

青森県衛生研究所

所 報

No. 20

1983

青森県衛生研究所

所 報

第 2 0 号

目 次

I 一 般 概 要

沿 革	1
組織及び分掌事務	2
職員の配置	3
業務概要	4

II 調 査 研 究

青森県における食中毒起因菌の分布に関する調査研究	
一青森市における急性胃腸炎患者の病原	9
堤川水系河川水のトリハロメタン生成能	17
青森県の地下水	21

III ノ ー ト

陸奥湾内ホタテ及び海水における腸炎ビブリオに関する調査	29
青森県地方のカモにおけるインフルエンザウイルスの調査（過去3年間の分離状況について）	31
サーベイランス事業における「その他の感染性下痢症」の病原調査	33
県内三地区の若年者（中，高校生）におけるA型肝炎ウイルス抗体の保有状況	34
クレオソート油汚染魚介類の調査結果について	35
先天性代謝異常症等のマス・スクリーニングの実施状況について （昭和57年度）	38

IV 資 料

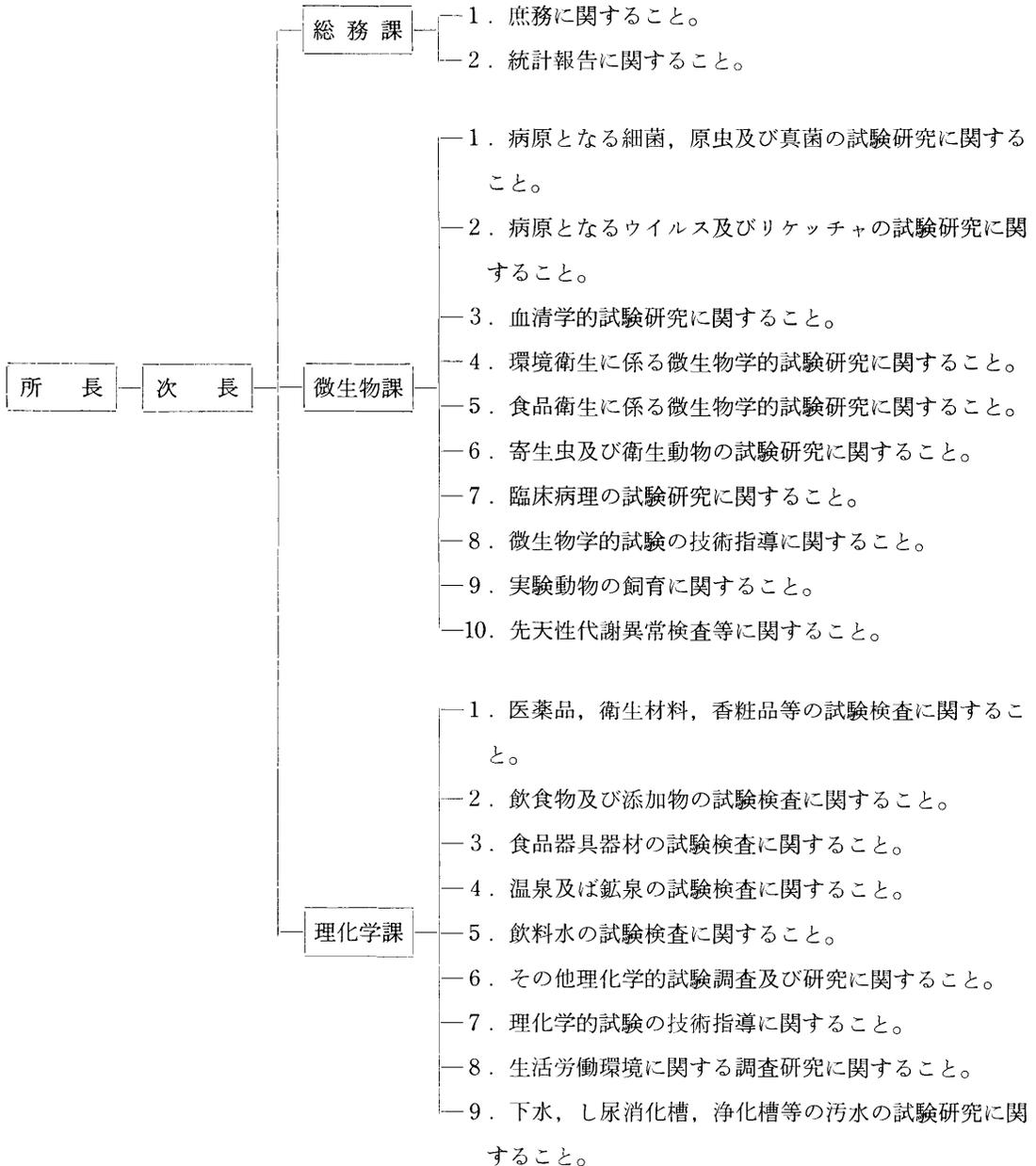
青森県の温泉	41
--------	----

I 一 般 概 要

沿 革

年 月 日	概 要	備 考
昭和24年6月1日	庶務係、細菌検査係、化学試験係、病理臨床試験係、食品検査係の5係制で発足。	所長 倉持恭一衛生部長 事務取扱 昭和25年2月10日 山本耕一所長
昭和29年7月1日	血液銀行係を加え6係制となる。	
昭和31年1月25日	青森県衛生研究所弘前出張所を設置する。	
昭和32年6月1日	青森県血液銀行設置に伴い衛生研究所弘前出張所及び血液銀行係を廃止する。	昭和32年12月1日 木下嘉一所長
昭和33年5月1日	処務規程の全面改正により、庶務係、試験検査係となる。	
昭和34年3月3日	試験検査係を細菌病理臨床試験係、化学食品検査係に改め3係制となる。	昭和34年8月20日 秋山 有所長
昭和39年4月1日	庶務室、微生物科、理化学科の1室2科となる。	
昭和43年3月25日	青森県保健衛生センター合同庁舎完成し移転。	青森市大字造道字沢田 (現庁舎)
昭和44年4月1日	公害科が新設され1室3科となる。	昭和44年4月1日 山上豊日所長
昭和48年4月1日	科制を課制に改める。	昭和47年9月1日 山本耕一所長
昭和49年4月1日	公害調査事務所設置に伴い公害課は廃止される。	
昭和54年5月1日		昭和54年5月1日 秋山 有所長

組織及び分掌事務



職員の配置

S 58. 4. 1 現在

職別	身分別	技術吏員					事務吏員	その他		計
		医師	獣医師	薬剤師	臨床検査技師	生物・化学系		技能技師	技能主事(業務員)	
所長		1								1
次長							1			1
総務課	課長の主任事務						1 2 1		1 1	1 2 1 2
微生物課	課長の主任技師		1 1	1		1 3			1	1 1 1 5 1
理化学課	課長の主任技師			1 1 2			1 2		1	1 1 1 5 1
計		1	2	5	5	4	5	1	3	26

職員名簿

S 58. 4. 1 現在

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">所長 秋山 有</div>										
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">次長 風晴 大八</div>										
総務課			微生物課				理化学課			
課長	工藤 茂雄		課長	荻野 幸男		課長	小林 英一			
主任	澤田 恵子		研究管理員	佐藤 允武		研究管理員	高橋 政教			
"	伊藤 文雄		主任研究員	豊川 安延		主任研究員	平出 博昭			
主事	神 彰子		技師	大友 良光		技師	秋山 由美子			
技能技師	羽賀 進美		"	阿部 幸一		"	古川 章子			
技能主事	藤田 智子		"	野呂 キョウ		"	村上 淳子			
			"	石川 和子		"	野村 真美			
			"	奈良 みどり		"	宮田 淳子			
			技能主事	藤林 マツヨ		技能主事	対馬 広子			

業 務 概 要

(微生物課)

1. 調 査 研 究

(1) 昭和57年度インフルエンザ流行予測感染源調査

昭和57年度の、全国におけるインフルエンザウイルスの流行はA香港型(H₃N₂型)が主流であったが、分離ウイルスの間には抗原的にかんりの「ずれ」が見られる株が出現した。

青森県におけるインフルエンザの流行は1月から始まったが流行の主役はA香港型であった。

本調査期間中(昭和57年4月～6月,10月～12月,昭和58年1月～3月),採取うがい液45より8株のインフルエンザウイルスを分離し,赤血球凝集抑制(HI)及びノイラミダーゼ抑制(NAI)試験で同定した結果,すべてA香港型インフルエンザウイルスであった。

血清診断のため得られたペア血清は42で,ワクチン株で有意の上昇を示したのはA/新潟/102/81が10/42で,A/熊本/37/79,B/Singapore/222/79に対して有意上昇はなかった。また分離株A/青森/1/83に対しては9/42であった。

(2) 日本脳炎感染源調査

昭和57年7月から9月まで県内2屠畜場(青森,八戸)の屠殺豚を対象に,本調査をおこなった。検査法は赤血球凝集抑制(HI)試験により,抗原は市販のJaGAR#01株を用いた。総数200検体中青森屠畜場のHI価1:10 2例,八戸屠畜場1:10 1例,1:40 1例,1:80 1例,1:160 2例,1:320 1例を除き他はすべて1:10以下であった。抗体価1:40以上の5例について2メルカプトエタノール処理を行ったが,抗体価の変動はみられなかった。

(3) 野生鳥獣からのインフルエンザウイルスの分離

野生鳥類(カモ)からインフルエンザウイルスを分離する目的で,昭和57年9月～10月の期間に有害鳥

獣駆除の目的で射ち落されたカモ172羽の咽頭及び総排泄口から,338の分離用材料を採取しウイルス分離を試みた結果,41株のHA陽性株を分離した。分離株を赤血球凝集抑制(HI)及びノイラミダーゼ抑制(NAI)試験で同定した結果,パラインフルエンザウイルスであるNDV11株,duck/HongKong/D3/75,3株,duck/HongKong/199/77,4株であった。またインフルエンザウイルスは,Hav₅N_?亜型7株,Hav₅N₂亜型2株,Hav₅Nav₄亜型1株,Hav₅Neq₂亜型1株,Nav₇N₂亜型3株,Hav₇Nav₄亜型1株,Nav₇Neq₂亜型1株,Hav₉N₂亜型3株,Hav₉Nav₅1株であった。残り3株は現在同定中である。

(4) 青森県における食中毒起因菌の分布に関する調査研究

細菌性食中毒防止に関する基礎資料を得るため,昭和55年度から環境,食品及び患者などの材料から腸管系病原菌の検査を行い,その実態を明らかにしてきた。

特に急性胃腸炎の病原検索は4ヶ年にわたり調査を行った。成績は本文調査研究の項を参照。

(5) 陸奥湾内ホタテ貝及び海水における腸炎ビブリオに関する調査

食中毒に関わる一環として,昭和57年6月から昭和58年3月にかけて本調査を行った。成績は本文ノートの項を参照。

(6) サーベイランス事業の対象疾病「その他の感染性下痢症」における病原体調査について

本疾患の発生数はサーベイランス対象19疾患中,常に上位を占めていることから,小児下痢症患者156名を対象に調査を行った。

成績は本文ノートの項を参照。

2. 試 験 検 査

昭和57年度における試験検査の件数及びその成績は次のとおりである。(表1,表2参照)

表1 昭和57年度試験検査

()内は検体数

検査種別	試験検体数		検体の内訳等と成績, 備考	
	一般	行政		
糞便検査	2,750		赤痢菌検査 (2,750)	
細菌同定検査	9		フゾバクテリウム [<i>F. visrium</i>] (1) バクテロイデス [<i>B. fragilis</i>] (1) サルモネラ [<i>S. bareilly</i>] (2) 腸炎ビブリオ (K63:O4) (1)	
食品検査	47	41	一般依頼: めん類(4), 豆類の加工品 (1) 魚肉ねり製品(14), 菓子類 (1) 豆類の加工品(1), そうざい (1) 加熱後摂取冷蔵食品(25) 行政依頼: ウニ(10), 生カキ(31) これらのうち大腸菌群陽性(2), 大腸菌陽性(12), 黄色ブドウ球菌陽性(1)	
食中毒検査		127	受付事例数 9 食品(63), 糞便(33), 吐物(2), 血液(4), 菌株(20) 成績は表2参照	
水質検査	390	12	一般依頼: し尿放流水 (113), 上水(197) 清掃工場排水 (48), 河川排水 (32) これらのうち上水の大腸菌群不適格(30) 一般細菌数不適格(22)	
風疹検査	41	859	行政検査, 管内保健所から送付されたもの	
感染症サーベイランス関係検査	検査定点からの検体		14	ヘルパンギーナ様患者 5名よりコクサッキーA 4 (1) 及びコクサッキーA10 (1) を検出 サルモネラ [<i>S. typhimurium</i>] (3), ロタウイルス(3)
	患者定点等からの検体		※ 177	ヘルパンギーナ様患者 3名よりコクサッキーA 4 (2) コクサッキーA10 (1) を検出 手足口病様患者 7名よりコクサッキーA16 (2), エンエロ 71 (3) を検出 インフルエンザ様患者 9名よりH ₃ N ₂ (3) を検出 サルモネラ [<i>S. typhimurium</i>] (2)
先天性代謝異常検査		21,012	本文ノート参照	
クレチン症検査(委託)		20,873	"	
その他	2		おむつの細菌汚染検査	

※ 177検体中156検体はサーベイランス対象疾患の「その他の感染性下痢性」患者から病原体検査を行ったものである。成績は本文ノート参照。

表2 昭和57年度当所で扱った食中毒事例

発 年 月 日	発 生 場 所	摂食者	患者	死者	原因食品	病原物質	原因施設	検 査 検 体
57. 4. 5	東京都目黒区	2	2	0	生菓子(推定)	黄色ぶどう球菌 (Ⅶ型, Ent. A)	不 明	食品4
57. 4. 5	五所川原市	不 明	5	0	不 明	不 明	不 明	菌株5※1
57. 8. 7	弘前市大字向外瀬	不 明	1	0	不 明	腸炎ビブリオ (K7:O3)	不 明	患者糞便1
57. 8. 27	青森県内市町村	1,161	12	0	おにぎり	黄色ぶどう球菌 (Ⅶ型, Ent. A)	飲 食 店	菌株6
57. 8. 29	岩手県, 宮城県, 福島県, 他	443	12	0	不 明	不 明	飲 食 店	食品11※2
57. 9. 13~16	上北郡天間林村	75	25	0	不 明	サルモネラ (typhimurium)	給食施設	食品38, 患者糞便 13, 調理従事者等 糞便5, 菌株1
57. 9. 22	南津軽郡平賀町	2	2	0	茶わんむし (推定)	黄色ぶどう球菌 (Ⅶ型, Ent. A)	家 庭	食品1, 患者糞便 2, 患者血液2
57. 11. 24	弘前市大字桜ヶ丘	4	4	0	ポテトサラダ, 野菜いため (推定)	黄色ぶどう球菌 (Ⅶ型, Ent. A)	家 庭	食品6, 患者糞便 4, 吐物2, 患者 血液4, 菌株8
58. 1. 10	上北郡十和田湖町	58	3	0	茶わんむし (推定)	サルモネラ (typhimurium)	ホ テ ル	食品8, 患者糞便 4, 無発症者4, 菌株8

※1……5菌株をマイクロカスと同定したが、その食中毒原性は不明。

※2……2検体から増菌培養で黄色ぶどう球菌、1検体から増菌培養で4種類の血清型の腸炎ビブリオ（神奈川県現象陰性）を検出。

3. 教育研修

1) 研 修

① 保健所検査技術者研修を昭和57年11月26日、27日の2日間、次のテーマにより実施した。

○ 風疹の疫学とその検査について、及び実習
(佐藤主任研究員)

② 青森市下水処理場 入江技師
消化器系病原細菌の検査について58年1月10日より3月31日までに研修。

2) 教 育

青森県立青森高等看護学院に非常勤講師として、微生物学を講義した。

豊川主任研究員
佐藤主任研究員
大友技師
阿部技師

(理化学課)

1. 調 査 研 究

(1) はたて貝毒(下痢性)に関する化学的研究

前年度に引き続き、毒化はたて貝の中腸腺を用い、動物試験(マウス)で毒性を確認しながら、有毒物質の抽出、分離、精製について検討した。

57年度は溶媒抽出、液-液分配等一連の操作により得られた油状物について精製を試みた。大量の抽出物を処理するため安元等の方法に準じ、大型のクロマト管を使用し、カラムクロマト(シリカゲル)および、ゲル透過(セファデックスLH20)を行い毒性画分の分取を行った。58年度は、更に精製を進めるため、これらの画分について高速液体クロマトによる精製法について検討する予定である。

(2) 青森県における温泉の経年変化調査

温泉の泉源保護と適正利用を図る目的で、昭和55年度から県内の温泉の経年変化調査を実施している。本年度は10泉源について調査したところ、5泉源に泉質変化が認められた。このことより推定すると、本県の温泉中には泉質が変化している源泉が相当数あるものと考えられる。今後も引き続き、泉質の経年変化及びその原因について調査検討してゆく予定である。

(3) 栄養摂取量の地域差に関する研究

国民が日常摂取している一般的な食品の中で、地域特性の強い豆腐、みそ、しょうゆ、つけもの類中のCa, Na, Feなどの必須元素の分析値は必ずしも十分把握されていない。そこで、地方衛生研究所

ネットワークにより、地域毎にこれらの食品の必須元素を分析し、それぞれの地域における摂取量を明らかにするとともに、成人病疾患との関係も検討し、今後の栄養指導の参考に供することを目的として、3カ年計画で全国的に研究が開始されたが、当衛生研究所も、この研究に参加した。

初年度は食パン、豆腐、みそ、しょうゆ、たくあ

ん漬の水分、Na, K, Ca, Mg, Fe, Cl について調査した。

2. 試験調査

(1) 行政試験

主として環境保健部、水産部からの依頼による試験検査である。

1) 食品および食品添加物等の試験 (544件)

検査種別	件数	項目	検体
食品添加物	141		
保存料	(39)	ソルビン酸, 安息香酸ナトリウム	味付はたて貝, 漬物 いかくん製品他
着色料	(39)	タール色素	菓子類, 氷菓子他
甘味料	(11)	サッカリン	菓子, 氷菓子他
殺菌料	(7)	過酸化水素	うどん, 魚肉ねり製品
発色剤	(19)	亜硝酸根	食肉製品
膨脹剤	(2)	ミョウバン	生うに
酸化防止剤	(6)	BHA	いかくん製品, 魚肉ねり製品
品質保持剤	(18)	プロピレングコール	生めん, ぎょうざ他
油脂食品	11	酸価, 過酸化物質	即席めん, 油菓子
残留農薬	23	BHC, DDT, ドリン剤10項目	りんご, ぶどう, すいか, 牛乳, 貝類
PCB	15	PCB	魚介類, 肉類, 牛乳
タール色素製剤製品検査	2	確認試験, 純度試験等4項	
抗生物質, 合成抗菌剤	20	スピラマイシン, キタサマイシン オレアンドマイシン, ゴーリン	豚肉, 鶏肉
貝毒調査	317	下痢性, 麻痺性	はたて貝, むらさきいがい
魚介類のクレオソート 油汚染実態調査	15	フェノール類	うに, あわび, ほや, かれい他

- 2) 青森市駒込に湧出の水の水質検査 1件(28項目)
- 3) 同上湧水の鉱泉分析 1件(30項目)
- 4) 鶏舎排水の水質検査 12件(114項目)
- 5) 青森県保健衛生センター動物舎からの排水の水質検査 4件(27項目)
- 6) 飲料水の塩素イオンの変動調査 20件(20項目)
- 7) 昭和57年度医薬品等一斉取締りに基づく収去検体の試験 9検体
日本薬局方アスピリンの純度試験, 定量試験

- 8) 昭和57年度「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づく家庭用品の試買検査 34件
塩化ビニル, メタノール, 硫酸と塩化水素, 水酸化ナトリウムと水酸化カリウム, 有機水銀, ディルドリン, DDT, ビス(2・3ジブロムプロピルホスフェイト化合物) 8項目
- (2) その他試験検査
県内市町村及び事業所等からの依頼で試験検査を行ったものである。

1) 食品および食品添加物等の試験 (181件)

検査種別	件数	項目	検体
食品添加物	26		
保存料	(6)	ソルビン酸	魚肉ねり製品, 魚介乾製品
着色料	(3)	タール色素, 銅クロロフィリン	漬物, 米
漂白料	(6)	二酸化イオウ	漬物
甘味料	(6)	サッカリン	魚肉ねり製品, 魚介乾製品
発色料	(2)	亜硝酸根	豚肉
酸化防止剤	(3)	BHA, BHT	加工用もろみ, 冷凍食品
栄養分析	20	炭水化物, 水分, 灰分, 粗蛋白質, 粗脂肪	さつまあげ, かまぼこ
食品中の重金属等	132	鉛, カドミウム, 銅他	海藻, 貝類
食品中の残留農薬	3	BHC, DDT, ドリン剤10項目	りんごジュース

2) 水質試験 (1,689件)

