

最新科学情報ポッドキャスト番組

# ヴォイニッチの科学書



2011年1月1日  
Chapter-321 太陽系に関する最近の発見  
配付資料

<http://www.febe.jp/>

<http://obio.c-studio.net/science/>

## ボイジャー1号

太陽風の行き止まり点を通過

1977年に打ち上げられた「ボイジャー1号」は現在も運用が続けられており、現在位置は太陽から140億キロメートルの彼方です。ボイジャー1号は太陽風が太陽系外の環境と衝突する末端衝撃波面をすでに超え、太陽系を脱出して星間空間に突入しようとしています。現在の飛行速度は秒速17キロメートルで、しかも、ほとんどの観測装置と通信系は健全です。

観測装置を動かす原子力電池は打ち上げ直後には470ワットあった出力が285ワット程度にまで



低下しています。けれど、不要な観測装置の電源を切って節電する処置がとられていることにより2020年頃まで電力を供給することが可能な機器は、低エネルギー荷電粒子計、宇宙線観測計、磁場計、プラズマ計測計などですので、星間物質に関する観測データを人類が初めて入手できる可能性があります。

運用するNASAは2010年12月13日、ボイジャー1号が、太陽風の速度がゼロとなる境界点を通過したと発表しました。この発表が意味するところを説明しますと、太陽系の中では、太陽が放出するプラズマの流れである太陽風が外向きに吹いています。ボイジャー1号が送ってきた現在位置のデータによると、その太陽風的外向きの速度が、太陽圏外から太陽系に向かって吹き込む恒星間風とバランスが取れて風速がゼロになっているらしい



のです。

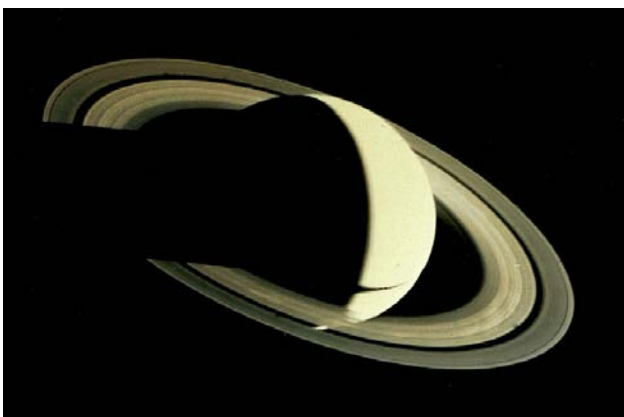
1977年9月に打ち上げられたボイジャー1号は、1979年に木星、1980年に土星を接近観測してから太陽圏の外に向かって飛行を続け、2004年には末端衝撃波面を通過しました。末端衝撃波面とは、太陽風が恒星間風と衝突する境界のことで、その外にあるヘリオシースと呼ばれる空間ではさらに太陽風は弱まっていきます。

ボイジャー1号の現在位置における太陽風の絶対速度は、ヘリオシースの中を航行する探査機のスピードと、太陽風のプラズマ粒子が機体にぶつかるスピードから推定されます。2007年8月に秒速60kmだった太陽風は、ボイジャーが太陽から離れて1年進むごとに20kmずつ遅くなり、今年6月にととうゼロになってしまいました。その後4か月間の測定でもこの値が安定して変わらないことが確認されています。おおよその見積もりでは、4年後には太陽圏の最果てに到達し、人工物として初の恒星間航行を開始すると見られています。

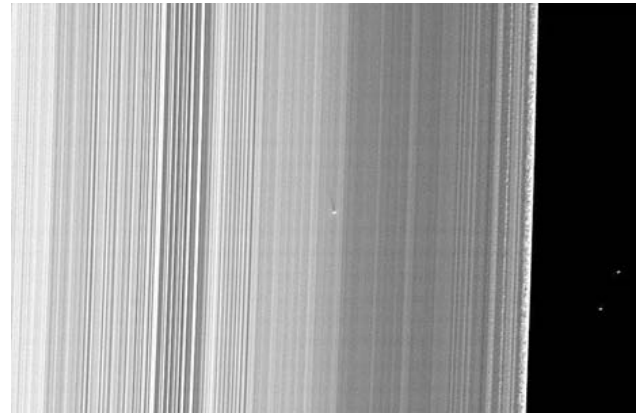
土星の環、今はなき巨大衛星が起源？

土星の環は失われた巨大衛星の名残かもしれないという説が登場しました。

太陽系内で土星の位置する場所では、水と岩石はほぼ1:1で存在しているにもかかわらず、土星の輪は90~95%は水でできた氷で、周辺環境と明



らかに成分が異なります。土星の環の起源については多くの学説が発表されていますが、どれも氷が主成分である理由を上手に説明することはできていません。



新たな説を発表したのはアメリカ、コロラド州ボルダーにあるサウスウェスト研究所の研究者でその内容は、土星の環は直径数千キロの衛星が崩壊して形成されたのだ、というものです。その崩壊した衛星の推定上の大きさは土星最大の衛星タイタンに匹敵します。

