

アラスカ・ポーカーフラットにおけるMFレーダーで観測された1日・半日周期風速振動の変動

*村山 泰啓 [1],加藤 賢一 [1],五十嵐 喜良 [1],森 弘隆 [1]
郵政省通信総合研究所[1]

Variability of 1- and 1/2-day period wind oscillations observed with MF radar at Poker Flat, Alaska

*Yasuhiro Murayama[1], Ken-ichi Kato [1], Kiyoshi Igarashi [1], Hirotaka Mori [1]
Communications Research Laboratory[1]

We have started MF radar observation at Poker Flat, Alaska, since Oct. 1998. We have analyzed short term variability of 1-day and 1/2-day period wind oscillations (which are hereafter referred by "tide") in winter 1998/1999. Time series of phase for 10 day fitting at 80 km shows relatively stable or constant phase both for 1-day and 1/2-day. 1-day tidal fit for January-March 1999 shows that 1/2-tidal amplitude has large variability including possible correlation with mean winds as well as cosmic noise absorption (ionospheric variation) in late February. 1-day tidal amplitude is smaller than 20 m/s for these three months, except for amplitude of 70 m/s in 21-23 Jan 1999 when proton flux increase (at >30 MeV) was observed by the GOES-10 spacecraft.

1. はじめに

通総研では、アラスカ大学地球物理研究所との共同研究枠組みのもと、アラスカ域中層・上層大気観測計画「アラスカ・プロジェクト」を進めている。すでにイメージング・リオメータ、ファブリ・ペロー干渉計、レーザライダー、ミリ波ラジオメータ等がアラスカ・ポーカーフラット(65N)に設置され実験を開始している。1998年10月からは、ポーカーフラットにおいてMFレーダーによる中間圏・下部熱圏風速観測を開始した。

2. 観測および1日・半日周期風速変動

ポーカーフラットMFレーダーは周波数2.43MHz, ピーク送信電力50kW, 高度・時間分解能は4km・3分で, サンプル間隔2kmでSA法による風速とDAE/DPEによる電子密度推定を行っている。通常MFレーダー観測高度範囲は昼間60-100km, 夜間80-100kmであるがポーカーフラットで得られたデータでは, 昼間50-100km, 夜間70-100kmとこれまでにない広い高度範囲をカバーしている。

1997年11月 - 1998年4月に観測された中間圏・下部熱圏の連続的な水平風速データについて、1日・半日周期の風速変動分(ここではこれを潮汐と呼ぶ)を調べたところ、以下のような結果を得た。

風速時系列へ10日毎のフィッティングをした結果では、高度80kmの位相構造は1日・半日成分とも比較的安定していた。1日成分の鉛直構造は立っており外部モードが卓越、半日周期成分では鉛直波長~40kmと内部モードが卓越したと考えられる。

また、24hウィンドウでの1日・半日成分のフィットを1999年1-3月について試み、高度80kmにおける短時間スケールの変動を調べたところ、南北風の半日成分の振幅には顕著な変動が見られ、数m/sから40m/sの範囲で変化した。2月後半には5-6日周期の変動が約2周期分みられ、同様の時間スケールの変動分が平均南北風とCNA(リオメータ観測, 下部電離圏の電子密度増大を反映)に見られた。また南北風の1日成分の振幅はこの3ヶ月間ほぼ10-20m/sであったが、1月21-23日のみ70m/sと非常に大きく増大した。この時、静止軌道上のプロトンフラックスの増大(>30MeV帯で>数個/cm³・sec・sr)がGOES-10衛星で観測された(Space Physics Interactive Data Resource (SPIDR), NOAA, URL:<http://julius.ngdc.noaa.gov:8080/production/html/GOES/index.html>)。東西風についてみると、半日周期成分の振る舞いは南北風のそれと類似していたが、2月後半の5-6日スケールの平均風変動は東西風成分には見られなかった。また1日成分振幅でも南北風に見られた1月21-23日の顕著な増大は見られなかった。

3. まとめ

アラスカ・ポーカーフラットでのMFレーダー観測による潮汐周期帯の、高度80kmの、主に風速変動の短時間スケールの時間変動について調べた。上で述べていないが位相についてもまとめると、半日周期成分の南北・東西成分は2月後半に5-6日スケールの振幅・位相の時間変動が見られ、これは平均南北風、CNAと対応して見えた(平均東西風には見られない)。南北風の1日周期成分は1月21-23日に季節平均値の数倍におよぶ増大を示した。このときGOES衛星観測によるプロトンフラックスの増大(SPE)が見られた。