

7-1 地球磁気圏近尾部領域における DC 電場の研究

電磁波工学研究室
0212037 白石 隆文

1. 研究目的

現在までに、磁気圏の様々な領域でプラズマ波動の観測、研究が行われているが、地球磁気圏近尾部領域の DC 電場に関する研究はほとんど行われていない。

本研究は、Geotail 衛星搭載の電場観測装置 (EFD: Electric Field Detector) から得られた観測値を用いて、地球磁気圏近尾部領域の電場構造を解明することを目的とする。そして、大振幅電場の発生場所やその時のプラズマ環境を調査する。

2. 解析方法

本研究では、EFD の観測値から DC 電場を抽出し、光電子によるノイズを除去した後に、解析で取り扱う $\pm 20\text{mV/m}$ 以上の大振幅電場を抽出する。次に、この大振幅電場発生時における、磁場、イオン密度及び温度データ、低エネルギー粒子観測装置 (LEP: Low Energy Particle experiment) 及びプラズマ波動計測装置 (PWI: Plasma Wave Instrument) の各観測データを参照することにより、大振幅電場の発生領域、発生条件を探る。

3. 解析結果

本研究では 1995 年に発生した 7 つの大振幅電場を用いて解析を行った。図 1 は 3 月 14 日の電場及びモーメントデータ (磁場、イオン密度、イオン温度) である。図より、13.67-13.90 時にかけて、大振幅電場が発生していることが分かる。この時の磁場の变化に注目すると、磁場の x 成分の値が 0 に近づいた時、磁場の z 成分の値が急激に増加している。また、図 2 は 3 月 14 日の PWI のデータである。この図を見ると、図 1 に示した大振幅電場の発生と同時刻において強いオーロラキロメータ波 (AKR: Auroral Kilometric Radiation) が発生している。

4. まとめと今後の課題

本研究では EFD 観測値から光電子によるノイズを除去し、 $\pm 20\text{mV/m}$ 以上の大振幅電場を抽出した。これに対して、モーメントデータ、LEP 及び PWI のデータを参照することにより、大振幅電場の発生する条件

を調査した。このことにより、電場と AKR の強度及び磁場の変化量には密接な関係があることが分かった。AKR の強度が強く、磁場の変化量が大きいと電場は強くなり、AKR の強度が弱く、磁場の変化量が小さいと電場は弱くなると分かった。また、AKR 波の強度が強くても、磁場の変化量が小さいと電場は強くないという結果も得られた。

本研究では 1995 年の 1 年間分のデータを用いて解析を行い、7 つの大振幅電場を得た。このデータを用いて電場の発生条件を調査したが、この電場の発生条件が常に成立しているのかどうかを証明するためには、データ数があまりにも少ない。今後、解析するデータの数を増やすことで、本研究の結論をより確かなものにする必要がある。

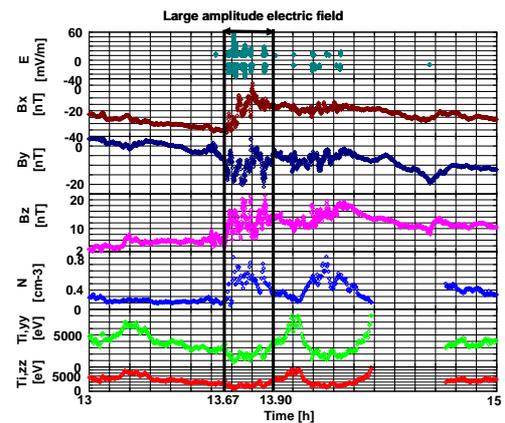


図 1: 1995 年 3 月 14 日 13:00-15:00 の電場及びモーメントデータ。

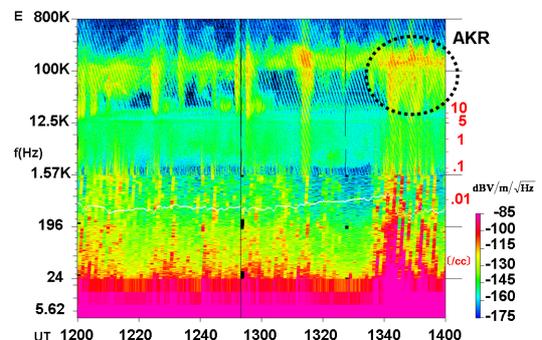


図 2: 1995 年 3 月 14 日 12:00-14:00 の PWI によるプラズマ波動の $f-t$ ダイアグラム。