

惑星分光観測衛星「ひさき」が極端紫外光で惑星を観測しました 「きょくたん」が見た惑星たち

◆この計画のねらいは？

惑星分光観測衛星「ひさき」は地球の上空約1000kmの宇宙空間から、特殊な光（極端紫外光）を使って金星・火星・木星など太陽系内の惑星を観測します。極端紫外光は私たちの目には見えませんが、実は多くの天体から発せられています。

金星や火星を見ると、惑星から逃げ出している大気が見えます。地球と同じく固い地面をもつこれらの惑星ですが、大気の様子は大きく異なります。また、地球の生命の源となった海も、今の火星や金星にはありません。なぜこのような違いが生み出されたのでしょうか。その謎を解く鍵が、大気流出量なのです。つまり、今、惑星から逃げ出している大気の種類から、数10億年分さかのぼって足し合わせれば、太陽系ができたばかりの頃の姿を想像できるのです。

木星観測からも興味深い知見をもたらします。木星はドーナツ状のリング（トラス構造）で囲まれています。このリングの源はイオとよばれる木星の衛星です（木星には60個以上の衛星があります！）。イオには火山がたくさんあり、大量の火山ガス（硫酸化合物）を噴出しています。その勢いは凄まじく、イオの重力を振り切って宇宙空間にまで達します。さらにこれらの物質はプラズマとよばれるイオンと電子の共存状態になり、木星の周りをイオの公転軌道に沿って回り続けます。こうしてできた木星周辺のリングは、イオプラズマトラスと呼ばれており、周囲の電子と衝突して極端紫外光を発しています。ひさきは、木星の周りで激しく動くこれらのプラズマの状態を可視化し、電子エネルギーの量や空間分が導出できるのです。

◆主な観測装置は？

【極端紫外分光器】

金星や火星、木星が発している極端紫外光（波長50～150nmの光）を直径20cmの鏡で集め、さらに回折格子で分光します。木星の約20倍の領域を一度に観測できる広い視野を持っています。

※1nmは1mmの100万分の1の長さです。

【次世代電源系要素技術実証システム】

次世代の高性能小型衛星用電源の実現に向けて、キー技術の実証を目指したオプション実験です。以下の2つの先端技術を実際の宇宙環境で実験し、その有効性を実証します。

- (1)「高効率薄膜太陽電池セル」実証実験
- (2)「リチウムイオン・キャパシタ(LIC)」実証実験

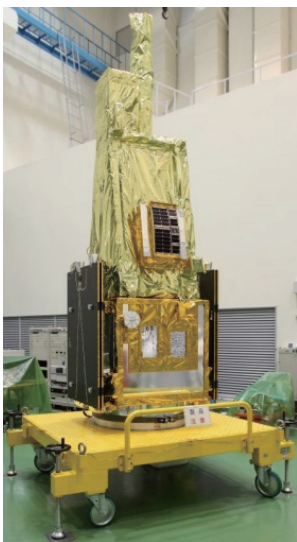


写真. 打ち上げ前のひさき
(2013年6月撮影)

◆木星観測の結果は？

【木星磁気圏での高温電子の作り方】

木星周辺の宇宙空間は強い木星の磁場で満たされ、太陽系内最大の粒子加速器となっています（木星磁気圏）。木星周辺のプラズマがどのようにして高いエネルギーを獲得しているのか？木星の最も強い磁場に取り囲まれた領域（木星内部磁気圏）において、電子が木星に向かって流れているという証拠を「ひさき」の観測によって世界で初めて捉え、これが高温電子の材料になるという学説を観測的に明らかにしました。

【内部駆動型の木星オーロラの突発増光】

地球のオーロラは、太陽起源の電磁場とプラズマガス（太陽風）が磁気圏に蓄積される「外部駆動型」の現象です。木星のオーロラは、衛星イオ起源のプラズマと、木星の強力な固有磁場と自転が、太陽の代わりとなって磁気圏にエネルギーを供給する「内部駆動型」の現象であるといえます。太陽風静穏時に「ひさき」で捉えた突発的オーロラ増光は、同時に行ったハッブル宇宙望遠鏡の高解像度のオーロラ画像から、磁気圏の各領域と結合している複数種類のオーロラ形状の卓越を伴うことが判明しました。これは、内部駆動源により、木星磁気圏全体が急速に活発化し、各領域でエネルギー解放が起きることを示唆しています。

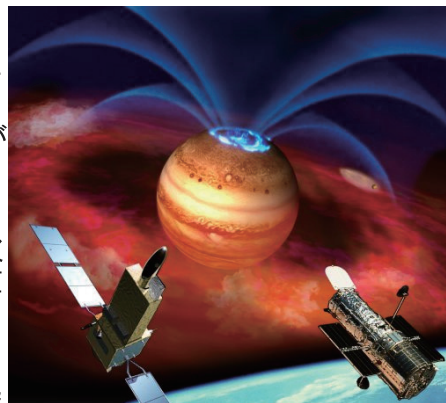
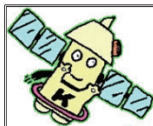


図. 惑星分光観測衛星「ひさき」(左)とハッブル宇宙望遠鏡(右)による木星オーロラ観測の想像図。イラスト: 池下章裕/NASA/JAXA

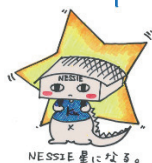


◆関係者から一言

「ひさき」の公式非公認キャラクター「きょくたん」です！！まもなく2才になります。

宇宙には色々な光が飛び交っているんだけど、その中でも惑星の観測に一番便利なのが、極端紫外（きょくたんしがい）という光なんだ。だから、僕の名前は「きょくたん」なんだよ！

次世代電源系要素技術実証システムの「ネッシー」(NESSIE)ちゃんとなかよしだよ。よろしくね！



◆もっと詳しく知りたい人のために

<http://www.isas.jaxa.jp/home/sprint-a/>

(1-12) 「きょくたん」が見た惑星たち