

太陽系で最も強力なオーロラ

オーロラは、①太陽からやってくる太陽風に含まれる電子が、②地球の磁場に沿って一部北極や南極の上空に降りそそぎ、③高層大気と衝突して発光する現象です（現在投影中のプラネタリウム番組「オーロラ」^(※1)では、オーロラが光るしくみをくわしく紹介しています）。地球では、大気中の酸素原子が緑や赤の光、窒素分子が紫や青の光を出すため、あのような美しいオーロラを見ることができるのです。



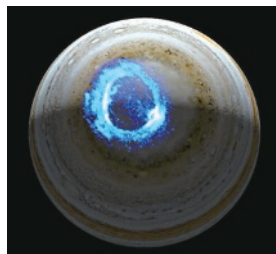
地球のオーロラ

地球の大気によって、緑や赤などに光る。
(写真:中垣 哲也氏)

太陽系惑星のオーロラ

①太陽風、②磁場、③大気の3要素があれば、太陽系の他の惑星でもオーロラが発生するということになります。実際、木星、土星、天王星、海王星にはオーロラが発生することが分かっています。

木星と土星には強い磁場と大気があり、地球と同じようなオーロラが発生します。ただし、これらの惑星の大気のほとんどは水素ですので、地球とは異なり、赤外、可視、紫外線領域で光ります。天王星と海王星にもオーロラは発生しますが、これらは磁場の軸の傾きなどが地球とは大きく異なり、複雑な磁場となっているため、オーロラの発生領域もさまざまです。



木星のオーロラ

可視光画像(木星本体)と紫外線画像(オーロラ)の合成画像。

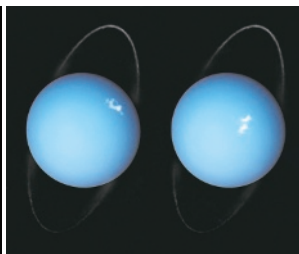
©NASA/JPL-Caltech/
SwRI/UVS/ STScI/
/MODIS/WIC/IMAGE/ULiège



土星のオーロラ

可視光画像(土星本体)と紫外線画像(オーロラ)の合成画像。

©ESA/Hubble, NASA, A. Simon(GSFC)
and the OPAL Team, J. DePasquale
(STScI), L. Lamy (Observatoire de Paris)



天王星のオーロラ

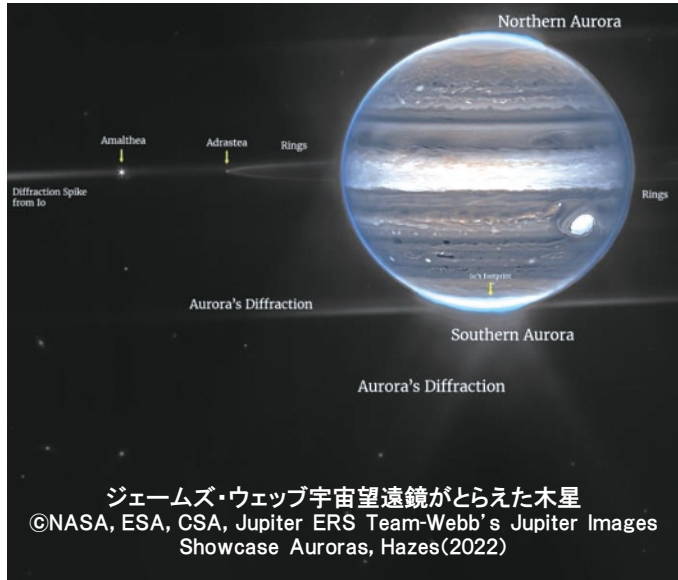
白い斑点のようなものがオーロラ、暗いリングも映っている。

©ESA/Hubble & NASA, L.Lamy
/ Observatoire de Paris

木星の強力なオーロラ

さて、昨年秋頃から夜空でひときわ明るく光り、私たちを楽しませてくれている木星ですが、実は太陽系で最も強力なオーロラが発生する惑星だということをご存じでしょうか。木星には地球の約2万倍にもおよぶ強力な磁場が存在するため、地球の数百倍もの激しいオーロラが発生することがあるのです。

昨年、ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が近赤外線カメラで木星を撮影しました(右写真)。この写真には木星の暗いリング(環)や、アマルテアとアドラステアの2つの衛星も映っています。そして北極と南極に発生しているオーロラのすがたも見事にとらえています。



近年の研究によ

り、木星の激しいオーロラを引き起こす要因として、木星の衛星イオの火山活動があることが明らかになってきました。イオは太陽系でも最も火山活動が活発な天体であり、400以上もの活火山があります。イオの活火山から噴き出した溶岩が、木星周辺の宇宙空間に放出された際に電離し、プラズマとなって蓄積しています。その中の電荷を帯びた粒子の一部が、高速でまわる木星の自転や強い磁場の影響で加速され、光速の99%以上の速度を得ると考えられています。それが、木星の磁場に沿って極域へ降り注ぎ、爆発的なオーロラの増光を引き起こしていることが、観測によって確かめられています^(※2)。

(※1)プラネタリウム番組「オーロラ」はこれまでも上映している番組ですが、今回新たにオーロラ映像を差しかえたシーンもあります。ぜひ何度でもお楽しみください。

(※2)理化学研究所の木村研究員の国際共同研究グループが惑星分光観測衛星「ひさき」により、木星オーロラの爆発的増光を発見しています。くわしくは以下をご覧ください。

https://www.riken.jp/press/2017/20170523_1/

西野 藍子(科学館学芸員)