

## 草津白根火口湖湯釜におけるハロゲン元素濃度の経年変化

## Secular variation of halogen concentrations in Yugama crater lake water, Kusatsu-Sirane Volcano

# 柏木 祐 [1]; 村松 康行 [1]; 大場 武 [2]

# Yu Kashiwagi[1]; Yasuyuki Muramatsu[1]; Takeshi Ohba[2]

[1] 学習院大・理・化学; [2] 東工大・火山流体研

[1] Dep. Chemistry, Gakushuin Univ; [2] Volcanic Fluid Research Center, Tokyo Institute of Technology

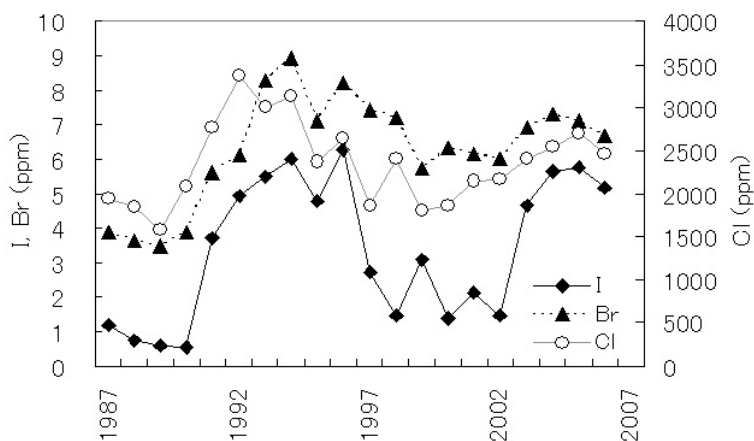
群馬県草津白根山は本州の火山フロントに位置する活火山である。その頂上には湯釜と呼ばれる火口湖があり、湖水中の塩化物イオンは周囲の地下水と比べて非常に高濃度である。一般に、火口湖における化学組成の変動は火山活動と密接な関係にあることはよく知られている。湯釜においても、湖水の塩化物イオン濃度の変化は火山活動と関連していることが大場等によって報告されている。だが、同じハロゲン族元素であるヨウ素、臭素濃度に関してはほとんど知られていない。そこで、本研究では湯釜におけるヨウ素及び臭素濃度の測定を行い、その経年変化から塩素との相関について調べた。又、草津白根山周辺域には、地下から湯釜に供給されている流体と同じ流体が供給されていると考えられている温泉がいくつかある。それらの温泉についてヨウ素、臭素及び塩化物イオン濃度の測定を行い、草津白根山周辺域の水圏における塩素 - ヨウ素 - 臭素間の相関についても調べた。

測定試料は1988 - 2006年における湯釜湖水59サンプル、及び白根山周辺域のいくつかの温泉で1987 - 2006年に採取した59サンプルである。試料水は0.45  $\mu\text{m}$  フィルターで濾過した後、純水で10 - 200倍希釈して誘導結合プラズマ質量分析器(ICP/MS)でヨウ素及び臭素濃度を測定した。塩化物イオン濃度についてはイオンクロマトグラフィー(IC)を用いた。尚、試料は学習院大学及び東京工業大学火山流体研究センターで採取したものを使用した。

湯釜におけるヨウ素、臭素及び塩化物イオン濃度の範囲はそれぞれ0.3-6ppm, 2-9ppm, 1500-3500ppmであった。尚、塩化物イオン濃度の値は大場等が測定したものをを用いた。これらは周囲の湧水の値と比べて非常に高く、特にヨウ素は海水と比べても100倍濃度が高い。次に経年変化を見ると、全体的には湯釜におけるこれら3つの元素の濃度は同様な変動を示している。つまり、1989 - 1992年にかけて急激に上昇した後、一旦は下降するも、2000 - 2002年から前比較的穏やかながらも再び上昇を続け、現在に至っている。尚、1989-1992年にかけてのこれらの元素濃度の急激な上昇は同時期に観測された草津白根山における活発な火山活動期と一致している。以上の結果より、湯釜においては塩素 - ヨウ素 - 臭素間に相関が存在し、ヨウ素、臭素及び塩化物イオン濃度の経年変化は火山活動を反映しているものであると考える。しかしながら、3元素間で濃度の上昇時期や上昇の割合が異なるという点も確認される。又、草津白根山周辺域におけるヨウ素、臭素及び塩化物イオン濃度は各採取地点で大きく異なった。そこで、測定値についてI/Cl, Br/Cl比を取り、各採取地点での比較を行った。地下から供給されている流体が同じものであるならば、例え周囲の天水により希釈されて濃度が減少しようともI/Cl, Br/Cl比はそれほど変わらないはずである。しかしながら、I/Cl比は各採取地点で大きく異なるという結果が得られた。一方、Br/Cl比は各採取地点でほぼ一定であった。

このように、湯釜を含む草津白根山水圏について、3つのハロゲン元素の濃度と経年変化に関する情報が得られた。高いヨウ素濃度とその変動についての詳細はまだ不明であるが、それらは地下における流体の動きの理解に繋がるものだと考える。

参考文献 T. Ohba et al., (2000): J. Volcanol. Geotherm. Res. 97, 329-346 (2000)



Secular variation of halogen concentrations in Yugama water