

奥秩父荒川上流の地球化学図 立正大学での地球化学図作り

Geochemical mapping for upper Ara-river System, Chichibu Mountains area

福岡 孝昭 [1]; 青木 かおり [2]; 楠野 葉瑠香 [3]

Takaaki Fukuoka[1]; Kaori Aoki[2]; Haruka Kusuno[3]

[1] 立正大・地球; [2] なし; [3] 立正大・地球

[1] Risscho Univ.; [2] Faculty of Geo-Environmental Science, Risscho University; [3] Geo-envi., Risscho Univ.

地球化学図は地殻表層における元素の濃度分布を示すもので、自然環境の化学的バックグラウンドの情報を得ることができ、人為的環境変化を評価する上での指標ともなる。立正大学地球環境科学部宇宙地球化学研究室では、2000年度から奥秩父荒川上流域（中津川、赤平川、薄川、小森川）で地球化学図を作製している。ここではその成果の一部を報告する。

試料は集水域の平均的な化学組成を知るために集水域出口の河床堆積物を用いた。採取地点は稜線に囲まれた約1/2の流域で1地点とし、支流での採取は洪水時の逆流を考え本流と交わる100m程度上流の地点を選択した。河床の砂は80メッシュ（ $< 180 \mu m$ ）のふるいに通し、5分間バケツの中で沈殿させ上澄みを除いたものをコーヒーフィルターでろ過し、フィルター上に残ったものを試料とした。試料は自然乾燥した後粉末化させ、分析法に沿った前処理を行った。Hg, As, Au, Sb等15元素の分析は機器中性子放射化分析（INAA）で行い、自然乾燥試料を使用した。Si, Fe, Al, Ca, K等の主成分元素を中心に20元素の分析は蛍光X線分析（XRF）で行い、Bの分析は即発線分析（PGA）で行った。これらの分析試料は900℃で乾燥させ完全脱水したものをを用いた。希土類元素を中心に微量元素22元素の分析はレーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析（LA/ICP-MS）で行い、XRFで使用したガラスビード試料をそのまま用いた。各分析法合わせて合計45元素の分析を行った（一部の元素は2種の分析法で分析）。

本研究の調査対象地域の基盤岩は、主に秩父中古生層とよばれる砂岩泥岩層からなり、一部に石灰岩が見られる。調査対象地域の中央には南北に走る大きな尾根があり、西の中津川流域と東の流域を分断する。東の赤平川、薄川、小森川流域はそれぞれ東西に走る尾根が各流域を分断している。西部の中津川流域では新生代に花崗岩が貫入してスカルン鉱床を形成し、秩父鉱山として古くは戦国時代から利用されてきた。秩父鉱山からは自然金・黄鉄鉱・磁鉄鉱・赤鉄鉱・磁硫鉄鉱など多くの鉱物が産出することが知られており、地球化学図を作成した結果、鉱山周辺ではFe, Ca, As, Au, Sbの濃度が高く検出され、鉱床の存在と整合的な結果が得られた。

西の中津川流域、東の赤平川、薄川、小森川流域では、多くの元素については尾根をはさんだ両流域で大きな濃度差は見られない。しかし、東側の流域ではAuやSb等が全く検出されず、Al, Kの濃度が高いことから、鉱床による元素分布への影響は秩父鉱山周辺に限定され、東側では基盤岩である堆積岩の化学組成を強く反映していることがわかる。

赤平川下流の凝灰岩地域ではSi, Zr, Hfが高濃度であることが分かった。これらの元素はジルコン（ $ZrSiO_4$ ）に多く含まれている元素なので、凝灰岩にジルコンが含まれている可能性がある。

また、赤平川流域ではSrの濃度がその他の流域に比べて全体に高濃度である。赤平川流域の基盤岩は白亜紀の泥岩が主体で、二枚貝化石、アンモナイト、ベレムナイトなどの炭酸カルシウムからなる化石が見つかることから、Srは炭酸塩として固定されて堆積岩中に保存されていた可能性がある。

薄川流域の上流域ではMgとCrの濃度が高い地点が見つかる。MgとCrはクロム苦土鉱（ $MgCr_2O_4$ ）に濃集する元素であるが、特に濃度が高い地点は火山岩が貫入している地点であり、クロム苦土鉱は超塩基性岩にともなって産出することと調和的である。一般に、超塩基性岩は熱水変成によって蛇紋岩化していることが多く、日本でCrを産出する金属鉱床は蛇紋岩を伴う。地質図では蛇紋岩の記載は見られないが、本研究でCrを始めとした重金属元素の濃度が高い地点では、蛇紋岩が見つかる可能性があるだろう。

Bは堆積岩地域に比べると花崗岩や凝灰岩地域では少なく、基盤岩の分布と調和的である。ただし、薄川流域では堆積岩からなる周辺と比べてBの濃度が突出して高い場所が見つかるが、原因は分かってはいない。

立正大学宇宙地球化学研究室では3年生の実習として年間を通して地球化学図作りを行っている。夏前の採取地点の選定、河川礫種識別の学習から、夏の3泊4日のフィールドワーク（試料採取）、帰校後すぐに採取試料の前処理がはじまり、冬まで各種の分析と分析値の解析が続き、2月下旬に地球化学図が完成する。各種の機器分析を体験するだけでなく、卒業生も含めた3泊4日の合宿では、それまでの研究室のみでの交流と違い、各自の個性が出てより仲良くなるという研究室のチーム作りにも貢献している。