

草津白根山火口湖“湯釜”における全硫黄化学種濃度の定量と  
ポリチオン酸イオン溶存量の推定木川田喜一\*・福原英城\*・野村佐和子\*・城川論子\*・  
井上綾\*・大井隆夫\*・小坂丈予\*\*

(2005年4月12日受付, 2006年3月18日受理)

Determination of Concentration of Total Sulfur Species and Estimation of Concentration  
of Poly-thionate Ions in Yugama, a Crater Lake of Kusatsu-Shirane VolcanoYoshikazu KIKAWADA\*, Hideki FUKUHARA\*, Sawako NOMURA\*, Noriko KIKAWA\*,  
Aya INOUE\*, Takao OI\* and Joyo OSSAKA\*\*

We compared two analytical values for sulfur species in water samples of Yugama, a crater lake of the Kusatsu-Shirane volcano, collected between 1966 and 1995. One analytical method was ion chromatograph, by which concentrations of the sulfate ion ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) were determined. The other was gravimetric analysis preceded by oxidation of the samples, by which total concentrations of sulfur species ( $T\text{-SO}_4^{2-}$ ) were determined. The concentration differences between the two were in good accordance with the total concentration of poly-thionates reported by Takano and Watanuki (1990) through the whole period studied. This suggested that the concentration difference between  $\text{SO}_4^{2-}$  and  $T\text{-SO}_4^{2-}$  can be used to estimate the concentrations of dissolved poly-thionates. In this way we can grasp very easily the secular change of the total concentration of poly-thionates without any special analytical conditions and/or instruments.

**Key words:** Kusatsu-Shirane volcano, crater lake, poly-thionates, sulfur species

## 1. はじめに

上智大学では東京工業大学と合同で1965年に群馬県北西部に位置する草津白根火山地域の地球化学的現地調査を開始した。山頂火口湖の調査は1966年より開始され、少なくとも年1回の採水調査が今日まで継続されている。この間、草津白根山では山頂火口湖の水釜(1976年)と湯釜(1982年から1983年)において水蒸気爆発が発生した。小坂・他(1997)は、1966年以來の湯釜の溶存成分濃度の経年変化と火山活動との関係を議論し、塩化物イオンと硫酸イオン濃度の変動が火山活動の盛衰に連動していることを指摘している。一方、Takano(1987)は湯釜湖水中の硫酸イオン以外の溶存硫黄化学種として

and Watanuki (1990)においてその経年変化を詳細に検討し、ポリチオン酸イオン濃度のモニタリングが火山噴火予知に役立てられることを指摘している。ポリチオン酸イオン溶存量の増減は、湖底の噴気孔からの $\text{SO}_2$ および $\text{H}_2\text{S}$ ガス供給量ならびに $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比の増減に連動しており、火山活動の活発化に伴う $\text{SO}_2$ ガス量の相対的増加がポリチオン酸イオンの分解を促進させると考えられている(Takano and Watanuki, 1990)。現在、ポリチオン酸イオンの存在は湯釜以外の火口湖においても確認されており、火口湖での火山活動に関する重要な情報のひとつとして認識されつつある(例えば、Pasternack and Varekamp, 1997)。

湯釜の湖水中に硫酸イオン以外の硫黄化学種が相当量

\* 〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7-1  
上智大学理工学部化学科  
Department of Chemistry, Faculty of Science and  
Technology, Sophia University, 7-1 Kioicho, Chiyoda,  
Tokyo 102-8554, Japan.

\*\* 東京工業大学名誉教授

〒152-0012 東京都目黒区洗足2-5-7  
Professor emeritus of Tokyo Institute of Technology,  
2-5-7 Senzoku, Meguro, Tokyo 152-0012, Japan.

Corresponding author: Yoshikazu Kikawada  
e-mail: y-kikawa@sophia.ac.jp