

# 佐賀県の温泉の化学的研究 (第1報)

## 古湯温泉群について

飯盛喜代春\* 松尾雅子\*\*

(\* 佐賀大学文理学部)

(\*\* 佐賀大学教育学部)

(昭和36年5月10日受理)

### 1 緒 言

古湯温泉は佐賀県佐賀郡富士村に存在し、川上川の上流に湧出する。県内には約10ヶ所の温泉が湧出するが、古湯温泉群(すなわち、古湯温泉、熊川温泉が自然湧出をして居り、地質学的にも、又化学的にも他温泉とは異った特性をもっている。古湯温泉は湧出温度は比較的到低く、約37°前後である。この温泉についてはずっと以前に調査されたことがあるが最近の状況について種々検討を行い、実験を行ったので報告する。

古湯温泉は3ヶ所の泉源があるが、熊の川温泉はこゝより約4 kmの下流に湧出している。こゝも古湯温泉と同じような性質を示し、湧出状態も殆ど同様である。すなわち川上川の河岸の同じ側から湧出している。また、古湯より、川上川に沿って約4 km上流の地点、すなわち北山村中原附近において、川床の砂中より湧出していたことが確かめられたが、現在土砂のため泉源は不明である。

古湯、熊の川両温泉とも、昭和27年の大雨のための氾らんで、湧出状況が多少変化している。何れも古湯温泉群は川上川流域より湧出していると考えられる。

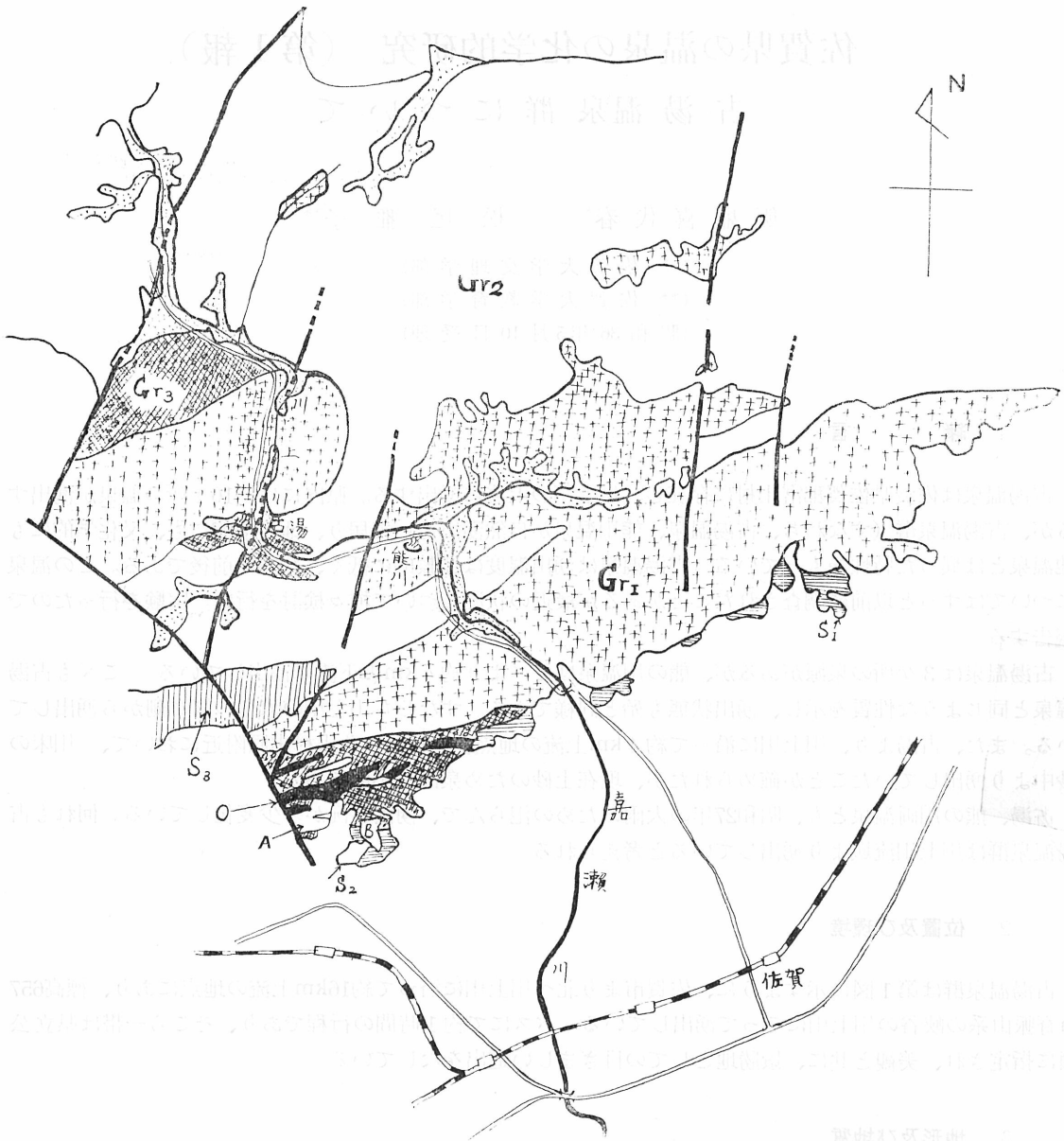