検査種別	件数 (項目数)	備考	
上水	全項目原水	96 (2,620)	硝酸性・亜硝酸性窒素, 塩素イオン, 有機物, シアンイオン, 水銀, 有機リン, 銅, 鉄, マンガン, 亜鉛, 鉛, 六価クロム, カドミウム, クロロホルム, ブロモホルム他
	全項目浄水	78 (2,196)	
	トリハロメタン	27 (108)	
	その他	285	
公共用水	河川水	280	DO, BOD, SS他
排水	し尿放流水	614	pH, SS, BOD, COD, 塩素イオン他
	埋立地排水	67	
	ごみ処理放流水	51	
	焼却場排水	18	
温泉	鉱泉分析	46 (1,380)	陽イオン, 陰イオン, 遊離成分他
	小分析	4 (60)	
その他		123	ナトリウム, カリウム他

3) その他
洗剤 13件

3. 教育研修

青森中央短期大学に非常勤講師として, 公衆衛生学
実習講義を担当した。

研究管理員 高橋 政教

Ⅱ 調 査 研 究

青森県における食中毒起因菌 の分布に関する調査研究

—青森市における急性胃腸炎患者の病原—

豊川 安延 大友 良光 野呂キョウ 奈良みどり 秋山 有

緒 言

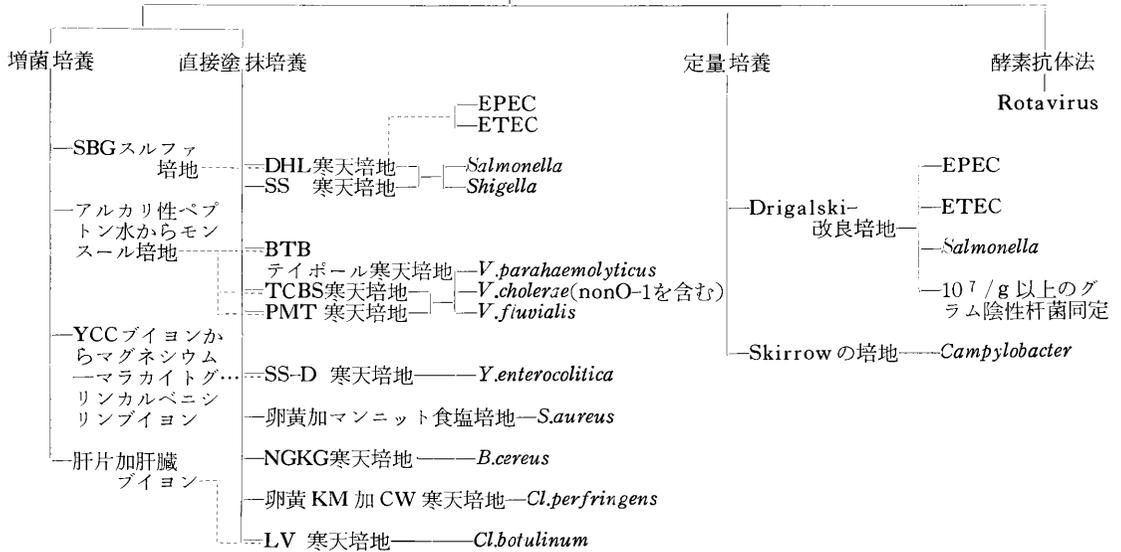
近年における食中毒起因菌の多様化を考えると、特定地域におけるその実態把握は公衆衛生上重要な課題と思われる。本県では、いままでこれらの調査は詳細には実施されておらなかったが、1980年5月に *Campylobacter*¹⁾ による食中毒発生を経験したことを契機に、食中毒対策の一環として1980年6月から4ヶ年の継続調査に着手し、急性胃腸炎患者、食品、環境からの食中毒起因菌分離を行い、その結果を本所報²⁻³⁾で報告してきた。本文では特に急性胃腸炎における病原体検出頻度を中心に考察を加えた。

材料及び方法

患者下痢便検体：急性胃腸炎と診断された患者の下痢便検体は青森市内の総合病院2ヶ所（小児科2，内科3）及び医院2ヶ所（小児科2，内科2）の協力を得て採取された。調査期間における検体数は1980年6月～1981年5月に278検体，1981年6月～1982年5月に366検体，1982年6月～1983年5月に105検体，計749検体が採取された。下痢便の採取方法はCary-Blairの輸送培地に滅菌綿棒で採取されたものを1週間に1度まとめて収集し、4℃に保存した。

検査方法：検査対象病原体及び検査方法の概要を表1に示した。

表1 検査方法
患者下痢便検体：Cary-Blairの輸送培地



培養検査に際し、Cary-Blair培地に採取の検体を1%ペプトン水で10⁻¹～10⁻⁸の10段階希釈系列を作成しこれを検査に供した。直接塗抹培養では各寒天平板上に10⁻¹液の1エーゼを、増菌培養には5ml入り増菌培地に10⁻¹希釈液0.1mlを、定量培養では各寒天平板の3分

画上に各希釈液の0.05ml宛を塗布、それぞれについて検査した。対象病原体の分離同定方法において、*Salmonella*, Enteropathogenic *E. coli* (以下 EPEC), *V. parahaemolyticus*, *V. cholerae* (non O-1を含む), *Staphylococcus aureus* (以下 *S. aureus*), *Cl. perfringens*

は常法に準じて行い、*Y. enterocolitica* の同定は坂崎の報告に、*V. fluvialis* の同定は Lee らの報告、*Aeromonas*, *Plesiomonas* の同定は島田の報告に、Enterotoxigenic *E. coli* (以下 ETEC) の S T 検出法は Dean 及び竹田の報告、L T 検出は工藤らの報告に準じた。*Campylobacter* の分離同定は吉崎と坂崎の報告、*Campylobacter jejuni/coli* の馬尿酸加水分解試験法は伊藤らの報告、*Cl. botulinum* の分離同定は山本らの報告に準じた。

他に非細菌性下痢症の病原検索として、Rotavirus を市販の診断用キット (Rotazyme, Abbot Lab., North Chicago, USA) を用い酵素抗体法により検出した。病原体の血清型検査は市販診断用血清、デンカ生研を用い

て行った。分離されたグラム陰性杆菌の一次スクリーニングは Ohashi らの T S I, L I M 寒天培地による鑑別システムを用いて行った。

また分離菌の 1 部は Api 20E (api system Montalis, France) を用いてアピプロファイルインデックスにより同定した。

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

結 果

1. 調査年別における急性胃腸炎患者からの病原体検出状況

調査期間中の1980年5月から1983年5月迄の病原体検出状況の詳細を表2に、調査年別における検出病原体の検

表2 調査期間における患者下痢便からの病原微生物の検出状況

検出病原微生物	調査年月	1980												1981												1982											
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5												
	検体数	30	19	17	24	15	14	23	26	33	47	12	18	28	32	52	43	8	18	41	39	34	33	19	19												
<i>Campylobacter</i>			4	5	7	2	2	9	10	6	4	1		5	4	5	4	1	8	11	8	7	7	1	2												
<i>Salmonella</i>			1	2	4	1								3	4	6	7	5	1				5														
<i>V. parahaemolyticus</i>		2				1										18	2																				
EPEC		1		1	2					1	2	2	1					1	1		1	1															
<i>S. aureus</i>																																					
<i>Cl. perfringens</i>					1	2									1					1			1														
<i>Shigella</i>														1	3																						
ETEC					2																																
<i>Y. enterocolitica</i>																		1	1																		
Rotavirus		← 検査せず →																																			
		3	5	11	15	4	2	9	11	8	6	2	4	14	12	31	11	1	11	21	26	18	15	2	2												

検出病原微生物	調査年月	1982					1983						
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
	検体数	15	6	6	3	4	8	20	13	7	2	14	7
<i>Campylobacter</i>		1	1	1				2	6	2		1	1
<i>Salmonella</i>			2					2	1		3		
<i>V. parahaemolyticus</i>					1								
EPEC		2					1		1				
<i>S. aureus</i>					1			4		1		1	
<i>Cl. perfringens</i>													
<i>Shigella</i>													
ETEC													
<i>Y. enterocolitica</i>													
Rotavirus								4	7		9	2	
		3	3	2	1		5	15	8	6		10	4

出数を集計した成績を表3に示した。調査期間中において、病原体は下痢便749検体中277検体から検出された。検出例数は表3に示すように、同一検体から1種類又は2種類の病原体が検出され、これを単独、複数検出例で分類すると、単独検出例数は277例中253例、複数検出例数は24例(2種の病原菌18例、病原菌とロタウイルス6例)から48例が検出された。調査年別における病原体検出率は1980年6月～1981年5月調査において27%(278検体中75検体)であったが、それ以後の調査では

Rotavirus 検出例を得たことから、1982年は41% (36検体中151検体)、1983年では49% (105検体中51検体) で検出率の増加が認められた。各病原体の検出率は、下痢便749検体中、*Campylobacter* 17% (128検体が) 最も高く、次で *Salmonella* 6.8% (47検体)、*V. parahaem-*

olyticus 3.2% (24検体)、EPEC 2.4% (18検体) の順に認められた。総検出例からの病原体検出頻度は277例中、*Campylobacter* 46.2%、*Salmonella* 17.0%、*V. parahaemolyticus* 8.7%、EPEC 6.5%であった。

Rotavirus の検出率は、1981年12月より調査された

表3 調査年別における検出病原体の集計

病 原 体	調 査 年 別										合 計 277 (%)	
	1980.6—1981.5			1981.6—1982.5			1982.6—1983.5			小 計		
	単 独	複 数	計	単 独	複 数	計	単 独	複 数	計	単 独		複 数
<i>Campylobacter</i>	45	5	50	53	10	63	11	4	15	109	19	128 (46.2)
<i>Salmonella</i>	10	1	11	23	5	28	8		8	41	6	47 (17.0)
<i>V. parahaemolyticus</i>	3		3	19	1	20	1		1	23	1	24 (8.7)
EPEC	9	1	10	2	2	4	1	3	4	12	6	18 (6.5)
<i>S. aureus</i>							3	4	7	3	4	7 (2.5)
<i>Cl. perfringens</i>	1	2	3	1	2	3				2	4	6
<i>Shigella</i>	1		1	3		3				4		4
ETEC	1	1	2							1	1	2
<i>Y. enterocolitica</i>				1	1	2				1	1	2
Rotavirus	検査せず			36	5	41	21	1	22	57	6	63
合 計	70	10	80	138	26	164	45	12	57	253	48	301

ことから、ここでは比較されなかったが、*Campylobacter* に次ぐ検出率が推定される。この他、検出率の低い病原体であるが *Shigella*, ETEC, *Y. enterocolitica* が注目された。上記以外の *Cl. botulinum*, *Plesiomonas*, *V. parahaemolyticus* をのぞく他の *Vibrio* 属は総て不検出であった。

また定量培養検査における優位集落は、*Pseudomonas aeruginosa*(6), *Klebsiella oxytoca*(5), *Pseudomonas putrefaciens*(4), *Acinetobacter calcoaceticus*(4), *Aeromonas hydrophila*(4), *Klebsiella pneumoniae*(3), *Alkalescens-Disspar*(2), *Proteus morgani*(2), *Serratia marcescens*(2), *Enterobacter cloacae*(2), *Flavobacterium sp.* (1), *Candida albicans*(1), *Streptococcus faecalis*(1) 等13種37株が同定された。なお検出菌のうち *Aeromonas hydrophila* は、昭和57年厚生省食品衛生調査会食中毒部会から、新たな食中毒菌として指示された菌種であったが、毒素原性について検討されなかった。

2. 季節別における病原体の検出状況

季節別に検体数と検出例数を集計し、その病原体の動向を検討した。

表4に示すように病原体検出率の最も高い季節は冬期の49.1%で次で夏期35.6%、秋期32.8%、春期25.1%で

あったが、冬期における *Rotavirus* の検索が行われなければ、冬期は28.8%、春期は16.3%に過ぎない。一方、季節別にみた主要病原体は、*Salmonella*, *V. parahaemolyticus* は夏期を中心に多く検出され、*Rotavirus* は冬期における総検出病原体の51%を占めた。これに対して *Campylobacter* は調査期間を通して検出され、特に冬期に本菌総検出数の46%を占め、高い傾向が認められた。

3. 急性胃腸炎患者の年齢別における病原体の検出状況

任意に採取された患者の年齢層は0才から70才層までの広範囲にわたった。表5に示すように年齢を区分し、各年齢層からの病原体の検出頻度とその動向を検討した。検出率の最も高い年齢層は、1~4才(48.6%) つづいて5~9才(47.5%)、1才未満(42.2%)、10~14才(37.0%)、15才以上の年齢層では29.0%であった。

検出率の高かった病原体と、年齢別との関連をみると、*Campylobacter* は15才以上の年齢層の15.4% (371検体中57検体) に対して、14才以下の年齢層では18.8% (378検体中71検体) で小児領域の年齢層に若干高い傾向が認められたが、総検出数の構成率からの本菌検出率

表4 季節別における主要病原体の検出状況

調査時期	患者下痢便 検 体 数	陽性例数 (%)	検 出 病 原 体				
			<i>Campylobacter</i>	<i>Salmonella</i>	<i>V. parahaemolyticus</i>	EPEC	Rotavirus
春期 (3～5月)	171	43(25.1) 28(16.3)*	17(9.9)	8(4.7)		3(1.8)	15(23.8)
夏期 (6～8月)	205	73(35.6)	26(12.6)	22(10.7)	20(9.8)	6(2.9)	
秋期 (9～11月)	137	45(32.8)	26(18.9)	13(9.5)	4(2.9)	4(2.9)	
冬期 (12～2月)	236	116(49.1) 68(28.8)*	59(25.0)	4(1.7)		5(2.1)	48(20.3)
合 計	749	277(37.0) 214(28.6)*	128(17.0)	47(6.3)	24(3.2)	18(2.4)	63

()内……% *……Rotavirus の検出例数を除いた検出率

表5 年齢別における病原体検出状況

年齢区分	患者下痢便 検 体 数	陽性例数 (%)	検 出 病 原 体										合 計	
			<i>Campylobacter</i>	<i>Salmonella</i>	<i>V. parahaemolyticus</i>	EPEC	<i>S. aureus</i>	<i>Cl. perfringens</i>	<i>Shigella</i>	ETEC	<i>Y. enterocolitica</i>	Rotavirus		
1才未満	64	27(42.2)	5	2		2	2						18	29
1～4才	140	68(48.6)	22	10	1	4	1						35	73
5～9才	101	48(47.5)	26	13	1	5	1	1			1		5	53
10～14才	73	27(37.0)	18	6			3	1	3				1	32
15才以上	371	107(29.0)	57	16	22	7		4	1	2	1		4	114
合 計	749	277(37.0)	128	47	24	18	7	6	4	2	2		63	301

は、14才以下の年齢層は38% (187例中71例) に対して15才以上の年齢層では50% (114例中57例) で成人層に高い成績を示した。*Salmonella* の検出率は、15才以上年齢層で4.3% (371検体中16検体) に対して、14才層以下では8.2% (378検体中31検体) で若干高い。各年齢別の検出率は、5～9才層の12.9%が最も高く、次いで10～14才8.2%、1～4才7.1%、15才以上4.3%、1才未満3.1%の順であった。

V. parahaemolyticus の検出率は、15才以上の年齢層に高く、本菌検出数の92%を占めたのが特徴的であった。Rotavirus の検出状況は、本病原検出総数のうち、14才以下の年齢層が93.7% (63例中59例) を占めた。

また検出病原体の種類は、15才以上の年齢層に多く認められた。

4. 急性胃腸炎患者下痢便からの複数病原体の検出例
同一検体から、2種類の病原体が検出された複数病

原体の主なものは、*Campylobacter*, *Rotavirus*, *Salmonella* に多く認められた。その成績は *Campylobacter* と同時検出の *S. infantis* 2例, *S. typhimurium* 1例, *S. virchow* 1例, *S. aureus* 4例, *Cl. perfringens* (A 4, A13, A16) 3例, EPEC (O114:K90, O143:K×1) 2例, ETEC (O148:K+:H128) 1例, *V. parahaemolyticus* (K38:O1) 1例, *Rotavirus* 4例, *Campylobacter* 以外の複数は EPEC (O111:K58) と *Rotavirus* の1例, EPEC (O143:K×1) と *Rotavirus* の1例, EPEC (O111:K×1) と EPEC (O116:K69) の1例, *S. heidelberg* と *Y. enterocolitica* (O3) 1例, *S. thompson* と *Cl. per-*

fringens (A16) 1例の合計24例であった。

他に複数菌種として、定量培養における優位菌種と既知病原菌の検出例では、EPEC (O55:K59) と *Psuedomonas aeruginosa* ($1.2 \times 10^9/g$) の1例, EPEC (O1:K51) と *Klebsiella caryoca* ($6.0 \times 10^9/g$) の1例, *Campylobacter* と *Alkalescens-Dispar* ($4.4 \times 10^9/g$) の1例, などであった。

5. *Campylobacter* 感染例における患者の性別と年齢別

検出病原体のうち、特に *Campylobacter* は、単独と複数検出例の主要菌であることから、本感染における患者の性別及び年齢別について検討した。

表6 *Campylobacter* 腸炎128感染例の患者の性別と年齢別

単独, 複数の検出別	例数	性別		年 令 区 分															
		♂	♀	1未	1満	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
<i>Campylobacter</i>	109	53	56	3	19	23	13	9	8	5	8	8	3	2	4	2		1	1
+ <i>Salmonella</i>	4	2	2		1	1	1					1							
+ <i>S. aureus</i>	4	1	3	1			3												
+ <i>Cl. perfringens</i>	3	2	1				1				1		1						
+EPEC	2	1	1		1				1										
+ETEC	1		1						1										
+ <i>V. parahaemolyticus</i>	1		1			1													
+ <i>Rotavirus</i>	4	3	1	1		2					1								
合 計	128	63	65	5	22	26	18	9	10	7	9	9	3	2	4	2		1	1

この結果、表6に示すように本菌は性別に関わりなく、広い年齢層から検出された中で5~9才が本菌総検出数の20%を占めた。

6. 急性胃腸炎患者の下痢便由来病原体の血清型 *Salmonella* の血清型とその例数は、1980年6月~1981年5月調査において、*S. typhimurium* 9例, *S. infantis* 1例, *S. havana* 1例, 計3種11株, 1981年6月~1982年5月調査では、*S. typhimurium* 6例, *S. heidelberg* 6例, *S. virchow* 5例, *S. java* 3例, *S. infantis* 2例, *S. stanley*, *S. thompson*, *S. escanaba*, *S. enteritidis*, *S. anatum*, *S. arizonae* (血清型不明) 各1例の計11種28株, 1982年6月~1983年5月調査は *S. typhimurium* 8例, 合計12種47株でこのうち *S. typhimurium* が調査期間中の主要菌型であった。

検出 EPEC の血清型とその例数は、1980年6月~1981年5月調査において、O26:K60, O44:K72, O86a:K61 各2例, O55:K59, O111:K58, O126:

K71, O143:K×1 各1例, 計7種10株, 1981年6月~1982年5月調査は、O1:K51, O114:K90, O128:K67, O143:K×1 各1例, 計4種4株. 1982年6月~1983年5月調査では、O143:K×1, O119:K69, O86a:K61, O111:K58各1例, 4種4例, 合計11種18株であった。いずれの菌型も、一定の傾向が認められなかったが、O143:K×1株が通年において1株宛が検出された。

V. parahaemolyticus の血清型と例数は、1980年6月~1981年5月調査は、O2:K3, 2例, O4:K10, 1例, 計2種3株, 1981年6月~1982年5月調査はK38:O1, 11例, K57:O3, 5例, K8:O4, K53:O4, K63:O4, K7:O-各1例, 計6種20株, 1982年6月~1983年5月調査は、K63:O4, 1例, 合計9種24株であった。

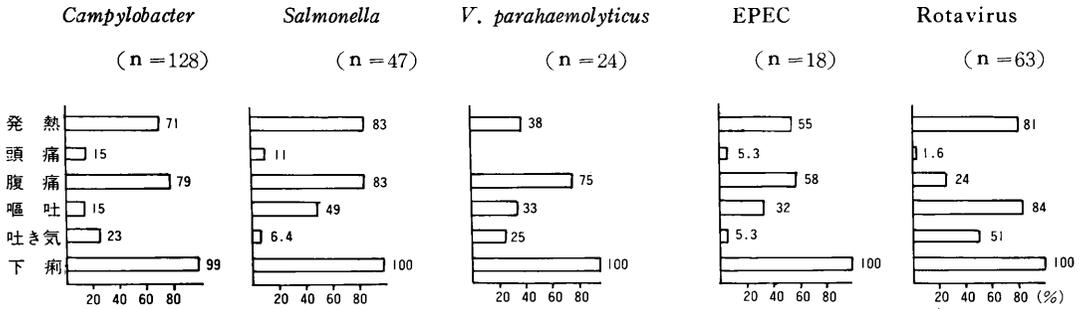
Cl. perfringens の血清型は Hobbs 型におけるA16型2例, A3, A4, A13, 型別不明の各1例, 計5種

6株, *Shigella flexneri* 4aは4例, *Y. enterocolitica* はO3型2例, ETECはST産生株でO148:K+:H128, 2例, *S. aureus* のエンテロトキシン型はA型5例, B型とC型は各1例であった。

