

P103a 原始ガス雲の進化における Ly  $\alpha$  輻射の水素分子抑制効果について

阿左美進也 (筑波大学), 安部牧人 (筑波大学), 梅村雅之 (筑波大学)

現在までの観測により、赤方偏移  $z > 7$  の宇宙において、質量が  $10^9 M_{\odot}$  程度の超大質量ブラックホール (SMBH) が存在していることが示されている。高赤方偏移での SMBH を形成するためのシナリオの1つとして、初代星形成時期の  $z = 20 - 30$  において、質量が  $10^5 M_{\odot}$  の種ブラックホール (BH) を形成するシナリオが考えられている。種 BH を形成するためには、原始ガス雲を  $10^4 \text{K}$  の高温に保つことが必要になる。原始ガス雲には金属元素が存在しないため、原始ガス雲の冷却作用は主に水素分子と水素原子が担うことになる。H 冷却では、8000K 程度までしか冷却されないが、 $\text{H}_2$  冷却によりガス雲は  $\sim 100 \text{K}$  程度まで冷却される。そのため、種 BH を形成するためには、 $\text{H}_2$  冷却を抑制する必要がある。現在までの研究では、近傍の初代星形成が行われたガス雲からの紫外線輻射により、ガス雲中の  $\text{H}_2$  形成を抑制する効果が考えられてきたが、十分な紫外線輻射を受けるためには、2つのガス雲がごく近傍に存在しなければならず、種 BH 形成の確率は低いと考えられてきた。しかし、Johnson & Dijkstra (2017) の研究により、ガス雲の H 冷却の際に放出される水素 Ly  $\alpha$  光子により  $\text{H}_2$  形成の材料である  $\text{H}^-$  を破壊することにより、ガス雲が高温を保つために必要な外部紫外線輻射強度を小さくすることが示唆された。Johnson & Dijkstra (2017) の研究の問題点として、Ly  $\alpha$  光子の輻射輸送を正確に扱っていないため、議論が十分に行われていないことが挙げられる。そのため、本研究では、Ly  $\alpha$  輻射輸送をエディントン近似を仮定した1次元輻射拡散方程式を解くことにより評価を行う。また、ガス雲の進化を単調性を保証した Monotonicity-Preserving 法および近似リーマン解法 HLLC を用いた1次元流体計算を行うことで実行する。Ly  $\alpha$  輻射輸送および流体計算を組み合わせた計算を行うことにより、原始ガス雲の進化に対する Ly  $\alpha$  光子の効果を評価する。