

P37a 分子雲における乱流の起源

野村英子、釜谷秀幸、嶺重慎（京大理）

分子雲中のあるスケール R と速度分散 δv の間にはスケーリング則 $\delta v \propto R^{1/2}$ が観測されている。これは、分子雲ガスが乱流状態であることを示唆する。特に、分子雲の大部分の領域では $\delta v > c_s$ （音速）となっており、乱流速度は超音速である。一方、分子雲内では、運動エネルギーと重力エネルギーのあいだにほぼ virial 平衡が成り立っているという観測的主張もある。これらの事例は、分子雲が乱流圧によりサポートされていることを示唆している。よって最終的な星形成へのプロセスを理解するためには、この乱流がどのように維持され、また散逸するかを把握する必要がある。

そこで本研究では乱流の維持について議論するため、この分子雲内乱流の起源を、分子雲内を伝搬する球対称な波動関数を用いて吟味した。まず、ビリアル平衡とスケーリング則から決まる乱流ガスの状態方程式を利用することにより、この状態方程式を持つガス中を伝わる波動の位相速度が $R^{1/2}$ に比例することを見出した。この状態方程式の長所は、磁場の効果を実効的に取り込んでいる点にあり、大域的な現象を扱う限り観測的にもサポートされている。この結果、分子雲中で観測される乱流を波動の伝搬という立場から議論できることが示唆された。

次に、波動の伝搬と放射を記述するライトヒル方程式を利用することで、 $R^{1/2}$ 則を備える波動を再現できる放射源の物理的要請を吟味した。その結果、分子雲コア中にコンパクトな領域があり、そのコンパクト領域が等圧力である場合、 $\delta v \propto R^{1/2}$ が再現されることが判った。この等圧力源の揺らぎが分子雲中に伝搬するとき、その位相速度が $R^{1/2}$ に比例するのである。例えば分子雲コア内部のコンパクト領域での磁場が原始星の活動性に起因する現象により乱され続ける場合、この磁気圧のゆらぎが分子雲内乱流を維持するメカニズムとして働くことが期待される。本講演では、上記の議論に加え、実際に可能な波動源モデルの吟味も行う予定である。