

温泉の化学成分に関する若干の考察

(其の三) 温泉要素の相関についての一解釋*

瀬 野 錦 蔵

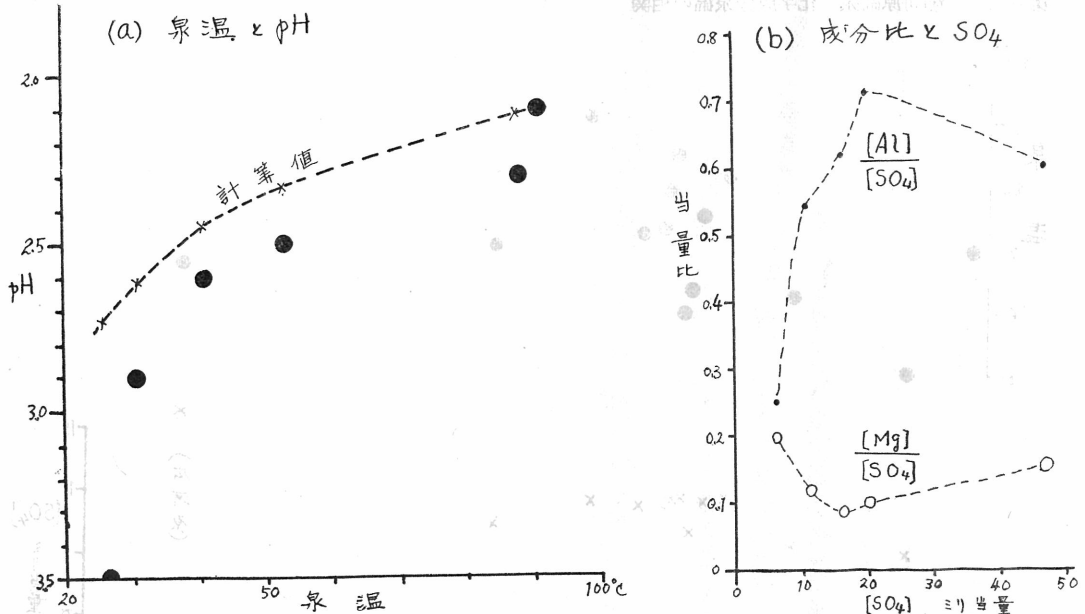
(京都大学理学部地球物理学教室)

(31年6月4日受理)

1. 一群の温泉に関する考察を行う場合に、泉温、化学成分（主に陰イオン）の任意の二つを坐標軸にとつて各温泉のそれらの値を記入して行われる事が屢々ある。それらが近似的に一直線をなすとき両極値をもつ二水系の任意の混合と解釈する。この時には採用した二要素が保存量 (conservative) であることが必要であるが、泉温の如きものでも保存量として取扱うて差支えない場合が多い。化学成分でもClイオンの如き安定なものは保存量として充分であるがSO₄やHCO₃は成生逸散の機会があるからこれらを坐標軸に採用することは必ずしもよい結論を得るとは限らない。そういう例の二三を揚げて上述以外の解釈の可能性を考えてみる。

2. 湯の花沢温泉に関する黒田¹⁾の研究によれば泉温、化学成分の相関が一次の正相関を示した。従つて酸性の強いSO₄の多い高温々泉水系と地表水との任意の割合の混合よりなると説明された。然るにpHについて第1図 (a) にみられる通り混合によると計算すると実測値より常に低く出る。即ち二水系の混合としての説明では充分でない。pHのこの差は遊離硫酸が地中を流動するとき地層岩石に作用して中和する部分があると解釈される。

第1図 箱根湯花沢温泉 温泉要素相関図 (黒田の論文による)

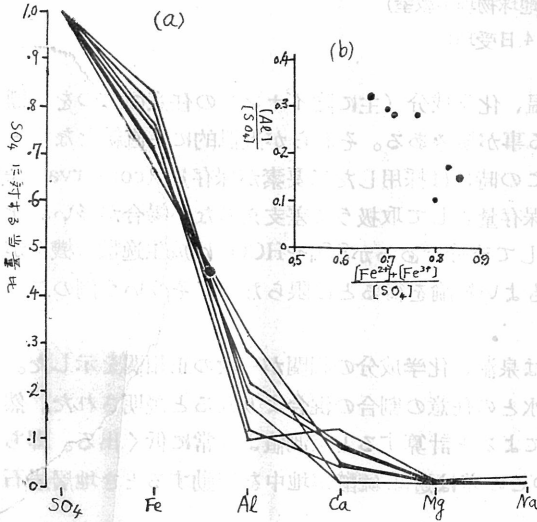


泉温とSO₄とは正の一次相関であるが他の成分については必ずしもそうではない[Al]:[SO₄]の当量比とSO₄は第1図 (b) の如く例外もあがSO₄量が少くなると比は大きくなる傾向を示す。之に対し

