

水素を多く含む原始大気中での海の D/H 進化

Early evolution of water D/H in the hydrogen-rich proto-atmosphere on the Earth

玄田 英典 [1]; 生駒 大洋 [2]

Hidenori Genda[1]; Masahiro Ikoma[2]

[1] 東工大・地惑; [2] 東工大・理・地球史研

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Inst. of Tech.; [2] Earth Planet. Sci.

Tokyo Inst. Tech.

地球の海の起源を解明する際に、重水素と水素の比 (D/H) が重要な制約として議論される。地球に水もたらした可能性があるものとしては、炭素質コンドライトのような水を含む隕石、彗星、ネビュラなどが挙げられている。炭素質コンドライトの D/H の平均値は、現在の地球の海の D/H に極めて近い。一方、彗星の D/H は海よりも 2 倍高く、ネビュラ (太陽組成) の D/H は海よりも約 7 倍低い。このことから地球の海の主たるソースは、炭素質コンドライト的な水である可能性が高いとされている。(もしくは彗星の水とネビュラ由来の水の適度な混合でも数学的には可能) しかしながら、これらの議論は地球に水をもたらした可能性のあるソースの D/H が海の形成時やその後の進化の間に変化しないことを前提としている。

本講演では、水素 (H_2 でも H でも結果にほとんど影響なし) に富む原始大気中で海が形成され、その後、大気中の水素が散逸した場合、海の D/H が 2 ~ 7 倍程度高くなることを示す。これは、水素分子 - 水分子間の同位体交換による水分子への重水素の濃縮、および、質量分別をとまなう水素散逸による重水素の大気・海中への濃縮に起因する。初期地球の原始大気には、相当量の水素分子が存在していたと考えられる。例えば、惑星形成時に H_2O が原始地球にもたらされた場合、金属 Fe による H_2O の還元で大量の水素が作られる。また、そもそも原始地球がネビュラ中で形成した場合、水素を多く含むネビュラガス (H_2) を重力的に捕獲したはずである。本講演では、上記のことをふまえて、地球の海の起源について議論を行う。