

長崎県衛生研究所報

Ⅲ

1961

長崎県衛生研究所

## ご あ い さ つ

関係方面のあたたかい御支援、御鞭撻と所員のたゆまざる努力とによつて、兎に角所報第3号を上梓できたことは大きな喜びであります。

私が衛生研究所に就任いたしましたのは昨年10月で、以来7ヵ月、地方衛生研究所の在りかた、あるいは研究の体制等について思いをめぐらし、反省もし、この公衆衛生と直結した唯一の研究機関である衛生研究所の向上、発展を期待したのでありますが、現在の情勢はなかなか思うように定員の増加も、施設の拡充も出来ず、然も年々増加してゆく検査業務に追われながら、ささやかながらも研究業務を続けて来たということは涙ぐましい現実であります。

幸いこの4月全員研究職として認められ、研究体制に一つの希望の灯をともしてくれました、この全く過渡期にある衛生研究所をいかにして本来の行政の裏付けとなる研究機関たらしめるか、そして研究を行うものと行政を行うものが互に情勢の分析を行い、緊密に連絡し、本来の研究活動が開始される体制をととのえてゆかなければなりません。研究課題の採択、研究の方向にも充分心してゆきたいと考えております。

ここに集められた業績は、このような悪条件のなかで成し遂げられたもので、われわれはこれを以て満足しているわけではありませんが、業績のもつ今一つの性格として、積み重ねてゆくことによつて新たな意味を附加するものであることを考え、号を増すごとに、県民の福祉に寄与し、生産に利用される研究報告書として充実してゆくことを希望してやみません。

これが実現のために関係各位のかわらざる御支援と御理解とを切にお願いする次第であります。

昭和36年6月1日

長崎県衛生研究所長

秋 元 穆

---

---

# 目 次

## 報 文

1. 抽出法による鉱泉中のリン酸・ケイ酸の分離比色定量
  - (I) 抽出モリブデン青法によるリン酸の定量……………寺田精介…… (1)
  - (II) リン酸定量時における共存イオンの影響およびケイ酸の分離定量……………寺田精介…… (5)
2. 牛の乳房炎起炎菌に関する研究
  - (I) Yeast Like Fungi によると考えられる乳房炎症について……………黒田正彦・宮崎和之…… (10)
3. 長崎県の温泉について
  - 雲仙温泉の泉質……………寺田精介・井本宜嘉・稲田ミツ子…… (11)
  - 小浜温泉の泉質推移……………寺田精介・高田 統…… (22)
4. 昭和34年度県下の分離赤痢菌の菌型分布について……………執行精次郎…… (30)
5. 某小学校プール水の衛生学的調査……………宮崎和之・山口道雄…… (32)
6. 長崎県のかん水について……………脇山 巖…… (31)

## 資 料

1. 長崎県下の温・鉱泉分析成績…………… (34)
  2. 昭和35年度、衛生検査実績…………… (46)
  3. 昭和33年度、調査研究課題…………… (48)
- 
-

(報 文)

## 抽出法による鉱泉中のリン酸・ケイ酸の分離比色定量 (第1報)

抽出モリブデン青法によるリン酸の定量

寺田 精介

## 緒 言

一般に鉱泉中に含まれるリン酸は微量で、同時にケイ酸の多量共存が普通であつて、またヒ酸を含む場合も少なくない。このような試料中のリン酸およびケイ酸を相互の影響を排除しつつ、モリブデン酸比色法で分離定量する試みは分析学上有意義なことである。

リン酸のモリブデン酸比色法で同種の反応を呈するケイ酸をはじめ、その他の妨害イオンの防除法は既に多数報告されているが、中でも酒石酸などによるケイ酸隠べい法<sup>1)</sup>またはリンモリブデン酸を有機溶剤で抽出する方法<sup>2-7)</sup>がよく用いられている。

酒石酸隠べい法はケイ酸が少量のときは有効であるが多量ではリン酸値が漸次過大となる傾向が見られる。抽出法はやや手数を要するが分離法なので他イオンの妨害を除く意味では前者に数等優るものと思われる。また微量リン酸の定量には黄色ヘテロポリ酸の直接比色よりモリブデン青比色法による方が呈色感度が遙かに良好である。

リン酸の抽出モリブデン青比色法は従来、生化学分野で、抽出溶剤として *n*-Butanol を用い、還元剤として SnCl<sub>2</sub><sup>8)</sup>、Hydroquinone<sup>9)</sup>、Ascorbic Acid<sup>10)</sup> など応用した報告が多いが、*n*-Butanol はケイ酸・リン酸混合液中のリン酸について特異的抽出溶剤とは云えない。*n*-Butyl Acetate<sup>3)</sup> はリン酸に特異的とされているが、本溶剤を用い、リン酸の黄色ヘテロポリ酸を抽出し、さらに有機還元剤によつてモリブデン青を発色させる方法は未だ試みられていない。

著者はこれらの点に着目し、微量リン酸および多量ケイ酸の分離定量法を確立するため、先づモリブデン酸・硫酸法<sup>3)</sup>による黄色ヘテロポリ酸の生成および、*n*-Butyl Acetate による抽出条件を検討、さらにモリブデン青への還元各種有機試薬を応用する基礎的実験を行なつたのでその結果について報告する。

## 試薬および装置

## 1. 試 薬

(1) リン酸標準液：特級リン酸二水素カリウム (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 純度 99.58%、硫酸デシケータ乾燥)

1. 439 g. を水にとかし 1 L とし原液とする (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 1mg./ml.)。標準液は本原液を適宜希釈して調製する。

(2) 4 N-硫酸：特級試薬で調製する。

(3) モリブデン酸アンモニウム試液<sup>9)</sup> (10 w/v% AM)：特級試薬 10 g. に水約 80 ml. 強アンモニア水 2 ml. を加え、煮沸してとかし完全にアンモニアを揮散させたのち冷却し、水を加えて 100 ml. とする。

(4) 塩化ナトリウム試液：一級試薬 20 g. を水にとかし 100 ml. とする。

(5) *n*-酢酸ブチル：特級または一級試薬、使用後の溶媒は飽和水酸化バリウム液で数回洗い、水洗、塩化カルシウム乾燥後蒸溜して繰返し使用することができる。

(6) 発色液 (有機還元試液)：次の各試液：を用い臨み 10 倍に希釈して用う。

① p-MAP 試液：P-Methylaminophenol Sulfate 0.5 g. を水約 80 ml. にとかし、次に NaHSO<sub>3</sub> 20 g. を加え、よくとかししてから水を加えて 100 ml. とし、濾過、褐色共栓ビンに貯える。室温保存で約 2 週間は充分使用に堪える。

② p-AP 試液：P-Aminophenol Hydrochloride 0.5 g. を用い①と同様に調製する。

③ p-PD 試液：p-Phenylenediamine Hydrochloride 0.5 g. を用い、①と同様に調製する。

④ HQ 試液：Hydroquinone 1.0 g. を用い①と同様に調製する。

⑤ ANS 試液：1, 2, 4, Aminonaphthol Sulfonic Acid 0.5 g. を水約 80 ml. に混じ、無水 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 1.5 g. を加えてとかし、次に NaHSO<sub>3</sub> 18 g. を加え、よくとかししてから水で全量 100 ml. とし濾過後褐色ビンに貯える。

⑥ ANS-Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 試液：ANS 0.5 g. を水に混じ、無水 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 20 g. を加えてとかし 100 ml. とする。

⑦ PH 試液：Phenylhydrazine Hydrochloride

0.5g. を用い、①と同様にして調製する。

## 2. 装 置

吸光度測定装置： 島津光電分光光度計QB50型、  
キュベット槽長1cm

### 実験および検討

#### 1. 定量操作

リンモリブデン酸に特異的な抽出溶剤として Ethyl Acetoacetate<sup>2)</sup>、n-Butyl Acetate, iso-Amyl Acetate<sup>3)</sup> および Butanol-Chloroform 混合溶剤<sup>4)</sup> など知られているが組成が一定で且つ、回収容易な点から n-Butyl Acetate を選んだ。定量は次の順序による。

検水50ml. に対し、AM試液2ml, 4N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5ml. を加え 5分間放置 (この間、液温は 25—30° C に保つ) 後、NaCl 試液 5ml を加え、n-Butyl Acetate 20、20、20、10ml. の順で 4回、1分間づつ激しくふりませ抽出する。抽出溶剤層は別の分液ロートに集め、発色液を正確に 20ml. 加え 30秒間ふりませると水層にモリブデン青の青色が発現する。暫くして水層が完全に透明となつたら分離して槽長 1cm. のキュベットに入れ、波長 700mμ で直ちに吸光度を測定する。対照には発色液を用いる。

#### 2. モリブデン酸および硫酸濃度の影響

先づ反応液中の H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 濃度が 0.1N となるように調製し、AM濃度を変えて定量したところ Fig. 1 のように 0.2—1.0w/v% の範囲で影響は全くなかつた。次に H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の影響は AM 0.2w/v% では H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.08—0.5N の範囲、また AM 0.4w/v% ならば少く共 0.08—0.7N の範囲では抽出発色が完全であつた (Fig. 2 発色液: p-MAP)。従つて以下の実験においては検液 50ml に対し 4N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5ml AM試液 2ml. の割に添加することとした。

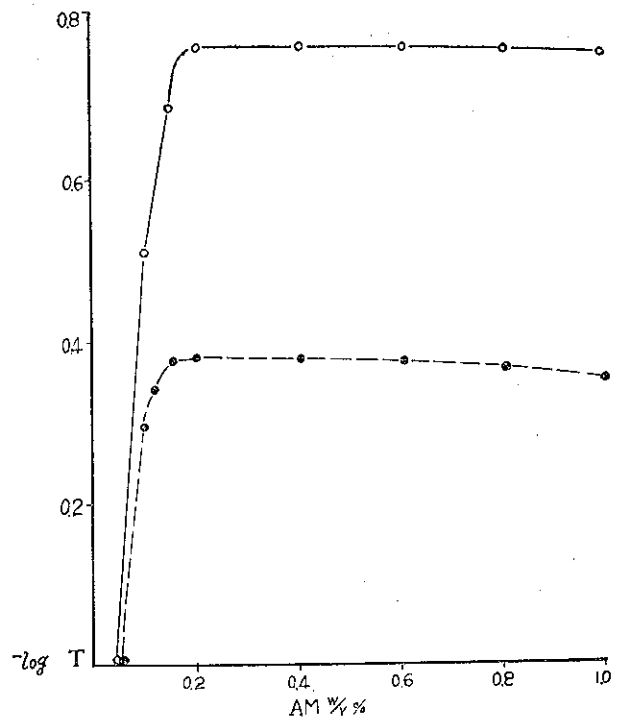


Fig. 1. Effect of NH<sub>4</sub>-molybdate (A. M) Concentration

—○— PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 400 μg in 0.1N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 .....●..... PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 200 μg in 0.1N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

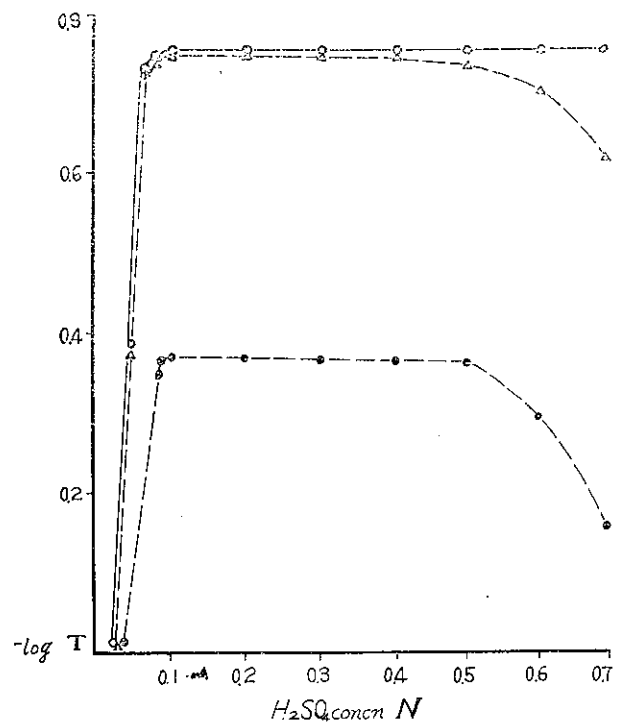


Fig. 2. Effect of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Dilution

—○— A. M. 0.4w/v%, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 400 μg  
 .....△..... A. M. 0.2w/v%, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 400 μg  
 .....●..... A. M. 0.2w/v%, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 200 μg

### 3. リンモリブデン酸の安定度

リンモリブデン酸（黄色）の呈色は反応温度 25 - 30° C では試液添加 5分後で最高となるが、水溶液中ではかなり不安定で時間経過と共に褪色する。しかし n-Butyl Acetate 中では甚だ安定で 30° C で少くとも 2 時間は全く褪色しない (Table 1)。

なほ、抽出溶剤の量および抽出回数はリン酸量がかかり多量の際でも 20ml. づつ 3 回でほぼ確実に抽出されるが今回は特に再現性を高めるために 4 回行なうこととした。

Table 1. Stability of Phosphomolybdate in n-Butyl Acetate

Time standing	Absorbancy
0.5 hr.	0.750
6 hrs.	0.750
24 "	0.750
48 "	0.740
72 "	0.735

Table 2. Absorbancy of Molybdenum-blue

wave length and reagents PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> μg	700m μ.				p-MAP-H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
	p-AP-HCl	p-PD-HCl	HQ	ANS	m μ	550	600	650	700	750	800
400	0.750	0.745	0.695	0.700	0.455	0.540	0.690	0.750	0.720	0.640	
200	0.370	0.370	0.347	0.350	0.225	0.268	0.343	0.375	0.358	0.315	
100	0.183	0.182	0.172	0.174	0.115	0.135	0.170	0.186	0.180	0.158	

### 4. モリブデン青の生成

ヘテロポリ酸の n-Butyl Acetate 抽出液はやや濁りがあること、抽出液の全容量が大きいこと、呈色度が弱いことなどの理由で、抽出黄色液はそのまま比色するのは微量定量には好適でなく、むしろモリブデン青を発色させる方法が好ましいと考えられたので有機還元剤による発色法を検討した。

有機還元剤としては抽出法によらない直接法に既に応用例があるものを主として選んだ。

即ち、p-MethylaminoPhenol Sulfate 1、<sup>10)</sup> (P-MAP)、 p-AminoPhenol Hydrochloride<sup>11)</sup> (P-AP)、 p-Phenylenediamine Hydrochloride<sup>12)</sup> (P-PD)、 Hydroquinone<sup>6、13)</sup> (HQ)、 1, 2, 4-Aminonaphthol Sulfonic Acid<sup>14)</sup> (ANS) および Phenylhydrazine Hydrochloride (PH) 試薬で調製した各発色液を用いた。

先づリン酸標準液を用いて調製した検液 50ml. をとり、前述の定量操作に従ってリンモリブデン酸を発色させ、n-Butyl Acetate で抽出、溶媒層を分液ロートに集めてから、正確に各発色液 20ml. を加え、ふりまぜ水層に発色したモリブデン青の吸光度を測定した。各発色液による吸光曲線は Fig. 3 に示す。吸収極大は 200-720m μ にある。発色強度は PH 試液が最大であるが呈色不安定で実用的でない。次で p-MAP、

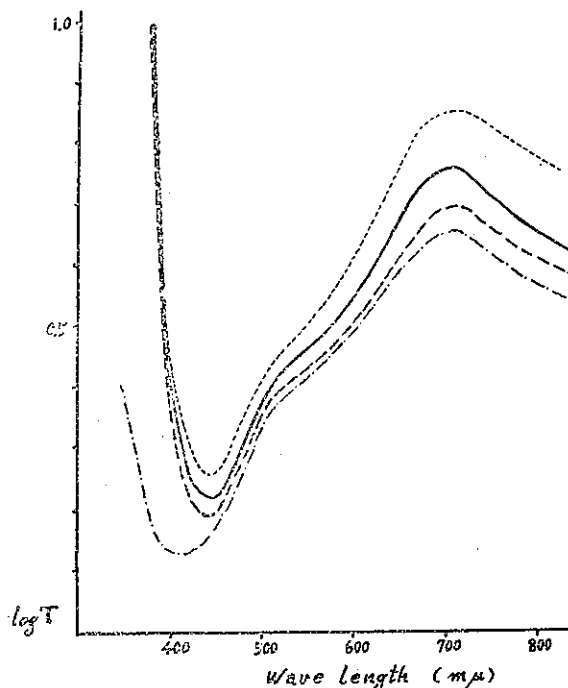


Fig. 3. Absorption Spectra of Mo-blue

	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 400 μg	(reducing agent)
—	P-MAP sulfate	+ NaHSO <sub>3</sub>
—	P-AD hydrochloride	+ NaHSO <sub>3</sub>
—	P-PD hydrochloride	+ NaHSO <sub>3</sub>
.....	HQ	+ NaHSO <sub>3</sub>
.....	ANS + Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	+ NaHSO <sub>3</sub>
.....	ANS + Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	
.....	PH hydrochloride	+ NaHSO <sub>3</sub>

p-AP およびp-PDが同程度の発色を示し、HQ およびANSはやや弱い。Table 2に示した標準濃度と吸光度の関係を見れば p-MAP、p-AD、p-PD、HQ、ANS各試液がいつでも実用可能なことが判る。また広範囲の波長域で濃度、吸光度の直線性が認められるのでフィルタ式光電比色計による測定も可能である。

5. モリブデン青の安定度

各還元剤で発色したモリブデン青の発色液中における安定性はFig. 4の通りp-MAP、p-AP、HQによるものが最良であつた。一般に呈色が時間経過と共に減退するので少く共20分以内に吸光度を測定することが必要である。例外としてPHの場合は時間経過と共に呈色が増し約3時間後に最高色を示すが、再現性に乏しく実用的でない。

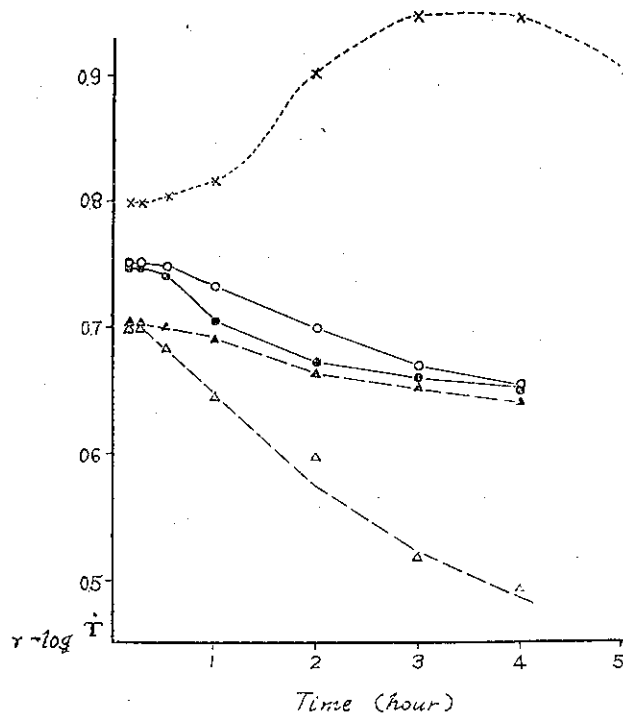


Fig. 4. Effect of Time Standing. (Teme, 30° C) (reducing agents)

- .....x..... PH
- P-MAP or P-AP
- P-PD
- .....▲..... HQ
- .....△..... ANS

6. リン酸濃度と吸光度との関係

50ml. 中 $PO_4^{3-}$  50—800 $\mu g$  を含む液を調製し、前記の操作に従つてp-MAPなどの還元剤を用い発色させ吸光度を測定、各測定値をプロットした検量線を

求めるとFig. 5の通りとなり、また繰返し 3回の実験値をTable 3に示す。

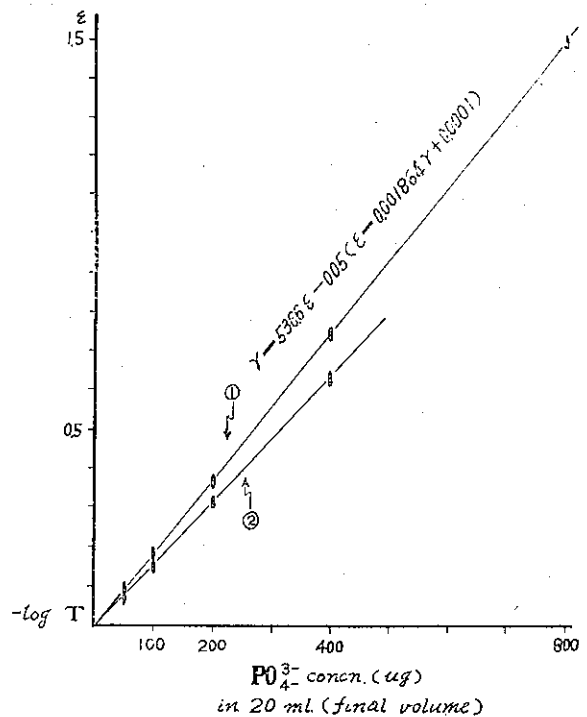


Fig. 5. Calibration Curve of Phospho-molybdenum-blue

- ① reduced with P-MAP reagent
- ② reduced with ANS or HQ reagents

Table 3. Absorbancy of Phosphomolybdenum-blue reduced with P-MAP Reagent.

final volume : 20ml.  
spectrophotometer: Shimadzu Model QE-50  
wave length : 700m $\mu$ . l=10mm.

