

T21a Non-equilibrium Ionization States of Warm-Hot Intergalactic Medium

吉川 耕司(東京大学)、佐々木 伸(首都大学東京)、河原 創(東京大学)、須藤靖(東京大学)

ビッグバン元素合成理論から推定されるバリオン密度と、実際に観測されるバリオン量の食い違いから、我々の宇宙には未だ検出できていないバリオン(ダークバリオン)が大量に存在していることは明らかである。最近の宇宙の構造形成数値シミュレーションによると、全バリオン質量の30-40%にあたる大量のバリオンが Warm-Hot Intergalactic Medium (WHIM) と呼ばれる 10^5 - 10^7 K の希薄な電離ガスの状態で存在していることが予想されている。その為、これらの検出及びその物理的性質の解明に向けた努力が世界的になされている。

WHIM のこれまでの研究では、WHIM 中のイオンは電離平衡状態にあると仮定されてきたが、この仮定は WHIM の様な希薄なプラズマ中では一般には正当化できない。それは、WHIM は密度が低いために再結合のタイムスケールが宇宙年齢と比べて同程度か長くなり電離状態は非平衡になっていると考えられる為である。本研究では、宇宙論的構造形成の文脈でのバリオンの電離状態の非平衡進化を数値シミュレーションを使って詳細に計算した。その結果、WHIM が存在する領域では、WHIM を検出する手掛かりとして使われる酸素のイオン (O_{VII}、O_{VIII}) が電離平衡状態から有意にずれていることが分かった。本講演では、計算の詳細及び WHIM の検出可能性が電離平衡を仮定した場合と比べてどの程度変更を受けるかを議論する。