

分光観測による3彗星の比較 Comparison of 3 Comets by Spectroscopic Observations

清原 和輝¹; 前田 幸佑¹; 森村 誠斗¹; 山木 太陽¹
KIYOHARA, Kazuki¹; MAEDA, Kosuke¹; MORIMURA, Seito¹; YAMAKI, Taiyo¹

¹奈良県立青翔高等学校

¹Nara Prefectural Seisho High School

2013年末に、アイソン彗星 (C/2012 S1) やラブジョイ彗星 (C/2013 R1) という大彗星が太陽に近づいて話題になった。そこで、天文にもともと興味を持っていた我々は、彗星について更に詳しく知りたいと思い、研究を始めることにした。2014年は、話題になるような大彗星の接近は無かったが、8月末に近日点を通過するパンスターズ彗星 (C/2012 K1) という彗星がやって来ることがわかった。我々は、当初、この彗星の近日点通過前後でのコマや尾の化学組成の変化に着目し、岡山県美星天文台で5月初旬と10月中旬の二度にわたり分光観測を計画したが、10月中旬のデータは天候不良により取得できなかった。そこで、2013年11月に美星天文台で取得されたアイソン彗星 (C/2012 S1) とラブジョイ彗星 (C/2013 R1) の分光観測データを拝借し、これら3彗星の成分比較を行うことにした。

方法としては、まず、美星天文台の口径101cm望遠鏡に低分散分光器と冷却 CCD カメラを取り付け、天体のライトフレーム、コンパリソフフレーム、フラットフレーム、ダークフレームを取得した。続いて、「マカリ」(国立天文台・(株)アストロアーツ)により、一次処理を行った。そして、「Be Spec」(川端哲也氏 作)を用いて、横軸が波長、縦軸が見かけの明るさのグラフに変換した。更に、グラフの輝線の波長位置から、化学組成を特定した。その後、グラフ中の顕著な輝線について、FWZI ($\Delta\lambda$)を読み取り、ドップラー効果の式 $\Delta v = c \cdot \Delta\lambda / \lambda$ (c :真空中の光速 λ :輝線の中心波長)により、コマにおけるガス放出速度の分布 Δv を求めた。

スペクトル中の輝線から化学組成を特定した結果、パンスターズ彗星 (C/2012 K1)、アイソン彗星 (C/2012 S1)、ラブジョイ彗星 (C/2013 R1) のすべてに共通して CN (シアンラジカル) が含まれていた。更に、パンスターズ彗星 (C/2012 K1) には、他の2彗星に見られるような顕著な C₂ および C₃ の輝線が見られなかった。その理由としては、パンスターズ彗星 (C/2012 K1) は、観測日が近日点通過前であり、かつ日心距離が2AU以上離れている状態であったためだと考えた。次に、コマにおけるガスの放出速度の分布を求めると、パンスターズ彗星 (C/2012 K1) は 1.0×10^3 km/s、ラブジョイ彗星 (C/2013 R1) は 2.6×10^3 km/s、アイソン彗星 (C/2012 S1) は 4.6×10^3 km/s となり、観測日における日心距離が短い彗星ほどガスの放出速度が大きいという結果になった。

今回取り上げた3つの彗星は、いずれも非周期彗星または長周期彗星だが、日心距離の違いのためか、異なったスペクトルを呈することになった。今後は、さらに多くの彗星の分光観測を行い、日心距離とスペクトルの関係を明らかにしたいと考えている。

謝辞:本研究を行うにあたり、大阪教育大学の福江教授、松本准教授にご指導を頂いた。また、美星天文台の綾仁台長、前野研究員、兵庫県立大学西はりま天文台(現京都産業大学)の新井研究員には、観測についてご指導を頂いた。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

参考文献:鈴木文二ら、「彗星の科学—知る・撮る・探る」恒星社厚生閣(2013)