

野辺山ミリ波干渉計を用いたおうし座分子雲低質量原始星の観測的研究：星周エンベロープ内での原始惑星系円盤形成

Aperture Synthesis Observations of Low-mass Protostars: Formation Processes of Protoplanetary Disk in Protostellar Envelope

横川 創造[1]

Sozo Yokogawa[1]

[1] 総研大・天文

[1] Astronomical Sci., SOKENDAI

<http://www.nro.nao.ac.jp>

近年の赤外線、ミリ波帯での観測技術の向上により、若い低質量の大半が原始惑星系円盤を伴う事が明らかになってきた。原始惑星系円盤は、太陽系などの惑星系形成の母体になると考えられており、その形成メカニズムは現代天文学の大きな興味の一つである。

本講演では、原始惑星系円盤の形成メカニズムを探るため、野辺山ミリ波干渉計を用いた 13CO(J=1-0), (J=2-1) 輝線による原始星の高空間分解能観測を行ったので、それらの結果を報告する。原始星は落下回転運動を示す濃いエンベロープを纏った天体であり、その内部で原始惑星系円盤形成が進行していると考えられている。観測天体は、太陽系近傍の低質量星形成領域であるおうし座分子雲(~140pc)にある原始星 L1551 IRS 5である。

光学的に厚く、低密度領域をトレースする 13CO(J=1-0)輝線では、中心集中したエンベロープ成分(~2000 AU, ~0.03 太陽質量)、およびアウトフローで吹き飛ばされたキャビティの壁面に沿ったX形状成分の存在が明らかになった。エンベロープは回転+落下運動を示し、過去になされた C180(J=1-0)と比較して、エンベロープ外縁部でも低密度の高速回転成分が存在することが明らかになった。また 13CO(J=2-1)輝線は、J=1-0 に比べて高密度高温領域を選択的にトレースするため、原始星エンベロープに深く埋もれた内側領域を見透すのに適している。同輝線による観測の結果、IRS 5 のエンベロープ中心領域に、回転運動が卓越した円盤状構造が存在することが明らかになった。回転円盤の半径は、~490 ±50 AU で、運動から推定される中心星の質量は、~0.6 太陽質量である。

一方で、C180(J=1-0)観測で得られたエンベロープの比角運動量から推定される centrifugal radius は、中心星の質量の不確定性を考慮しても 30 - 300AU である。つまり、本観測によって得られた回転円盤半径はエンベロープの比角運動量から期待される円盤サイズに比べて有意に大きい。大きな円盤半径の解釈としては、(1) 2 重星の重力トルク、(2) 円盤の粘性、(3) エンベロープの角運動量の過少評価、などが可能性として考えられる。本観測からは、13CO(J=1-0)観測で得られた比角運動量が、C180(J=1-0)の比角運動量に

比べてファクター2 倍大きいことも明らかになっており、これまでに知られているよりも大きな角運動量を持つ低密度ガスがエンベロープ外縁部に分布することが示唆されており、この事が大きな円盤を形成する重要な要因であると考えられる。本講演では、それぞれの解釈について考察を示すとともに、2002 年シーズンに観測を行った HL Tau の同輝線による結果についても報告を行ない、それぞれのケース(2 重星と単独星)の差異についても議論する予定である。