

昭和 46 年 12 月

原 著

山 口 県 の 温 泉

山口大学文理学部地鉱学教室 高 橋 英 太 郎

(昭和 46 年 9 月 15 日受理)

Hot Springs in Yamaguchi Prefecture

Eitaro TAKAHASI

Department of Mineralogical Science and Geology,
Faculty of Literature and Science, Yamaguchi University

緒 言

山口県には開発中のものを含めて 108 の温泉があり、そのほとんどは近年の開発であって、戦前よりのものは僅かに湯野、湯田、持世寺、湯の峠、王司、川棚、湯本、俵山、湯免の 9 温泉である。

山口県の地質は主として古期のものであって、新生代の火成活動に起因する温泉は黄波戸温泉のみである。したがって一般的に低温および中温の温泉が多く、40°C をこすものと云えば湯田 (70°C)、持世寺 (41°C)、川棚 (46°C)、湯本 (41.5°C)、俵山 (43°C) (いずれも最高温度) の 5 温泉である。これらのうち湯田、持世寺、川棚の 3 温泉では最近の開発によって上記の高温度の泉源が得られたものである。規模の上からは湯田を筆頭とし、次で湯本、俵山、川棚であり、湯野がこれにつづく。

新開発のものは従前から何らかの直接徴候の存在していたもの、既存泉源に近接した地点を選定したもの、地質調査による間接徴候に基いたものとあるが、このうち最後のケースが最も多い。

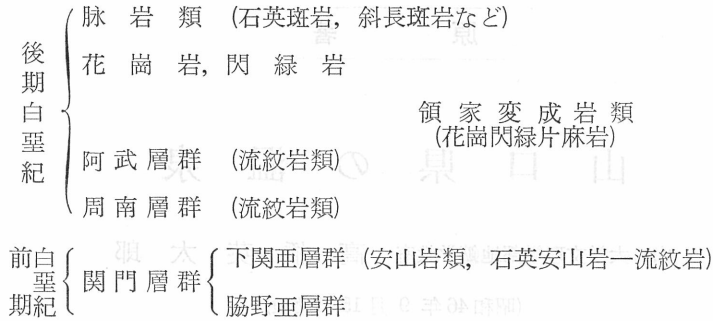
温泉の地質的分類

温泉を地質によって火成岩類よりの温泉、非火成岩類よりの温泉、金属鉱床よりの温泉に分つことが出来る。領家変成岩類はその源岩が花崗閃緑岩であるので火成岩類のうちに含めた。非火成岩類よりの温泉は本源の火成岩類が地表に露はれていないので、便宜上湧出地の非火成岩類で示したが、これは温泉の本源岩ではなくて単なる母岩にすぎない。

温泉の本源岩類は中生代白堊紀の火成岩類であって、花崗岩、閃緑岩よりさらに古期の流紋岩類よりも湧出していることは驚くべきことである。

白堊紀の地質系統を示すと次のようである。

(上位に記したもののほど新期のものである。)



地質別による温泉数は次の通りである。

- A. 火成岩類よりの温泉。
花崗岩 57, 花崗閃緑岩 1, 石英閃緑岩・閃緑岩 3, 石英斑岩 5, 斜長斑岩 2, 文象斑岩 1, ひん岩 2, 阿武層群の流紋岩 9, 周南層群の流紋岩 1, 関門層群 7, 領家変成岩類 3. 計 92.
- B. 非火成岩類よりの温泉。
三郡変成岩類 4, 古生層 2, 中生層 3, 第三紀層 5. 計 14.
- C. 金属鉱床よりの温泉。
硫化鉄鉱床 2.