### 2 位置及び環境

古湯温泉群は第1図に示すように、佐賀市より北へ川上川に沿って約16 km上流の地点にあり、標高657 m脊脈山系の峡谷の川上川にそって湧出している。バスにて約1時間の行程であり、そこら一帯は県立公園に指定され、美観と共に、景勝地としての目ざましい進出をなしている。

### 3 地形及び地質

第1図の地質図にも示す通り、古湯附近の基盤をなす岩石は、天山一脊脈山塊地域に於て、主として花崗岩質岩石よりなっている。この花崗岩は佐賀花崗岩(黒雲母花崗閃緑岩)と東松浦花崗岩(黒雲母花崗閃緑岩)及び神崎花崗岩(角閃石黒雲母花崗閃緑岩)よりなる三群変成岩と称せられているこの3つの花崗岩が互に貫入した、即ち3つの花崗岩の境界面にあたっている。この山地は海拔500 m~750 mのあたりに平坦面が残存し、恐らく第三期の末葉頃、この山地が準平原の状態にあったことが推定されている。その後、この山地は上昇して隆起準平原として現在の山地を形成しているものと考えられている。嘗て花崗岩質岩石を被覆していたと考えられている岩層は今日では、その殆ど全部が侵蝕によってはぎとられ、

第 1 図



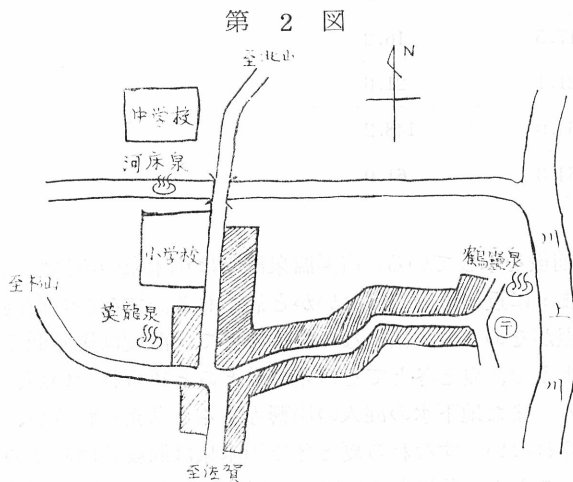
山ろく地帯或いは比較的高い所に一部分存在している。この花崗岩地帯の山地に源を発する河川は合流して川上川となり峡谷を作って更に侵蝕を進めて居り、主流附近は地形が変化しつつある。又幾多の断層が考えられ、古湯温泉はその断層線上に存在して居る。古湯より上流は、その断層線に沿って川が流れて居り、この断層の裂罅中より温泉が湧出していると考えられる。熊の川温泉もやはり断層線上にある。

