

L03a 「はやぶさ」の大気圏再突入の地上観測(3)：カプセルと本体の分光観測

大西浩次(長野高専)、渡部潤一、佐藤幹哉、大川拓也(国立天文台)

2003年5月に打ち上げられた小惑星探査機「はやぶさ」は、2005年に小惑星イトカワに着陸、そうして、2010年6月13日、大気圏に再突入し、小惑星のサンプルを搭載した小型カプセルが、無事、オーストラリア・ウーメラ地区に着地した。この大気圏再突入は、惑星空間から秒速12.2km、突入角12度と、低速の流星物質の大気圏突入による散在流星とほぼ同じ状況であり、さらに、カプセルの落下時刻、位置、質量、形状、材料(アプレータCFRP25.5mm厚、カーボンフェノリック・クロス積層)などが既知であるため、「人工流星」として、その発光の様子を分光観測すれば、窒素や酸素、CO、CNなどの高層大気やアプレータ材の放出状況がわかると期待されていた。また、当初の計画と異なり、カプセルと同時に「はやぶさ」本体も大気圏再突入することになり、それぞれの材質の違いなどが、「人工流星」現象として、どのように観測できるか注目された。

われわれは、オーストラリアのクーバーペディ近郊において、この現象を光学的に観測し、カプセルと本体の軌道や光度変化、本体の分裂の様子の観測に成功した(大川ほか、佐藤ほか、渡部ほか、本学会発表)。これらの観測と同時に、グリズムと広角レンズによる低分散分光を行い、はやぶさ本体とカプセルの温度変化が測定できるデータを取得した。はやぶさ本体は上空約100kmで見え始め、約70km付近で光学フラッシュ、そして約60kmで爆発的な光学フラッシュが起きた。この状況を分光で見ると、光学フラッシュ直前より金属と思われる強いラインが見え始めており、「光学フラッシュ前後で、はやぶさ本体が分解するというより、部品が一拳に昇華・蒸発している」と解釈する事ができるだろう。一方、カプセルは、空力加熱による約5000Kの黒体放射が卓越している。本講演では、カプセルの温度変化やはやぶさ本体の蒸発の様子について発表する。