

P40a L1527 原始星における炭素鎖分子 H₂CCCC 高励起輝線の検出

坂井 南美 (東京大学)、酒井 剛 (国立天文台)、廣田 朋也 (国立天文台)、山本 智 (東京大学)

小質量原始星 L1527 におけるホットコア分子の観測 (2006, 野辺山 45m) において、我々は偶然、炭素鎖分子 H₂CCCC の高励起輝線 ($J = 10 - 9$) を検出した。これまでこの分子は、TMC-1 (Kawaguchi et al. 1991) などの星形成を伴わない分子雲で検出されてきたが、星形成領域では今回が初めての検出である。さらに、これらの輝線の励起エネルギー (Eu) は 24 K と高いにもかかわらず、検出された輝線が 100-200 mK と非常に強かった。

一般に CCS や CCH などの炭素鎖分子は、C がまだ CO に固定される前の非常に若い段階でのみ豊富に存在し、星形成領域では存在量が低くなる。事実、進化の進んだ星なしコア L1544 では CCS の分布がコアの中心部で穴になっており (Ohashi et al. 1999)、相川ら (2001) の化学モデル計算などによって、これが分子雲における化学進化によるものであることが示されている。L1527 は Class0 から ClassI への遷移天体である可能性すら示唆されており、そこで H₂CCCC の高励起輝線が TMC-1 を凌ぐ強度で検出されたことは大変な驚きである。したがって、L1527 では炭素鎖分子が何らかの理由で生き残り、星形成の結果として中心部分で温められている可能性がある。

他の遷移の観測の結果、H₂CCCC 分子の柱密度が TMC-1 の 2 桁近く高い可能性が出てきた。また、L1527 では、CCH の存在量も他の星なしコアや星形成領域に比べて非常に高いことがわかった。さらに我々は、GBT を用いた観測で 1-C₃H₂ や C₆H など他の炭素鎖分子も検出している。化学進化と物理進化の相対的な速さの違いからこのようなことが起こるとすると、L1527 原始星が急速な収縮によって作られたことを意味する。もしくは、星形成の影響で CO が解離され炭素鎖分子が再生成されている可能性が考えられる。いずれにせよ H₂CCCC 高励起輝線の起源の解明は、星間化学だけでなく星形成の研究においても非常に重要であると考えられる。