

R43a 宇宙初期の星形成による始原ガス分子輝線放射の観測可能性

水澤 広美 (新潟大自然)、西 亮一 (新潟大理)、大向 一行 (国立天文台)

重元素汚染されていないガス雲(始原雲)が星に至る過程で有効に働く冷却手段としては、水素分子輝線やHD輝線がある。また、LiHもすべてのLiが分子となると高密度で最も有効な冷却手段となり、強い輝線が放射されることが期待される。これらの輝線を直接観測することは始原星形成過程の確固たる証拠となる。そこで、本研究では次世代観測装置による観測可能性について調べる。

とはいえ、宇宙最初($z \sim 20$)のPopIII天体の直接観測は、前回までの学会で報告したように、これらの天体が $10^6 M_{\odot}$ と小さく、また遠方にあるため、次世代観測装置を用いても星形成過程を観測することは難しい。一方、よりlow z に重元素に汚染されことなく銀河雲が存在すれば、次世代観測装置によるその領域における始原星形成過程の観測が期待される。

そこで、本研究では星形成領域からの始原ガス分子輝線の強度を求め次世代観測装置による観測が可能な始原ガス雲の質量、形成時期などの条件について検討する。また、数値計算結果を物理的考察から導かれる解析的な放射強度の見積もりと比較検討し我々の計算の妥当性についても議論する。

個々の星形成コアからの放射に関しては以下のようになることが分かった。低密度領域での放射強度は初期の水素分子存在比に依存し、HD輝線冷却が優勢か水素分子輝線冷却が優勢かで異なり、高密度領域では水素分子輝線冷却が優勢のため放射強度は初期条件に依存しないことが導かれた。加えて、Liに関して高密度での三体反応を加えた非平衡化学反応を解いて評価したが、高密度領域においても解離反応が大きくLiHの形成量は非常に少なく、LiHは始原星形成過程に重要ではないことが分かった。