

初期地球史：月面の記録“ 暗黒時代史（ > 40億年 ）の解明に向けて ”

Comparative study of near- and far-side lunar soils: Toward the understanding early evolution of the Earth

小嶋 稔 [1]

Minoru Ozima[1]

[1] 無所属

[1] NONE

40億年以前の地質記録はほぼ皆無に近い。しかし地球の最も基本的な骨組みはこの時代に形成されている。我々は月面に残された記録を手がかりに、これまで殆ど闇に閉ざされていたこの“ 暗黒の時代 ”の解明を提案する。

地球-月系の力学的研究から、(1)地球と月はほぼ45億年間同じ面で向き合ってきた、(2)地球潮汐によるエネルギー散逸のため月は地球から次第に遠ざかっている、ことが結論されている[e.g. 1]。これらから地球史初期には地球大気と月表層の表側には何らかの相互作用があった事が期待される。更にこのような相互作用が期待されない月裏側との比較から地球初期史にユニークな制約条件を課すことが出来よう。月の表-裏側の比較研究から下記のような問題解明の手懸かりが期待される。

1. 地球磁場出現の年代： 小嶋等は [2]、月表層の古い砂にインプラントされた N, 軽希ガスが地球大気特有の同位体比組成を持つ [3] 事から、地球磁場出現の前に地球からのイオン流出の可能性を示した。故に、月の表と裏の砂につきこうした揮発性元素の存在を調べることから地球磁場の存在さらにはその出現の年代の解明の手懸かりが得られよう。

2. 酸素大気出現の時期： Ireland 等は、ごく最近に太陽風の照射にさらされた月砂中の金属粒子に異常な同位体比を持つ酸素を発見した [4]。小嶋等はこの酸素が地球オゾン層酸素の同位体比と酷似している事から地球オゾン層からの酸素散逸の可能性を指摘した [5]。異なる年代の月砂中の酸素同位体比を組織的に調べる事によりオゾン層出現の年代、更には酸素大気形成の時期の解明が期待される。

3. 日、年の長さの経年変化： 地球-月力学系の理論から結論されるように、もし月が地球から次第に遠ざかっているとすると、1日の長さや1年の日数も変化する筈である。この問題に付いてはこれまでも多くの地質学的な検証が提案されて来たが結論には至っていない。月の裏-表の比較研究からこの問題に決着がつけられよう。

本講演では以上の提案の具体的な遂行方法を議論する。

謝辞：本研究は Yin Q-Z. (U. of California-Davis), Podosek F.A. (Washington U), 三浦弥生 (東大地震研) との共同によるものです。

[1] Murray C.D. and Dermott S.F. Solar System Dynamics, Cambridge Univ. Press, Cambridge, (1999). [2] Ozima et al. Nature, 436, 655-659, (2005). [3] Heber V. et al. Astrophysical J. 597, 602-614 (2003). [4] Ireland T. et al. Nature, 440, 775-778 (2006). [5] Ozima et al. LPSC XXXII (abstract), (2007).