

Q29a エンスタタイト多形にみる赤外吸収スペクトルの多様性

茅原弘毅 (大阪産業大学), 小池千代枝 (立命館大学)

平衡凝縮論において、パイロキシン ($(\text{Mg, Fe})\text{SiO}_3$) はオリビン ($(\text{Mg, Fe})_2\text{SiO}_4$) とならび、ダストの描像を考える上で非常に重要な物質である。室内実験と観測研究の比較から、分光観測データにおけるフィーチャーの同定だけでなく、化学組成や温度、粒子径など、ダストの様々な物性が具体性を持って議論されるようになってきた。オリビンとは異なり、パイロキシンは温度、圧力条件によって多様な結晶相(多形)を持つため、それぞれの相における構造の違いがスペクトルに変化をもたらし、星周環境を推定するための強力なツールとなりうる。今回は、新たにプロトパイロキシン相の赤外吸収スペクトルを得たので報告する。プロトパイロキシンは常圧、1275 K以上で存在する準安定相である。高温のガスが冷却する過程で、パイロキシン結晶が凝縮するならば、それらは冷却の途中でこのプロト相を経験している可能性があるため、古くから星周での存在の可能性が議論されてはきたものの、常圧下で単一相として抽出されたことがなかったため、その赤外線スペクトルも得られていなかった。しかし、この度、X線回折によってほぼ単一のプロトエンスタタイト相と同定できる試料が偶然発見された。常温における $4 \sim 100 \mu\text{m}$ での赤外吸収スペクトルからは、特に遠赤外線領域のフィーチャーが、低温で安定な斜方晶(オルソ)や単斜晶(クリノ)とは全く異なっていることがわかった。また、1200 K以上で加熱すると、クリノエンスタタイトに変化していくことが、スペクトルの時間変化から示された。さらに、他の多形が示すスペクトルと比較し、星周環境やダストの物性を推定するための指標として、どのような点に注目すべきかを述べる。一方、これまでのところ、 $50 \mu\text{m}$ 以上の遠赤外線領域において、明らかにエンスタタイトのフィーチャーが観測されたという報告はない。このことが、星周のパイロキシンの結晶性に決定的な制限を与えることも述べる。