

N53a 炭素星星周領域での TiC core-Graphitic mantle spherules の形成条件

小笠隆司(神戸大理)、千貝 健、山本哲生(北大理)

隕石中から抽出された個々のダストの分析によって、その同位体組成から炭素星起源と考えられる先に凝縮した TiC を核として graphite のマントルで覆われた不均質構造を持つダストの存在が明らかにされた。これまで、TiC と graphite の凝縮系列に注目して、化学平衡凝縮計算によりその形成条件、すなわち C/O ratio やガス圧力が議論されてきたが、気相から固相の凝縮は非平衡過程であり、また、不均質ダスト形成は化学平衡凝縮計算では取り扱えない。我々は、新たに定式化された形成時の化学反応を考慮した非平衡凝縮理論を用いて、不均質ダスト形成のための凝縮系列だけでなく、測定されたダストのサイズをも拘束条件として、炭素星から放出されたガス中での TiC core-graphite mantle spherules の形成条件を考察した。

計算に際しては、ガスの温度分布は $T(r) = T_*(r/r_*)^{1/2}$ で与えられ、炭素星星周領域の形成場所の物理条件は C/O ratio, gas outflow velocity v , 質量放出率 \dot{M} をパラメーターとして指定されるとした。得られた TiC core-graphitic mantle spherules の形成条件は、

- (1) C/O ratio は $1 < C/O < 1.26 \sim 1.48$
- (2) 全ガス圧 p は、 $2 \times 10^{-3} < p < 0.1 \text{ dyne/cm}^2$,
- (3) 形成場所の gas outflow velocity は $0.015 < v < 0.4 \text{ km/sec}$

であり、化学平衡凝縮計算で得られた条件 $1.05 < C/O < 1.2$, $P > 0.3 \text{ dyne/cm}^2$ と対比して、steady state dust driven wind で与えられる炭素星星周の物理条件に矛盾しない事が明らかにされた。