

N11b 適応的交換モンテカルロ法を用いたスーパーフレア星の多次元パラメータ推定

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)

フレアとは星表面にある黒点に蓄えられた磁気エネルギーを解放する爆発現象である。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からは、スーパーフレアを引き起こすような巨大な黒点が存在して自転していることが示唆されている。また、太陽黒点の大きさと寿命の比例関係からは太陽黒点の数十倍以上の大きさの巨大黒点では寿命は数年程度となる (Shibata et al. 2013)。

スーパーフレア星の光度変化は、複数の黒点の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、光度変化をモデル計算することで黒点の大きさの時間変化が推定できる。そこで多次元パラメータ (自転速度, 差動回転速度, 黒点の大きさと位置の時間変化など) で理論的な光度変化を計算し、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いて最適化することで、それらのパラメータを推定した (2017 年春季年会 N11a, 幾田他)。その一方で、自転周期の十倍程度以上の期間に及ぶ推定はパラメータの推移効率が悪く、最適解の推定が困難であった。

そこで本研究では、パラメータの推移効率を向上させるために、マルコフ連鎖モンテカルロ法を改良した手法である適応的交換モンテカルロ法 (Araki & Ikeda 2013, Neural Networks, 43, 33-40) を導入した。これによって、より長期間での黒点の大きさの時間変化の推定が可能となった。本講演では、その手法や経過を報告する。