

# 異なるアスペクト角を持つ二つのビームで観測されたイオン温度から推定される F 領域中性温度 - EISCAT レーダー観測 -

## Estimation of F-region neutral temperature from ion temperatures measured by two EISCAT radar beams with different aspect angles

# 前田 佐和子[1]; 野澤 悟徳[2]; 小川 泰信[3]; Brekke Asgeir[4]; 大山 伸一郎[5]

# Sawako Maeda[1]; Satonori Nozawa[2]; Yasunobu Ogawa[3]; Asgeir Brekke[4]; Shin-ichiro Oyama[5]

[1] 京都女子大; [2] 名大・太陽研; [3] 名古屋大学太陽地球環境研究所; [4] トロムソ大・オーロラ観測所; [5] 通総研

[1] Kyoto Women's Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ; [3] STE Lab., Nagoya Univ.; [4] The Auroral Observatory; [5] CRL

イオンのエネルギー方程式は、F 領域では定常状態において熱伝導、粘性加熱、種々の輸送効果が無視でき、イオンと中性気体のあいだの熱交換と両者の相対速度( $V - U$ )の自乗に比例する摩擦熱 (ion frictional heating) がバランスする。電場が大きいとき、F 領域ではイオンの速度分布は非等方性を持つ。電場がおよそ 50 mV/m 以下では、bi-Maxwellian 分布で近似できて、磁力線方向とそれに直交する方向の二つのイオン温度  $T_{\text{para}}$ 、 $T_{\text{perp}}$  が中性温度  $T_n$  と次の式で関係づけられる。

$$T_{\text{para}} = T_n + \text{para} M_n (V - U)^2 / (2 B) \quad (1)$$

$$T_{\text{perp}} = T_n + \text{perp} M_n (V - U)^2 / (2 B) \quad (2)$$

アスペクト角  $X$  のビームで測定した視線方向のイオン温度  $T_{\text{iX}}$  は、二つのイオン温度  $T_{\text{para}}$ 、 $T_{\text{perp}}$  と次の式で関係付けられる。

$$T_{\text{iX}} = T_{\text{para}} \cos^2(X) + T_{\text{perp}} \sin^2(X) \quad (3)$$

2001 年 7 月 9-10 日に行った EISCAT UHF レーダー (於 Tromsø、磁気緯度 66.54° N、磁気経度 103.44° E、以後、UHF レーダーと呼ぶ) と EISCAT Svalbard レーダー(於 Longyearbyen、磁気緯度 75.12° N、磁気経度 113.00° E、以後、ESR と呼ぶ)の特別同時観測で採用された、UHF レーダーの北向きビームの高度約 330km での散乱体位置と、ESR の南向きビームの散乱体位置を比較すると、地理緯度は同じで、地理経度が 3.2° の距離にある。この二つのビームは、経度方向に約 120km 離れた場所を観測している。この程度の空間距離では、イオン温度と中性温度の経度方向の一様性を仮定できる。この二つのビームのアスペクト角は、それぞれ 72.8° と 51.6° で充分大きく、測定値を(3)式に適用すると、一定の精度で  $T_{\text{para}}$ 、 $T_{\text{perp}}$  を求めることができる。

本研究では、上記の方法により、磁気緯度 74° 付近の  $T_{\text{para}}$ 、 $T_{\text{perp}}$  を求め、さらに(1)式と(2)式から中性温度と ion frictional heating を導く。イオン温度の非等方性は、イオン組成が  $O^+$  が 100%であると仮定して、 $\text{para}=0.3$ 、 $\text{perp}=0.85$  とする。

講演では、中性温度と ion frictional heating の磁気地方時による変化を議論する。