

山形県月山周辺の温泉の地球化学的性質について -その2-

Geochemical characteristics of hot spring water in Mt. Gassan area, Yamagata Prefecture
-Part 2-

高橋 正明[1]

Masaaki Takahashi[1]

[1] 産総研・深部センター

[1] GSJ, AIST

山形県西部、月山周辺（寒河江市、東村山郡、西村山郡及び東田川郡）に分布する温泉水を採取し、その化学組成及び、水素・酸素同位体組成分析を行った。本地域は、塩化物イオン濃度が約 34,000ppm の元笹小屋、約 30,000ppm の月山志津温泉をはじめ、10,000ppm を越える温泉も数ヶ所存在するなど、高塩濃度の温泉水が湧出している地域である（本地域の大部分の温泉は中性 NaCl タイプである）。

本地域の温泉水は、塩化物イオン濃度と水素・酸素同位体組成により、(1) 水素同位体組成-10～-20‰の時、塩化物イオン濃度 40,000ppm の温泉水と天水の混合により形成されたと考えられる月山周辺の温泉と、(2) 水素同位体組成-10～-20‰の時、塩化物イオン濃度 10,000～20,000ppm の温泉水と天水の混合により形成されたと考えられるそれ以外の地域の温泉とに分類することができる。

それぞれの温泉群の成因は以下のように考えられる。

(1) 月山周辺の温泉は、塩化物イオン濃度-同位体組成図上で、天水と海水の混合線より塩化物イオン濃度が高い側にその起源水の組成がある。DSDP の掘削で観測された海洋堆積物中の間隙水の塩化物イオン濃度、同位体組成と比較すると、同位体組成はあまり変わらないのに塩化物イオン濃度のみ異常に高くなっていることがわかる。塩化物塩が付加されているかのように見える。

(2) それ以外の地域の温泉は、塩化物イオン濃度-同位体組成図から、天水と(a) DSDP の掘削で観測された海洋堆積物中の間隙水あるいは(b)新潟および山形地域の油田から得られた鹹水のうち、塩化物イオン濃度の低下が少ない鹹水との混合により形成されていると考えられる。

(3) 新潟松之山地域あるいは北海道稚内・遠別地域で見られるような塩化物イオン濃度が著しく減少した鹹水（温泉水）との混合現象は見られない。

(1)で述べた塩化物塩の付加の可能性について若干考察する。塩化物塩が付加されているかのように見える温泉は、月山火山（湯殿山）周辺の比較的狭い範囲に分布している。例えば葛根田、八雲の新时期花崗岩類、貫入岩で観測された高濃度塩化物（泉、塩）あるいは噴気孔周辺の塩化物塩の火山発散物の存在例を考えると、それらが地層内に存在する温泉水に付加される可能性を十分考えることが出来る。温泉水の Br/Cl 比を考慮すると、Br/Cl 比が著しく大きくなる場合も報告されている火山発散物の付加である可能性は低く、もう少し深部に存在している高濃度塩化物（泉、塩）の付加であると考えることが出来る。