

ブラジル上空の活発な対流活動から発生した大気重力波の多点 GPS-TEC 観測

福島 大祐 [1]; 塩川 和夫 [1]; 大塚 雄一 [1]; Vadas Sharon[2]; 西岡 未知 [3]; 津川 卓也 [3]
[1] 名大 STE 研; [2] NWRA, CoRA office; [3] 情報通信研究機構

Study of gravity waves generated from strong tropospheric convection over Brazil by using multi-point GPS-TEC data

Daisuke Fukushima[1]; Kazuo Shiokawa[1]; Yuichi Otsuka[1]; Sharon Vadas[2]; Michi Nishioka[3]; Takuya Tsugawa[3]
[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] NWRA, CoRA office; [3] NICT

It has been suggested that some of the gravity waves which cause ionospheric disturbances are secondary waves generated by the dissipation of primary gravity waves in the mesopause region or in the lower thermosphere. Vadas and Liu (JGR, 2013) modeled gravity waves generated from deep convection over Brazil after 18 UT on 1 October, 2005. They showed that primary gravity waves generate secondary gravity waves when they dissipate in the thermosphere. The horizontal phase velocity, period, and horizontal wavelength of the secondary gravity waves resolvable by their model were 500-600 m/s, 2-3 hours, and 4000-5000 km, respectively. These gravity waves propagated away from Brazil, even to Antarctica, Africa, and Europe and caused plasma density perturbations in the ionosphere.

In this study, we investigate whether these modeled gravity waves were actually observed or not by using the total electron content (TEC) data obtained by the multi-point GPS receivers in Central and South America. We extract TEC perturbations by subtracting multi-order polynomial-fitting data from the original TEC data. TEC perturbations with a period of 2 hours and amplitudes larger than 1 TECU were seen at Arequipa, Peru and Fortaleza, Brazil, at 20-24 UT on 1 October, 2005. According to the model by Vadas and Liu (2013), nearly concentric TEC perturbations were seen after 22 UT propagating away from Brazil. In this presentation, we compare the observed TEC perturbations and the modeled TEC perturbations, and discuss their characteristics.

対流圏の対流活動から発生した大気重力波は、中間圏界面や下部熱圏で砕波することによって新たな2次的大気重力波を発生している示唆されている。この2次的大気重力波は、熱圏・電離圏領域で観測される電離圏擾乱の発生原因の一つであると考えられている。Vadas and Liu (JGR, 2013) は、2005年10月1日の18UT以降にブラジル上空で観測された活発な対流活動から大気重力波が発生し上方へと伝搬している様子を、分子粘性を考慮した波の伝搬のモデル計算によって明らかにした。このモデルでは、対流活動から発生した大気重力波が下部熱圏で砕波することで2次的大気重力波が発生し、熱圏へと伝搬していることがわかった。2次波の水平位相速度は約500-600m/s、周期は約2-3時間、水平波長は約4000-5000kmであり、ブラジルから遠方へと伝搬して電離圏のプラズマ密度変動を引き起こしていることもこのモデルによって示されている。

本研究では、このモデルで得られた大気重力波が実際に観測されているかどうかを、中南米の複数のGPS受信機で得られた全電子数(TEC)のデータを用いて解析を行った。GPS受信機によって得られたTECデータから変動成分を抽出するために、多項式フィッティングを行い、これを元のTECデータから差し引いた。この方法により得られた差分データには、周期が約2時間程度の変動成分が見られた。特に、2005年10月1日の20-24UTにおいてペルーのArequipaとブラジルのFortalezaで観測されたデータには、振幅が1TECU以上の顕著な変動成分が見つかった。Vadas and Liu (2013)によると、22UT以降におおよそ同心円状構造を持つ大気重力波が予想されている。本講演では、観測されたTEC変動とモデルで得られたTEC変動の比較を行い、結果について議論する予定である。