

温泉の地球化学的研究

第9報 中伊豆温泉に就て

服部安蔵 益子 安 佐藤幸二

甘露寺泰雄 細谷 昇

(中央温泉研究所)

(昭和35年12月26日受理)

1. ま え が き

昭和32年8月より34年4月にわたって、静岡県田方郡上狩野村の諸温泉（通称中伊豆温泉とも云われ、矢熊、月ヶ瀬、吉奈、嵯峨沢、湯ヶ島等が之に属する）の調査を実施した。

本報告は、地質、化学分析、電気探査の結果を種々検討し、まとめたものである。

2. 温泉の分布、湧出状況及び地質の概要

温泉の分布は Fig 1 に示される。通常、地域的に、矢熊、月ヶ瀬、吉奈、嵯峨沢、湯ヶ島（西平、世古の滝）の5ヶ所に分けられる。

(a) 矢熊

3源泉（何れも狩野川右岸）が存在する。

旧源泉は自噴泉である。矢熊橋下の源泉は、右岸の岩盤の亀裂より自然湧出する。新源泉は同橋下よりやや上流に位置し、動力揚湯を行っている。

矢熊温泉附近には、狩野安山岩類が分布しているが、その下位には湯ヶ島層群が存在し、之等の温泉はその岩層より湧出するものと推定される。

(b) 月ヶ瀬

3源泉が存在する。

慶大温研使用泉の1つは、狩野川左岸の掘さく自噴泉、他は温研洗濯場で使用していた自噴泉で、之は右岸に位置している。聖温泉は、動力揚湯で、月ヶ瀬で最高温度を有している。

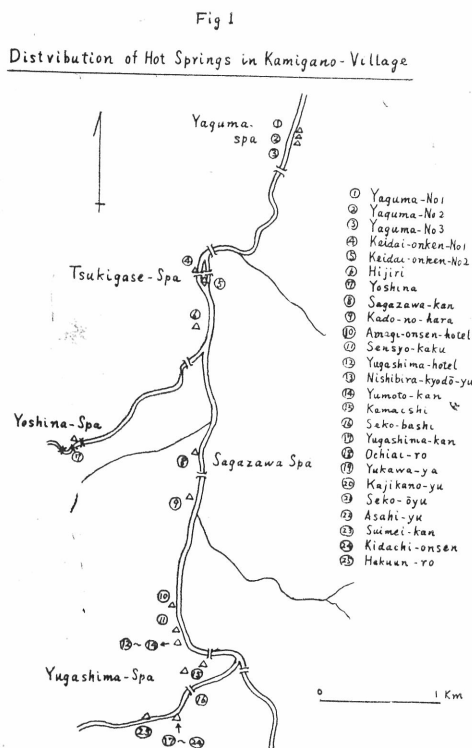
月ヶ瀬附近には、同温泉の西側の山に、湯ヶ島層群に属する安山岩と角礫凝灰岩との互層が存在し、又狩野川の東には、狩野安山岩類が分布している。慶大温研の西側には、湯ヶ島層群がみられる。温泉の湧出岩層は、湯ヶ島層群である。

(c) 吉奈

同地区には、且って数十本のボーリング泉が存在したが、現在では共同泉1井である。

同温泉附近には、凝灰岩と安山岩との互層より成る湯ヶ島層群が分布し、その中に安山岩と思われ岩脈が認められる。温泉水は、凝灰岩と岩脈との境界より上昇するものと推定される。

尚、東は釜の淵附近、西は芳泉荘上流附近までに粘土化を主とした変質帯が認められる。凝灰角礫



岩の部分の粘土化ははげしく、安山岩の部分は左程はげしくない。

(d) 嵯峨沢一門の原

嵯峨沢館の源泉は、掘さく、動力湯湯、門の原は掘さく自噴泉である。同温泉の附近は、狩野川左岸の洪積台地であるが、その北の高台、及び西の山地、嵯峨沢橋上流の狩野川兩岸は、狩野安山岩類が分布し、嵯峨沢橋のたもとには、湯ヶ島層群の小露出がある。同温泉も、地下浅所の湯ヶ島層群より湧出するものである。

(e) 湯ヶ島 (西平及び世古の滝)

中伊豆では、最も源泉数が多く、又湧出量も豊富で、高温泉が多い。温泉は、地域的に西平及び世古の滝の両地区に分れて分布している。

西平地区では、西平共同、湯本館源泉の2井が、狩野川左岸に自噴し、他は何れも掘さく、動力湯湯泉である。釜石源泉は、標高約250mの山腹に掘さくしたものである。

世古の滝地区に存在する源泉の多くは、猫越川兩岸の河床より自然湧出する温泉である。

世古大湯は、同地区の共同浴場で、川床数ヶ所より湧出する温泉を浴槽に集めて使用している。木立の湯は、猫越川の右岸に存在し、同地区では泉温が最低であるが、夏期及び同川の増水時には、泉温が上昇し、42~43°Cに達することがある。白雲楼源泉は、同地区唯一の掘さく、動力湯湯泉である。又世古橋下の湧泉は、同川の左岸、橋下の岩盤の亀裂より湧出し、未利用泉である。

