

太陽活動とプレートテクトニクスの関係性

物理部天文班：

伊藤 真生、佐藤 睦、竹山 愛理（高2）【東北学院榴ヶ岡高等学校】

1. 研究背景

東北地方太平洋沖地震という悲劇を繰り返さないために、我々は地震予測という観点から防災・減災に取り組むべく研究を行った。3.11の太陽活動が活発であったこと、以前から囁かれていた太陽活動が地震を誘発するという説に興味を持ち、太陽活動とプレートテクトニクスの関連性を調べた。

2. 定義

この論文を読み進めるにあたって、定義づけが必要であると判断された語や使用するデータなどを明確に記す。

- ・今回扱う地震のデータは、特別な表記がない限り気象庁マグニチュードを使用する。
- ・太陽活動が活発というのは、フレアやプロトン現象など太陽活動自体が盛んであるという意味のほか、ここでは太陽が地球の地磁気に与える影響が大きい場合(コロナホールなど)にも用いる。
- ・時間は特別な記載がない限り UT を採用する。

3. 過去の巨大地震と太陽活動

はじめに、2010年以降に発生した巨大地震と当時の太陽活動を照合した。

・東北地方太平洋沖地震 M_J9.0(2011.3.11)

この地震が起きる数日前から太陽活動は活発であった。3月1日にはコロナホールの影響でSG型地磁気嵐が発生し、静止軌道付近の2MeV以上高エネルギー電子フラックスが10000[個/cm²/sec/sr]を超えた。3月7日にはM_{3.7}のLDEフレアが発生し、それに伴って静止軌道付近の10MeV以上のプロトン粒子フラックスが増加を始め、8日2時頃に約30PFUまで増加している。また同日8日1時にはプロトン現象が発生し、8時頃に最大約50PFUにまで達している。9日23時にはX_{1.5}フレアも発生していた。

・令和6年能登半島地震 M_{7.6}(2024.01.01)

12月31日に、光学重要度は3Bに達するX_{5.0}の太陽フレアが起こった。X₅以上の太陽フレアが発生するのは2017年以来であり、また此の度のフレアは太陽活動第25周期が開始してから最大規模のフレアとなっている。その後もMクラスフレアが複数発生しており、この時点で太陽活動は十分に活発だと考えられるが、それに追加される形でプロトン現象も発生した。少し期間は空いてしまうが、2023年12月25日にM_{1.1}のフレアも発生しており、太陽活動は活発、或いはやや活発な状態が継続していたといえる。

4. 2023年の地震と太陽活動

・2023年1月から12月までに起きた地震回数と太陽活動の関係性を可視化するために、地震回数の合計の中央値とプロトン現象の図1を作成した。いずれもこれは月ごとのデータである。だが、この図1だけでは関係性をうまく示すことができなかった。

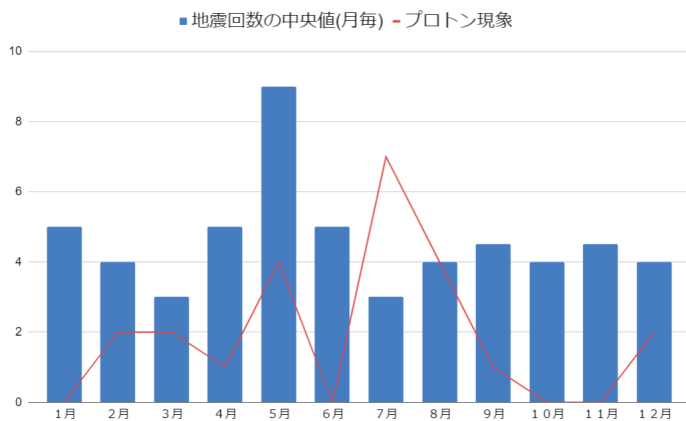


図1 地震回数の中央値とプロトン現象

5. 今後の展望

此度の研究では太陽活動がどのようにして地震に影響するのか突き止めることができていないため、詳細に調べたい。

6. 参考・引用文献・データ元

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/>
Yahoo!『地震情報』<https://typhoon.yahoo.co.jp/weather/jp/earthquake/list/>