

星周物質の赤外線観測：ASTRO-F によるアプローチ

The observational studies of circumstellar matter with ASTRO-F

山村 一誠[1]

Issei Yamamura[1]

[1] 宇宙研

[1] ISAS

<http://www.ir.isas.ac.jp/~yamamura/>

宇宙における固体物質生成の場として、赤色巨星周縁は無視することの出来ないものである。最近では、若い星の星周ダストと赤色巨星の星周ダストとの関連が指摘されてきている。本講演では、「ダストの形成と進化」をキーワードに、進化末期の赤色巨星周縁に形成されるダストの、赤外線観測による研究の最近の進展と、日本の赤外線天文衛星 ASTRO-F を中心とした今後の観測的研究の方向について議論する。

太陽程度の質量の星は、その進化末期に赤色巨星となり、わずか 100 万年程度の短期間(星の一生の 1/100 程度!)にその質量の相当部分を放出する。この質量放出は大雑把に言えば(1) 脈動によって星の表面から物質が持ち上げられ、(2) その中でダスト粒子が形成し、星の輻射圧によってガスとともに吹き飛ばされる、という過程で起こる。すなわち、ダストの形成そのものが、ダストを宇宙空間に供給するのに重要な役割を担っている。赤色巨星の周縁でのダスト粒子の形成は、星の化学組成や明るさ、脈動の激しさなど様々な要素に支配されている。

質量放出はどのように起きるのか? そのメカニズムや中心星の進化との関係を理解することは、進化末期の星の究極の研究テーマである。赤外線による観測は、この問題にアプローチする有力な手段である。とりわけ地球大気の影響のないスペースからの観測は、IRAS 衛星、ISO 衛星などで多くの成果を上げてきた。

赤外線宇宙天文台 ISO には、SWS と LWS という二台の分光器が搭載され、幅広い波長域の分光データを数多くの星について取得した。ISO によって得られた成果のうちで特筆されるものの一つが、結晶質シリケートの発見である。Waters et al. (1996, *Astronomy and Astrophysics*, 315, L361)および Wealckens et al. (同, L245)によって、進化末期の星および若い星の周囲にその存在が初めて報告された。その後スペクトルの詳細な解析と平行して、実験室での測定、理論的研究などが活発に行われ、「宇宙鉱物学」は新しい研究分野として確立されてきている。それにも関わらず、結晶質シリケートの性質についてはまだ分からないことが多い。なぜ Mg-rich なもののみ存在するのか? 結晶化のメカニズムは? 放出されたダストは星間空間でどのような変成を受けるのか? 若い星の周囲の結晶質シリケートは、進化末期の星のものと同じなのか? など、数多くの問題が未解決のまま残されている。

2004 年春に打ち上げられる日本の赤外線天文衛星 ASTRO-F は、ほぼ同時期に観測するアメリカの SIRTF 衛星とともに、ISO 後のスペース赤外線観測の中心となるべき衛星である。ASTRO-F には、遠赤外線サーベイヤー FIS、近・中間赤外線カメラ IRC の 2 つの観測装置が搭載されている。ASTRO-F は IRAS のように全天のサーベイ観測を主な目的とした衛星で、IRAS よりもずっと優れた空間分解能と感度をもって、全天の赤外線天体のカタログづくりを行う。また、観測時間の一部は、特定の位置を指向して観測するモードで使用される。このモードでは、さらに感度の良い撮像観測が行えるほか、近赤外線から遠赤外線までの分光観測を行うことが出来る。この ASTRO-F の観測装置、衛星運用の特性を生かした観測・研究計画の立案が現在進められているところである。