7. 急性胃腸炎患者の症状

調査対象検体は, 病原体把握のために特に感染症患者が選ばれたことから, 患者の症状は殆んど下痢を伴っており, 病原体不検出の患者が病原が明らかにされた患者より, 発熱, 血便を伴う激しい症状を示す患者が多く存在していた。

表7 急性胃腸炎患者の症状



主要検出病原体別の臨床症状は, 表7に示すようにいづれの感染例においても, 下痢は必至症状として認められ, 頻回の水様性下痢, 一部粘血便であった。病原別では *Campylobacter*, *Salmonella*, *V. parahaemolyticus* の共通な症状として, 腹痛が高く, 発熱では *Campylobacter*, *Rotavirus*, *Salmonella* に高く, また *Rotavirus* では嘔吐, 吐き気等が特徴的であった。

考 察

本調査において, 急性胃腸炎の主要な病原体は, *Campylobacter*, *Salmonella*, *V. parahaemolyticus*, EPEC, *Rotavirus* であることが明らかにされた。なかでも *Campylobacter* の検出頻度が高く, 急性胃腸炎の重要病原体であることが明確にされた。*Campylobacter* 分離に関する1977年 Skirrow¹⁶⁾の報告以来, 本菌検出状況は各地方で試みられ, 病原として定着しているように見受けられる。¹⁷⁾

また検出頻度の低い *Shigella*, ETEC, *Y. enterocolitica* 等も今後の動向が注目される菌種であった。これらの病原検出状況は最近の報告にはば一致した。検出病原体のうち, 特に *Campylobacter*, *Salmonella*, *Rotavirus* などに, 同一材料から2種類検出される例がしばしば認められ, 最近における急性胃腸炎病原像の特徴であるように思われる。このような事例は開発途上国,²⁰⁾ 海外旅

行者及び国内の下痢症患者から報告されているが, いずれが病原として主役であるか明らかでなく, 今後の課題である。いづれにしても, この種の検査においては複数病原を考慮しなければならないと思われる。一方, 検出 *Salmonella* 血清型では特に *S. typhimurium* の検出頻度が高く, これまでに調査された食品, 河川由来株の血清型との間にみられる密接な関係は最近の報告に一致した。²¹⁻²²⁾ 他に調査対象病原菌の *V. parahaemolyticus* 以外の *Vibrio* 属, *Plesiomonas* は不検出であった。また, 最近アメリカでの乳児ボツリヌス症報告から本調査でも詳細に検討されたが不検出に終り, 本感染症は極めて稀であるものと思われる。これまでに述べてきた病原体とは別に, 定量的に検査された優位集落数から同定された菌種としては, *Pseudomonas*, *Klebsiella* など多数認められたが, これは最近の下痢腸炎の一般的な特徴であろう。²³⁻²⁴⁾

以上の成績は, 従来認められている食中毒起因菌のいわゆる散発下痢症からの分離の実態であるが, これが限られた数の医療機関を対象とした検出例であることを考えれば, 本県におけるいわゆる食中毒起因菌による下痢症の実態は膨大なものであることが予想される。厚生省の統計によれば国内の食中毒の多くは細菌性であり, 1976年頃から70%の病原解明率を示している食中毒として報告された事例に限れば, 最近は当所においても70~100%の解明率であるが, 本調査での細菌のみを対象と

した場合の病原分離率は29%で上述厚生省統計に比較し極めて低い。この検出率は培養技術、病日の経過した検体、細菌性腸炎でなかった採取検体、等の問題があるにしても、本調査の対象が散発性の下痢症であることを考えれば、現状においては、ほぼ細菌性下痢症の実態に近いものであると考えられる。

感染性腸炎における正確な病原把握は、細菌学的のみならずウイルス学的にも検索されなければならないことはもちろんであり、最近報告²⁷⁾されている Norwalk ウイルス、Calicivirus、Astrovirus などを含めた広い範囲にわたる病原の実態究明が望まれる。

結 論

急性胃腸炎における病原と検出頻度をより明確にする目的から1980年5月から1983年5月にかけて青森市内2病院、2医院で受診した下痢患者749名の下痢便について細菌学的、1部 Rotavirus の検索を行った結果、以下の成績を得た。

1. 患者749名中病原体が検出されたのは277名、そのうち細菌単独194名、Rotavirus 単独59名、他 細菌2種同時検出18名、細菌と Rotavirus 4名であった。

2. 277名から検出された病原体は10種、301例でこのうち *Campylobacter*、Rotavirus が最も高率に検出され急性胃腸炎の病原として明らかにされ、次に *Salmonella*、*V. parahaemolyticus*、EPEC が主要病原として認められた。

3. 主要病原として明らかにされた *Campylobacter* は、年齢別では総検体数からの検出頻度は、14才以下に若干高く、病原体総検出数からみた検出頻度では15才以上の年齢層に高率であった。季節的には冬期に高く検出される傾向が認められた。一方 Rotavirus は14才以下の年齢層が検出数の殆んどを占め、特に1~4才層から高率に検出された。季節的には冬から春にかけてみられた。

稿を終えるのにのぞみ検体の採取に御協力をいただいた青森県立中央病院小児科、青森市民病院の第1内科、第2内科、第3内科、小児科、大高内科医院、武山内科医院の諸先生、並びに *E. coli* (ETEC) に関する参考文献、試薬の恵与且つ御指導下された東京都立衛生研究所微生物部工藤泰雄先生に感謝の意を表します。

なお本調査成績の要旨は、第34回、第36回日本細菌学会東北支部総会、第23回東北臨床衛生検査学会において

講演発表をした。

文 献

- 1) 豊川安延, 他: 青森県内の中学校で発生した *Campylobacter jejuni* による集団下痢症. 青森県衛生研究所報, **17**, 16-21, 1980.
- 2) 豊川安延, 他: 青森県における食中毒起因菌の分布に関する調査研究 (第1報). 青森県衛生研究所報, **18**, 9-14, 1981.
- 3) 豊川安延, 他: 青森県における食中毒起因菌の分布に関する調査研究 (第2報). 青森県衛生研究所報, **19**, 15-20, 1982.
- 4) 微生物検査必携: 細菌・真菌検査, 第2版. 日本公衆衛生協会, 東京, 1978.
- 5) 坂崎利一: *Yersinia enterocolitica* の分離と同定. 食品衛生研究, **26**, 527-535, 1976.
- 6) Lee, J. V. et al.: Characterization, taxonomy, and emended description of *Vibrio metschnikovii*. Int. J. Syst. Bacteriol., **28**, 99-111, 1978.
- 7) 島田俊雄: *Vibrio*, *Aeromonas*, *Plesiomonas* の検査. メディアサークル, **28**, 65-70, 1978.
- 8) Dean, A. G. et al.: Test for *Escherichia coli* enterotoxin using infant mice: Application in a study of diarrhea in children in Honolulu. J. Infect., Dis., **125**, 407-411, 1972.
- 9) 竹田美文: 毒素原性大腸菌の検査法. 臨床検査, **24**, 503-511, 1980.
- 10) 工藤泰雄, 他: Chinese Hamster Ovary (CHO) 細胞コロニー法による大腸菌易熱性エンテロトキシンの検出. 東京都立衛生研究所年報, **27**, 24-28, 1976.
- 11) 吉崎悦郎, 坂崎利一: *Campylobacter* 腸炎 B. 検査方法. メディアサークル, **24**, 325-328, 1979.
- 12) 伊藤 武, 他: 第55回日本細菌学会総会演説抄録, 日本細菌学雑誌, **37**, 1982.
- 13) 山本耕一, 他: 青森県湖沼における *Clostridium botulinum* 分布に関する調査研究 (第Ⅲ報). 青森県衛生研究所報, **13**, 61-69, 1975.
- 14) Ohashi, M. et al.: Manual for the laboratory diagnosis of bacterial food poisoning and the assessment of the sanitary quality of food. SEAMIC/IMEJ, SEAMIC publ. **12**, ToKyo, 1978.

- 15) 栄研環境科学研究所編：臨床材料より分離されるグラム陰性杆菌同定への手引 (GNRコード)。栄研化学株式会社，改訂第2版，1979。
- 16) Skirrow, M. B. : *Campylobacter enteritis* : "a new" disease. *Bri. Med. J.*, **2**, 9-11, 1977.
- 17) 微生物検査情報システム化に関する研究班：病原微生物検出情報 (月報)。1980~1983。
- 18) 関根整治，他：東京都内における小児急性胃腸炎のウイルス学的・細菌学的検索成績。東京都立衛生研究所年報，**33**，59-65，1982。
- 19) 岡崎秀信，他：昭和56年度感染症サーベイランスについて。香川県衛生研究所報，**10**，17-33，1981。
- 20) Sakazaki, R. et al. : Bacteriological examination of diarrheal stools in Calcutta. *Indian J. Med. Res.*, **59**，1025-1034，1971。
- 21) 坂井千三，他：東京都における海外旅行者下痢症の細菌学的検討 (1977)。東京都立衛生研究所年報，**29**，1-5，1978。
- 22) 宮田義人，他：大阪府における輸入腸管感染症に関する調査報告—昭和56年—。大阪府立公衆衛生研究所報，**20**，1-11，1982。
- 23) 坂井千三，他：最近10年間に東京都内に発生したサルモネラ食中毒の疫学および細菌学的検討。東京都立衛生研究所報，**27**，16-23，1976。
- 24) 宮崎佳都夫，他：*Salmonella* の生態学的研究：都市水系環境と散発患者からの分離菌株の血清型の比較。広島県衛生研究所報，**29**，1-15，1982。
- 25) Center for Disease Control : *Botulism in the United States, 1869-1977. Hand-book for epidemiologists, clinicians, and laboratory workers*, 6-7, Atlanta, Georgia, 1979.
- 26) 厚生省環境衛生課編：全国食中毒事件録。1976~1978。
- 27) 石田名香雄：本邦で検出された下痢症ウイルスの多様性，とくに rotavirus 以外の小球形ウイルス群について。ウイルス，**31**，167-170，1981。

堤川水系河川水のトリハロメタン生成能

高橋 政教 野村 真美 村上 淳子 桶田 幾代*
平出 博昭 小林 英一

はじめに

水道水中に塩素処理によって生成されるトリハロメタン (THM) が存在することが明らかになり、米国環境保護局は1979年11月に安全飲料水法に基づく規制を改正し、水道水中の総トリハロメタン (T-THM) 量の最大値を0.1mg/lに規制した。

わが国においても厚生省は1981年3月、クロロホルム (CHCl₃)、プロモジクロロメタン (CHCl₂Br)、ジブロモクロロメタン (CHClBr₂)、プロモホルム (CHBr₃) の合計量を総トリハロメタン量として、年間平均値0.10mg/lの制御目標値を定めた。

THM量は、温度、pH値、反応時間、前駆物質質量などに大きな影響をうける。中でも前駆物質 (有機物質) が最も重要な比重を占める。THMの前駆物質は主としてフミン質であるといわれ、河川水中のフミン質は自然界由来と人間活動由来のものがある。一方、フミン質は分子構造が複雑であるため直接測定することは困難である。そのため塩素を添加し24時間後に生成するTHMを測定し、その生成量を前駆物質質量とみることが出来る。今回、堤川水系河川水のTHM生成能を測定し、前駆物質質量の変化について調査したので報告する。

調査方法

1. 調査地点

図1に示すように堤川水系河川の5地点を選び、1, 6, 8, 11月の年4回調査した。なお、寒水沢、横内川の両調査地点は、冬期間交通不通のため1月の調査はできなかった。

2. 調査項目

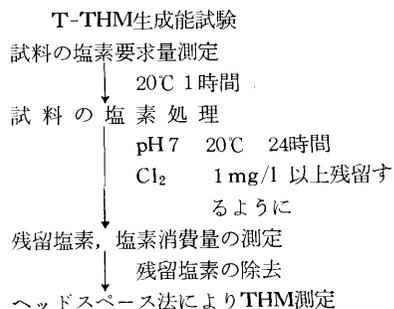
水温、pH値、色度、KMnO₄消費量、Cl₂、NH₄-N、Fe、Mn、THM濃度、THM生成能。

3. 分析方法

T-THM濃度および生成能試験は下記に示した厚生省の方法に準じ¹⁾、他の項目は上水試験方法²⁾により分析した。



図1 堤川水系河川水の調査地点



装置および測定条件

ガスクロマトグラフ：日立663-50型(6³Ni ECD検出器)

カラム：20%シリコンDC-550 クロモソルブ

W-AW-DMCS 100~200メッシュ,
3mmφ×2m

カラム温度：80℃

注入口温度：80℃

検出器温度：180℃

ヘッドスペースガス注入量：100μl

*公害課

表1 堤川水系河川水のTHM生成能 (μg/l)

	採水年月	THM			
		S58. 1	S58. 6	S58. 8	S58.11
寒水沢	CHCl ₃		3	9	16
	CHCl ₂ Br		2	8	13
	CHClBr ₂		1	6	13
	CHBr ₃		ND	ND	ND
	T-THM		6	23	42
荒川橋	CHCl ₃	19	11	14	24
	CHCl ₂ Br	20	7	12	14
	CHClBr ₂	7	7	12	9
	CHBr ₃	ND	ND	ND	ND
	T-THM	46	27	38	47
筒井橋	CHCl ₃	41	41	40	82
	CHCl ₂ Br	14	17	17	20
	CHClBr ₂	10	18	12	6
	CHBr ₃	ND	ND	ND	ND
	T-THM	65	66	69	108
甲田橋	CHCl ₃	8	62	17	34
	CHCl ₂ Br	4	33	6	3
	CHClBr ₂	2	9	3	ND
	CHBr ₃	ND	ND	ND	ND
	T-THM	14	104	26	37
横内川	CHCl ₃		12	9	11
	CHCl ₂ Br		8	10	8
	CHClBr ₂		6	12	7
	CHBr ₃		ND	ND	ND
	T-THM		26	31	26

調査結果

表1, 図2に堤川水系河川水のTHM生成能を示した。THM生成能は寒水沢, 横内川, 甲田橋, 筒井橋の順に下流に行くにしたがって高くなっている。ただ, 最下流の甲田橋が筒井橋より低いのは, 汚染の少ない駒込川の流入, 潮の干満による流量の変化などの影響が考えられ, これにより甲田橋のTHM生成能は他の地点に比較して変動が非常に大きくなったものと思われる。

T-THMの成分についてみると, CHCl₃が主成分で最も多く, ついでCHCl₂Br, CHClBr₂であったが, CHBr₃は検出されなかった。また, THM生成能の増加にともない, T-THMに占めるCHCl₃の割合も増加し, T-THM量とCHCl₃は相関関係があることが推察される。

一方, THM生成能の季節的変動は認められなかった。また, 堤川水系河川水そのものにはTHMは検出されなかった。

表2に水質検査成績を示した。水質汚染の指標であるKMnO₄消費量, Cl⁻, NH₄-Nなどの値は, 最上流の寒水沢, 人家の少ない横内川で低く, 下流に行くにしたがって高くなっている。このことは下流ほど生活排水, 工場排水などの人為的汚染が高くなっていることを示している。また, これら水質検査成績では特に季節的变化は認められなかった。

次にTHM生成能に影響を与える色度, KMnO₄消費量値についてみると, 色度は0~7度の範囲内であるが, ほとんどが0~2度であり, 色度はTHM生成能にそれほど影響を与えていないものと推定される。一方, KMnO₄消費値は1.7~7.2 mg/lの範囲内であるが, 比較的变化が多く, 図2に示すようにKMnO₄とTHM生成能と深い関係があることが認められる。また, 色度, KMnO₄消費量値は甲田橋より筒井橋が高く, THM生成能値と一致した成績が得られた。

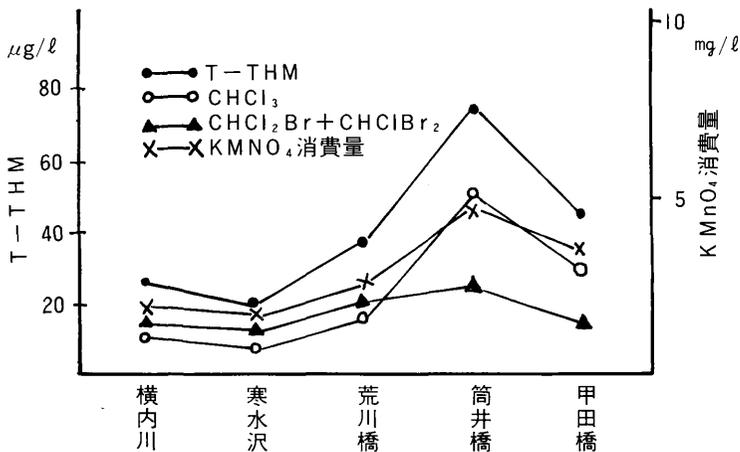


図2 堤川水系河川水のTHM生成能

表2 水質検査成績 (mg/l)

採水年月 項目	S58. 1	S58. 6	S58. 8	S58. 11
	寒水沢			
水温 (°C)		14.5	20.5	9.0
pH		3.5	3.3	6.4
C-KMnO ₄		1.7	2.2	3.2
色度		0	2	2
Cl ⁻		27.6	38.7	25.7
NH ₄ -N		0.03	0.06	0.06
Fe		1.88	2.08	1.10
Mn		0.17	0.21	0.28
荒川橋				
水温 (°C)	4.0	15.0	22.0	9.4
pH	3.4	4.4	4.3	3.6
C-KMnO ₄	3.1	1.6	1.6	2.0
色度	1	1	0	1
Cl ⁻	29.9	21.4	30.7	30.7
NH ₄ -N	0.13	0.03	0.07	0.05
Fe	1.85	0.72	0.72	1.82
Mn	0.24	0.01	0.21	0.22
筒井橋				
水温 (°C)	4.0	17.0	24.0	8.9
pH	4.6	5.6	4.3	4.4
C-KMnO ₄	4.6	5.1	3.9	6.3
色度	1	7	0	3
Cl ⁻	24.6	19.8	25.6	26.9
NH ₄ -N	0.18	0.11	0.18	0.24
Fe	1.02	0.97	0.64	1.87
Mn	0.17	0.15	0.18	0.20
甲田橋				
水温 (°C)	4.0	17.0	23.0	9.3
pH	4.5	5.1	4.8	4.4
C-KMnO ₄	4.5	3.6	3.2	2.6
色度	1	0	1	0
Cl ⁻	50.1	24.3	165.6	73.3
NH ₄ -N	0.92	0.57	1.10	0.95
Fe	0.93	0.69	0.64	1.94
Mn	0.13	0.16	0.15	0.15
横内川				
水温 (°C)		13.5	16.0	9.5
pH		7.3	7.5	7.2
C-KMnO ₄		1.7	1.5	2.1
色度		0	0	0
Cl ⁻		13.4	17.4	12.9
NH ₄ -N		0.04	0.05	0.05
Fe		0.16	0.29	0.18
Mn		0.16	0.01	0.01

表3に各種水質項目とT-THMとの相関関係を示した。T-THMやCHCl₃とKMnO₄消費量との間に高い相関関係が認められるが、色度、NH₄-Nとの間には相関関係

は認められなかった。

表3 各種水質項目とT-THMとの相関関係

N = 18	T-THM	KMnO ₄ 消費量	色度	NH ₄ -N	Cl ⁻
クロロホルム	0.958	0.763	0.324	0.148	0.080
T-THM		0.686	0.310	0.000	0.205
KMnO ₄ 消費量			0.584	0.298	0.063
色度				0.118	0.063
NH ₄ -N					0.788

考 察

トリハロメタンの前駆物質は主としてフミン質といわれている。フミン質は図3に示すように植物成分等が土壤中で分解、縮合して生成する陸成のもの、水中に流入した有機物や、水生生物成分から生成する水成のものとがあり、河川水には陸成、水成のフミン質が混入している。

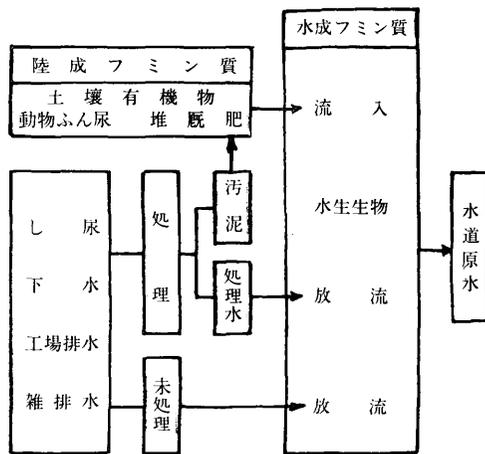


図3 水道原水中のフミン質の由来³⁾

本成績では、THM生成前駆物質は清浄な上流の寒水沢にも存在するが、下流に行くにしたがって増加している。人家や、田畑のない上流の寒水沢におけるTHM生成前駆物質を100%自然由来のフミン質と考え、下流にしたがって増加した分は、都市から排泄される人為的汚染物質が前駆物質であることを示している(表4参照)。本成績と同様な成績は長良川⁴⁾、淀川⁵⁾においても報告されている。

