

## 有機地球大気からのイオン流出：月表層砂の記録

## Biotic Earth Wind (EW) as the origin of oxygen isotope anomalies in contemporary lunar regolith

# 小嶋 稔 [1]

# Minoru Ozima[1]

[1] 無所属

[1] NONE

酸素は、太陽系内で水素、ヘリウムに次いで3番目に存在度の高い元素であり、地球の地殻では体積比にすると94%以上を占める最も主要な元素である。太陽系形成を論ずるには酸素の同位体比組成は不可欠の基礎データであるが、その値は未だに良く分かっていない。この解明のため2003年にNASAはGENESISミッションを立ち上げ太陽風を長期間採集し、太陽風酸素同位体比の精密測定を試みたがカプセル回収の事故で実験は進んでいない。現在太陽系を代表する酸素同位体比については、(A)太陽と惑星(地球、火星、隕石母天体等)は同じ値[1]、(B)太陽より軽い(Delta-17 ~ -20 permil)[2, 3, 4, 5]、(C)太陽より重い(Delta-17 ~ 20 permil)[6]、の三つの提案が為されている。このうち(B)は太陽の酸素同位体比はコンドライト隕石中のCAIと略同じと主張するが、Ozima et al. [1]は太陽系内物質(地球、月、隕石等)の酸素同位体比の統計的考察からこの仮説の困難を指摘した。他方(C)では月砂中にインプラントされた酸素成分の同位体比測定に基づいたものである。この論文で我々はIreland等[6]の観察した特異な酸素同位体比は太陽風の酸素とは無関係で、地球大気オゾン層に特徴的に観察される質量非依存分別タイプ(MIF)の酸素が月に流出したものである事を主張する。

小嶋らは、もし地球史初期に地球磁場が極めて弱かったとすると始原的大(CO<sub>2</sub>が主成分と考えられている無機地球大気-abiotic earth atmosphere)からN<sub>2</sub>、軽希ガス等の地球大気成分がイオンとして流出し、その若干が月に到達する可能性を示した[1]。本研究では現在のN<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>を主成分とした有機地球大気の場合、地場が存在しても有意義な量の酸素イオンの流出が起こり月表面にインプラントされる可能性を示す。

もし我々の主張が正しければ、月面の砂にインプラントされた酸素同位体比の測定から地球酸素大気の出現、さらには生命の起源について決定的な制約を課すことが可能になる。

[1] Ozima et al., Nature 436, 655, 2005. [2] Clayton R.N., Nature 415, 860, 2002. [3] Yurimoto H. and Kuramoto K., Science 305, 1763, 2004. [4] Lyons J.R. and Young E.D., Nature 435, 317, 2005. [5] Hashizume K, and Chaussidon M. Nature 434, 619, 2005. [6] Ireland T. et al, Nature 440, 776, 2006.

共著者：Yin G-Z (U California-Davis), Seki H. (Nagoya U), Podosek F.A. (Washington U), Zahnle K. (NASA-Ames)