

2011年東北地方太平洋沖地震に伴う電離圏変動と微気圧変動の数値シミュレーション Numerical simulations of atmospheric pressure perturbations and ionospheric oscillations following the Tohoku earthquake

松村 充^{1*}, 品川 裕之², 家森 俊彦³, 津川 卓也², 齊藤 昭則⁴, 大塚 雄一⁵

MATSUMURA, Mitsuru^{1*}, SHINAGAWA, Hiroyuki², IYEMORI, Toshihiko³, TSUGAWA, Takuya², SAITO, Akinori⁴, OTSUKA, Yuichi⁵

¹ 電通大・宇宙電磁環境センター, ² 情報通信研究機構, ³ 京大・理・地磁気世界資料解析センター, ⁴ 京大・理・地球惑星,
⁵ 名大・太陽地球環境研究所

¹SSRE, Univ. of Electro-Communications, ²NICT, ³DACGSM, Kyoto Univ., ⁴Dept. of Geophys., Kyoto Univ., ⁵STE Lab., Nagoya Univ.

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震に伴って、電離圏では全電子数(TEC)の変動が観測された。このうち震央付近では約4分周期の変動が[Saito et al., 2011]、震央から遠い領域では数十分周期の変動が卓越し[Tsugawa et al., 2011]、これらの最大振幅は同程度であった。また地表ではLamb波による微気圧の変動が観測された[Arai et al., 2011]。これらの変動の源は震央付近の海面の変動と考えられている。本研究の目的は、これらの変動を数値シミュレーションで再現することにより海面変動の時間・空間スケールを推定することである。

シミュレーションには3次元の非静力学大気圏-電離圏モデルを用いた。波源にはある広さを与え、中心を震央の位置に置いた。波源の領域内では減衰振動状に時間変化する鉛直風を入力した。その結果、地表付近では半波長が波源の幅とほぼ等しいLamb波、および周期が波源の変動周期とほぼ等しいLamb波が励起された。観測された微気圧変動は、波源の変動周期が200秒、幅が海溝に平行な方向に150km、海溝に垂直な方向に100kmの場合に最もよく再現された。一方、電離圏の4分周期と数十分周期のTEC変動の振幅比も波源の広さと周期によって変化したが、上記の設定では4分周期の変動の振幅の方が2桁大きかった。TEC変動の振幅比を再現するためには、津波のように震央付近から伝播する波源をさらに加える必要があると考えられる。

キーワード: 地震, TEC, 音波, 大気重力波, Lamb波, 津波

Keywords: earthquake, TEC, acoustic wave, gravity wave, Lamb wave, tsunami