

M06a パーシステントホモロジーで探る活動度が異なる活動領域の時間発展

竹井麻衣香 (お茶の水女子大学), 勝川行雄 (国立天文台), 鳥海森 (ISAS/JAXA), Pablo Santamarina Guerrero (IAA-CSIC)

太陽フレアは太陽表面で生じるエネルギー解放現象であり、フレアの直接の駆動機構は、大気中で磁力線が起こす磁気再結合だと理解されている。また、活動領域磁場構造とフレア発生率の間には、統計上の相関をみることができる。活動領域の分類は、黒点の形状や、その極性まで考慮して細分する定性的手法によって発展し、フレアの発生率と結び付けられてきたが、その定量的分類については確立されていない。今回、位相幾何学的解析手法「パーシステントホモロジー」をSDO/HMIの磁場画像に適用し、活動領域の定量的分類を試みた。パーシステントホモロジーにより、磁場構造のトポロジー的解釈を数値化でき、1枚の磁場画像は1つのパーシステント図に変えられる。パーシステント図は図中の点が持つ「形状」「極性」の情報によって6つの異なるトポロジー的磁気要素を持った区分に分割でき、例えばその区分の1つは正極が連鎖した磁気要素に対応する。解析ではまず、各区分の要素個数の時間変化を、活動度の高い、低い活動領域で比較して、どれも活動度の高い方が4-5倍の値を保って変化する結果を得た。次に、図の全要素個数に対して各区分の要素個数が占める割合の時間変化を比較したが、1割以上の差異は見られなかった。これらは、活動領域の活動度に依らず、活動領域内に各種のトポロジー的磁場構造が同配分で存在することを示す。さらに、正極負極が隣接する箇所をパーシステント図に表し、全点の個数の時間変化を比較すると、活動度の高い方が常に10倍ほど点が多いままで、「 δ 型黒点がフレアを起こしやすい」という定説を裏付ける結果を得た。閾値の検討によって定量的に活動領域を分類できることが期待される。講演ではこの他、本解析手法で明確化される、「活動度に応じた活動領域の特性」についても議論する。