

## 磁気圏真夜中領域における極域低高度への電場の伝播について

\*松岡 彩子 [1], 早川 基 [1], 向井 利典 [1]

宇宙科学研究所[1]

### **Propagation of electric field from the midnight region of the magnetosphere to the low-altitude polar region**

\*Ayako Matsuoka[1], Hajime Hayakawa [1], Toshifumi Mukai [1]

Institute of Space and Astronautical Science[1]

It has been theoretically investigated how the plasma motion in the magnetosphere propagates to the ionosphere in regard to the auroral phenomena in many papers. They suggested that the characteristic time of the variation of the ionospheric electric field is defined by the ionospheric conductivity and by the transit time of Alfvén waves between the ionosphere and the source region in the magnetosphere. We extended the theoretical explanation to the electric field having wider spatial scale, and applied it to the data obtained by two satellites, GEOTAIL in the magnetotail and AKEBONO at ionospheric altitude. 地球磁気圏内の様々な場所の電場を人工衛星で観測した時、尾部においては一般に変動が非常に激しいのに対して、電離層高度では時間的・空間的に変動が緩やかであることが見て取れる。電離層高度の電場を、更にいろいろな場合について検証すると、惑星間空間磁場 (IMF) の方向、季節、領域によって変動が比較的激しかったり緩やかであったりすることがわかる。一般に、極域における電場の空間変動が穏やかなのは、IMF が北向きよりは南向きの時のほうであり、冬半球よりは夏半球である。また、オーロラ帯は、時間的にも空間的にも電場の変動が激しい。

電離層高度の電場の変動は、磁気圏における電場変動が伝播して起こると考えるのが最も一般的であるが、磁気圏内の電場が電離層高度まで伝わる理論については、古くから多くの論文で論じられている。(Scholer, 1970, Goertz and Boswell, 1979, Nishida, 1979, Baumjohann and Glasmeier, 1984, その他) これらに共通しているのは、磁気圏における電場変動は Alfvén 波によって電離層高度に伝わり、その特性時間は、電離層の電気伝導度および、磁気圏内

での電場変動の源と電離層との間の Alfvén 波の伝播時間に依存する、という結論である。

これまでの議論の多くは、比較的空間スケールの狭い現象に結び付けようとするものが多かった。例えば Goertz and Boswell は、磁気圏内の狭い空間にインパルス的な電場が生じた時、その伝播によって沿磁力線電場が出来、荷電粒子の加速が起こると議論している。同様の議論は、空間スケールの大きい現象にも当てはめることができる。それによれば、特に電離層の電気伝導度が大きい時には、早い変動は、波長が観測高度よりも短い場合には standing wave として観測されるが、変動周期が遅くなって波長が長くなると観測される電場強度は小さくなる。更に変動周期が遅くなると、電離層の電気伝導度と Alfvén 波の伝播時間に依存する遅延時間で追従する。

本講演では、このような電場の伝播について定量的な議論を行う。更に、磁気圏尾部を観測する GEOTAIL 衛星と、極域低高度を観測するあけぼの衛星との共役性が比較的良い時に、真夜中付近で同時に観測された電場に当てはめて、妥当性を検証する。