表4 THM生成能に及ぼす人為的汚染の割合(%)

寒水沢	横内川	荒川橋	筒井橋	甲田橋
100	123	172	350	230

THM生成能は季節的に異なり、夏期の方が冬期より高いのが普通である。これは夏期では水質の悪化、水温の上昇が原因である。本成績ではTHM生成能の季節的变化は認められなかった。これは堤川水系河川水は夏期と冬期でそれほど水質の差が認められなかったためであろう。

一方、THM生成能は地下水では色度、表流水ではKMnO₄消費量と高い相関関係があることはすでに知られている。本調査でもTHM生成能とKMnO₄消費量と高い相関関係が得られた。したがって河川水のKMnO₄消費量値で大体のTHM生成量を予測することができる。

堤川水系河川は青森市民の飲料水水源として貴重な存在である。前述の如く、THM生成能は汚染物質に敏感に影響を受けることを考えると、今後とも河川の汚染には厳しい監視が必要である。

ま と め

堤川水系河川水のTHM生成能について調査し次の成績を得た。

- 1) THM生成前駆物質は清浄な上流においても存在

するが、下流部にゆくにしたがって増加する。

- 2) 上流部では自然由来の物質が、下流部では都市より排泄される汚染物質が主としてTHM生成の前駆物質であると考えられる。

- 3) THM生成能の明らかな季節的变化は認められなかった。

- 4) THM生成能とKMnO₄消費量との間に高い相関関係が認められた。

文 献

- 1) 厚生省環境衛生局：水道環境部 水道整備 課長通知。環水第47号，1981。

- 2) 厚生省環境衛生局：上水試験方法。日本水道協会，1978。

- 3) 小瀬洋喜，他：水道水中のトリハロメタン。日本薬剤師会雑誌，32，1105-1117，1981。

- 4) 石川哲也：自然界に存在するトリハロメタン生成原因物質。衛生化学，28，10-15，1982。

- 5) 徳光信治，他：淀川上流河川水のトリハロメタン生成能。水道協会雑誌，570，88-89，1982。

青森県の地下水

村上 淳子 野村 真美 桶田 幾代* 平出 博昭
高橋 政教 小林 英一

はじめに

青森県の水道普及率は89.4%であり、内訳は上水道人口77.8%、簡易水道人口11.2%、専用水道人口0.4%となっている。年間取水量の内訳は、上水道では表流水56.3%、深井戸23.2%、浅井戸4.9%、伏流水6.5%、その他9.0%、簡易水道では、表流水28.0%、深井戸37.0%、湧水24.2%、伏流水4.6%、その他6.2%、専用水道では深井戸78.2%（簡易水道は給水量、専用水道は給水能力の割合で示した。）となっており、井戸水がかなりの割合を占めている¹⁾。この地下水の調査については、一部青森市²⁾や八戸市⁴⁾についての研究はなされているが、今回、県内全域についての概略を把握する目的で、昭和57年から58年にかけて、当衛生研究所に、全項目検査依頼のあった水道原水のうち、井戸水（主として深井戸

を供給源としている地点を選び、若干の検査項目をつけ加えた結果をとりまとめたので報告する。

調査方法

1. 調査地点

調査は、青森市4地点、西郡11地点（車力村3、鱈ヶ沢町4、深浦町4）、北五地区8地点（五所川原市1、鶴田町3、金木町3、市浦村1）、中郡3地点（岩木町3）、下北郡14地点（むつ市13、大畑町1）、上北郡23地点（三沢市2、野辺地町7、上北町3、十和田湖町3、六ヶ所村5、下田町2、六戸町1）、三八地区10地点（八戸市5、五戸町3、倉石村2）の計87地点から採取された試料について実施した。水道として井戸を利用していない地域もあるので、若干のバラツキはあるが、各地点の概略は図1のとおりである。

2. 調査項目

調査項目は水道法に基づく全項目（26項目）及び、総アルカリ度、P-アルカリ度、ナトリウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオン、ケイ酸で、データのとりまとめは、このうちの20項目（pH、蒸発残留物、総アルカリ度、ナトリウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオン、塩素イオン、硫酸イオン、硝酸、亜硝酸性窒素、フッ素、硬度、鉄、ケイ酸、マンガン、亜鉛、ヒ素、鉛、カドミウム、銅）について行なった。

3. 分析方法

試験はすべて上水試験法に基づいて実施した。

pHはガラス電極法、カルシウムイオン、マグネシウムイオンは原子吸光法、塩素イオンはモール法、硫酸イオンはクロム酸バリウム法、硝酸、亜硝酸性窒素はカドミウム-銅カラム法、硬度はEDTA法、鉄はO-フェナントロリン法、ケイ

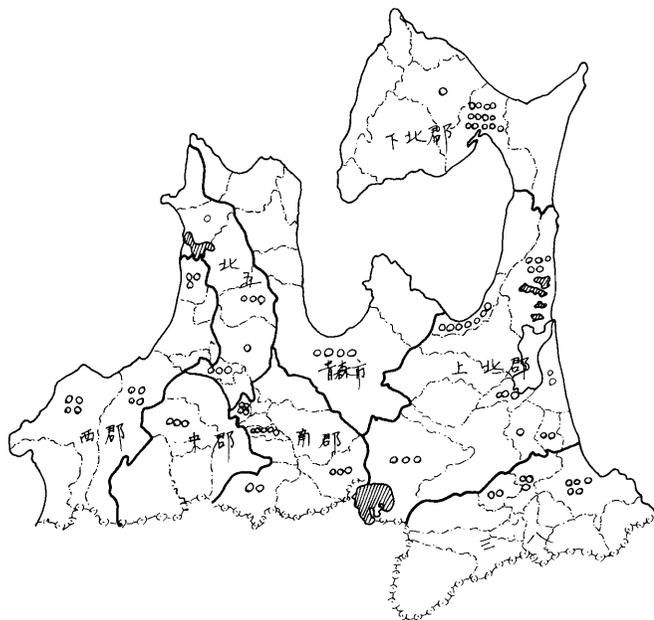


図1 検査地点概略

*公害課

酸はモリブデン黄法，マンガン，銅，亜鉛，カドミウム，鉛は原子吸光法，ヒ素はDDTC法，総アルカリ度はpH4.3アルカリ度とした。

結果及び考察

各地区毎の項目別平均値及び最低最高値を表1に，又各項目別濃度分布を表2に示した。

表1 地区別項目

項目 地区	pH	蒸 残	総アル カリ度	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
青 森 市 N=4	7.9	213	41.9	32.7	1.7	15.4	8.6	47.0	6.9
	7.6-8.3	104-415	32.5-61.5	10.5-93.8	0.6-3.6	1.8-33.5	5.6-15.4	13.7-143	2.3-19.8
西 郡 N=11	7.3	263	80.6	35.1	3.2	9.1	22.4	86.5	18.1
	6.8-8.4	135-788	47.1-146	10.9-111	1.4-6.1	5.4-15.0	9.0-76.5	23.4-389	0.5-56.4
南 郡 N=14	7.6	179	72.0	32.3	1.5	3.8	5.3	16.7	5.9
	6.7-8.4	123-265	36.0-116	12.7-82.1	0.4-3.1	0.3-15.8	1.0-10.9	10.1-54.3	1.1-17.5
北 五 N=8	7.7	186	47.1	24.1	1.8	8.4	6.7	25.1	10.5
	7.0-8.3	125-243	27.0-65.0	13.4-39.5	0.7-2.4	4.3-15.0	3.4-10.0	14.6-35.1	6.5-23.0
中 郡 N=3	6.9	127	48.8	10.1	2.2	4.4	13.1	14.0	1.7
	6.6-7.2	86.0-149	26.2-65.2	8.3-11.1	0.8-2.9	2.3-5.7	6.5-22.5	13.1-14.4	0.3-2.7
下 北 郡 N=14	7.9	129	31.4	11.6	2.2	5.8	8.5	17.4	8.1
	7.2-8.4	54.5-236	21.5-45.5	1.8-34.7	0.3-14.2	0.5-12.8	2.1-14.3	10.1-36.6	1.1-18.0
上 北 郡 N=23	7.7	145	44.3	19.1	3.2	4.9	8.8	16.2	10.5
	6.4-8.7	59.0-441	20.4-101	7.8-135	0.8-20.2	0.9-14.6	0.4-24.5	8.6-46.6	2.6-49.5
三 八 N=10	8.0	153	61.8	21.4	1.3	2.9	6.9	8.7	9.1
	7.2-8.8	103-212	41.0-88.5	7.8-47.5	0.9-1.8	0.2-5.6	0.4-10.6	6.3-12.2	3.1-17.6
県 計 N=87	7.7	170	53.6	23.2	2.3	6.0	9.6	26.7	9.7
	6.4-8.8	59.0-788	20.4-146	1.8-135	0.3-20.2	0.2-33.5	0.4-76.5	6.3-389	0.3-56.4

目 别 平 均 值

(单位 mg/l)

NO ₂ -N NO ₃ -N	F	硬 度	Fe	SiO ₂	Mn	Zn	As	Pb	Cd	Cu
0.10	0.07	33.5	0.06	37.3	0.02	0.005	0.001	ND	ND	ND
0.02-0.33	ND-0.27	23.0-49.0	ND-0.14	31.7-40.5	ND-0.07	ND-0.013	ND-0.005	ND	ND	ND
0.11	ND	76.8	0.92	21.6	0.31	0.043	ND	ND	ND	ND
ND-0.45	ND	71.0-224	ND-3.50	8.5-40.0	ND-0.85	0.008-0.112	ND	ND-0.04	ND	ND
0.37	0.37	37.4	1.12	43.1	0.13	0.006	0.002	ND	ND	ND
ND-4.37	ND-1.36	4.0-54.5	ND-12.5	21.0-56.0	ND-1.15	ND-0.037	ND-0.016	ND	ND	ND
0.04	0.17	33.7	0.23	34.6	0.04	0.014	0.001	ND	ND	ND
ND-0.27	ND-0.52	23.5-46.0	ND-1.43	9.0-42.5	ND-0.32	ND-0.073	ND-0.005	ND-0.01	ND	ND
0.08	ND	50.5	0.03	28.7	ND	ND	ND	0.01	ND	ND
0.07-0.10	ND	28.5-65.0	ND-0.08	22.3-32.0	ND	ND	ND	0.01-0.02	ND	ND
0.04	0.07	35.6	0.19	32.6	0.03	0.006	0.004	ND	ND	ND
ND-0.12	ND-0.25	12.0-51.5	ND-1.93	18.0-50.8	ND-0.11	ND-0.034	ND-0.033	ND	ND	ND
0.83	0.05	34.6	0.04	30.3	ND	0.009	0.001	ND	ND	ND
ND-10.98	ND-0.39	10.0-108	ND-0.20	14.1-53.6	ND	ND-0.070	ND-0.009	ND	ND	ND-0.01
0.02	0.05	31.1	0.32	35.7	ND	0.005	ND	ND	ND	ND
ND-0.07	ND-0.26	2.0-54.0	ND-0.68	28.0-48.0	ND	ND-0.012	ND	ND	ND	ND
0.31	0.11	43.1	0.40	32.9	0.07	0.012	0.001	ND	ND	ND
ND-10.98	ND-1.36	2.0-224	ND-12.5	9.0-56.0	ND-1.15	ND-0.112	ND-0.033	ND-0.04	ND	ND-0.01

表2

項目別、地区別濃度分布

項目	段階	地区								県計
		青森	西郡	南郡	北五	中郡	下北部	上北部	三八	
pH	～ 7.0		1	2	2	2		3		10
	7.1 ～ 7.5		9	4	1	1		5	5	27
	7.6 ～ 8.0	2	1	6	1		2	8		24
	8.1 ～ 8.3	2			4		6	5	2	17
	8.4 ～			2			2	2	3	9
蒸発残留物	50 ～ 100					1	4	5		10
	101 ～ 150	2	1	2	2	2	5	13	4	31
	151 ～ 200	1	4	9	2		4	2	5	27
	201 ～ 250		3	1	4		1		1	10
	251 ～ 300		2	2						5
	301 ～	1	1	2				1	2	4
総アルカリ度	20 ～ 40	3		2	3	1	11	10		30
	41 ～ 60		2	3	4	1	3	10	4	27
	61 ～ 80	1	5	3	1	1		1	5	17
	81 ～ 100		1	3				1	1	6
	101 ～ 120		2	3				1		6
	121 ～		1							1
ナトリウム	～ 10					1	7	4	5	17
	11 ～ 20	3	1	5	5	2	6	15		37
	21 ～ 30		6	2				2	2	12
	31 ～ 40		2	4	3		1	1	2	13
	41 ～ 50		1	1					1	3
	51 ～	1	1	2				1		5
カリウム	～ 1.0	1		4	1	1	4	1	2	14
	1.1 ～ 2.0	2	5	8	3		6	11	8	43
	2.1 ～ 3.0		1	1	4	2	2	8		18
	3.1 ～ 4.0	1	1	1			1			4
	4.1 ～ 5.0		2							2
	5.1 ～		2				1	3		6
マグネシウム	～ 1.0			3			1	1	2	7
	1.1 ～ 3.0	2		6		1	7	8	3	27
	3.1 ～ 6.0		2	3	4	2	1	9	5	26
	6.1 ～ 9.0		4	1	1		1	1		7
	9.1 ～ 12.0		4				3	2		9
	12.1 ～ 15.0		1		3		2	2		8
15.1 ～	2		1						3	
カルシウム	～ 1.0			2					2	4
	1.1 ～ 5.0			6	2		2	6		16
	5.1 ～ 10.0	3	1	4	6	1	6	12	7	40
	10.1 ～ 15.0		3	2		1	6	1	1	14
	15.1 ～ 20.0	1	4					1		6
	20.1 ～ 25.0		2			1		3		6
25.1 ～		1							1	
塩素	～ 10.0						11	5	8	13
	10.1 ～ 20.0	3		12	2	3	1	15	2	48
	20.1 ～ 30.0		1	1	4		2			7
	30.1 ～ 40.0				2			2		6
	40.1 ～ 50.0		5	1				1		6
	50.1 ～	1	5							7
硫酸	～ 1.0		1			1				2
	1.1 ～ 5.0	3	3	9		2	6	4	1	28
	5.1 ～ 10.0			3	5		3	15	6	32
	10.1 ～ 15.0				2		4	1	2	9
	15.1 ～ 20.0	1	2	2			1		1	7
	20.1 ～ 25.0		2		1					3
25.1 ～		3					3		6	

項目	段階	地区								県計
		青森	西郡	南郡	北五	中郡	下北郡	上北郡	三八	
硬 度	～ 10.0			3				1	2	6
	10.1 ～ 25.0	1		5	1		5	6	1	19
	25.1 ～ 50.0	3		4	7	1	7	12	6	40
	50.1 ～ 75.0		3	2		2	2	1	1	11
	75.1 ～ 100.0		6					2		8
100.1 ～		2					1		3	
ケ イ 酸	～ 10.0		1		1					2
	10.1 ～ 20.0		6				3	2		11
	20.1 ～ 30.0		1	1		1	4	8		18
	30.1 ～ 40.0	3	3	6	5	2	3	11	3	38
	40.1 ～ 50.0	1		3	2		3	1	5	12
50.1 ～			4			1	1	2	6	
鉄	～ 0.05	2	1	3	3	2	8	15	1	35
	0.05 ～ 0.10			4	2	1	3	5	1	16
	0.11 ～ 0.20	2	3	2	2			3	1	13
	0.21 ～ 0.30		1				2		2	5
	0.31 ～ 0.45								2	2
	0.46 ～ 0.60		1	2					2	5
	0.61 ～ 0.75		2	2					1	5
	0.76 ～ 1.00		1							1
	1.01 ～		2	1	1		1			5
マ ン ガ ン	～ 0.01	3	3	6	5	3	10	21	4	55
	0.01 ～ 0.05			3	2			2	5	12
	0.06 ～ 0.10	1	1	1			3		1	7
	0.11 ～ 0.15			1			1			2
	0.16 ～ 0.20		1	2						3
	0.21 ～ 0.25		1							1
	0.26 ～ 0.30									
	0.31 ～		5	1	1					7
亜 鉛	～ 0.005	1		8	2	3	8	11	3	36
	0.005 ～ 0.010	2	1	2	5		4	7	6	27
	0.011 ～ 0.020	1	3	3			1	1	1	10
	0.021 ～ 0.030		1					3		4
	0.031 ～ 0.040		2	1			1	1		5
	0.041 ～ 0.050									
	0.051 ～		4		1					5
砒 素	～ 0.005	3	11	10	7	3	10	21	10	75
	0.005 ～ 0.010	1		3	1		2	2		9
	0.011 ～ 0.015						1			1
	0.016 ～ 0.020			1						1
	0.021 ～						1			1
フ ッ 素	～ 0.15	3	11	4	5	3	9	18	8	61
	0.15 ～ 0.30	1		4			5	4	2	16
	0.31 ～ 0.45			3	2			1		6
	0.46 ～ 0.60				1					1
	0.61 ～			3						3
深 度	～ 50m				1	1		1		3
	51 ～ 100		8	3		1		2	2	16
	101 ～ 150	1	3		3			7	4	18
	151 ～ 200			1	1		12	5	3	22
	201 ～ 250	1		2	1	1	1	3	1	10
	251 ～ 300			7	1			2		10
	301 ～	2		1	1		1			5
	不 明							3		3

各項目毎の特徴をみると、pHは下北郡と三八地区が高い値を示し、西郡や中郡が低い値となっている。水質基準に適合しなかったものは、三八地区3地点、上北郡1地点の4地点で不適合率は4.6%となっている。

蒸発残留物は、海岸沿いの西郡が総じて高い値を示し、中郡、下北郡が低い値を示している。基準不適となったのは、西郡の1地点のみである。蒸発残留物は、ナトリウムイオンや、塩素イオン、硫酸イオンと良い相関を示した。各の相関係数は、それぞれ0.80、0.80、0.71となっている。

アルカリ度は水中に含まれる炭酸水素塩、炭酸塩又は水酸化物等のアルカリ分を、対応する炭酸カルシウムのmg/lで表わしたものでpH4.8~8.3では、ほとんど二酸化炭素と炭酸水素イオンの型で存在するとされている⁵⁾。今回測定した87地点のうちpH8.3以上は9地点あるが、いずれもP-アルカリ度が総アルカリ度の $\frac{1}{2}$ 以下となっており、水酸基アルカリ度はなく、炭酸水素アルカリ度と炭酸アルカリ度のみと考えられる。

ナトリウムイオンは、海水由来のものが大部分であるとされているが、ナトリウムイオンと塩素イオンの相関は、さほど高くはなく0.56程度であった。ナトリウムイオンは、西郡や南郡が高い値を示しているが、西郡と南郡は、異なった様相を呈している。つまり、南郡は塩素イオンの割にはナトリウムイオンが高い値を示しているのに対し、西郡は、ナトリウムイオンの量は他地区に比べ、高濃度ではあるが、塩素イオンの量の割には低い値となっている。特に西郡の深浦町の場合、Na/Clの等量比が海水の比0.85よりかなり小さな値となっている。それに対し、カルシウムイオンが他地区に比べかなり大きな割合を占めている。

カリウムイオンも、西郡、上北郡が高く、三八地区、南郡が低い。平均値でみると、塩素イオンと同様の傾向を示しているようだが塩素イオンとの相関はほとんどなかった。

一般の地下水や河川水では、カルシウムイオンの方がマグネシウムイオンより多くなっているが、青森市と北

五地区では、マグネシウムイオンの方が、カルシウムイオンより多くなっており、海水の混入が考えられる。カルシウムイオンと塩素イオンも良い相関を示した。相関係数は0.83であった。

塩素イオンは、西郡、青森市、北五地区が高い値を示し、ほとんどが海水由来のものと考えられる。

硫酸イオンは、西郡や北五地区で高い値を示しているが、これらも海水に由来していると考えられるが、下北郡等の一部でSO₄/Clの等量比が、海水のそれよりも大きい地点があり、鉱山による硫化物等の影響も考えられる。

以上の陽イオン、陰イオンの結果から、各地区毎のキーダイヤグラムを求めたのが、図2に示してある。

南郡が被圧地下水区にかなりの部分が含まれているという特徴がある他は、中郡、三八地区以外、かなりの部分が塩水化していることがわかる。

硬度は、西郡と上北郡の一部に高濃度地点があるが、その他の地区では、大体同程度である。

ケイ酸とフッ素は地質に由来することが多いとされているが、南郡で高濃度地点が多くなっている。県下のフッ素についての調査研究は、衛研所報№16及び17に詳しく述べられているので、詳細は省略するが、北郡の一部から南郡にかけて、高濃度となっており、これらは、堆積岩特に、砂岩、海洋堆積物に関連があるのではないかと推定されている⁶⁾⁷⁾。

鉄は、西郡や南部が高い平均値を示しているが、全体的にみても、水質基準の0.30mg/l以上の地点が18地点(20.7%)にも達し、飲料不適に占める割合も、色度について多くなっている。

