

## 縞を伴う高高度発光現象エルブスーエルブスに伴う縞構造の発見と電離圏擾乱との関係 その2ー Striped Structure Observed in the Elves: Relation to Turbulences in the Upper Atmosphere

白畑 風太郎<sup>1\*</sup>; 横山 達郎<sup>1\*</sup>; 高田 侑弥<sup>1\*</sup>; 内田 創真<sup>1</sup>; 茂木 皓生<sup>1</sup>  
SHIRAHATA, Futaro<sup>1\*</sup>; YOKOYAMA, Tatsuro<sup>1\*</sup>; TAKADA Yuya<sup>1\*</sup>; UTIDA, Soma<sup>1</sup>; MOGI, Kosei<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 静岡県立磐田南高等学校

<sup>1</sup> Iwataminami High School

### 1 動機・目的

2012年1月31日22時41分38秒に観測したエルブスの一部分に、縞模様があることを発見し、昨年度までにこのエルブスの縞構造の形態や原因を研究した。この結果、エルブスの縞は大規模伝搬性電離圏擾乱(LSTID)とは関係がないが、大気光の波動現象の方向や波長が近似していることから、大気光波動現象と関係があることを明らかにした。しかし、大気光の波動は光学的な現象であり、エルブスのような電磁的な現象ではない。そこで、今回の研究では中規模伝搬性電離圏擾乱(MSTID)や高高度の電子密度分布と比較を行い、エルブスの縞の成因について検討した。

### 2 方法

観測方法は、エルブスを高感度 CCD ビデオカメラを用いて撮影し、動体検出ソフトウェア(UFOCapture2)を用いてパーソナルコンピュータに動画を記録した。発生時刻は、GPS 時計で同期させたパーソナルコンピュータに記録した。

高高度の中規模伝搬性電離圏擾乱(MSTID)や電子密度分布は情報通信研究機構(NICT)のホームページで公開されている国分寺、山川、大宜味の記録を利用した。MSTID との比較はイオンゾンデ観測によって得られた h'E(E 層のピーク高度に対応する量)の高度を用いた。h'E の高度を用いた理由は、E 層の高度が 90~130km 付近であり、これはちょうどエルブスが発生した高度の 93.0km に近いためである。電子密度分布については、GPS 衛星から発信される電波より分かった電子密度と比較した。比較した電子密度は、18 例のエルブス発生前後 10 分間の電子密度の変化である。

### 3 結果・考察

3 地点の h'E の変化の波形に注目すると、山川と大宜味では発生前の 6 時から 12 時に h'E 高度が一旦上昇し低下しており、波形のパターンが近似している。また、国分寺と山川では発生後の 8 時から 10 時に h'E が低下している。国分寺、山川、大宜味の 3 地点の地理上の位置関係は、ほぼ北東-南西方向に配列しているが、変化する時刻が一致していることから、h'E に変化を与えた伝搬性電離圏擾乱の進行方向は北西-南東方向になる。

この北西-南東方向はエルブスの縞の平均配列方向の方位角  $51.7^\circ$  とほぼ一致している。また、周期から波長を計算すると約 10km~数 10km になり、これもエルブスの縞の平均間隔 90.2km に近い。ゆえに、エルブスの縞は MSTID に関係していることがわかる。

一方、18 例の GPS 衛星による電子密度分布図からは、エルブス発生地点付近の電子密度には変化は見られなかった。これは GPS 衛星によってわかる電子密度は上空 350km 付近であるのに対して、エルブスの発生高度がおおよそ上空 93.0km なので、エルブスの発光に伴う電子密度の変化の影響が 350km まで及ばなかったためと推定される。

### 5 結論

エルブスの縞は大気光波動現象や中規模伝搬性電離圏擾乱(MSTID)と相互作用を起こすことにより発生した。

### 6 今後の課題

CCD カメラのレンズに、バンドパスフィルターを貼り付けてカメラ感度を上げ、かつ長時間露光して大気光波動現象を撮影する。できれば複数地点で TLE と大気光波動現象の同時観測を行い、TLE と大気光波動現象の立体的な空間分布を求めて、それらと比較する。

キーワード: エルブス・大気光波動現象・伝搬性電離圏擾乱・電離圏電子密度