

N17a 近赤外線 YJバンドに現れる鉄吸収線ペアのライン強度比を用いた赤色超巨星の有効温度の決定

谷口大輔, Mingjie Jian, 松永典之, 小林尚人, 近藤荘平, 鮫島寛明 (東京大学), 福江慧, 池田優二, 河北秀世 (京都産業大学), 濱野哲史, 安井千香子 (国立天文台)

赤色超巨星の正確な有効温度を観測的に決定することは、恒星進化モデルのテストや IIp 型超新星の初期質量の上限への制限等に重要である。ところが、2000 年代初頭までは、観測的に決めた有効温度が恒星進化モデルが予想するものと一致しない問題があった (Massey 2003)。この問題に対し、Levesque ら (2005) は赤色超巨星の可視中分散分光スペクトル中に見られる TiO 分子バンドを合成スペクトルと比較することで有効温度を決定し、それらは Genova 恒星進化モデル (Meynet & Maeder 2003) が予想する有効温度とよく一致した。しかしながら、TiO 分子バンドの強度は恒星の金属量や外層の構造の不定性等の影響を受けるため、スペクトル中の原子吸収線から有効温度を決定する手法が模索されてきた (Davies ら 2013, Dorda ら 2016 等)。

そこで我々は、高分散分光スペクトル中の原子吸収線の深さの比 (ライン強度比) が有効温度に敏感な指標である (Gray & Johnson 1991, Taniguchi ら 2018 等) 点に着目し、近赤外線 YJバンド (9760–11100 Å, 11600–13200 Å) にある中性鉄吸収線のペアのライン強度比と有効温度の間の関係を、WINERED 分光器で観測した 9 つの赤色巨星の高分散分光スペクトル ($R \sim 28,000$) を用いて校正した。同じ元素の吸収線のペアのライン強度比は表面重力への依存性が弱い (Jian ら 2018 年秋季年会 N16a) ため、これらの関係は赤色超巨星にも適用できると考えられる。これらの赤色巨星で校正した関係を太陽近傍の赤色超巨星に適用して有効温度を決定したところ、Levesque ら (2005) が TiO 分子バンドから得た有効温度と 50–100 K の統計誤差の範囲内でよく一致することが判明した。