A. 火成岩類よりの温泉

1. 花 崗 岩

広島型花崗岩および領家新期花崗岩より湧出するもので、断層、節理あるいは花崗岩中に貫入した岩脈壁(岩脈はひん岩のことが一番多く、石英斑岩、文象斑岩のこともある)より湧出している。一般にボーリングの深度は 60m 毎に湧出クラックが来ることが多く、3 回目のクラックが最も優勢である。

57 泉のうち 36°C をこすものは持世寺 (36°~41°C), 川棚 (38°~46°C), 26°~36°C のものは三丘の安田^{みつお あんだ}, 湯野, 持世寺, 王司, 川棚, 湯免, 残りの 51 泉は 26°C 以下の低温のものである。

泉質は殆んど放射能泉であり、そのうち宇佐郷は Rn 1,252 および 315, 阿知須は 423 (単位 Curie $\times 10^{-10}$) である。

放射能泉のうち他の成分を含有するものは次の 8 泉である。

含塩放射能泉 岩国観光ホテル

含食塩放射能泉 弘法寺

弱食塩放射能泉 三 島

含塩化土類食塩放射能泉	周南, 山田, 川棚
硫化水素放射能泉	湯 野
含ふっ素重炭酸放射能泉	植 松

放射能泉以外のものは次の7泉である。

含重曹食塩硫化水素泉	麻里布
含ふっ素泉	船 木
硫化水素泉	麻里布, 長府, 江向
硫 黄 泉	堀の内
鉄 泉	黒 門

大部分弱アルカリ性であるが、湯野、持世寺、船木、湯谷、新湯谷、湯免 (Ph 9.6) はアルカリ性、三丘の東善寺と萩吉田は弱酸性である。

2. 花崗閃緑岩

領家新期花崗岩類に属する花崗閃緑岩よりのもので久賀1泉のみで、これは低温の放射能泉である。

3. 石英閃緑岩・閃緑岩

石英閃緑岩よりは呼鶴、閃緑岩よりは於福^{おふく}、津波敷^{つばしき}であるが、このうち於福は閃緑岩に接している古生層中より湧出している。於福は 25°C の単純泉、呼鶴、津波敷は低温の放射能泉で、3泉ともに弱アルカリ性。

4. 石英斑岩

石英斑岩岩脈中より湧出するが、岩脈は鹿の家は花崗閃緑岩中に、湯の口は三郡変成岩類中に、宮野、坂水、半田は古生層中に、豊田湖は中生層の脇野垂層群中に貫入している。宮野は 25°~32°C、湯の口は 28°C、他は低温。宮野、豊田湖は放射能泉、鹿の家、坂水、半田は硫黄泉。(湯の口は成分未詳。) 宮野はアルカリ性、他は弱アルカリ性である。

5. 斜長斑岩

湯田は大部分斜長斑岩、北部では石英斑岩を本源岩としており、泉源数は約 100 泉で1日の湧出量は 5,200 トンをこえ、このうち 2,000 トンは 50°C をこしている。29°~70°C を示し、このうち 40°~50°C が 22 泉源、50°~60°C が 7 泉源、60°~70°C が 9 泉源である。単純泉あるいは放射能泉であり、アルカリ性である。

従前から存在していたものは沖積層中を西南に向かって流れる浅層泉源であり、近年開発した 35 泉源は基盤岩中より直接に湧出する深層泉源で、ボーリングの深度は 100m 前後より 350m である。深層泉源はいづれも高温である。

地質は地表より順に沖積層、古第三紀の礫岩層、シルト層、古生層の大田層群(砂岩)、三郡変成岩類で、このうち古生層と三郡変成岩類とが基盤岩である。この基盤岩に湯田中心部で斜長斑岩が、北部で石英斑岩が貫入している。

三郡変成岩類は西ないし西南に傾斜し、その平均傾斜は 60° であるが、ところによってかなりもめていて垂直になったり水平になっている。温泉は上記の貫入岩脈に近接した砂岩片岩、緑色片岩中のクラックから湧出する。黒色片岩中のクラックはつぶれていて温泉は湧出しにくい。

古生層の砂岩は湯田中心部で変成岩類上にクリップを作って載っている。この砂岩はクラックに富み、下部からの温泉水を上昇せしめている。

斜長斑岩は東北へ緩く傾く岩床をなしており、3~6枚雁行している。北部の石英斑岩もかなり根を拡げている。

湯田中心部では古生層上にシルト層がなく、深層泉源から上昇した温泉水は礫岩層（厚さ30m±）を通過してこの上の沖積層に入って浅層泉源となっている。中心部以外はシルト層が厚く（西南部では特に厚く75mである。）、深層泉源の上昇を遮断している。

