

## M20a パーシステントホモロジーによる光球磁場構造のトポロジー解析

勝川行雄 (国立天文台), Pablo Santamarina Guerrero (IAA-CSIC), 鳥海森 (JAXA 宇宙科学研究所)

太陽表面では磁場と対流によって多様な磁場構造が形成される。静穏領域で発生する磁気浮上やキャンセレーションと大局的な磁場構造の関係や、活動領域における磁場構造の時間発展と太陽フレアに代表される活動度との関係など、定性的な解釈を脱却し定量的に理解することが求められている。そこで、位相的データ解析手法の一つである「パーシステントホモロジー」をひので・SOTとSDO・HMIの磁場データに適用し、太陽表面磁場構造の分類と定量化を試みた。パーシステントホモロジーでは、構造の連結と孔(穴)が磁束密度の関数としてどのように変化するか、すなわち発生と消失をパーシステント図で表す。正極と負極の両者に対して構造を抽出するために、下限側から構造を検出するサブレベルフィルトレーションと、上限側から構造を検出するスーパーレベルフィルトレーションを組み合わせた手法を導入した。静穏領域のパーシステント図から、正負それぞれの孤立した磁場構造が主であることが分かり、磁気浮上やキャンセレーションに伴い正負の磁極構造が同期して変化する様子を示された。活動領域では、孤立構造に加えて連結構造が増加し、さらに孔構造も見られるようになる。本解析から活動領域磁場の複雑さをパーシステント図で表現できることが示された。さらに、磁極の正負を区別したパーシステント図と区別しないパーシステント図の差から、 $\delta$ 型黒点のように正極と負極が近接することで作られる構造を抽出することにも成功した。今後、パーシステント図から得られる磁場構造の情報を定量化し、紫外線・X線放射やフレア活動との関係を調べることで、パーシステントホモロジー解析が磁場構造の分類と定量化の新しい指標となり得るか明らかにする。