

Q04a Irradiation effects for circumstellar dust candidates

茅原弘毅 (阪大理 / 京薬大)、小池千代枝 (京薬大)、小池和男、中川益夫 (香川大教育)、岡田守民 (京大原子炉)

一般に星周に存在する固体微粒子は、中心星からの相当量の放射線に曝されていると考えられることから、宇宙線照射効果は固体粒子が星周域から星間空間へ移動していく際に経験する重要な物理過程のひとつであるといえる。我々は星周塵候補鉱物として考えられるいくつかの結晶鉱物について、京大原子炉実験所 (KUR) の Co^{60} ガンマ線照射施設において液体窒素温度での照射実験を行い、昇温の過程で発生する熱ルミネッセンスのスペクトルを可視領域で測定した。試料は、合成のカンラン石 (forsterite; Mg_2SiO_4)、輝石 (enstatite; MgSiO_3)、石英 (quartz; SiO_2)、及び天然のカルシウム炭酸塩 (calcite; CaCO_3) 等である。測定の結果、すべての試料において 600 ~ 700 nm の間にピークをもつ発光が観測され、特に forsterite の発光は強度が強く、温度によって変化する微細構造を伴った鋭い発光バンドもいくつか見られた。これらの発光に似たスペクトルをもつ天体現象として、Extended Red Emission (ERE) がある。ERE は塵が多く存在する晩期星やいくつかの反射星雲にしばしばみられる現象で、600 ~ 800 nm くらいをピークとし半値幅が 100 nm 程度のブロードなスペクトルとして観測される (e.g. Witt & Boroson 1990)。起源物質の候補はいくつか挙げられてはいるが、どれもが観測を定量的に説明出来るものではなく未だにその起源は不明である。ERE を示すいくつかの天体のスペクトルと今回の測定結果を比較したところ、Red Rectangle (HD44179) にみられる ERE のスペクトルの形状が微細構造も含めて、forsterite の熱ルミネッセンスのスペクトルと非常に良く似ていることがわかった。Red Rectangle においては、ISO による赤外線観測の結果から forsterite の存在は確実とされており (Waters et al. 1998)、これまで未同定とされてきた ERE の発光機構の新しい候補のひとつとして、forsterite の熱ルミネッセンスを考えることができそうである。