

10S 黒点群の面積と太陽フレアの規模との関係について

川嶋 諒太、赤穂 光俐、片倉 景道 (中3)、星野 英慈 (中2)、高橋 雄祐、山田 想祐、吉村 元甫、小林 礼旺、笹岡 凪 (中1) 【武蔵中学校】、石川 貴也、岸田 悠吾、鈴木 董也、皿海 翔大、山田 隼士 (高1) 【武蔵高等学校】

目的

黒点群の面積と太陽フレアの規模の関係について明らかにする。

方法

データ：2013～2015年に観測された黒点群 (本校生徒による、図1) 太陽フレア (宇宙天気予報 [1]、Space Weather Live [2])

- 黒点群の面積は**太陽表面の座標上の緯度×経度** (図2)。
- 面積を求めるのに使用した太陽面経緯度図では、緯度が高くなるほど経線の長さが短くなるので、緯度ごとに黒点群の面積を補正した。
- 複数回の太陽フレアを観測した黒点群は、フレアの規模が最大であった際のデータを扱った。
- 関連して、黒点群の黒点数と太陽フレアの規模の関係、黒点群の黒点の数密度と太陽フレアの規模の関係も調べた。

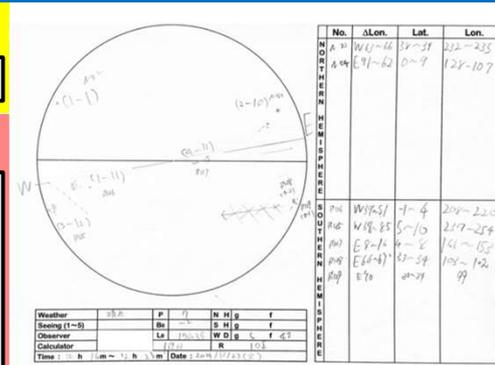


図1 太陽観測部の黒点スケッチ

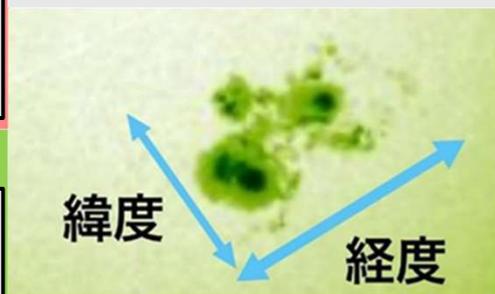


図2 黒点群の面積の求め方

結果

結果は図3～5にまとめ、いずれも太陽フレアの規模について、C1を1、M1を10、X1を100とした対数値で表した。

《黒点群の面積と太陽フレアの規模の関係》

規模の小さいCクラスの太陽フレアを発生させた黒点群より規模の大きいM、Xクラスの太陽フレアを発生させた黒点群のほうが、黒点群の面積は大きい傾向が見られた。

《黒点群の黒点数と太陽フレアの規模の関係》

規模の小さい太陽フレアを発生させた黒点群と規模の大きい太陽フレアを発生させた黒点群では、黒点数に大きな差はない。

《黒点群の黒点の数密度と太陽フレアの規模の関係》

規模の小さいフレアを発生させた黒点群は黒点群の黒点の数密度が一定ではないが、規模の大きいフレアを発生させた黒点群は黒点群の黒点の密度が低い傾向が見られた。

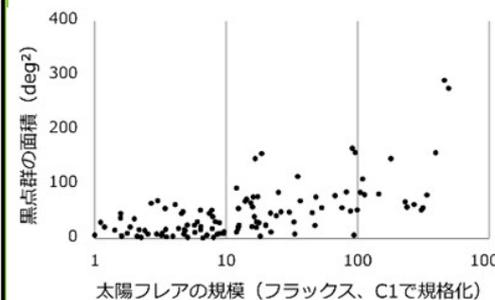


図3 黒点群の面積と太陽フレアの規模の関係

考察

規模の大きいM、Xクラスの黒点群について、

- **黒点群の面積が大きい**
⇒ 磁力線の浮き出ている部分が大きいと考えられる。
- **黒点群の黒点の数密度が低い**
⇒ 浮き出ている磁束管の幅が太くなっているため、磁場が複雑で、磁気リコネクションが発生しやすい環境になっていることから、規模の大きい太陽フレアを発生させていると考えられる。

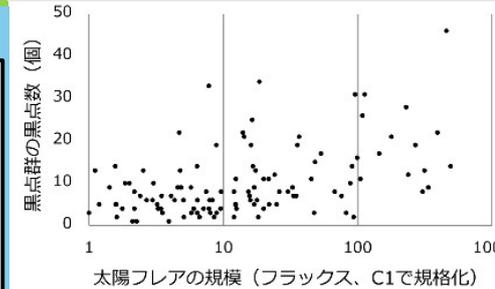


図4 黒点群黒点数と太陽フレアの規模の関係

結論

今回の研究で、黒点と太陽フレアの関係について、黒点の数密度が低いと発生する太陽フレアの規模が大きいという関係性を出せた。

展望

今回MクラスとXクラスの太陽フレアを発生させた黒点群が少なかったため、さらに多くの年についても調べ、精度の高い考察をしたい。また、黒点群の面積についても、経度による補正を無視し、また、今回の方法では正確な面積とはいえないため、黒点群の面積の算出方法についてさらなる検討の必要がある。

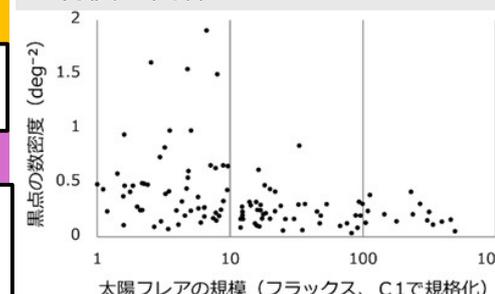


図5 黒点群の黒点の数密度と太陽フレアの規模の関係

参考文献

- [1] 国立研究開発法人情報通信研究機構, 宇宙天気予報, <https://swc.nict.go.jp/> (最終閲覧日2026年1月3日) .
- [2] Prasec vzw, Space Weather Live, <https://www.spaceweatherlive.com/en.html> (最終閲覧日2026年1月3日)