Concn. $PO_4^{3-}$ $\mu g/50ml$	50	100	200	400	800	
absorbancy (ε)	I	0.088	0.190	0.380	0.740	1.48
	II	0.095	0.185	0.375	0.750	1.49
	III	0.092	0.182	0.370	0.750	1.50

$\epsilon = 0.001864 \gamma + 0.0001$

測定値 ( $\epsilon$ ) より濃度 ( $\gamma$ ) を推定する回帰方程式を最小自乗法で求めると

$\gamma = 536.6 \epsilon - 0.05$  または

$\epsilon = 0.001864 \gamma + 0.0001$  となる。

本式の相関係数は 1.0007 であつて、濃度による誤差限界<sup>15)</sup> を2 $\sigma$ 法により求めれば、 $\pm 3.13 \mu g$  となる。

## 結 語

鉱泉中に含まれる共存イオンの影響を除去し、微量のリン酸を分離定量する方法を見出す目的で有機溶剤抽出によるモリブデン青比色法の検討を行なった。黄色リンモリブデン酸の抽出はn-Butyl Acetate によつたが抽出溶剤として良好であつた。またモリブデン青の発色には各種有機還元剤を利用したが充分満足すべき結果を得た。本実験の成績を次に総括する。

1. 本法によればリン酸単独存在の際におけるリンモリブデン酸の生成ならびに抽出時の濃度条件は反応温度25~30°C、反応時間5分間の場合、モリブデン酸アンモニウム0.2w/v%以上(検液50mlにつき10%AM 1ml以上)、硫酸0.08~0.7Nの範囲(検液50mlにつき4N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1~9ml)で完全である。

2. 還元試薬としてはp-MAP、p-APが最良であるが、p-PD、HQ、ANSなども応用できる。

3. p-MAPを用いた場合、精度は良好で、波長700m $\mu$ で定量誤差(2 $\sigma$ 法)は $\pm 3.13\mu g$ である。

4. 本法により検水中PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 1 $\pm$ 16ppmの定量が可能であるが、より微量の定量を必要とするときは、検水量を増加するかまたは最終操作における発色液量を減少することによりPO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 0.2ppm程度の定量も可能となる。

以上リン酸比色定量法の基礎的な実験結果について述べたが、共存イオンの影響およびケイ酸の分離定量法については次報に報告す。

## 文 献

- 1) 岩本、中谷、柳瀬：北海道衛生研究所報、6.67 (1954)
  - 2) K. Stoll : Z. anal. Chem.、112、81 (1938) .
  - 3) 加藤、沖中：東北大工、15、70 (1950)
  - 4) R. V. Mervel : Zavodskaya-Lab 11、135 (1945)  
木羽、浦：日化、76.520 (1955)
  - 5) I. Berenblum, E. Chain : Biochem. J.、32、286. 235(1938) : C. Sideris : Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.、14、762 (1942) : J. H. Martin, D. M. Doty : Anal. Chem.、21、965 (1949) , C. H. Lueck, D. F. Boltz : *Ibid.*、28、1168 (1956)
  - 6) N. S. Ging : Anal. Chem. 28、1330 (1956)
  - 7) 高橋：生化学、26、690 (1955)
  - 8) Dienert wandenblecke : Compt. rend.、176、1478 (1923)
  - 9) 加藤、大泉：分析と試薬、3、No 2、5 (1949)
  - 10) G. Gomori : J. Lab. Clin. Med.、27、955 (1942)
  - 11) R. J. L. Allen : Biochem. J.、34、858 (1940)
  - 12) Ignio Napoli : Ann. Chem. applicata、27、25 (1937)
  - 13) R. D. Bell, E. A. Doisy : J. Biol. Chem.、44、55 (1920)
  - 14) C. H. Fiske, Y. Subbarow : *Ibid.*、66、375 (1925)
  - 15) 山口、太幡、長沢、吉川：薬誌、72、584 (1952)
- ※ 本報は衛生化学 7、9 (1959) に報告した。  
(昭和33年10月)

## 抽出法による鉱泉中のリン酸・ケイ酸の分離比色定量 (第2報)

リン酸定量時における共存イオンの影響およびケイ酸の分離定量

寺田 精 介

## 緒 言

前報<sup>1)</sup>でリン酸とモリブデン酸、硫酸との反応におけるリンモリブデン酸の生成およびn-Butyl Acetate による抽出条件の検討を行ない、さらにその抽出物を

有機性還元剤の発色液、すなわち p-Methylaminophenol Sulfate (p-MAP)、p-Aminophenol Hydrochloride (p-AP)、p-Phenylenediamine Hydrochloride (p-PD)、Hydroquinone (HQ) および 1,2,4-



Aminonaphthol Sulfonic Acid (ANS) などを用い、モリブデン青に変じて吸光光度法により微量リン酸を精度よく定量し得ることを述べた。

今回は本法を行なう際、共存する各種イオンの影響および妨害イオンの防除法、またリン酸を抽出除去後残る水溶液から系統的にケイ酸を比色定量する方法などを検討したので、その結果を報告する。

試薬および装置

1. 試薬

(1) リン酸定量試薬： 前報<sup>1)</sup>の通り。

(2) ケイ酸定量試薬

① ケイ酸標準液： 精製無水ケイ酸 (SiO<sub>2</sub>) 0.79g. と無水Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 約10g. とを白金ルツボ中で混合よく融し、水にとかして1Lとする。本液を常法により重量分析しSiO<sub>2</sub><sup>3-</sup> 1mg./ml. となるよう補正し、用時適宜希釈して標準液とする。

② 4N-水酸化ナトリウム液： 特級試薬で調製する。

2. 装置

吸光度測定装置： 島津光電分光光度計QB 50型、キューベット槽長1cm

実験および検討

1. リン酸定量時における共存イオンの影響

(1) 定量操作： 前報<sup>1)</sup>の通り

(2) ケイ酸共存時のモリブデン酸、硫酸濃度の影響： 前報<sup>1)</sup>でリンモリブデン酸の発色および抽出の最適条件はリン酸単独の場合、モリブデン酸アンモニウム(AM)濃度が0.2~1.0w/v%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.08~0.7Nの範囲にあることを述べた、ケイ酸共存時(SiO<sub>2</sub><sup>3-</sup> 100ppm)ではH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.35~0.7N、AM 0.4w/v%以上でケイ酸の妨害なしに完全に分離抽出される。中でもH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.35~0.45Nの範囲が最適で、AMは0.2w/v%でも分離が完全である。(Fig. 1.)、従って、本法ではAM濃度約0.4w/v%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 約0.4Nを最適条件として決定した。

(3) 塩化物および硫酸塩の影響

共存する塩化アルカリはNaClの場合、ほとんど飽和に近い濃度でも影響は全く見られない。またKClは約2モル濃度まで影響がない。(Fig. 3.)

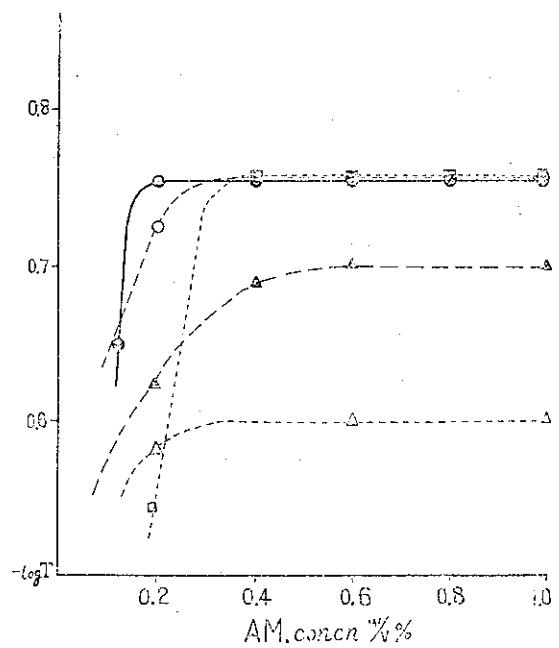


Fig. 1. Effects of NH<sub>4</sub>-molybdate and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Concentration on Development of Color in the Presence of Silicate PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 400 μg. and SiO<sub>2</sub><sup>3-</sup> 50mg. in final volume of 20ml.

(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concn.)

- .....□..... 0.6N
- 0.5N
- 0.35-0.45N
- ▲—— 0.3N
- .....△..... 0.2N

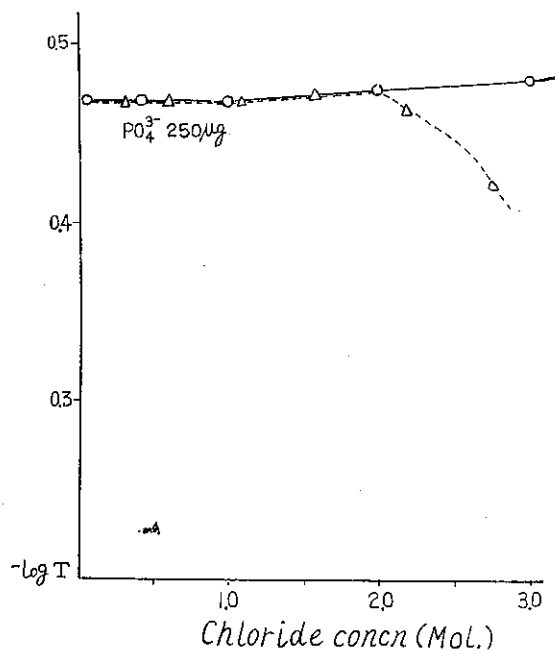


Fig. 2. Effect of Chloride Concentration

- NaCl
- .....△..... KCl

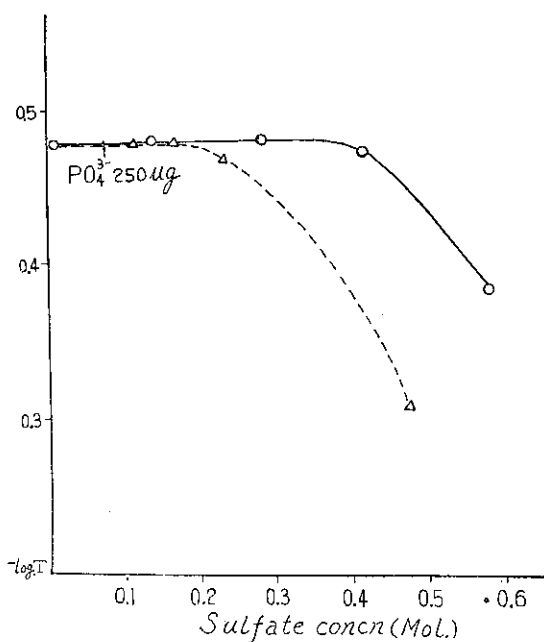


Fig. 3. Effect of Sulfate Concentration

—○— Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 .....△..... K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Table 1. Effect of coexisting Ions.

corresponding to maximum contents of spring water in Japan

Cations			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	400	ppm.	not interfere
Ca <sup>2+</sup>	5000	ppm.	not interfere
Mg <sup>2+</sup>	1000	ppm.	not interfere
Al <sup>3+</sup>	6000	ppm.	not interfere
Fe <sup>2+</sup>	17000	ppm.	interfere
Fe <sup>3+</sup>			interfere
(not interfere to 500ppm.)			
Mn <sup>2+</sup>	300	ppm.	not interfere
Anions			
Br <sup>-</sup>	150	ppm.	not interfere
I <sup>-</sup>	200	ppm.	not interfere (to 400ppm.)
F <sup>-</sup>	300	ppm.	not interfere (to 300 ppm.)
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	100	ppm.	not interfere
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	50	ppm.	not interfere
HS <sup>-</sup>	200	ppm.	not interfere
AsO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	200	ppm.	not interfere
HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1000	ppm.	not interfere

これに反し、硫酸中性塩の場合はやや強い妨害が見られ、Na 塩で約 0.3モル、K塩は 0.2モル濃度附近から徐々に妨害が現われる。H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の場合は添加量増加による影響が少ないのに比し、中性塩でこのような現象が起こるのは、硫酸が中性塩になつたとき錯塩生成反応に何らかの影響があるものと思われる。

(Fig. 3.)

以上の事実から、試料の中和はHCl または NaOH

によるべきであつて、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> および KOHは使用しない方がよい。

(4) その他の共存イオンの影響 :

本邦における鉱泉中の主成分の最高含有の近似量を共存させた試料について、本法により定量を行つた結果各共存イオンによる影響はTable 1の通り、Fe<sup>2+</sup>、S<sup>2-</sup> などの強還元性イオン以外はほとんど影響を与えない。しかし Fe<sup>3+</sup>、F<sup>-</sup> および I<sup>-</sup> は量の増加と共に徐々にまたは急激に妨害が現われる。

(Fig. 4.)

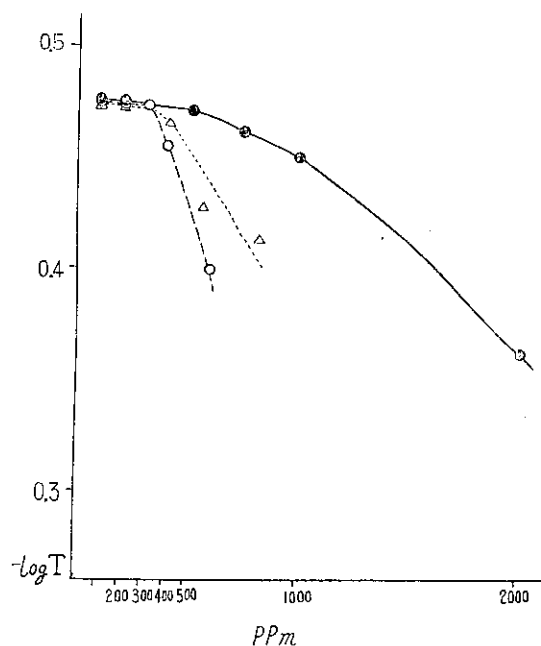


Fig. 4. Effect of coexisting Fe<sup>3+</sup>, F<sup>-</sup> or I<sup>-</sup> PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 250 μg/50ml.—in final volume of 20ml. Temp. 25-30° C

—●— Fe<sup>3+</sup>  
 .....○..... F<sup>-</sup>  
 .....△..... I<sup>-</sup>

(5) 鉄イオンおよび還元性イオンの除去 : 還元性イオンは30% HNO<sub>3</sub> および飽和Br<sub>2</sub> 水数滴で酸化、過剰のBr<sub>2</sub> 除去後、p-Nitrophenol Indicator を用い、NaOH液で中和処理後、実施する。

リン酸試料中から多量の Fe<sup>2+</sup>、Fe<sup>3+</sup> の除去について吉野<sup>2)</sup> はSO<sub>2</sub> ガスを通じながら加温還元し、イオン交換法で処理しているが、著者は中性検水に10% HCl 0.5~1ml. 加え (pH1.5~2.0とする) 水浴上で

加温しながら、飽和 SO<sub>2</sub> 水を少量ずつ数回、液が無色となるまで加え濃縮、冷後 Amberlite IR120 (Na型) 40ml. をつめたカラムを通し、約同量の水で洗浄、流出液を再び水浴上で濃縮、Br<sub>2</sub> 水数滴を加えて煮沸処理後定量する。以上のような除鉄処理により、Fe<sup>3+</sup> 100~10000ppm 添加試料で、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> の回収率は95%以上であつた。

2. ケイ酸の定量

リンモリブデン酸を有機溶剤で抽出後の水性残液から、系統的に SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> を比色定量する目的で次の実験を行なつた。

(1) 定量操作： 加藤等<sup>2)</sup> はケイ酸のモリブデン酸、硫酸比色法において、10%AM 0.5~3.0ml. / 50ml. 20%H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.4~2.5ml. / 50ml. の条件で、ケイモリブデン酸が100% 発色すると述べている。従つて AM および H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 濃度がこの条件を満足するように次のように操作した。

抽出後の残液 (最初の検水50ml.) に 4N-NaOH 3ml. とさらに10%AM 2ml. を追加し、水を加えて 100ml. とし、5分間放置後、吸光度を測定する。対照には水に同様な順序で試薬を加えた液とする (ただし抽出操作は行なわない) 全操作を通じ、液温は25~30° とする。なお、この際水で希釈したのは、抽出溶剤による混濁除去にそのままでは Aeration を要するが、約同量の水の添加によればその必要を認めなくなるからである。

(2) 試液添加後の経過時間による影響： リン酸抽出に要する時間を3分間 (経過時間) とし、抽出後の残液を上記操作に従ひ、ケイ酸を発色させ、吸光度法により検量線を求めれば Fig. 5 のようになる。

抽出による経過時間を10~90分の間、変化させて行なつたところ、約1時間以内ならば発色に全く影響がない。(Fig. 6)

また部分中和、試薬追加後の経過時間の影響については、中和追加後5分間以内に発色は最高となるが、20分後より若干褪色が現われ1時間以上の経過により5~10%の褪色を示す。従つて吸光度測定は試薬添加5分間後なるべく早く行なうことが望ましい。

Schreiner<sup>3)</sup> はケイ酸の比色に際し、AM添加1時間後に硝酸を加えると、同時添加の場合に比し1/2発色しか示さないと述べ、また一般にAM添加後、最高発色するに足る量の酸を加えるまでに長時間、間隔を置けばAMの弱酸性(pH約5.5)によつて、ケイ酸がコロイド状となり発色し難くなることも知られている<sup>5)6)</sup>

本法では、最初のリン酸抽出時における AM および H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 濃度はそれぞれ0.4% および0.4Nであるか

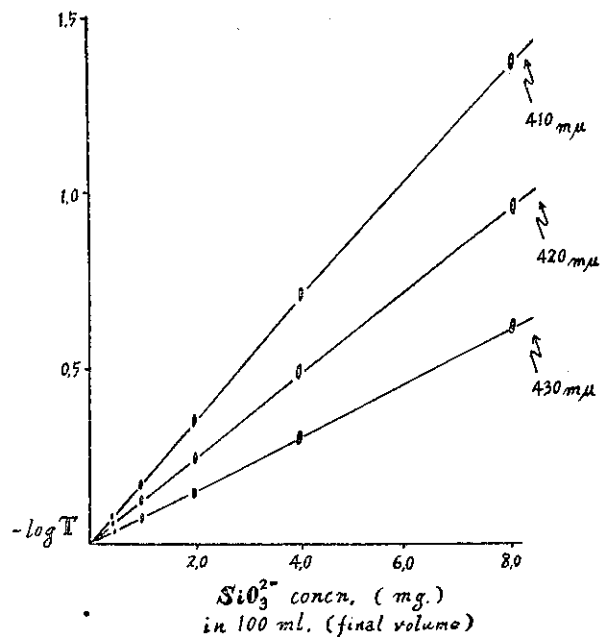


Fig. 5. Calibration Curves of Silicomolybdenum-yellow

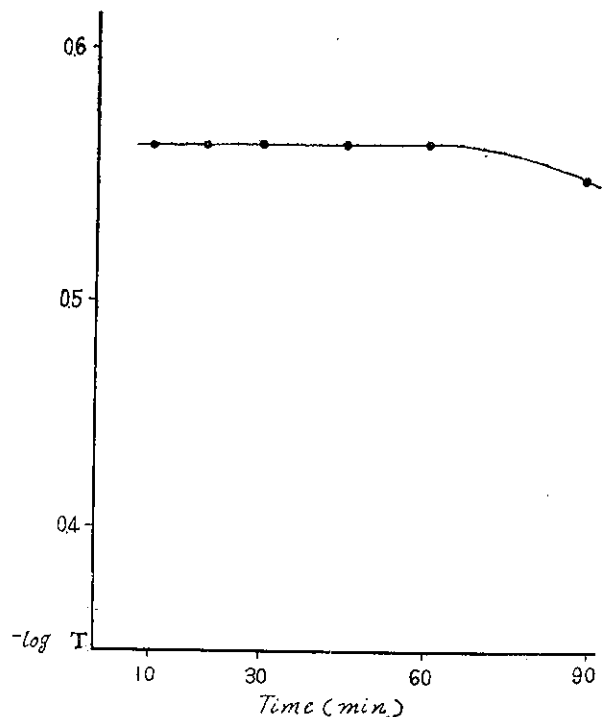


Fig. 6. Effect of extracting Time  
SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 4 mg. 420 mμ

ら、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> は加藤法による最高発色の限度0.2Nより高濃度であるため、ケイ酸の発色は弱い、最後の部分中和処理により AM 0.4%、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.08Nとなり最高発色に達する。しかも最終操作で酸性度を若干低めるまで、約30~60分間、強酸性のまま放置され

ているわけであるが、ケイ酸は強酸性ではコロイド化し難く、中性に近づくに従ってコロイド化し易くなる性質から考えて、本法の条件下ではケイ酸のコロイド化は起こらないものと解される。

リン酸ケイ酸の分離定量法

検水 (要すれば NaOH または HCl で中性とする) 50ml. に対し、10%AM試液 2ml.、4N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5ml. Sl. を加え、5分間放置後20%NaCl 液 5ml. を混じり n-Butyl Acetate 20,20,20 および 10ml. の順で 4回 1分間ずつ、激しくふりまぜ抽出する (抽出時間は 1時間以内とする)。抽出溶剤層は別の分液ロートに集め、後に PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> の定量を行なう。残液 (水層) は比色管に取り、4N-NaOH 3ml. AM試液 2ml. を加えさらに水で希釈して、正確に 100ml. とする。5分後、410~430m $\mu$  間の任意波長を選び吸光光度法で SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> を定量する (対照は抽出操作だけを省略し蒸留水を同様処理した液とする)。

次にさきに分離した n-Butyl Acetate 層に p-MAP 発色液 (またはこれに代る発色液) を正確に 20ml. 加え 30秒間ふりまぜ、水層にモリブデン青を完全に発色させ、しばらくして水層が透明になつたら直ちに分離し、波長 700m $\mu$  で PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> を定量する。対照は発色液とする (波長は 550~800m $\mu$  域の任意波長を選んでよい) 全操作を通じ、反応温度は 25~30 $^{\circ}$  C とする。

本法は試料中の PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> の比が 1:10 のとき最適であつて、前者は 1~16ppm 後者は 10~200ppm の範囲が最も良い。多量の Fe<sup>3+</sup> および還元性イオン (Fe<sup>2+</sup>、S<sup>2-</sup> など) は既述の前処理を要する。AsO<sub>2</sub><sup>-</sup> または AsO<sub>3</sub><sup>2-</sup> は SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> と同量程度では全く影響がない。

応用例

長崎県南高来郡小浜町雲仙温泉 (酸性・硫酸温泉) について、本法で定量した結果を Table 2 に示す。ただしこの際の分析は 2倍の scale で実施した。

Table 2. Determination of PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> and SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> in Spring Water of Unzen by this Procedure

Spring No.	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ppm.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ppm.	evapd. residue ppm.	Spring No.	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ppm.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ppm.	evapd. residue ppm.
Bessho 1	±	296.	1480.	KyuHachiman 5	0.56	199.	1310.
Furuyu 1	0.99	207.	1630.	" 6	0.43	178.	1220.
" 2	0.98	264.	1730.	" 7	0.44	106.	1350.
" 3	0.98	226.	1730.	Chuo 1 & 2	1.13	348.	2950.
" 4	0.99	219.	1610.	" 3	1.11	302.	2730.
Hachiman 1	—	101.	294.	" & 9	0.90	271.	2160.
" 3	—	49.0	119.	" 10	1.18	202.	1400.
" 4	—	121.	784.	Shinyu 1 & 2	—	120.	689.
" 5	0.49	157.	1121.	" 3	—	70.0	365.
" 6	—	44.4	327.	" 4	—	122.	461.
KyuHachiman 1	0.43	214.	1340.	" 7	—	41.9	164.
" 4	0.49	193.	1430.	Kojigoku 1	—	40.6	206.

