

N05a 適応的交換モンテカルロ法で探るスーパーフレア星の巨大黒点の寿命と面積

幾田佳 (京都大学), 前原裕之 (国立天文台), 野津湧太, 行方宏介, 野津翔太 (京都大学), 本田敏志 (兵庫県立大学), 野上大作, 柴田一成 (京都大学)

ケプラー衛星による太陽型星 (G 型主系列星) の測光観測データの解析から, 最大級の太陽フレアの十倍から一万倍にも及ぶスーパーフレアが多数報告されている (Maehara et al. 2012, 他). そのスーパーフレア星の準周期的な光度変化や分光観測の結果から, スーパーフレアを引き起こすような巨大黒点の存在が示唆されている (Notsu et al. 2013&2015). その光度変化は, 複数の黒点が大きさを変化させながら差動回転することで構成されていると考えられるため, 自転軸傾斜角, 自転速度, 差動回転速度, 黒点の温度や大きさと位置の時間変化といった多次元パラメータで光度変化をモデル計算して最適化することでパラメータを推定できる. それにより, スーパーフレア星について, (1) スーパーフレアと黒点の位置, 位相, 大きさの関係および巨大黒点の寿命, (2) スーパーフレアと自転速度, 差動回転の関係 が調べられる.

本研究では, まずマルコフ連鎖モンテカルロ法を用いて推定を試みた (2017 年春季年会 N11a, 幾田他). しかし, パラメータの多次元性の問題からパラメータの遷移効率が悪く, 大域的な最適解の推定が困難であった. そこで, その問題を回避するため, マルコフ連鎖モンテカルロ法を拡張した適応的交換モンテカルロ法 (Araki & Ikeda 2013, 他) を導入し, パラメータの遷移効率を向上させ, その最適解の推定を試みる手法を開発した (2017 年秋季年会 N11b, 幾田他). この下で, 現在数天体のスーパーフレア星で多次元パラメータの推定を順次行っている. そして, スーパーフレアが起こる際の巨大黒点の存在と 200 日以上寿命を持つことがテスト計算から確認されている. 本発表では, この手法のアルゴリズムの概要および利点を説明すると共に得られた結果について報告する.