

太陽活動が地震に及ぼす影響の統計的評価 Influence Evaluation of Solar Activity to Seismic Activity by Statistical Models

野本裕太郎¹, 秦攀², 西井 龍映^{2*}, Mohamad Huzaimy Jusoh³, 湯元清文³
Yutaro Nomoto¹, Pan Qin², NISHII, Ryuei^{2*}, Mohamad Huzaimy Jusoh³, Kiyofumi Yumoto³

¹九州大学大学院数理学府, ²九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所, ³九州大学宙空環境研究センター
¹Graduate School of Mathematics, Kyushu University, ²Institute of Mathematics for Industry, Kyushu University, ³SERC, Kyushu University

太陽活動と地震/火山活動の統計的関係は過去の文献で研究されてきた。ここでは地震のエネルギーを太陽活動によって予測するための統計モデルを導出することを目的とする。モデル構築には公開データを用いた。

地震エネルギーの予測モデルとして、地震エネルギーの過去および説明変数の値の線形予測式：説明変数を持つ自己回帰モデル (ARX モデル) を用いる。目的変数としてマグニチュード (M) 別 3-3.9, 4-4.9, ..., 7-7.9, 8+ と地震を分けたときの総エネルギー、説明変数として太陽黒点数、太陽風速度、惑星間空間磁場の温度、陽子密度、太陽風動圧・エネルギー、Dst と極冠指数 (PCI) を用いた。1 日後の地震予測のため現在までの観察値を用いるモデルを推定する。なおコンパクトなモデルを得るため、ベイズ型情報量基準 BIC によって変数選択を行った。選ばれた最適モデルは次の特徴を持つ。

- ・ ARX モデルは小さな地震を予測することに有効であるが、大きい地震の予測には有効ではない。
- ・ 地震予測に最も重要な説明変数は太陽風の速度である。
- ・ M4-4.9 の地震エネルギー予測の決定係数は 53% である。

以上の様に太陽活動は小さい地震に影響を及ぼすことが統計学的に示された。

データソース

太陽活動: Goddard Space Flight Center, NASA via the OMNIWeb Data Explorer and the Space Physics Data Facility.

地震データ: Advanced National Seismic System (ANSS) database.

キーワード: 太陽活動, 地震活動, 太陽風, 惑星間空間磁場, 説明変数を持つ自己回帰モデル

Keywords: solar activity, seismic activity, solar wind, interplanetary magnetic field, auto-regressive models with exogenous variables