結 語

抽出法によるリン酸の定量において、一般に鉱泉に含まれる程度の成分量では、共存イオンの影響はほとんど無視してよい。ただし、0.2 モル濃度以上の硫酸塩、500ppm 以上の Fe<sup>3+</sup> および強還元性イオン (Fe<sup>2+</sup>、S<sup>2-</sup> など) は妨害する。還元性イオンの除去は Br<sub>2</sub> 酸化により、また多量の鉄イオンは SO<sub>2</sub> 水で還元後、Amberlite カラム通過により除去できる。

リンモリブデン酸を n-Butyl Acetate で抽出した残りの水溶液について NaOH を用い、その酸濃度を低下させ 0.08N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> とすれば、ケイモリブデン酸の発色が最高になるので、これをケイ酸の定量に応用した。

以上に述べたリン酸とケイ酸の比色法を組合せて両成分の系統的定量が可能となつた。ただし、この場合 PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> : SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> が 1:10 程度のとき、すなわち前者

が1~16ppm、後者が10~200ppm の範囲が最適である。しかし更に微量の定量を必要とするときは検液の採取量、発色液の量を加減することによつてその定量限界を下げることも可能である。

なお、実用例として長崎県雲仙温泉の分析結果を示した。

文 献

- 1) 寺田：本誌 3, 1 (1961)
- 2) Y Yoshinno：Bull. Chem. Soc. Japan, 26, 401

(1953)

3) 加藤、沖中：東北大工、15, 70 (1950)

4) Schreiner：J. Am. Chem. Soc., 25, 1056 (1903)

5) Knudson, Juday, Melocbe：Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., 12, 270 (1940)

6) Schwartz：Ibid., 6, 364 (1934)

※ 本報は衛生化学 7, 120 (1959) に報告した。

(昭和34年3月)

## 牛の乳房炎起炎菌に関する研究

### 1 yeast like Fungi によると考えられる乳房炎について

黒田正彦・宮崎和之

緒 言

乳房炎の起炎菌種が変遷、推移することはアメリカ等において早くから注目されて来た問題であるが、我国においても化学療法の普及滲透に伴い起炎菌種に交替現象が見られつつあることは、1953年以来著者等が継続して来た長崎市周辺における調査を見ても明らかである。すなわち、1954年頃から急激に連鎖球菌による乳房炎が減少し、ブドウ球菌が之にかわり、1957年頃から大腸菌等の桿菌群が牽頭して来ている。1956年夏の調査は全県下にわたつて実施した成績であるが当時27%に過ぎなかつた大腸菌性乳房炎が1959年夏の長崎市周辺の調査では、罹患牛41頭中11頭(26.8%)に増加の傾向を示している。又、1958年及び1959年の監査では Yeast like Fungi によると考えられる乳房炎に遭遇したが、これらの例症はいづれも相当長期にわたり抗生物質をを投与し、慢性化された乳房炎症であつたことは注目されるべきであらう。いまだ乏しい例症ではあるが報告しておきたい。

例 症

(1) 1958年6月長崎市立山町の某牧場で、ホルスタイン雑種、6才の慢性乳房炎罹患牛乳汁より殆ど純培養の状態で酵母様菌を分離、鏡検により円形(35~7μ)の莢膜を有する分芽菌を認めた。分離培地(血液寒天)上の発育は遅く、3日目に白色の colony を認め、次第に渾潤、平滑、光沢を有するようになり淡

褐色に着色された。麦芽汁では沈澱、わずかに皮輪を生じ、糖酸酵力を欠き、同化作用は

Glucose, Maltose, Sacarose (+), Lactose 及び硝酸カリ(-)の *Cryptococcus neoformans* と一致する性状の分芽菌であつた。

動物実験では10g前後のマウスを用いて、その腹腔内に1%ブドウ糖加サブロー、ペプトン水、48時間培養液0.2mlを注射、3/5匹が死亡した。剖検の結果1×1mm程度の病巣を腹膜竝に肝臓に認めた。

抗生物質に対する態度は Penicillin Aureomycin Streptomycin の何れにも強耐性であつた。

分離株	分離年月日	飼育場所	分離分房	乳 質				臨床所見	備考
				S.C.	PH.	白血球数(万)	菌数(1cc中)		
N-8	1958 6.20	長崎市立山町	ホルスタイン雑種6才前	-	+	135	620	慢性乳房腫脹硬結	

(2) 1959年8月、長崎市天の平町の某牧場で、創傷性乳房炎の病名で治療、慢性化し、膀胱炎を併発したホルスタイン雑種、9才より *Candida albicans* を分離同定した。

本症は penicillin を継続1,000万U以上注射、及び「ペニフラシソゲル」(田村製薬)を乳房内に注入して来たが治癒に至らず、次第に瘦せて血尿を漏らすに及び開業獣医師を通じて尿の検査方を依頼されたものであるが、乳汁、尿共病原菌を検出せず、たま

第1表 分離Candida属の性状

菌株	出所	サブロウ天(ブドウ糖添加)	サブロンブドウ糖	コンミール		糖酸酵及び利用試験			
				假性菌糸	硬膜胞子	G	M	S	L
M-1	乳房	BR	↓	+	?	AG	AG	A	-
M-2	"	"	↓	+	+	"	"	"	-
M-3	"	"	↓	+	?	"	"	"	-
H-1	尿	"	↓	+	+	"	"	"	-
H-2	"	"	↓	+	+	"	"	"	-

A=Mycotorula type

B=Mycotoruloides type

たま Guano-frastion 添加サブロー寒天培地に塗抹したところクリーム状灰白色の分芽菌を認めたものである。分離当初、假性菌糸は認められたが Chlamidospore が発見されず固定に困難を来したが、大阪微研の藤野教授の方法によつて孵化 7日目の鶏卵卵黄膜内に接種 3代継代の結果 5株中 3株 Chlamidospore を認めることに成功した。又胞子形成の態度は Mycotorula type すなわち胞子が集団して假性菌糸に附着しているものであった。

(3) 1959. 10月 長崎市矢の平町 聖母の騎士園飼育のホルスタイン種、5才の乳房炎罹患牛乳汁中からも、乳汁 1cc.中 300程度の C. albicans を分離した。

分離株	分離年月日	飼育場所	分離分房	乳質			臨床所見	備考	
				S.C.	PH.	白血球数(万/中)			
N-18	1959. 8. 10	長崎市矢の平町	ホルスタイン種 5才 右前	-	±	∞	800	乳房炎とも腫脹	膀胱炎併発
N-20	1959. 10. 3	" 聖母の騎士園	ホルスタイン種 5才 左前	+	+	500以上塊あり	300	乳房硬結 強度乳頭硬結	

結 語

例症は横か3例に過ぎないが、乳房炎起炎菌種の推移を見てゆくと、酵母様菌を起炎菌とする新しいtype の乳房炎が発症しているということは、菌交替症の問題としてわれわれ獣医学領域においても緊急の問題を提起していると考えられる。勿論その病因乃至病原の決定には慎重でなければならぬし、著者らは今後その方面の検討を加えてゆくつもりであるが、これらの起炎菌種は何れも牛と人とに共通の病原性を示すものである点、獣医公衆衛生上の観点からも新しい問題点を示唆するものであると考える。(本論文の要旨は第50回日本衛生獣医学会において発表した)

文 献

- 1) Lodder, J. and Kreger-van Liji, N. J. W. : The yeast, A Taxonomic study (1952)
- 2) Cook, A. H. : The Chemistry and Biology of yeasts (1958)
- 3) Sipka : Vet. glosn, 11. 747 (1957)
- 4) 足立 : 日本獣医師会雑誌, 10. 8. 379 (1957)
- 5) 東 : 水曜会記事, 7. 3. 14 (1958)

(昭 34年9月)

長 崎 県 の 温 泉 に つ い て (1)

雲 仙 温 泉 の 泉 質

寺 田 精 介・井 本 宣 嘉・稲 田 ミツ子

雲仙温泉地帯は国立公園として雄大な山岳美と噴湯、噴煙の自然の景観を有し、且つ優秀な療養温泉を持つているため、昭和31年 6月15日、国民保養温泉地として厚生省の第3次指定を受け、雲仙を訪れる客は逐年飛躍的増加の傾向にある。

工業技術院地質調査所の報告<sup>1)</sup>によると雲仙温泉地帯は往時、南北 2Km、東西500mにわたる一大噴気地帯をなしていたが、年代経過と共に徐々に冷却過程を経て現在では 3区域に集中している。すなわち、小

地獄地帯は75m×20m、新湯地帯500m×400m、別所地帯200m×100mに及び、その規模の広大さは秋田の八幡平、大分県九重山、鹿児島県海老野など各地の熱地帯に比し、勝るとも劣らぬもので、温度は露頭で、97~98°に達するところもあり、一般に湯脈が浅く、深さ5~10mで既に50° C、更に25~30mで80~90° Cに達すると報告している。

小浜保健所の調査<sup>2)</sup>によると浴用利用の源泉は現在37本であるが、源泉における集泉槽を備えたもの

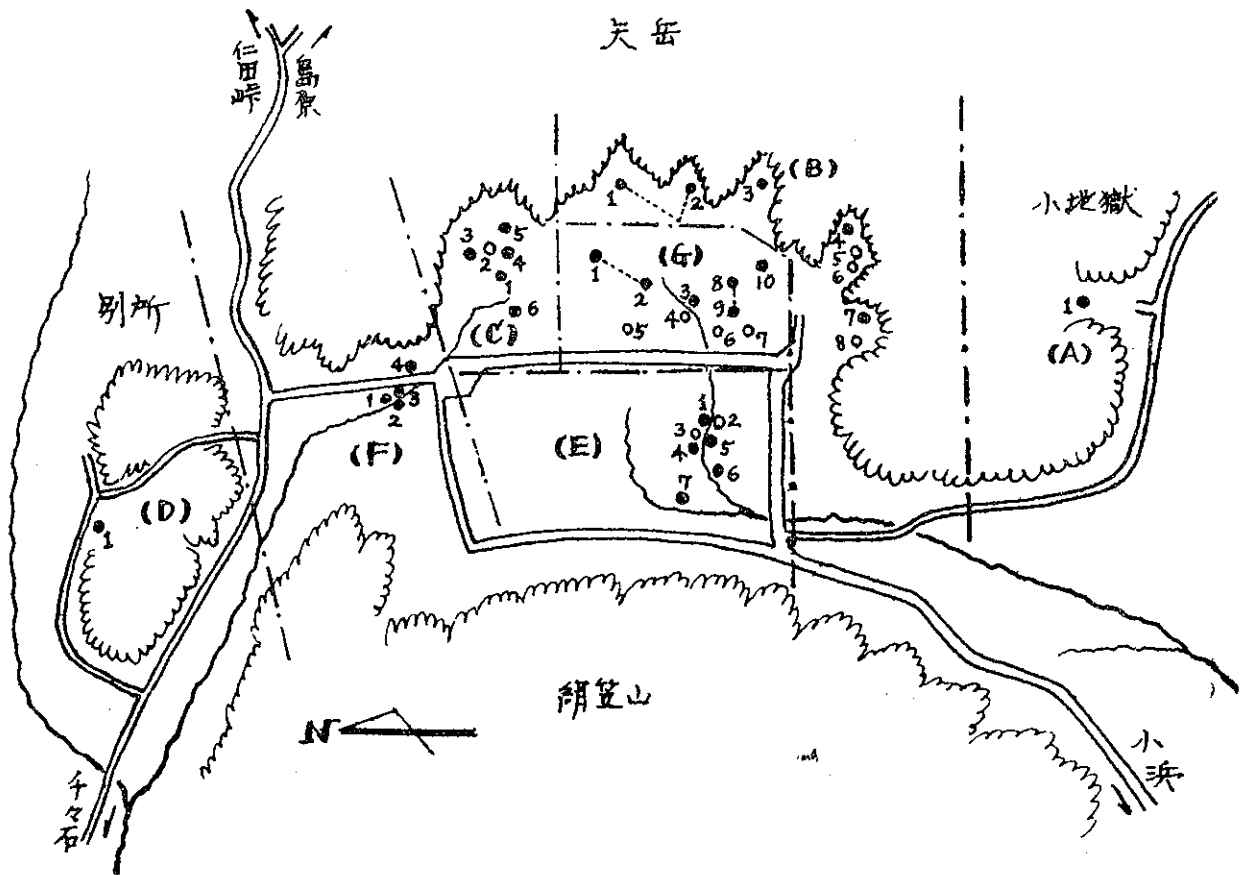
は僅かで、大部分は自然流出の泉水を直接、誘導管で引湯している現状であるため湧出地一帯は誘導管が地上に輻輳し、自然の景観を著しく害している。湧出量は降雨などに左右され易く、季節的に顕著な変化が見られるので一定ではないが、昭和32年3月の調査においては総量790L/min. (流量毎時47、4屯)で、これを24軒の旅館、保養所及び共同浴場で利用している。また誘導管は泉質の関係から、鉛管以外の金属の使用は不能なので古来、木管または竹管を利用しているが、最近はパーモライトその他の化学製品の使用が2、3見られる。誘導距離は一軒当り、40~700mで延6、800mに及ぶ。

先般、国民保養温泉候補地として、現地調査の際、服部博士<sup>3)</sup>は源泉の保護については精密な調査研究を行ない、泉質の整備と共に景観を害わない誘導方法等適正を期し、源泉保護と医学的応用の万全を計ることを望み、且つその基礎となるべき泉質に関する分析成績の見るべきものがないことを指摘、分析の必要性を強調されている。

筆者等は昭和32年3月より約1ヶ年間にわたり、地元旅館業者の方々および小浜保健所員の協力を得て、

その化学分析に当り、泉質を明らかにし得たので調査結果を取りまとめ報告する。

本温泉の一般的特徴は強力高熱の噴気ガスに因つて泉温は最高97°Cを示し、最低は50°Cである。この比較的低温の源泉は湯脈がやや深く、地表水による冷却又は希釈を受けていることなどの理由によるものと思われる。次には火山性温泉特有の硫酸による強酸性泉であることで、PH値は1.7~3.5である。成分の点ではCationとして $H^+$ 、 $Fe^{2+}$  ( $Fe^{3+}$ )、 $Al^{3+}$ 、 $NH_4^+$ 、 $Ca^{2+}$ などが主で $Mg^{2+}$ 、 $Mn^{2+}$ 、 $Na^+$ 、 $K^+$ などを随伴しており、またAnionとしては $SO_4^{2-}$  ( $HSO_4^-$ )が大部分で、当量比で95~99%を占め、 $Cl^-$ 、 $H_2PO_4^-$ が随伴している。その外、遊離状成分として $H_2S$ 、 $CO_2$ 、 $H_2SiO_3$ を含む。成分の種類は大体共通しているが、その含量は各泉に大差が認められ、従つて泉質は多少異つたものとなつている。すなわち鉱泉分類法<sup>1)</sup>によると酸性硫化水素泉、含硫化水素・酸性緑礬泉及び含硫化水素・酸性明礬緑礬泉の三種に分類されるが基本的には同属の泉質で、火山性特有の高温・酸性・硫酸塩泉である。



第1図 雲仙温泉地図 ○●利用源泉(数字は源泉番号) ●分析済のもの

- (A) 小地獄地帯 (B) 新湯地獄地帯 (C) 八幅地獄地帯 (D) 別所地帯 (E) 旧入万地獄地帯 (F) 古湯地帯 (G) 中央地獄地帯

### 源泉地の区分

地形、噴気、湧水などの状況を考慮し、便宜上次の7地帯に区分する。(第1図)

- (A) 小地獄地帯
- (B) 新湯地獄地帯
- (C) 八幡地獄地帯
- (D) 別所地帯
- (E) 旧八万地獄地帯
- (F) 古湯地帯
- (G) 中央地獄地帯

### 各地帯の解説と分析成績

#### (A) 小地獄地帯

本温泉地最南端に位し、所謂小地獄熱地帯を形成する地域で、現在湧出源泉は1ヶ所だけであるが噴気激しく極めて活動的である。湧出口に附近の山水を導入し、温泉水を得ている。泉温 $68^{\circ}\text{C}$ であるが、流入水の多少による変動が予想される。

溶存固形成分は非常に少なく( $0.17\text{g}/\text{kg}$ )、やや低温且つPH値の高い(3.4)故もありガス成分が可成多い( $0.36\text{g}/\text{kg}$ )、泉質は酸性硫化水素泉に属する。

#### (B) 新湯地獄地帯

次に述べる八幡地獄地帯と共に本温泉地の最東端を占め、矢岳山麓添いの湧出地域で、所謂新湯熱地帯の一部である。後述の通り全般的に地表水の影響が著しいが、源泉によりその影響も差があるので泉温は一帯に低く且つその差が大きい( $52\sim 85^{\circ}\text{C}$ )また溶存成分も固形物 $0.17\sim 0.49\text{g}/\text{kg}$ 、ガス成分 $0.06\sim 0.61\text{g}/\text{kg}$ 、で全般的に少なく且つ大差があり、PHは $2.5\sim 3.2$ である。しかし湧出量は可成豊富である。泉質は酸性硫化水素泉に属する。

#### (C) 八幡地獄地帯

前記(B)の北側に連なる地域である。

噴気は最も強いが、湧出量が少ないので地表湧水を人為的に注入、加温して温泉水を得ている。噴気が激しいため注水によつてもなほ可成高温を持しているが注水量の多少により差が見られる( $65\sim 94^{\circ}\text{C}$ )。また注水量が一定していないことは、源泉が狭い地域に密集しているにも拘らず、溶存成分量に大差を生む原因を作っている(固形成分 $0.10\sim 1.06\text{g}/\text{kg}$ 、ガス成分 $0.04\sim 0.17\text{g}/\text{kg}$ )、PHは $2.4\sim 3.8$ である。泉質も酸性硫化水素泉および含硫化水素酸性緑礬泉の二通りが存在する。

#### (D) 別所地帯

本温泉地の最北端に位し、所謂別所熱地帯を形成、附近一帯は国民温泉諸施設区となつている。強い噴気は認められず、湯脈がやや深いと思われる。泉温 $74^{\circ}\text{C}$ で、溶存成分は前記(A)、(B)、(C)各地帯に比し濃厚で、固形物 $1.47\text{g}/\text{kg}$ 、ガス成分 $0.08\text{g}/\text{kg}$ 、PHも $2.1$ で可成低い。他地域に比し $\text{Ca}^{2+}$ が多い点で特徴づけられ、また $\text{Fe}^{2+}$ の含有量も可成高い。泉質は含硫化水素、酸性緑礬泉である。

#### (E) 旧八万地獄地帯

新湯熱地帯の最西部を形成する地域で往時の強い噴気地帯の跡を止め、附近には露頭に硫化鉄床および硫酸黄華を残している。現在激しい噴気は見られず湯脈の深いことを物語っている。泉温は全般的に低く、 $53\sim 94^{\circ}\text{C}$ 、源泉が密集しているので平均した値を示し、溶存成分も濃厚で固形分 $1.19\sim 1.39\text{g}/\text{kg}$ 、ガス成分 $0.30\sim 0.46\text{g}/\text{kg}$ 、pH $2.1\sim 2.2$ といずれも近似した値である。 $\text{Fe}^{2+}$ 含有率の高いのが特徴で、特に7号泉はこの傾向が著しい。またガス成分量も泉温がやや低いので他地域より多い。泉質は含硫化水素、酸性緑礬泉に属する。

#### (F) 古湯地帯

新湯熱地帯の最北部を形成しているが現在噴気はなく、(E)と同様、湯脈の深いことを物語っている。全源泉が家屋下または暗渠内にあるため、直接源泉に於ける調査が困難で、3号泉だけ直接調査を行なつたが、その成績から類推すると泉温は源泉において $60\sim 65^{\circ}\text{C}$ と考えられ、ガス成分も $0.4\text{g}/\text{kg}$ 前後と推察される。溶存成分量は濃厚で実測値、固形物 $1.51\sim 1.73\text{g}/\text{kg}$ 、ガス成分 $0.22\sim 0.49\text{g}/\text{kg}$ 、で平均した値を示しており、 $\text{Fe}^{2+}$ も多いが、 $\text{Al}^{3+}$ の含有比率の高いのが特徴である。泉質は(E)と同じく、含硫化水素、酸性緑礬泉に属する。

#### (G) 中央地獄地帯

新湯熱地帯のほぼ中央部に位置し、可成活動的、湯脈が浅いことが認められる。泉温は $81\sim 97^{\circ}\text{C}$ 、PH値 $1.7\sim 1.8$ で、泉温、酸性共に本温泉地中最高である。溶存固形分も極めて濃厚で $1.45\sim 2.79\text{g}/\text{kg}$ であるがガス成分は高温、強酸性の故に、僅かに $0.05\sim 0.20\text{g}/\text{kg}$ を含むに過ぎない。成分含有率の一般的傾向は(F)に類似しているが、アルカリおよび土類イオンに対する鉄、アルミニウムイオンの含有比率が著しく大きいのが特徴である。 $\text{Al}^{3+}$ の絶対量は $0.1\text{g}$



／kg. を超える。泉質は含硫化水素、酸性明礬緑礬泉に属する。

成分分析成績は一括して第 1 表に示す。

考 察

1. 溶存成分の比較

各地帯の溶存固形成分の millimol および millimol % の平均値を求めると第 2 表の通りである。

水素、鉄、アルミニウムおよび硫酸各イオンの millimol 数は溶存固形物が濃厚な地帯程大きく順次稀薄になるにつれて低い数値を示し一見して正相関の関係がうかがえる。

アルカリおよび土類イオンと鉄、マンガンおよびアルミニウムイオンとの millimol 比は (A)、(B)、(C) および (D) においては 2~1:1 ではほぼ同じ割合で存在するが (E) においては 1:2、また (F) では 1:4 と後者が次第に高率となり、さらに、(G) では更に 1:5 と後者が圧倒的高率を示すに到る。

$NH_4^+$  は噴気(ガス)が激しく湯が始んど出ないため人為的注水を行なっている地域、即ち (C) (A) 地帯が非常な高率を示しているが、この兩地帯は他地域に比し  $H^+$  が低率であることと関連があろう。

アルカリおよび土類イオンは一般に溶存固形物が希薄な地帯が高率で、濃厚な地域が低率を示しているが  $Ca^{2+}$  だけについては (D)、(A)、(B) などが可成高率を示し、特に (D) はその絶対量も非常に多く、特異的である点が注目される。