湯ヶ島温泉附近には、全体として湯ヶ島層群が分布し、その中に世古橋、西平橋下流、天城温泉ホテル北東方を通り、狩野川を横切って対岸へと玄武岩岩脈が走っている。上記の諸温泉は、この玄武岩岩脈の西側にのみ存在する。

湯ヶ島層群は、凝灰角礫岩、凝灰質砂岩よりなり、安山岩の熔岩流を伴う。西平の狩野川左岸では、鈴ヶ淵の上流は、凝灰質砂岩が続くが、下流は小淵の玄武岩岩脈までの間は変質をうけてはっきり

Fig 2 Geological Sketch Map

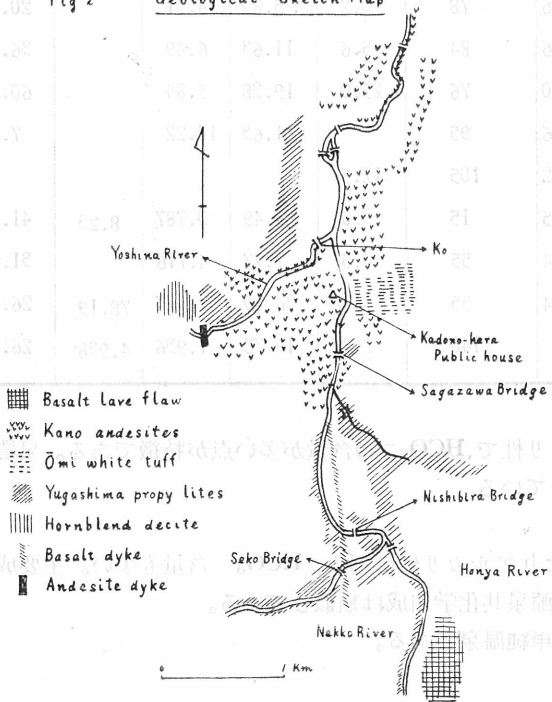
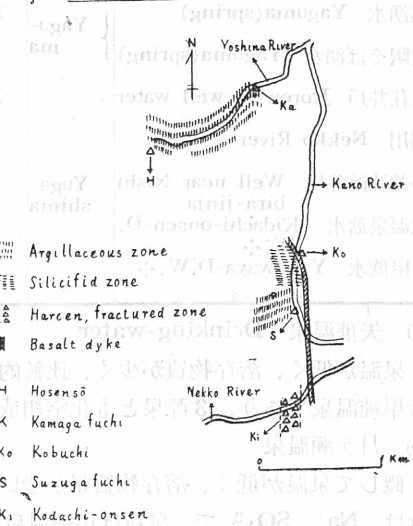


Fig 3 Altered Zone in Kamigano-Village



しない。西平地区と世古の滝地区とは地質的には一連のものである。尚湯ヶ島層群が全体としてすでに変成を受けた岩層であるが、その中で特に、こゝに2つの変質帯がある。1つは前述の鈴ヶ淵—小淵間の変質帯で、もう1つは木立温泉附近のものである。鈴ヶ淵—小淵の変質帯に於ては、鈴ヶ淵より下流約100mの間は、粘土化を主とし、それより下流は珪化を主とするようである。木立温泉附近に於ては、岩層は破碎され、石英脈が沢山認められる。何れの変質帯も温泉作用によるものと考えて差支えない。Fig 2は、附近の地質略図であり、Fig 3には変質帯の位置を示している。

3. 化学成分

温泉水の分析結果は Table 1 に、地下水、沢水、河水等は Table 2 に一括される。

(Table 1 別紙参照)

Table 2

The Analytical Results of Natural Waters except Hot Spring Waters in Kamigano-Village