マンガンの不適合地点は7地点(8%)であるが、西郡での不適合率は45%と高く平均値も他地区に比しかなり高い値となっている。

その他の亜鉛、ヒ素、銅、カドミウム、鉛はいずれも、基準値よりかなり低いか、あるいは、検出限界以下となっていて、重金属による汚染等はないと考えられる。

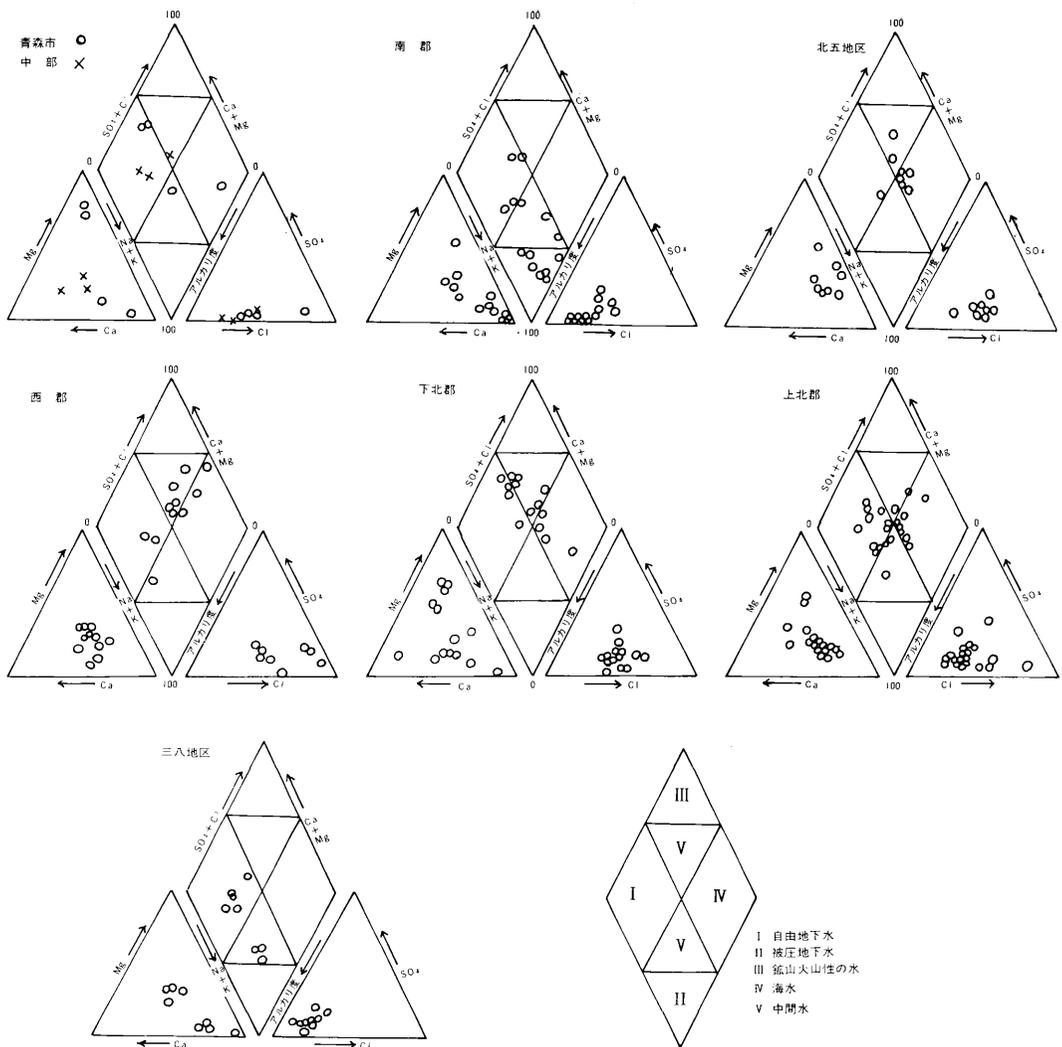


図2 地区別キーダイアグラム

ま と め

地区毎の特徴をまとめてみる

- (1) 中郡や三八地区はデータの変動も少なく、各項目の平均値も低く、海水によると思われる塩水化した地下水も少ないが、西部や、上北郡は、変動も大きく、塩水化もかなり進んでいるように見受けられる。特に西部では、各項目とも総じて高い値を示している。
- (2) 南部は被圧地下水帯に多く分布し、フッ素やケイ酸、鉄分の多い水質となっている。

- (3) 下北郡の一部に鉱山の影響と思われる、ヒ素や、硫酸イオンの割合の大きな地点がみられる。という点に集約できる。

お わ り に

今回の調査は、当衛研に検査依頼のあった試料について実施したものであり、採水時期も、採水時における気象等もまちまちであり、更に又、各地区あたりの試料数も充分とはいかないので、これらの分析データより、全体について詳細に検討することは多少無理があるように

思われるが、概略的には、地区毎の特徴も若干見られるが、全体的に水道原水としての井戸水は、かなり塩水化が進行しているといえる。

今後は、地区毎の件数をもっとふやして、特徴を充分把握したり、表流水との比較や、経年変化等についても調査したり、更には、疾病との関係についても調査したいと考えている。

今回の調査に御協力いただいた各市町村の水道課の方々に深く感謝いたします。

文 献

1) 青森県環境衛生課：青森県水道統計。昭和56年

度。

2) 原子昭，他：青森市域における飲料地下水の水質（その1）。青森県衛研報，**4**，29-39，1963。

3) 原子昭，他：青森市域における飲料地下水の水質（その2）。青森県衛研報，**5**，25-31，1964。

4) 高橋昭則，小山田順：八戸地区の地下水について。青森県公害センター所報，**4**，76-80，1979。

5) 日本水道協会：上水試験法。201-204，1978。

6) 高橋政教，他：青森県下における地下水のフッ素含有量。青森県衛研報，**16**，35-37，1979。

7) 桶田幾代，他：青森県内における温泉中のフッ素濃度について。青森県衛研報，**17**，32-34，1980。

III ノ ー ト

陸奥湾内ホタテ及び海水における 腸炎ビブリオに関する調査

奈良みどり 大友 良光 豊川 安延

1) 前報で陸奥湾産養殖ホタテと、地播ホタテが腸炎ビブリオ及び大腸菌群にかなり汚染されているという事実が判明したことに関連し、昭和57年6月から58年3月まで、陸奥湾産ホタテ貝について腸炎ビブリオ、大腸菌群の検査を行った。また腸炎ビブリオの季節的変動を把握する目的で陸奥湾内の2定点から海水を採取し、NaCl

濃度、水温及び腸炎ビブリオについて調査した。ホタテ貝60検体中7検体(12%)から腸炎ビブリオ9株を検出した。養殖30検体中3検体、地播では30検体中4検体が陽性であった。その血清型は9株中K7:O8(1), K19:O11(1), K30:O5(2), K34:O4(2), K51:O6(1), K—:O4(1), 型別不明(1)の7種類であった。一方大腸菌群の汚染に関しては49検体が10未満/g, 11検体が10~10²/gであった。検体別では、養殖より地播の方が汚染度が高く、月別においては、6月から9月に検出されている。

ホタテ貝60検体中7検体(12%)から腸炎ビブリオ9

海水28検体中6検体(21%)から腸炎ビブリオ12株を検出した。その血清型はK15:O5(1), K28:O2(3), K30:O5(3), K33:O3(1), K34:O4(3), 型別不明(1)の6種類であった。月別においては、7月から9月に検出されている。

月別の水温からみた腸炎ビブリオは、水温が20℃以上になる6月から9月にかけて検出され、20℃以下になる10月から3月には不検出であった。

2) 大城によれば、腸炎ビブリオの発育は海水NaCl濃度と水温に大きく左右されるとしている。しかし、今回の調査では、NaCl濃度は夏期より冬期がいくぶん高値になっているが、いずれも至適濃度とされている3%前後であって腸炎ビブリオの動向との関連は認められなかった。

また海水温度との関係については、7月から9月に

表1 ホタテ貝と海水における腸炎ビブリオと大腸菌群検出数

採取地及び検体別	項目	検体数	腸炎ビブリオ		大腸菌群検出検体数	
			検出検体数	検出数	<10	10~10 ² /g
野辺地 ホタテ	養殖	15	1	2	14	1
	地播	15	0	0	10	5
青森 ホタテ	養殖	15	2	2	14	4
	地播	15	4	4	11	4
合浦公園付近海水		14	4	9		
終末処理場裏海水		14	2	3		

表2 月別による検出腸炎ビブリオの血清型別

検体別	月別	6月	7月	8月	9月
野辺地 ホタテ	養殖	—	—	—	K34:O4 型別不明
	地播	—	—	—	—
青森 ホタテ	養殖	K51:O6	—	—	K30:O5
	地播	—	K—:O4 K7:O8 K34:O4	K19:O11	K30:O5
合浦公園付近海水		—	K34:O4	K30:O5 K28:O2 K34:O4	K28:O2 K33:O2 K30:O5 K15:O5 型別不明
終末処理場裏海水		—	—	K34:O4	K30:O5 K28:O2

かけて水温が20℃以上になるため急速に増殖し、ホタテ貝及び海水の両方から検出された。

今回分離した腸炎ビブリオは、病原性の指標となる神奈川現象が総て陰性であったが、血清型についてみるとK34:O4, K30:O5がホタテ貝と海水の両方から分離された。

以上、腸炎ビブリオ食中毒予測のための基礎調査を行ってきたが、今後もさらに検討する予定である。

文 献

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

2) 大城俊彦: 自然分布. 藤野恒三郎, 福見秀雄(編): 腸炎ビブリオ. 263-288, 一成堂, 東京, 1963.

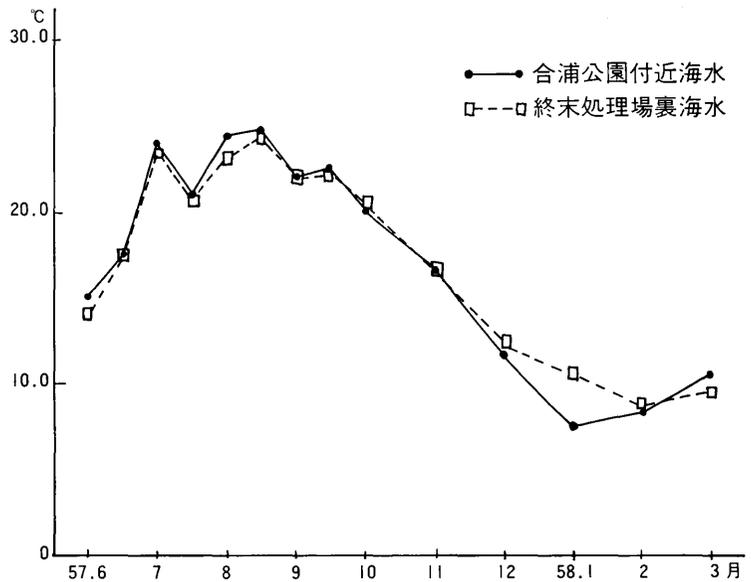


図1 月別にみた海水温度

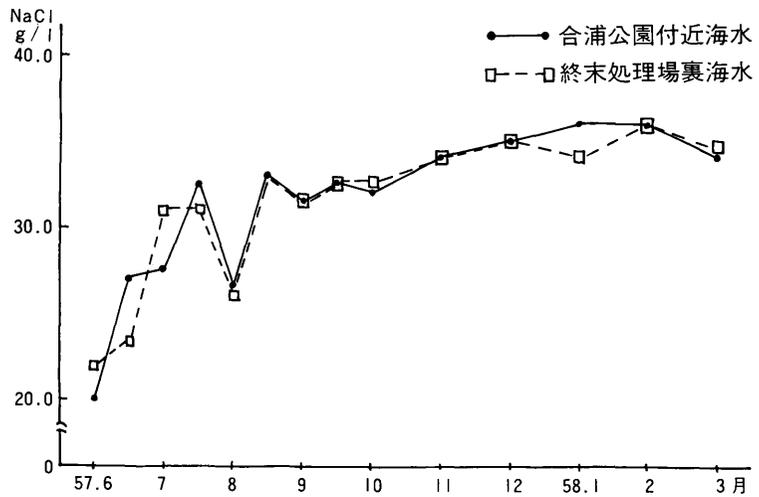


図2 月別にみた海水NaCl濃度

青森県地方のカモにおけるインフルエンザウイルスの調査（過去3年間の分離状況について）

阿部 幸一 佐藤 允武 石川 和子

目 的

青森県地方に地生しているカモ、通称「地ガモ」及び、渡り鳥を中心とした野生鳥類よりインフルエンザウイルスの分離を試み、かつヒトインフルエンザウイルスとの関係を探る目的で調査をおこなった。

材料及び方法

1) 分離用材料：1980年9月から1982年10月に亘って、有害鳥獣駆除または狩猟の目的で、射ち落されたカモ500羽の咽頭及び総排泄口より、984検体採取し、また白鳥の検体は12月から2月にかけて、飛来地に落ちていた糞便71を採取したものを検体とした。

2) ウイルス分離：8～10日の発育鶏卵の漿尿膜腔内及び羊膜腔内に接種し37℃で3日間培養後、漿尿液及び羊水を採取し、HA（赤血球凝集）試験で分離の有無を決めた。

3) ウイルス同定：HI（赤血球凝集抑制）試験及びNAI（ノイラミダーゼ抑制）試験、さらに一部はDID（二元免疫拡散）法で行った。

成 績

カモの検体984より、111株のHA陽性因子が分離されたが、白鳥の糞便材料71からは、HA陽性因子は得られなかった。また採集部位による分離数は咽頭由来の材料より、総排泄口の方が104株と明らかに高い分離数を示した。（表1）

パラミクソウイルスまたは、インフルエンザウイルスに対する免疫血清を用いてHI、NAI試験及びDID法でHA陽性因子111株の同定を行った結果、パラミクソウイルスであるNDVが34株、duck/HK/D3/75 6株、duck/HK/199/77 5株であることが明らかとなった。インフルエンザウイルスは、Hav₆Hx₂型 7株、Hav₆N₂型 13株、Hav₆Nav₄型 1株、Hav₆Neq₂型 1株、Hav₆?N₂型 1株、Hav₇N₂型 4株、Hav₇Nav₄型 15株、Hav₇Nav₅型 1株、Hav₇Neq₂型 3株、Nav₉N₂型 5株、Hav₉Nav₅型 1株であることが判明し、多種類の型のインフルエンザウイルスが分離された。（表2）

表1 カモの種類による分離数

種 類	採 取 部 位		
	咽 頭	総排泄口	計
カルガモ	6/425	89/424	95/849
コガモ	1/22	10/23	11/45
ハジロガモ	0/18	0/18	0/36
ヨシガモ	0/2	1/2	1/4
マガモ	0/12	2/12	2/24
オナガカモ	0/1	0/1	0/2
ヒドリガモ	0/1	0/1	0/2
ハクチョウ	0/0	0/71	0/71
不 明	0/11	2/11	2/22
計	7/492	104/563	111/1055

分母：検体数 分子：分離数

表2 分離ウイルスの抗原型による分類

抗原型	分 離 数			カモの種類
	1980年	1981年	1982年	
NDV	14	10	11	コガモ(2) カルガモ(30) ヨシガモ(1) 不明(2)
duck/HK/D3/75	2	1	3	カルガモ(4) コガモ(2)
duck/HK/199/77	1		4	カルガモ(4) マガモ(1)
Hav ₆ Nx			7	カルガモ(7)
Hav ₆ N ₂	9	2	2	カルガモ(13)
Hav ₆ Nav ₄			1	カルガモ(1)
Hav ₆ Neq ₂	1			カルガモ(1)
Hav ₆ ?N ₂	1			コガモ(1)
Hav ₇ N ₂	1		3	カルガモ(3) コガモ(1)
Hav ₇ Nav ₄		14	1	カルガモ(15)
Hav ₇ Nav ₅		1		カルガモ(1)
Hav ₇ Neq ₂	2		1	カルガモ(2) マガモ(1)
Hav ₉ N ₂	1	1	3	カルガモ(4) コガモ(1)
Hav ₉ Nav ₅			1	カルガモ(1)
未 同 定	7	3	3	カルガモ(10) コガモ(3)

考 察

我々は1980年から1982年まで、3年間カモよりインフルエンザウイルスの分離を試み、多種類のインフルエンザウイルスを分離した。その結果、青森県地方に地生している、カモ又は渡り鳥としてのカモの間に多種類のインフルエンザウイルスが、ほぼ同時期に同一地域に存在していることが判明した。また、同時にカモの間でもインフルエンザウイルスの流行が存在し、1980年には **Hav₆ N₂** 亜型、1981年 **Hav₇ Nav₄** 亜型、1981年 **Hav₅ Nx** 亜型が流行したと思われる。パラインフルエンザウイル

スである **NDV** は、3年間一定の割合で分離されることから、常在性のウイルスであると思われる。ただこの **NDV** がワクチン株であるか、野生株であるかは不明である。

我々は過去3年間の調査で、青森県地方におけるカモ類のインフルエンザウイルスの保有状況を明らかにした。しかし、今後の課題として、カモより直接ヒトインフルエンザウイルスを分離することや、ヒトとトリインフルエンザウイルスとの関連性などの解明を試みたいと思う。

サーベイランス事業における「その他の感染性下痢症」の病原調査

豊川 安延 佐藤 允武 大友 良光 奈良みどり

青森県感染症サーベイランス事業が昭和56年度から発足し、以来患者定点からの感染症発生数の速報がなされているが、その情報の中、特に本事業指定の対象疾病、「その他の感染性下痢症」の発生届出数が、年間を通し極めて高く注目されてきた。当所では、これら実態を把握するために病原体の調査を行った。

調査検体は3医療機関（八戸市一阿部小児科医院、青森市一斎藤小児科医院、弘前市一福島小児科医院）の協力を得て、昭和58年2月28日から同年3月28日まで、小児下痢便156検体が採取された。

病原体の調査は、細菌学的ウイルス学的検査の両面から検討した。

結果は表1の病原体検出成績に示すように、76例に8種病原体が明らかにされたが、その検出率は、約45%にとどまった。検出頻度の最も高い病原体は、Rotavirusで総検体数の35%（156検体中54例）、総検出数の71%（76例中54例）で、それぞれの検出頻度において優位を占めた。また、年齢層における本病原の検出頻度は、特に9才以下の年齢層で総検出数の68%（76例中52例）を占め、冬期における小児感染腸炎の主要病原であることが改めて認識された。次に検出率の高い病原体は、

*Campylobacter*が認められた。

本菌の感染症は最近多数報告されているが *Salmonella* に次ぐ、又はそれ以上の頻度で検出され、主要病原として定着されているように見受けられる。また、検出病原体の中で同一検体から複数の病原体検出例（Rotavirusと *Campylobacter* 4例, Cocksackie virus B群4型1例, Adenovirus 3型1例）が認められ、最近における腸炎感染症の特徴を示すものであった。

表2 *Staphylococcus aureus*の成績

コアグララーゼ型	エンテロトキシン型と例数	計
1 型	A型(1)	1
3 型	C型(2), 型別不明(5)	7
4 型	A型(3), 型別不明(1)	4
7 型	A・B型(1), B型(1) C型(1), 型別不明(1)	4
8 型	C型(1), 型別不明(1)	2
型別不明	C型(1)	1

表1 病原体の検出成績

年齢区分	患者下痢便 検体数	陽性例数 (%)	検出病原体								計
			<i>Campylobacter</i>	Enteropathogenic <i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i>	Rotavirus	Adeno virus 1型	Adeno virus 2型	Adeno virus 3型	Cocksackie virus B群4型	
1才未満	53	24(45.3)	1	1	1	18	1	2			24
1—4才	73	36(49.3)	6	1	1	30				1	39
5—9才	23	8(34.8)	4	1	1	4				1	11
10—14才	7	2(28.6)				2					2
合計	156	70(44.9)	11	3	3	54	1	2	1	1	76

検出株の血清型は *Salmonella* 3種 (*S. infantis*, *S. stanley*, *S. bareilly*), 及びEnteropathogenic *E. coli* 3種(O126; K71, O27; K+, O1; K+)であった。他に *Staphylococcus aureus* 19株(表2), 及び *Bacillus*属 21株 (*B. subtilis*13株, *E. cereus* 3株, *B. berris* 2株, *B. simplex* 2株, *B. pumilus* 1株)が検出された。以上、本調査における「その他の感染性下痢症」の主要病原は、全体の78%の検出数を占めたウイルス、特にRotavirusの占める割合が大きく、次に *Campylobacter* 腸炎が明らかにされた。

県内三地区の若年者（中高校生）における A型肝炎ウイルス抗体の保有状況

佐藤 允武 阿部 幸一 野呂キョウ

生ガキの摂食が原因とみられるA型肝炎の発生が1983年1月から4月頃までみられ、4月末日までの患者数は、死亡3名（確定）を含み、577名に達した（A型肝炎対策委員会資料）。このため県では弘大医学部の協力を得て、秋にA型肝炎対策委員会を設置し、現在2～3の監視事業を行っている。ここでは、対策の一環として実施した若年者（中高校生）の抗体保有調査の結果につ

