			—			—		
—			—			—		
157.2			160.9			103.5		
3138			2024			3579		
弱食塩泉			弱食塩泉			弱食塩泉		

温泉名 (源泉名) 場所	No. 115 緑温泉 (三沢共同温泉) 三沢市緑町三丁目33番地			No. 116 天王温泉 (青森健康センター) 上北郡七戸町字天王98番地			No. 117 つばくら温泉 (2号泉) 南津軽郡平賀町大字切明 字山下29の1		
年月日	52. 12. 12			53. 2. 1			53. 2. 3		
泉温(気温)℃	45.5 (8)			43.8 (-2)			60 (-3)		
湧出(揚湯)量ℓ/分	500			300			36		
pH 直後	8.4			8.4			8.8		
pH 試験室	8.56			8.40			9.09		
比重(20°/4°)	0.9991			0.9989			0.9990		
固形物総量mg/kg	811.3			600.3			966.0		
Cation	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
H'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K'	12.11	0.3098	2.57	6.795	0.1738	2.14	2.287	0.0585	0.38
Na'	261.9	11.39	94.54	181.5	7.892	97.22	335.4	14.58	94.37
NH ₄ '	0.220	0.0122	0.10	0.120	0.0067	0.08	0.190	0.0105	0.07
Ca ⁺⁺	4.796	0.2393	1.99	0.000	0.0000	0.00	15.18	0.7575	4.90
Mg ⁺⁺	0.971	0.0799	0.66	0.485	0.0399	0.49	0.486	0.0400	0.26
Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺	0.360	0.0129	0.11	0.080	0.0029	0.04	0.060	0.0021	0.01
Al ⁺⁺⁺	0.020	0.0022	0.02	0.020	0.0022	0.03	0.020	0.0022	0.01
Mn ⁺⁺	0.040	0.0015	0.01	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Cu ⁺⁺	0.005	0.0002	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Pb ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Cd ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
Hg ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
小計	280.4	12.05	100.00	189.0	8.118	100.00	363.6	15.45	100.00
Anion	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
Cl'	297.6	8.393	69.37	212.5	5.993	73.61	318.8	8.991	58.05
F'	0.450	0.0237	0.20	1.099	0.0578	0.71	4.795	0.2524	1.63
SO ₄ ^{''}	41.94	0.8731	7.22	47.27	0.9841	12.09	261.0	5.434	35.09
HPO ₄ ^{''}	0.787	0.0164	0.13	0.452	0.0094	0.12	0.000	0.0000	0.00
HCO ₃ '	170.2	2.789	23.05	96.84	1.095	13.44	48.62	0.7968	5.14
OH'	0.068	0.0040	0.03	0.042	0.0025	0.03	0.170	0.0100	0.06
AsO ₂ '	0.006	0.0001	0.00	0.003	0.0000	0.00	4.428	0.0040	0.03
S ₂ O ₃ ^{''}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小計	511.1	12.10	100.00	328.2	8.142	100.00	633.8	15.49	100.00
遊離成分	mg			mg			mg		
H ₂ SiO ₃	128.6			131.1			70.12		
HBO ₂	5.278			2.638			27.26		
CO ₂	—			—			—		
H ₂ S	—			—			—		
小計	133.9			133.7			97.38		
総計(mg)	925.4			650.9			1085		
泉質	単純温泉			単純温泉			単純温泉		

