

U15a First Luminous Objects について

西亮一

宇宙背景放射の観測によって与えられる赤方変位が 10^3 付近の情報と、銀河や QSO が観測される赤方変位 5 付近の間の時間帯では、観測的情報は現在のところ存在しない。この時間帯を宇宙の暗黒時代 (Dark Age) と呼ぶ。ところで、赤方変位 5 付近でも既に宇宙の再電離が起きていることや、理論的に重力収縮による構造形成はもう少し早い時期に起きると予想されていることから、現在暗黒時代とされている時期の後期には既に明るい天体が形成されていて将来的には観測される可能性が強い。しかし、当然ながら暗黒時代の観測的情報は存在しない。そこで暗黒時代の天体形成を理論的に解明し、どんな天体が観測可能であるか予測することはこれからの大望遠鏡時代に非常に重要である。

本講演では最初に形成される明るい天体 (First Luminous Objects) の形成について考察する。First Luminous Objects が QSO 的なコンパクトな天体である可能性も否定できないが、ここでは多数の星によって構成される銀河又は亜銀河天体が First Luminous Objects であるとして、その形成について議論する。暗黒物質の作る重力場中にトラップされたガスから星が形成されるためには冷却することが必要である。しかし、Tegmark et al. (1997) が行ったような、そのときの宇宙年齢以内に冷却するかどうかという解析は不十分である。自由落下時間以内に冷却できない場合にはガスは一旦力学的に平衡状態になり、準静的な収縮の後、動的に収縮する。その場合、ガスの進化は球対称に近く、中心のみが進化して普通の大質量星が形成される (Omukai and Nishi 1998)。この場合は、天体形成は起きてても、Luminous Objects とはならない。Luminous Objects の形成のためには最初の収縮後、ガスが多数の塊に分裂して多数の星形成が同時に起きることが必要である。そのためには収縮が十分動的に進行する必要がある、その条件は暗黒物質の作る重力場のビリアル速度が約 20km/s 以上となることである。