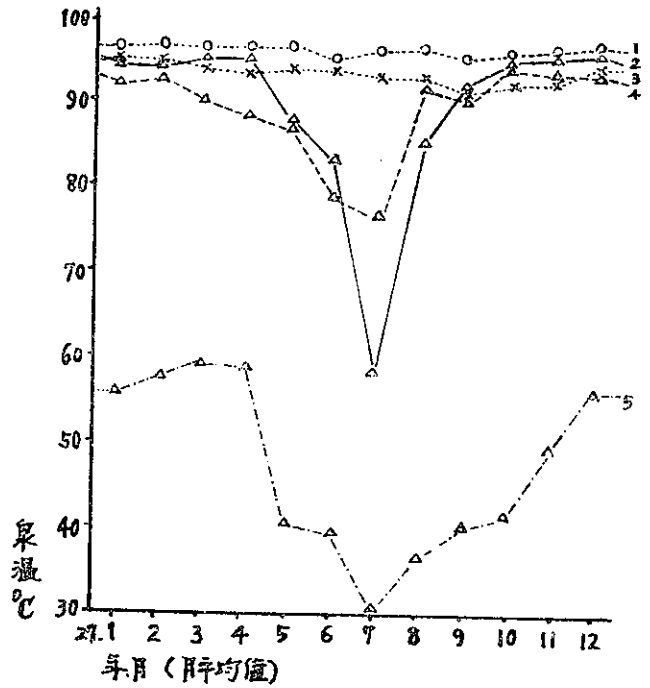
溶存ガス成分については湯脈が深く、噴気が弱いため比較的低温な (E)、(F) は酸性が可成強いにも拘らず高い値を示す。また地表水豊富なため泉温が低いと考えられる (A)、(B) がこれに次いでいる。

2. 地表水の影響

(1) 温度と成分量との関係

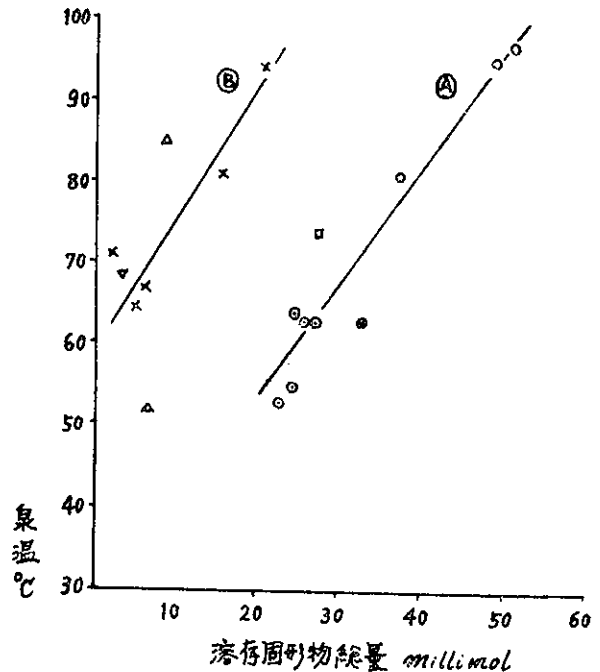
源泉温度の季節的变化は第 2 図のような推移を示す、新潟湯地帯の各泉は 7 月を最低としその前後 3ヶ月程に顕著な変化が見られる。この時期は 6 月の梅雨を中心とする降雨期に当ることから、豊富な地表水流入による温度低下であろうことが明白である。

このうち中央 1 号泉、八幡 5 号泉か殆んど変化を認めないのは、いずれも強い噴気孔から成っており、前者では地表水流入が少ないこと、後者では注水が入為的に行なわれ常時一定量を保っているためと思われる。



第 2 図 年間源泉温度推移

- 1 中央 1号泉 2 新湯 2号泉 3 八幡 5号泉
- 4 新湯 7号泉 5 新湯 3号泉



第 3 図 溶存固形物量と源泉温度の関係

- (x) 八幡源泉
- (△) 新湯源泉
- (▽) 小地獄源泉
- (○) A 中央源泉
- (●) 古湯源泉
- (●) 旧八万源泉
- (○) 別所源泉

新湯4号泉における温度と溶存固形物量の時季的消長を観察した結果(第3表)によると温度下降と共に固形物減少の事実が見られ地表水による影響が明らかである。

また本調査時に測定した源泉温度と溶存固形物量との関係を図示すると第3図の通り、④および⑤の2群に分けられる。⑤は噴気が一般に激しく、浅い部位に高温湯脈が存在するので比較的豊富な地表水、あるいは人為的注水によつてもなほ、高温を維持し得るため左側へのズレが生じたものと推察する。④は噴気がそれ程激しくなく、あるいは湯脈が比較的深いと思われる地域の源泉である。しかし両者共に温度・溶存固形物量間に正相関が認められる。

以上、成分量および泉温は地表水流入量に多大の支配を受け、各源泉が地表水の強い影響を受けている事実を明示している。

第3表 泉温と溶存固形物量との関係

調査年月		30.11	31.4	32.6
		源泉名 項目		
新湯3号泉	温度 °C	46	59	52
	固形物量 mg/kg	386	918	705

(2) 成分量の相関

各源泉につき、その溶存固形物総量 (millimol) と H、Fe、Al および SO<sub>4</sub> 各 millimol 量との関係を示す方程式を最少二乗法で求めると、総量 (total millimol) を t とすれば

H (h) について

$$h = 0.304t - 0.57 \quad (\text{又は } t = 3.29h + 1.89) \\ (r = 0.987) \dots\dots(1)\text{式}$$

Fe (f) について

$$f = 0.0403t - 0.23 \quad (\text{又は } t = 24.8f + 5.76) \\ (r = 0.943) \dots\dots(2)\text{式}$$

Al (a) について

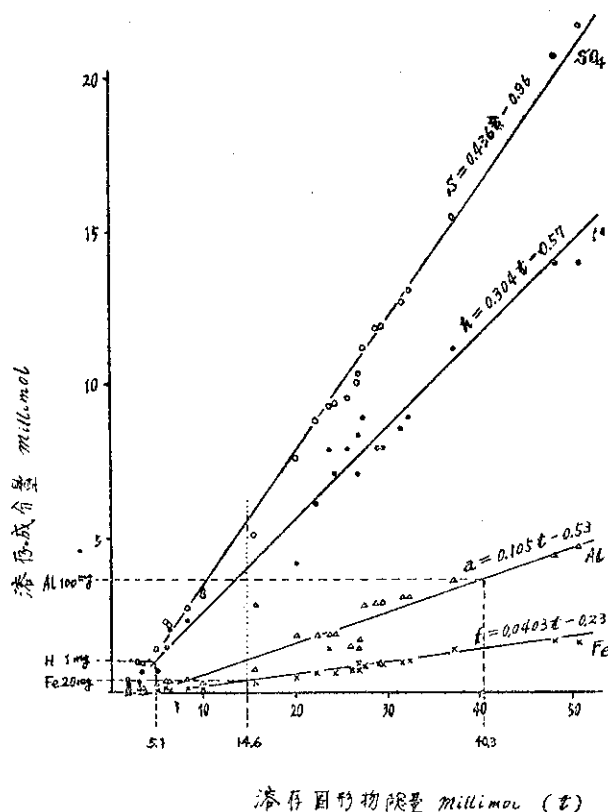
$$a = 0.105t - 0.53 \quad (\text{又は } t = 9.52a + 5.07) \\ (r = 0.968) \dots\dots(3)\text{式}$$

SO<sub>4</sub> (s) について

$$s = 0.436t - 0.96 \quad (\text{又は } t = 22.9s + 2.23) \\ (r = 0.997) \dots\dots(4)\text{式}$$

以上を図示すると第4図の通りとなり、明らかに正相関が認められる。

療養泉としての含有成分の基準量<sup>9)</sup>は H<sup>+</sup> 1mg/kg. (0.992 millimol)、Fe (Fe<sup>2+</sup>、Fe<sup>3+</sup>) 20mg/kg.



第4図

kg. (0.358 millimol)、Al<sup>3+</sup>100mg/kg. (3.7 millimol)、H<sub>2</sub>S 2mg/kg.である。本温泉の泉質は以上4成分の量と Anion としては硫酸イオンがその大部分を占めていることから、凡そ3種の泉質に細分類される。H<sup>+</sup> および H<sub>2</sub>S では殆んど全泉が適合し(酸性硫化水素泉)、また Fe では (D)、(E)、(F)、(G)、の各泉および (C) の一部がこれに適合するが、(2)式における固形物総量約 14.6 millimol 以上の源泉がこれに属する(緑礫泉)、Al<sup>3+</sup>については溶存固形物濃度の最も高い (G) の各泉だけが適合し、(3)式によれば、これに属する源泉は溶存固形物総量約 4.03 millimol 以上ということになる(明礫泉)。

土類およびアルカリイオンについては相関関係は希薄である。

以上の事実は H<sup>+</sup>、Fe<sup>2+</sup> (Fe<sup>3+</sup>)、Al<sup>3+</sup>などが SO<sub>4</sub> と共に本温泉の本質的な主要成分をなし、且つこれらを含む温泉循環水は全域にわたつて一定濃度であるが、地表付近で地表水により希釈されて湧出するので、その結果としてその希釈度と主要成分量との逆比例関係が生ずるものと解される。アルカリおよび土類イオンは恐らくその一部が地表水に由来するため、相関直線が得られないものと思われる。

雲仙温泉成分分析表 第 1 表

その 1

源 泉 成 分	(A)小地獄地帯	(B) 新 湯 地 獄 地 帯				G八万地獄地帯
	小地獄 1号泉 mg/Kg	新湯1、2号泉 (混合) mg/Kg	新湯 3 号泉 mg/Kg	新湯 4 号泉 mg/Kg	新湯 7号泉 mg/Kg	八万 1 号泉 mg/Kg
H <sup>+</sup>	0.366	3.34	2.11	2.31	0.636	0.636
K <sup>+</sup>	0.8	0.8	0.8	1.9	1.2	0.8
Na <sup>+</sup>	3.3	2.0	2.2	6.4	4.3	4.5
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	13.07	19.09	10.33	4.10	2.67	10.69
Ca <sup>++</sup>	5.30	8.90	5.10	15.28	8.06	8.68
Mg <sup>++</sup>	1.89	3.71	1.89	7.75	3.86	4.69
Fe <sup>++</sup>	1.72	5.46	4.43	3.50	2.10	3.21
Fe <sup>+++</sup>	—	1.63	—	1.06	—	—
Mn <sup>++</sup>	0.05	—	0.03	0.14	—	—
Al <sup>+++</sup>	3.59	7.09	7.67	10.02	3.64	6.81
Cl <sup>-</sup>	2.82	7.74	5.28	10.92	8.03	9.50
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	1.19	30.59	13.23	18.66	1.98	2.767
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	97.60	274.4	188.0	241.9	93.33	130.0
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.43	—	0.122	0.061	0.061	0.061
合 計	132.1	364.8	244.2	324.0	129.9	182.3
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	—	0.255	0.069	0.108	—	—
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	—	—	—	—	—	—
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	40.6	119.6	70.0	121.6	41.9	100.8
CO <sub>2</sub>	357.	59.	594.	173.	62.9	111.
H <sup>2</sup> S	5.4	3.4	17.8	2.1	1.5	3.8
總 計	535.1	547.0	923.1	620.8	236.2	397.9
PH	3.44	2.48	2.68	2.64	3.20	3.20
泉温° C	68	56	52	85	76	65
比重 25°	1.0002	1.0005	1.0003	1.0003	1.0002	1.0002
蒸発残留物 mg/Kg	205.8	689.2	364.6	461.0	164.2	294.2
泉 質	酸性硫化水素泉	同左	同左	同左	同左	同左
備 考	源泉え注水	貯槽にて調査			貯槽にて調査	源泉え注水
調査年月日	32、6、11 33、1、13	32、4、10 33、2、22	32、6、11 33、2、22	32、5、21 33、2、22	32、4、10 33、2、22	32、5、21 33、2、23

その2

源 成 分	(C) 八 万 地 獄 地 帯				(D) 別所地帯 別所 1号泉	(E) 旧八万 1号泉
	八万 3号泉 mg/Kg	八万 4号泉 mg/Kg	八万 5号泉 mg/Kg	八万 6号泉 mg /Kg	mg/Kg	mg/Kg
H <sup>+</sup>	0.167	2.84	4.20	1.46	7.14	8.00
K <sup>+</sup>	0.8	1.9	2.4	0.7	2.0	2.7
Na <sup>+</sup>	3.1	4.2	5.4	4.0	4.0	2.8
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	2.046	67.72	62.20	3.65	28.54	26.72
Ca <sup>++</sup>	2.84	13.27	7.24	16.06	40.28	21.94
Mg <sup>++</sup>	0.80	5.20	3.66	7.58	16.44	11.26
Fe <sup>++</sup>	—	16.24	23.40	7.16	51.71	40.60
Fe <sup>+++</sup>	—	—	—	—	—	—
Mn <sup>++</sup>	—	0.30	0.28	0.30	0.68	0.55
Al <sup>+++</sup>	2.38	18.92	47.99	9.71	38.67	41.23
Cl <sup>-</sup>	5.23	26.20	11.61	5.91	6.34	23.05
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	0.204	42.73	90.40	10.09	187.2	192.3
SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	36.01	449.9	643.6	207.2	784.9	719.1
H <sub>2</sub> PO <sup>-</sup>	—	—	0.35	—	0.12	0.25
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.363	—	—	0.049	—	—
合 計	53.99	649.4	902.7	273.9	1168.	1091.
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	—	0.304	0.951	0.039	3.345	3.855
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	—	—	0.14	—	0.07	0.19
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	49.0	120.9	156.7	44.4	296.1	213.9
CO <sub>2</sub>	156.	76.0	35.8	160.	79.3	430.
H <sub>2</sub> S	3.7	2.0	5.0	12.6	2.1	4.6
総 計	262.7	848.6	110.1	490.9	1549.	1743.
PH	3.78	2.55	2.38	2.84	2.15	2.10
泉温° C	71	81	94	67	74	63
比重 25°	1.0001	1.0006	1.0010	1.0003	1.0012	1.0012
蒸発残留物 mg/Kg	119.2	783.6	1121.	326.84	1483.	1341.
泉 質	酸性硫化水素泉	同左	含硫化水素・ 酸性緑礬泉	酸性硫化水素泉	含硫化水素・ 酸性緑礬泉	含硫化水素・ 酸性緑礬泉
備 考	源泉之注水	源泉之注水	源泉之注水	源泉之注水		
調査年月日	32、6、12 33、2、23	32、4、10 33、2、23	32、5、21 33、2、23	32、4、10 33、2、23	32、6、11 33、1、13	32、4、10 32、12、7

その 3

源 泉 成 分	(E) 旧 八 万 地 獄 地 帯				(F) 古 湯 地 帯	
	旧八万 4号泉 mg/Kg	旧八万 5号泉 mg/mg	旧八万 6号泉 mg/Kg	旧八万 7号泉 mg/Kg	古湯 1号泉 mg/Kg	古湯 2号泉 mg/Kg
H <sup>+</sup>	8.38	7.14	6.07	8.00	8.00	8.58
K <sup>+</sup>	5.5	7.9	5.5	5.9	4.0	3.9
Na <sup>+</sup>	5.1	6.5	5.8	6.9	3.7	3.5
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	22.66	22.03	23.18	10.02	33.86	30.24
Ca <sup>++</sup>	26.87	19.70	20.78	4.02	13.47	15.55
Mg <sup>++</sup>	15.82	13.85	12.44	1.70	6.16	10.02
Fe <sup>++</sup>	47.35	30.49	32.62	80.40	47.57	52.47
Fe <sup>+++</sup>	—	—	—	—	—	—
Mn <sup>++</sup>	0.6	1.09	0.98	0.08	0.35	0.98
Al <sup>+++</sup>	45.46	48.25	49.53	50.31	77.91	81.92
Cl <sup>-</sup>	23.52	12.31	12.42	42.59	14.78	14.52
HS <sub>4</sub> <sup>-</sup>	216.6	174.2	142.2	188.0	240.7	271.6
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	772.9	730.6	700.3	702.7	900.1	947.7
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	0.28	0.35	0.28	0.26	0.58	0.56
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—
合 計	1191.	1074.	1012.	1101.	1351.	1442.
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4.551	3.119	2.168	3.766	4.826	5.836
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	0.22	0.23	0.16	0.19	0.43	0.44
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	193.	198.9	177.5	106.4	207.2	263.9
CO <sub>2</sub>	295.	424.	446.	451.	341.	217.
H <sub>2</sub> S	3.9	12.1	11.3	5.6	2.1	2.0
総 計	1688.	1713.	1649.	1668.	1907.	1931.
PH	2.08	2.15	2.22	2.10	2.10	2.07
泉温C°	63	64	53	54.5	55.5	55
比重 25°	1.0014	1.0012	1.0010	1.0013	1.0014	1.0016
蒸発残留物 mg/Kg	1433.	1314.	1222.	1352.	1632.	1728.
泉 質	含硫化水素・ 酸性緑礬泉	同左	同左	同左	同左	同左
備 考					貯槽にて調査	同左
調査年月日	32、4、10 32、12、7	32、5、22 32、12、7	32、4、10 32、12、7	32、6、11 32、12、7	32、6、11 32、12、8	32、5、22 32、12、8

その4

源 泉 分	(F) 古 湯 地 帯		(G) 中 央 地 獄 地 帯			
	古湯 3号泉 mg/Kg	古湯 4号泉 mg/Kg	中央 1、2号泉 (混合) mg/Kg	中央 3号泉 mg/Kg	中央 8、9号泉 (混合) mg/Kg	中央10号泉 mg/Kg
H <sup>+</sup>	8.98	8.00	14.2	14.2	11.3	8.98
K <sup>+</sup>	4.0	3.2	8.2	3.2	1.2	4.0
Na <sup>+</sup>	3.5	3.3	7.3	2.8	1.4	4.1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	35.77	27.11	40.54	40.50	21.94	3.34
Ca <sup>++</sup>	14.38	10.78	20.80	17.63	11.42	7.21
Mg <sup>++</sup>	8.60	7.56	13.90	9.57	4.75	3.53
Fe <sup>++</sup>	54.59	54.59	68.92	79.22	75.86	37.70
Fe <sup>+++</sup>	—	—	19.06	13.18	—	9.54
Mn <sup>++</sup>	0.89	0.72	1.14	1.12	0.36	0.20
Al <sup>+++</sup>	82.36	79.38	127.7	117.9	96.64	74.03
Cl <sup>-</sup>	14.77	12.31	13.88	13.01	10.20	13.11
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	292.6	239.3	669.7	637.5	406.7	247.7
SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	975.1	894.9	1410.	1342.	1078.	825.2
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	0.55	0.58	0.50	0.53	0.46	0.67
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—
合 計	1496.	1342.	2416.	2292.	1720.	1239.
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	6.581	4.796	23.85	22.71	11.51	5.571
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	0.45	0.43	0.66	0.64	0.46	0.54
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	225.6	219.1	347.8	302.3	271.1	201.8
CO <sub>2</sub>	473.	376.	43.1	52.1	202.	116.
H <sub>2</sub> S	12.0	4.0	2.0	2.9	2.6	2.0
総 計	2214.	1945.	2833.	2673.	2208.	1565.
PH	2.05	2.10	1.85	1.85	1.95	2.05
泉温C°	63	58	97	95	81	54
比重 25°	1.0016	1.0014	1.0026	1.0024	1.0020	1.0013
残留蒸発物 mg/Kg	1731.	1611.	2954.	2735.	2160.	1403.
泉 質	含硫化水素・ 酸性緑礬泉	同左	含硫化水素・酸 性明礬・緑礬泉	同左	同左	同左
備 考		貯槽にて調査	2号泉にて調査		9号泉にて調査	貯槽にて調査
調査年月日	32、5、22 32、12、8	32、5、21 32、12、8	32、6、11 32、12、8	32、5、22 33、1、12	32、5、21 33、1、12	32、4、10 33、1、12

各温泉の millimol 濃度及び平均値 (第 2-1 表)

源 泉 名 成 分 名	(A) 小地獄地帯		(B) 新 湯 地 獄 地 帯					
	小 地 獄 1 号 泉	ミ リ モ ル %	新 湯 1 2 号 泉	新 湯 3 号 泉	新 湯 4 号 泉	新 湯 7 号 泉	平 均 値 (ミ リ モ ル %)	ミ リ モ ル %
H	0.36	11.1	3.31	2.09	2.29	0.63	2.080	29.2
K	0.02	0.6	0.02	0.02	0.05	0.03	0.030	0.4
Na	0.14	4.3	0.09	0.10	0.28	0.19	0.165	2.3
NH <sub>4</sub>	0.72	22.2	1.06	0.57	0.23	0.15	0.502	7.0
Ca	0.13	4.0	0.22	0.13	0.38	0.20	0.232	3.3
Mg	0.08	2.4	0.15	0.08	0.32	0.16	0.177	2.5
Σ Fe	0.03	0.9	0.14	0.08	0.09	0.04	0.087	1.2
Mn	—	—	—	0.00	0.00	—	0.00	0.0
Al	0.13	4.0	0.26	0.28	0.37	0.14	0.262	3.7
Cl	0.08	2.5	0.22	0.15	0.31	0.23	0.227	3.2
Σ SO <sub>4</sub>	1.03	31.7	3.17	2.09	2.71	0.99	2.240	31.4
Σ PO <sub>4</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
Σ SiO <sub>3</sub>	0.52	16.0	1.53	0.89	1.55	0.54	1.127	15.8
CO <sub>3</sub>	0.01	0.3	—	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
計	3.25	100.0	10.17	6.48	8.58	3.30	7.129	1.000

源 泉 名 成 分 名	(C) 八 幡 地 獄 地 帯						(D) 別 所 地 帯		
	八 幡 1 号 泉	八 幡 3 号 泉	八 幡 4 号 泉	八 幡 5 号 泉	八 幡 6 号 泉	平 均 値 (ミ リ モ ル %)	ミ リ モ ル %	別 所 1 号 泉	ミ リ モ ル %
H	0.63	0.17	2.82	4.17	1.45	1.848	18.8	7.08	29.2
K	0.02	0.02	0.05	0.06	0.02	0.034	0.3	0.05	0.2
Na	0.19	0.14	0.18	0.24	0.17	0.184	1.9	0.17	0.6
NH <sub>4</sub>	0.59	0.11	3.75	3.45	0.20	1.620	16.5	1.58	5.8
Ca	0.22	0.07	0.33	0.18	0.40	0.240	2.5	1.01	3.8
Mg	0.19	0.03	0.21	0.15	0.32	0.180	1.8	0.68	2.5
Σ Fe	0.01	—	0.29	0.42	0.13	0.701	1.7	0.93	3.4
Mn	—	—	0.01	0.01	0.01	0.006	0.1	0.01	0.0
Al	0.25	0.09	0.70	1.78	0.36	0.636	6.5	1.43	5.3
Cl	0.27	0.15	0.74	0.33	0.17	0.332	3.4	0.18	0.7
Σ SO <sub>4</sub>	1.33	0.38	5.12	7.64	2.26	3.356	34.2	10.13	37.5
Σ PO <sub>4</sub>	—	—	—	0.00	—	0.00	0.00	0.00	0.0
Σ SiO <sub>3</sub>	1.29	0.63	1.55	2.00	0.57	1.208	12.3	3.73	14.0
CO <sub>3</sub>	0.00	0.01	—	—	0.00	0.002 <sup>nd</sup>	0.0	—	—
計	5.04	1.80	15.75	20.43	6.06	9.816	100.0	27.03	100.0

