月面なぞの発光
A Mysterious Flash on the Moon

我々は、LTP と呼ばれるその存在さえ確かでなかった月の異常発光現象の一つを世界で初めてビデオカメラによって動画として捉えた。獅子座流星群の活動のピークに起こったこと、発光時間が 0.63 秒と短いことから、今回の発光は群に属する 20 kg 程の微小天体が 70 km/s で月面に衝突して起きたと考えている。

観測と結果

我々は、1995 年から月の異常現象（LTP）と呼ばれる月の一部が一時的に光ったり、色が変わったり、霧がかかったような人たちする現象をつかまえようと、時々月のモニター観測を行ってきた。

今回は、電気通信大学・菅平宇宙電波観測所において、口径 200 mm、焦点距離 800 mm のニュートン式反射望遠鏡に CCD ビデオカメラを取り付け、1996 年 11 月 15 日の夜から 18 日の夜まで観測を行った。悪天候などのため記録が撮れなかったのは合計 5.5 時間である。月はほぼ半月(上弦の月)の状態で、風の大洋、雨の海を含む月の夜の部分のほぼ全域を視野に入れてモニターした。

ビデオ再生中に、11 月 18 日 19 時 02 分 17.6 ± 0.5 秒（日本時間）に起きた月面での発光を発見した。明るさは約 5 等級、発光時間は 0.63 秒であった。

発光位置は、月面の緯度、経度で、11.6°S ± 2°、44.6°W ± 0.2°、LTP の報告数の多いガッセンディ・クレーターから 200 km ほど北西、風の大洋の南端、ルトロンヌ・クレーター付近である。

発光のピークを中心とする 2 コマ（0.067 秒）ごとの発光点付近の拡大像を図 1 に示す。時間は上段を左から右へ、次に下段を左から右へと進む。表示範囲が月のどこに当たるかは図 2 に示した。

どの位のエネルギーが光として放射されたのだろうか？

図 1. 最初に発光が認められるコマを時間 0 として、0.067 秒から 0.53 秒までの拡大像を 0.067 秒おきに示した。時間は上段から下段へ、次に左段から右段へと進む。夜側の月の様が見えるよう画像処理してある。
ろうか。発光のスペクトルは、明るさの基準として観測しておいた水星の基準星（実効等級 4.2、スペクトル・タイプ K0）と同じで、観測システムの感度特性は 0.5–1.0 μm で 100% であると仮定する。そして明るさの変化を時間積分すると、5 × 10^7 J が月面上の発光点から放射されたことがわかる。これは月が 1 年間に出する地震エネルギーの 1/1000 である。

考察

発光は、獅子座流星群の活動のピークで起きたが、発光時の幅射点は天球上では月と正反対にあたった。これに属する流星群が地球大気中で光ったものである可能性はない。一方、詳細な解析から、発光点が天上を角度にして約 7 秒以上動いていないことがわかる。今回の発光が、観測者にこれ以下の角度で真直ぐに向かっている静止流星である確率は、一人の観測者が昼も夜も 40 年間観測し続けてやっと一見見つける程度である。また、発光点がほとんど静止していることから、人工衛星が太陽の光を反射して一瞬光ったのではないと考えている。

発光は獅子座流星群の活動のピークで起こり、しかもこの時、群流星は、地球の明け方側と月の表側に降り注いでいた。更に、発光時間が短いことを考慮に入れるとき、今回の発光は群に属する比較的大きな微小天体が月面に衝突して起こったと考えるのが自然であろう。獅子座流星群は、ベル・タルガット彗星の塵が 70 km/s で地球大気中に飛び込んで光るものである。高速度衝突に伴う運動エネルギーから光エネルギーへの変換効率を測定した実験の結果を使うと、衝突した物体の質量は 20 kg となる。流星群にこのくらいの大きさの彗星の破片も含まれているのだろうか。また、この衝突により直径 20 m のクレーターができたことになる。

ただし、今回の発光が月内部起源のものだった可能性が完全に否定されたわけではない。また、旧ソ連の静止衛星が発光点付近にいたことも指摘されている。LTP はまだまだ謎の現象である。

柳澤正久（電気通信大学）