

吉藤町地区鉱泉の研究

愛媛大学文学部 高津寿雄・宮久三千年

御手洗 清

(昭和39年10月1日受理)

Chemical Studies on the Yoshifuji Mineral Springs

Toshio KOZU, Michitoshi MIYAHISA and Kiyoshi MITARAI

(Chemical Laboratory, Faculty of Literature and Science, Ehime University)

About 3 km N. W. of Matsuyama City in Ehime Prefecture there are found mineral springs called Yoshifuji. The rocks of this district are mainly composed of granodiorite.

The water of the Shiomi well bored in 1954 was examined and found to be classified as a fluorine containing alkaline simple spring type, its temperature and pH-value being 22.4°C and 9.1, respectively.

The water of the Maedôgo well bored in 1964 was classified as a radon containing weak alkaline simple spring type, its temperature and pH-value being 16.2°C and 8.35, respectively.

1. 緒 言

松山市吉藤町には昭和28年以降図1に示す2カ所に新鉱泉源を開発することに成功している。1カ所は道後温泉場より北西方約3kmの直線距離を隔て、御幸寺山の北側山麓にある。泉源発見の端緒は同地区の小溪の流域に露頭をもつ花崗閃緑岩の細隙よりわずかに自噴する湧水が硫化水素臭をもちアルカリ性を示すところから、この細隙をたどつて手掘で深さ約6mの井戸を作り底部の亀裂より自噴する泉水を加温の上浴用としていたというが、その歴史は詳かでない。昭和26年10月以来本自噴泉水について筆者らは地質調査ならびに分析化学的に研究を行ない、本井水温が四季を通じてほとんど変化せず低温ながら一定し、鉱泉水としての素質があることを確認した。化学分析の結果は表1中旧源泉の頂を参照されたい。昭和28年2月この鉱泉井より約10m西方の畑地にボーリング地点を定め、同年8月深度128mにおよぶ試錐に成功した。当時の工事担当者の語るところによると、地表下1.5mで花崗閃緑岩岩盤に達し以下123mに達するまではほぼ一樣な同質の岩盤であつたといひ、工事竣工後地上32cmの鋼管より自噴する鉱泉水量は1分間約10lであつたという。現在この鉱泉源を潮見鉱泉源と名付け、鉱泉は約200m鋼管で引き加温の上浴用に利用し潮見温泉と呼んで営業している。

今1つの泉源はこの潮見鉱泉源付近の地質調査を行ない、その結果本鉱泉源より東方約300mの地点を選定して昭和39年2月ボーリングに成功したものである。工事担当者の言によれば地表下約4mで花崗閃緑岩岩盤に達し、以下約205mまでほぼ同質の岩盤中を掘進して得られた鉱泉源であるが、潮見鉱泉源の母岩岩盤に比較して本源泉の母岩盤中には石英斑岩の岩脈にもあたりまた石英質に富む硬質花崗岩岩盤の所では試錐に苦心したということであ

る。泉温は 16°C 程度、自噴量は1分間 3l 位であるが汲み揚げ操作によつて1分間 70l が得られるので、これを前道後鉱泉第一源泉と名付け加温の上浴用に利用している。

2. 地質学的調査

本吉藤町地区の2源泉付近は高縄山塊の西縁にちかく、いわゆる領家花崗岩類が広い範囲に分布している。鉱泉源付近の基盤をなすものは粗粒花崗閃緑岩または閃雲花崗岩で黑色包有物を含むが片理はほとんど認められない。その一部は石英のとぼしいモンゾニ岩質となっている。上記の花崗岩質岩体のなかを NNW に走る石英斑岩岩脈があり、またそれらすべてをつらぬいて EW, NW 方向の岩脈をなす輝石安山岩もしばしばみられ、

この東方の福六付近には玄武岩岩脈も存在している。

花崗閃緑岩中の節理は図2のように EW 系, NW 系, NE 系などがあり、いずれも高角度である。また剪断をとまなう割れ目ないし小断層は、 $\text{N } 70^{\circ}\text{E}$ 方向と $\text{N } 25^{\circ}\text{W}$ 方向のものが多く、これらが鉱泉水上昇の通路（細隙ないし亀裂）となつていと思われる。