Name	Location	Temp. (°C)	PH	Evaporated Residue mg/Kg	Na+ mg/Kg	Ca ²⁺ mg/Kg	Cl ⁻ mg/Kg	SO ₄ ²⁻ mg/Kg	HCO ₃ ⁻ mg/Kg
市山区井戸水	Ichiyama-well-water	20.3	6.1	110	5.5	15.1	5.96		57.70
鎌の洞	Kama-no-hora(stream)	16.5	6.5	78	3.2	12.68	5.25		18.46
嵯峨沢館飲水	Sagazawa-kan-D.W.※	18.0	6.0	142	8.0	17.68	7.26		52.90
枝洞	Edabora(stream)	14.5	4.4	130	4.5	18.52	12.28		5.28
本洞	Honbora(stream)	16.5	6.0	62	3.2	6.82	8.24		28.60
二の沢本流	Ninosawa-honryu(stream)	16.8	6.4	36	2.8	5.49	7.84	57.61	22.75
公民館そば井戸	Well near the Public house	17.7	6.7	92	10.5	25.81	21.44		40.25
公民館うら吉奈川	Yoshina River	16.7	6.3	54	4.5	7.21	5.83		26.47
皆沢本流	Minasawa(stream)	15.5	6.6	78	3.2	5.83	4.41		20.05
大谷田湧水	Ōtanida(spring)	17.0	7.6	84	5.6	11.63	6.49		36.95
矢熊湧水	Yaguma(spring)	21.0	6.0	76	25.0	19.38	5.84		60.70
矢熊駅そば湧水	Yaguma(spring)	17.0	5.6	95		11.63	10.22		7.94
淨蓮荘井戸	Jyoren-so-well water	16.0	7.2	105	12.5				
猫越川	Nekko River	6.0	6.5	15	3.0	9.49	3.787	8.23	41.79
西平神社前井戸	Well near Nishibira-jinja	7.0	6.4	55	4.5	7.77	4.716		31.74
木立温泉飲水	Kidachi-onsen-D.W.※	4.5	6.4	55	5.0	36.19	0.447	78.19	26.45
湯川屋飲水	Yukawaya-D.W.※	5.0		140	2.0	19.70	1.936	4.938	26.45

(a) 矢熊温泉 Drinking-water

泉温が低く、溶存物質が少く、比較的強アルカリ性で、HCO₃⁻の含量が多い点が特徴である。泉質は単純温泉であり、3源泉とも化学組成は類似している。

(b) 月ヶ瀬温泉

概して泉温が低く、溶存物質質量が少い。矢熊よりアルカリ性は弱く、HCO₃⁻含量も少い。主要成分は、Na⁺、SO₄²⁻で、泉質は単純温泉、且、3源泉共化学組成は類似している。

(c) 吉奈温泉 主要成分はNa⁺、SO₄²⁻、泉質は単純温泉である。

(d) 嵯峨沢一門の原

嵯峨沢館湧泉は、泉温55.0°C、溶存物質質量も多く、主要成分は、Na⁺、SO₄²⁻で泉質は芒硝泉であ

る。

門の原温泉は、泉温 36.0°C と低い、溶存成分は多く、又 Ca^{2+} の含量、millival %が、嵯峨沢館源泉と若干異なっている。即ち両源泉とも陰イオンでは SO_4^{2-} が主要成分であるが、門の原は Ca^{2+} の millival %が多く、泉質が含石膏、芒硝泉である。

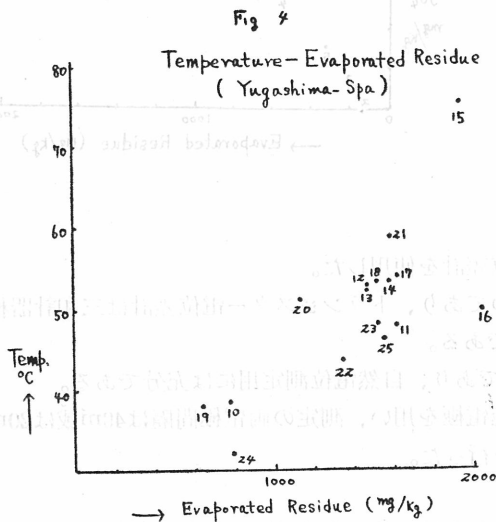
ちなみに、この門の原温泉の泉質は、湯ヶ島と嵯峨沢のほゞ中間の性質を示していると云う事が出来る。

(e) 湯ヶ島温泉

溶存分量は、概して $1\text{g}/\text{kg}$ 以上、陰イオンの主要成分は SO_4^{2-} であるが、陽イオンでは $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+$ のものが多く ($\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+}$ も若干存在する) 従って、泉質は、石膏泉、含芒硝・石膏泉が多く、含石膏・芒硝泉、単純温泉等も若干存在する。

温泉は西平、世古の滝両地域にまたがっているが、化学組成の上では、地域別による差は認められない。

泉温と蒸発残査との間には、Fig 4 に示される様に、ほゞ相関々係がある事が認められる。



(f) 温泉水以外の天然水の分析

概して、溶存成分が少く、液性は中性~微弱酸性 (温泉は中性~微弱アルカリ性) で、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 等が主要成分であるものが多い。

温泉水とは、化学組成の点で大いに異なっている。

4. 温泉水に就ての総括及び考察

中伊豆の諸温泉は、何れも陰イオンでは、 SO_4^{2-} が主要成分であって、陽イオンである Ca^{2+} 、 Na^+ の millival %の相違によって、各温泉が特徴づけられる。

