

## 木星面発光現象と、その小天体研究上の意義 Jovian impact flashes and their implication to small bodies

渡部 潤一<sup>1\*</sup>, 田部一志<sup>2</sup>, 杉田精司<sup>3</sup>, 柳澤正久<sup>4</sup>, 伊藤孝士<sup>1</sup>  
Jun-ichi Watanabe<sup>1\*</sup>, Isshi Tabe<sup>2</sup>, Seiji Sugita<sup>3</sup>, Masahisa Yanagisawa<sup>4</sup>, Takashi Ito<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 国立天文台, <sup>2</sup> リブラ (株), <sup>3</sup> 東京大学, <sup>4</sup> 電気通信大学

<sup>1</sup>National Astronomical Observatory, <sup>2</sup>Libra Co., <sup>3</sup>University of Tokyo, <sup>4</sup>The University of Electro-communications

2010年6月と8月に相次いで、アマチュア天文家によって木星面での発光現象が観測された。これらの現象は大きさが数m～数十mという小天体の衝突による流星現象による発光と考えられ、これまでの予想よりも頻発している可能性が高くなってきた。発光現象の頻度と規模を調査すれば、これまで不定性が大きかった巨大惑星領域での小天体について、そのサイズ分布をこれだけ小さなサイズにまで決めることができるという大きな可能性が開けてきた。系統的組織的な観測が実現できれば、巨大惑星を、いわば天然の小天体検出器として活用するユニークな試みとなる。

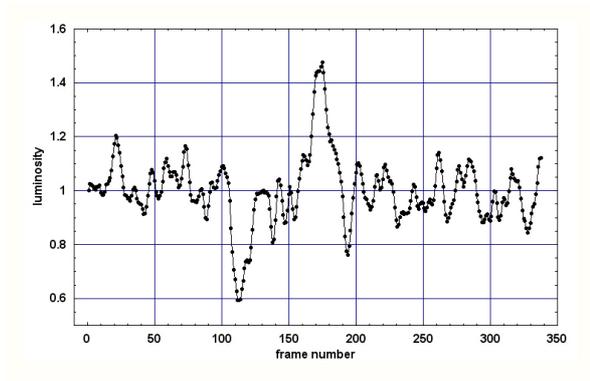
巨大惑星、特に木星への天体衝突は、しばしば起きる現象である。1994年のシューメーカー・レビー第9彗星の衝突はいくつまでもないが、2009年7月には日本を含む多くのアマチュア天文家が、衝突によって生じたと思われる痕跡が発見された(三品利郎、日本天文学会・天文月報2010年8月号)。ハッブル宇宙望遠鏡などでの追跡観測が迅速に行われ、1994年と同じような直径500m～1km程度の小天体であると推定された(A. Sanchez-Lavega et al. 2009, H.B. Hammel et al. 2010)。この衝突は裏側で起きたため、発光は観測されなかったが、2010年6月には、オーストラリアとフィリピンのアマチュア天文家二人が独立に木星面をビデオで撮影中、偶然にも約2秒間の発光を捉えた。解析の結果、この衝突発光を起こした小天体は直径が8-13m程度で、大気に痕跡を残すほど大きくなかったと考えられている(Hueso et al. 2010)。

さらに、そのわずか2ヶ月後の8月21日午前3時22分12秒に、今度は日本でなんと4人のアマチュア天文家(立川正之(熊本市)、青木和夫(東京)、市丸正幸(富山市)、若松孝宜(有田市))が、 $\lambda = 140.4^\circ$ 、 $\delta = +21.1^\circ$ に、独立に約2秒弱の発光を捉えた。このデータは現在、6.2等という発光強度や約2秒という継続時間(図)から見ると、6月の現象の時と、ほぼ同程度か、やや小規模な小天体の衝突であると推定される。

もともと巨大な流星発光現象は、地球では明るさや継続時間が衝突天体の大きさだけでなく、突入速度にも強く依存する。しかし、木星では、その極めて強い重力によって、衝突の方向に依らず、ほぼ同じ速度(秒速60-64km)となるため、サイズを決定する際の不定性がほとんどない。

一方、巨大惑星領域における小天体、特に1km未満のサイズ分布は、直接観測できないこともあって、不定性が大きい。大型地上望遠鏡を用いても、彗星活動をしていない限りは、せいぜい10km程度の天体までしか見えない。一方、衛星表面のクレーターカウントからの推定も可能だが、1km以下のサイズ分布での乖離は大きい。天王星の衛星と木星の衛星からの推定値は0.1kmサイズでは1桁、太陽系外縁天体からの推定に至っては2桁以上も異なる(Zahnle et al. 2003)。木星への衝突確率について、2010年に観測された二例だけを考えると、10mサイズの木星面への衝突は太陽系外縁天体および天王星の衛星のクレーターカウントにより推定されるサイズ分布の間、つまり年間0.5-10個程度となる。ただ、これらが偶然に捉えられた、つまり下限値であることを考えれば、組織的な監視観測によってさらに大きな値を得ることは十分に考えられる。いずれにしろ、これまでまったく決定手段のなかった1km以下の小天体サイズ分布についての情報が得られる有力な手段であることは確かである。逆にクレーター年代学へのフィードバックも考えられる。太陽系内部領域の惑星の表面に残るクレーターは、その大きさ分布がどれも相対的に良く一致しているが、巨大惑星の氷衛星については、まちまちであり、いろいろ複雑なプロセスが関与していることが示唆される。その辺りの理解を進歩させる意味でも、本現象の意義は大きい。

今後は、日本の熟練したアマチュア天文家の協力を得つつ、木星面あるいは土星面を継続的に監視観測するネットワークを構築し、また大型望遠鏡でさらに小規模な現象を捉え、衝突発光の頻度と規模を調査する予定である。



キーワード: 衝突, 発光, 木星, サイズ分布, クレーター  
Keywords: impact, flash, Jupiter, size distribution, Crater