

地震に先行する電離圏総電子数変動の統計解析

Statistical Analysis and assessment of Ionospheric TEC anomaly prior to large earthquake

*服部 克巳¹、Han Peng¹、廣岡 伸治¹

*Katsumi Hattori¹, Peng Han¹, Shinji Hirooka¹

1. 千葉大学大学院理学研究科

1. Department of Earth Sciences, Graduate School of Science, Chiba University

近年、地震活動に先行する様々な電磁気現象が報告されており、地震の短期予測の可能性が指摘されている。それらの中でも電離圏総電子数(Total Electron Content; TEC)の変動は有望な手法の1つである。先行研究では、中磁気緯度地域の日本において、地震の前に正のTEC異常が有意に出現することが明らかとなっている。地震に関連するTEC異常の検出のためには、地磁気嵐に起因するTEC変動を除去する必要がある。地磁気嵐起因の異常を除去するために、従来の手法では統計的に定めた地磁気擾乱期間を解析除外期間としていた。しかしより正確な期間を取り除くためには、地磁気嵐期間ではなくそれに基づく電離圏擾乱期間を除去する必要がある。そこで本研究では、日本地域における地磁気嵐に起因する電離圏擾乱の性質を調査し、1998-2013年にわたるTEC変動と地震の関係を統計的に調査した。

地磁気嵐に起因する電離圏擾乱期間を統計解析するために、まず1998~2013年に発生した294個の地磁気嵐をその大きさ(較差)と発生したローカルタイムで分類をした。この分類クラスごとに地磁気嵐に起因する電離圏擾乱の平均的な変動を調査するために、GIM-TEC*時系列データを用いて地磁気嵐発生日の2日前から5日後のデータを抽出した。ブートストラップ法(復元抽出回数10000回)を用いて同時刻のTEC*値の平均値を算出し、地磁気擾乱に起因する電離圏擾乱の性質を調査した。正の異常に注目すると、地磁気嵐の大きさが大きいほど正のTEC異常が大きくなることや、地磁気嵐の発生時間と電離圏擾乱の発達の関連性がわかった。各クラスについて地磁気嵐起因の電離圏擾乱期間を除去した後、地震と正の電離圏異常の相関を調査したところ、従来の1998-2010年までの結果はほぼ一致することがわかった。また解析期間を2013年までとする、2011年東北地方太平洋沖地震の余震の影響が強く現れることもわかった。そこで、孤立地震についてのみ抽出し、同様な相関解析を実施すると、M6以上の地震の1-5日前に正のTECが有意に出現することがわかった。詳細は講演で報告する。

キーワード：統計解析、電離圏総電子数異常

Keywords: Statistical Analysis, Ionospheric TEC anomaly