

トウィ - ク空電を用いた下部電離層の夜間における日没および日出の影響

\*大矢 浩代 [1]

千葉大学工学部[1]

### **Influence on sunset and sunrise upon the lower ionosphere in nighttime by using of tweek atmospherics**

\*Hiroyo Ohya[1]

Faculty of Engineering, Chiba University[1]

Tweek atmospherics are VLF-ELF waves that occur from the lightning discharges and propagate inside the earth-ionosphere waveguide. These signals are non-linear that the frequency changes from 10 kHz to 1.6 kHz during the short duration( 10-50 ms ). The reflection height along the propagation distance is estimated by using of the cut-off frequency of the first mode of tweek atmospherics. It has been considered that the reflection height of tweek atmospherics is about 75 km nearly at sunset and becomes higher until midnight( 88 -91 km ) and falls to 75 km again nearly at sunrise. However, this is the result of analysis of 200-300 atmospherics. In this study, I analyzed 2279 atmospherics on May 1-6 in 1998. As a result, the reflection height is about 88 km at 19:50(JST) and 84 km at 4:50(JST).

トウィ - ク空電とは、遠方の雷放電から発生し、電離層 大地導波管内を伝搬し受信されるVLF-ELF帯の電磁波である。この信号は継続時間が 10 -50 ms と極めて短い。その間に周波数が 10 kHz から1.6 kHz に下降する非定常信号である。このトウィ - ク空電の1次モードの遮断周波数より、伝搬経路上の反射高度が推定できる。

下部電離層の観測には、1970年代より航行用オメガVLF送信局電波が用いられてきた。これは高度 90 km の周辺では、ロケットでも測定が困難であり、VLF波の使用が有効であると考えられてきたからである。また電波の送信 受信経路が既知であるという利点もある。それに対して、自然に発生するトウィ - ク空電は、その発生源(伝搬経路)が分からないため、電離層観測には不適當であると考えられてきた。しかし、雷は常に世界各地で生じており、1成分観測でも受信点が2地点あれば、様々な伝搬経路上の下部電離層情報を得ることができる。下部電離層擾乱については、磁気圏擾乱との相関についての研究が行われてきたが、

最近では地震に伴う電離層擾乱の研究が盛んに行われている。いずれにしても擾乱を調査する際には、下部電離層についての詳細な定常状態を知る必要がある。

従来、下部電離層反射高度の時刻変動においては、日没前後に約 75 km であり、それから次第に高くなり、夜中には約 88 - 91 km に達し、その後また低下し、日出の頃再び 75 km になる、と考えられてきた。しかし、これは 200 - 300 個のトウィ - ク空電の解析結果であり、定常的な下部電離層反射高度変動についての詳細な報告はされていない。本研究では、1998年5月1-6日毎時 50 - 52 分に名古屋大学太陽地球環境研究所、鹿児島観測所で夜間に観測されたトウィ - ク空電2279個を、平面電離層 大地モデルを用いてmodel fittingによって解析したところ、19:50(JST)では平均して約 88 km でその後、夜明けの4:50(JST)では約 84 km という結果が得られた。標準偏差は平均して 5.277 km である。この分散は、測定誤差に加えて、トウィ - ク空電の伝搬路の地域性が含まれていると思われる。地球全体の平均としてみると、必ずしも夜中に最も高度が高いということではない。日変化に関して、トウィ - ク空電の反射高度という視点で見ると、高度差 13 - 16 km もの大きな変化は検出できず、平均値で約 4 km という結果になった。

講演では、さらに詳細な解析結果を報告する。