て[Mg] : [SO₄]は小となる。この二つの比は必ずしも補償的ではないが、かゝる事実は温泉水が地層流動中にイオン交換が行われているであろうことを暗示する。

3. 三石鉱泉は日本鉱泉分析表²⁾中ではSO₄は1039ミリ当量の最大値をもつ一群であるがFe, Alが主な陽イオンである。SO₄に対する他の成分比の図を作ると第2図 (a) の通りで7例とも可なり一致する。遊離硫酸も多く含れていてこの硫酸根は地表近くに於て硫化物の酸化によつて成生したと推定

第2図 三石鉱泉化学成分の相関

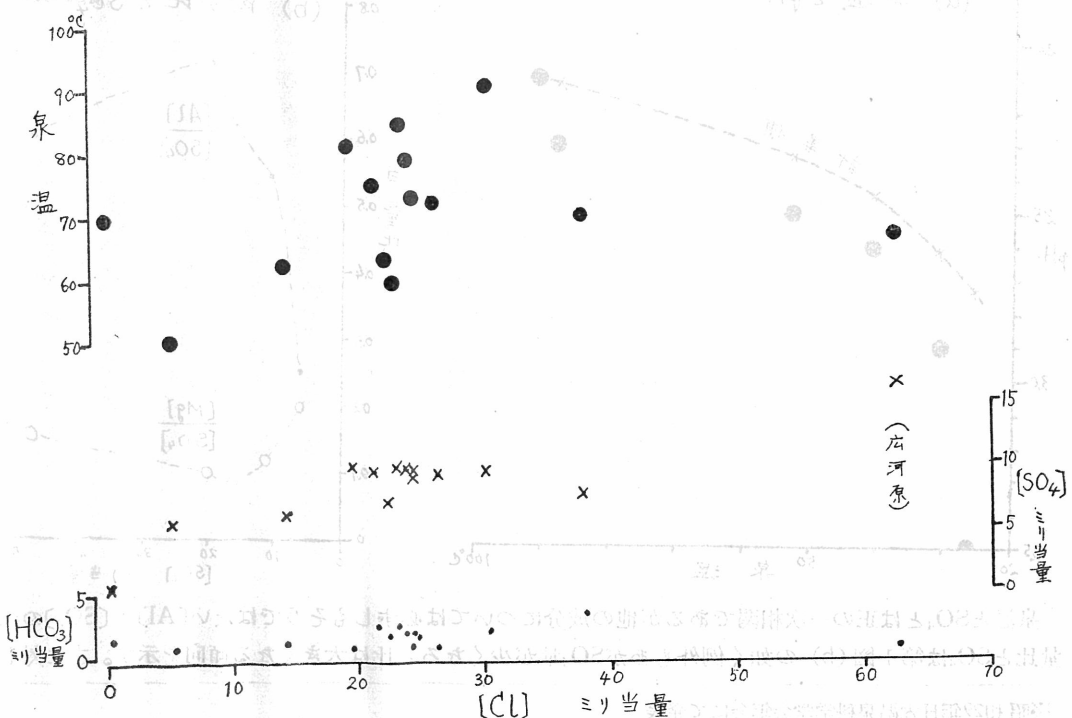


せられる。故に第2図 (a) の比は同様の酸化化学的侵蝕について近似する偶然性が考えられる。又一水系の流動湧出と考えられぬ事もない。Feの二価かう三価への酸化は考えられるから ([Fe²⁺]+[Fe³⁺]) : [SO₄]の当量比と[Al] : [SO₄]の当量比は第2図 (b) の如く相反的である。もし一水系を考えるならば Al と Fe のイオン交換が行われているとみられる。

及び温度は殆んど差のないものと考えねばならない。それは一方の水系が通路で塩化物を溶解してき

4. 湯河原温泉に広河原温泉を併せて考えてみる。Clを横座標にとり泉温、SO₄, HCO₃を縦軸にとると第3図の如くなる。Cl=0~63ミリ当量の変域について泉温は簡単な相関はない。HCO₃殆んどみな一様でHCO₃とClとの間には相関はないとみられる。もし二水系を仮定するならばClのみが著しく異り、他の化学成分

第3図 湯河原温泉 化学成分泉温の相関



たとえればよい。このように考えることは温泉水系が唯一つであつて各々の湧出通路に於て任意の量の塩化物を溶解してきたと考える方がより簡単であろう。

谷川温泉、吉奈温泉についても $\text{HCO}_3^- \sim \text{SO}_4^{2-}$ の相関について例外はあるが上のよう考えられる。

参 考 文 献

- 1) 黒田和夫「箱根湯花沢温泉の化学的研究」日化誌 昭18(68)第2号P153.
- 2) 日本衛生試験所彙報第34, 54号「日本鉱泉分析表」1,2,

Notes on the chemical elements in hot springs

(3) An interpretation on correlations between temperature and chemical elements

Kinzo SENO

Linear relations between two of temperature and chemical elements in hot springs were shown to be two sources of hot spring waters and to mix each other with any proportion. These mean their elements are conservative, but some ones are thought not to be conservative, which may be verified with examples.