

## 福島県五疊敷温泉について

中村 久由\* 鈴木 孝\* 前田 憲二郎\*\*

## Geology and Thermal Waters of Gojōjiki Hotspring Area, Fukushima Prefecture

by

Hisayoshi Nakamura, Takashi Suzuki &amp; Kenjirō Maéda

## Abstract

Gojōjiki hotspring area located in the Tertiary volcanic region of Tōhoku district consists of tuffaceous mudstone and tuff beds penetrated by rhyolite and dacite.

Thermal waters are characterized by high contents of  $\text{Cl}^-$  and  $\text{HCO}_3^-$ . The relation of  $\text{Cl}^-$  to temperature indicates that underground water has  $30^\circ\text{C}$  above in temperature.

The ratio of  $\text{Br}^-$  to  $\text{Cl}^-$  is common to that of thermal waters issued from volcanic rock areas. The thermal waters of this area are regarded as residual hydrothermal solution derived from the Tertiary volcanic activity and reserved in the fissures since.

## ま え が き

わが国の温泉が、第三紀以降の火山地帯に数多く分布することについては繰り返して述べてきたが、このなかで第四紀火山地帯から外れ、しかも第三紀火山地帯上に存在する温泉の中に、一般の温泉に比べ比較的塩分含量の多い温泉が存在することについてもかつて触れたことがある。

福島県五疊敷温泉は別名西山温泉ともいわれ、只見川の支流滝谷川沿岸から湧出する温泉である。この付近は典型的な第三紀火山岩地帯であるが、一方、この近くに第四紀火山の存在が認められない。ここでは、第三紀火山岩地帯温泉の一例として五疊敷温泉を取り上げ、その特徴を2、3検討してみることにする。

## 1. 湧出地域周辺の地質

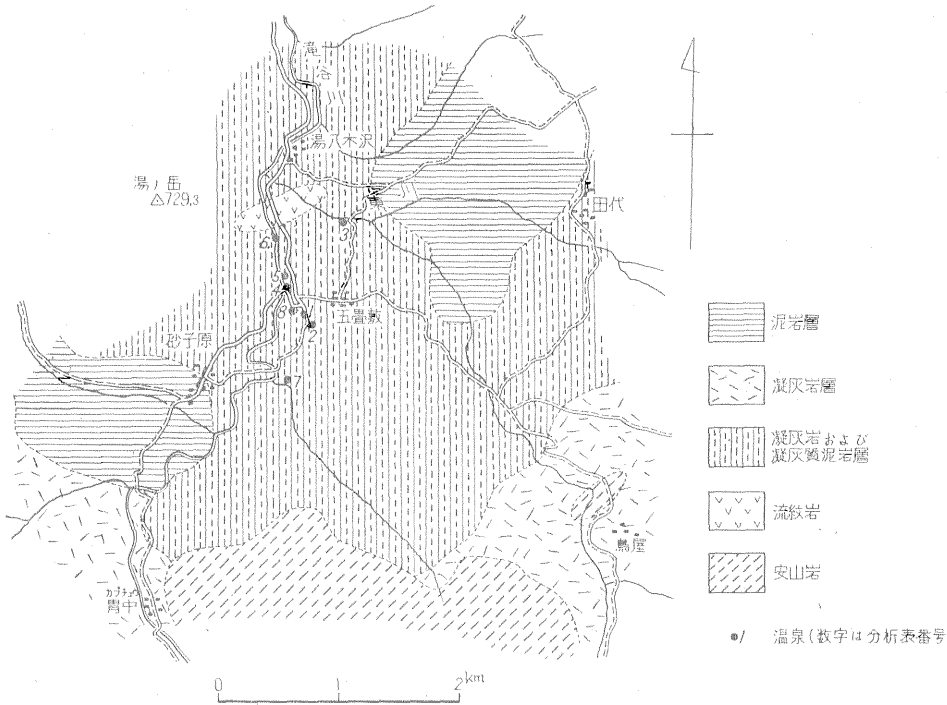
五疊敷温泉は福島県河沼郡柳津町地内にあり、会津線柳津駅の南約10kmの地点に位置する。

