

P132a 輻射輸送計算によるファーストコア表層からの輝線観測予測

西合一矢、富阪幸治 (国立天文台), 富田賢吾 (プリンストン大学)

ファーストコアは、星コア形成寸前に一時的に形成されると予想されている未発見天体である。ファーストコアは連星分裂や質量降着や原始星円盤形成など、その後の星形成過程に極めて大きな影響を及ぼすと予想されている。本講演では、ファーストコアからの輝線を輻射輸送計算し観測予測を行った結果を示す。ファーストコアは0.1太陽質量と非常に軽く有効温度も30K程度と低温であり、観測的特徴が極めて乏しい天体である。そのためいくつかの候補天体はあるが、同定手段がないのが現状である。一方、ファーストコアはエンベロープから 10^{-5} 太陽質量/年という質量降着を受け衝撃波加熱層に覆われており、そこからの輝線観測が期待される。Omukai (2007)は先進的研究として、質量降着にともなう衝撃波加熱層からの H_2O 輝線の観測予測を行った。しかし、それは球対称近似であり、回転を考慮したファーストコアと比べて質量や表面積などが一桁程度なるモデルであった。また、 H_2O は大気吸収により地上からの観測ができない輝線である。我々は、回転を持つ分子雲コア中で形成されたファーストコアを3次元輻射流体数値シミュレーションを用いて計算し、衝撃波加熱層からのHDO輝線の観測予測を行った。HDO輝線は地上で観測可能である。我々の計算により以下のことが分かった。1. サブミリHDO輝線は半径30AUスケールのファーストコア円盤部表面からの輝線放射として観測され、一方で中心領域(半径数AU)では吸収線となる。2. ファーストコア進化の後期段階ではエンベロープ中でもダストからHDOが放出され輝線放射を起こす。3. HDO輝線強度はファーストコア進化に伴い大きくなる傾向がある。我々の結果により、HDOは地上にあるサブミリ波干渉計ALMAで観測可能な強度を持っており、ファーストコア同定のために有効な手段となりうるということが分かった。講演では具体的な輝線プロフィールやALMA観測予測などを示す。