

父島で観測された2011年東北地方太平洋沖地震津波による磁場変動の数値モデルを用いた定量的解析(その2) Quantitative Analysis of Magnetic Signals induced by the 2011 Tohoku Tsunami Flow around Chichijima Island(Part 2).

舘畑 秀衛^{1*}, 浜野 洋三²

TATEHATA, Hideo^{1*}, Yozo Hamano²

¹ 気象庁, ² 海洋研究開発機構

¹JMA, ²IFREE JAMSTEC

地球磁場が貫く海水が流動する時、ファラデー効果によって意外にも津波が起電力を持つという事実は、良く考えれば当然のことである。さらに新しく流れる電流が微弱な磁場を励起して、これが感度の高い地磁気観測用センサーに捉えられている。大津波の場合は、センサーが海水中(浜野, 2007)、軌道衛星上(Tyler, 2003)に在っても観測されている。

父島には気象庁の地磁気観測点(CBI)と検潮所(二見港)が1程の距離にあり、津波の記録と陸上観測点ながら磁場変動の記録とが同時に得られる。2011年3月11日の東北太平洋沖地震津波では、津波の検潮記録と、地磁気観測点で津波による磁場変動の両方が観測された。これらを比較すると、磁場変動の初動が20分程度、津波の初動に対して先行する興味深い現象が見られた。

今回は、島の周囲100四方に10×10個の格子点を設け、各点における海水の流動を数値モデルによって求め、さらに津波の高さを励起磁場に変換する定式(Hamano et al., 2011)を用いて吟味したところ、磁場変動が先行した原因は、比較的早く津波が到達する父島北東側の海域から励起された磁場が最初に記録されたためと結論した(Tatehata and Hamano, 2011)。つまり検潮儀が直近の津波を計測するのに対し、地磁気センサーには励起された磁場が広い範囲でインテグレートされて観測される性質を持つことを示していた。

しかし、父島地磁気観測点での観測磁場変動と、津波の数値モデルから得られた理論磁場変動との調和は十分とは言えなかった。原因は格子点が10×10個と少なかったことである。また基礎データとなる津波の数値モデルの分解能が低かったことも原因の一つである。今回は磁場計算格子点を100×100個、2間隔と稠密化した計算結果を報告する。

また、父島のような地磁気観測点が、東北太平洋沖地震津波で大きな被害を受けた岩手県・宮城県の海岸近くに設置されていたなら、どのような磁場変動が記録されたのかは、興味のあるところであろう。磁場変動による津波の観測は、周辺の水深が深いほど原理的に感度が上がるため、深海に設置する沖合津波計としてのアドバンテージがあるが、逆に海岸での観測には不利である。しかし、高台の上に設置しても津波が観測できる可能性があり、観測装置が破壊されるような巨大な津波の場合には利点も考えられる。この計算結果も合わせて報告する。

キーワード: 東北太平洋沖地震津波, 津波, 地球磁場, 父島, 海洋ダイナモ, ファラデー効果

Keywords: tsunami, geomagnetic field, motional induction, Chichijima, Kakioka, Faraday's Law