いて報告する。

- 1) 使用試薬及び光度計
 - i) 試薬 ダイナボット社
 HA抗体検出用EIA試薬キット
 - ii) 光度計 コロナMTP-12
- 2) 結果 別表

県内三地区の若年者（中、高校生）におけるA型肝炎ウイルスの抗体保有状況

地 区	学 校 名	学年	採血年月日	検 査 数	陽 性 数*	陰 性 数*	判 定 保 留 数*
青 森	油川中学校	1	S58.12. 8	51	0	51	0
		2	"	50	0	50	0
		3	"	52	0	52	0
む つ	大湊中学校	1	S58.12. 1	48	1	47	0
		2	"	50	0	50	0
		3	"	51	0	51	0
	大湊高校	1	S58.11.30	50	0	49	1 40%*2
		2	"	50	0	48	2 (37%)
		3	"	50	0	49	1 31%
八 戸	鮫中学校	1	S58.12. 6	50	0	50	0
		2	"	50	0	50	0
		3	"	50	2	48	0
	北高校	1	S58.11.21	50	0	50	0
		2	"	50	0	50	0
		3	24	50	0	50	0
計			752	3(0.39%)	745	4	

* 被検血清の抑制%で判定
陰性<30%≤判定保留<70%≤陽性

*2 抑制%

クレオソート油汚染魚介類の調査結果について

宮田 淳子 古川 章子 秋山由美子 小鹿 晋*
小林 英一

はじめに

昭和58年2月3日、下北半島尻屋崎沖で発生したタンカー座礁により、木材防腐剤クレオソート油が大量に流出し、附近一帯の海域が汚染され、ウニ、アワビなどの魚介類がへい死した。

当所では、県漁政課の依頼によりクレオソート油による汚染状況を把握するため、座礁海域付近から採取された魚介類について調査を行なった。

クレオソートは、グアヤコール、クレオゾールなど10種以上のフェノール誘導体を含み¹⁾、刺激性の煙臭が極めて強いので搬入された試料について、予試験として官能試験を行ないクレオソート油臭の有無を調べた。

さらに JISK0102、フェノール類、4-アミノアンチピリン法²⁾を応用することにより、クレオソート油の定性が可能であったので、この調査結果について報告する。

調査方法

1. 事故発生地点及び試料採取地点

図-1に示すとおり。

2. 試料採取月日及び試料名

2月6日

- ①地点 ウニ、アワビ、ホヤ、イガイ
- 2月7日
- ②地点 ウニ、アワビ、海藻、ヒトデ
- ③地点 ホヤ、イガイ
- ④地点 アワビ
- ⑤地点 ウニ、アワビ、ホヤ
- ⑥地点 アワビ
- ⑦地点 ウニ、アワビ、ホヤ、イガイ

汚染源とみられる沈没物

3. 官能試験

当所職員7人(男3人、女4人)をパネラーとして、ビニール袋にいれて搬入された試料について、それぞれ袋の開口部より直接臭いを嗅いでもらい、クレオソート油臭の有無を調べた。

4. 定性試験

1) 装置

超音波装置：BRANSON 社製 Ultrasonic cleaner

分光々度計：日立323型自記分光々度計

2) 試薬

クレオソート：和光純薬、その他の試薬は和光純薬特級を使用した。

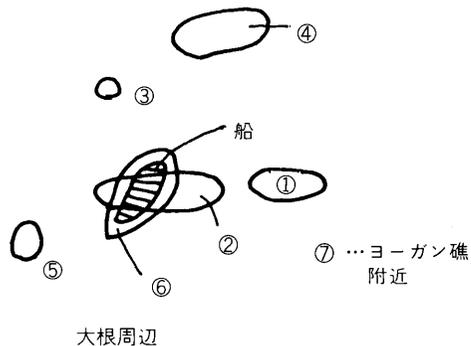
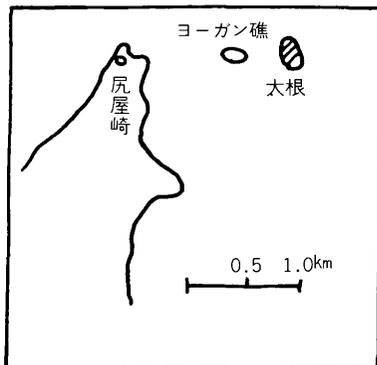


図-1 事故発生地点及び試料採取地点

* 公害課

3) 試験方法

図2に示すとおり。

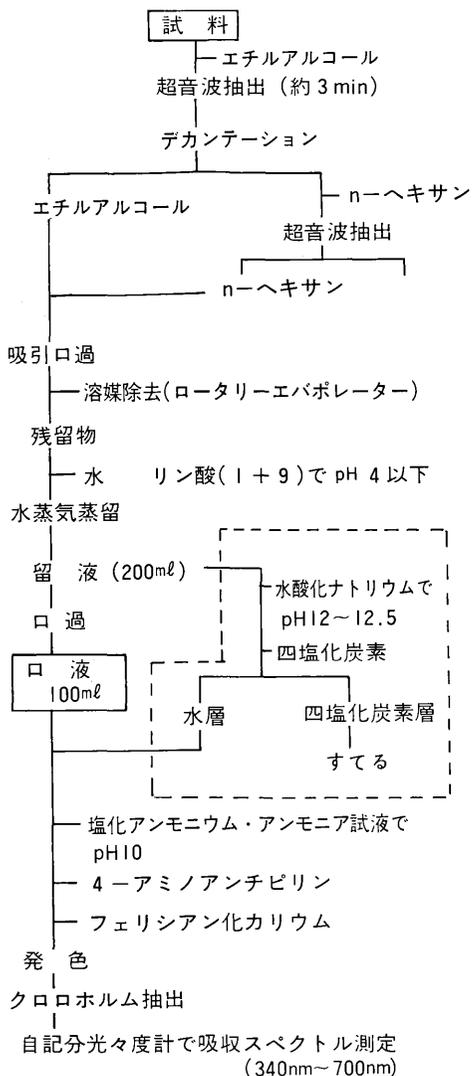


図-2

調査結果

1. 官能試験

結果を表-1に示す。採取①, ②, ③, ⑤, ⑥地点からの試料については、パネラー7人中5人以上が刺激性のクレオソート油臭を感じており、これらの試料については、クレオソート油による汚染が懸念された。

食品の官能試験法³⁾は、パネラーの教育、訓練、測定環境の快適など、いくつかの条件を完備することが必要であるが、今回の場合緊急性を要するため、一応の日安として行なったものである。しかし、表-1に示したとおり、定性試験とその結果がほぼ一致した。

2. 定性試験

クレオソートはグアヤコール、クレオゾールなどを含むフェノール類の混合物であるため、JISK0102、フェノール類、4-アミノアンチピリン法を応用することにより2 μ gまで定性可能であった。

沈澱物及び①地点のウニ、アワビ、イガイ、②地点のウニ、アワビ、海藻、⑤地点のウニ、⑥地点のアワビについては、図-3に示すように、標準用試薬クレオソートと同一の吸収ピークが認められた。

①地点のホヤ、②地点のヒトデ、③地点のホヤ、イガイ、⑤地点のアワビ、ホヤについては図-4に示すように、吸収ピークが不明瞭であった。そこで留液から油分、タール類を四塩化炭素で除去することによって図-5に示すように明確なピークが得られた。

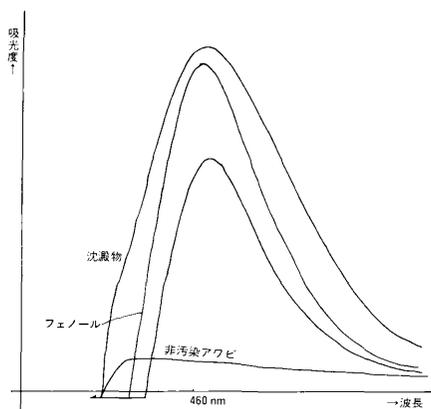
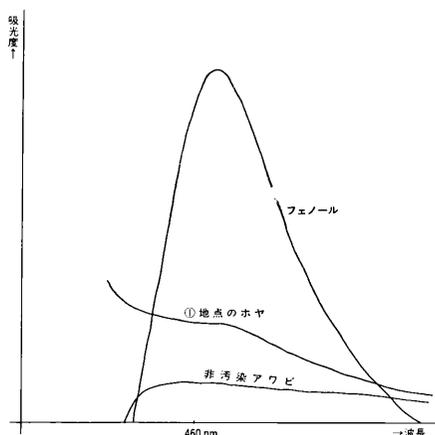


図-3 標準用試薬の吸収ピーク

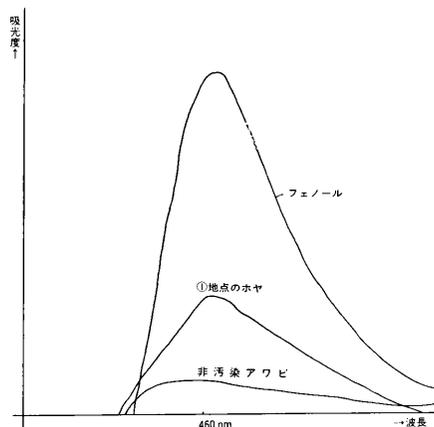
表一

定性試験結果

試料	試験	採取月日	2月7日						
		採取地点	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
ウニ	官能試験	2月6日	++++++-	++++++±			+++++--		±±-----
	定性試験		+	+			+		-
アワビ	官能試験		+++++++	+++++++		+-	+++++±	++++-	±±-----
	定性試験		+	+		-	+	+	-
ホヤ	官能試験		+++++±±		+++++±-		+++++±		±±-----
	定性試験		+		+		+		-
イガイ	官能試験		+++++++		+++++±-				±±-----
	定性試験		+		+				-
海藻	官能試験			+++++++					
	定性試験			+					
ヒトデ	官能試験			+++++±-					
	定性試験			+					
沈澱物	官能試験		+++++++						
	定性試験		+						



図一4 試料(①地点のホヤ)吸収ピーク—油分・タール分除去前



図一5 試料(①地点のホヤ)吸収ピーク—油分・タール分除去後

まとめ

青森県近海においてクレオソート油の流出事故が発生し、附近一帯の海域が汚染された。当所は魚介類のクレオソート汚染状況を調査した。

試験方法として官能試験と定性試験を行った。官能試験の結果20試料中14試料においてクレオソート油臭を識別した。定性試験は JISK 0102 フェノール類，4-アミノアンチピリン法を応用したところ，官能試験と同じ14試料に標準用試薬のクレオソートと同一な吸収ピークが認められた。検出限界は2μgであった。

以上のことから，クレオソート油汚染魚介類の定性試験に同法の応用は可能であると思われる。

文献

- 1) 財団法人 日本公定書協会編集：第7改正 日本薬局方。第一部解説書，1961。
- 2) 並木博，他：詳解 工場排水試験方法。財団法人 日本規格協会，1981。
- 3) 岩尾裕之，他：食品分析ハンドブック。建帛社，昭和44年。

先天性代謝異常症等のマス・スクリーニング 実施状況について（昭和57年度）

野呂キョウ 石川 和子 荻野 幸男

はじめに

青森県において、先天性代謝異常マス・スクリーニングは、昭和53年7月より実施してから5年目になり、県内の産科医院等医療施設の協力を得て実施している。さらに昭和55年4月1日より甲状腺機能低下症（クレチン症）の検査を栄研イムノケミカル研究所に委託し実施している。昭和57年4月より昭和58年3月まで、検査成績について報告する。

方 法

青森県内の医療機関等で出生した新生児を対象に生後5日以後足の裏より採血し、ろ紙にしみこませ、乾燥後郵送されたものを検体として検査に供している。

検査対象となる疾病のうち、フェニールケトン尿症、ホモシスチン尿症、メープルシロップ尿症（楓糖尿症）、及びヒスチジン血症については、ガスリー法（血中アミノ酸濃度をバイオアッセイの手法、枯草菌の発育阻止程度によって半定量的に分析する）で行っている。ガラクトース血症については、従来のポイトラー法（ガラクトース代謝系の酵素活性の測定）に加えて57年度よりさらにペイゲン法（大腸菌のファージによる溶菌現象を応用した半定量）を併用している。

クレチン症については、外部検査機関に委託し、甲状腺刺激ホルモン（TSH）の濃度をラジオイムノアッセイ（RIA法）によって測定している。

検査実施状況及び検査結果

57年度に受け付けた件数は、表1のとおり、21,012件でその管内別に示したが県内住居者は19,827件、県外住居者（里帰り分娩者）と推定される者は、1,185件で約5%であった。57年度（4月～58年3月）の本県の出生件数21,719件、と推定されこの検査の受検率は約92%位であった。

郵送された検体の中で、検体不備は表2のとおりで、再採血を依頼し、受理した件数は58件で、昨年の134件にくらべ今年はかなり減少した。また検査した中に検査判定不能なもの（抗生物質等によるいわゆる「ヌケ」）が31件であるが、再検査のため再採血し、検査したものは23件で回収率は74%にとどまった。

フェニールケトン尿症、メープルシロップ尿症、ホモシスチン尿症、ヒスチジン血症、ガラクトース血症、の5疾患の検査は当所で行っているが、疑陽性について再採血検査したのは表3のとおりである。前述のとおりガラクトース血症について、新たにペイゲン法を併用して、血中濃度を半定量しているが、そのカットオフポイントを8mg/dlを基準としている。

表1 保健所管内の住所別受付（依頼）件数

青 森	弘 前	八 戸	五所川原	黒 石	十和田	
4,336	2,378	3,995	1,543	1,603	1,137	
む つ	七 戸	鱒ヶ沢	三 沢	三 戸	県 外	合 計
1,335	1,237	983	882	398	1,185	21,012
県内 19,827, 県外 1,185						

表2 検体不備による再採血依頼

依 頼 件 数	70	
受 理 件 数	58	
内 訳	採 血 量 不 足	6
	採 血 が 生 後 4 日 以 前	19
	血 液 が 古 い (8 日 以 上)	45
採血を依頼しても再採血しない	12	

表3 疑陽性による再採血検査

	再採血依頼数	陽 性 数
フェニールケトン尿症	0	0
メープルシロップ尿症	1	0
ホモシスチン尿症	4	0
ヒスチジン血症	5	1
ガラクトース血症	27	4

当所で2回とも、疑陽性になった検体は、さらに国立武蔵療養所神経センター診断研究部に検査を依頼している。その検査結果により、精検を医療機関に通知してい

る。その内訳は表4のとおりで、ヒスチジン血症1例、ガラクトース血症4例であった。いずれも精検ではほぼ正常となっており経過観察中とのことである。

表4 精密検査依頼の検査結果

患児	生年月日	再採血日	疾患名	検査値	診断結果
A	57. 3.20	57. 4.16	ヒスチジン血症	ヒスチジン 8mg/dl ウロカニン酸 (-)	ヒスチジン除去ミルク投与後、正常経過観察中
B	57. 2.16	57. 4. 7	ガラクトース血症	ガラクトース 12mg/dl	所見 正常
C	57. 4.18	57. 5. 1	ガラクトース血症	ガラクトース12.6mg/dl	一過性高ガラクトース血症 後正常
D	57. 8. 7	57. 8.24	ガラクトース血症	ガラクトース 16mg/dl	所見 正常
E	57. 8.14	57. 8.26	ガラクトース血症	ガラクトース 11mg/dl	所見 正常

次に甲状腺機能低下症（クレチン症）の検査は、前述のとおり東京、栄研I.C.Lに委託している。検査方法は血中TSH値の測定でRIA法で行っている。その検査結果等は、表5のとおりであるが、TSH値が20 μ U/ml以上は再採血依頼をしている。その結果、疑陽性又は陽性

者は表6のとおりで、一応精検をして目下経過観察中のものが大半である。またこの中でT₄（甲状腺ホルモン）を併せ定量し、5 μ g/dl以下は念のため精密検査を医療機関に依頼している。

表5 クレチン症受付検体数及び再検査件数

受付年月	検体番号	検体数	再検査検体数の内訳単位 (μ U/ml)				再提出依頼件数
			20以上	15以上 20未満	15未満	その他	
計	1~21,012	20,873	273	525	196	41	142
			計 1,035 (再検査率 5.0%)				

表6 クレチン症精密検査依頼検体の診断の状況

患児	生年月日	初回採血検体				再提出検体				精密検査結果
		検体番号	第一回TSH値	再検査TSH値	T-4値	検体番号	TSH値	T-4値		
A	57. 5.14	2,942	14.9	16.1	9.2	4,321	21.5	7.9	一過性高TSH血症	
B	57. 5.18	3,146	21.8	10以下	1.3	4,575	10以下	1.6	一過性高TSH血症	
C	57. 8.30	9,555	22.0	19.8	8.0	11,019	39.0	7.0	* 正常	
D	57. 4.22	1,713	21.2	26.5	6.7	3,182	10.6	4.8	* 正常	
E	57.10. 5	11,553	28.0	23.8	7.8	12,945	17.9	3.2	* 正常	
F	58. 1.20	17,495	99.7	104.6	9.1	治療開始		クレチン症		

* 正常 現在までクレチン症の症状はなく、成長等に問題はなく正常と思われる。念の為に月に一度程度、医療機関にて観察を続けている。

IV 資 料

青森県の温泉

野村真美 桶田幾代*
高橋政教 小林英一
*公害課

昭和57年4月から昭和58年3月までに、当所に依頼された46件の鉱泉分析の成績は、別表のとおりである。

46件の鉱泉を泉質別に分類すると、塩化物泉が31ヶ所（ナトリウム—塩化物泉は21ヶ所）と最も多く、ついで単純温泉11ヶ所、硫酸塩泉3ヶ所、炭酸水素塩泉1ヶ所であった。

別表

源 泉 名 (温 泉 名)	No. 1 根 岸 温 泉 (平館不老不死温泉)			No. 2 小 泉 温 泉 (山田温泉)		
湧 出 地	東津軽郡平館村大字根岸 字湯の沢121			北津軽郡鶴田町大字鶴田 字小泉460-5		
調 査 年 月 日	57. 4. 5			57. 4. 12		
泉 温 (気 温) °C	40.0 (13.0)			61.0 (16.0)		
湧 出 量 ℓ/min	—			63.8		
掘 さ く 深 度 (m)	自然湧出			800		
pH 値	8.6			8.1		
湧 出 地 試 験 室	8.76			7.98		
密 度 (20°/4°)	0.9992			1.0015		
蒸 発 残 留 物 (g/kg)	1.251			3.949		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	260.0	11.31	63.58	1500.	65.25	95.98
K ⁺	2.9	0.07	0.39	81.6	2.09	3.07
NH ₄ ⁺	0.1	0.01	0.06	4.6	0.26	0.38
Mg ²⁺	0.1	0.01	0.06	0.3	0.02	0.03
Ca ²⁺	128.1	6.39	35.92	7.3	0.36	0.53
Al ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
Li ⁺	—	—	—	—	—	—
計	391.2	17.79	100.	1594.	67.98	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	0.2	0.01	0.06	1.0	0.05	0.07
Cl ⁻	48.2	1.36	7.67	1780.	50.21	73.77
Br ⁻	—	—	—	—	—	—
I ⁻	—	—	—	—	—	—
OH ⁻	0.1	0.01	0.06	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	766.0	15.95	89.96	16.5	0.34	0.50
HPO ₄ ²⁻	0.1	0.00	0.00	0.7	0.01	0.01
HCO ₃ ⁻	—	—	—	973.0	15.95	23.44
CO ₃ ²⁻	12.0	0.40	2.26	45.0	1.50	2.20
計	826.6	17.73	100.	2816.	68.06	100.
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	39.6	0.50		225.6	2.89	
HBO ₂	9.2	0.21		83.3	1.90	
CO ₂	—	—		24.1	0.55	
H ₂ S	—	—		—	—	
計	48.8	0.71		333.0	5.34	
成 分 総 計 g/kg	1.267			4.743		
泉 泉 質 質 (旧 泉 質 名)	ナトリウム・カルシウム —硫酸塩温泉 (含石膏—芒硝泉)			ナトリウム—塩化物・炭 酸水素塩温泉 (含重曹—食塩泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	No. 3 森ノ上温泉 (天間林村運動公園温泉)			No. 4 東岩木山温泉 (津野華温泉)			No. 5 田浦温泉 (大森温泉)		
湧 出 地	上北郡天間林村大字天間館字森ノ上16-4			中津軽郡岩木町大字百沢字東岩木山2290			弘前市大字大森字田浦85-1		
調 査 年 月 日	57. 4. 7			57. 4. 13			57. 4. 30		
泉 温 (気温) °C	42.6 (18.6)			43.8 (18.0)			47.0 (20.5)		
湧 出 量 ℓ/min	360			1000			300		
掘さく深度 (m)	966			600			900		
pH値	8.5			6.8			7.8		
湧 出 地 試 験 室	8.62			6.89			8.00		
密 度 (20°/4°)	0.9985			1.0005			0.9998		
蒸発残留物 (g/kg)	0.2402			2.630			1.687		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	36.0	1.57	67.09	560.0	24.36	67.21	614.0	26.71	95.53
K ⁺	2.8	0.07	2.99	56.0	1.43	3.94	28.6	0.73	2.61
NH ₄ ⁺	0.1	0.01	0.43	1.7	0.09	0.25	2.0	0.11	0.39
Mg ²⁺	0.0	0.00	0.00	39.4	3.24	8.94	1.3	0.11	0.39
Ca ²⁺	13.6	0.68	29.06	139.5	6.96	19.20	5.8	0.29	1.04
Al ³⁺	0.1	0.01	0.43	0.1	0.01	0.03	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.0	0.00	0.00	0.4	0.01	0.03	0.0	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.1	0.00	0.00	4.0	0.14	0.39	0.3	0.01	0.04
Li ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	52.7	2.34	100.	801.1	36.24	100.	652.0	27.96	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	0.1	0.01	0.43	0.2	0.01	0.03	1.5	0.08	0.28
Cl ⁻	36.0	1.02	44.35	902.5	25.46	69.18	429.5	12.11	43.08
Br ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH ⁻	0.1	0.00	0.00	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	10.3	0.21	9.13	138.0	2.87	7.80	21.4	0.44	1.57
HPO ₄ ²⁻	1.8	0.04	1.74	0.4	0.01	0.03	0.9	0.02	0.07
HCO ₃ ⁻	38.0	0.62	26.96	515.6	8.45	22.96	870.0	14.26	50.73
CO ₃ ²⁻	12.0	0.40	17.39	—	—	—	36.0	1.20	4.27
計	98.3	2.30	100.	1556.7	36.80	100.	1359.3	28.11	100.
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	94.1	1.2		199.2	2.55		190.7	2.44	
HBO ₂	4.4	0.1		34.0	0.78		11.0	0.25	
CO ₂	—	—		267.7	6.08		50.8	1.15	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	98.5	1.3		500.9	9.41		252.5	3.84	
成 分 総 計 g/kg	0.2495			2.859			2.264		
泉 質 (旧 泉 質 名)	アルカリ性単純温泉 (単純温泉)			ナトリウム—塩化物・炭 酸水素塩温泉 (含重曹—食塩泉)			ナトリウム—炭酸水素塩 ・塩化物温泉 (含食塩—重曹泉)		

