

### 3. 宮 城 県 の 温 泉

東北学院大学工学部 渡辺淳夫・鈴木幸喜  
宮城県衛生研究所 佐藤新作・郡山 力

(和昭48年8月30日受理)

#### A Chemical Study of the Hot Spring Waters in Miyagi Prefecture

Atsuo WATANABE and Kôki SUZUKI  
Department of Applied Physics, Tohoku Gakuin University

Sinsaku SATÔ and Tsutomu KÔRIYAMA  
Miyagi Prefectural Institute of Public Health

#### ABSTRACT

In Miyagi Prefecture there are many hot springs. The number of the hot springs in this district was found to be 467 in 1972. In this paper the characteristic features of each spring were stated according to the results of analyses of the water samples from 200 spas. The hot springs which were located at the foot of Mt. Zao and in Narugo-Onikobe district can be classified into three types of  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$  and  $\text{SO}_4^{2-}$  by the content of major anions. The origin of those springs also were discussed.

#### 1. はじめに

東北地方は温泉資源に恵まれているが、そのうちでも宮城県は温泉頻度の高い県である。例えば昭和48年3月現在活動中の源泉数は自噴、動力揚湯を合せて467を数え、そのうち過半数が参百貳拾余源泉は県北鳴子町を中心とした地域に集中されている。従って化学的見地から当然鳴子温泉とその周辺に興味が指向され、全国の多くの温泉研究者のフィールドとして提供されている。その外県南部地域に蔵王お釜で代表される蔵王火山系に、かもしか、峨々、青根、および遠刈田等の温泉が分布している。

宮城県内の主なる温泉地を地域別に示すと次の通りとなる。

##### (1) 栗駒山麓地域

宮城・岩手・秋田三県境に立つ栗駒山を熱源と考えられる。あるいは石巻一鳥海山構造の一部にあたりとされている地域に、新湯、駒湯、湯浜、湯倉および温湯の各温泉が分布している。いわゆる古くから栗駒五湯として近郷から親しまれてきた温泉場である。この地域には栗駒山を水系として南部より一迫川、二迫川、三迫川と流れており、このうち一迫川と三迫川上流域に温泉が湧出している。

##### (2) 鬼首、鳴子、中山平地域

所謂、宮城県を代表し中心的役割を果している地域である。位置は宮城県西北隅、秋田、山

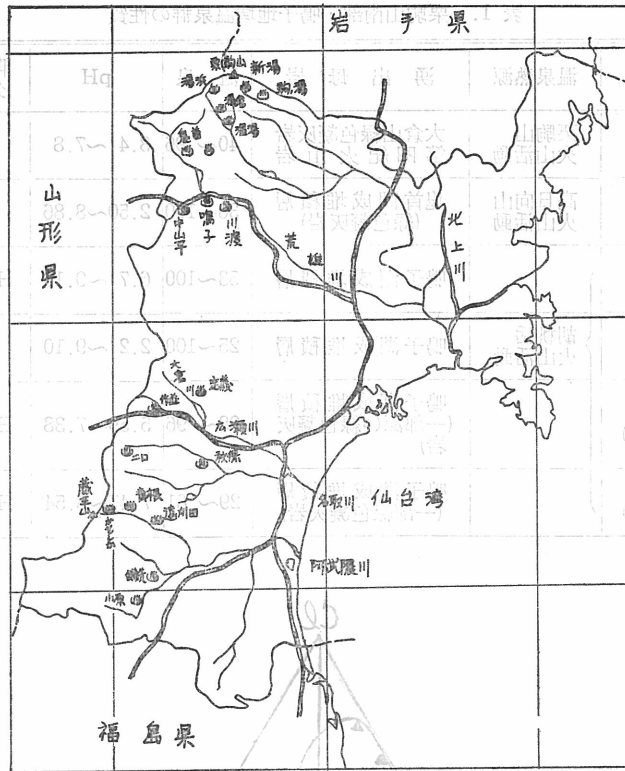


図 1. 宮城県温泉分布図

形両県境近く玉造郡にある。鳴子湯元、川渡、田中、赤湯、新車湯、元車湯、河原の湯および中山平の温泉群を称して古来玉造八湯として有名で風光明媚の鳴子峡と泉質の多様性で知られている。鬼首には間歇泉があり、また片山には現在は山峡深く埋もれ昔の繁栄を偲ぶよすがもないが玉造郡で最も古い温泉場荒湯があり、現在でも谷川一帯に自然湧出している。

