

# 修士論文要旨

## 極域ロケットで観測された LF波動とパルセイティング オーロラに関する研究

瀧澤 博和

指導教官 森岡 昭 教授

平成 8年度

---

極域において周期的な輝度変動を繰り返すパルセイティングオーロラは、古くからその存在は確認されていたが発光機構は未だ大きな謎として残されている。

本研究は、このようなパルセイティングオーロラの動特性と、随伴するLF波動現象の解析から地球磁気圏で生じているオーロラ粒子の加速機構およびこれに伴う波動粒子相互作用を解明することを目的として行われた。解析は、1990年 2月 26日に打ち上げられた北欧ロケット S-520-12号機および地上支援観測によるパルセイティングオーロラの総合観測から得られたデータを用い行われた。

1. 拡大・収縮型のパルセイティングオーロラの動特性に関する微細構造
  1. パルセイティングオーロラの中でも典型的なモードの一つである、拡大・収縮型のパルセイティングオーロラについて、高い空間分解能でその輝度変動および空間変動の特性について2次元的な解析を行った。
  2. パルセイションの on-timeと off-timeでの輝度分布よりパルセイティングオーロラパッチには off-timeにも周囲より大きな降下電子フラックスがある。

3. パルセイティングオーロラ降下電子フラックスは、パッチの中心部で大きく、端に向かうに従い小さくなる。
4. 典型的な拡大・収縮型のパルセイティングオーロラパッチは、比較的等方的に拡大・収縮運動を行う。
5. パルセイティングパッチの成長 / 崩壊過程については、あるパルス群の中でパルスを重ねるとともにパッチのコアが次第に分裂していきながら既存のパルス群が崩壊するとともに、別のパルス群が既存のものに重なり合い、構造・周期を変えながら成長するという過程が示された。

これらの情報は磁気圏赤道面でのオーロラ粒子の加速・散乱過程、加速領域の空間構造及びダイナミクスを考えるうえで重要である。

## 2. パルセイティングオーロラに伴うLF波動

1. 北欧ロケット S-520-12号機により、周期約 12秒の脈動的な強度変動を繰り返す LF波動が観測された。この LF波動はロケットの飛翔時刻 240秒前後において天頂付近に出現したパルセイティングオーロラ (周期約 12秒) と良い相関を示すことが見出された。
2. LF波動現象の脈動性強度変動と、パルセイティングオーロラの輝度変動には時間遅れがあり、LF波動現象がオーロラ発光現象に対し8秒遅れて観測されることが明らかにされた。
3. LF波動に関するレイトレーシングの結果、パルセイティングオーロラと良い相関を持ってロケットで観測された LF波動現象は、天頂付近のパルセイティングオーロラの存在した、 $L = 6.7$ の磁力線上の高度 2000 km から 3500 km の範囲で発生したものであることが結論された。
4. エネルギー粒子の速度分散の解析からパルセイティングオーロラに伴う LF波動は、パルセイティングオーロラ発光現象を担う高エネルギー電子成分と同時に磁気圏赤道面付近で変調を受けた低エネルギー電子成分により発生したと推論される。