なほ湯田地域の東南側にNE-SWに走る榎野川構造線が走っており、これより東南には深層泉源は拡がり切らない。

西市は中生層の脇野亜層群中に貫入した斜長斑岩岩脈より湧出し、低温の重曹炭酸泉および炭酸泉である。

6. 文象斑岩

湯の峠は中生層の脇野亜層群に貫入した文象斑岩岩脈附近より湧出している。低温で放射能泉、弱アルカリ性およびアルカリ性。

7. ひん岩

火の山は中生層の脇野亜層群に貫入したひん岩岩脈附近の断層帯より湧出し、低温の放射能泉。大河内はひん岩中の断層帯より湧出するが、南側に拡がる花崗岩が下底部で根を張っていると予測される。29°Cの単純泉でアルカリ性。

8. 阿武層群の流紋岩

流紋岩あるいは流紋岩質凝灰岩より湧出し、9泉ある。ほとんど低温で放射能泉が多いが、薬師は27°C、湯本は29~41.5°C、湯の瀬は28°Cである。放射能泉以外のものとして次の4泉あり。

含重曹食塩泉	薬師、粟野
炭酸泉	徳佐（附近にガス放出井あり。）
単純泉	湯本

ほとんど弱アルカリ性であるが、湯本はアルカリ性、徳佐は酸性（Ph 4.7）、江崎は弱酸性。湯本の湧出量は1日1,200トンである。

9. 周南層群の流紋岩

流紋岩ないし流紋岩質凝灰岩より湧出するもので鹿野北方の石舟泉のみ。低温で放射能泉。Rn 113 Curie×10⁻¹⁰である。

10. 関門層群

関門層群の下関亜層群は安山岩、石英安山岩・流紋岩およびそれらの凝灰岩であり凝灰質砂岩を夾んでおり、温泉は凝灰質砂岩より湧出している。温泉が下関亜層群の火成岩類を本源岩とするものか、それともこれらに貫入した火成岩類を本源岩とするものか明らかでないが、吉見ではかなりの深部に花崗岩が拡がっているものとも予測され、荒木、一の俣、俵山では附近の凝灰質砂岩がホルンフェルス化を受けているもので火成岩岩脈が下底部に貫入しているものと考えられる。

7泉のうち下関は32.5°C、吉見は25~31°C、一の俣は30°C、俵山は30~43°C、他は低

温である。泉質はまちまちである。

単 純 泉 下関

単純泉または放射能泉 吉見, 俵山 (Rn $99 \text{ Curie} \times 10^{-10}$ のものあり.)

含炭酸土類放射能泉 奈古

含ふっ素泉 柿の木川

硫化水素泉 一の俣

硫 黄 泉 荒木

吉見, 荒木, 俵山 (pH 9.5~9.8), 柿の木川 (pH 9.5) はアルカリ性, 奈古は弱酸性, 他は弱アルカリ性。

11. 領家変成岩類

花崗閃緑片麻岩より湧出するもので^{たぶせ}田布施, ^{ひらお}平生, 高須の泉あり, いづれも低温。田布施は含重曹食塩硫化水素泉, 平生, 高須は含重曹食塩泉。

B. 非火成岩類よりの温泉

1. 三郡変成岩類

黒色片岩または緑色片岩中より湧出するが, 金峰, 丹後兼, 船場の3泉は大断層線上より湧出している。片倉は北方に花崗岩の貫入がある。いづれも低温。泉質はまちまちである。

炭酸食塩泉 金峰

炭 酸 泉 丹後兼

含塩化重曹泉 船場

食 塩 泉 片倉

金峰, 丹後兼は酸性, 船場はアルカリ性。

2. 古 生 層

大内迫は玖珂層群のホルンフェルス化した砂岩, 粘板岩中より, かやの木は錦層群の砂岩中より湧出している。いづれも低温で放射能泉。大内迫は南方に花崗岩あり, かやの木は 300 m 下底に花崗岩があると云はれている。