(3) 蔵王山麓系およびその周辺地域

蔵王お釜に近くかもしか温泉があり、峨々、青根、遠刈田温泉と続き、少し距れて鎌先、小原の各温泉が分布している。この地域はかもしか温泉を除いて一般に泉温低く40~60℃の範囲にとどまっている。なお、周辺地域に分布する温泉として作並、秋保温泉がある。秋保温泉は濃い食塩泉であるが、Cl<sup>-</sup>の供給機構は県北の鳴子地域の由来と異なるものがあると思われる。

2. 鳴子およびその周辺地域

栗駒山南部と鬼首、鳴子地域の温泉群を比較のため表1に示した。温泉分布状況から北から栗駒山南部地域、鬼首地域および中山平・鳴子・川渡地域の3地域に区分して考えることができる。Anion成分の比から第2図に示した如く栗駒山南部地域を除いて鬼首温泉群はCl<sup>-</sup>型、鳴子湯元・新屋敷群はSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>型、中山平・東鳴子および川渡群はHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>型である。鳴子地域の蒸発残留物とNa<sup>+</sup>との関係を図3に示した。温泉含有量が中山平が稀く鳴子湯元地

表 1. 栗駒山南部・鳴子地域温泉群の性質

温泉地域	温泉熱源	湧出母岩	温泉	pH	陰イオン分類	測定年度
栗駒山南部	栗駒山火山活動	大倉山緑色凝灰岩 第四紀火山岩	40～96	3.4～7.8		文献 4
鬼首	高日向山火山活動	鬼首湖成堆積層 (緑色凝灰岩)	36～100	2.50～8.86	Cl <sup>-</sup> 型	1971
中山平	胡桃岳火山活動	鳴子湖成堆積層	53～100	6.7～9.10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 型	1964 1972
鳴子 (湯元・新屋敷)		鳴子湖成堆積層	25～100	2.2～9.10	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 型	1968 1971
東鳴子 (車湯・赤湯・田中)		鳴子湖成堆積層 (一部深い緑色凝灰岩)	38～96	5.59～7.38	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 型	1969 1970
川渡 (含む・中野・馬場)		鳴子湖成堆積層 (一部緑色凝灰岩)	29～61	7.47～8.54	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 型	1972