No. 6 柏崎温泉1号線 (卵湯温泉1号泉) 八戸市柏崎5丁目117-20			No. 7 神原温泉 (神原温泉) 弘前市大字高杉字神原93-2			No. 8 堂野前温泉 (リバーサイド温泉) 南津軽郡田舎館村大字堂野前字前川 原248-51		
57. 5. 24			57. 5. 28			57. 6. 1		
32.0 (21.0)			42.0 (23.0)			44.0 (16.0)		
530			500			500		
248			730			1150		
7.88			7.40			8.54		
8.03			7.69			7.87		
0.9994			1.0002			0.9988		
1.397			2.696			0.3333		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
430.0	18.72	80.12	960.0	41.76	91.26	72.0	3.13	85.99
20.5	0.52	2.23	54.0	1.38	3.02	5.5	0.14	3.85
0.3	0.02	0.09	4.3	0.24	0.52	0.1	0.01	0.27
18.2	1.50	6.43	6.8	0.56	1.22	0.1	0.01	0.27
52.1	2.60	11.14	34.5	1.72	3.76	6.7	0.33	9.07
0.0	0.00	0.00	0.3	0.03	0.07	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
0.1	0.00	0.00	1.9	0.07	0.15	0.5	0.02	0.55
—	—	—	—	—	—	—	—	—
521.2	23.34	100.	1061.9	45.76	100.	85.0	3.64	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.5	0.03	0.13	0.6	0.03	0.06	0.8	0.04	1.08
630.0	17.77	74.66	1480.	41.74	89.61	94.9	2.68	72.24
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	0.0	0.00	0.00
—	—	—	—	—	—	—	—	—
168.1	3.50	14.71	14.4	0.30	0.64	12.0	0.25	6.74
0.1	0.00	0.00	0.3	0.01	0.02	0.1	0.00	0.00
146.4	2.40	10.08	268.5	4.40	9.45	45.	0.74	19.95
3.0	0.10	0.42	3.0	0.10	0.21	—	—	—
948.1	23.80	100.	1766.8	46.58	100.	152.8	3.71	100.
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
34.1	0.44		129.7	1.66		145.6	1.86	
1.5	0.03		43.4	0.99		2.2	0.05	
44.0	1.00		33.0	0.75		—	—	
—	—		—	—		—	—	
79.6	1.47		206.1	3.40		147.8	1.91	
1.549			3.035			0.3856		
ナトリウム—塩化物温泉 (弱食塩泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (弱食塩泉)			アルカリ性単純温泉 (単純温泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	№ 9 広富温泉 (広富温泉)			№ 10 北膳前温泉 (東北町老人福祉 センター温泉)			№ 11 五所温泉 (御所温泉)		
湧 出 地	五所川原市大字福山字広富 48-5			上北郡東北町字北膳前32-1			中津軽郡相馬村大字五所字 里見47-2		
調 査 年 月 日	57. 6. 4			57. 6. 3			57. 6. 28		
泉 温 (気温) ℃	52.6 (22.0)			48.6 (13.0)			47.3 (16.0)		
湧 出 量 ℓ/min	36.7			105			—		
掘さく深度 (m)	—			不 明			720		
pH値 湧 出 地	7.56			7.51			8.0		
試 験 室	7.74			7.71			7.96		
密 度 (20°/4°)	1.0012			1.0018			1.0002		
蒸発残留物 (g/kg)	3.591			4.528			3.105		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	1320.	57.41	96.68	1650.	71.77	94.91	1050.	45.67	88.47
K ⁺	25.0	0.63	1.06	59.0	1.51	2.00	63.3	1.62	3.14
NH ₄ ⁺	1.5	0.08	0.13	0.8	0.04	0.05	0.7	0.04	0.08
Mg ²⁺	5.0	0.41	0.69	6.3	0.52	0.69	8.8	0.72	1.39
Ca ²⁺	14.7	0.73	1.23	32.6	1.76	2.32	71.4	3.56	6.90
Al ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	3.4	0.12	0.20	0.6	0.02	0.03	0.2	0.01	0.02
Li ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	1369.7	59.38	100.	1749.4	75.62	100.	1194.5	51.62	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	3.7	0.19	0.32	0.4	0.02	0.03	0.7	0.04	0.08
Cl ⁻	1550.	43.72	73.47	2450.	69.11	90.19	1655.	46.68	90.18
Br ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OH ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	474.0	9.87	16.59	175.5	3.65	4.76	122.0	2.54	4.91
HPO ₄ ²⁻	0.0	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	85.4	1.40	2.35	222.7	3.65	4.76	152.5	2.50	4.83
CO ₃ ²⁻	130.0	4.33	7.28	6.0	0.20	0.26	—	—	—
計	2243.1	59.51	100.	2854.8	76.63	100.	1930.2	51.76	100.
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	63.4	0.81		166.4	2.13		102.9	1.32	
HBO ₂	20.8	0.47		32.9	0.75		11.0	0.25	
CO ₂	45.0	1.02		38.4	1.15		—	—	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	129.2	2.30		237.7	4.03		113.9	1.57	
成 分 総 計 g/kg	3.742			4.842			3.239		
泉 質 (旧 泉 質 名)	ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)		

No. 12 向川原田温泉 (中田1号温泉) 南津軽郡平賀町大字唐竹字向川 原田15-1 57. 6. 29 60.5 (22.0) 400 420 7.6 7.80 0.9995 1.391			No. 13 城ヶ沢温泉 (城ヶ沢温泉) むつ市城ヶ沢字武土川3 57. 7. 19 48.3 (22.0) 450 不 明 6.88 6.78 1.0130 19.44			No. 14 西碓ヶ関山温泉 (青森地商榊温泉) 南津軽郡碓ヶ関村大字碓ヶ関字西 碓ヶ関山1-227 57. 7. 20 74.0 (32.0) 300 500 6.58 6.58 1.0062 10.10		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
320.0	13.92	64.93	6080.	264.5	78.05	3150.	137.0	76.38
14.7	0.38	1.77	395.0	10.10	2.98	190.0	4.86	2.71
0.2	0.01	0.05	1.4	0.08	0.02	0.7	0.04	0.02
1.4	0.11	0.51	210.4	17.31	5.11	86.9	7.15	3.99
140.3	7.00	32.65	932.3	46.52	13.73	591.3	29.51	16.45
0.1	0.01	0.05	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	6.6	0.24	0.07	0.3	0.01	0.01
0.2	0.01	0.05	3.1	0.11	0.03	16.7	0.60	0.33
—	—	—	0.2	0.03	0.01	1.3	0.19	0.11
476.9	21.44	100.	7629.	338.9	100.	4037.	179.4	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
1.2	0.06	0.28	0.4	0.02	0.01	0.9	0.05	0.03
468.7	13.22	61.55	11200.	315.9	91.83	6027.	170.0	93.40
—	—	—	14.8	0.19	0.06	6.2	0.08	0.04
—	—	—	5.4	0.04	0.01	3.6	0.03	0.02
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
360.0	7.50	34.91	1270.	26.44	7.69	228.0	4.75	2.61
0.0	0.00	0.00	0.3	0.01	0.00	0.0	0.00	0.00
36.6	0.60	2.79	36.6	0.60	0.17	433.2	7.10	3.90
3.0	0.10	0.47	24.0	0.80	0.23	—	—	—
869.5	21.48	100.	12551.	344.0	100.	6699.	182.0	100.
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
56.4	0.72		195.5	2.50		100.2	1.28	
12.5	0.29		81.1	1.85		62.4	1.42	
22.0	0.50		—	—		—	—	
—	—		—	—		—	—	
90.9	1.51		276.6	4.35		162.6	2.70	
1.437			20.46			10.90		
ナトリウム・カルシウム一塩 化物・硫酸塩温泉 (含石膏一食塩泉)			ナトリウム一塩化物強塩温泉 (強食塩泉)			ナトリウム一塩化物温泉 (純食塩泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	№ 15 下久保温泉 (館野温泉)			№ 16 上川原温泉2号線 (六戸ヘルスセンター クワハウス温泉)			№ 17 小川温泉 (弘前湯温泉)		
湧 出 地	上北郡六戸町大字犬落瀬字 下久保174-22			上北郡六戸町大字上吉田 字上川原10-1			むつ市小川町2丁目10-1		
調 査 年 月 日	57. 7. 26			57. 7. 26			57. 8. 20		
泉 温 (気温) ℃	49.8 (21.0)			43.8 (19.0)			31.0 (30.0)		
湧 出 量 ℓ/min	600			107			800		
掘さく深度 (m)	1060			不 明			850		
pH値 湧 出 地	7.52			8.21			7.29		
試 験 室	7.80			8.40			7.30		
密 度 (20°/4°)	1.0012			0.9987			1.010		
蒸発残留物 (g/kg)	3.627			0.1513			16.52		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	1216.	52.89	85.58	24.3	1.06	76.26	5880.	255.8	90.97
K ⁺	47.6	1.22	1.97	2.2	0.06	4.32	150.0	3.84	1.37
NH ₄ ⁺	1.4	0.08	0.13	0.1	0.01	0.72	0.3	0.00	0.00
Mg ²⁺	17.2	1.42	2.30	1.4	0.12	8.63	51.6	4.24	1.51
Ca ²⁺	123.2	6.15	9.95	2.0	0.10	7.19	345.1	17.22	6.12
Al ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.72	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.4	0.01	0.02	0.0	0.00	0.00	1.1	0.04	0.01
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.5	0.02	0.03	0.8	0.03	2.16	0.8	0.03	0.01
Li ⁺	0.1	0.01	0.02	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.00
計	1406.	61.80	100.	30.9	1.39	100.	6429.	281.2	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	1.5	0.08	0.13	0.2	0.01	0.68	2.1	0.11	0.04
Cl ⁻	1980.	55.85	89.43	10.9	0.31	21.09	9350.	263.7	93.11
Br ⁻	4.2	0.05	0.08	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
I ⁻	2.1	0.02	0.03	0.0	0.00	0.00	0.6	0.00	0.00
OH ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	180.0	3.75	6.00	9.0	0.19	12.93	853.8	17.78	6.28
HPO ₄ ²⁻	0.0	0.00	0.00	0.7	0.01	0.68	0.0	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	143.4	2.35	3.76	45.8	0.75	51.02	97.6	1.60	0.56
CO ₃ ²⁻	6.0	0.35	0.56	6.0	0.20	13.60	—	—	—
計	2317.	62.45	100.	72.6	1.47	100.	10304.	283.2	100.
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	117.8	1.51		103.9	1.33		160.2	2.05	
HBO ₂	33.4	0.76		15.7	0.36		0.8	0.02	
CO ₂	11.3	0.26		4.9	0.11		13.2	0.30	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	162.5	2.53		124.5	1.80		174.2	2.37	
成 分 総 計 g/kg	3.886			0.2280			16.91		
泉 質 (旧 泉 質 名)	ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			単 純 温 泉 (単 純 温 泉)			ナトリウム—塩化物強 塩温泉 (強 食 塩 泉)		

No. 18 大鱒温泉 (石原源泉) 南津軽郡大鱒町大字蔵館字川原 田8-1 57. 8. 17 56.0 (34.0) 200 150 7.10 7.18 0.9995 1.499			No. 19 大鱒温泉 (植田源泉) 南津軽郡大鱒町大字大鱒字大鱒 111-9 57. 8. 17 58.5 (33.0) 180 80 7.00 6.92 0.9999 2.409			No. 20 大鱒温泉 (公民館源泉) 南津軽郡大鱒町大字大鱒字大鱒51-8 57. 8. 17 66.5 (31.0) 160 200 6.80 6.88 1.001 3.729		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
367.0	15.96	69.81	620.0	26.97	73.05	1056.	45.93	74.70
23.1	0.59	2.58	38.0	0.97	2.63	61.0	1.56	2.54
0.5	0.03	0.13	0.8	0.04	0.11	1.6	0.09	0.15
4.0	0.33	1.44	6.5	0.53	1.44	10.6	0.87	1.41
116.9	5.83	25.50	163.8	8.17	22.13	254.5	12.70	20.65
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.3	0.01	0.04	0.5	0.02	0.05	0.7	0.03	0.05
0.4	0.01	0.04	0.6	0.02	0.05	0.2	0.01	0.02
0.7	0.10	0.44	1.4	0.20	0.54	2.1	0.30	0.49
512.9	22.86	100.	831.6	36.92	100.	1386.7	61.49	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
2.4	0.13	0.56	2.6	0.14	0.37	3.2	0.17	0.27
602.5	16.99	73.77	1062.	29.96	79.81	1590.	44.85	71.96
0.1	0.00	0.00	1.5	0.02	0.05	0.1	0.00	0.00
0.2	0.00	0.00	0.4	0.00	0.00	0.4	0.00	0.00
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
178.4	3.71	16.11	261.9	5.45	14.52	682.5	14.21	22.80
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
134.2	2.20	9.55	120.0	1.97	5.25	189.2	3.10	4.97
—	—	—	—	—	—	—	—	—
917.8	23.03	100.	1448.4	37.54	100.	2465.4	62.33	100.
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
71.7	0.92		67.7	0.87		96.4	1.23	
1.4	0.03		3.4	0.08		6.1	0.14	
4.4	0.10		13.2	0.30		8.8	0.20	
—	—		—	—		—	—	
77.5	1.05		84.3	1.25		111.3	1.57	
1.508			2.364			3.963		
ナトリウム・カルシウム一塩 化物温泉 (含塩化土類一食塩泉)			ナトリウム・カルシウム一塩 化物温泉 (含塩化土類一食塩泉)			ナトリウム・カルシウム一塩化 物・硫酸塩温泉 (含石膏一食塩泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	No. 21 大 鱈 温 泉 (大湯源泉)			No. 22 大 鱈 温 泉 (赤湯源泉)			No. 23 川 部 温 泉 (新下湯温泉)		
湧 出 地	南津軽郡大鱈町大字蔵館 字村岡53-2			南津軽郡大鱈町大字大鱈 字湯の川原19-2			青森市大字野沢字川部79		
調 査 年 月 日	57. 8. 17			57. 8. 17			57. 9. 2		
泉 温 (気温) ℃	59.0 (33.0)			59.5 (32.0)			37.0 (32.0)		
湧 出 量 ℓ/min	180			230			113		
掘さく深度 (m)	80			60			585		
pH値 湧 出 地	7.20			7.00			8.9		
試 験 室	7.26			7.14			9.18		
密 度 (20°/4°)	0.9995			0.9998			0.9986		
蒸発残留物 (g/kg)	2.021			2.188			0.4341		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	380.0	16.53	69.19	580.0	25.23	72.60	106.2	4.62	94.87
K ⁺	25.5	0.65	2.72	35.0	0.90	2.59	3.3	0.08	1.64
NH ₄ ⁺	0.6	0.03	0.13	0.7	0.04	0.12	0.2	0.01	0.21
Mg ²⁺	5.0	0.41	1.72	5.4	0.44	1.27	0.3	0.02	0.41
Ca ²⁺	122.8	6.13	25.66	158.7	7.92	22.79	0.6	0.03	0.62
Al ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.03	0.8	0.09	1.85
Mn ²⁺	0.3	0.01	0.04	0.4	0.01	0.03	0.0	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.7	0.03	0.13	0.4	0.01	0.03	0.5	0.02	0.41
Li ⁺	0.7	0.10	0.42	1.3	0.19	0.55	0.0	0.00	0.00
計	535.6	23.89	100.	782.0	34.75	100.	111.9	4.87	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	3.0	0.16	0.66	2.7	0.14	0.40	0.4	0.02	0.41
Cl ⁻	630.0	17.77	73.31	1007.	28.40	80.98	50.2	1.42	29.16
Br ⁻	0.7	0.01	0.04	1.2	0.02	0.06	0.2	0.00	0.00
I ⁻	0.3	0.00	0.00	0.3	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00
OH ⁻	—	—	—	—	—	—	0.3	0.02	0.41
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	201.7	4.20	17.33	216.6	4.51	12.86	6.9	0.14	2.87
HPO ₄ ²⁻	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.4	0.01	0.21
HCO ₃ ⁻	128.1	2.10	8.66	122.0	2.00	5.70	31.7	0.52	10.68
CO ₃ ²⁻	—	—	—	—	—	—	82.3	2.74	56.26
計	963.8	24.24	100.	1349.8	35.07	100.	172.6	4.87	100.
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	76.7	0.98		77.6	0.99		161.2	2.06	
HBO ₂	1.9	0.04		2.6	0.06		0.2	0.00	
CO ₂	4.4	0.10		22.0	0.50		—	—	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	83.0	1.12		102.2	1.55		161.4	2.06	
成 分 総 計 g/kg	1.582			2.234			0.4459		
泉 質 (旧 泉 質 名)	ナトリウム・カルシウム —塩化物温泉 (含塩化土類—食塩泉)			ナトリウム・カルシウム —塩化物温泉 (含塩化土類—食塩泉)			アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)		

No. 24 相 沢 温 泉 (草分温泉) 南津軽郡碓ヶ関村大字碓ヶ関字相 沢60 57. 9. 3 41.6 (23.5) 450 661 8.06 8.36 0.9987 0.4280			No. 25 井 沢 温 泉 (井沢町会温泉) 南津軽郡平賀町大字唐竹字井沢70 57. 9. 16 49.6 (31.0) 300 300 7.80 8.34 0.9987 0.4765			No. 26 深 沢 温 泉 (みちのく民宿温泉) 青森市大字駒込字深沢650 57. 9. 17 45.8 (25.0) 750 500 6.75 6.82 0.9992 1.002		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
142.0	6.18	90.75	121.0	5.26	77.47	114.5	4.98	41.68
4.7	0.12	1.76	6.4	0.16	2.36	24.0	0.61	5.10
0.2	0.01	0.15	0.2	0.01	0.15	0.2	0.01	0.08
0.6	0.05	0.73	0.4	0.03	0.44	25.8	2.12	17.74
8.8	0.44	6.46	26.0	1.30	19.14	82.8	4.13	34.56
0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.15	0.0	0.00	0.00
0.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.4	0.01	0.08
0.1	0.00	0.00	0.6	0.02	0.29	2.1	0.08	0.67
0.1	0.01	0.15	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.08
156.6	6.81	100.	154.7	6.79	100.	249.9	11.95	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
1.1	0.06	0.86	1.0	0.05	0.72	0.1	0.05	0.41
169.7	4.79	69.02	104.0	2.93	42.22	35.1	1.01	8.24
0.3	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.3	0.00	0.00	0.3	0.00	0.00
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.6	0.37	5.33	152.0	3.16	45.53	450.0	9.37	76.49
0.2	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
92.8	1.52	21.90	12.2	0.20	2.88	111.1	1.82	14.85
6.0	0.20	2.88	18.0	0.60	8.65	—	—	—
287.7	6.94	100.	287.7	6.94	100.	597.6	12.25	100.
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
59.0	0.76		40.7	0.52		142.4	1.82	
1.4	0.03		0.3	0.01		17.1	0.39	
—	—		—	—		58.0	1.32	
—	—		—	—		—	—	
60.4	0.79		41.0	0.53		217.5	3.53	
0.5047			0.4834			1.065		
単 純 温 泉 (単 純 温 泉)			単 純 温 泉 (単 純 温 泉)			ナトリウム・カルシウム—硫酸 塩温泉 (含石膏—芒硝泉)		

