

Z403a 恒星 XUV 観測を用いたコロナ加熱モデルの検証

庄田宗人 (東京大学), 行方宏介 (国立天文台)

コロナ加熱問題は実に 80 年にもわたって研究され続けている問題であるが、未だに太陽物理学の最重要未解決問題の一つとして広く認識されている。未解決問題とはいうものの、少なくとも理論的にはコロナ加熱問題は着実に進んでおり、特に太陽表面の熱対流と磁場の相互作用が作り出すエネルギーを熱源としてコロナを加熱するのだらうというモデル、いわゆる「熱対流駆動コロナ加熱モデル」が完成しつつある。実際熱対流駆動コロナ加熱モデルはいくつもの成功を収めており、近年では直接数値計算によるコロナ加熱の実現や、コロナから放射される太陽 X 線・極端紫外線 (XUV) 放射スペクトルの定量的再現も可能になった。特に後者は熱対流駆動コロナ加熱モデルを他の恒星へ適用することで恒星 XUV 放射を理論的に制限できる可能性を示唆するが、そのためには熱対流駆動コロナ加熱モデルが太陽以外の恒星についても有用かを検証しなければならない。

そこで我々は太陽型星の XUV スペクトルを理論と観測で比較することで、熱対流駆動コロナ加熱モデルの普遍性の検証を行った。XUV 放射は特に長波長側で強い星間吸収を受けてしまい観測が難しいが、EK Dra, π^1 UMa, κ^1 Ceti の三つは太陽の近傍に位置する若い太陽型星であり、短波長 XUV (< 36 nm) や磁場強度、コロナ元素組成がよく調べられている (故に絶好の検証対象である)。我々はこれらの恒星について、星の磁束量とコロナ金属量を観測値に整合的に置き換えた上で熱対流駆動コロナ加熱モデル計算を実行、得られた XUV スペクトルを観測と比較した。その結果、比較的活動性が低い π^1 UMa, κ^1 Ceti については観測を非常に良く再現できたものの、非常に活動的な EK Dra は観測に比べ理論スペクトルが有意に低いことがわかった。我々の結果は熱対流駆動コロナ加熱モデルは磁気活動が非常に強い恒星については成り立たず、別の物理機構を考慮する必要を示唆する。