

X16a 輝線赤方偏移測定についての将来展望：ALMA vs. JWST

井上昭雄（大阪産業大学）

最遠方の天体の観測は、それ自体がシンプルにフロンティアに行くものであるのに加えて、その時代までに観測可能なほど明るい天体が形成しているということの直接証拠となるため、宇宙の構造形成論に制限を課することができる点で重要な意義を持つ。一般的に遠方天体を発見する手法としてライマンブレイク法が確立しており、ハッブル宇宙望遠鏡を用いた深宇宙探査により赤方偏移 $z \sim 10$ の銀河候補がすでに多数報告されている。しかし分光確認されるまではこれらの天体はあくまで「遠方銀河候補」であり、輝線検出や $\text{Ly}\alpha$ ブレイクの検出によって分光赤方偏移が確定して初めて「遠方銀河」と認定されることになる。私たちのグループは、このような遠方銀河候補の $[\text{O III}] 88\mu\text{m}$ 輝線観測をALMAで進めており、幸いにも、輝線赤方偏移の最遠方記録を更新した (Hashimoto et al. 2018)。さて本講演では、ALMAは果たしてどのくらいの赤方偏移まで $[\text{O III}] 88\mu\text{m}$ 輝線を検出できるのか検討した結果を報告する。併せて、JWSTによる紫外線の輝線検出と比べてどちらが有利なのか検討した結果も報告する。仮に星形成率を $(20/\mu) M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ の銀河を想定してみる。ここで、 μ は重力レンズ効果による増光率とする。観測時間は10,000秒と仮定する。この場合、ALMAは赤方偏移 $z = 20$ 程度まで $[\text{O III}] 88\mu\text{m}$ 輝線を $S/N > 5$ で検出できることが分かった。また、JWST/NIRSpecによる $[\text{C III}] 1909$ 輝線検出もほとんど同じような感度を達成できることが分かった。一方、ALMAは空間分解能および波長分解能でJWSTに比べて大きなゲインがある。したがって、ALMAでは、輝線検出に加えより詳細な形態運動学も可能となる。