五疊敷温泉周辺の地質については、調査資料が少なく、僅かに菅田邦夫・皆川信弥らの卒業・進学論文があるにすぎない。なお、最近刊行された福島県地質図の中では、この付近の地質については鈴木敬治により編集されている。

今回の調査範囲は、五疊敷を中心として、北は湯八木沢から南は胃中・鳥屋にわたる区域であるが、この範囲内における地質状況は次の通りである(第1図)。まず、この地域の大部分を占めて凝灰質泥岩を主体とする地層が発達し、その上に凝灰岩が整合にのる。この地層を貫いて一部石英粗面岩が岩脈状に分布する。これらの地層を覆って地域の北東側と南西隅に砂礫層を挟む泥岩層が発達し、さらに五疊敷から砂子原にわたって浮石層の存在が認められる。このうち、凝灰岩を主体とする地層が福島県地質図の中の  $t_2$  (新第三紀下部層)、その上の凝灰岩が  $t_3$  (同中部層)、砂礫を挟む泥岩層が  $t_4$  (同上部層) に相当するものと思われる。なお、このほか、地域の南側に猿倉岳の安山岩が広く分布し、西側の湯の岳もガラス質の石英安山岩で構成されているようであるが、その詳細は明らかでない。しかし、前記  $t_4$  層の下底に、この石英安山岩のブロックが含まれること、また浮石層の分布と  $t_4$  層の分布とが比較的密接な関係にあること等からみて、この石英安山岩と浮石層は  $t_4$  期の火山活動に関係あるものとみなされる。

温泉は主として  $t_2$  層の凝灰質泥岩層から湧出し、局部的に温泉作用により変質した箇所が認められる。これらの温泉が、東川(滝谷川の支流)に沿う石英粗面岩の火山活動に関係あるのか、湯の岳の石英安山岩に関係あるのか決定的ではないが、温泉の分布状況からみて、おそらくこの地域の下部に第三紀火成岩ないし火山岩が潜

\* 地質部  
\*\* 技術部



第1図 五疊敷温泉周辺地質図

在し、熱と成分の供給をこの火山岩ないし火成岩に仰ぐとみて、まず疑いないものと思われる。

2. 温泉水の温度・化学成分

2.1 温泉の分布

五疊敷温泉には約8カ所の源泉があり、その全部が自然湧出である。これらの源泉は滝の湯付近に集中する傾向がある。滝の湯・中の湯・下の湯・新湯がその代表であるが、このほか、北側に荒湯、南側に神湯がやや離れて存在する。これらは湯治用として利用されているが、東川河岸から湧出する荒湯は柳津町まで10数kmの間パイプで送られ、柳津温泉の名で利用されている。

2.2 温度と Cl<sup>-</sup> との関係

まず、温泉の性質を知るために、温度と Cl<sup>-</sup> との相関関係を求めてみると第2図のようになる。この図をみると、一見、正の相関関係にあるようにみえるが、著しい特徴として、Cl<sup>-</sup> 含量が低い割に、高含量のものに較べ、温度差が小さいという点が注目を引く。また、水温の最も高いものが必ずしも Cl<sup>-</sup> 含量の最高の源泉でないという点も特徴的である。

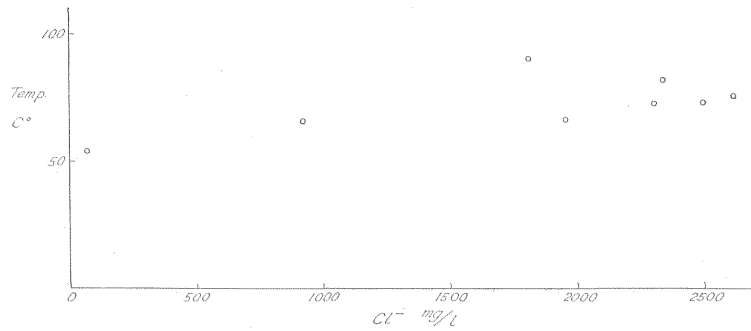
2.3 Cl<sup>-</sup> と SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> との関係