Ca^{2+} 、 Na^+ 、及び SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 HCO_3^- の millival %の変化は、Table 3 に示される如くである。即ち湯ヶ島→門の原→嵯峨沢→月ヶ瀬→吉奈→矢熊の順に Na^+ の millival %が増加し、 Ca^{2+} の millival %は減少する。 SO_4^{2-}

に就ては、矢熊を除き、その millival %には大きな変化はない。 HCO_3^- は湯ヶ島→矢熊にかけて、含量、millival %ともに増加する。

Table 3

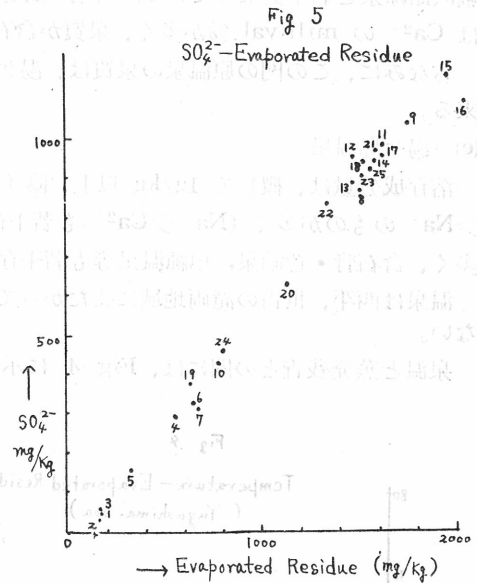
Comparison of millival %

温 泉 名 Name	Na^+	Ca^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-
矢 熊 Yaguma-spa	82.38~88.08	8.53~13.61	7.92~11.28	34.01~48.41	37.26~48.30
吉 奈 Yoshina //	79.99	16.95	17.18	73.19	9.63
月ヶ瀬 Tsukigase //	75.51~78.97	18.09~22.82	9.98~11.83	75.37~80.90	7.27~14.41
嵯峨沢 Sagazawa //	74.15	24.23	12.89	84.88	2.23
門の原 Kado-no-hara	55.79	43.58	10.51	88.14	1.11
湯ヶ島 Yugashima //	38.38~53.43	45.92~59.95	4.67~10.76	81.04~93.46	1.26~8.20

蒸発残渣と SO_4^{2-} とは、Fig 5 で示される如く明かに相関々係があり、それがほぼ直線的である。即ち、中伊豆の諸温泉は所謂硫酸塩泉として一括されるべき性質のものである。

以上述べた事柄は、もし、之等の温泉が、1つの源泉に属するものであるならば、それは恐らく湯ヶ島にみられる石膏泉的な泉質のものであって、之が地層中の流動に伴って周囲の岩層とのイオン交換、及び冷地下水の混入等の変化を受けて、現存するが如き種々の泉質の温泉を生成しているものであろうと推定される。

先きに、坂本等¹⁾は伊豆長岡温泉に就て、佐藤²⁾は、伊豆修善寺、長岡、大仁等の温泉に就て、温泉の湧出機構と関連して、岩層と温泉水とのイオン交換作用に就て種々考察を行っているが、中伊豆の諸温泉に就てもイオン交換作用は極めて重要な問題と考えられるので、之等の詳細は別紙に報告する予定である。



5. 自然電位分布

1) 測定器及方法

測定器は、真空管電位差計並にトランジスター電位差計を使用した。

真空管電位差計の測定感度は、0.5~150mVのものであり、トランジスター電位差計は三和計器株式会社製で最高感度での読みとり最低値は0.5mVである。

又最高感度の場合の入力インピーダンスは20K Ω であり、自然電位測定用には充分である。

電極は素焼きの筒に飽和硫酸銅溶液を入れた無成極電極を用い、測定の間電極間隔は40m或は20mとし、測定点には充分注水を行い常法に従って測定を行った。

2) 自然電位分布

上狩野村の温泉分布は前述した如く5ヶ所に分けられるが、此の中、矢熊、湯ヶ島の一部を除いた各温泉の自然電位を測定した。

その結果を総合すると Fig 6 の如き電位分布となる。

負異常地域内に源泉が存在している事は、此の負異常が、温泉水等の地下水の存在によるものである事を示めている。

次に各地区毎に自然電位分布を記述する。

a) 湯ヶ島西平地区

此の地区は、北流する狩野川沿いの両岸で南は西平橋下流約200m、北は小川橋附近までの平地に探査を施行した。

電位分布は Fig 7 に示す。極めて著しいことは、正異常帯を狭んで、北部と南部に急勾配の電位降下があることで、この境界が地質の項で述べた結果と合致する。即ち天城温泉ホテルの北東方の正異常帯中に高電位点が発見された。これは附近に認められる玄武岩の岩脈によるものと考えられ、その両脇の湯ヶ島変朽安山岩類の部分では幾分低い電位を示すことが判明した。この玄武岩岩脈の延長を確かめるために基線と平行に3測線（右岸2本左岸1本）を設け、各測線に就いての電位勾配断面図の相対より、右岸の玄武岩岩脈は地質の項で述べた如く、世古橋下流、天城温泉ホテル北東方と略南北に連なり、

