

酸素に富む AGB 星周における高温凝縮ダスト形成過程解明への赤外分光 スペクトルその場計測実験

Q32a

石塚紳之介, 木村勇氣, 中村智樹

高温領域で起こるガスからダストへの凝縮過程は物質進化における第一段階である。高温で凝縮する物質は太陽系の元素存在度に対して存在度の大きい物質ではないが、光球に近い高温領域では、それらの物質が支配的になる。特に、最初に均一核生成を経て凝縮するダストは、低温領域でおこるシリケートなどの不均一核生成における土台や、化学反応の材料となるため、高温凝縮物質の組成、サイズ、数密度、表面自由エネルギーなどの物性値は後の凝縮過程を支配する。酸素に富む、M型漸近巨星分岐星 (AGB 星) において $13\mu\text{m}$ 帯に高温凝縮ダスト起源と考えられるスペクトルが共通して観測されている。起源物質は、理論的には Al_2O_3 (corundum) の形態やサイズと伴によく説明されているが、実験的には未だ再現されておらず、未同定バンドとして長年議論されている。通常、鉱物試料の赤外分光スペクトルは KBr や CsI などの赤外透過剤中に試料を分散して測定される。しかし、媒質効果、試料の凝集、大気による表面の汚染によってスペクトルのピーク波長や半値幅が変化するため、天体のスペクトルとの比較は直接できない。そこで我々は新たに、ダスト類似物を生成し、その場で赤外分光測定を行うことができる実験手法、自由浮遊粒子法を確立した。その結果、 TiO_2 (anatase)、Al-Ti 酸化化合物が $13\mu\text{m}$ にピークをもつことが明らかになった。さらに、化合物形成に伴ってダストが黒色化することから温度がの上昇が期待されるため、元素存在度の少ない Al や Ti の化合物でもスペクトル強度を説明しうることが示唆された。また、干渉計を用いて均一核生成における凝縮温度を決定する実験も行っており、高温領域で最初に凝縮するダストについて議論する。