

月面衝突閃光と衝突クレーターのサイズ: 2007年ふたご座流星群について

Estimate of Impact Crater Sizes for 2007 Geminids Lunar Impact Flashes

柳澤 正久 [1]; 池上 裕美 [2]; 石田 正行 [3]; 唐崎 秀芳 [3]; 阿部 新助 [4]; 高橋 隼 [5]; 大西 浩次 [6]

Masahisa Yanagisawa[1]; Hiromi Ikegami[2]; Masayuki Ishida[3]; Hideyoshi Karasaki[3]; Shinsuke Abe[4]; Jun Takahashi[5]; Kouji Ohnishi[6]

[1] 電通大; [2] 電通大・情報通信工; [3] なし; [4] 台湾・国立中央大学; [5] 神大・理・地惑; [6] 長野高専一般科

[1] Univ. Electro-Communications

; [2] Information & Communication Engineering, U.E.C; [3] none; [4] NCU, Taiwan; [5] Earth & Planetary Sciences, Kobe Univ;

[6] Nagano Nat. College of Technology

<http://www.yanagi.ice.uec.ac.jp/>

流星の正体が、秒速数 10 km という速度で地球大気に飛び込み発光する微粒子 (流星体) であることは広く知られている。一方、流星体が大気のない月面に直接衝突すれば閃光 (普通 0.1 秒以下) を発すると考えられる (月面衝突閃光)。しかし、大きな流星体 (例えば 1 kg 以上) でないと地球から容易に観測できる明るさにはならないと予測され、そのような流星体は数が少ないことから観測できるような月面衝突閃光は非常に稀であろうと考えられてきた。最初の閃光は、1999 年のしし座流星群活動期に観測された [1, 2, 3]。以後、2001 年のしし座流星群 [4]、2004 年のペルセウス座流星群 [5] の活動期にも閃光が観測され、最近では、NASA の観測システムにより一地点からの観測ではあるが 54 個の閃光が報告されている [6]。

2007 年 12 月のふたご座流星群活動期に、国内の多くの観測者やグループが月面衝突閃光を捉えるための観測を行った。その結果、10 個以上の閃光が報告されたが、その内 3 つは離れた多地点から同時に観測されており、月面上での現象であることは間違いない。また、1 つについては、一地点からではあるが 2 台のカメラで捉えられており残光も観測されているのでノイズでないことは確かである。これらはすべて 2007 年 12 月 15 日に観測された。時間順に A, B, C, D と名付け表 1 に示す。

表 1: 2007 年ふたご座月面衝突閃光のまとめ

閃光	時刻 (JST)	月緯度	月経度	等級	流星体質量	衝突角	クレーター直径
A	17:28:18	+1 度	-83 度	9	0.12 kg	51 度	4 m
B	17:54:25	-16 度	-62 度	6	1.80 kg	57 度	8 m
C	17:55:26	-17 度	-84 度	5	3.02 kg	42 度	9 m
D	19:08:10	-20 度	-75 度	5	5.34 kg	47 度	11 m

閃光位置の誤差は今のところ 1 度以上あると思われる。流星体質量は、衝突速度をふたご座流星の対地球速度 33 km/s とし、運動エネルギーの 0.2 % [7] が可視光のエネルギーに変換されたとして求めた。また、衝突角は月面上の水平から測った角度で、真上からの衝突の場合が 90 度である。クレーター直径は、Gault の式 [8] を用い、密度は流星体、月面ともに 1.6 g/cm^3 とし計算した。クレーターは小さいが、放出物はクレーター壁を越えて広い範囲に広がるので、'かぐや' などの月探査機で観測できる可能性もある。

参考文献

[1] Dunham, D. W. and 13 colleagues 2000. The first confirmed videorecordings of lunar meteor impacts. *Lunar Planet. Sci.* XXXI No. 1547.[2] Ortiz, J. L., P. V. Sada, L. R. Bellot Rubio, F. J. Aceituno, J. Aceituno, P. J. Gutierrez, and U. Thiele 2000. Optical detection of meteoroidal impacts on the moon. *Nature* 405, 921-923.[3] Yanagisawa, M. and N. Kisaichi 2002. Lightcurves of 1999 Leonid impact flashes on the moon. *Icarus* 159, 31-38.[4] Ortiz, J. L., J. A. Quesada, J. Aceituno, F. J. Aceituno, L. R. Bellot Rubio 2002. Observation and interpretation of Leonid impact flashes on the moon in 2001. *Astrophys. J.* 576, 567-573.[5] Yanagisawa, M., K. Ohnishi, Y. Takamura, H. Masuda, Y. Sakai, M. Ida, M. Adachi and M. Ishida 2006. The first confirmed Perseid lunar impact flash. *ICARUS* 182, 489-495.[6] Suggs, R. M., Cooke, W. J., Suggs, R. J., Swift W. R., and Hollon, N., The NASA Lunar Impact Monitoring Program, *Earth Moon Planets*, DOI 10.1007/s11038-007-9184-0.[7] Bellot Rubio, L. R., Ortiz, J. L., Sada, P. V., 2000. Observation and interpretation of meteoroid impact flashes on the moon. *Earth, Moon and Planets* 82-83, 575-598.[8] Melosh, H. J., 1989. *Impact Cratering: A Geologic Process*. Oxford Univ. Press, New York, p.120.