この附近で狩野川を横切り、N15°W の方向をとるものと考えられる。

更に北部の負異常帯は、北方の門の原温泉附近の負異常帯と連なるものと考えられる。

Fig 6 Self Potential Map of Kamigano Spa

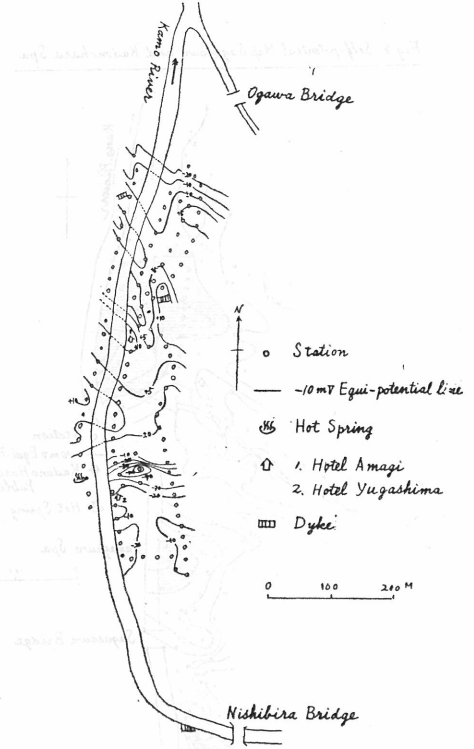
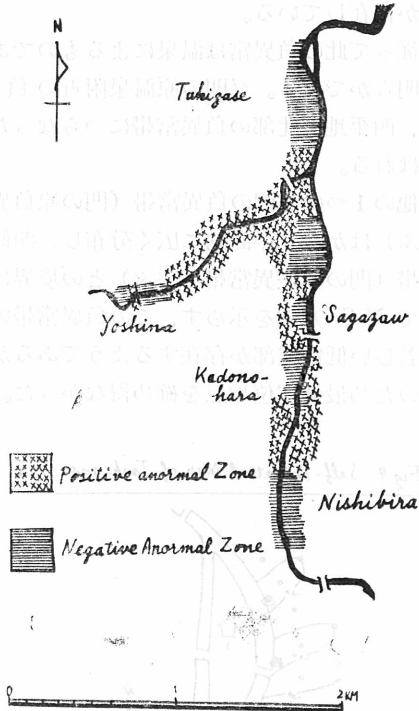


Fig 7 Self Potential of Nishibira Area

一方南部の正負異常帯の境界は、湯ヶ島温泉ホテル北約80m附近で東西に走っていることが読みとれる。また負異常帯中に負電位の顕著な極点が存在する。これは、附近に埋設鉄管があるため、局部電流によるものと考えられるが、一方その西方への延長に1源泉が存在し、温泉によるものとも考えられる。

狩野川右岸の洪積台地には岩層の露出が少いが、同川の左岸に岩層の露出がある。

即ち鈴ヶ淵より上流は湯ヶ島変朽安山岩類の凝灰質砂岩が露出するが、鈴ヶ淵より下流約100mの間は粘土化をうけて居り、それより下流天城温泉ホテル対岸、更に下流の玄武岩々脈迄の間は珪化があり、玄武岩岩脈に至って変成はやむ。そしてこの粘土化の部分は、丁度自然電位の負異常帯に、珪化の部分は、正異常帯に相当する。従って、この地区の南部に現われた負異常帯は、湯ヶ島変朽安山岩類の凝灰質砂岩の粘土化を示し、正異常帯は同岩の珪化部分と玄武岩々脈とを示すものであろう。

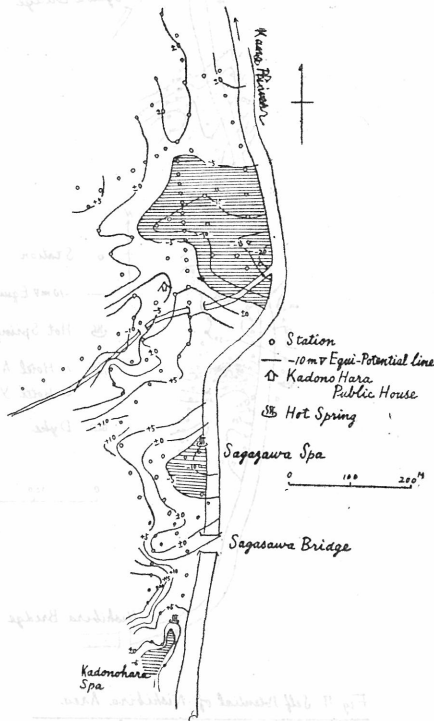
これは、湯ヶ島変朽安山岩類の凝灰質砂岩や同岩の粘土化部分は、温泉水が浸透し得るが、珪化部分は温泉水の浸透を困難にしているためであろう。

