

## 地上多点光学・EISCAT UHFレーダー観測による脈動オーロラの発光高度推定

The estimation of the altitude of auroral emission from ground-based multiple optical observation and EISCAT UHF radar

\*近藤 裕菜<sup>1</sup>、坂野井 健<sup>1</sup>、小川 泰信<sup>2</sup>、田中 良昌<sup>2</sup>、Kauristie Kirsti<sup>3</sup>、Brändström Urban<sup>4</sup>、Gustavsson Björn<sup>5</sup>

\*Hirona Kondo<sup>1</sup>, Takeshi Sakanoi<sup>1</sup>, Yasunobu Ogawa<sup>2</sup>, Yoshimasa Tanaka<sup>2</sup>, Kirsti Kauristie<sup>3</sup>, Urban Brändström<sup>4</sup>, Björn Gustavsson<sup>5</sup>

1.東北大学大学院理学研究科惑星プラズマ・大気研究センター、2.国立極地研究所、3.Finnish Meteorological Institute, Finland、4.Swedish Institute of Space Physics, Sweden、5. UiT The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway

1.Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Graduate School of Science, Tohoku University, 2.National Institute of Polar Research, 3.Finnish Meteorological Institute, Finland, 4.Swedish Institute of Space Physics, Sweden, 5. UiT The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway

今回我々は、地上多点光学観測ならびにEISCATレーダーにより観測された脈動オーロラの発光高度推定について報告する。過去の地上観測から、脈動オーロラは10keV以上の比較的高エネルギー降下電子により生成され、100km以下の低高度で発光する場合があることが指摘されている。しかしながら、降下電子のエネルギーのローカルタイム依存性やオーロラパッチ(～横幅100km)よりも小さい空間分布は依然として理解されていない。オーロラ発光高度は降込み粒子のエネルギーに対応するため、地上光学観測によるオーロラ発光高度推定は有力な手段である。

本研究では、脈動オーロラの発光高度を推定するために2014年2月26日02:00UT付近にスカンジナビア半島北部の3地点(Kilpisjarvi, Abisko, Tromsø)におけるEMCCD単色イメージャーにより同時観測されたN2+428nmオーロラ発光のデータを解析した。

まず、3地点に置いて連続観測された脈動オーロラ画像から相関関係を目視で判定し、Tromsøの沿磁力線方向付近に脈動オーロラパッチが位置した2014年2月26日02:00:00-03:00:00UTの画像データを解析対象とした。この中で、特に明瞭な構造を持つパッチが存在する北緯69.1度-69.4°、東経19.2度-20.5度の範囲のデータを切り出し、各点のオーロラ発光強度で割ることによって規格化した。この範囲を選択した理由は同時観測をしていたEISCAT Tromsø UHFレーダーのE領域オーロラ発光高度と重なるようなパッチを解析するためである。

次に、それぞれの地点におけるオーロラ画像データについて、マッピング高度を2km毎に変化させプロットした。さらに、TromsøとKilpisjarviの2地点における画像データを規格化し、平均輝度の差分を計算した。この差分の残差自乗和である分散が最小となるマッピング高度をオーロラ発光高度とみなした。今回のケースでは、結果としてオーロラ発光高度は104-110kmの間の値として推定された。選択した範囲内の中心付近にオーロラパッチが位置する時、発光高度は104kmで安定した。一方中心からオーロラパッチが逸れた時には発光高度は約110kmと導出された。よって発光高度の変動はパッチの有無を反映し、安定してエネルギー帯の降込み電子がオーロラパッチを形成したと考えられる。

以上の結果に加えて、CARD法[藤井他、1994]を用い同時観測していたEISCAT UHFレーダーの結果から各エネルギー値(1-170keV)のフラックスを導出した。この解析結果からは、以下3点の結果が読み取れた。(1)パッチの有無に関わらず、10keV付近のエネルギーは一定して存在していた。(2)パッチが存在する時にはエネルギーピークの幅は30keVまで上昇した。(3)100keV以下のエネルギー帯もパッチの有無に依存しており少なからず存在していた。以上、降込み電子のエネルギー推移について3点をCARD法より求めた。今回の発表では、EISCATレーダーから導出した降下粒子エネルギー分布の解析結果と、光学観測から得た発光高度との対応関係について議論する。

キーワード：脈動オーロラ、EISCATレーダー、オーロラ発光高度、降込み電子エネルギー分布

Keywords: Pulsating aurora, EISCAT radar, Auroral emission height, Energy distribution of precipitating electrons

