

衛星搭載加速度計データを用いた熱圏中性大気密度変動と電離大気密度変動の比較

村上 尚美 [1]; 齊藤 昭則 [1]; 津川 卓也 [2]
[1] 京都大・理・地球物理; [2] 名大 STE 研

Comparative study of ionospheric electron density and thermospheric mass density derived from GPS and the GRACE satellites

Naomi Murakami[1]; Akinori Saito[1]; Takuya Tsugawa[2]
[1] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [2] STELAB, Nagoya Univ.

We have studied the variations of the thermospheric mass density and the ionospheric electron density inside Large Scale Traveling Ionospheric Disturbances (LSTIDs).

The thermospheric total mass density at 500km altitude was derived from the high-accuracy accelerometers on board the GRACE satellites.

LSTIDs were identified with the GPS Total Electron Content (TEC) data over Japan. The GRACE satellites flew over the LSTIDs during two events between August 2002 and June 2004. In both two events, the variations of the thermospheric mass density were found to be accompanied by those of the ionospheric electron density. The spatial scales of them were about 2000km.

These neutral variations are interpreted to be generated by Traveling Atmospheric Disturbances (TADs) that caused the electron density variations of LSTIDs.

We will discuss the relationship between LSTIDs measured by GPS receivers, and TADs detected by the GRACE accelerometers in this presentation.

衛星搭載の加速度計データを用いて、空間スケール数百～数千 km の中性大気密度変動を推定し、電離大気密度の変動と比較した。

熱圏は、太陽放射や、磁気圏・下層大気からのエネルギー流入により、極めて変動が激しい領域であるが、中性大気の観測が困難であるためその物理特性は十分解明されていない。

本研究では、GRACE 衛星搭載の加速度計データから中性大気密度変動を導出し、GPS によって観測される全電子数 (TEC) データとの比較を行った。

GRACE 衛星は高度約 500km の同一極軌道上を、約 220km 離れて飛行する 2 機の衛星である。衛星には高精度の加速度計が搭載されており、三軸方向の加速度の 1 秒値データが得られる。この高度において、衛星加速度に最も大きく影響を与えるのは大気抵抗である。大気抵抗の大きさは主に中性大気密度に依るため、衛星の進行方向の加速度データおよび衛星速度・質量等から中性大気密度を推定することが可能である。

本研究では、大規模伝播性電離圏擾乱 (LSTID) 発生時における中性大気密度変動と電離大気密度変動の関係について調べた。LSTID は水平波長数千 km の、低緯度方向へ伝播する電子密度擾乱である。一般的にオーロラ帯で発生する伝播性大気擾乱 (TAD) の現れと考えられている。

国土地理院の GPS 受信機網 GEONET による日本上空の全電子数 (TEC) 観測から、LSTID を同定し、GRACE 衛星が同時刻に日本上空を通過したケースを探した。その結果、2002 年 8 月から 2004 年 6 月までの 22 ヶ月間のうち、そのような同時観測の例は 2 例見つかった。

この 2 例では、GPS によって LSTID が確認されている同じ場所において、ほぼ同じ水平スケールの中性大気密度変動が見られた。これは LSTID を起こしている TAD を観測したと考えられる。しかしながら、中性大気密度変動と電子密度変動は、正相関の場合と逆相関の場合とがあった。

発表では、中性大気密度変動と電子密度変動の関係について議論する。