

N52a Oxygen-rich AGB stars の周りでの結晶質シリケイトの形成

寒川尚人 (神戸大大学院自然)、小笹隆司 (神戸大理)

ISO-SWS の観測は、従来の常識を覆して、進化した oxygen-rich 星の星周には、アモルファスなシリケイトだけでなく結晶質シリケイトの塵粒子が存在していることを明らかにした。スペクトルの位置から結晶質シリケイトとして olivine や pyroxene が考えられている。AGB 星や赤色超巨星では、塵粒子の色温度が低い星ほど結晶質シリケイトのスペクトルが顕著になり、星からの質量放出率と結晶質シリケイトの存在量に相関があることが示唆されている (Cami et al., 1998, ApSS,255,339)。本講演では、oxygen-rich AGB 星の周りでのダスト形成とともに、形成されたシリケイトの結晶化を理論的に考察した結果について報告する。

星からの質量放出はダスト粒子に働く輻射圧によって引き起こされる (dust driven mechanism) との考えのもとで、 Al_2O_3 とシリケイト粒子の形成だけでなく、シリケイトよりも先に形成された Al_2O_3 粒子上へのシリケイトの凝縮を考慮し、星の質量 $1M_\odot$ 、光度 $2 \times 10^4 L_\odot$ 、有効温度 2500K、質量放出率 $10^{-6} \sim 10^{-4} M_\odot/\text{yr}$ に対して計算を行なった。その結果、シリケイトは、 Al_2O_3 コア+シリケイトマントル構造をもった半径が $0.15 - 0.4 \mu\text{m}$ の不均質粒子と、半径が数 10\AA の大きさの一樣均質なシリケイト粒子の2つのタイプの粒子に存在することがわかった。さらに、輻射輸送計算で求めた形成後のダストの温度をもとに、シリケイトの結晶化について調べ、以下の結果を得た。1) 不均質粒子のマントル中のシリケイトは、最初アモルファスであるが、質量放出率が $3 \times 10^{-5} M_\odot/\text{yr}$ よりも大きくなると 1000 K 以上の温度を体験し、ほぼ完全に結晶化する。2) 一樣均質なシリケイト粒子は、温度が低く結晶化せず、アモルファスなままである。

また、結晶質シリケイトとして olivine の光学定数をもちいた輻射輸送計算により、結晶質シリケイトに起因する emission feature が $33\mu\text{m}$ のあたりにあらわれ、質量放出率が大きくなると顕著になる一方で、 $10\mu\text{m}$ 近傍では主にアモルファスなシリケイト粒子による absorption feature が現れることが確認され、観測と定性的に一致する結果がえられた。