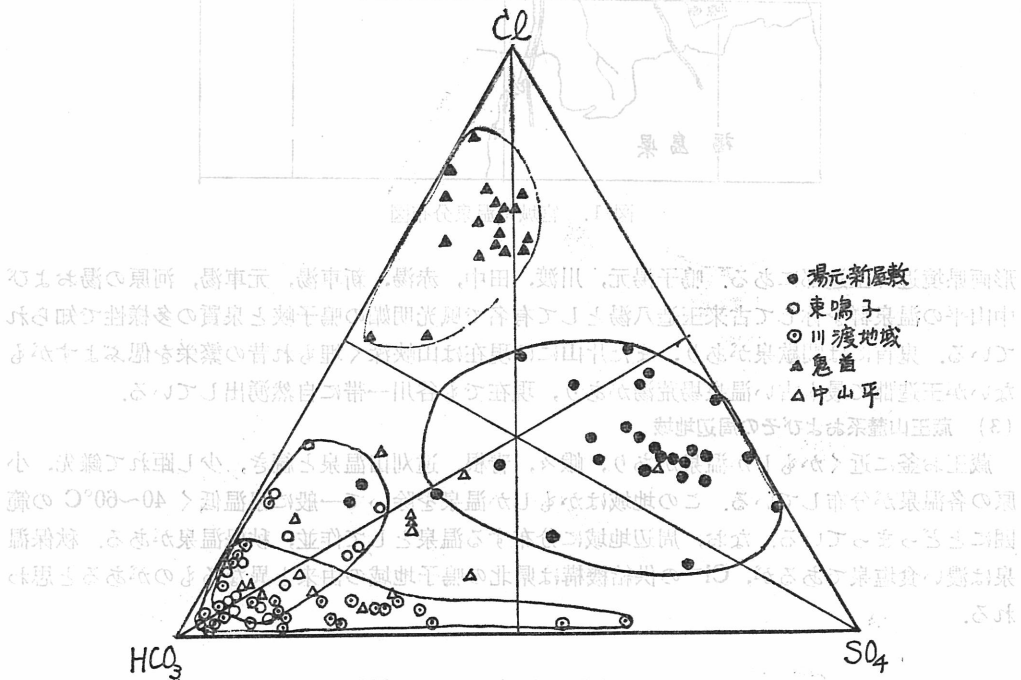


図 2. 鳴子・川渡・中山平・鬼首 Cl-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub> の関係

域が濃厚である。鳴子温泉およびその周辺に関する研究は多数報告されており、同一源泉と目される何年か前のデータと今回の結果との経年変化を検すると明らかに泉温の低下あるいは温泉水質含有量の稀薄化現象が見受けられ、一方泉質の多様性を誇っていた鳴子地域であっても泉質の均一化の傾向をたどっている。

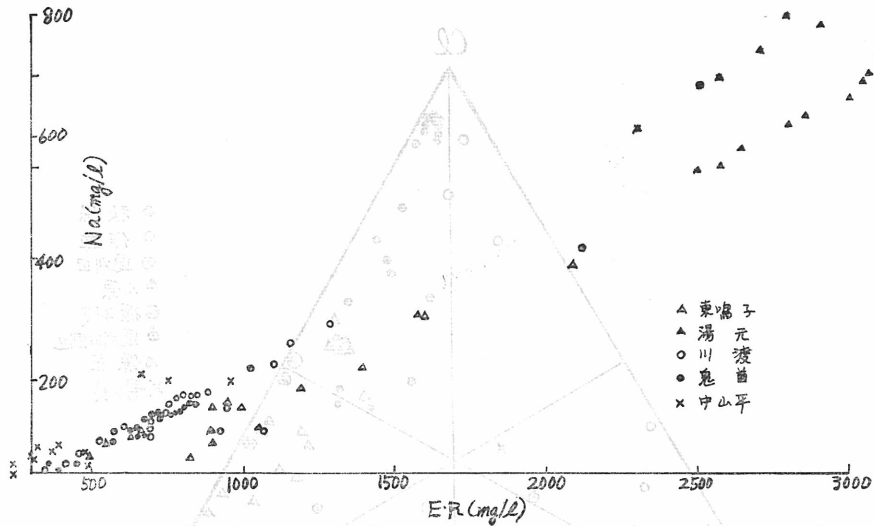


図 3. 鳴子・中山平・鬼首・川渡温泉 E・R と Na の関係

また、成分相互間の比などを検討した場合一般地表水のそれと接近してきており、中井らも重水素濃度測定からこのことを指摘している。

このような傾向は地質環境の変化、あるいは自然環境の悪化などの因子など考えられるが、根本的には該地域の過剰汲上げの状態の慢性化に伴う温泉源の衰頹を意味しているものと推定される。

### 3. 蔵王火山周辺地域の温泉

宮城県西南部に分布する温泉群は宮城・山形両県境に位置する青麻山、南蔵王、北蔵王および竜山などの一群の火山から構成されている蔵王火山群を熱源として湧出している。火山活動の中心近くに湧出する所謂火山地域には 振子沢温泉（現在活動中止）、 かもしか温泉などの酸性泉が湧出している。さらに 蔵王山麓地域には 火山活動の中心の順からいえば峨々、青根、遠刈田、鎌先の各温泉が湧出し、近接地域に小原、作並、秋保、定義の諸温泉が分布している。

湧出環境から蔵王火山系温泉群を次の 3 つに分けて考えてみる事ができる。

- (1) 蔵王火山地域 振子沢温泉、かもしか温泉。
- (2) 蔵王山麓地域 峨々、青根、遠刈田、鎌先、小原の各温泉。
- (3) 蔵王周縁地域 作並、秋保、定義。

