

地球化学における微量・微小分析技術：特集号に寄せて

松久幸敬¹⁾

近年、地質学的試料の微量分析、微小分析の技術の進歩にはめざましいものがあるが、そのきっかけは、1969年、アポロ11号によって初めて月の岩石が地球に持ち帰られて以来の、アポロ計画による一連の月試料の分析にあるといえる。月の試料は貴重であり、微量しか手に入らなかったため、米国を中心とする世界の研究者は、微量の試料から、より多くのデータを、より精確に求めることにしのぎを削った。このようにして開発された技術は、月試料同様に微量しか手に入らず、かつ不均質な隕石試料の分析に向けられ、不均質な原始太陽系の概念にもとづく新しい宇宙化学の扉を開くことになった。一方では、地質学的試料についても、微量な試料や試料の微小領域の分析が可能になって、非平衡な系の実態や、同一試料中に重なった、ステージを異にする事象が詳細に解明されるようになり、地球科学に新しい地平が開かれつつある。

このような分析技術の進歩を可能にしたもう一つの要因として、エレクトロニクス技術の進歩がある。センサーやコンピューターといった、周辺技術の進歩も分析技術の進歩に大きな貢献をしているが、エレクトロニクス回路の感度と安定性の向上は、微小シグナルを扱う分析機器にとって、より直接的に重要なことである。

地質調査所でも、このような世界的情勢の中で、微量試料や試料の微小領域の分析技術の向上のために研究を重ねているところである。これらの研究の現状を所員ならびに所外の方々に知っていただくために、1993年2月3日、第221回地質調査所研究発表会“微量・微小分析技術と地球化学”を企画、開催した。本特集号は、当日発表された13件の講演を中心に、稿をまとめたものである。

迅速かつ高精度ということは、昔から化学分析に対して求められてきた命題であるが、同時に、これ

ら2つは、互いに相反する要求でもあった。近年開発された誘導結合プラズマ発光分光分析法(ICP)は、これら2つの要求を同時に満たす分析法として地質学の分野でも急速に普及してきた。本特集号では、平田と今井が、このICPに質量分析計を組み合わせることによって、元素の分析精度がさらに向上したり、同位体組成の分析が可能になることを述べている。さらに彼らは、鉱物試料にレーザー光を照射することによって、試料の局所分析や2次元マッピングを行う方法を紹介している。レーザーを局所分析に応用する試みは鉱物の安定同位体組成の分析においてもみられ、エルゼンハイマーは、鉱物の粒子間、あるいは粒子内の酸素同位体組成の分布を、レーザープローブ法で分析する試みを紹介している。鉱物試料の化学組成、同位体組成を局所分析する方法としては、二次イオン質量分析法(SIMS)が最も感度がよく、有力な方法で、今日、世界の主流になりつつあるが、森下は、世界のSIMSの現状について報告している。中性子放射化分析法は、非破壊で微量の試料の微量成分を分析できる利点があり、富樫と上岡は、この方法による鉱物の微量元素分析と、岩石成因論への応用について述べている。金井は、環境中の微弱な γ 線を測定するシステムを確立し、その環境化学への応用を紹介している。寺島は、岩石標準試料について、信頼のおけるデータを出すことのとおりわけ難しい貴金属元素類の含有量を、黒鉛炉原子吸光法によって求めた結果を報告し、これらの元素の地殻存在量について考察している。

地球化学の研究では、地球科学としての問題意識と分析技術が、車の両輪のようにバランスしなければならないと私は考える。このまえがきを終えるにあたって、中国の古いことわざを紹介したい。

“工欲善其事必先利其器”

(職人がよい仕事をしようと思ったら、まずその道具を研がなければならない。)

1) 地質調査所 地殻化学部