#### 4 泉 源

##### a) 湧出状況

i) 古湯温泉

古湯の泉源は3ヶ所あり、川床の砂中より湧出するもの。英竜泉、鶴霊泉の3ヶ所である。英竜泉は自然湧出したものを一応貯水し、それをポンプ汲上げるか又、浴槽の底より湧出している。鶴霊泉は浴槽の底の砂中より湧出している他、鉄管を岩石中にボーリングして導入して用いられている。川床より湧出するもの(川床泉と呼ぶ)は、浴場とし用いられないで、村人の洗濯場となっている。川床泉は貝野川(川上川に合流する)の川床で古湯橋の50米上流に湧出している。以前は貝野川の川床で現在の湧出場所より100m下流で湧出していた。この状態は第2図に示す



ii) 熊の川温泉

川上川の川床より湧出しているが、湧出泉源は1ヶ所である。こゝに貯水したものを鉄管にて導き浴用に供している。泉源はコンクリートで完全にとり囲んであるので、泉源における湧出量、ガス、泉温等測定不可能であったので、鉄管汲上の泉水を試料とした。

b) 湧出量及び泉温

古湯温泉、熊川温泉共に自然湧出であるが、川床泉のみの測定を行った。湧出量は1分間に約60lである。

泉温は川床泉が一番高く36°Cを示し、砂中では僅かに高く36.5°Cを示した。それ以外は浴槽であるので更に低く28°C~30°Cであった。何れの泉源からもガスを発生している。

5. 泉 質

泉源より湧出する試料を出来るだけ静に採取し現場に於て泉温、PH、全炭酸、ラドン等を測定した。その他の化学成分は実験室に持ち帰り直ちに測定を行った。採水には外的条件の最も少ない時、すなわち、天気の良い日が二週間以上続いた時に行った。

古湯熊の川両温泉の化学分析の結果を第1表に○す。分析方法は常法によって行った。

表1 化学成分の表(昭和35年7月16日採取)

温 泉 名	古 湯				熊 の 川	
	川床泉	英竜泉	鶴霊泉	*鶴霊泉	大衆浴場	* 大衆浴場
気 温 °C	31.9	31.9	31.9	—	31.1	—
泉 温 °C	36.5	28.5	32.5	—	34.5	—
PH	7.8	7.7	7.8	8.1	8.2	—
Ca <sup>++</sup> mg/l	3.0	2.9	3.2	3.3	2.7	2.8
Mg <sup>++</sup> mg/l	0.5	—	—	0.3	0.6	0.2
鉄 mg/l	trace	—	—	0.2	0.5	0.2
Cl <sup>-</sup> mg/l	16.2	12.5	15.8	20.6	26.4	24.0
So <sub>4</sub> <sup>--</sup> mg/l	21.6	22.1	22.1	14.4	14.1	13.9
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	68.1	79.5	67.3	73.5	66.4	32.7
Sio <sub>2</sub> mg/l	33.9	—	—	—	34.3	—
蒸発残渣 mg/l	130.0	118.4	123.2	168.0	162.6	—
ラ ド ン マ ッ ヘ	3.3	1.2	1.7	—	—	—
K mg/l	5.2	—	—	5.7	7.7	5.3
Na mg/l	40.7	—	—	40.6	—	46.6

\* 従来の測定値

表2 古湯温泉の季節による変化（採水時昭和33年～34年）

泉 源 名	川 床 泉	川 床 泉	川 床 泉
採 水 月 日	9月14日	12月14日	1月14日
気 温	20.0	10.5	4.5
泉 温	36.0	34.5	36.0
PH	8.4	8.4	8.3
カルシウムmg/l	2.8	3.0	2.9
塩素イオンmg/l	16.2	17.5	16.2
硫酸イオンmg/l	24.2	21.1	21.6
蒸発残渣mg/l	130.0	164.0	148.2
全炭酸mg/l	68.1	64.3	61.0

## 6. 結果及び検討

**泉温** 比較的低い泉温で古湯、熊の川共に35°C前後を示している。古湯温泉群では川床泉のみは直接湧出点から採水、温度測定が可能なので最も自然のまゝに近いものではないかと思われる。すなわち古湯温泉中最高で36.5°Cを有している。他の温泉は湧出点がそのまま浴槽となっているので、温度は幾分低くなっている。外気の温度にはあまり影響はうけないようで、夏と冬とでその差は殆どみとめられないが、湧出点が浴槽となっている所は幾分ひくゝなっている。また地下水の混入の影響もあると考えられるが、川床泉の場合において、川の水の直接の混入は考えられない。すなわち夏と冬で川床泉は温度差はみとめられないからである。また火山性温泉と考えられないことと、花崗質の地質より湧出する温泉は温度が比較的ひくいと言われるが、古湯温泉群もその例にもれない。

