

U09a 微細構造定数の変動調査に必要なTMTの性能評価および吸収体の特異性調査

LEE INSEOB (信州大学), 三澤透 (信州大学), 西山正吾 (宮城教育大学)

物理法則は不変なのか？ 現代の科学が抱えている重要な疑問点の一つである。1900年代に入って物理法則、その中でも物理定数の時間変動可能性に対して様々な仮説が立てられたが観測による検証にはまだ至っていない。これは非常に精密な観測が要求されるのが原因とされており、今までの観測機器では限界があるためである。しかし Thirty Meter Telescope (TMT) をはじめとする 2030 年代に運用が始まる 30 メートル級望遠鏡によって、新しい知見を得ることが期待されている。

物理定数の一つである微細構造定数 (fine-structure constant、以下 α) は、その変動によって電子遷移に伴う輝線・吸収線の波長が変化する。故に、 α の時間変動の有無を直接調べる方法としてレーザー吸収線の観測が効果的である。特に α の変動による遷移波長のずれの程度を表す「 q -value」は、大きさのみならずその符号も電子遷移ごとに異なるため、同じ吸収体にある様々な原子、イオンによる吸収線を同時に検出することで、 α の変動を高い精度で検証することが可能となる。このため、レーザー吸収線はこの研究にとって理想的な観測対象といえる。

そこで、本研究では TMT 時代に求められる望遠鏡および観測装置の性能評価を行った。また、先行研究において、 α が変動を示すことが示唆されている吸収線系に対し、それらが特異な環境にある可能性を検証すべく、Cloudy を用いた光電離モデルによるパラメータ (金属量、電離パラメータ) の評価を行った。