このうち $\text{N } 25^{\circ}\text{W}$ 方向のものは高縄山地西縁にしばしば出現する断層に平行し、また権現、潮見、道後から久米方面にいたる多くの鉱泉、温泉の湧出地がほぼこの方向の帯の上にならんでいる。ゆう出地付近の割れ目にそつて角閃石と黒雲母のような有色鉱物が緑泥化し、長石がなかば粘土化して淡紅色を帯び、いわゆる変質花崗岩となる部分もあるが、おそらく鉱泉水の影響によるものであるとも考えられる。

3. 化学的試験研究

3.1 潮見鉱泉

潮見鉱泉の自噴泉水は泉温 22°C 程度で年間気温の変化によつてもほとんど影響されず、無色透明で硫化水素臭も感ぜず、*p*-アミノジメチルアニリンによるメチレンブルー反応も微弱である。また自噴泉中にも気泡はほとんど認められない。筆者らの潮見鉱泉水についての化学分析結果を表1に示す。分析方法については既報にしたがつているので省略する。

表1中旧源泉というのは既述の鉱泉井のことである。現在はそのまま放置してあるが水位は約 1m 、鉱泉水は一定の水位を保つて年間ほとんど変化しない。新旧両源泉とも表示のようにフッ素を含有するアルカリ性単純泉で、鉱泉としての特殊成分としてはフッ素だけである。自噴量は1分間 8.7l である。