(第 2-2 表)

源 泉 名 成 分 名	(E) 旧 八 万 地 獄 地 帯							(F) 古 湯 地 帯		
	旧 八 万 1 号 泉	旧 八 万 4 号 泉	旧 八 万 5 号 泉	旧 八 万 6 号 泉	旧 八 万 7 号 泉	平 (ミ リ モ ル ル 値)	ミ リ モ ル %	古 湯 1 号 泉	古 湯 2 号 泉	古 湯 3 号 泉
H	7.94	8.32	7.08	6.03	7.94	7.462	30.0	7.94	8.51	8.91
K	0.07	0.14	0.20	0.14	0.15	0.140	0.9	0.10	0.10	0.10
Na	0.12	0.22	0.28	0.25	0.30	0.234	0.6	0.16	0.15	0.15
NH <sub>4</sub>	1.43	1.26	1.22	1.29	0.56	1.162	4.7	1.88	1.68	1.98
Ca	0.55	0.67	0.49	0.52	0.10	0.466	1.8	0.34	0.39	0.36
Mg	0.46	0.65	0.57	0.51	0.07	0.452	1.8	0.25	0.41	0.35
Σ Fe	0.73	0.75	0.55	0.58	1.44	0.810	3.3	0.85	0.94	0.98
Mn	0.01	0.01	0.02	0.02	0.00	0.012	0.0	0.01	0.04	0.02
Al	1.53	1.69	1.79	1.83	1.87	1.742	7.0	2.89	3.04	3.05
Cl	0.65	0.66	0.35	0.35	1.20	0.642	2.6	0.42	0.41	0.42
Σ SO <sub>4</sub>	9.51	10.33	9.43	8.78	9.29	9.468	38.1	11.90	12.72	13.23
Σ PO <sub>4</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.01	0.01	0.01
Σ SiO <sub>2</sub>	2.73	2.47	2.54	2.27	1.36	2.274	9.1	2.65	3.37	2.88
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	25.78	27.17	24.52	22.57	24.23	24.864	100.0	29.40	31.77	32.44

源 泉 名 成 分 名	古 湯 地 帯			(G) 中 央 地 獄 地 帯					
	古 湯 4 号 泉	平 (ミ リ モ ル ル 値)	ミ リ モ ル %	中 央 1 2 号 泉	中 央 3 号 泉	中 央 8 号 泉	中 央 10 号 泉	平 (ミ リ モ ル ル 値)	ミ リ モ ル %
H	7.94	8.325	27.1	14.1	14.1	11.2	8.91	12.078	29.4
K	0.08	0.095	0.3	0.21	0.08	0.03	0.10	0.105	0.3
Na	0.14	0.150	0.5	0.32	0.12	0.06	0.18	0.170	0.4
NH <sub>4</sub>	1.50	1.760	5.7	2.25	2.25	1.22	0.19	1.478	3.6
Ca	0.27	0.340	1.1	0.52	0.44	0.28	0.18	0.355	0.9
Mg	0.31	0.330	1.1	0.57	0.39	0.20	0.15	0.327	0.8
Σ Fe	0.98	0.938	3.1	1.58	1.65	1.35	0.85	1.357	3.3
Mn	0.01	0.020	0.1	0.02	0.02	0.01	0.00	0.012	0.0
Al	2.94	2.980	9.7	4.73	4.37	3.58	2.75	3.857	9.4
Cl	0.35	0.400	1.3	0.39	0.37	0.29	0.37	0.355	0.9
Σ SO <sub>4</sub>	11.83	12.420	40.5	21.82	20.77	15.53	11.20	17.330	42.2
Σ PO <sub>4</sub>	0.01	0.010	0.0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.010	0.0
Σ SiO <sub>2</sub>	2.80	2.925	9.5	4.45	3.86	3.47	2.58	3.590	8.8
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	29.16	30.693	100.0	50.97	48.43	37.23	27.47	41.024	100.0



## 結 語

温泉成分の分析成績から雲仙温泉の泉質は3種に細分類されるが、泉質の相違は地表水の影響に因る成分濃度の濃淡により決定されるに過ぎず、実は本質的には同一系の泉質である。

雲仙温泉の利用面における最大の問題点は観光、療養客の激増にともなう湯量不足である。温泉の適正利用は温泉保護の立場から当然考慮されなければならないが、現在の利用状況は必ずしも適当であるとは云い難い。

成分濃厚なものでは強度の酸性のため、そのままの利用では「湯ただれ」その他の弊害が予測される程である。実際には高温でもあり、且つ湯量不足も手伝って清水により希釈使用しているので、このような弊害は殆んど見聞しない。しかしながら療養目的から見ると、本温泉中の緑礬成分の果す役割は可成大きいと考えられるが、緑礬の量(第4図)を観察すると八幡、新湯、小地獄各地帯の大部分の源泉は $\text{Fe}20\text{mg}/\text{kg}$ に達せず、明らかに希釈が過ぎているという印象を与える。前述の通り本温泉の成分量は地表水による希釈率と明らかに逆比例関係にあり、加水又は各泉相互の混合によつて、異種温泉を混合するときのような有効成分の激変は考えられないので、上記のような希薄泉は中央地獄地帯などの濃厚泉と混合、適度の濃度を保つなどの対策を講じ、源泉の整備統合を計るべきである。このような合理化によつてもなほ湯量が不足すれば、強力な噴気孔を利用して清水を加温し、別に清水

浴場を設置することも一つの解決策と考えられる。要するに貴重な地下資源である温泉は療養目的に応用しその真価を発揮させるべきであつて、いたずらに遊楽のため乱用すべきでないと思う。

本調査に際し、現地における実験および調査に協力された上領丈次、緒方好雄、石川玄夫、林田伸一(いづれも当時小浜保健所勤務)の諸氏に厚く感謝する。

## 参 考 文 献

- 1) 近藤信興、安藤武、前田憲二郎(工業技術院地質調査所): 雲仙地熱調査成果報告(昭29、9月、長崎県)
- 2) 長崎県小浜保健所: 雲仙、資料No.2(昭32、4月)
- 3) 服部安蔵(中央温泉研究所): 雲仙小浜温泉調査報告(昭30、10月、長崎県)
- 4) 厚生省編: 衛生検査指針VI、鉱泉分析法指針、P.117(1952)
- 5) 同 前、P.119

(昭和34年3月)

## (追記)

なほ本調査実施後、地元小浜町の要望により、雲仙地区の深刻な温泉および水不足解消を目的とする水源開発調査の経費が昭和35年度から県予算に計上され、現にボーリングその他の調査が引続き実施されている。

# 長 崎 県 の 温 泉 に つ い て [2]

## 小 浜 温 泉 の 泉 質 推 移

寺 田 精 介 ・ 高 田 統

小浜は島原半島(長崎県南高来郡)の西側、国立公園雲仙岳(1,360 m)の西麓に位し、千々石湾に臨む温泉地で、温泉地区の源泉所在面積は約24ヘクタール、最盛時の源泉数は84本で、最高湧出量(昭和29-30年)は実に1日約5万 $\text{m}^3$ に達した。

戦前の調査によれば当温泉の源泉総数は8本であつたが、大平洋戦争末期、外国塩輸入が期待薄となつたので、政府は昭和19年勅令「塩専売法戦時特例」によつて自給製塩制度を公布したが、塩増産に温泉熱の利用が試験的に各地で行なわれた結果、必然的に高温泉であり、かつ立地条件に恵まれた当小浜温泉が注目される結果となつた。さらに戦後は、塩の需給事情が極

度にひつ迫したため、政府は昭和20年12月勅令で『塩専売法臨時特例』を公布、設備資金の補助を行なつて製塩を奨励したので、源泉掘さく、および製塩工場設立が相次ぎ、21年源泉数39本、工場数55、さらに本格的生産に入った24年には源泉数は実に84本に達し、以後、専売塩規格が戦格となり製塩中止のやむなき事態となつた35年まで、その間10余年、塩生産高は毎年1万トン前後であつたが、消費湯量は製塩トン当り1800-2000 $\text{m}^3$ であるから年間1,800万 $\text{m}^3$ の温泉水が23年以來製塩のため流出し続けたことになる。もし温泉源が永久に不変ならば、なんら科学的調査も要すまいが、実は昭和21年1月12日、従来間欠的に自噴して

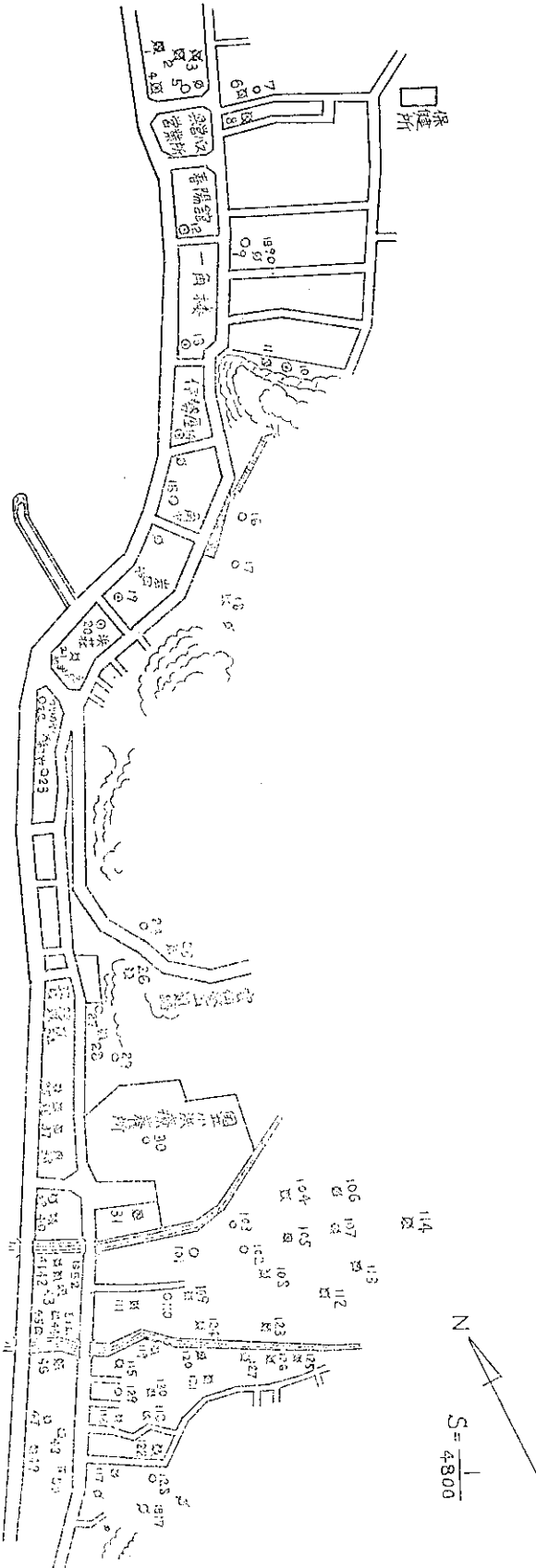
が休止し以後25から30年までの間に第1表の通り自噴の休止が相次いだ。

いた温泉区最南端の旧17号泉（第1図参照）が先づ休止し、次いで21年12月21日（北海道沖地震）より23年6月28日（福井平野地震）までの1年半に計36本の源泉

千 一 図

小浜温泉地区略図

- ③ 自噴 } (数字)
- 動力操泉 } 昭和36年2月現在(調査番号)
- ⊗ 埋没源泉, 昭和29年以降 (調査番号)
- ⊙ 埋没源泉, 昭和28年以前 (旧番号)



橋 湾  
(千夕石湾)

第 1 表

(小浜保健所調査分<sup>1)</sup> およびその後の調査分)

年別	自噴休止数	自噴数	動力揚泉数	源泉総数
昭 25	10	24	60	84 製塩および浴用
26	10	14	70	84 //
27	—	13	69	82 //
28	—	13	69	82 //
29	—	13	65	78 //
30	5	8	70	78 //
31	1	7	69	76 //
⋮				⋮
36	0	7	17	24 浴用のみ

第 2 表

湧 出 量 の 変 化

年 月	30年12月	31年 5月	31年 9月
湧出量 1/min	33.900	22.900	22.800
// m <sup>3</sup> /day	48.800	33.000	32.800
// 対比 %	100	67.7	67.3

本表は揚泉口径、動力、縮小前後の比較を示す。

自噴休止は湯滞の最南端より始まり、順次北端を含めた周辺部から中心部へ波及した。この間、もちろん休止源泉には 2HP以上の air compressor を装設揚泉したが、その馬力も徐々に強化化する傾向があり温泉源の衰退は否定出来ない段階となった。そこで県では 25年より新規掘さくに強い制限規定を設け、源泉保護に努めたが、何としても当時、製塩設備投資 3億円、年額 1億 5千万円の収益をあげる地元唯一の産業とあつては製塩業の中止も仲々に至難であつた。30年には使用馬力も総計300HPを越え1源泉当り平均 4.5HPとなつたので、同年10月、源泉口径 3吋、使用馬力 3HPに強化な縮小制限を決定実施した。その結果30年10月より翌31年 9月までの間に湧出量は第 2表の通りとなり、かなりその効果があらわれた。また31年 9月を境とする前後の温度差は雲仙登口以北(第 1図参照)では一般に温度が上昇(温度上昇11本、未変化 6本低下したものなし)、登山口以南では海岸線より山手の方で温度低下が認められた<sup>1)</sup>。その後は源泉その

他に大きな変化は見られなかつたが、34年から塩規格が厳格となり、採算割れのため製塩中止の気運が到来 35年ついに全工場閉鎖廃業し、源泉数も一挙に24本に減じた。

現在では本温泉も本来の療養泉としての姿に復し、年々増加する観光、湯治客のため利用されるようになった。

著者らは昭和29年以降、県業務課ならびに小浜保健所と協力、主として温泉成分の変化を調べ、特に33年 9月—34年 3月、および36年 2月の 2期にわたつてはかなり広範囲に成分の分析調査に当つたので、その結果、得た知見をとりまとめ報告する。

本温泉は高温泉に属し、源泉温度は 68—100° C (平均 88.6°) を示す。源泉の掘さく深度は 40—230 m (平均約 90m) でかなり深く、また湧出量も非常に豊富である。泉質は多量の塩化ナトリウムを含む強食塩泉で、したがつて溶存固形分も非常に多い。PHは 7.4—8.3成分は Cation として Na、K、Ca、Mg を主とする外、微量の NH<sub>4</sub>、Fe、Mn、Alなどを随伴した Anion としては Cl、SO<sub>4</sub> が主で、その他 HCO<sub>3</sub>、Br および微量の I を随伴する。遊離成分の主体は H<sub>2</sub> SiO<sub>3</sub> であるが、微量の HAsO<sub>2</sub> をも含む。

前述のように狭い地帯に多くの源泉がある関係で、特に異なつた泉質のものはなく、各源泉について成分量も近似である。地域的な特徴も認められず、泉温、深度、海よりの距離、成分量などの間にも特に著しい関係は見出されない。

#### 調査時期および対象

昭和29年以降、成分分析の対象とした源泉とその採泉年月日をあげると次の通りである。なほ各源泉は30年調査当時に付された調査番号で呼び、それ以前にすでに埋没したものは旧番号で呼称する。

A : 昭和29年 5月21日、6、34、44、101号 以上 4ヶ所 (以下 A (29年) と略称する)。

B : 昭和30年12月20日、12号 1ヶ所。昭和31年 3月21日、12、23、41号以上 3ヶ所。(以下 B (31年) と略称する)。

C : 昭和33年 9月18日、12、13、14、21号以上 4ヶ所。昭和33年10月27日、15、20、21、122、128号以上 5ヶ所。昭和33年11月25日、22、23号 以上 2ヶ所。昭和34年 1月21日、13、24-25混合、108-109混合、118—121 混合、130号 以上 5ヶ所。昭和34年 3月18日、7、9、10、19、27号以上 5ヶ所。(以上 C (33-4年))

第 3 表  
小 浜 温 泉 主 要 成 分 分 析 値

その 1

調 査 年 月 日 源泉番号	昭 11、8、3 調 12	〃 12、4、7 〃 13	〃 14、11、11 〃 6	〃 15、2、1 〃 30	〃 23、12、27 旧 90号	〃 26、2、5 〃 〃	〃 29、5、21 調 6	〃 29、5、21 〃 34	〃 29、5、21 〃 44
蒸発残留物 g / Kg	8.077	8.234	8.470	8.359	16.79	20.70	24.99	20.56	22.32
K 〃	0.299	0.324	0.262	0.456	—	—	0.333	0.354	0.757
Na 〃	2.30	2.15	2.43	2.36	—	—	6.84	5.56	5.86
Ca 〃	0.166	0.146	0.152	0.190	0.281	0.309	0.450	0.452	0.516
Mg 〃	0.128	0.020	0.147	0.122	0.371	0.445	0.899	0.709	0.816
Cl 〃	3.96	3.59	4.19	4.37	8.65	9.87	12.89	10.71	11.80
Br 〃	0.003	(—)	0.011	—	—	—	0.041	0.037	0.040
SO <sub>4</sub> 〃	0.401	0.146	0.321	0.311	0.812	1.20	1.73	1.25	1.47
ΣCO <sub>2</sub> 〃	0.153	0.269	0.247	0.150	—	—	0.101	0.131	0.144
Σ H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 〃	0.248	0.283	0.123	—	—	—	0.107	0.136	0.128

調 査 年 月 日 源泉番号	昭 29、5、21 調 101	〃 30、12、20 〃 12	〃 31、3、21 〃 12	〃 31、3、21 〃 23	〃 31、3、21 〃 41	〃 33、9、18 〃 12 (源泉)	〃 33、9、18 〃 13 (〃)	〃 33、9、18 〃 14 (〃)	〃 33、9、18 〃 21 (〃)
蒸発残留物 g / Kg	20.28	21.18	21.28	21.94	25.90	19.04	18.31	17.70	20.51
K 〃	0.324	0.315	0.308	0.300	0.329	0.286	0.283	0.267	0.347
Na 〃	5.50	5.45	5.38	5.28	6.12	5.41	5.21	4.96	5.80
Ca 〃	0.386	0.395	0.360	0.457	0.509	0.330	0.297	0.313	0.322
Mg 〃	0.633	0.658	0.775	0.747	1.05	0.558	0.517	0.504	0.560
Cl 〃	10.62	10.28	10.39	10.31	12.39	9.90	9.44	9.12	10.56
Br 〃	0.039	0.032	0.035	0.032	0.038	0.033	0.031	0.030	0.032
SO <sub>4</sub> 〃	1.24	1.25	1.30	1.31	1.58	1.17	1.11	1.03	1.14
ΣCO <sub>2</sub> 〃	0.124	0.106	0.108	0.113	0.133	0.104	0.091	0.075	0.081
Σ H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 〃	0.151	0.240	0.256	0.225	0.183	0.234	0.247	0.263	0.242

その 2

調 査 年 月 日 源泉番号	昭和 33,10,27 調 15 (製塩廃湯)	" 33,10,27 " 20 ( " )	" 33,10,27 " 21 ( " )	" 33,10,27 " 122 ( " )	" 33,10,27 " 128 ( " )	" 33,11,25 " 22 ( " )	" 33,11,25 " 23 ( " )	" 34,1,21 " 13 ( " )	" 34,1,21 " 24,25 混合 ( " )
蒸発残留物 g/Kg	19.18	20.00	20.61	12.55	12.20	21.20	20.18	18.55	20.91
K "	0.306	0.326	0.359	0.218	0.195	0.343	0.322	0.297	0.305
Na "	5.51	5.70	5.99	3.36	3.29	6.14	5.79	5.31	5.72
Ca "	0.297	0.301	0.297	0.261	0.253	0.315	0.322	0.271	0.336
Mg "	0.554	0.606	0.636	0.418	0.406	0.648	0.625	0.519	0.621
Cl "	10.01	10.43	10.91	6.43	6.19	11.14	10.61	9.65	10.56
Br "	0.033	0.036	0.034	0.020	0.020	0.037	0.035	0.033	0.037
SO <sub>4</sub>	1.16	1.25	1.27	0.817	0.808	1.34	1.29	1.11	1.32
ΣCO <sub>2</sub> "	0.067	0.087	0.059	0.062	0.055	0.063	0.049	0.051	0.082
Σ H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> "	0.255	0.244	0.244	0.128	0.124	0.263	0.256	0.291	0.256

調 査 年 月 日 源泉番号	昭和 34, 1, 21 調 108,109 混合 (製塩廃湯)	" 34, 1, 21 " 118,119 120,121 混合 ( " )	" 34, 1, 21 " 130 ( " )	" 34, 3, 18 " 7 ( " )	" 34, 3, 18 " 9 ( " )	" 34, 3, 18 " 10 ( " )	" 34, 3, 18 " 19 (源泉)	" 34, 3, 18 " 27 (製塩廃湯)	" 36, 2, 9 " 5
蒸発残留物 g/Kg	21.21	18.86	14.05	24.51	15.72	19.28	19.16	20.77	13.25
K "	0.307	0.227	0.197	0.421	0.254	0.330	0.306	0.365	0.280
Na "	5.78	4.80	3.66	7.18	4.37	5.56	5.61	5.99	3.76
Ca "	0.366	0.362	0.284	0.354	0.237	0.302	0.319	0.384	0.256
Mg "	0.628	0.683	0.441	0.745	0.475	0.549	0.563	0.656	0.371
Cl "	10.73	9.33	6.97	13.03	8.04	10.12	10.24	10.97	6.97
Br "	0.037	0.036	0.023	0.040	0.028	0.032	0.034	0.037	0.025
SO <sub>4</sub> "	1.35	1.29	0.893	1.53	0.985	1.15	1.16	1.32	0.709
ΣCO <sub>2</sub> "	0.047	0.040	0.054	0.116	0.095	0.103	0.127	0.104	0.157
Σ H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> "	0.224	0.185	0.175	0.171	0.198	0.210	0.162	0.341	0.191

その 3

調査年月日	昭和 36、2、9 調 12	〃 36、2、9 〃 13	〃 36、2、9 〃 14	〃 36、2、9 〃 17	〃 36、2、9 〃 24	〃 36、2、9 〃 27	〃 36、2、9 〃 30	〃 36、2、9 〃 128
蒸発残留物 g/Kg	13.99	14.10	14.51	14.13	13.78	14.10	12.40	10.88
K	—	—	—	0.299	0.286	0.288	—	—
Na	—	—	—	4.19	3.98	4.09	—	—
Ca	0.272	0.271	0.277	0.288	0.278	0.272	0.207	0.229
Mg	0.386	0.390	0.394	0.392	0.380	0.373	0.364	0.306
Cl	7.41	7.57	7.45	7.63	7.31	7.42	6.60	5.78
Br	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.028	0.024	0.021
SO <sub>4</sub>	0.676	0.706	0.718	0.745	0.709	0.741	0.655	0.603
Σ CO <sub>2</sub>	0.297	0.222	0.221	0.231	0.296	0.227	0.442	0.321
Σ H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	0.139	0.129	0.131	0.124	0.174	0.160	0.206	0.175

