

M07a 磁束-輝線冪乗則を用いたコロナ加熱モデルの検証

坂本 文平, 庄田 宗人, 今田 晋亮 (東京大学)

恒星コロナは恒星 XUV 放射 (X 線および極端紫外線放射) の主要な源であり、惑星大気進化に大きな影響を与える。太陽コロナの歴史、特に若い太陽のコロナ放射を理解することは、太陽系の歴史を理解する上で不可欠である。若い太陽を考える上で若い太陽と似たような G、K、M 型矮星からの XUV 放射観測データを用いる。これらの恒星の XUV 放射を推定する際の主要な課題は、XUV 放射を直接観測することの困難さである。このため、XUV 放射量を決定するには数値モデリングが必要不可欠である。本研究では現在の太陽のコロナ加熱メカニズムを説明することのできるモデルを用い、モデルの妥当性を検証する。一般に太陽型星は年齢とともに磁束量が単調に減少する傾向にあり、従って磁束量を年齢の指標として用いることができる。放射による輝線フラックスと磁束量の関係は磁束量によらず同一の冪乗則にのることが観測 (Toriumi & Airapetian 2022) により示されており、この観測結果を用いてモデルの検証を行なった。具体的には表面磁束量 (コロナ磁場強度)、ループ長の二つのパラメータを変更しモデル計算を実行し、磁束-輝線冪乗則の有無及びそのループ長依存性を調査した。その結果、輝線フラックスと表面磁束は冪乗則の関係に従い、形成温度の高い輝線ほどより大きな磁束依存性 (冪指数) を持つという観測結果 (Toriumi et al. 2022) と整合的な結果を得た。しかし、冪指数の値は設定するループ長への依存性が見られた。この結果から、今回採用したコロナ加熱モデル (対流駆動乱流加熱モデル) はコロナの典型的なループ長が星ごとにどう変化するか敏感であることを示唆し、少なくとも限られたパラメータ範囲では観測と整合的な振る舞いを見せることが明らかになった。