3.2 前道後鉱泉第一源泉

前道後鉱泉第一源泉は図1および図2に見るように潮見鉱泉同様松山市吉藤町にあつて潮見

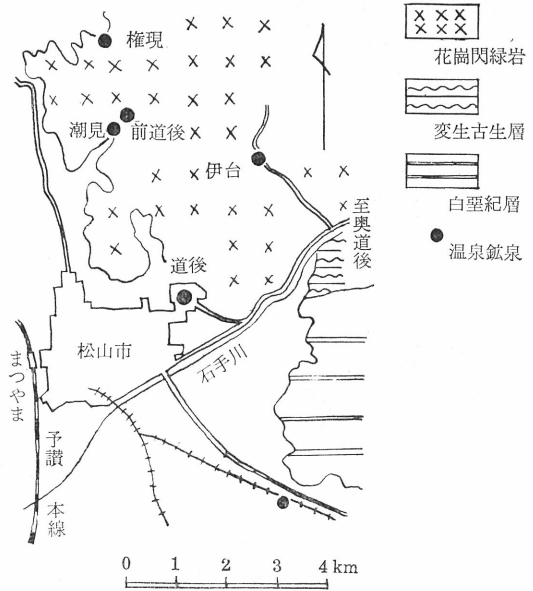


図1. 前道後鉱泉源位置図

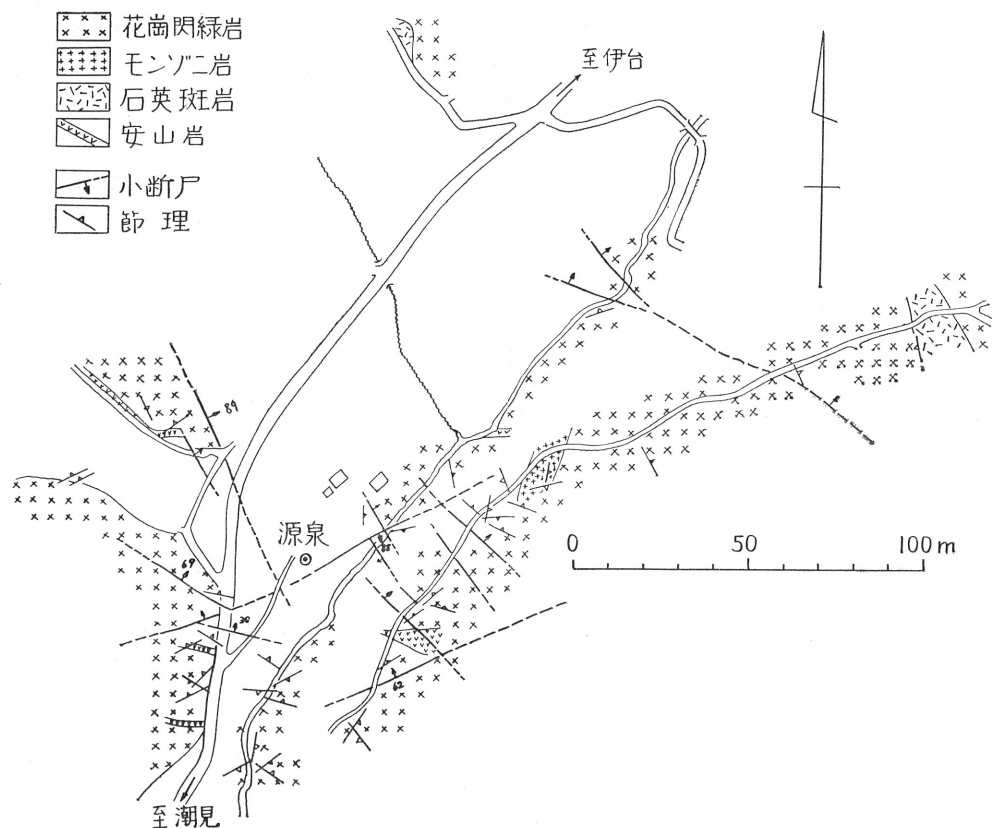


図 2. 前道後鉱泉第一源泉付近地質略図

鉱泉源より約 300 m 東方に隔つた小溪谷の川岸にある。昭和 38 年 11 月 25 日ボーリング工事を開始し同 39 年 2 月 20 日、深度 205.5 m に達し竣工した鉱泉源である。試錐担当者の談話およびコアの状態から見ても、既述の地質学的観察と同様に母岩花崗閃緑岩盤中の亀裂はほぼ垂直なるものが多く、掘進と共に、深度 42 m より 52 m に至る間に多数の亀裂にあたり、さらにこの現象は深度 66 m より 100 m の間および同様深度 154 m より 165 m の間にも見られたが、表 2 に見るように自噴泉水が得られず約 100 m のケーシング管を使用して始めて 1 分間 3 l 程度の自噴泉水を得ることに成功したものである。現在ではポンプ揚水によつて継続して 1 分間約 70 l を汲み出して利用している。深度 205.5 m での孔底温度は 24°C を示し、自噴口での鉱泉水温は表 3 に示した通りである。

表 2 中参考のために試錐担当者の測定によるボーリング孔内の水位を示したが掘進と共に変化が見られ、深度 100 m のケーシングによつて始めて自噴泉水を得たことは、掘進中亀裂に会つて自噴泉水があるにもかかわらず一部漏水が考えられ、ポンプ揚水によつて使用鉱泉水が得られる事実は今後の本源泉の改装に問題を残していると思われる。

本前道後第一源泉の泉質については試錐工事を休止し自噴状態のまま約 1 ヶ月後調査し、自噴泉水について既報にしたがつて化学分析を行ない表 3 の結果を得たのである。すなわち本源泉の泉質の特徴は表示によつて明らかなように溶存含有成分は少ないが、道後温泉を中心とす

