

高速度カメラによる衝突閃光の測光

Photometry of impact flash by high-speed camera

青井 宏樹^{1*}, 柳澤 正久¹, 長谷川 直², 石榑 勇介¹, 田中 慎一郎¹, 中村 一貴¹,
畑中 祐介¹, 大坪 貴文²

Hiroki Aoi^{1*}, Yanagisawa Masahisa¹, Hasegawa Sunao², Ishigure Yusuke¹, Tanaka Shinichiro¹,
Nakamura Kazuki¹, Hatanaka Yusuke¹, Otsubo Takahumi²

¹電気通信大学, ²宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部

¹The University of Electro-Communications, ²ISAS/JAXA

流星体が月面に衝突する際、閃光が生じることが知られている[1]。運動エネルギーの一部が光エネルギーに変わっているということである。流星体は起源が彗星であり、彗星は分裂を繰り返すことから、極めて強度の小さい多孔質物質からできていると考えられている。流星体自身も同様に、多孔質物質から成ると考えられる。我々の実験では、飛翔体には大きな加速に耐えられる強度の高い緻密な物質を用い、ターゲットにそれより十分に小さな多孔質を用いて実験を行う。相対的に見て、多孔質物質を緻密物質に衝突させることと等価な実験を行うことができる。

獅子座流星体による月面衝突閃光における流星体の運動エネルギーから可視光エネルギーへの発光効率は約0.2[%]と見積もられる[1]。この値は室内衝突実験で得られる値よりも一桁以上大きい。これは衝突速度の違いや、衝突体が多孔質であることも発光効率が違う原因となっている可能性がある。

実験はJAXA相模原キャンパスにある二段式軽ガス銃を用いて行った。飛翔体は直径7[mm]のナイロン66の球であり、衝突速度は約6[km/s]とした。チャンバー窓の外に高速度カメラ(島津製HPV-1)を設置し、衝突閃光の観測を試みた。得られた画像を解析し、衝突閃光の測光を行った。今回、ターゲットには多孔質ターゲット(空隙率50[%])と緻密ターゲットを使用した(どちらも材質はナイロン66)。

高速度カメラにより求めた可視光エネルギーはフォトダイオードから求めたものよりも一桁程度大きかった。原因として、高速度カメラの方が広視野であったことが考えられる。今回の実験ではフォトダイオードはターゲット周辺に絞っていた[2]。また、発光効率は空隙率50[%]ターゲットの場合の方が一桁程度高くなった。これは表面積の大きさが関係しているのかもしれない。空隙率が高ければ、それだけ衝突の際に内部に光をため込む可能性があるのではないか。

参考文献

[1]柳澤正久,池上裕美,スペースプラズマ研究会(JAXA宇宙科学研究本部), pp. 68-71, 2007.

[2]石榑勇介,日本惑星科学会,秋季講演会予稿集, pp. 308. 2009

キーワード:高速度カメラ,高速度衝突

Keywords: High Speed Camera, High Velocity Impact