

Q11b 星形成領域における GRB afterglow 期の赤外域放射

成本 拓朗 (京大理)、釜谷 秀幸 (京大理)

ガンマ線バースト (GRB) と超新星爆発 (SN) には強い関連があり、SN となる恒星の寿命は短いため、GRB は分子雲中かその近傍で起きる可能性がある。実際、X 線残光を示す GRB のうち、約 60% は可視光残光が未検出であり (failed optical afterglow : FOA)、この FOA は GRB の周りに存在する分子雲中のダストによる減光によるものと考えられる。もしそうならば、ダストは GRB の放射により暖められ赤外線放射することになる。つまり、このシナリオの検証のためには、ダストからの赤外放射を直接検出することが望まれる。しかし、GRB990123 で検出されているような可視の閃光 (optical flash : OF) という強い放射はダストを蒸発させ、赤外放射量は減少するかもしれない。よって、赤外放射量の詳細な見積もりが必要とされている。

そこで本研究では、分子雲中における GRB の放射によるダストの蒸発、加熱過程を計算し、それに伴う可視光残光の減光量を踏まえ、ダストからの赤外放射量を見積もった。その結果、(1) OF が十分強い場合は、GRB のビーム方向のダストの多くは蒸発し、可視光残光は減光を受けないことが分かった。また、(2) OF が弱い場合は、GRB のビーム方向のダストの多くは蒸発せず、可視光残光は大きく減光されることが分かった。さらに、(3) GRB のビームの開口角が 0.5rad 程度であれば、蒸発せずに残った高温のダストからの放射が GRB の赤外線残光に匹敵するような時間帯が存在することを突き止めた。

このダストからの放射が、可視光残光の観測されない GRB の赤外域 follow-up により検出されれば、FOA の原因がダストによる減光であるということの直接的な証拠になる。講演当日には、我々の赤外線量評価をもとに、JWST 等による近赤外域でのダスト放射の観測可能性についても議論する予定である。