

火山地域における水質形成機構: バッチ実験による岩石 水相互作用の検証

Mechanism of water chemistry in volcanic areas: experimental study of water-rock interaction

釜田 淳平 [1]; 穴澤 活郎 [2]; 坂元 隼雄 [2]; 富安 卓滋 [2]

Junpei Kamada[1]; Katsuro Anazawa[2]; Hayao Sakamoto[2]; Takashi Tomiyasu[2]

[1] 鹿大院・理工・地球環境; [2] 鹿児島大・理・地球環境

[1] Earth and Environmental Sci., Science and Engineering, Kagoshima Univ.; [2] Fac. Sci., Kagoshima Univ

[概要]

河川、湖沼水等の陸水は、岩石の風化、降雨、風送塩、火山活動、人為的汚染など様々な影響を受けて水質が形成される。溶存主要成分の中でも陽イオンおよびケイ素の挙動は岩石の風化作用が支配的な役割を果たすことが知られている。したがって、これら成分の挙動を説明するためには、岩石 水相互作用による影響を詳細に検討する必要がある。本研究では、わが国の代表的な火成岩である安山岩や花崗岩、ならびに南九州一体を被覆するシラスを用いた溶解実験を行い、溶液中の主要成分 Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} および Si の経時変化を調べることにした。長期的な溶存成分の挙動を辿跡することで、岩石 水相互作用の水質形成に果たす役割を定量的に明らかにすることを試みた。

[実験操作]

本研究では、バッチ法による岩石 水反応実験を3ヶ月以上にわたって実施した。出発溶液には、純水およびわが国における降雨の標準的な pH である 4~5 付近に調整した希硫酸溶液を用いた。また比較対象のために pH を 1~3 程度に調整した複数の硫酸溶液についての実験も実施した。岩石試料としては、粒径 150 μm 以下に粉砕した安山岩、花崗岩ならびに、シラスを用いた。手順としては、2L の出発溶液に岩石試料 100g を投入し、常温の下で放置した。静置後 2 時間経過の後、50mL を採水し、以下定時的に試料分取を行い、pH と水温の測定、ならびに Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Si の定量を行った。

[結果・考察]

化学成分濃度の上昇は、pH が低い溶液ほど顕著に表れた。シラスを用いた実験では、pH が高い溶液で Na^+ 濃度の上昇が顕著であり、全実験期間中を通して全陽イオンの当量比約 70% 以上を占めた。一方で、 K^+ は約 10%、 Ca^{2+} および Mg^{2+} はそれぞれ約 5% 程度にとどまった。pH が低くなると、 Na^+ 比が減少し (30-50%)、他の成分、特に Ca^{2+} の比率が顕著に増加した (20-40%)。また、各主要成分濃度の経時変化過程は 3 つの段階に大別された。第 1 段階と第 2 段階への移行期における溶液組成は、安定関係図上において Gibbsite - Kaolinite の境界領域に位置した。また、本実験で得られた溶液とシラス台地を貫く甲突川の水質変化過程には、高い類似性が認められた。

岩石試料として花崗岩を用いた実験でも、シラスの場合と同様に pH が低くなると、 Na^+ 比が小さくなる傾向がみられた。その一方で Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} の濃度比は上昇した。また主要成分濃度の経時変化は、シラスを用いた場合と異なり 2 段階に大別された。

本発表では、他の岩石試料を用いた実験を含めた知見に基づいて環境実試料中の化学成分の挙動を考察し、火山地域における水質形成機構を明らかにしていく予定である。