

M37a ベイズ推定を用いた太陽活動周期に関する特徴量抽出

松本仁、福田颯太郎、政田洋平（福岡大学）

ダイナモ機構と密接に関連する太陽活動周期（Solar cycle）のモデリングは、太陽内部における磁場生成プロセスへの理解を深めるだけでなく、地球環境に影響を及ぼす宇宙天気の長期的な変動を予測・評価するうえでも重要な研究課題である。これまで多くの予測モデルが提案されてきたが、予測する周期の初期段階では観測データが少ないため予測には大きな不確実性を伴う。このような状況下においては、過去の知見を活用して、限られたデータからでも合理的に予測を行い、確率的に議論するベイズモデリングが有効な手法となる。

Yu et al. (2012) および Yan et al. (2021) による一連の研究では、過去の太陽活動周期における黒点数の時間変化をモデル化し、サイクルごとの特徴（振幅、ピーク時間、上昇・下降時間、およびその冪指数）をベイズ推定により求めている。また、隣接サイクル間の特徴に統計的な相関があることを見出し、それを階層的な構造としてモデルに組み込むことで、現行のサイクルにおいても観測データが十分に揃う前から予測を可能にする枠組みを提示している。しかし、冪指数（上昇・下降カーブの形を決める値）を全サイクルで共通とし、また一様事前分布の範囲も狭く設定されているため、周期ごとの非対称性や多様性を十分に表現できていない可能性がある。

そこで本研究では、これらの制約を緩和すべく上昇・下降カーブの冪指数をサイクルごとに推定し、さらに一様事前分布の範囲を適切に広げることで多様な形状や非対称性を許す特徴量を抽出し、パラメータ（特徴量）間の新たな相関関係を構築した。また、この相関関係をベイズモデルに組み込み、現行の Cycle 25 に対して早期段階での黒点数のデータだけを用いその後の予測を行った。本講演では、本研究の解析手法の詳細について紹介する。