分析結果および文献に基づいて各温泉の泉質を検討すると蔵王火山地域と山麓地域の各温泉群にはそれぞれ固有の特徴的な因子に集約され、ある範疇にまとめられるが蔵王周縁地域と特に新開発地域の温泉群は従来の泉質とは違った様相を呈し一概に律することが困難である。

Anion 三成分を三角座標にスポットした結果から概略次のように示すことができる。

- (1)  $\text{SO}_4^{2-}$  型 酸性泉  $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$  振子沢、かもしか
- (2) 中性・アルカリ性  $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^-$  作並、小原、秋保周辺、二口
- (3)  $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^-$  峨々、遠刈田



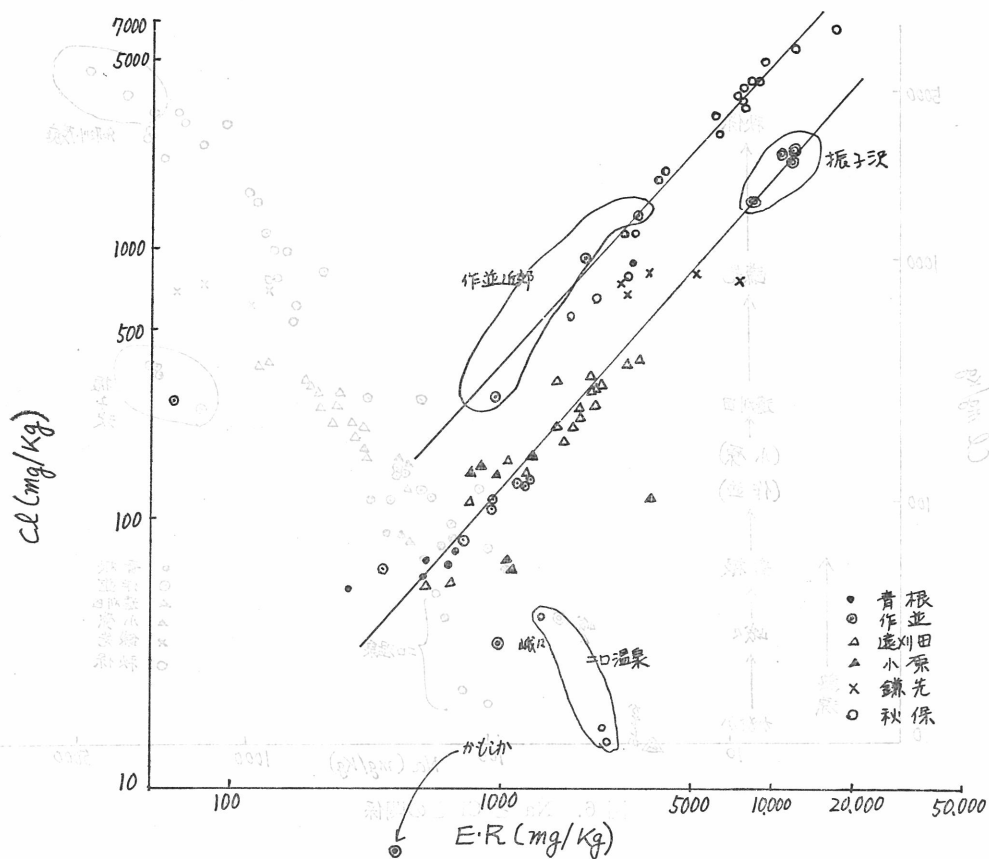


図 5. 蒸発残留物と Cl との関係

高温の火山性発散物が次第に熱水状態となり、地下より上昇してくると考える。この際通路接触面の岩石などを溶解し乍ら多くの要素を抱込んで地上に湧出しているものであろう。

(2) 山麓地域に分布する各温泉群は図6からも明らかなように、距離的に火山活動の中心地帯から遠ざかるにしたがって硫気作用の影響が少なくなっている傾向が見受けられた。

各温泉群にあっても泉質の相違が生じる現象は、根本的には温泉熱水のベースは同じであるが、温泉源水が地上に上昇する際通路に当って接触反応する地質構造の相違、通路の母岩の保温、冷却の低度、吸着の差などから生じる第二次的因子によるものと推定される。