3. 中 生 層

3 泉あっていづれも低温。泉質はまちまちである。

含緑礬炭酸泉 山野井

三疊系の殖生層群山野井層の含黄鉄鉱頁岩の風化帯より湧出する。緑礬は黄鉄鉱の分解産物であり, 炭酸は下底部の何らかの火成岩に本源を有するものと考えられる。酸性 (Ph 4.4)。

含ほう酸重曹泉 ^{げきん}華山

第三紀層下のジュラ系の豊浦層群の西中山層の黒色頁岩中より湧出する。附近は大断層の通過するところである。メタほう酸およびメタほう酸イオンを含有する。一般に含ほう酸泉は低温の食塩泉と云はれているが華山は重曹泉である。アルカリ性 (pH 8.2)。

含ふっ素泉 湯の原

ジュラ系の豊浦層群の東長野層の砂岩より湧出する。附近に石英斑岩岩脈がある。

4. 第三紀層

5 泉いづれも低温である。

炭酸泉 稗田、伊上

稗田は幡生層より湧出しているが下部に中生代の下関亜層群の安山岩が拡がっているものと考えられる。伊上は日置層群の人丸累層より湧出しているが下部に中生代の阿武層群の流紋岩が拡がっているものと考えられる。

含ふっ素泉 際波、黄波戸

際波は古第三紀の宇部夾炭層より湧出しているが下部に花崗岩が拡がっているものと考えられる。黄波戸は日置層群の黄波戸部層より湧出しているが下部にカンラン石玄武岩が拡がっているものと考えられる。黄波戸はアルカリ性 (pH 8.8)。

含芒硝重曹泉 江の尻

古第三紀の宇部夾炭層より湧出する。附近では夾炭層は甚だ薄くてその下に三郡変成岩類の黒色片岩があり、この黒色片岩がホルンフェルス化を受けているので、何らかの火成岩が附近に貫入しているものと推定される。

C. 金属鉱床よりの温泉

硫化鉄鉱床の風化露頭部より緑礬泉が流下するものでいづれも低温である。添谷は河山鉱山の磁硫鉄鉱床の露頭より、二俣瀬は厚東ダム西側の二俣瀬鉱山の黄鉄鉱床の露頭より流下している。二俣瀬は pH 1.8 いづれも未利用である。

総括

108 温泉を温度で分類すると 40°C 以上の高温温泉は 5 泉、中温温泉 17 泉、低温温泉 92 泉で合計 114 泉となる。同一温泉で泉源によって温度の異なるものがあるので合計は温泉数より多くなっている。

次に泉質で分類すると次のようになる。

放射能泉	63	}	
含炭酸土類放射能泉	1		
含塩放射能泉	1		
含食塩放射能泉	1		
弱食塩放射能泉	1		
含塩化土類食塩放射能泉	3		
硫化水素放射能泉	1		
含ふっ素重炭酸放射能泉	1		
炭酸泉	5		}
含緑礬炭酸泉	1		
重曹炭酸泉	1		

含塩化重曹泉	1	} 3	泉 區 泉 口 山
含芒硝重曹泉	1		
含ほう酸重曹泉	1		
食 塩 泉	1	} 6	
含重曹食塩泉	2		
含重曹弱食塩泉	2		
炭酸食塩泉	1		
硫 黄 泉	4	} 6	
硫化水素泉	4		
食塩硫化水素泉	1		
含重曹食塩硫化水素泉	1		
含ふっ素泉	5		
鉄 泉	1		
緑 礬 泉	2		
単 純 泉	5		

合計 111 泉となる。これも同一温泉で泉源によって泉質の異なるものがあるので合計は温泉数より多くなっている。(ただし湯の口は成分未詳につき除外してある。) すなわち放射能泉が 72 泉であって全体の 65% を占めており、これが山口県の温泉の一大特徴と云える。

次にデータのある 104 温泉についてみると、そのほとんど、すなわち 92 温泉が弱アルカリ性ないしアルカリ性であって、弱酸性は 6 温泉、酸性は 6 温泉にすぎない。このうち酸性泉はほとんど未利用である。