以上述べた事を要約すれば玄武岩岩脈の北にある負異常帯は門の原温泉、市山ボーリングを含む1つの温泉地帯である。同岩脈のすぐ南西の正異常帯は珪化をうけたためであり、更に南の負異常帯は、西平温泉に連なる1つの温泉地帯であると考えられる。

b) 嵯峨沢一門の原地区

略北流する狩野川と川の西の山地に挟まれる平地に、北は小戸橋附近より、南は門の原温泉附近までの地区を測定した。

Fig 8 Self-potential Map Sagasawa and Kadomohara Spa



地域内には源泉はないが、附近の地形から考えるに、負異常は温泉水等の地下水によるものと推定される。

尙門の原正異常帯と、嵯峨沢温泉地北部の正異常帯は狩野安山岩類によるものと推定されるが、嵯峨沢と門の原温泉両負異常帯を二分する嵯峨沢橋附近の正異常帯は何に起因するかは、露出が少く明らかにし得ない。

しかし何らかの地質構造によるものであって、これが正異常帯を表わすと共に、門の原と嵯峨沢温泉との化学的性質をかえ、ひいては湯ヶ島温泉群と嵯峨沢、月ヶ瀬温泉群との境界をなすものと推定される。

c) 月ヶ瀬地区

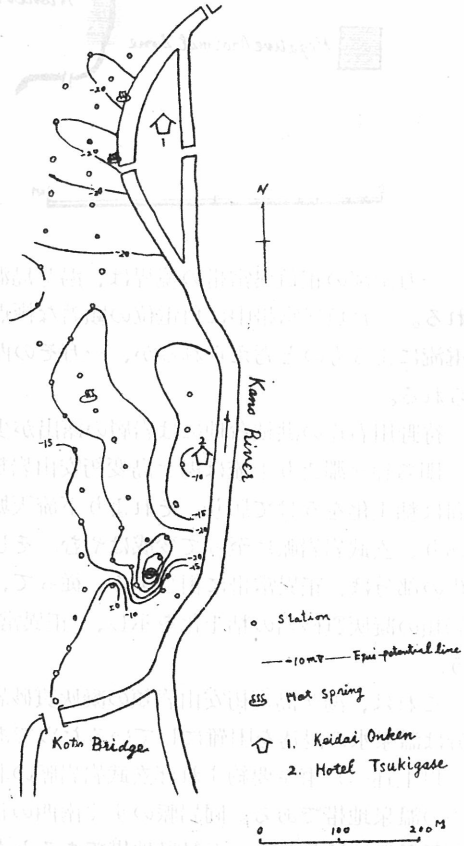
この地区では、西側の山と東側の狩野川とに挟まれる平地、主として道路沿いに探査を行った。北限

その結果は Fig 8 に示す。負異常帯は明らかに3ヶ所現出し、その中南の2つは門の原温泉及び嵯峨沢温泉に表はれ、その地域内又は近傍に源泉が存在している。

従って此の負異常は温泉によるものであることは明らかである。又門の原温泉附近の負異常帯は、西平地区北部の負異常帯につらなったものと思はれる。

他の1つの北側の負異常帯（門の原負異常帯と呼ぶ）はかなり平面的に広く分布し、西側の正異常帯（門の原正異常帯と呼ぶ）との境界は大きく見て N-S 方向を示めず、この負異常帯の東南部に著しい低電位部が存在するようであるが、狩野川のため最低電位地点を確め得なかった。負異常