また、帯水層の高度差による地下水そのものの水質、混入量などの要素も考える必要がある。

(3) 周辺地域の秋保温泉および作並周辺群の高濃度の食塩泉の起源は化石水起源説が定着しているものと考えられる。また、この地域の温泉熱帯の供給としては蔵王火山系一帯にみられる第三紀中新世系に関連した緑色凝灰岩のはづれに位置し、むしろ作並—秋保—飯坂線を走る構造線に基因するという。





鳴子湯元地域の土壌は地表下 10M~20M 以上の深度になるとアルカリ性を示していることから  $\text{K}_2\text{CO}_3$  の生成は比較的深い地帯で行なわれ (2) 式は地表近くで酸性化された地下水が流動している地表より浅い地帯で行なわれるものと考えてよいであろう。

或は (1) によって生成される炭酸カリは分解し易い形のものであるから、特に酸性水が作用しなくとも  $\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} + \text{CO}_2$  の反応を考えてもよいと思われる。

(4) 仙台市から僅か車で 30 分の所に秋保温泉があり、日本でも有数の食塩泉で知られているが、この温泉の  $\text{HBO}_2$  含量が多いことも特徴である。相川らは火山性説を報告し野口らは石油地帯に湧出する温泉に  $\text{HBO}_2$  の多いことを指摘している。今泉は地質学的立場より凡そ 1500 万年前頃生成されたと考えられる Green Tuff が温泉地帯と一致しているとし、秋保地域は 1500 万年前の石油地帯の延長 (山形県) に隣接している緑色凝灰岩の端に位置しており、これら緑色凝灰岩、高館火山岩類は火山活動に関連があり、当時の火山にも  $\text{HBO}_2$  が生成されていた。従って 1500 万年前の火山活動に関係があると考えてよいと推定を下している。大古の地殻活動の所産である構造線との関連、隆起、陥没運動時の熱エネルギーの温存が温泉湧出の根拠となっていることを思えば筆者は当然火山説を支持したい。

- 文 献
- 1) 加藤武雄・宮川善造外：蔵王地域の自然と開発、東北文化研究所紀要 5, 45 (1972).
  - 2) 益子安外：遠刈田温泉の資源保護と適正利用に関する調査、中央温泉研究所 (1971).
  - 3) 湯原・瀬野：温泉学 地人書館 (1969).
  - 4) 今泉力蔵：宮城県の温泉
    - (1) 遠刈田温泉 宮城県衛生部 (1968).
    - (2) 青根・峨々・かもしか温泉 " (1969).
    - (3) 秋保温泉 " (1970).
    - (4) 作並温泉 " (1971).
    - (5) 小原温泉 " (1972).
  - 5) (1) 渡辺淳夫：遠刈田温泉七日原地域の温泉 (1972) 未発表.
  - (2) " 宮城県鳴子温泉の化学的研究 (第 1 報) 東北学院工学部研究報告 15, 77~84 (1970).
  - (3) " 宮城県鳴子温泉の東鳴子地域の銅・亜鉛含量 東北学院工学部研究報告 16, 173~180 (1971).
  - (4) " 宮城県鳴子温泉の化学的研究、鬼首地域、日本温泉科学 25 回大会講演 (1972).
  - 6) (1) 野口喜三雄：温泉科学 19, 40 (1968).
  - (2) " 温泉科学 23, 139 (1972).
  - 7) 谷 正己：宮城県下における地熱温泉地域の構造、東北経済開発センター (1968).

泉 源 の 分 布 図

(1) 遠刈田温泉

宮城県鳴子郡鳴子町北約 7 km にある。

遠刈田温泉は、鳴子町の東約 108 km にある。秋保温泉は、鳴子町の南約 50 km にある。遠刈田温泉の湧出量は、毎分約 20 m<sup>3</sup>、水温は 60℃、pH は 7.5 である。

(2) 青根・峨々・かもしか温泉

遠刈田温泉の北約 800 m、南約 600~800 m の間にあり、温泉の湧出量は、毎分約 530 m<sup>3</sup>、水温は 60℃、pH は 7.5 である。遠刈田温泉の東約 3 km、南約 2 km にあり、温泉の湧出量は、毎分約 50 m<sup>3</sup>、水温は 60℃、pH は 7.5 である。