表 1

潮見 鉱泉源 採水年月日	旧源泉	新源泉	
	1952. 9. 4	1953. 9. 1	1959. 9. 21
気 温 (°C)	27.1	26.5	25.7
泉 温 (°C)	22.9	22.5	22.4
pH	9.5	9.3	9.1
深 度 (m)	3.7	123.	123.
蒸発残留物 (mg/kg)	169.7	113.2	165.4
Li ⁺ (mg/kg)	—	痕 跡	0.1
Na ⁺ (mg/kg)	35.0	29.0	30.4
K ⁺ (mg/kg)	0.5	2.1	2.9
Ca ²⁺ (mg/kg)	5.1	4.7	5.5
Mg ²⁺ (mg/kg)	0.9	0.7	1.0
Fe ²⁺ (mg/kg)	0.1	0.2	0.2
Fe ³⁺ (mg/kg)	痕 跡	0.1	0.2
Al ³⁺ (mg/kg)	痕 跡	0.2	0.15
F ⁻ (mg/kg)	8.7	8.0	8.6
Cl ⁻ (mg/kg)	16.0	10.5	10.0
SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	10.6	13.6	14.4
HPO ₄ ²⁻ (mg/kg)	痕 跡	痕 跡	痕 跡
Σ CO ₂ (mg/kg)	45.7	55.0	56.2
H ₂ SiO ₃ (mg/kg)	29.0	30.4	28.6
H ₂ S (mg/kg)	0.2	0.1	0.1
Rn (mache)	4.4	4.6	4.8

る付近の鉱泉水中ではラドンの含有量が比較的多く、弱アルカリ性単純泉に属し、同時に放射泉と認められる。

4. 摘 要

松山市吉藤町には昭和 28 年以降潮見鉱泉と前道後鉱泉第一源泉と名付けられた 2 つの鉱泉源の開発に成功している。潮見鉱泉はフッ素を含有するアルカリ性単純泉で道後温泉の泉質に似ており、前道後鉱泉第一源泉はラドンの含有量が多く、放射泉に属し伊台鉱泉に似ている。

本研究結果は昭和 39 年 7 月 15 日和歌山県白浜温泉で開催された日本温泉科学会において発表したものである。なお本研究のための研究費の一部は文部省科学研究費交付金および愛媛大学地域社会総合研究所より支給されたものであることを付記し厚く感謝する。

表 2 地質の変化状況

深度(m)	水位(m)	地質 その他
0		0~4m 表土 4~23m 風化花崗岩, 茶褐色 23~205.5m 閃雲花崗岩 23~30m 青灰色
30.5	1.20	30~42m 乳白色, 軟硬質互層 42~66.2m 暗青灰色
43	1.50	42~53.2m 亀裂多し
49	3.20	
57	3.00	53.2~67.3m 硬質
62	1.00	
67	2.40	66.2~205.5m 青灰色 66.2~78m 花崗斑岩を含む 亀裂多し
88	6.00	78~99.5m 硬質, 亀裂多し 99.5m までケーシング
102	0	99.5~120m やや軟質 120~135m 硬質となる 135~144.2m 軟硬質互層
140.5	0	144.2~155m 硬質
162	0	155~196m 硬質, 亀裂あり
196	0	196~205.5 珪岩を含む
205.5		

表 3 前道後第一源泉

採水年月日		1964. 2. 18
気 温 (°C)		6.3
泉 温 (°C)		16.2
pH		8.35
泉源の深さ (m)		250.
蒸発残留物 (mg/kg)		147.4
Li ⁺ (mg/kg)		痕 跡
Na ⁺ (mg/kg)		34.80
K ⁺ (mg/kg)		1.70
Ca ²⁺ (mg/kg)		17.09
Mg ²⁺ (mg/kg)		3.00
Fe ²⁺ (mg/kg)		0.12
Fe ³⁺ (mg/kg)		0.71
Al ³⁺ (mg/kg)		0.84
F ⁻ (mg/kg)		1.17
Cl ⁻ (mg/kg)		8.90
SO ₄ ²⁻ (mg/kg)		9.33
HCO ₃ ⁻ (mg/kg)		56.63
CO ₃ ²⁻ (mg/kg)		0.84
HPO ₄ ²⁻ (mg/kg)		痕 跡
H ₂ SiO ₃ (mg/kg)		25.51
H ₂ S (mg/kg)		検出されず
CO ₂ (mg/kg)		0.55
Rn (mache)		13.65