Fig 9 Self-Potential Map of Tsukigase Spa



は月ヶ瀬浴場附近、南限は小戸橋附近である。

自然電位分布図は Fig 9 に示す。測定点は1つの点を除いてすべて負電位を示し、等電位線はN-S 方向に長くのびている。

月ヶ瀬旅館の脇に 1.6mV/M の顕著な負電位を示めず地点があらわれ、それより S80°W の方向約 80m に正電位を示めず地点がある。

この2地点の異常電位は、あたかもこの附近に埋没鉱体（地下ケーブル、鉄管等を含む）の存在を示めず様である。

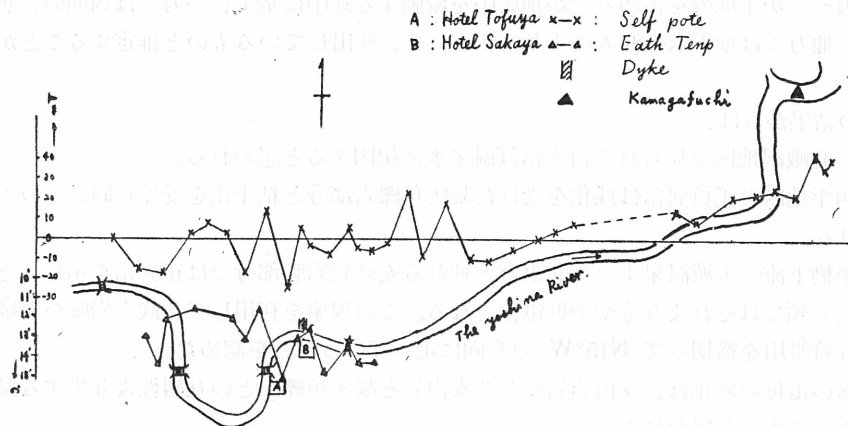
この地区にある源泉は何れも -20mV以下の低電位帯中に存在し、従って此の地区の低電位は温泉水によって生じたものである。

d) 吉奈地区

東流する吉奈川沿いの両岸、道路沿いに測線をもうけた。

温泉街内では埋没鉄管などの妨害を考慮して測定を施行しなかった。測定の結果を図示したのが Fig 10 である。極めて著しいことは釜の淵東方に高電位が分布し、それより西方では、電位が低くな

Fig 10 Profil of Self potential and Earth Temperature of Yoshina Spa.



ること、電位の変動がはげしいことである。

この地区には、地表下1~1.5mの地温測定を行ったが、その結果 (Fig10参照) 自然電位と地温とはほぼ負の平行関係、即ち地温の高い部分では自然電位は低く、地温の低い部分では電位が高い傾向が認められる。

又附近の地質はすでに述べたように、さかや旅館の橋附近に岩脈が見られ、その東西にはあたかもドーム状をなす如く凝灰角礫岩と安山岩との互層が分布しており、岩脈と凝灰角礫岩との境界に沿って温泉水が上昇して来ると考えられる。自然電位の測定結果は、この岩脈部分では、高い電位（従って低い地温）を示し、両側の凝灰角礫岩部分では低い電位（従って高い地温）を示めし、上記の考えと矛盾しない。岩脈附近を離れてもこのような自然電位の変動（地温の変動）を示めずのは、附近の岩層を構成するのが凝灰角礫岩と安山岩との互層であるから、岩石の透水性が異り、地下水（温泉水をも含めて）の浸透に難易があるためである。

釜の淵附近で電位の急激な大きな変化が認められるが、さかや旅館橋下の岩脈をはじめとして附近の岩層のうけた熱変成（温泉変成）が釜の淵以東では急激に弱まっているために生じたものである。

6. 結 論

中伊豆の諸温泉に就いて、その調査結果を要約すれば、次の如くである。

1) 中伊豆の諸温泉は、安山岩、凝灰岩等よりなる湯ヶ島層群より湧出しているものと考えられる。この中、湯ヶ島地域にあっては南北にはする玄武岩岩脈があり、温泉は同岩脈の西側にのみ存在する。

吉奈附近は凝灰角礫岩と安山岩との互層より成り、その中に安山岩と思はれる岩脈が認められ、温泉は凝灰岩と岩脈との境界に沿って上昇し、凝灰角礫岩の部分に貯溜されているものと推定される。

矢熊、月ヶ瀬、嵯峨沢附近には、狩野安山岩類が広く分布しているが、その下位には湯ヶ島層が存在し、温泉水はその透水性のよい岩層部を流動しているものと推定される。

2) 之等の諸温泉は化学成分の上からは陰イオンに於いて SO_4^{2-} が主要成分である硫酸塩泉に属し、陽イオンに於ける Ca^{2+} 及び Na^+ の millival % の相違によって各温泉が特徴づけられる。

即ち SO_4^{2-} は矢熊を除きその millival % はあまり変化はないが Na^+ の millival % は湯ヶ島一門の原一嵯峨沢一月ヶ瀬一吉奈一矢熊の順に増加し、 Ca^{2+} のそれは減少する。

また、蒸発残査は、湯ヶ島一嵯峨沢に於ては 0.7g/kg 以上月ヶ瀬一吉奈一矢熊では 0.79g/kg 以下である。

この事から、之等の温泉がもし一つの温泉源に属しているものとすれば、それは湯ヶ島にみられる如く Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} が主成分を占める之が地層中を流動する途中に於て、一方では周囲の岩層とイオン交換を行い、他方では地下水の混入により希釈されて、湧出しているものと推定することが出来る。

