

共同利用実施報告書(研究実績報告書)
(一般共同研究)

1. 課題番号 2014-G-17
2. 研究課題名 (和文、英文の両方をご記入ください)
和文：浅間火山の山麓から湧出した沢の河床堆積物の火山活動記録の検出
英文：Detecting volcanic activity records from tufa deposited in Asama volcano
3. 研究代表者所属・氏名 岐阜大学教育学部・勝田長貴
(地震研究所担当教員名) 安田 敦
4. 参加者の詳細 (研究代表者を含む。必要に応じ行を追加すること)

氏名	所属・職名	参加内容
勝田 長貴	岐阜大学・准教授	研究全般
安田 敦	東京大学・准教授	EPMA 分析
中井 俊一	東京大学・教授	U-Th 同位体年代分析
酒井 佳祐	岐阜大学・B4	EPMA 分析・画像解析

5. 研究計画の概要 (申請書に記載した「研究計画」を800字以内でご記入ください。変更がある場合、変更内容が分かるように記載してください。)

浅間火山は、日本列島で最も活動的な火山のひとつであり、山体とその周辺には多くの湧水が存在する。このうち、火口南方の石尊山東側を源とする濁川の河床には、方解石を主体とする縞状堆積物(トゥファ)が堆積している。トゥファは、高時間分解能の陸域古気候復元を行える材料として近年注目されている。本研究は、火山地帯で初めて確認された濁川のトゥファについて、そこに記録される火山活動に伴う水質変動指標を検出するために電子線マイクロプローブ(EPMA)により分析を行う。

申請者らは、濁川トゥファの形成過程を解明するために、源泉から下流5キロメートルの範囲に臨時観測点を7地点設け、河川の水成分及び河床トゥファの成長過程を2カ月ごとに監視している。その結果、(1)トゥファの堆積場において、水のCaイオンとアルカリ度は、冬季に比べて夏季に著しく低下すること、(2)それを反映するように、冬季に比べ夏季に形成される縞の成長速度は著しく速い(夏季の縞が約1.0mm、冬季が約0.2mm)こと、を見出した。このことは、トゥファに見られる縞構造が1年に1枚の層をなす年層であるとともに、この年代軸を使って過去の水質変化を年単位または季節単位で追跡できることを意味している。本研究により、火山活動に伴う水質変化を濁川トゥファから検出できれば、火山活動の歴史を解明する上での新しい記録媒体として意義がある。

地震研究所では、浅間火山周辺の湧水及び地下水調査が行なわれている(小坂ほか, 1957; 村井, 1974; 高橋・細谷, 1978)。それによると、1973年の噴火活動時において、濁川源泉の陽イオンや陰イオン濃度に変動が見られ、また周辺の沢では激しい水位の変動が観測されている。本研究は、そうした過去に生じた変動を濁川トゥファが記録しているどうかを検討し、浅間火山の活動史の復元と将来の災害予測に役立てようとするものである。

6. 研究成果の概要 (図を含めて1頁で記入してください。)

キーワード (3~5 程度) : トウファ、炭酸泉、年縞組織、Mg、Mn

東京大学地震研究所既設の EPMA (JEOL JXA-8800) を用いて、浅間火山南麓の炭酸泉から湧出する濁川の河床の現生トウファと河岸段丘崖の古トウファの元素マッピングと点分析を行なった。測定に際し、分析試料の準備として、まずトウファ試料を 30°C のオーブンで乾燥させ、その後超低粘度エポキシ樹脂で包埋させ、薄片を作成した。測定元素は、Mg, Si, S, Cl, Ca, Mn, Fe, Sr である。いずれの元素も、構成物質の方解石と水酸化鉄を、EPMA 定性分析で求めたものである。元素マッピング測定はステップ幅 10 μm、100 nA で、点分析は 12 nA、

15kV の条件下で行なわれた。さらに、トウファの堆積構造を定量解析するために、点分析で求めた濃度 (wt%) と、点分析と同一層準の元素マップの蛍光 X 線強度 (cps) を使って検量線を求めた (図 1)。さらに、Ca マップをもとにトウファ中の方解石充填率を求めた。