第 4 表

温泉主成分量の群別平均

群 別	A (29年) 4ヶ所平均	B (31年) 4ヶ所平均	C (33-4年) 21ヶ所平均	D (36年) 9ヶ所平均
蒸発残留物 g/Kg	22.04	22.58	18.81	13.46
K	0.442 <sub>1</sub>	0.313 <sub>3</sub>	0.298 <sub>3</sub>	0.288 <sub>3</sub>
Na	5.94 <sub>0</sub>	5.55 <sub>7</sub>	5.29 <sub>7</sub>	4.00 <sub>5</sub>
Ca	0.451 <sub>3</sub>	0.430 <sub>2</sub>	0.311 <sub>6</sub>	0.261 <sub>1</sub>
Mg	0.764 <sub>3</sub>	0.807 <sub>5</sub>	0.568 <sub>1</sub>	0.372 <sub>1</sub>
Cl	11.50 <sub>5</sub>	10.84 <sub>2</sub>	9.74 <sub>3</sub>	7.12 <sub>7</sub>
Br	0.039 <sub>3</sub>	0.034 <sub>2</sub>	0.032 <sub>4</sub>	0.025 <sub>9</sub>
SO <sub>4</sub>	1.42 <sub>3</sub>	1.36 <sub>0</sub>	1.16 <sub>8</sub>	0.695 <sub>3</sub>
Σ CO <sub>2</sub>	0.125 <sub>0</sub>	0.115 <sub>3</sub>	0.077 <sub>0</sub>	0.238 <sub>2</sub>
Σ H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	0.130 <sub>0</sub>	0.226 <sub>3</sub>	0.224 <sub>3</sub>	0.128 <sub>3</sub>

と略称する)。

D: 昭和36年 2月 9日、5、12、13、14、17、24、27、30、128号以上9ヶ所。(以下D(36年)と略称する)。

分析成績

A(29年)、B(31年)、C(33-4年)およびD(36年)における各源泉の主要成分分析値および各群の平均値をそれぞれ第3.4表に示す。第3表中昭和11、12年の成績は長崎医大薬専で、昭和14、15年の成績は長崎市衛生試験所でそれぞれ実施したものを借用し、昭和23、26年の成績は県衛生試験所の非公式記録である。

なお、詳細な成分分析値は長崎県下温鉱泉分析資料<sup>2)</sup>を参照されたい。

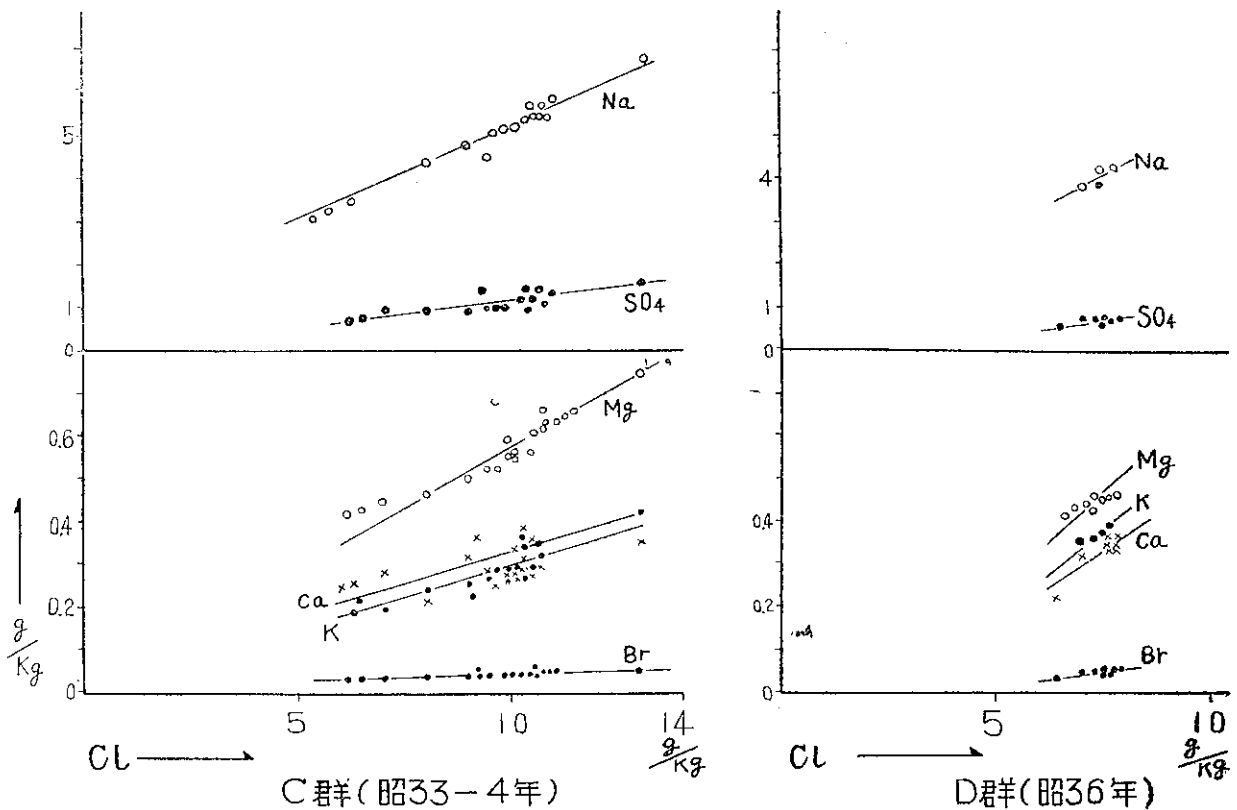
考察

さきに石川<sup>3)</sup>は小浜、雲仙両温泉の関連を解析し小浜温泉の処女水を雲仙延暦湯と同一泉質のもとと仮定した。そして小浜温泉が海浜に湧出し、しかもその主要成分が海洋塩に酷似すること、および、よろ素よりむしろ臭素がより多く検出される事実によつて化石水源とは考えられないところから、海水、処女水およ

び地下水の三者から成るものと推定した。また、Cl<sup>-</sup>については延暦湯および小浜在の清水には僅微に止まるところから、小浜温泉中のCl<sup>-</sup>は海水に起因することが確かであると述べた。

C(33-4年)、D(36年)の分析値から、それぞれ各源泉の「Cl<sup>-</sup>」と主要成分量との関係を求めると第2図の通り、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>を除く、海洋塩の常成分と考えられる温泉成分の間にはかなり正確な正相関の関係があり、しかもCとDにおけるそれぞれの成分の相関直線が、よく一致していることから、石川の推定が証明づけられる。

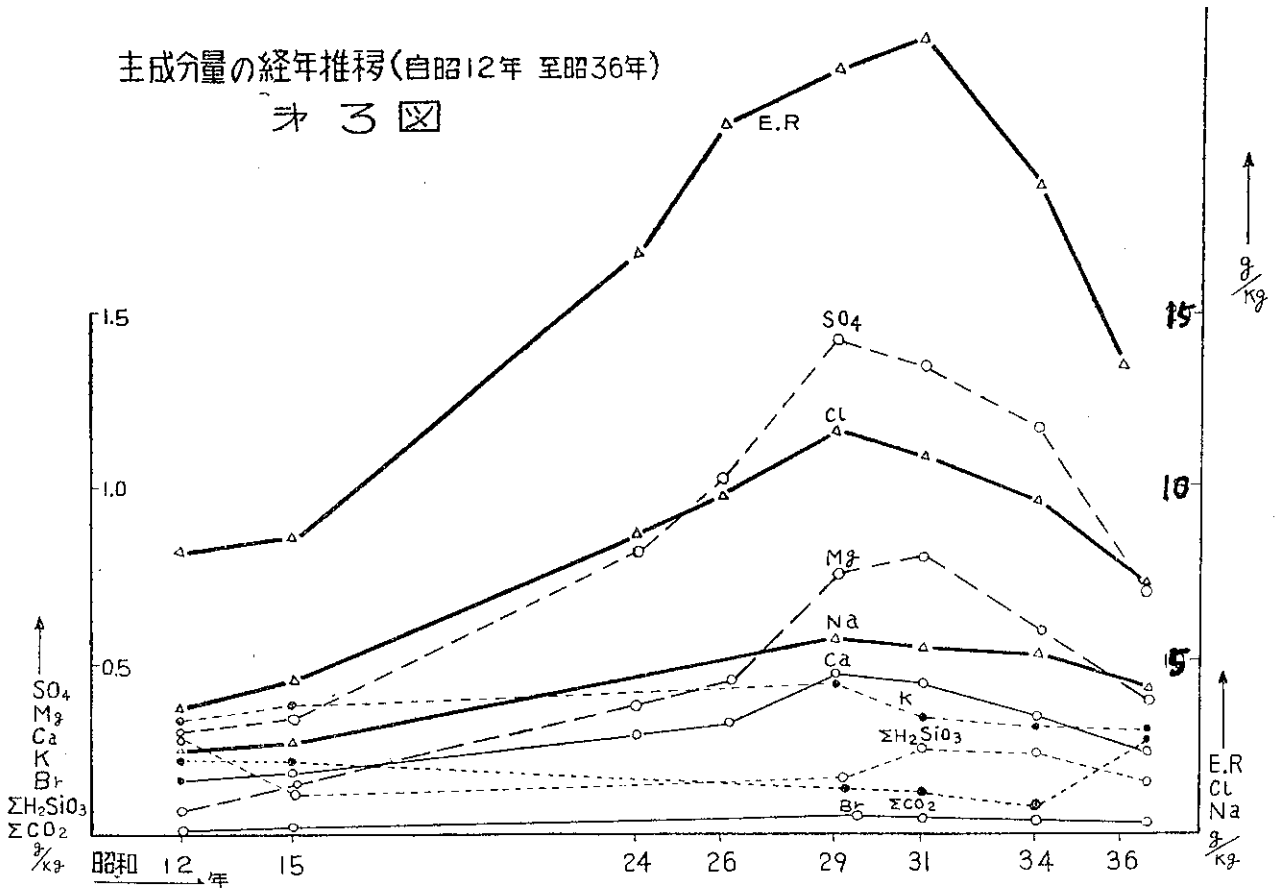
次に温泉主成分の量的な経年推移を図示すれば第3図のようになる。すなわち、戦前は溶存固形物が8-8.5g/kg.ではほぼ一定値を示したが、製塩業が興り、源泉の乱掘、湧出量の増大が起こり始めた戦後は成分量が急増、24年には戦前の約2倍、その後、さらに増大を続け、製塩最盛期の29-30年(A)には湧出量も約5万m<sup>3</sup>/dayとなり、成分量も最大に達した。そして30-31年(B)にかけ、揚泉能力の強力な制限措置で湧出量が約3万m<sup>3</sup>/dayに減ずると共に成分量もようやく下向きの傾向をたどり始め、34年(C)にはかなり減少し、さらに製塩中止後の36年(D)では源泉数の激減と共に一層成分量も減じたが戦前に比すれ



塩素イオンと各成分との量的関係  
 表2図

主成分量の経年推移(自昭12年至昭36年)

オ 3 図

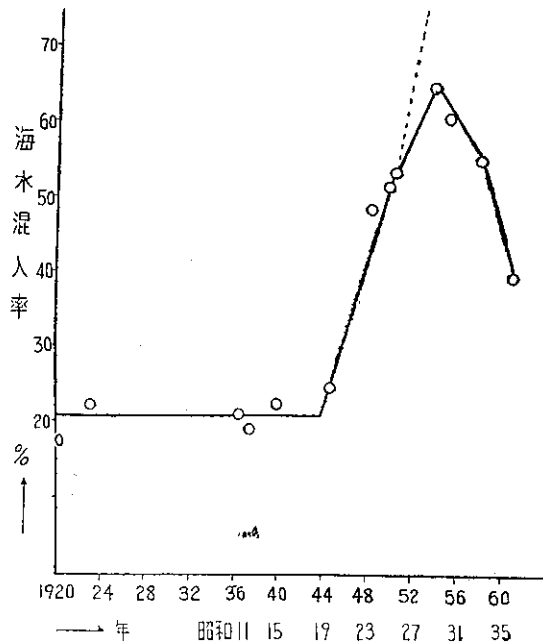
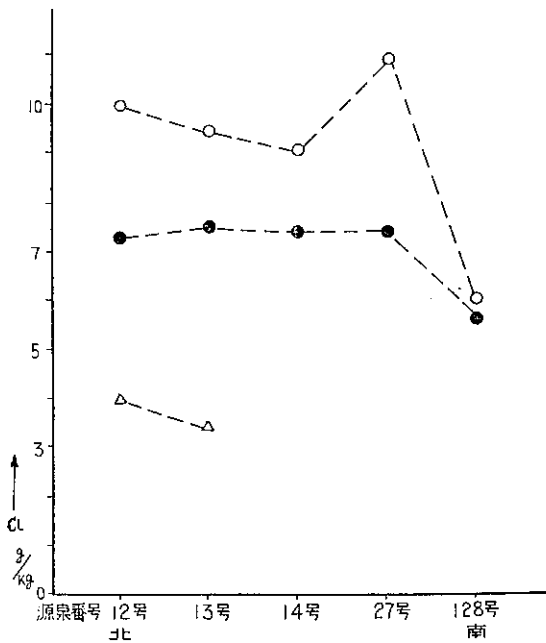


第 4 図

各源泉の調査年別、塩素イオン量の変化

第 5 図

海水混入率の推移



- △ 印 昭和11、12年調査
- 印 昭和33、34年 //
- 印 昭和36年 //



ばまだ平均 7割方上廻っている。しかし、成分の経年的な増減割合は各源泉に同一ではなく、第 4 図により明らかなように、異なる値を示す。図中 27 号泉は C (33-4 年) から D (36 年) への減じ方が顕著であるが、128 号泉では C と D との値に僅かな差しか現われていない。

石川も述べているように小浜温泉は延暦湯と海水との混合体であることが明白であるから、小浜温泉の海水混入率は温泉水の Cl<sup>-</sup> 量を測定すれば明確に計算できる。第 5 図で昭和 27 年までの分は石川の計算になるもので、当時は無制限に揚泉していたから、もしこのまま推移すれば、昭和 3 年には海水混入率が 100% に近づくと推測された。けれども、その後の調査によると、A (29 年) の海水混入率 61.6% を頂点とし B (31 年) では混入率 58.0%、C (33-4 年) では 52.1%、D (36 年) では 38.2% と急激な低下傾向を示している。これは 3 年に源泉口径および動力を縮小して揚泉を制限した適宜な行政措置さらに続いて起つた製塩業の廃止など一連の人為的な状況変化により、著しく湧出量が減少したと非常に関連があるものと

考えられる。しかし、海水混入率の減少が、ある期間継続し、戦前と同じ 20% 前後まで低下して安定化するかどうかは、一度このように荒廃した温泉帯であつて見れば甚だ疑問に思われる。

ともあれ、年間 1,800 万 m<sup>3</sup> におよぶ大濫費の時代は去り、一応小浜温泉の危機は消失したわけであるが今後再び、かかる事態を起こさぬように関係者と共に温泉の推移を静かに見守つて行きたいと思う。

本調査に際し、現地調査に協力された緒方好雄、清水淳両氏ならびに分析の一部を担当された野見山季治、山口道雄、稲田ミツ子の各氏に厚く感謝する。

参 考 文 献

- 1) 長崎県小浜保健所 : 小浜温泉地区関係参考資料 (昭 31 年 10 月)
- 2) 資料 : 本誌 3, 34 (1961)
- 3) 石川鉄弥 : 佐世保商科短大研究紀要、第 1 集 1-16 (1953)

(昭和 36 年 4 月)

## 昭和 34 年度県下の分離赤痢菌の菌形分布について

執行 精次郎

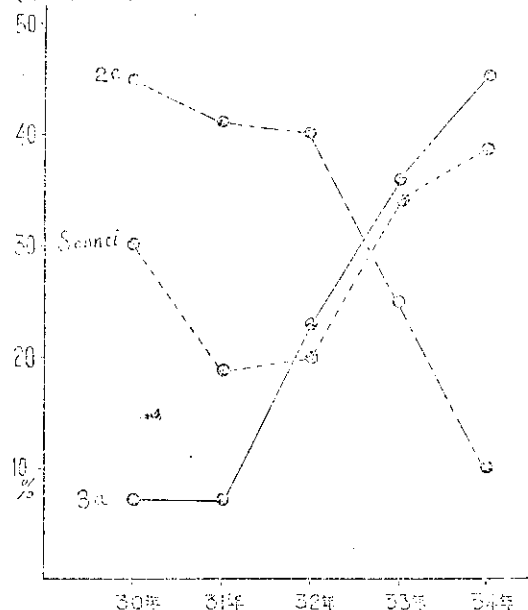
赤痢菌には多くの菌型があることは周知のことであるが、流行の主体を占める菌型は、その中で一部であり、それは時代と共に変化して行くとも云はれ、又地方的にも地理的条件、特に環境衛生の発達程度、交通などに大きい関係があると考えられている。

昭和 28-30 年の 3 年間の、厚生省で行つた赤痢実態調査での菌型の出現率は 2a (35%)、2b (27%)、3a (12%)、Sonnei (12%) となつている。この年次は大体、F・II の菌が全国的に流行したことを示しているが、(表 1) の様に本県に於ても昭和 32 年までは F・II 型 (2a) が半数を示しているが、昭和 34 年は 10% と減少している。3a については年々増して昭和 34 年 46% と首位を示している。

Sonnei についても同様に年々増加し (37%)、3a 及び Sonnei の両者で 83% と赤痢菌の流行菌の主体を占め 2a 菌と入れ変わった。

(表 2) 各保健所管内別にみると、諫早、大村、長崎市、及び吉井町に夫々集菌発生があつたが、諫早、

(表 1) 長崎県下分離赤痢菌の菌型推移



(表 2) 昭和34年度県下赤痢菌菌型分布状況

菌型 保健所名	Sh Dysent		Sh Flexneri										Sh Sonnei		計		
	I	II	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4	6	X	Y	I		II	
小浜					2		4						1				7
諫早				1	48	4	271	1								16	341
大村			1	2	9	1	117						1	1	28		161
島原					1										1		2
瀬戸	1				4	1	23				3	4			25		61
吉井				1	26	3	30				2	5			206		273
松浦					4												4
平戸					42		4						1				47
福江							1										1
厳原					2		2										4
長崎市				5	25	15	286			4		3	8	336			682
佐世保市					8	34	26		1	1			2	9			81
計	1	1	9	171	58	764	1	1	12	9	5	11	621			1,664	
率%				10%	3.4	46								37			

大村管内では 3a、吉井管内は Sonnei 長崎市では 3a、Sonnei が主体となっている。

このような変遷は将来の流行を予知することは出来ないが本県に於ても今後 3a と Sonnei の菌型が多くなつて来るのではないかと考えられる。

(昭和35年6月)

## 長崎県のかんすいについて

脇山 巖

かんすいは、長崎市に在住する中国人が製造している。長崎市では昔よりかんすいのことを唐あく、又は唐あく石と言っている。1635年(寛永13年)唐船の入港は長崎だけにかぎられ中国人は長崎市内に散宿していた。中国人は常食として麵類をとりその麵類の防腐の目的で中国より持ってきた唐あくを少量添加した。長崎市民と中国人が交際している間に長崎市民も唐あくを添加した麵を食べるようになった。1688年(元禄1年)幕府は唐船にまぎれ込んでくるキリスト教書に手を焼き中国人と日本人の自由な交際を禁じ長崎奉行に唐人屋敷をつくらせ長崎市内にあらばつていた中国人を此処に集めた。長崎市民は唐あく麵を食べるには自から作らなければならないので唐あくや麵の作り方を中国人に習つて唐あく麵を作つたと伝えられている。現在長崎市民は端午の節句に灰汁の中に一夜餅米

を浸しその餅米を細長い木綿の小袋に入れて長時間煮て食べる習慣が残っている。

中国では昔より木草竹の灰より作っている竹の灰で作つた唐あくが最も上質である。

木草竹を焼きその灰を容器に入れ水を加えてかくはんし数日間放置してその上澄液をそのまま使用するか又は上澄液を濃縮し塊とする。木草より作つた唐あくは淡い黄褐色で竹より作つた唐あくは淡黄色である。

大正末期頃白色のあくが唐中国より輸入された長崎の中国人は化学薬品で唐あくが作られたのはこの頃だと言っている。その後長崎の中国人は炭酸ナトリウム重炭酸ナトリウム水酸化ナトリウムを混合し水で練り型に入れて固めて作ることを知つた。更に着色料や黒砂糖を入れていた。

昭和32年かんすいが食品衛生法にて製品検査を受け

るよう定められ、水酸化ナトリウム等は加えることが出来なくなり長崎市内のかんすい製造業者は其の製造方法を少々変えて、無水の炭酸ナトリウムと重炭酸ナトリウムにて作るようになった。長崎県のかんすいは固形で水溶液のものはなく中華麵（チャー麵、ラー麵、チャンポン麵）を作る場合は固型のかんすいを壺に入れて水に溶かし麵によつて2度、3度、5度（ボーム）に分けて使用している。

長崎市に3軒のかんすい製造所があり各製造所とも使用する水の量が違つているよう感知したので乾燥減量を試験した。

- A店の乾燥減量 48.4%
- B店の乾燥減量 39.4%
- C店の乾燥減量 42.3%

以上の%は10回の平均値で乾燥温度は130°Cで6時間乾燥した。

昭和33年、35年、36年当所にて製品検査を実施した件数並びに重量を第1表に示す。

第1表

年	件数重量	件数	重量 Kg
昭和 33 年		393	58.950
昭和 34 年		518	77.700
昭和 35 年		368	55.200

(昭和36年 4月)

## 某小学校プール水の衛生学的調査

宮崎 和之・山口 道雄

貯水式プール水の消毒を晒粉を投入することのみでなすことは、塩素の持続的な消毒効果が長時間期待出来ない為可成り困難なことであり、又、煩雜な事でもある今回晒粉を投入する消毒法を換水期間も検討する意味も加え某小学校のプール水を衛生学的に調査したのでその概要を報告する。

