

トウィ - ク空電の下部電離層反射高度の統計解析

Statistical analysis of the sub-ionospheric reflection height of tweek atmospherics

大矢 浩代[1]

hiroyo ohya[1]

[1] 千葉大・工・電子機械

[1] Electronics and Mechanical Eng., Chiba Univ

トウィ - ク空電とは、雷放電を源とし、電離層 - 大地導波管を長距離伝搬し受信される VLF/ELF 帯電磁波である。これは 10 - 50 ms の短い継続時間に、周波数が 10 - 1.6 kHz まで変化する非定常信号である。従来からトウィ - ク空電は下部電離層の物理量の推定、または地球 - 電離層導波管の伝搬メカニズムの解明に利用が考えられてきたが、まだデータ量が不十分である。

本研究では、平面電離層 - 大地導波管モデルを用い、強度が比較的大きい周波数成分のみで、理論曲線との fitting を行い、伝搬パラメータ (1 次モードの遮断周波数、伝搬時間、伝搬距離) を推定した。電離層の反射高度は、1 次モードの遮断周波数から求められる。平均推定誤差は、反射高度で ± 1.5 km、伝搬距離で ± 1400 km である。伝搬距離に関しては今後改良する必要があるが、下部電離層が様々な要因により擾乱を受け 5 km 以上低下する場合には、検出は可能である。ここで様々な要因とは、太陽活動度、地磁気活動度および大地震等を想定している。

本研究で使用したデータは、名古屋大学太陽地球環境研究所、母子里および鹿児島観測所で得られた VLF/ELF 波である。両観測所では、毎時 50-52 分の 2 分間に定時観測を続けている。昼間のデータは減衰が大きいため解析できず、夜間のみ使用した。使用した期間は、1998 年 5 月 1 日 10:50-5 月 6 日 10:52 (UT) である。この期間中の地磁気活動は、5 月 2 日 9:00-12:00 (UT) から Ap 値 80 の地磁気嵐が起こり始め、続けて 5 月 2 日 12:00-15:00 (UT) には Ap 値 111 となる。5 月 4 日 3:00-6:00 (UT) には、Ap 値最大 300 となる。また地球物理的情報として、5 月 3 日 23:30 (UT) に M7.6 の地震が石垣島南方沖で発生していることも言及しておく。

解析の結果、23:50-52 (JST) の電離層反射高度は平均して 89.3 km であり、5 月 3 日 14:50 (UT) には 81.2 km と、8 km 程度下降したことが分かった。よって、トウィ - ク空電は低緯度帯の下部電離層のモニターとして有用である。また 23:50-52 (JST) でのトウィ - ク空電の受信数は平均 53 個だが、5 月 3 日には 1249 個となっており、通常の 24 倍である。受信数の増加は、発生源である雷放電の増加というよりは、伝搬路上の電離層の伝搬損失変化と考えられる。

本講演ではさらに多くのデータを解析するとともに、下部電離層擾乱の原因について考察する予定である。