No. 118 稲垣温泉 (3号泉) 西津軽郡稲垣村大字豊川 字宮川1の7			No. 119 細田温泉 (浪岡温泉) 南津軽郡浪岡町大字浪岡 字細田70の1~2			No. 120 三沢温泉 (浜通温泉) 三沢市大字三沢字浜通912-3		
53. 3. 3			53. 3. 2			53. 3. 15		
46 (5)			42.2 (0)			45.5 (3)		
120			200			500		
7.4			8.9			7.6		
7.68			8.93			7.85		
1.0023			0.9991			1.0018		
7785			899.2			4545		
mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
57.60	1.473	1.51	8.593	0.2198	1.67	52.87	1.352	1.75
2130.	92.62	94.94	289.5	12.59	95.77	1659.	72.14	93.32
0.351	0.0195	0.02	0.400	0.0222	0.17	1.077	0.0597	0.08
48.11	2.401	2.46	5.595	0.2792	2.13	60.11	3.000	3.88
14.61	1.201	1.23	0.243	0.0200	0.15	8.764	0.7207	0.93
0.902	0.0323	0.03	0.340	0.0122	0.09	0.421	0.0151	0.02
0.030	0.0033	0.00	0.015	0.0017	0.01	0.045	0.0050	0.01
0.286	0.0104	0.01	0.050	0.0018	0.01	0.326	0.0119	0.01
0.013	0.0004	0.00	0.005	0.0002	0.00	0.003	0.0001	0.00
0.033	0.0003	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.000	0.0000	0.00
2252.	97.76	100.00	304.7	13.35	100.00	1783.	77.30	100.00
mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%	mg	m.val	m.v.%
3198.	90.19	92.10	262.1	7.392	56.04	2486.	70.11	90.62
0.877	0.046	0.05	6.394	0.3365	2.55	0.100	0.0053	0.01
201.3	4.191	4.28	65.78	1.369	10.38	237.9	4.953	6.40
0.081	0.0017	0.00	0.089	0.0019	0.01	0.085	0.0018	0.00
213.4	3.497	3.57	249.2	4.084	30.96	140.2	2.298	2.97
0.009	0.0005	0.00	0.136	0.0080	0.06	0.014	0.0008	0.00
0.057	0.0005	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.013	0.0001	0.00
3614.	97.93	100.00	583.7	13.19	100.00	2864.	77.37	100.00
mg			mg			mg		
186.3			164.9			132.8		
29.12			7.916			16.76		
215.4			172.8			149.6		
6081			1061			4797		
純食塩泉			単純温泉			弱食塩泉		

温 泉 名 (源 泉 名)	No. 121 南 國 温 泉 (町 居 温 泉)		
場 所	南津輕郡平賀町大字町居 字南出80-8		
年 月 日	53. 3. 24		
泉 温 (气温) ℃	51.5 (9)		
湧出(揚湯)量 ℓ/分	300		
pH 直 後	8.0		
pH 試 驗 室	8.47		
比 重 (20°/4°)	0.9994		
固形物總量mg/kg	1287		
Cation	mg	m. val	m. v. %
H'	—	—	—
K'	17.58	0.4497	2.24
Na'	448.2	19.49	96.91
NH ₄ '	0.170	0.0094	0.05
Ca ⁺⁺	1.999	0.0998	0.50
Mg ⁺⁺	0.729	0.0600	0.30
Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺	0.000	0.0000	0.00
Al ⁺⁺⁺	0.015	0.0017	0.00
Mn ⁺⁺	0.020	0.0007	0.00
Cu ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00
Pb ⁺⁺	0.005	0.0000	0.00
Cd ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00
Hg ⁺⁺	0.000	0.0000	0.00
小 計	468.7	20.11	100.00
Anion	mg	m. val	m. v. %
Cl'	389.8	10.99	54.50
F'	7.795	0.410	2.03
SO ₄ ^{''}	191.2	3.981	19.74
HPO ₄ ^{''}	0.040	0.0008	0.00
HCO ₃ '	291.8	4.782	23.71
OH'	0.054	0.0032	0.22
AsO ₂ '	0.009	0.0001	0.00
S ₂ O ₃ ^{''}	—	—	—
小 計	880.7	20.17	100.00
遊 離 成 分	mg		
H ₂ SiO ₃	136.4		
HBO ₂	7.039		
CO ₂	—		
H ₂ S	—		
小 計	143.4		
總 計 (mg)	1943		
泉 質	含 芒 硝 一 食 塩 泉		

<編集委員長>

小林 英一

<編集委員>

高橋 政教 大友 良光 阿部 幸一

青 森 県 衛 生 研 究 所 所 報

第 15 号

昭 和 5 4 年 3 月 3 0 日 発 行

編集発行 青 森 県 衛 生 研 究 所
青森市大字造道字沢田25番地1号
〒 030 TEL 0177 (4) 4366~7

印刷所 伊 藤 印 刷 株 式 会 社
青森市合浦一丁目10番地2号
〒 030 TEL (4) 4 1 1 1 (代表)