プール水の容量は400トンで4日間全く換水しない状態の水について、毎日児童の入泳前に2Kgの晒粉の溶解上澄液をして攪拌し入泳前と入泳後にプールの対角線上のABCの3点の中層より採水しP.H、濁度、遊離塩素、過マンガン酸カリ消費量、塩素イオン、大腸菌群、一般細菌数を調査した。本プールは予備プールを有しシャワーを使い体を洗つてから遊泳させた。

調査結果を示すと第1表の如き結果であつた。

P.H、濁度、過マンガン酸カリ消費量、塩素イオン、遊離塩素について、成績表より言えることは、P.H、濁度は延入泳者数が多くなるに従い段々と高くなり、4日目には、P.H 8.0 濁度 4度と、プール水規格を越える。P.Hはプールが新しくアルカリの溶出することが考えられ濁度は、晒粉投入により褐色のFe(OH)<sub>3</sub>沈澱物が生じそれに色々な浮遊物が多くなり、4日目には外観上不良な状態となつた。

過マンガン酸カリ消費量、塩素イオンについては、4日間では大きな変動はなく、良好な結果を示した。遊離塩素は第1日目は天候が小雨が降つたり曇つたりしていた関係と考えられるが、4時間後も0.3PPm

を含有していた。天候の晴れた日は0.3PPmに2時間程度経過してなつた。この場合最初0.7--1.8PPm含有していた。又晴天時300人の遊泳者があつた時に0.7--0.35PPmのものが4時間後には、0.06PPmになつていた。晒粉の溶解上澄液を撒布して児童20人で攪拌して30分后でも部分的には濃度が異なる結果を示した。この事より晒粉の投入によつて、均一な濃度の遊離塩素を長時間持続的に保持することは困難であることがわかる。

一般細菌数は晒粉投入后30分では遊離塩素を0.5--1.4PPm含有していても貯水であるため攪拌が不完全で部分的には細菌数200以上の限度を越える。その部分は15.1% (5箇所)である。0.06PPm以下の遊離塩素の濃度の時は何れの測定箇所でも200以上の細菌数を示し消毒効果なかつた事を示す。晒粉投入后30分で遊離塩素が部分的に濃度が異なる事があつても0.25PPm以上はあるので、中層で部分的に異なるのは、使用してない間に菌の増殖が起り、表面に薬液を撒布するので中層には充分攪拌されていない処があり効果を現していないと考える外にない。

大腸菌群は遊離塩素を0.06PPm含有する時はA、B、Cの3点とも検出された。その他は各日時A、B、Cの3点とも全部検出出来なかつた大腸菌群に対しては0.1PPm以上含有していれば消毒効果を認めることが出来た。

総括  
1) 400トンの水量に200人程度の小学校児童の入泳

第 1 表

月 日	採水 時間	入 泳 員	気 温	水 温	位 置	濁 度	PH	遊 離 塩 素	過 マン ガ ン 酸 消 費 量	塩 素 イ オ ン	一 般 細 菌 数	大 腸 菌 数
7月20日	11.45		28°	24.3°	A	—	6.3	1.8	1.07	17.13	5.30	(—)
					B	—	6.3	1.8	1.25	16.57	1	(—)
					C	—	6.2	0.6	1.25	17.27	0	(—)
	12.10	57人	30°	25°	A	—	6.4	0.7	1.83	16.57	3	(—)
					B	—	6.4	0.7	1.86	16.00	150	(—)
					C	—	6.4	0.7	1.33	16.22	2	(—)
	14.10	165人	30°	25.6°	A	1度以下	6.5	0.3	1.65	17.06	3	(—)
					B	1度〃	6.5	0.3	2.26	17.27	150	(—)
					C	1度〃	6.5	0.3	1.43	17.63	2	(—)
7月21日	10.30		31°	26.5	A	—	6.9	0.35	1.61	18.82	29	(—)
					B	—	6.7	1.5	1.97	19.04	12	(—)
					C	—	6.7	0.9	2.76	18.68	11	(—)
	11.20	120人	31°	27.0°	A	—	6.8	0.35	3.04	19.04	6	(—)
					B	—	6.8	0.35	3.04	19.24	3	(—)
					C	—	6.9	0.35	2.61	19.39	910	(—)
	13.10		32°	28.3°	A	—	6.9	1.0	3.04	21.15	490	(—)
					B	—	6.9	1.0	2.29	21.50	2	(—)
					C	—	6.9	0.7	4.80	22.21	4	(—)
14.15	165人	32°	28.3°	A	2度	7.0	0.15	21.50	21.50	4	(—)	
				B	2度	7.0	0.15	21.15	21.15	7	(—)	
				C	2度	7.0	0.15	21.86	21.86	2	(—)	
7月22日	10.10		30.5°	29.0°	A	—	7.8	0.7	4.66	23.62	14	(—)
					B	—	7.7	0.35	4.66	23.27	4	(—)
					C	—	7.5	0.5	5.01	22.91	2	(—)
	11.20	120人	31°	29.0°	A	—	7.6	0.1	5.91	23.69	1300	(—)
					B	—	7.6	0.1	5.09	23.48	4	(—)
					C	—	7.5	0.12	6.81	23.27	41	(—)
14.45	165人	32°	30.5°	A	3度	7.7	0.06	6.45	25.82	640	(+)	
				B	3度	7.7	0.06	5.55	24.18	2100	(+)	
				C	3度	7.6	0.06	6.81	23.97	1300	(+)	
7月23日	10.25		28.6°	29.5°	A	—	8.8	0.7	7.52	27.14	12	(—)
					B	—	8.8	0.7	6.98	26.65	7	(—)
					C	—	8.6	0.7	7.52	26.44	1300	(—)
	11.45	160人	31.5°	30.0°	A	4度	8.3	0.1	10.57	27.79	8	(—)
					B	4度	8.3	0.1	9.74	26.65	12	(—)
					C	4度	8.3	0.1	10.39	26.58	10	(—)

者では0.1 PPM以上の残留塩素を含有していれば一応の消毒効果が認められた。

- 2) 水温、日照時間、入泳者数及び時間等により残留塩素の減少等は異なるが、0.5—1.4 PPM程度含有すると2時間は消毒効果を有する。
- 3) 晒紛上澄液の散布した場合、攪拌が不十分な時

は消毒効果に部分的に異なる場合がある。

- 4) 貯水式プールでは使用時間を4時間程度にした場合、消毒効果は4日間ぐらい毎日投薬すれば効果に大きな変動はないがPH、濁度及び塵芥浮遊物を多く認め換水を要すると考える。

(昭、31年10月)

(資料)

### 長崎県下の温・鉱泉分析成績

長崎県には温泉地として南高来郡小浜町、小浜温泉および雲仙温泉、南松浦郡玉の浦町荒川温泉、壱岐郡勝本町、湯の本温泉の4ヶ所がありそれぞれ浴用泉として利用されているが、特に前二者についてはその泉質に関して別報<sup>2)</sup>で述べた。また、鉱泉地は今までに7ヶ所見出されているが、まだこの方は未利用のところが多い。温鉱泉地の分布は第1図に示す。

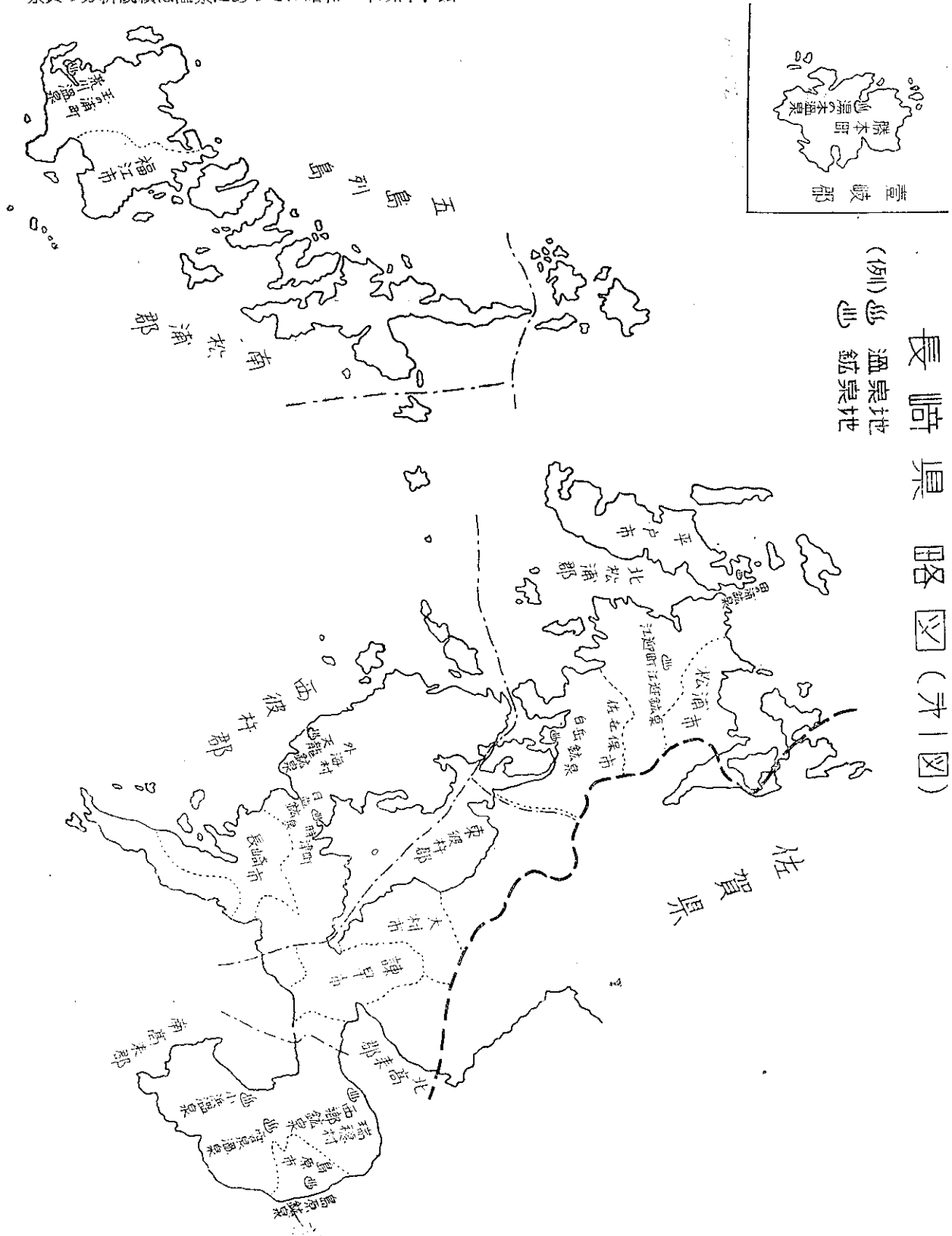
泉質の分析成績は温泉にあつては昭和33年以降、鉱

泉にあつては昭和27年以降の分について表示する。なお、雲仙温泉の大部分は別報<sup>1)</sup>に表を掲げたので、重複をさけるためその分は割愛した。

1) 寺田、井本、稲田：本誌 3, 11 (1961)

2) 寺田、高田：本誌 3, 22 (1961)

(昭和36年4月)



長崎県略図(芥川図)  
 (例) 温鉱泉地  
 壱岐郡

その I

泉名	小浜温泉 調第13号(生湯)	// 調第12号(生湯)	// 調第13号(廃湯)	// 調第14号(生湯)	// 調第21号(生湯)
湧出地	南高来郡小浜町北本町1681	北本町1680	北本町1681	北本町 905	北本町 911
泉質	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉
分析年月日	33、9、18	33、9、18	33、9、18	33、9、18	33、9、18
外観	強い鹹味 微に硫化水素臭	強い鹹味 微に硫化水素臭	強い鹹味	強い鹹味 微に硫化水素臭	強い鹹味 微に硫化水素臭
PH	8.0	8.3	7.8	7.8	8.0
泉温(気温) °C	97.0 (25)	94.0 (25)	78.0 (25)	95.0 (26)	98.0 (26)
湧出量 ℓ/min	500.	102.		288	450.
比重	1.0129/25° C	1.0137/25° C	10123/25° C	1.0128/25° C	1.0146/25° C
蒸発残留物 mg/kg	18310	19040.	17160	17700	20510
K <sup>+</sup> mg/kg	283.0	286.0	280.8	266.9	346.8
Na <sup>+</sup> mg/kg	5209	5413	4903	4960.	5795
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/kg	0.956	1.044	0.739	0.828	0.788
Ca <sup>2+</sup> mg/kg	296.8	329.5	288.8	313.3	832.2
Mg <sup>2+</sup> mg/kg	516.8	558.4	487.3	504.4	560.0
Fe <sup>2+</sup> mg/kg	0.213	0.634	0.146	0.400	0.634
Mn <sup>2+</sup> mg/kg	0.691	0.962	0.642	1.086	0.936
Al <sup>3+</sup> mg/kg	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
小計	(6308)	(6590)	(5962)	(6048)	(7027)
Cl <sup>-</sup> mg/kg	9439	9896	8960	9120	10560
Br <sup>-</sup> mg/kg	30.76	33.43	31.16	30.30	31.56
I <sup>-</sup> mg/kg	0.420	0.534	0.61	0.631	0.63
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	1105.	1171	1058	1028	1144
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	120.9	138.8	56.40	97.63	107.4
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	0.714	1.638	0.207	0.360	0.633
HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	4.780	8.882	2.786	3.200	4.695
OH <sup>-</sup> mg/kg	0.017	0.034	0.010	0.010	0.017
小計	(10700)	(11250)	(10110)	(10280)	(11850)
合計	17010	17840	16070	16320	18880
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	242.1	224.9	224.5	259.4	237.8
HAsO <sub>2</sub> mg/kg	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
CO <sub>2</sub> mg/kg	2.905	1.668	2.170	3.754	2.583
H <sub>2</sub> S mg/kg	痕跡	痕跡	痕跡	痕跡	痕跡
総計	17260	18070	16300	16590	19120

その 2

泉名	小浜温泉 調第20号(廃湯)	// 調第21号(廃湯)	// 調128号(廃湯)	// 調122号(廃湯)	// 調第15号(廃湯)
湧出地	北本町 915	北本町 911	南本町 6	南本町 9	北本町905の1
泉質	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	食塩泉	食塩泉	含臭素食塩泉
分析年月日	33、10、27	33、10、27	33、10、27	33、10、27	33、10、27
外觀	強い、鹹味 微に硫化水素臭	強い、鹹味 微に硫化水素臭	強い、鹹味	強い、鹹味	強い、鹹味 微に硫化水素臭
PH	7.83	7.80	7.52	7.76	7.90
泉温(气温) °C	83.0 (22)	77.0 (21)	整塩廃湯 51.0 (20)	製塩廃湯 50.0 (20)	製塩廃湯 90.0 (20)
湧出量 ℓ/min					
比重	1.0143/25° C	1.0145/25° C	1.0088/25° C	1.0092/25° C	1.0137/25° C
蒸発残留物 mg/kg	20000	20610	12200	12550	19180
K <sup>+</sup> mg/kg	326.0	359.3	194.6	218.2	305.6
Na <sup>+</sup> mg/kg	5695	5985	3289	3363	5509
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/kg	4.93	6.50	2.28	2.67	5.03
Ca <sup>2+</sup> mg/kg	300.6	296.5	252.6	260.8	296.7
Mg <sup>2+</sup> mg/kg	606.0	635.5	405.8	418.0	554.4
Fe <sup>2+</sup> mg/kg	0.603	0.265	0.707	0.608	0.156
Mn <sup>2+</sup> mg/kg	1.87	1.63	3.37	3.32	2.17
Al <sup>3+</sup> mg/kg	0.3	0.3			0.2
小計	(6935)	(7285)	(4148)	(4267)	(6673)
Cl <sup>-</sup> mg/kg	10430	10910	6194	6429	10010
Br <sup>-</sup> mg/kg	35.52	33.93	20.07	20.19	33.23
I <sup>-</sup> mg/kg	0.41	0.41	0.36	0.42	0.06
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	1247	1265	807.9	817.3	1162
HCO <sup>-</sup> mg/kg	114.4	76.88	68.65	80.85	88.90
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	0.456	0.285	0.135	0.273	0.417
HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	3.215	2.999	0.802	1.434	3.947
OH <sup>-</sup> mg/kg	0.012	0.010	0.005	0.010	0.014
小計	(11830)	(12290)	(7096)	(7350)	(11600)
合計	18760	19575	11240	11620	18270
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	240.6	240.8	123.0	126.9	251.7
HAsO <sub>2</sub> mg/kg	0.36	0.25	痕跡	痕跡	0.25
CO <sub>2</sub> mg/kg	4.067	2.927	4.986	3.380	2.69
H <sub>2</sub> S mg/kg	痕跡	痕跡	痕跡	—	痕跡
総計	19010	19820	11370	11750	18530

その3

泉名	調第13号(廃湯)	調第22号(廃湯)	調第23号(廃湯)	調第23号(廃湯)	調第23号(〃)
湧出地	北本町1681	北本町 915	北本町 915	北本町 915	北本町 915
泉質	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉
分析年月日	33、11、25	33、11、25	33、11、25	33、11、25	33、11、25
外 観	強い鹹味	強い鹹味	強い鹹味	強い鹹味	強い鹹味
PH	7.80	7.75	7.80	7.90	8.00
泉温(気温) °C	製塩廃湯 63.0 (20)	製塩廃湯 71.0 (20)	製塩廃湯 69.0 (20)	製塩廃湯 68.0 (20)	製塩廃湯 70.0 (20)
湧出量 ℓ/min					
比重	1.0135/25° C	1.0154/25° C	1.0148/25° C	1.0148/25° C	1.0148/25° C
蒸発残留物 mg/kg	18300	21200	20180	20130	20320
K <sup>+</sup> mg/kg	353.0	342.6	321.8	321.5	328.1
Na <sup>+</sup> mg/kg	5214.	6135	5794	5816	5791
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/kg	0.987	9.85	2.76	3.15	3.55
Ca <sup>2+</sup> mg/kg	275.1	314.7	322.1	333.4	331.4
Mg <sup>2+</sup> mg/kg	521.7	648.4	624.6	627.6	620.1
Fe <sup>2+</sup> mg/kg	痕跡	痕跡	0.222	0.192	0.182
Mn <sup>2+</sup> mg/kg	0.592	0.837	1.330	1.231	1.280
Al <sup>3+</sup> mg/kg	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
小 計	(6366)	(7451)	(7067)	(7103)	(7076)
Cl <sup>-</sup> mg/kg	9471	11140	10610	10400	10640
Br <sup>-</sup> mg/kg	31.87	33.55	34.76	34.03	34.69
I <sup>-</sup> mg/kg	0.25	0.27	0.27	0.21	0.21
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	1099	1341	1287	1289	1291
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	78.78	81.58	64.19	78.90	65.29
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	0.366	0.270	0.240	0.372	0.384
HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	3.786	2.883	3.138	4.063	4.950
OH <sup>-</sup> mg/kg	0.014	0.01	0.010	0.014	0.017
小 計	(10690)	(12600)	(12000)	(18110)	(12040)
合 計	17050	20050	19070	18910	19110
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	241.9	260.3	252.4	259.2	250.6
HAsO <sub>2</sub> mg/kg	0.54	0.43	0.22	0.17	0.17
CO <sub>2</sub> mg/kg	2.385	3.490	2.456	2.39	1.57
H <sub>2</sub> S mg/kg	—	—	—	—	—
総 計	17300	20320	19320	19170	19370



その 4

泉名	調第130号(廃湯)	調第108,109号 (混合廃湯)	調第24, 25号 (混合廃湯)	調第118 119,120,121号 (混合廃湯)	調第13号(廃湯)
湧出地	南本町10	南本町31	南本町 936	南本町 10 南本町 14	北本町1681
泉質	食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉
分析年月日	34、1、21	34、1、21	34、1、21	34、1、21	34、1、21
外観	強い鹹味	強い鹹味	強い鹹味	強い鹹味	強い鹹味 微に硫化水素臭
PH	7.45	7.70	7.95	7.70	7.85
泉温(気温°C)	製塩廃湯 57.0 (20)	製塩廃湯 56.0 (20)	製塩廃湯 64.0 (20)	製塩廃湯 54.0 (19)	製塩廃湯 68.0 (19)
湧出量 ℓ/min					
比重	1.0095/25° C	1.0146/25° C	1.0145/25° C	1.0129/25° C	1.0132/25° C
蒸発残留物 mg/kg	14050	21210	20910	18860	18550
K <sup>+</sup> mg/kg	196.6	307.1	304.8	227.1	297.4
Na <sup>+</sup> mg/kg	3660	5778	5722	4801	5307
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/kg	4.16	3.35	4.53	2.96	1.97
Ca <sup>2+</sup> mg/kg	283.9	366.4	336.0	362.1	270.5
Mg <sup>2+</sup> mg/kg	441.4	628.1	620.9	682.6	519.1
Fe <sup>2+</sup> mg/kg	1.545	0.624	0.199	1.303	0.098
Mn <sup>2+</sup> mg/kg	1.610	1.734	1.035	1.802	0.716
Al <sup>3+</sup> mg/kg	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
小計	(4589)	(7086)	(6990)	(6079)	(6397)
Cl <sup>-</sup> mg/kg	6972	10730	10560	9332	9649
Br <sup>-</sup> mg/kg	23.26	37.29	36.51	36.33	32.53
I <sup>-</sup> mg/kg	0.32	0.43	0.32	0.43	0.27
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	892.8	1354	1322	1291	1113
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	66.14	61.20	108.2	51.15	66.63
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	0.108	0.180	0.570	0.15	0.282
HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	0.964	2.190	4.433	1.804	4.017
OH <sup>-</sup> mg/kg	0.005	0.009	0.015	0.009	0.012
小計	(7956)	(12190)	(12030)	(10710)	(10870)
合計	12540	19270	19020	16790	17260
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	174.1	22.20	251.9	183.0	287.2
HA <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> mg/kg	痕跡	痕跡	痕跡	0.11	0.54
CO <sub>2</sub> mg/kg	5.624	2.944	2.914	2.460	2.258
H <sub>2</sub> S mg/kg	—	—	—	—	痕跡
総計	12730	19500	19280	16980	17550

