小惑星表面に氷と有機物を発見！

Asteroid ice hints at rocky start to life on Earth

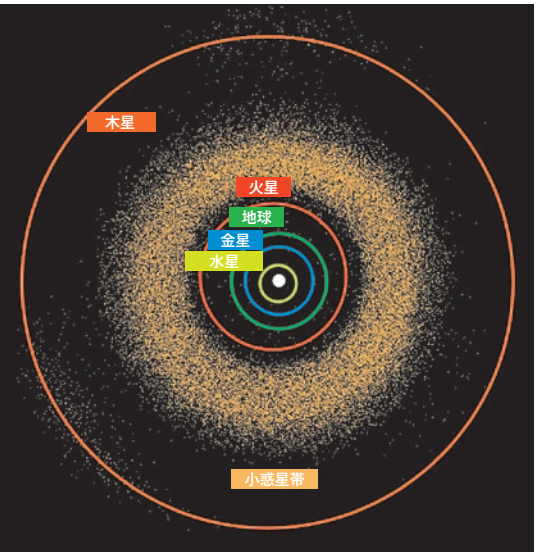
ZEEYA MERALI　2010年4月28日　オンライン掲載
www.nature.com/news/2010/100428/full/news.2010.207.html

地球に海と生命をもたらしたのは小惑星なのだろうか？

小惑星の表面に、水が凍った氷と有機物が初めて見つかった。小惑星は岩でできた小天体で、主に火星と木星の間に帯状に分布している（メインベルト）が、この位置では太陽に近すぎて表面に氷を保持できないと長年考えられてきた。

ところが、2006年、メインベルトの中に彗星（すいせい）に似た尾をもつ小天体が発見された。彗星は、海王星よりも太陽から遠い場所でできた、主に氷からなる小天体で、太陽に近づくと気化したガスと塵（ちり）でできた特徴的な尾を引く。ジョンズホプキンス大学応用物理学研究所（米国メリーランド州ローレル）の天文学者Andrew Rivkinは、このような「メインベルト彗星」の発見により、小惑星と彗星の区別は曖昧（あいまい）になっていると指摘する。

NASA改変



小惑星で氷が検出されたことは、地球上で生命が生まれたきっかけは小惑星だったという考えを支持している。

Rivkinはテネシー大学（米国ノックスビル）のJoshua Emeryとともに、「メインベルト彗星」の組成を調べるため、ハワイのマウナケア山にある米国航空宇宙局（NASA）の赤外線望遠鏡施設（IRTF）で小惑星24番「テミス」を観測した。2006年に見つかったメインベルト彗星のうち2つは、テミスの一部が砕けてできたものだったからだ。EmeryとRivkinは6年間で7回にわたってテミスを観測した。それぞれの観測では、テミスの公転により、毎回違った表面を観察することができた。その結果、テミスの表面から反射する光のスペクトルの中に常に、氷で覆われた粒子の存在を示す吸収バンドと、有機物にみられる炭素－水素の化学結合に固有な吸収バンドが見つかった。「小惑星表面に氷と有機物の存在を確認できたのは、今回が初めてです」とRivkinは話す。

この結果は、セントラルフロリダ大学（米国フロリダ州オーランド）のHumberto Campinsらによっても独立に確かめられた。彼らは、テミスを一晩、7時間にわたって観測した。テミスは7時間でほぼ完全に1回転自転する。「Rivkinらの結果と合わせると、テミスのほぼ全表面が観察されたことになります」とCampinsは話す。この2つの研究成果は、*Nature* 2010年4月29日号に発表された[1,2]。

典型か異端児か

テミスは太陽から約4億7900万キロメートル（地球から太陽までの平均距離の約3倍）しか離れていないのに、表面の氷がすべて気化していない理由について、どちらの研究チームも、もっと多くの氷が小惑星の地下に蓄えられていて太陽光から守られており、時々起こる小惑星帯内の天体衝突により、惑星内部がゆっくりと攪拌（かくはん）されて表面に氷が供給されるのではないか、と推測している。

今回の発見で、小惑星や彗星が地球に水と有機物をもたらした、という仮説が真実味を帯びてきた。Campinsは、「初期の地球は高熱の時期があり、あらゆる有機分子は解離してしまった可能性があります。もしそうなら、後から新しい有機物が地球にもたらされたに違いありません。今回の発見は地球上の生命の起源に関係しているのです」と話す。

「この仮説の正当性を評価するには、テミスの組成が小惑星に典型的なものなのかを調べ、もしそうなら、さらに正確に調べなければなりません」とNASAジェット推進研究所（米国カリフォルニア州パサデナ）のJulie Castillo-Rogezは指摘する。「もし、水素と重水素（水素の同位体）の比率が地球と同じ氷が見つかれば、強力な証拠になるでしょう」。

一方Rivkinは、「テミスは典型的なメインベルトの小惑星ではなく、彗星と同じように海王星よりも遠くで生まれ、後に太陽系の内側へ放り込まれた侵入者なのかもしれません」と話す。この考えは、太陽系の進化に関する「ニースモデル」と合致する。これは、原始地球では、木星、土星、天王星、海王星は形成された後、重力の相互作用で現在の位置に移動し、そのうち太陽系外縁部に飛ばされた海王星のために外縁部の小天体が内部に移動したという説であるが、異論も多い。

「いずれにせよ、小惑星と彗星は全く別物という考え方は時代遅れであり、支持されなくなってきています」とRivkinは話している。■

（翻訳：新庄直樹）

1. Rivkin, A. S. & Emery, J. P. *Nature* **464**, 1322-1323 (2010).
2. Campins, H. *et al. Nature* **464**, 1320-1321 (2010).

©2010 NPG Nature Asia-Pacific. All rights reserved