源 泉 名 (温 泉 名) 湧 出 地 調 査 年 月 日 泉 温 (気温)℃ 湧 出 量 ℓ/min 掘 さ く 深 度 (m) pH 値 湧 出 地 試 験 室 密 度 (30°/4°) 蒸 発 残 留 物 (g/kg)	№ 27 砂子瀬温泉 (美山湖温泉) 中津軽郡西目屋村大字砂子 瀬字宮元40-21 57. 10. 22 60.5 (18.0) 420 700 8.0 8.02 1.0090 11.23			№ 28 館岡温泉 (亀ヶ岡温泉) 西津軽郡木造町大字館岡字 屏風山195-1 57. 10. 28 50.0 (16.0) 180 740 6.98 7.04 1.0173 26.49			№ 29 稲元温泉 (三内稲元温泉) 青森市大字三内字稲元57の 5 57. 11. 2 45.0 (4.0) 110 1000 7.12 7.30 1.0074 12.43		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	2760.	120.05	60.88	9200.	400.2	89.75	4233.	184.1	87.83
K ⁺	52.0	1.33	0.67	132.0	3.38	0.76	204.0	5.22	2.49
NH ₄ ⁺	2.0	0.11	0.06	8.4	0.47	0.11	2.8	0.16	0.08
Mg ²⁺	1.4	0.12	0.06	108.9	8.96	2.01	69.5	5.72	2.73
Ca ²⁺	1500.	74.85	37.96	652.0	32.53	7.30	286.9	14.32	6.83
Al ³⁺	0.1	0.01	0.01	0.2	0.02	0.00	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.1	0.00	0.00	1.7	0.06	0.01	0.6	0.02	0.01
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.1	0.00	0.00	3.9	0.14	0.03	1.0	0.04	0.02
Li ⁺	4.8	0.69	0.35	0.9	0.13	0.03	0.2	0.03	0.01
計	4320.	197.2	100.	10108.	445.9	100.	4798.	209.6	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	1.7	0.09	0.04	0.7	0.04	0.01	0.3	0.02	0.01
Cl ⁻	6740.	190.11	94.97	15300.	431.6	95.59	7300.	205.9	97.72
Br ⁻	14.7	0.18	0.09	33.9	0.42	0.09	22.1	0.28	0.13
I ⁻	4.2	0.03	0.01	3.2	0.03	0.01	2.3	0.02	0.01
OH ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	441.0	9.18	4.60	819.3	17.06	3.78	24.3	0.51	0.24
HPO ₄ ²⁻	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	16.5	0.27	0.13	143.4	2.35	0.52	244.1	4.00	1.90
CO ₃ ²⁻	9.0	0.30	0.15	—	—	—	—	—	—
計	7227.	200.2	100.	16301.	451.5	100.	7593.	210.7	100.
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	43.7	0.56		91.5	1.17		140.0	1.79	
HBO ₂	104.1	2.39		83.9	1.91		62.0	1.41	
CO ₂	—	—		32.6	0.74		27.4	0.62	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	147.8	2.95		208.0	3.82		229.4	3.82	
成 分 総 計 g/kg	11.69			26.62			12.62		
泉 質 (旧 泉 質 名)	ナトリウム・カルシウム— 塩化物温泉 (含塩化土類—食塩泉)			ナトリウム—塩化物強塩 温泉 (強 食 塩 泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (純 食 塩 泉)		

No. 30 大 坊 温 泉 (大坊温泉) 南津軽郡平賀町大字大坊字前田 80-3			No. 31 川 原 田 温 泉 (石川温泉) 弘前市大字石川字川原田 4-2			No. 32 北 膳 前 温 泉 2 号 泉 (東北町老人福祉センター温泉) 上北郡東北町字北膳前32-1		
57. 11. 18			57. 11. 18			57. 12. 1		
61.0 (14.0)			38.0 (14.0)			44.5 (13.0)		
400			—			200		
550			770			687		
7.0			7.2			7.8		
7.00			7.19			7.90		
0.9990			0.9996			0.9999		
1.233			1.773			2.276		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
410.3	17.85	90.89	595.3	25.89	89.46	820.0	35.67	94.99
20.6	0.53	2.70	31.7	0.81	2.80	26.8	0.69	1.84
0.1	0.00	0.00	0.3	0.02	0.07	0.5	0.03	0.08
3.8	0.31	1.58	10.9	0.90	3.11	3.3	0.27	0.72
17.8	0.89	4.53	24.3	1.21	4.18	17.5	0.87	2.32
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.5	0.02	0.07	0.1	0.00	0.00
1.3	0.05	0.25	2.1	0.08	0.28	0.3	0.01	0.03
0.1	0.01	0.05	0.1	0.01	0.03	0.1	0.01	0.03
454.0	19.64	100.	665.2	28.94	100.	868.6	37.55	100.
mg	m val	mval %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.8	0.04	0.20	0.6	0.03	0.10	0.8	0.04	0.11
605.0	17.06	85.09	880.0	24.82	84.28	1206.	34.02	89.69
1.3	0.02	0.10	0.0	0.00	0.00	1.7	0.02	0.05
0.7	0.00	0.00	1.5	0.01	0.03	1.9	0.01	0.03
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
102.6	2.12	10.57	100.0	2.08	7.06	51.0	1.06	2.79
0.3	0.01	0.05	0.4	0.01	0.03	1.4	0.03	0.08
48.8	0.80	3.99	137.3	2.25	7.64	168.1	2.75	7.25
—	—	—	7.5	0.25	0.85	—	—	—
759.5	20.05	100.	1127.3	29.45	100.	1430.9	37.93	100.
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
128.3	1.68		103.1	1.32		148.0	1.90	
12.3	0.28		17.1	0.39		20.8	0.47	
—	—		—	—		6.6	0.15	
—	—		—	—		—	—	
140.6	1.96		120.2	1.71		175.4	2.52	
1.354			1.913			2.474		
ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (弱 食 塩 泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	No. 33 平六沢上温泉 (平六沢上温泉)			No. 34 今 泉 温 泉 (今泉温泉)			No. 35 備 沢 温 泉 (東龍館温泉)		
湧 出 地	南津軽郡平賀町大字葛川字 平六沢上121			北津軽郡中里町大字今泉字 布引105-1			上北郡東北町字備沢72-15		
調 査 年 月 日	57. 12. 8			57. 12. 16			57. 12. 24		
泉 温 (気温)℃	54.0 (1.0)			48.0 (6.0)			37.0 (8.0)		
湧 出 量 ℓ/min	300			72			180		
掘さく深度 (m)	850			1200			400		
pH値 湧 出 地	9.01			8.2			8.2		
試 験 室	8.96			8.50			8.30		
密 度 (20°/4°)	0.9985			1.0023			0.9984		
蒸発残留物(g/kg)	0.5113			5.637			0.1989		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	132.0	5.74	88.45	1011.	43.98	47.02	32.1	1.40	96.55
K ⁺	3.0	0.08	1.23	9.0	0.23	0.25	1.2	0.03	2.07
NH ₄ ⁺	0.3	0.02	0.31	0.2	0.01	0.01	0.0	0.00	0.00
Mg ²⁺	0.1	0.01	0.15	0.7	0.06	0.06	0.0	0.00	0.00
Ca ²⁺	12.4	0.62	9.55	986.4	49.22	52.62	0.1	0.01	0.00
Al ³⁺	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.1	0.01	0.69
Mn ²⁺	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.2	0.01	0.15	0.7	0.03	0.03	0.1	0.00	0.00
Li ⁺	0.1	0.01	0.15	0.1	0.01	0.01	0.1	0.01	0.69
計	148.1	6.49	100.	2008.	93.54	100.	33.7	1.45	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	0.7	0.04	0.61	2.7	0.14	0.15	0.5	0.03	1.92
Cl ⁻	86.0	2.42	36.72	2730.	77.00	81.10	12.7	0.36	23.08
Br ⁻	0.1	0.00	0.00	6.0	0.08	0.08	0.2	0.00	0.00
I ⁻	0.0	0.00	0.00	0.7	0.01	0.01	0.0	0.00	0.00
OH ⁻	0.2	0.01	0.15	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	147.5	3.07	46.58	820.0	17.07	17.98	9.9	0.21	13.46
HPO ₄ ²⁻	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	1.6	0.03	1.92
HCO ₃ ⁻	9.2	0.15	2.28	33.6	0.55	0.58	53.0	0.87	55.77
CO ₃ ²⁻	27.0	0.90	13.66	3.0	0.10	0.11	1.8	0.06	3.85
計	270.7	6.59	100.	3596.	94.95	100.	79.7	1.56	100.
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	103.1	1.32		45.5	0.58		111.5	1.43	
HBO ₂	2.8	0.06		40.1	0.92		8.8	0.20	
CO ₂	—	—		—	—		—	—	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	105.9	1.38		85.6	1.50		120.3	1.63	
成 分 総 計 g/kg	0.5247			5.690			0.2337		
泉 (旧 泉 質 名)	アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)			カルシウム・ナトリウム— 塩化物温泉 (含食塩—塩化土類泉)			単 純 温 泉 (単 純 温 泉)		

No. 36 大曲温泉 (やすらぎ温泉) むつ市大曲1丁目91			No. 37 長苗代温泉 (寿楽温泉) 八戸市大字長苗代字前田32-1			No. 38 浪館温泉 (大福湯温泉) 青森市大字浪館字浅井19-26		
58. 1. 26 37.0 (2.0) 500 1200 7.2 7.30 1.0022 5.349			58. 1. 28 40.0 (12.0) 220 700 7.2 6.98 1.0156 23.47			58. 2. 3 37.0 (0.0) — 800 8.3 8.60 0.9983 0.1813		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1708.	74.29	85.89	7560.	328.8	83.14	31.2	1.36	79.53
84.0	2.15	2.49	326.6	8.35	2.11	1.5	0.04	2.34
0.4	0.02	0.02	17.4	0.96	0.24	0.1	0.01	0.58
47.5	3.91	4.52	360.0	29.62	7.49	0.5	0.04	2.34
121.5	6.06	7.01	549.4	27.42	6.93	5.0	0.25	14.62
0.1	0.01	0.01	0.1	0.01	0.00	0.1	0.01	0.58
0.9	0.03	0.03	0.7	0.02	0.01	0.0	0.00	0.00
0.6	0.02	0.02	2.6	0.09	0.02	0.1	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	1.3	0.19	0.05	0.0	0.00	0.00
1963.	86.49	100.	8818.	395.5	100.	38.5	1.71	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.4	0.02	0.02	0.8	0.04	0.01	0.3	0.02	1.11
2840.	80.11	91.37	13580.	383.0	95.53	11.7	0.33	18.33
8.8	0.11	0.12	43.1	0.54	0.13	0.1	0.00	0.00
0.6	0.00	0.00	1.7	0.01	0.00	0.0	0.00	0.00
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
290.0	6.04	6.89	583.0	12.14	3.03	6.7	0.14	7.78
0.2	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00	0.5	0.01	0.56
85.4	1.40	1.60	317.3	5.20	1.30	67.1	1.11	61.11
—	—	—	—	—	—	6.0	0.20	11.11
3225.	87.68	100.	14526.	400.9	100.	92.4	1.80	100.
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
132.6	1.70		66.6	0.85		80.3	1.03	
21.9	0.50		36.6	0.84		0.4	0.01	
73.5	1.67		68.4	1.55		—	—	
—	—		—	—		—	—	
228.0	3.87		171.6	3.24		80.7	1.04	
5.416			23.51			0.2116		
ナトリウム—塩化物温泉 (弱食塩泉)			ナトリウム—塩化物強塩温泉 (強食塩泉)			単純温泉 (単純温泉)		

源 泉 名 (温 泉 名) 湧 出 地	No. 39 鶴ヶ坂温泉 (鶴ヶ坂リゾートハイツ温泉) 青森市大字鶴ヶ坂字早稲田 171--22			No. 40 門戸沢温泉 (下川温泉) 黒石市大字二庄内門戸沢 1-1			No. 41 木筒温泉 (鶴寿温泉) 北津軽郡鶴田町大字木筒 字西柳川61-2		
調 査 年 月 日	58. 2. 4			58. 2. 7			58. 2. 8		
泉 温 (気 温) °C	44.0 (2.0)			78.4 (0.0)			62.0 (4.0)		
湧 出 量 ℓ/min	1000			260			500		
掘 さ く 深 度 (m)	800			500			700		
pH 値	7.9			7.6			7.8		
湧 出 地 試 験 室	7.86			7.64			7.92		
密 度 (20°/4°)	1.0086			0.9990			1.0056		
蒸 発 残 留 物 (g/kg)	14.19			1.095			9.921		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	4560.	198.3	83.85	285.4	12.41	84.77	3562.	154.9	94.57
K ⁺	238.3	6.09	2.58	15.5	0.40	2.73	233.3	5.97	3.64
NH ₄ ⁺	1.9	0.10	0.04	0.6	0.03	0.20	7.0	0.39	0.23
Mg ²⁺	50.5	4.16	1.76	0.4	0.03	0.20	1.3	0.11	0.07
Ca ²⁺	556.4	27.76	11.74	33.5	1.67	11.41	48.7	2.43	1.48
Al ³⁺	0.1	0.01	0.00	0.2	0.02	0.14	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.9	0.03	0.01	0.0	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.6	0.02	0.01	1.4	0.05	0.34	0.5	0.02	0.01
Li ⁺	0.1	0.01	0.00	0.2	0.03	0.20	0.1	0.01	0.01
計	5409.	236.5	100.	337.2	14.64	100.	3853.	163.8	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	1.2	0.06	0.03	2.8	0.15	1.00	1.8	0.09	0.05
Cl ⁻	8390.	236.6	98.56	214.6	6.05	40.47	5542.	156.3	94.10
Br ⁻	28.8	0.36	0.15	0.4	0.01	0.07	18.4	0.23	0.14
I ⁻	1.1	0.01	0.00	0.6	0.00	0.00	3.0	0.02	0.01
OH ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	0.5	0.01	0.00	345.4	7.19	48.09	3.7	0.08	0.05
HPO ₄ ²⁻	0.5	0.01	0.00	0.2	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	183.1	3.00	1.25	94.6	1.55	10.37	558.3	9.15	5.52
CO ₃ ²⁻	—	—	—	—	—	—	6.0	0.20	0.12
計	8605.	240.1	100.	658.6	14.95	100.	6133.	166.1	100.
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
H ₂ SiO ₃	108.7	1.39		157.7	2.02		178.1	2.28	
HBO ₂	129.3	2.95		35.1	0.80		110.2	2.52	
CO ₂	22.0	0.50		3.5	0.08		—	—	
H ₂ S	—	—		—	—		—	—	
計	260.0	4.84		196.3	2.90		288.3	4.80	
成 分 総 計 g/kg	14.27			1.192			10.27		
泉 質 (旧 泉 質 名)	ナトリウム—塩化物温泉 (純 食 塩 温 泉)			ナトリウム—硫酸塩・塩 化物温泉 (含 食 塩—芒 硝 泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (純 食 塩 温 泉)		

No. 42 清水富田温泉 (弘前リンゴ温泉) 弘前市大字清水富田寺沢52-1			No. 43 前田ノ沢温泉 (グリーンヒル温泉) 南津軽郡大鰐町大字長峰字前田ノ沢115-107			No. 44 新田温泉 (リゾート温泉やまびこ) 青森市大字新田字忍34-1		
58. 2. 25			58. 2. 25			58. 3. 3		
31.2 (3.0)			43.0 (1.0)			46.4 (0.0)		
320			45			400		
500			1000			800		
7.6			10.21			7.4		
7.60			10.21			7.24		
0.9993			0.9985			1.0069		
1.173			0.170			11.72		
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
—	—	—	—	—	—	—	—	—
379.9	16.52	89.64	39.3	1.71	92.43	4210.	183.1	91.00
18.5	0.47	2.55	0.3	0.01	0.54	176.4	4.51	2.24
0.4	0.02	0.11	0.2	0.01	0.54	3.7	0.21	0.10
7.1	0.58	3.15	0.0	0.00	0.00	76.8	6.32	3.14
16.1	0.80	4.34	1.6	0.08	4.32	139.1	6.94	3.45
0.3	0.03	0.16	0.3	0.03	1.62	0.0	0.00	0.00
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.5	0.02	0.01
0.4	0.01	0.05	0.2	0.01	0.54	2.2	0.08	0.04
0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.2	0.03	0.01
422.7	18.43	100.	41.9	1.85	100.	4609.	201.2	100.
mg	m val	m val %	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
0.4	0.02	0.11	0.7	0.04	2.17	0.4	0.02	0.01
569.4	16.06	85.38	7.9	0.22	11.95	6950.	196.0	95.84
1.6	0.02	0.11	0.1	0.00	0.00	27.6	0.35	0.17
0.3	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	5.3	0.04	0.02
—	—	—	2.7	0.16	8.70	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
39.5	0.82	4.36	18.7	0.39	21.20	0.1	0.00	0.00
0.5	0.01	0.05	0.1	0.00	0.00	0.4	0.01	0.00
115.0	1.88	9.99	—	—	—	494.2	8.10	3.96
—	—	—	31.0	1.03	55.98	—	—	—
726.7	18.81	100.	61.2	1.84	100.	7478.	204.5	100.
mg	m mol		mg	m mol		mg	m mol	
128.1	1.64		75.4	0.97		163.7	2.10	
11.0	0.25		1.1	0.02		54.8	1.25	
12.7	0.29		—	—		54.4	1.24	
—	—		0.3	0.01		—	—	
151.8	2.18		76.8	1.00		272.9	4.69	
1.301			0.180			12.36		
ナトリウム—塩化物温泉 (弱食塩泉)			アルカリ性単純温泉 (単純温泉)			ナトリウム—塩化物温泉 (純食塩泉)		

源 泉 名 (温 泉 名)	№. 45 折 橋 温 泉 (新折橋温泉)			№. 46 町 居 温 泉 (平賀観光温泉)		
湧 出 地	南津軽郡碓ヶ関村大字碓ヶ関字折橋40-16			南津軽郡平賀町大字町居字山元304-3		
調 査 年 月 日	58. 3. 4			58. 3. 11		
泉 温 (気温) °C	56.2 (2.0)			48.4 (4.0)		
湧 出 量 ℓ/min	260			200		
掘さく深度 (m)	600			800		
pH値	6.6			8.5		
湧 出 地 試 験 室	6.68			8.56		
密 度 (20°/4°)	1.0070			0.9990		
蒸発残留物(g/kg)	10.89			0.7221		
陽 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
H ⁺	—	—	—	—	—	—
Na ⁺	3420.	148.8	79.53	182.0	7.92	91.77
K ⁺	96.6	2.47	1.32	10.0	0.26	3.01
NH ₄ ⁺	1.2	0.07	0.04	0.1	0.01	0.12
Mg ²⁺	198.0	16.29	8.71	0.2	0.02	0.23
Ca ²⁺	378.0	18.86	10.08	8.4	0.42	4.87
Al ³⁺	0.3	0.03	0.02	0.0	0.00	0.00
Mn ²⁺	0.4	0.01	0.01	0.0	0.00	0.00
Fe ²⁺ +Fe ³⁺	7.1	0.25	0.13	0.0	0.00	0.00
Li ⁺	2.1	0.30	0.16	0.0	0.00	0.00
計	4104.	187.1	100.	200.7	8.63	100.
陰 イ オ ン	mg	m val	m val %	mg	m val	m val %
F ⁻	1.0	0.05	0.03	7.3	0.38	4.30
Cl ⁻	5880.	165.8	87.22	38.0	1.07	12.12
Br ⁻	13.2	0.16	0.08	0.0	0.00	0.00
I ⁻	1.5	0.01	0.01	0.1	0.00	0.00
OH ⁻	—	—	—	—	—	—
HS ⁻	—	—	—	—	—	—
SO ₄ ²⁻	123.3	2.57	1.35	285.0	5.93	67.16
HPO ₄ ²⁻	0.5	0.01	0.01	0.0	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	1310.	21.47	11.29	45.8	0.75	8.49
CO ₃ ²⁻	—	—	—	21.0	0.70	7.93
計	7330.	190.1	100.	397.2	8.83	100.
遊 離 成 分	mg	m mol		mg	mol	
H ₂ SiO ₃	112.1	1.44		177.7	2.28	
HBO ₂	67.9	1.55		2.2	0.05	
CO ₂	836.0	19.00		—	—	
H ₂ S	—	—		—	—	
計	1016.	21.99		179.9	2.33	
成 分 総 計 g/kg	12.45			0.778		
泉 (旧 泉 質 名)	ナトリウム—塩化物温泉 (純 食 塩 泉)			アルカリ性単純温泉 (単 純 温 泉)		

<編集委員長>

荻野幸男

<編集委員>

高橋政教 古川章子 大友良光 阿部幸一

青森県衛生研究所報
第20号

昭和59年2月20日発行

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

印刷所 伊藤印刷株式会社
青森市合浦一丁目10番2号
電話 (4) 4111 (代表)