この両者の関係は第3図に示したが、一見して正の相関関係にあることがわかる。

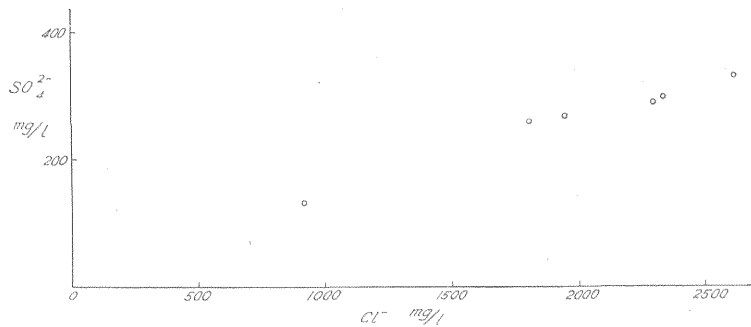
2.4 Cl<sup>-</sup> と HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> との関係

第1表 五疊敷温泉

No.	Locality	Temp.	pH	H <sub>2</sub> S	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>
1.	老 沢 温 泉	66.5	6.9	4.2	548.4	1952	270.8	3.73	<0.1
2.	新 湯 温 泉	82.0	6.9	1.2	610.0	2343	293.8	4.42	<0.1
3.	荒 湯 温 泉	90.0	6.8	4.6	488.0	1810	260.1	3.62	<0.1
4.	滝 湯 温 泉	76.0	7.0	7.9	585.6	2627	330.0	4.88	<0.1
5.	下 の 湯 温 泉	72.5	6.8	4.2	546.0	2304	290.5	4.72	<0.1
6.	ダ ム 側	66.0	6.2	2.8	384.3	921	134.1	1.84	<0.1
7.	神 湯 温 泉	54.0	5.8	4.5	263.5	70	—	—	—
8.	中 の 湯 温 泉	73.0	6.9	2.0	588.0	2485	—	—	—



第 2 図 Cl<sup>-</sup> - 温度相関図



第 3 図 Cl<sup>-</sup> - SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 相関図

Cl<sup>-</sup> と HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> との関係は第 4 図に示す通りであるが、これを見るとほぼ正の相関関係にあることを知る。ただ、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> の場合と違って、Cl<sup>-</sup> 含量の少ない温泉でも HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 含量がかなり高い値を示すことが注目を引く。

### 2.5 Cl<sup>-</sup> と Br<sup>-</sup> との関係

この両者は全く正の相関関係にあり、Br<sup>-</sup>/Cl<sup>-</sup> × 10<sup>2</sup> の比率は 0.18~0.20 の値をとる。

この地域の第三紀層は泥岩層を主体とするので、温泉水の Cl<sup>-</sup> はいわゆる化石水起源という疑いがない訳ではない。しかし、Br<sup>-</sup>/Cl<sup>-</sup> の比率をとってみると、上

述のように 0.18~0.20 という比較的低い値を示している。一般に海水の比率 0.34 を中心として、火山性温泉は 0.34 以下、化石水は 0.34 以上の値をとる傾向があるので、五疊敷温泉の Cl<sup>-</sup> はいわゆる初生的な温泉成分とみて大きな間違いはないように思われる。なお、参考までに Cl<sup>-</sup> と HBO<sub>2</sub> との関係を第 5 図に示したが、この場合も両者は正の相関関係にあり、いずれも温泉成分であることを暗示している。