3) 電気探査の結果からは、

a) 月ヶ瀬、嵯峨沢地区で見られる負異常は温泉水に起因すると思われる。

d) 湯ヶ島西平地区の正負異常は珪化を受けた凝灰角礫岩部分と粘土化を受けた同岩との差異に起因すると思われる。

又世古橋一西平橋下流一天城温泉ホテル北東方と連なる玄武岩岩脈部分では正異常を示し、その脇の湯ヶ島変朽安山岩類ではそれよりもやや低電位となる。この現象を利用して玄武岩岩脈が天城温泉ホテル北東方より狩野川を横切って $\text{N}15^\circ\text{W}$ の方向に走っていることを認めた。

c) 吉奈地区の電位の変化は、安山岩岩脈及び安山岩と凝灰角礫岩との互層性より生ずる温泉の流動の難易に起因するものと思われる。

従って此の地区の自然電位と地温とは負の平行関係が見られる。

文 献

- 1) 坂本峻雄、益子安、佐藤幸二、温泉科学 Vol. 7, No. 4 (1956)
- 2) 佐藤幸二、地質学雑誌 Vol. 65, No. 762 (1959)

Geochemical Studies on Mineral Springs

Part 9. On the Hot Springs in Kamigano-Village, Izu.

Yasuzo HATTORI, Yasushi MASHIKO, Koji SATO,

Yasuo KANROJI, Noboru HOSOYA,

(Hot Spring Research Center)

The hot spring in Kamigano Village, Izu are issuing from the Yugashima propylites, consisted of propylite, greenish tuff, tuffaceous sandstone, etc.

At Yugashima, the hot springs distribute only in the western side of the basalt dyke of N-S direction.

The hot spring water of Yoshina may uplift along the andesite dyke, and reserved in the tuff breccia, Yugashima propylites.

The hot water of Yaguma, Tsukigase and Sagazawa, is flowing through the permeable part of the Yugashima propylites which are expected beneath the exposing Kano andesites.

Chemically, the following features are cleared.

Spa	Main components		millival %		Characteristics
	Cation	Anion	Na ⁺	Ca ²⁺	
Yugashima	Ca ²⁺	SO ₄ ²⁻	increase ↓ ↓	↓ decrease ↓	Gypsum spring
Kadonohara	Ca ²⁺	SO ₄ ²⁻			Gypsum spring
Sagazawa	Na ⁺	SO ₄ ²⁻			Saline spring
Tsukigase	Na ⁺	SO ₄ ²⁻			Simple thermal spring
Yoshina	Na ⁺	SO ₄ ²⁻			Simple thermal spring
Yaguma	Na ⁺	SO ₄ ²⁻ HCO ₃ ⁻			Simple thermal spring

If these spring waters belong to the one sort of spring source originally, the following are deduced.

The main components of the original spring water are calcium ion and sulfate ion. Flowing through the rocks, between the hot spring water and the surrounding rocks the exchange of ion takes place, on the other hand the cold underground water dilutes the hot spring water.

From the electrical prospecting the followings are deduced.

1) Negative anomalous zones recognized near Tsukigase, Sagazawa are derived from the hot spring water.

2) At Nishibira district, the silicified part of tuff breccia shows the positive anomaly and argillized part of the rock shows negative.

3) The andesite dyke and andesite member at Yoshind show positive anomaly and tuff breccia member shows negative. But although in the tuff breccia, the distant part from the argillized part does not show the negative anomaly.

4) The basalt dyke at Yugashima district, shows positive anomaly. From above mentioned facts, it is deduced that the anomaly of the natural electric potential derive from the difficulty of the flowage of hot spring water.

(Hot Spring Research Center)

Chemically the following figures are cleared.

The hot water of Yamanu, Takikane and Sanyama is flow through the permeable part of the Tachibana propylite which are exposed beneath the exposed Kansu andesite. The hot spring water of Yoshind may split into the andesite dyke, and reserved in the tuff breccia, Yugashima propylite.

At Yugashima, the hot springs distribute only in the western side of the basalt dyke of N-S direction.

The hot spring in Kanigano Village, Ito are issuing from the Yugashima propylite, consisted of propylite, greenish tuff, tuffaceous sandstone, etc.

Characteristics	Yugashima	Takikane	Sanyama	Yoshind	Yamanu
Open spring	20%	20%	20%	20%	20%
Open spring	20%	20%	20%	20%	20%
Single thermal spring	20%	20%	20%	20%	20%
Single thermal spring	20%	20%	20%	20%	20%
Single thermal spring	20%	20%	20%	20%	20%
	100%	100%	100%	100%	100%

If these spring waters belong to the one sort of spring source respectively, the following are deduced.

The main components of the original spring water are calcium ion and sulfate ion. Flow through the rocks, between the hot spring water and the surrounding rocks the exchange of an base plate, on the other hand the cold underground water dilutes the hot spring water.

From the electrical properties the following are deduced.

(1) Negative ground zones, recognized near Takikane, Sanyama and Yoshind from the hot spring water.

(2) At Yoshind district, the argillized part of tuff breccia shows the positive anomaly and argillized part of the rocks shows negative.