

D02a 結晶化度から熱史を探る方法

山本哲生 (北大低温研)

赤外観測から、結晶化シリケートは広い範囲の天体に存在していることが明らかになりつつある。これまで、進化した星の周りのダスト、Herbig Ae/Be 星や若い主系列星の周り (Vega-like stars)、彗星、黄道光で結晶シリケートのスペクトルが観測されている。これらに加えて、成層圏で採取された IDP の多くは結晶である。一方、星間空間や分子雲、若いステージの YSO では結晶シリケートは観測されていない。結晶化はダストがおかれてきた環境の温度やその履歴を反映することから、結晶化を熱史のプロープとして使える可能性がある。

本発表では、ダストの結晶化度から熱史を探求する方法を提案する。結晶化は以下の過程を経て生じる:

1. アモルファス固体内における結晶核生成
2. 結晶成長

この過程を定式化し、これをもとに、ダストの温度履歴を given としたとき、温度変化の結果生じる結晶化の割合を与える公式を導いた。温度履歴として、加熱とそれに続く冷却を想定するとき、結晶化度は最高到達温度 T_{\max} と T_{\max} 付近における温度の時間変化の 2 階微分 $-\partial^2 T / \partial t^2$ で決まる。逆に観測から結晶化度が決定できれば最高到達温度と温度の時間変化に関する情報を得ることができる。

この方法を彗星やその他の天体に適用するとともに、問題点についても議論する。