次に県全体を温泉区として次の 3 種に分ち得る。

1. 瀬戸内側に沿って東より玖北区、周東区、佐波区、吉南区、小月区、響灘側に小串区、日本海側に萩区に花崗岩底盤体の大キューボラがあり、この地区が放射能泉の地区と云える。代表は湯野、持世寺、川棚の諸温泉である。
2. 豊北区と阿武区(佐波郡および都濃郡の最北部を含む。)とは周南層群あるいは阿武層群の流紋岩地区で、放射能泉、食塩泉、炭酸泉、単純泉の地区と云える。代表は湯本温泉である。
3. 以上を除いた広域の地帯は三郡変成岩類、領家変成岩類、古生層、中生層が基盤としてモザイク状に配列し、かつ断層によって切断され、諸種の火成岩類の貫入する地帯であって温泉には諸種の型のものがある。代表は湯田および俵山温泉である。

この地帯の温泉ではしばしば本源岩が地下深所であって野外に露出してないことがあってボーリングによってはじめて明らかにし得るものがある。このような温泉は開発上甚だ有望である。さらに本源岩も種類が多く、地下構造も母岩が変成岩類や地層であるので複雑を極めており学術上また開発上甚だ興味のあるものと云える。

今回発表した温泉の諸データは筆者の調査によるものの外に山口県衛生部業務課および山口県衛生研究所(渡辺百江氏)より頂いたものが多い。この点に関して上記の 2 課所に対して深謝する。

山口県温泉分布図説明

- | | | | | | |
|---------|------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 岩 国 | 2 岩国観光ホテル | 3 麻里布 | 4 今 津 | 5 大内迫 | 6 添 谷 |
| 7 かやの木 | 8 宇佐郷 | 9 由 宇 | 10 新由宇 | 11 寿ヶ迫 | 12 玖 珂 |
| 13 通化寺 | 14 伊 陸 | 15 柳 井 | 16 久 賀 | 17 鹿の家 | 18 呼 鶴 |
| 19 三 丘 | 20 田布施 | 21 平 生 | 22 高 須 | 23 三 島 | 24 久 米 |
| 25 櫛ヶ浜 | 26 徳 山 | 27 丸 福 | 28 周 南 | 29 東 辻 | 30 遠 石 |
| 31 蛇 島 | 32 丹後兼 | 33 金 峰 | 34 長 穂 | 35 湯 野 | 36 富 海 |
| 37 江 泊 | 38 防 府 | 39 桑の山 | 40 植 松 | 41 島 地 | 42 石 舟 |
| 43 長沢池 | 44 長沢池コロニー | 45 秋穂東 | 46 筈 倉 | 47 小 郡 | 48 湯 田 |
| 49 宮 野 | 50 湯の口 | 51 二俣瀬 | 52 阿知須 | 53 持世寺 | 54 栄 和 |
| 55 際 波 | 56 片 倉 | 57 江の尻 | 58 湯の葉山 | 59 船 木 | 60 湯の峠 |
| 61 山野井 | 62 傍 示 | 63 壇 生 | 64 坂 水 | 65 半 田 | 66 於 福 |
| 67 湯 谷 | 68 新湯谷 | 69 船 場 | 70 湯の原 | 71 華 山 | 72 西 市 |
| 73 豊田湖 | 74 荒 木 | 75 一の俣 | 76 山 田 | 77 王 司 | 78 長 府 |
| 79 黒 門 | 80 火の山 | 81 下 関 | 82 稗 田 | 83 吉 見 | 84 川 棚 |
| 85 大河内 | 86 津波敷 | 87 薬 師 | 88 粟 野 | 89 伊 上 | 90 黄波戸 |
| 91 青海島 | 92 湯 本 | 93 俵 山 | 94 柿の木川 | 95 湯 免 | 96 萩吉田 |
| 97 弘法寺 | 98 江 向 | 99 平安古 | 100 堀の内 | 101 菊ヶ浜 | 102 越ヶ浜 |
| 103 奈 古 | 104 湯の瀬 | 105 徳 佐 | 106 高 佐 | 107 江 崎 | 108 湯 面 |

(以上のうち 50 湯の口は泉質不詳である.)