太陽系誕生直後の約45億年前、土星や木星などの巨大惑星は余ったちりやガスから成る円盤に囲まれていました。その後、円盤の粒子が凝集することで、氷と岩石を主成分とする衛星が多数形成されました。この時、惑星近くを周回する複数の衛星では、その内部の構造にムラが生じ始め、比重が大きい岩石は衛星の中心に向けて急速に沈み込み始めました。

その結果、ある衛星の表面は氷で覆われる結果となり、その後、土星を取り巻くチリの中を抵抗を受けながら周回していたものの、やがて摩擦により軌道が乱れ、土星へ急降下する現象が起きていたと考えられます。その結果、急降下する衛星から氷がはぎ取られ、土星を取り巻く高純度の氷の環になったのではないかと推定されました。

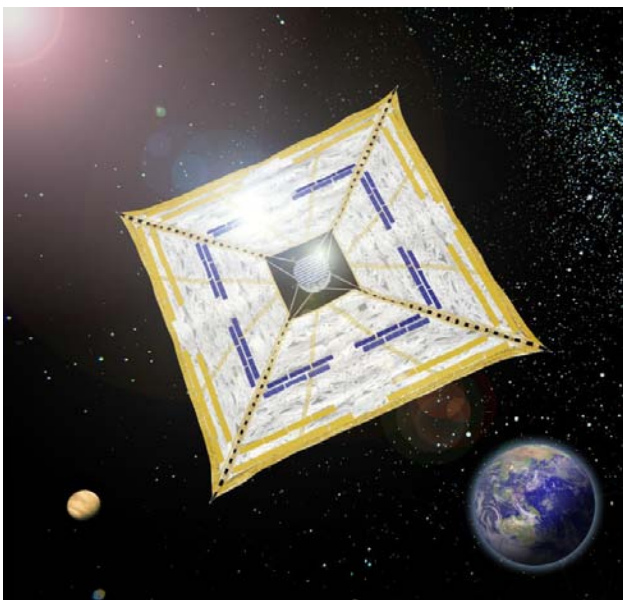
このような衛星の落下が何度か発生し、やがて、土星周辺の岩石や氷の雲のような円盤が消え

て、衛星が抵抗を受けずに公転できるようになった時点で一連の活動は終了し、現在に至っているのかもしれませんが。なお、土星の環が純度 100%の氷でないのは、これまで何十億年もの間、岩石が環に衝突し汚れてきたためではないかと考えています。

ちょきりこきりヴォイニッチ  
今日使える科学の小ネタ

▼「イカロス」が金星を通過、機体も正常

2010年12月8日、小型ソーラー電力セイル実証機「イカロス」が金星まで約8万kmの距離を通過しました。金星の重力の影響によって軌道が曲変更され、スイングバイ効果によってイカロスは加速したことがわかりました。人類初の宇宙帆船によるスイングバイの成功です。搭載機器は正常に作動していて、現在は地球からは7000万km以上離れた地点を帆走しています。ソーラーセイルでわく星間飛行が可能であることが確認されたので、今後はこれまで実施していなかったような、セイルが変形するほどの急激な方向転換など、よ



り大胆な運用に挑戦する計画です。

▼火星の地表近くに液体の水が存在？

火星のわずか120メートルほどの地下に、現在でも液体の水がたまっている可能性があるという報告がなされました。火星の表面は極寒の環境ですが、地下は多孔性の堆積層による保温効果で液体の水が貯蔵されている可能性がもともと指摘されていました。

今回の新しい説は、水の流れたあとの地形の分析に基づいています。このような地形はアウトフローチャネルと呼ばれ、古代の激しい水流によって刻まれたと考えられています。この水流がいつの時代に形成されたのかを推定し、その後の火星の冷却の速度から逆算して地下何メートルまでもぐれば液体の水が存在するに十分な熱があるかが予測できるというわけで、その結果が120メートルもぐれば水は液体で存在できるというものでした。

▼冥王星、氷の下に液体の海の可能性

火星以上に極寒の星である冥王星の表面を覆う氷の下に海が存在する可能性が指摘されました。冥王星内部で放射熱が核をどの程度暖めているかを求めた最新のモデルによる解析では、冥王星は、地下に液体の水が十分存在できるだけの熱を持っているという結果が得られました。厚さ200キロの氷の層の下に深さ約100~170キロに及ぶ海が存在する可能性があるということです。冥王星の熱は、深奥部の岩石に含まれる放射性核種、特にカリウム40の崩壊によって生じていると考えられています。冥王星には無人探査機「ニューホライズンズ」が2015年に到着予定で、ニューホライズンズの観測で液体の水の有無は検証できると考えられています。