

## 地球・惑星物質科学とその研究体制

## Earth and Planetary Material Science and Research Structure in Japan

# 中村 栄三 [1]

# Eizo Nakamura[1]

[1] 岡山大・固地研

[1] ISEI(Misasa), Okayama Univ.

太陽系形成期から現在に至る約46億年の不可逆的物質進化の結果、複雑な元素分配過程を経て、多様なスケールでの物質構造が太陽系（地球・惑星）内に形成されてきた。地球物質科学は地質学的情報（時間情報）に基づいて、天然試料に記録されている物理・化学的情報（圧力・温度・化学組成・組織等）を抽出することを基本的な研究手段としており、その結果をもとに、地球・惑星物質中で起こった物質の再分配過程に時間的制約を与え、それらの過程を支配する基礎パラメータや物質物性を、温度・圧力・化学組成の関数として定量的に評価することで「地球の起源、物質進化、ダイナミクス」の理解を目指している。すなわち地球物質科学は、地球環境変動や生物進化をも内包し多様に拡張しつつある地球・惑星科学分野にとって、その母体というべき地球そのものの進化の描像を物理的・化学的に解明するものであり、地球・惑星科学の基盤をなすと位置付けることもできるであろう。

地球物質科学の情報の取得は肉眼による野外観察に始まり、それらを物理・化学的情報として定量的にとらえるため光学顕微鏡による観察、つづいて湿式化学分析やエックス線を用いた結晶構造解析など、より高度な手法が開発され発展してきた。さらにその後の技術革新により、走査型電子顕微鏡や電子線プローブマイクロアナライザー（EPMA）、蛍光エックス線分析装置、エックス線回折装置による試料の記載・分析が可能となり、国内の多くの研究機関でこれら機器を活用し、研究が進められている。さらに現在では、透過型電子顕微鏡、表面電離型質量分析計、二次イオン質量分析計、誘導結合プラズマ質量分析計などナノメートルレベルでの結晶の観察、各種同位体分析、微小領域での年代測定や微量元素分析が可能となっている。また、「SPring-8」など大型放射光施設を用いた物質物性や鉱物相決定に係る研究も盛んに実施され、特に超高压地球科学分野において極めて重要な成果が導き出されている。

このように現代のわが国の地球・惑星物質科学では、多様な分析装置を用いた空間分解能の極めて高い、物質構造及び元素・同位体分析が可能になってきており、世界的に見ても先進的な研究を進める環境が整いつつある。その一方で、技術革新に伴う分析の自動化によって分析処理がブラックボックス化し、分析結果の評価が出来ない「ユーザー」が急速に増加するに伴って、間違ったデータが多数「生産」される可能性が高まっていることは憂慮すべき事態である。このことは、新しい分析装置とそれが生産するデータに対する理解の浅さに起因しており、このことを改善するためには地球・惑星科学分野における教育体制における緒問題にまで目を向け、対策を検討・実施する必要がある。さもなければこの分野は「科学」としての信頼をなくし、消滅の危機を迎えることとなる。わが国の地球・惑星科学者は、このことが日本国内のみならず、国際的問題であることを理解し、その改善に主導的役割を果たすことが必要なのではないか。

また国立大学の法人化後、最近の大学の厳しい財政事情を反映し、基礎科学に対する予算投資が減少傾向にある。その結果、例えば、多くの大学で導入されたEPMAなど最も基本的な分析装置（1億円前後）の更新を許されないばかりか、それらを維持する費用さえも得ることができない状況に陥っている。早急にこのような根本的な問題に対する打開策を講じなければ、地球・惑星科学の根幹を成す地球物質科学の実施はわが国において困難となり、将来この分野の衰退は避けられない。

以上の問題の解決とこの分野の継続的発展のためには、従来の地球物質科学の手法に対する発想を転換する必要がある。従来複雑系を研究対象とする地球・惑星科学では、研究領域または研究対象物質、研究（分析）手法を限定することにより、極めて限られた情報だけを頼りに研究が進められてきたように思われる。我々はこの研究体系の限界を認識し、研究領域・対象・手法を限定すること無しに、総合的かつ多角的に物質を解析・評価できるシステムを構築することを目指さなければならない。むしろ、総合的な地球物質科学的情報を得るためのシステムを、各研究機関に設置することは非現実的であり、それを運用する財的・人的資産は存在しない。従って、地球・惑星科学関連の研究所・センターを統廃合し、全国の関連研究者に信頼度の高い総合的地球物質科学情報を提供することが出来る独立した研究所の構築が望まれる。この研究所は技術のイノベーションだけでなく、地球・惑星科学の発展を担う次世代研究者の育成にも努める必要がある。その結果、前述のデータの質にかかわる問題等に代表される科学者としての資質の低下に歯止めをかけ、わが国が地球・惑星科学を国際的にリードする体制が人材面でも出来上がるだろう。