

津波発生時のJAMSTEC 釧路・十勝沖海底地震総合観測システムの給電電圧変動

村上 英記 [1]; 笠谷 貴史 [2]; 久保 篤規 [3]

[1] 高知大・自然科学系・理学部門; [2] JAMSTEC・IFREE; [3] 高知大・自然科学系・理学部門

On variations of power feed voltage of JAMSTEC long-term deep sea floor observatory off Kushiro-Tokachi during tsunamis

Hideki Murakami[1]; Takafumi Kasaya[2]; Atsuki Kubo[3]

[1] Natural Sciences Cluster-Science Unit, Kochi Univ.; [2] IFREE, JAMSTEC; [3] Natural Sciences Cluster-Science Unit, Kochi University

The movement of electrically conducting sea water in the geomagnetic field induces secondary electromagnetic fields in the ocean. We report the analysis results of power feed voltage data of JAMSTEC long-term deep sea floor observatory off Kushiro-Tokachi during two tsunamis occurred by The 2010 Chile Earthquake and The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake. Obvious variations associated with passing tsunamis were not observed in the corrected power feed voltage data with geomagnetic variations. However, the step-like change of 30mV was observed during the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake.

1. はじめに

津波が鉛直磁場を横切ることにより電磁場変動が発生することが期待される(例えば, Manoi et al., 2010; Thomson et al., 1995; Toh et al., 2011; Tyler, 2005)。海水は導体であるため、地球磁場中での海水の流動は電磁誘導により電磁場変動を引き起こすことはよく知られており、海底ケーブルによる海流の観測などがおこなわれている。しかし、津波による観測例はそう多くはない。東北地方太平洋沖地震の直後の10数分程度にわたり全磁力が減少する現象が広く東北地方の磁場観測点で観測されているが海流による全磁力変動も指摘されており(源, 2011)

本報告では、JAMSTEC 釧路・十勝沖海底ステーションの給電電圧変動中に津波による誘導電場が検出できないかを検討した結果について報告する。検討した津波は、2010年2月27日のチリ地震と2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震による津波である。

2. JAMSTEC 釧路・十勝沖海底地震計ステーション

JAMSTECの海底地震観測ステーションの一つである「釧路・十勝沖ステーション」は、音別陸上局から海底ケーブルを敷設し海底地震計や津波計などによる計測をおこない、取得データはweb上で公開をおこなっている。海底ケーブルの先端は、陸上局から南に約130km(海底ケーブルの総延長距離240km)に位置する。

本報告で解析をおこなうシステムの給電電圧は10秒間隔で取得されている。システムに供給される電流値が一定になるように給電電圧を制御している。地磁気擾乱による誘導電場などのシステム外の電場擾乱が発生すると、給電電圧の変動が発生する可能性がある。

3. 解析方法

給電電圧変動には30分間隔で動作する機器による3から4Vの矩形の電圧変動が記録されており、微小な電圧変動の検出を困難にしている。ここでは、中央値フィルタ(ウィンドウ幅300秒)を採用し、データの平滑化をおこなった。次に、給電電圧と同時に記録されている電流値との比較をおこない取得データの健全性を確認した。解析対象とした期間内では、電流値はほぼ一定とみなすことができた。

給電電圧変動には明瞭な日変化が見られるが、幾つかの参照データ(温度、潮汐など)との比較検討をおこなったが基本的に地磁気の変動で説明可能であったため、気象庁女満別地磁気観測所の水平磁場(H_x, H_y)と給電電圧(E)との応答関数($E = Z_1 * H_x + Z_2 * H_y$)を求め地磁気擾乱による変動の補正をおこなった。解析対象とした2010年02月27日のチリ地震と2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震による津波が、釧路・十勝沖ステーションに到達する時期にも磁気嵐が発生していた。

4. 解析結果

釧路・十勝沖ステーションの通常の給電電圧変動は、ほぼ磁場変動による誘導電場によるものとして説明ができることがわかった。水平磁場2成分と給電電圧のマルチプルコヒーレンスは周期数百秒以上でおおよそ0.8を超えている。求めた応答関数を使い、地磁気による変動を補正すると、解析対象とした2つの地震津波が到達した時期の給電電圧変動はほぼ磁場変動で説明できることがわかった。

しかし、磁場変動による誘導電場を補正したデータを詳細に見ると、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震発生時刻(14時46分)の直後(14時47分)に30mV程度のステップが見られた。釧路・十勝沖ステーション先端部に近い津波計が津波を捕らえたのが地震発生後約10分なのでそれよりも変動は早い。元のデータが10秒値であること、バンド幅300秒の中央値フィルタをかけていることなどを考え合わせると時刻精度に関しては検討すべき点が多々残されている。

東北地方太平洋沖地震に関連する磁場変動も広く東北地方の磁場観測点で報告(源, 2011)されている。女満別については、そのような変化はないということであるが、参照磁場点を変えるなどの検討結果についても報告する予定で

ある。

本研究をおこなうにあたり、独立行政法人海洋研究開発機構ならびに気象庁地磁気観測所のデータを利用させていただきました。ここに感謝いたします。また、本研究を進めるにあたり平成 22 年度高知大学自然科学系個人グループ・プロジェクト経費からの支援を受けました。