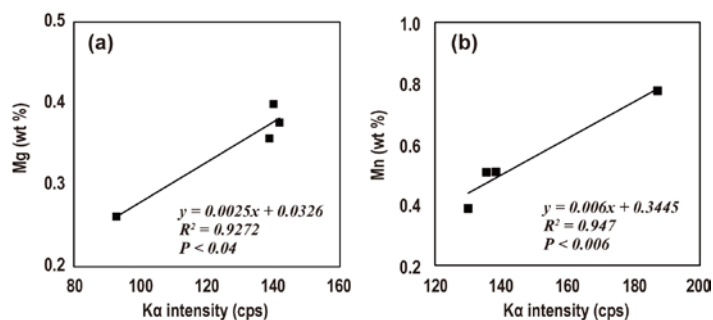


図 1. EPMA 分析による濃度と強度の関係 : (a) Mg, (b) Mn。濃度は点分析で、強度は XRF 画像から得たものである。

図 2 に濁川トウファの Mg と Mn のマップの例を示す。濁川トウファは、夏の緻密な針状結晶の方解石、冬の多孔質な方解石の微粒子からなる。それらの化学成分は、夏の方解石が Mg に富み、冬の方解石は Mn に富む顕著な季節変動が見られる。その変動は Mg が 0.5~1.5 (mol%)、Mn が 0.5~2.0 (mol%) となる。こうした Mg と Mn の変動は、河岸段丘崖の埋没古トウファでも確認することができた。

方解石中の微量元素含有量を規定する因子は、室内実験や石灰岩地帯の石筈で検討されている。Mg 含有量は水温指標とされ、水温上昇と共に方解石が晶出する際に Mg を多く取り組むことが確認されている。一方、方解石の Mn 含有量の支配因子は沈殿速度に規定され、沈殿速度の減少と共に方解石の Mn 含有量が増加することが示されている。濁川では、冬季に方解石無機沈殿速度が減少し、これと共に河川水中の Mn イオン濃度が上昇する。よって、これら 2 つの因子の重ね合わせがトウファ方解石中の Mn 含有量の明瞭な変化を作り出しているものと考えられる。

今回濁川トウファで確認された方解石の微量元素含有量の変動は、石灰岩地帯の河床トウファではこれまで報告されていない。理由は、河川水中の溶存イオンが濁川に比べて 10 倍程度希薄なことに起因する (濁川の Mg イオンは 15~28 mg/L、Mn イオンは~0.35 mg/L)。さらに、こうした水質特性は縞状組織の方解石充填率にも表れ、濁川トウファは石灰岩地帯トウファに比べ、10~20% の高充填率 (50~60%) で方解石を含んでいる。今後は、現生及び古トウファに見られる Mg と Mn 含有量の年々変動と火山活動との関連性を検討していく。

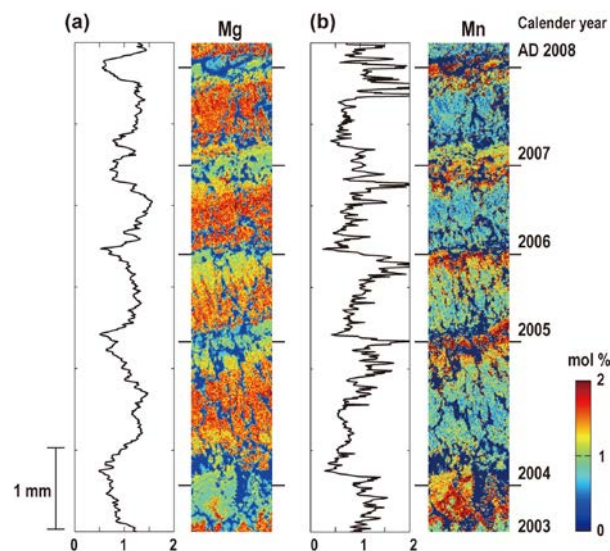


図 2. 西暦 2003 年~2008 年のトウファ記録 (2012 年 2 月採取試料) : (a) Mg, (b) Mn。濃度は点分析で、強度は XRF 画像から得たものである。

7. 研究実績（論文タイトル、雑誌・学会・セミナー等の名称、謝辞への記載の有無）

酒井佳祐, 火山性トウファの堆積組織の定量分析, 平成 26 年度岐阜大学教育学部卒業論文.