その 5

泉 名	調第 7号(廃湯)	調第 9号(廃湯)	調第10号(廃湯)	調第19号(生湯)	調第27号(廃湯)
湧 出 地	北本町11	北本町 866	北本町 901	北本町 905	南本町122
泉 質	含臭素食塩泉	食 塩 泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉
分 析 年 月 日	34、3、18	34、3、18	34、3、18	34、3、18	34、3、18
外 観	強い鹹味	強い鹹味	強い鹹味	強い鹹味 微に硫化水素臭	強い鹹味
PH	7.60	7.60	8.20	8.30	7.70
泉 温 (気温 °C)	製塩廃湯 52.0 (—)	製塩廃湯 67.0 (—)	製塩廃湯 73.0 (—)	102.0 (—)	製塩廃湯 62.0 (—) 源泉94.0
湧 出 量 ℓ/min					
比 重	1.0172/25° C	1.0109/25° C	1.0134/25° C	1.0135/25° C	1.0151/25° C
蒸発残留物 mg/kg	24510	15720	19280	19160	20770
K <sup>+</sup> mg/kg	420.6	253.6	330.3	305.5	365.2
Na <sup>+</sup> mg/kg	7182	4373	5556	5607	5994
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/kg	1.573	2.374	3.750	3.749	2.758
Ca <sup>2+</sup> mg/kg	364.1	237.5	302.0	318.9	384.3
Mg <sup>2+</sup> mg/kg	744.7	475.0	548.7	563.3	655.7
Fe <sup>2+</sup> mg/kg	0.315	0.465	0.306	0.395	0.502
Mn <sup>2+</sup> mg/kg	1.180	0.772	0.913	1.312	1.704
Al <sup>3+</sup> mg/kg	0.07	0.06	0.09	0.06	0.09
小 計	(8714)	(5342)	(6741)	(6820)	(7420)
Cl <sup>-</sup> mg/kg	13030	8040	10120	10240	10970
Br <sup>-</sup> mg/kg	39.76	28.10	32.18	33.91	36.71
I <sup>-</sup> mg/kg	0.310	0.250	0.311	0.311	0.622
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	1531	985.1	1151	1155	1322
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	143.9	118.2	136.4	168.5	131.4
CC <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	0.345	0.284	1.299	2.022	0.394
HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	1.359	1.572	6.475	6.216	2.333
OH <sup>-</sup>	0.007	0.007	0.027	0.034	0.009
小 計	(14750)	(9174)	(11450)	(11610)	(12460)
合 計	23460	14520	18190	18430	19880
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	169.9	196.5	203.9	155.4	338.3
HAsO <sub>2</sub> mg/kg	1.07	0.359	0.54	0.538	0.072
CO <sub>2</sub> mg/kg	11.99	9.847	2.863	2.808	8.763
H <sub>2</sub> S mg/kg	—	—	—	痕跡	—
総 計	23650	14730	18400	18590	20130

その 6

泉 名	調第 5号	調第17号	調第 24号	調第 27号
湧 出 地	北町 14	北本町 923	北本町字新湯 出崎 936	南本町
泉 質	食 塩 泉	食 塩 泉	食 塩 泉	食 塩 泉
分 析 年 月 日	36、2、9	36、2、9	36、2、9	36、2、9
外 観	強い鹹味	強い鹹味	強い鹹味	強い鹹味
PH	8.2	8.2	8.0	7.8
泉 温 (気温 ° C)	90.0 (17.0)	81.0 (17.0)	92.0 (17.0)	84.0 (17.0)
湧 出 量 ℓ / min				
比 重	1.0090 / 20° C	1.0104 / 20° C	1.0100 / 20° C	1.0095 / 20° C
蒸 発 残 留 物 mg / kg	13250	14130	13780	14100
K <sup>+</sup> mg / kg	280.2	298.8	285.6	288.3
Na <sup>+</sup> mg / kg	3755	4190	3976	4085
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg / kg	3.80	3.19	3.72	3.29
Ca <sup>2+</sup> mg / kg	255.5	288.2	278.1	272.0
Mg <sup>2+</sup> mg / kg	370.6	392.2	379.5	373.4
Fe <sup>2+</sup> mg / kg	0.66	0.73	0.27	0.77
Mn <sup>2+</sup> mg / kg	1.48	1.44	1.76	1.47
Al <sup>3+</sup> mg / kg	—	—	—	—
小 計	(4667)	(5175)	(4926)	(5024)
Cl <sup>-</sup> mg / kg	6974	7630	7308	7421
Br <sup>-</sup> mg / kg	24.91	27.48	27.17	27.65
I <sup>-</sup> mg / kg	0.86	1.03	1.03	1.10
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg / kg	708.5	745.0	709.3	741.2
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg / kg	210.9	310.3	395.5	298.6
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg / kg	1.45	2.13	1.71	0.81
HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg / kg	5.8	3.7	3.4	2.0
OH <sup>-</sup> mg / kg	0.027	0.027	0.017	0.010
小 計	(7926)	(8720)	(8446)	(8492)
合 計	12593	13895	13372	13516
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg /	184.4	119.5	170.0	157.5
HAsO <sub>2</sub> mg / kg	0.54	0.54	0.18	0.36
CO <sub>2</sub> mg / kg	3.20	4.71	9.51	11.36
H <sub>2</sub> S mg / kg	—	—	—	—
総 計	12780	14020	13550	13690

その 7

泉名	雲仙温泉 (混合)	雲仙温泉 (小地獄)	泉名	荒川温泉	荒川温泉 (豆谷)
湧出地	南高来郡 小浜町雲仙	// 小浜町雲仙5005	湧出地	南松浦郡 玉の浦町荒川郷	南松浦郡 玉の浦町荒川郷
泉質	含硫化水素 酸性緑礬泉	酸性硫化水素 泉	泉質	含塩化土類 食塩泉	食塩化土類 食塩泉
分析年月日	36、2、8	36、2、8	分析年月日	35、7、26	35、7、26
外観	硫化水素臭 酸取れん味	硫化水素臭 酸取れん味	外観	無色澄明 微に鹹味	無色澄明 微に鹹味
PH	2.15	2.83	PH	7.40	7.50
泉温(気温°C)	63.0 (6.0)	81.0 (6.0)	泉温(気温°C)	64.5 (—)	66.0 (—)
湧出量 ℓ/min			湧出量 ℓ/min		
比重	1.0013/20°	1.0004/20°	比重	1.0014/25° C	1.0015/25° C
蒸発残留物 mg/kg	1387	392	蒸発残留物 mg/	2422	2556
H <sup>+</sup> mg/kg	7.14	1.49	K <sup>+</sup> mg/kg	21.22	23.51
K <sup>+</sup> mg/kg	8.5	4.9	Na <sup>+</sup> mg/kg	557.8	580.2
Na <sup>+</sup> mg/kg	7.1	5.6	Ca <sup>2+</sup> mg/kg	270.0	279.4
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/kg	22.74	18.41	Mg <sup>2+</sup> mg/kg	微量	微量
Ca <sup>2+</sup> mg/kg	26.88	9.18	Fe <sup>2+</sup> mg/kg	0.068	0.065
Mg <sup>2+</sup> mg/kg	10.01	4.45	Mn <sup>2+</sup> mg/kg	0.043	0.043
Fe <sup>2+</sup> mg/kg	56.22	4.60	Al <sup>3+</sup> mg/kg	—	—
Mn <sup>2+</sup> mg/kg	0.22	0.08	小計	(849 1)	(883 2)
Al <sup>3+</sup> mg/kg	46.21	9.21	Cl <sup>-</sup> mg/kg	1226	1287
小計	(1850)	(57.92)	Br <sup>-</sup> mg/g	2.946	2.676
Cl <sup>-</sup> mg/kg	6.48	4.12	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	105.5	105.8
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/kg	186.6	10.6	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	88.57	96.30
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	782.5	213.3	HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	0.219	0.27
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/kg	0.75	—	小計	(1423)	(1492)
小計	(976.3)	(228.0)	合計	2272	2375
合計	1161	285.9	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	43.78	42.73
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> mg/kg	3.33	—	CO <sub>2</sub> mg/kg	8.516	7.409
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> mg/kg	0.48	—	総計	2325	2425
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	235.3	106.5			
CO <sub>2</sub> mg/kg	432	395			
H <sub>2</sub> S mg/kg	6.2	3.5			
総計	1839	790.9			
備考	中央 3.5号 八万5号混合				

その 8

泉名	湯の本温泉(平山)	同左 (立石)	同左 (海老館 1号)	同左 (海老館 2号)	同左 (松永)
湧出地	岐阜郡 勝本町湯野本	同左	同左	同左	同左
泉質	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉
分析年月日(天候)	31,12,15 (曇)	34,12,15 (曇)	34,12,16 (曇)	34,12,16 (曇)	34,12-16 (曇)
外観	僅かに濁濁、放置すれば褐色沈澱を生ずる、鹹味、鉄味	同左	同左	同左	同左
PH	6.2	6.3	6.2	6.4	6.0
泉温(気温°C)	66.0 (18.0)	60.0 (18.0)	56.2 (12.3)	57.0 (12.3)	53.0 (12.0)
湧出量 l/min	25.0	22.0	5.0	4.4	3.3
比重	1.0127/15°C	1.0128/15°C	1.0131/15°C	1.0132/15°C	1.0131/15°C
蒸発残留物 mg/kg	16830	16900	17200	17340	17060
K <sup>+</sup> mg/kg	250.9	248.7	232.3	265.1	244.3
Na <sup>+</sup> mg/kg	5209	5173	5286	5327	5250
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/kg	12.75	13.01	13.22	13.73	13.70
Ca <sup>2+</sup> mg/kg	585.8	635.2	655.7	686.8	680.4
Mg <sup>2+</sup> mg/kg	239.7	240.3	244.0	264.0	263.6
Fe <sup>2+</sup> mg/kg	3.792	3.949	4.047	3.711	4.659
Mn <sup>2+</sup> mg/kg	0.138	0.150	0.173	0.158	0.162
Al <sup>3+</sup> mg/kg					
小計	(6302)	(6314)	(6435)	(6560)	(6457)
Cl <sup>-</sup> mg/kg	9455	9453	9671	9766	9672
Br <sup>-</sup> mg/kg	31.60	31.59	32.57	32.57	32.57
I <sup>-</sup> mg/kg	0.41	0.41	0.41	0.42	0.42
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	673.1	672.0	673.1	700.0	696.6
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	230.0	273.0	288.0	369.0	208.0
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/kg					
HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	0.017	0.017	0.017	0.019	0.009
小計	(10390)	(10430)	(10670)	(10870)	(10610)
合計	16690	16740	17110	17430	17070
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	62.76	63.63	63.63	67.21	61.33
CO <sub>2</sub> mg/kg	483.0	456.0	606.0	493.0	694.0
総計	16800	17260	17770	17990	17730

その 9

泉名	同左(長山)	同左(東)	同左(千石)	同左(辻川)	同左(高峰)
湧出地	同左	同左	同左	同左	同左
泉質	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	含臭素食塩泉	食塩泉
分析年月日(天候)	34,12,16(曇)	34,12,16(曇)	34,12,17(晴)	34,12,17 (晴后曇)	34,12,17 (晴后曇)
外觀	同左	同左	同左	同左	同左
PH	6.3	6.1	6.2	6.6	6.4
泉温(気温°C)	60.0(12.0)	54.0(11.0)	61.0(7.0)	62.0(4.5)	51.0(4.5)
湧出量 ℓ/min	17.0	11.0	22.0	3.5	10.0
比重	1.0123/15°C	1.0124/15°C	1.0126/15°C	1.0131/15°C	1.0112/15°C
蒸発残留物 mg/kg	16970	16580	16730	17230	14890
K <sup>+</sup> mg/kg	246.5	243.7	247.4	249.8	195.2
Na <sup>+</sup> mg/kg	5235	5119	5141	5300	4598
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/kg	13.22	13.12	13.70	13.22	11.14
Ca <sup>2+</sup> mg/kg	624.6	598.3	598.2	651.6	527.9
Mg <sup>2+</sup> mg/kg	259.6	249.6	250.5	263.8	225.3
Fe <sup>2+</sup> mg/kg	5.016	3.911	3.713	4.067	4.423
Mn <sup>2+</sup> mg/kg	0.217	0.190	0.173	0.143	0.158
Al <sup>3+</sup> mg/kg					
小計	(6385)	(6233)	(6256)	(6483)	(5563)
Cl <sup>-</sup> mg/kg	9563	9309	9382	9688	8312
Br <sup>-</sup> mg/kg	34.56	34.08	31.93	31.59	28.14
I <sup>-</sup> mg/kg	0.38	0.40	0.40	0.40	0.30
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	675.5	650.3	661.0	700.8	586.0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	300.0	283.0	277.0	353.0	344.0
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/kg					
HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	0.025	0.014	0.016	0.048	0.034
小計	(10570)	(10280)	(10350)	(10770)	(9270)
合計	16960	16510	16610)	17260	14830
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	60.56	54.43	60.58	58.99	67.73
CO <sub>2</sub> mg/kg	501.0	755.0	582.0	286.0	471.0
総計	17520	17320	17250	17600	15370

その 10

泉名	白岳 鈹 泉	天 龍 鈹 泉	日 並 鈹 泉	江 迎 鈹 泉	西 郷 鈹 泉
湧 出 地	佐世保市白岳町 神山谷972	西彼杵郡外海村 神浦上大野郷 1467の7	西彼杵郡時津町 日並郷地先海岸	北松浦郡江迎町 大字猪調田の元 免1040	南高来郡瑞穂村 西郷中637
泉 質	酸性明ばん緑 ばん泉	重炭酸土類泉	炭 酸 鉄 泉	芒 硝 泉	含食塩 炭酸鉄泉
分 析 年 月 日	28、7、18	現地 27、7、30 27、11、20	29、6、24	29、10、29	32、3、20
外 観	類褐色澄明 取れん鉄味	無色澄明微取 れん味	無色澄明 微取れん味	無 色 澄 明	無 色 澄 明
PH	2.8	現地 5.4、6.5	5.6	6.6	6.5
泉 温 (気 温 ° C)	18.0 (22.0)	21.0 (30.0)	18.0 (18.5)	21.0 (25.0)	16.0 (20.0)
湧 出 量 ℓ / min	10.0	0.9	2.0	1000	
比 重	10031 / 15° C	1 0009 / 25° C	1 0004 / 25° C	1 0018 / 25° C	1 0007 / 25° C
蒸 発 残 留 物 mg / kg	2579	700	516.5	2169	1860
H <sup>+</sup> mg / g	1.12	—	—	—	—
K <sup>+</sup> mg / kg	4.56	1.2	0.5	3.46	21.4
Na <sup>+</sup> mg / kg	56.6	29.81	5.92	343.9	453.4
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg / kg	0.63	—	—	—	—
Ca <sup>2+</sup> mg / kg	106.1	231	54.6	199.5	40.7
Mg <sup>2+</sup> mg / kg	24.75	20.5	14.0	60.35	
Fe <sup>2+</sup> mg / kg	3.64	3.4	20.3	2.23	9.5
Fe <sup>3+</sup> mg / kg	235.5	—	—	—	—
Mn <sup>2+</sup> mg / kg	0.65	—	—	—	0.15
Al <sup>3+</sup> mg / kg	100.3	1.0	19.8		1.8
小 計	(533.8)	(115.1 <sub>2</sub> )	(609.4 <sub>4</sub> )	(603.9)	(86.6)
Cl <sup>-</sup> mg / kg	48.0	185	128.5	19.31	810.5
Br <sup>-</sup> mg / kg	—	—	—	—	—
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg / kg	107.7	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg / kg	1564	34	32.6	1055	137.4
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg / kg	—	539	169	474.9	153.7
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg / kg	—	—	—	—	—
小 計	(1719.7)	(758)	(330.1)	(1540.2)	(1101.6)
合 計	2256.6	1044.9	445.2	2149.6	1706
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg / kg	259	78	116	3.3	19
CO <sub>2</sub> mg / kg	—	832	250	18.5	40
H <sub>2</sub> S mg / kg	—	—	—	0.16	—
総 計	2513	1955	811	2172	1765
Rn -10 キュリ		8.70			
分 析 機 関	長崎県衛生研究所	中央温泉研究所 長崎県衛生研究所	長崎県衛生研究所	同 左	同 左

その 11

泉名	田の浦 鉄 泉	島 原 鉄 泉	島 原 鉄 泉	島 原 鉄 泉
湧 出 地	平戸市 大久保町田の浦	島原市 下川尻町1056	島原市 下川尻町8060	島原市 字元池 7898
泉 質	単純炭酸鉄泉	純土類炭酸鉄泉	純重炭酸土類泉	重炭酸土類泉
分 析 年 月 日	32、9、9 現地 32、10、15	34、1、1	35、8、1	36、3、28
外 観	無色 澄 明	無色澄明、炭酸鉄 味放置すれば褐色 沈でん	無 色 澄 明	無 明 澄 明
PH	7.0 現地 6.8	6.9	6.8	6.6
泉 温 (気 温 °C)	18.0 (25.0)	28.	24.5	35.5
湧 出 量 ℓ/min				150
比 重	1.0003/25° C	1.0016/25° C	1.0014/25° C	1.0016/20° C
蒸 発 残 留 物 mg/kg	316.6	1528	1145	1493
H <sup>+</sup> mg/kg	—	—	—	—
K <sup>+</sup> mg/kg	1.3	2.77	7.85	13.0
Na <sup>+</sup> mg/kg	23.5	79.89	22.46	166.4
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/kg	—	—	—	—
Ca <sup>2+</sup> mg/kg	30.18	89.92	93.12	102.1
Mg <sup>2+</sup> mg/kg	12.0	126.0	168.4	156.2
Fe <sup>2+</sup> mg/kg	15.2	46.43	0.80	0.79
Fe <sup>3+</sup> mg/kg	—	—	—	—
Mn <sup>2+</sup> mg/kg	0.18	3.45	4.53	1.92
Al <sup>3+</sup> mg/kg	4.26	—	微 量	—
小 計	(348.4)	(348.5)	(297.2)	(440.4)
Cl <sup>-</sup> mg/kg	54.2	22.57	12.66	41.44
Br <sup>-</sup> mg/kg	0.5	—	—	—
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/kg	—	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	22.9	16.18	18.62	17.55
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	156.3	1156	1162	1500
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	0.5	0.53	—	—
小 計	(233.9)	(1195)	(1194)	(1559)
合 計	320.5	1544	1491	1999
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> mg/kg	65.5	114.2	49.2	127
CO <sub>2</sub> mg/kg	21.3	501.1	455.5	905
H <sub>2</sub> S mg/kg	—	—	—	—
総 計	407.3	2159	1996	3031
Rn <sup>-10</sup> キュリー	7.87			
分 析 機 関	同 左	同 左	同 左	同 左



昭和 36 年度依頼及収去検査収入に伴う経費内訳

各 課 別	経 費 (消 耗 品 費)					才 入	
	依頼検査	収去検査	伝染病関係	培地関係	計	36年度(見込)	35 年度
細菌病理課	(有料) 92.000	(無料) 0	(環境衛生課)(無料) 104.000	(予防課)有料・無料 148.000	344.000	298.000	265.440
衛生化学課	271.000 (220.000)	70.000 (22.000)			341.000 (242.000)	962.000 (610.000)	870.540 (542.740)
食品衛生課	77.000 (128.000)	63.000 (111.000)			140.000 (239.000)	79.000 (431.000)	75.000 (402.800)
計	440.000	133.000	104.000	148.000	825.000	1.339.000	1.210.980

調 査 研 究 費				
科 目	衛生化学課	食品衛生課	細菌検査課	計
消耗品費	70.160	84.000		154.160
原材料費	4.000	25.000		29.000
備品費	51.000			51.000
計	125.160	109.000		234.160

36 年度

}	消耗品費	440.000	1 割減	404.000
	事務用品		//	27.000
	雑 誌			59.000
	計			490.000

35 年度

}	原材料費	34.000	図書	90.000
	消耗品費	634.000	計	668.000
			//	758.000

(Table 1)

衛生省報告例(月報)による

衛生省報告例(月報)による

年度	年間総取扱い件数	件数 内訳 (各課別)										備考		
		衛生化学		食品化学		食品衛生		細菌病理		衛生化学	食品化学		食品衛生	細菌病理
		有料(一般依頼) 無料(取去並に調査)	取扱い件数	取扱い件数	職員数、職種	取扱い件数	職員数、職種	取扱い件数	職員数、職種					
35年度 11ヶ月分 (34.4~ 35.2月)	18,145	有料 8,958 (100%) 無料 9,187 (100%)	4,415 (49.3%) 5,006 (54.5%)	4 薬剤師4名 (寺田、野見山、 高田、山口) + 1 (臨時雇)	1 薬剤師1名 (藤山)	80 (0.8%) 404 (4.3%)	2 獣医師2名 (黒田、宮崎) + 1 (臨時雇)	3 衛生検査技師2名 (1名) 衛生検査技師1名 (1名) 衛生検査技師1名 (臨時雇)	4,971 (49.6%) 4,589 (59.8%)	3 衛生検査技師2名 (1名) 衛生検査技師1名 (臨時雇)	3 衛生検査技師2名 (1名) 衛生検査技師1名 (臨時雇)	7,188 (39.6%)	使用料及手数料 1053,420円 外に(雑入(埋却) 70,320円) ハツレも2月末現在調定額	
34年度	17,703	有料 10,030 (100%) 無料 7,673 (100%)	3,856 (38.4%) 2,683 (35.0%)	4 薬剤師3名 (1名) 労働員1名	2 薬剤師2名	408 (4.1%) 296 (3.9%)	1 獣医師 (1) 宮崎 養中	4 衛生検査技師2名 (1名) 衛生検査技師1名 (臨時雇)	4,971 (49.6%) 4,589 (59.8%)	3 衛生検査技師2名 (1名) 衛生検査技師1名 (臨時雇)	3 衛生検査技師2名 (1名) 衛生検査技師1名 (臨時雇)	7,188 (39.6%)	使用料及手数料 1110,880円 外に(雑入(埋却) 116,520円)	
33年度	14,908	有料 10,640 (100%) 無料 4,268 (100%)	3,612 (33.9%) 581 (13.6%)	4 薬剤師3名 (1名) 労働員1名	1 薬剤師1名 (野見山 養中)	193 (1.8%) 255 (6.0%)	2 獣医師 (1名) 養中 1 衛生検査技師 (1名) 養中	3 衛生検査技師2名 (1名) 衛生検査技師1名 (臨時雇)	6,330 (5.95%) 3,312 (77.6%)	3 衛生検査技師2名 (1名) 衛生検査技師1名 (臨時雇)	3 衛生検査技師2名 (1名) 衛生検査技師1名 (臨時雇)	9,642 (64.7%)	才入 984,494円 (長崎保健所)	

注%をあらわす。

## 昭和36年度、調査研究課題

- 1、 学校の環境衛生学的調査
- 2、 食品添加物の生体内代謝に関する研究
- 3、 河川の汚染状況調査
- 4、 人道トンネル内の環境衛生学的調査
- 5、 C、welchiiの分布に関する調査研究
- 6、 牛の乳房炎起炎菌に関する研究
- 7、 以西底曳漁獲物のC.T.C残存量に関する調査研究
- 8、 病原性好塩菌の海水、魚介類における分布とその生化学的性状に関する調査研究

長崎県衛生研究所報 Ⅲ

昭和36年6月1日

発行者 長崎県衛生研究所 秋元 穆

長崎市中川町128番地