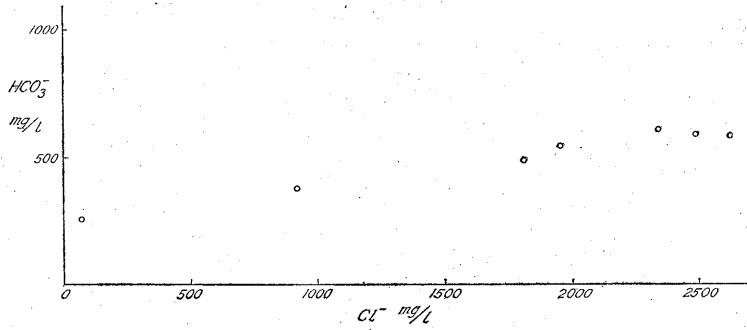
### 2.6 温泉水の総括

以上述べたことがらを総括し、五疊敷温泉の特徴を要

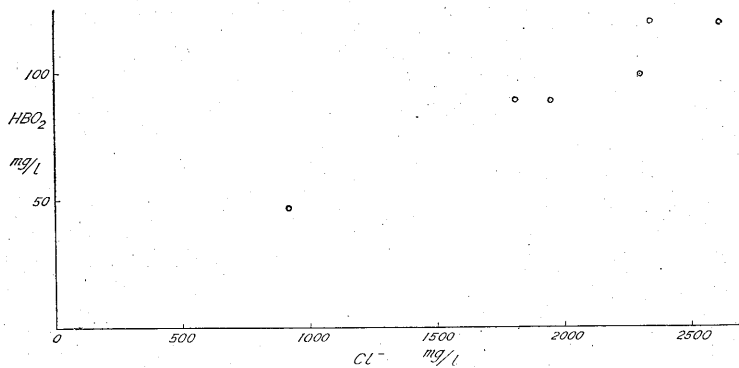
化学成分表

単位 mg/l

Al <sup>3+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	HBO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SiO	Br <sup>-</sup> /Cl <sup>-</sup> × 10 <sup>2</sup>	T. S. M
<1.0	<0.1	3.6	50.2	1545	140	88.8	105.3	0.19	4211
<1.0	<0.1	5.0	44.1	1915	180	120.0	153.4	0.18	5030
<1.0	<0.1	2.8	30.1	1525	125	88.8	171.6	0.20	3974
<1.0	<0.1	3.8	35.1	2135	175	120.0	157.3	0.18	5507
<1.0	<0.1	3.1	33.1	1915	150	109.7	167.7	0.20	4823
<1.0	<0.1	2.4	21.1	835	54	47.0	149.5	0.20	2165
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



第4図 Cl<sup>-</sup>-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 相関図



第5図 Cl<sup>-</sup>-HCO<sub>2</sub> 相関図

約すると次の通りである。

温泉水は Cl<sup>-</sup> と HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> で特徴づけられる。この場合、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> が初生的な成分であるか二次的に含まれたかについては明らかでない。一方、Cl<sup>-</sup> 含量の低い温泉水は、むしろ地下水とみなされるのであるが、その特徴は水温が高いことと HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 含量に富むことである。これはおそらく、温泉地帯の地下水が、貯溜状態にある温泉水から熱と成分の供給をうけ、このような特徴を有するに至ったものと思われる。

以上述べたように五疊敷温泉は Cl<sup>-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 含量が比較的高く、しかも Br<sup>-</sup>/Cl<sup>-</sup> の比率等から推して火成源とみなされるので、その起源は第三紀の石英粗面岩ないし石英安山岩の火山活動につながるものと考えられる。また、温泉地帯の地下水の一部が上述のように温泉化して湧出する点を併せ考えると、この温泉は長年岩層

の裂か・間隙に沿って貯溜されたいわば残留熱水性温泉であることを強く裏づけていると思われるのである。

#### まとめ

第三紀火山地帯温泉の一例として、福島県五疊敷温泉を取り上げ、湧出地域の地質状況、温泉水の化学成分等を検討したが、この結果、温泉水は Cl<sup>-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> で特徴づけられ、Br<sup>-</sup>/Cl<sup>-</sup> の比率から火成源であることが知られた。また、注目を引くことがらとして温泉地帯の地下水が温泉化して湧出する点が認められるが、これらの事項を総括すると、五疊敷温泉は、第三紀の石英粗面岩ないし石英安山岩の火山活動に関係あり、その生成以来岩層の裂か・間隙に沿って貯溜された残留熱水性温泉であると結論される。

(昭和34年8月調査)