

Q15a 分子雲の形成過程 I

小山洋 (東大理)、犬塚修一郎 (国立天文台)

分子雲は星形成の現場であるから、星形成の初期条件、環境条件として分子雲の形成を明らかにすることは重要である。また銀河内の物質の循環を理解する上でも分子雲の形成過程の研究は不可欠である。しかしながら、分子雲の形成過程の理論的考察はほとんどない。例えば、銀河間物質のモデルとして著名な McKee & Ostriker(1977) の3成分モデルは分子雲という相を含んでいない。そこで、我々は加熱・冷却過程や化学反応等を適切に採り入れた理論モデル作りに取り組んでいる。

まず始めに、低密度ガス雲における熱的収支を解析した。具体的には、温度が1万度 K、密度が 10^{-2}cm^{-3} の電離ガスから温度10度 K、密度 10^6cm^{-3} の分子雲までの加熱・冷却過程を考慮して熱平衡状態を明らかにした。考慮した過程は重元素、水素分子、一酸化炭素分子およびダストによる冷却と、宇宙線、軟 X 線のイオン化に伴う加熱、及び UV 光によるダストの光電加熱および水素分子の形成解離に伴う加熱である。

また我々は非平衡で時間発展する状態、特に異なる相の間の循環としての動的進化を追うために、圧縮現象について高精度の1次元流体計算を行なった。具体的には超新星爆発や星風などによって生じた衝撃波による雲の圧縮・掃き集め現象などである。計算には上記の様々な加熱・冷却過程及び熱伝導を含めてある。この計算により得られた最も重要な結果は、1万度 K 程度のガス雲が加圧の結果として HI 雲になる場合には、微小構造として内部に分子雲が形成されることである。現実の HI 雲においても、このような圧縮現象によって HI 雲が形成されたとすると、その中には必ず分子雲を含んでいることが予言される。最近の観測による HI 雲や分子雲の中に数十 AU の構造があることが報告されているが、このことと我々の研究結果との関連も論ずる。