

阿武隈地域の温泉水の Br/Cl 比

Br/Cl weight ratio of hot spring waters collected from Abukuma area

高橋 正明[1]; 風早 康平[2]; 安原 正也[3]; 高橋 浩[4]; 森川 徳敏[5]; 稲村 明彦[6]; 大和田 道子[4]
Masaaki Takahashi[1]; Kohei Kazahaya[2]; Masaya Yasuhara[3]; Hiroshi Takahashi[4]; Noritoshi Morikawa[5]; Akihiko Inamura[6]; Michiko Ohwada[4]

[1] 産総研・深部センター; [2] 産総研地調; [3] 産総研; [4] 産総研・深部地質センター; [5] 産総研・深部地質; [6] 産総研

[1] GSJ, AIST; [2] Geol. Surv. Japan, AIST; [3] Geol. Surv. J.; [4] Res. Center for Deep Geol. Environ., GSJ, AIST; [5] Deep Geol. Environ., AIST; [6] Geol. Surv. J.

地下水・温泉水の Br/Cl 比は、塩化物イオンと臭化物イオンの化学的性質が類似し、溶液中に存在し続ける性質があることから、その保存性が非常に良い。また地下水・温泉水が地層中に胚胎されている時、水/岩石反応が起きている時には、塩化物イオン、臭化物イオンの付加あるいは除去が発生する。そのため Br/Cl 比は地下水・温泉水の起源あるいは形成機構の解析に用いることが可能である。これまでに、海水、油田鹹水、水溶性ガス田水、塩化物泉 地下水の Br/Cl 比が明らかにされてきている他、臭素系の薰蒸剤の影響を受け地下水の Br/Cl 比が高まっている例、逆に融雪剤の影響を受け Br/Cl 比が低下している例など地下水系への人為活動の影響の研究がなされてきている。

Br/Cl 比を用いた水の起源・形成機構解析のさらなる精度向上・発展のためには、特に臭化物イオン濃度分析の精度の向上・簡便化が必要であるが、イオンクロマト分析法の進展により、より簡便で精度の高い分析が行えるようになってきた。塩化物イオン、臭化物イオンは地下水、温泉水中に恒常的に含まれる成分であるので、その比は広範に用いることが出来、水の酸素・水素同位体組成が示す情報に加え、地下水・温泉水の履歴の解明にさらに役立てることが出来ると考えられる。

本研究では、阿武隈地域を調査地域とした。本地域の選定は、火山列の前面にあり火山からの影響を除去できること、卓越する風向が北あるいは西であるため首都圏からの人為的影響（例えば、ガソリンに含まれる臭素）を除去できること、首都圏から近く「温泉」坑井が万遍なく多く分布すること、地質が中央部に阿武隈花崗岩類/変成岩類、西部にグリーンタフ、東部に海成層と比較的単純であること、などによった。

温泉水の Br/Cl 比は、温泉水の塩化物イオン濃度が 100ppm 程度を境界として相当異なる分布状況を示した。塩化物イオンが 100ppm より高濃度側では、Br/Cl 比が 0.003 以上 (0.003-0.0045) と以下 (0.0015-0.003) とに明瞭に区分できる。この区分は塩化物イオンの濃淡とは無関係であり、例外はあるものの、前者が海岸地域、後者が内陸地域に分布している。海岸地域は海成層、内陸地域はグリーンタフ層であることから、元々の起源は海水であるものの、地層を構成する岩石の種類の違いが Br/Cl 比に反映している可能性が考えられる。

塩化物イオンが 100ppm より低濃度側では、Br/Cl 比は 0.0005 から 0.016 という非常に広い範囲に分布し、塩化物イオン濃度の低下とともにその比が大きくなるという特徴がある。坑井深度が 50m 以浅程度（不明を含む）あるいは自然湧出している場所から採取した試料が多いので、比較的浅層の地下水・温泉水層の状態を示していると考えられる。自然状態での天水の Br/Cl 比は 0.003-0.005 程度であることが知られているので、阿武隈地域の浅層の地下水・温泉水は、Br/Cl 比が上昇する方向にも、低下する方向にも影響を受けていることがわかる。Br/Cl 比が自然状態の天水より低い地域は阿武隈地域全域に分布するが、高い地域は郡山市の東部地域に比較的限定的に分布している。この地域は土地利用図では畑作が多い地域であり、岐阜県の各務原台地同様に薰蒸剤（農薬）の影響を受けているものと推定される。一方 Br/Cl 比の低下は、肥料、融雪剤など相対的に塩化物イオン濃度が多い物質の付加の影響があるものと考えられる。