

P116a 磁場で支えられた分子雲コアの発見

中村文隆 (国立天文台), 亀野誠二 (JAO), 土橋一仁, 下井倉ともみ (東京学芸大), 谷口琴美 (総研大) ほか Z45 チーム

これまでの電波・赤外線観測から、星は分子雲中に点在する高密度コア (密度 10^4 cm^{-3} 程度) から誕生することがわかってきた。しかし、コアの進化を決定する重要な要因である、磁場の役割については理論的にも観測的にも理解が進んでおらず、世界中で大きな論争を生む種となっている。我々は、コアに付随する磁場強度を観測的に測定するため、野辺山 45m 鏡用の新 45GHz 帯受信機 Z45 を開発した。この受信機を用いると 45.379GHz の CCS ($J_N = 4_3 - 3_2$) 輝線のゼーマン観測ができる。CCS は星形成が起こる前段階の高密度領域で豊富に観測され、比較的大きなゼーマン分裂を示すことが実験室で確認されており、高密度コアの磁場測定に最適な分子輝線の一つであると考えられてきた。しかし、今までに CCS のゼーマン分裂をクリアに検出した例はない。

我々は、CCS ゼーマン分裂の初検出を目指し、2014 年 4 月に近傍のコア TMC-1 に向けたゼーマン観測を行った。総積分時間約 30 時間 (Smoothed Bandpass Calibration 法により 1/3 に短縮) で 134.6Hz のゼーマン分裂を 9 シグマで検出することに成功した。これは、磁場強度 $211 \mu\text{G}$ の強度に相当する。また、検出の検証のため、ゼーマン分裂を起こさない HC_3N 輝線も同時受信し、ゼーマン分裂のパターンが見えないことも確認した。TMC-1 の柱密度は、ダストの減光マップや C^{18}O の観測から、 $1.5 \times 10^{22} \text{ cm}^{-2}$ 程度と見積もられる。この値から、磁束と質量比を求めると 2.3 となり、視線方向の傾きを 45° と仮定すると、 $B/\Sigma = 4.6(B/\Sigma)_{\text{cr}}$ となった。つまり、TMC-1 は強い磁場で支えられたコア (magnetically-subcritical core) であることが分かった。これまでに磁場で支えられたコアの検出報告はなく、TMC-1 が初の例である。