**PH** PHはすべて弱アルカリ性であり、熊の川泉が幾分PHが高い、また、季節的な変化もみられない。

**カルシウム マグネシウム** 硬度の主成分をなすものであるが全般的にカルシウムがマグネシウムよりはるかに大きい。カルシウムは2.7～3.3mg/lの範囲であるがマグネシウムは0.6mg/l以下かまたは殆どみとめられないかこんせき程度である。一般にカルシウム、マグネシウム共に非常に少い。

**鉄** 鉄は非常に少く、古湯温泉では測定されず、ただ熊の川温泉にわずか0.6mg/lの鉄がみとめられた。

**塩素イオン** 他の成分に比すれば比較的多く含まれているがそれでも20mg/l前後である。硫酸イオンより幾分か少いようである。

**硫酸イオン**、これも非常に少く、20mg/l前後である。中性温泉として、我国平均の1/10にすぎないが、塩素イオンと共に川の水（我国川の水の平均値）より多い。

**重炭酸イオン** 重炭酸イオンも全体的にみて70mg/l前後の値を示し、大差はない。熊の川温泉がやや少いようである。

**珪酸イオン** 珪酸イオンは従来の成分表には記載されていないがやや多く33.9～34.3mg/lを示し、川の水より多く2倍近く示している。

**溶解性残渣** 塩類の全量を示すものと思われるが古湯温泉では川床泉が最大で130.0mg/lであり、熊の川は古湯温泉群の何れよりも大きく162.6mg/lを示している。何れも残渣は白色であった。

**ラドン** 放射性元素としてラドンを測定したが、古湯温泉の中川床泉が一番大きく3.3マツへ、それ以

外は2マツヘ以内である。熊の川ではポンプで揚水して、泉源近くの採水が出来なかったので測定しなかった。

### 温 泉 ガ ス

古湯温泉、熊の川温泉共にガスを放出しているが、採集の可能な川床泉のガスについてのみ採取し、ガス分析を行った。ガスの放出量は300cc/1時間ぐらいである。ガスの大部分は化学的に反応しないもので窒素でないかと思われる。すなわち、測定装置としてヘンペルのガス分析器具を用いたが、炭酸ガスとして7.2%酸素として1.8%他は吸収液に吸収されない成分であった。

#### 放置によるPHの変化

古湯の温泉水を採取してから直ちに測定した場合、2日間後、1ヶ月後夫々測定したが、それによると2日間後では0.3、更に1ヶ月後には0.5だけ酸性に変化した。これは重炭酸イオンによる影響と考えられる。放置に当っては密検をしたものについて行った。

### 結 論

泉源は両雲母花崗岩の裂隙中より湧出する単純温泉と考えられ、古湯温泉、熊の川温泉も以前湧出したと考えられる北山の中原の泉源、更に下流に来て、川上附近の泉温等、何れも川上川の河川の岸で又は川床で湧出している。これも川に沿った断層による影響と考えられる。化学成分について、従来の定量値と比較すれば多少異った値を示すものもあるが、大差はみとめられない。又季節による変化も大した影響もなく、あまり変化しないように思われる。

### 文 献

- 1) 服部安蔵、温泉化学 P45 (1955) 南山堂
- 2) 奥野久輝、化学実験学、第1部 分析化学ⅡP313 (1942) 河出書房
- 3) 上野景平、キレート滴定法 P123 (1956) 南江堂

### Chemical Studies on the Hot Springs in Saga prefecture (I) On the Furuyu Hot Spring.

Kiyoharu ISAGAI, Masako MATUO

Several hot spring in Saga prefecture were not reported in detail and had been measurement chemical elements of it. At first we made a trace chemical study on the Furuyu hot spring. This spring have a little change as compared with former data. (at temperature, PH, Cl, etc) .

The change by season of this spring also have a little change. The most change is hot temperature, the river bed spring is not affected by season.

The other components is affected by season partially.

(Chmical Institute, Faculty of Liberal Arts, Saga University, Saga shi Saga, Japan.)