

地球化学図による愛知県東部～岐阜県南部の元素資源と地圏化学環境評価

Resource and geo-environmental assessment in Aichi-Gifu area using geochemical map

田中 剛 [1]; 山本 鋼志 [2]; 南 雅代 [3]; 三村 耕一 [4]; 浅原 良浩 [5]; 吉田 英一 [6]

Tsuyoshi Tanaka[1]; Koshi Yamamoto[2]; Masayo Minami[3]; Koichi Mimura[4]; Yoshihiro Asahara[5]; Hidekazu Yoshida[6]

[1] 名大院・環境・地球環境; [2] 名大・環境・地球環境科学; [3] 名大・年代測定セ; [4] 名大・理・地球惑星; [5] 名大・環境・地球; [6] 名大博物館

[1] Earth and Environmental Sciences, Nagoya University; [2] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ; [3] Center for Chronological Research, Nagoya Univ.; [4] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.; [5] Earth Planet. Sci., Nagoya Univ.; [6] NUM

<http://chibake.com/member.ttanaka/index.html>

誰もが中学や高校で理科を学ぶ。その理科は、物理、化学、生物、地学の4分野に分けられている。地圏のさまざまな環境情報もこの物理、化学、生物、地学に対応した形で整理される。たとえば地形図は、方向・距離・高低など地圏の物理情報をあらわしたもので、植生図はそこに生育する生物情報を、地質図は岩相や褶曲・断層など地学情報を表したものと位置づけられる。それぞれの情報分野ごとに対応する国立の研究所が設置され、全国をカバーする情報図が年々更新されているほど重要な分野である。では、地圏の化学情報を表す図は何であろうか？ それが地球化学図と言えよう。

本研究では、愛知県東部から岐阜県南部にかけての小さな沢ごとにその出口で川砂を集め、川砂が、その集水域の化学組成を代表するとみなした。おおよそ1~2km²に1試料の割合となる。通常の化学分析には、数百mg程の少量の試料しか用いられないので、試料採取現場で180ミクロンの篩を通して均質性を高めた。毎年同じ場所で試料を採集したり、実際の露岩を分析し、その値と比較するなどして、河床堆積物試料の代表性を検討した。アクセサリー鉱物（通常の地質試料には少量しか含まれない鉱物種：特異な元素に富む事が多い）に由来するチタン、トリウムや希土類元素には、30%を超える変動がみられることもあるが、通常は10%以内の変化に収まる。そして、この“変化幅”を超えたときに、真の違いがあると見なし得る。“試料の代表性”これが環境分析の大事なポイントと考えた。

分析には、蛍光X線分析と機器中性子放射化分析を組み合わせ、38元素が分析された。これら二つの分析法は試料の酸分解過程がないので、難分解鉱物に含まれる元素も正しく定量されるのが強みである。元素の存在度より一見無関係な元素の挙動が、目的元素の起源を示す指標となる。

愛知県東部から岐阜県南部にかけての調査地域の中央部と北東側にナトリウムの濃度の高い地域が広がる。カルシウムやアルミニウムもナトリウムに似た分布パターンを示す。ナトリウムはマグマ活動の末期に濃集する元素で、この地域に花崗岩が分布するという地質学的な事象とも一致する。

マグネシウムと鉄は、図の中央部と東南部に濃度の高い部分がみられる。この地域には、安山岩やはんれい岩などの苦鉄質岩（マグネシウムや鉄に富む岩石の意）が分布している。このように、主要化学成分の多くは、その地域の地質による自然界のバックグラウンドを反映している。

マグネシウムと鉄の分布をもう少し細かく調べよう。図の中央より東（右）側では、マグネシウムと鉄の分布傾向は、ほぼ一致する。図の西（左）側にも鉄の多い場所がスポット状に分布する。しかし、そこにマグネシウムは多くなく、苦鉄質岩の分布も知られていない。衛星写真との対比から、鉄の多い地点は、ゴルフ場に対応することがわかった。図の西側で鉄の多い地点ではマンガンも多い。マグネシウムと鉄の関係は、鉄の起源の違いを表していることがわかる。ところが、すべてのゴルフ場に鉄が多い地点が対応している訳でもない。この対応の多様性の解明には、都市環境（土木）の知識が必要であろう。

金とヒ素の分布を比較した。人類に好まれる元素と嫌われる元素である。いずれの元素も自然界には極微量しか存在しないが、中性子放射化分析では、精度良く定量できる。図の東（右）方の金の多い所は、戦国の時代から有名な、津具の金山（現在は廃鉱）周辺である。熱水性鉱床では、金とヒ素とアンチモンが良い相関を示すと言われている教科書通り、ここでも3元素は極めて高い相関を持って分布する。戸上ほか(1997)は、これら元素の相関と地質構造から、大峠付近の地下にも金の存在を予想している。加えてもう一つ、鉱山直下のずりの影響を受けた河床堆積物が分析されており、当然1000ppb近い金と数百ppmのヒ素が検出されている。しかしヒ素は、少なくとも近年金の採掘がなされた形跡のない鉱山北方や大峠周辺の至る所に分布し、鉱山直下より高い濃度を示す地点さえ存在する。この地域に広く分布するヒ素は、金の鉱兆であると同時に、採鉱に関係していない自然界のバックグラウンドではないだろうか。

田中 剛 他5名(2001)地質ニュース558号、41-47.

田中 剛(2003)資源地質学会編、資源環境地質学、第4章A-3, p.373-378.