

月探査の地球惑星科学にもたらす革新

Impact of Lunar Exploration on understanding the Origin and Evolution of the Earth

大谷 栄治 [1]

Eiji Ohtani[1]

[1] 東北大・理・地球物質科学

[1] Depart. Earth and Planetary Materials Science, Tohoku Univ

月探査は地球惑星科学に大きなインパクトを与えることが期待される。ここでは、月探査が地球の理解にどのように重要であるのか、月探査によって、地球についてどのような理解が進むのかについて議論したい。

地球は形成以来、地球内部のマントル対流、火山活動、プレート運動、風化侵食の作用によって過去の記録を地質資料から読み取ることは非常に困難になっている。月はその形成以来地球の傍らに寄り添い地球に起こった現象の目撃者として、また地球と共通の現象の影響を受けてきた。また、小さな天体であるために、火山活動等が初期に停止し、ほとんど大気が存在しないことから侵食などによって、地表の記録が失われにくい。したがって、月探査による月の地殻の化学組成が明らかになると、月・地球系の受けた形成期の諸過程について大きな理解が進むと考えられる。

具体的には、(1) 月を作ったと言われるジャイアントインパクトと、その地球への影響、月の地殻を作った月のマグマオーシャンの解明によって、初期地球のマグマオーシャンへの理解が進む。また、(2) 地球には核形成後に Late Veneer と呼ばれる隕石の重爆撃があったという説が有力である。初期の地球への隕石の大きなフラックスがどのようなものであり、どの程度の規模であったかについての理解も月のクレータの密度、そして月の陸地を作る物質の化学組成の解明によって Late Veneer の存在の有無について決着がつくかもしれない。(3) 月は地球と異なりほとんど無水で揮発性成分に枯渇していると考えられている。無水の月のマグマ作用の理解によって含水の地球のマグマ作用についての理解が進むことが期待される。無水の玄武岩マグマ中では長石が浮き上がること、無水に近い月には花崗岩マグマがほとんど見られないなど月と地球のマグマとその分別作用の相違も興味深い問題である。(4) 月は高温起源であると考えられている。そして、つきは K などの熱源に枯渇していると考えられている。一方、地球の熱源の一部は、地球核にも存在する可能性が指摘され、核の熱源は核の結晶化と磁場の生成時期を制約する可能性がある。地球と月で K,U,Th などの熱源の量の相違についての詳しい理解が進むならば、月と地球の熱源の相違を説明するモデルと地球の熱源量について制約が与えられる可能性がある。

以上のように、月探査によって地球の起源について重要な制約が与えられる可能性がある。この講演では、月探査が地球の起源と進化の理解に如何に重要であるかについて、その概要を紹介する予定である。