

EISCAT レーダーにより観測された、  
高電子密度領域の高緯度側への移動現象

名古屋大学太陽地球環境研究所 電磁気圏環境部門 M1 田中雄一郎

EISCAT (European Incoherent SCATter) レーダーとは北欧の 6 カ国及び日本が加盟している EISCAT 科学協会によって運営されている非干渉散乱 (IS) レーダーシステムの事である。今回はそのうちの一つである、スバルヴァル諸島のロングイヤービェンに設置されている ESR (EISCAT Svalbard Radar) を用いた極域高電子密度領域の高緯度方向への移動現象の観測例について説明する。

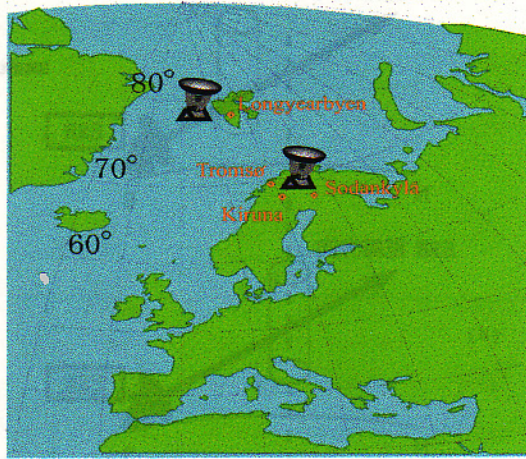


図 1 EISCAT レーダーの位置関係

IS レーダーを用いると電子密度、イオン温度、電子温度、イオン速度の 4 つの物理量を観測から量ることができる。今回の観測では ESR の口径 32 m の可動式パラボラ型レーダーを用い、仰角  $30^\circ$  で磁気極方向に向けて観測をした。観測の際、観測高度が高くなるにつれて、観測緯度も高くなることを考慮に入れる必要がある。高度変化と緯度変化の比率を計算すると、観測高度が 100 km 高くなるごとに、地理緯度が約  $1^\circ$  高くなることわかる。(ロケーション：図 2 参照)

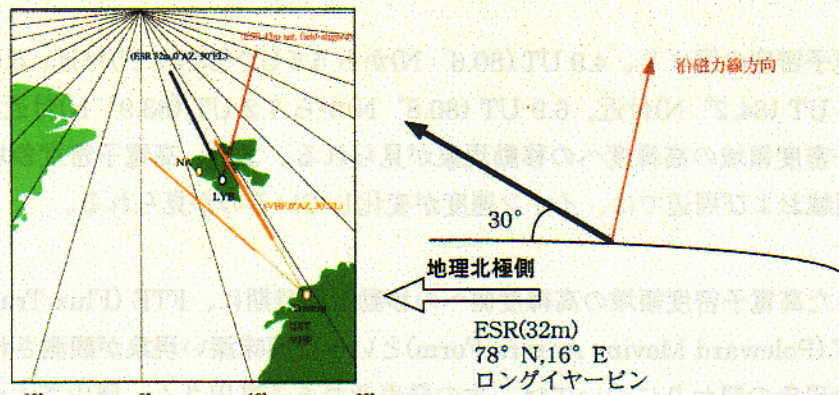


図 2 ESR のロケーションとその視線方向

図4と図5は、2000年7月15日と7月18日にESRで観測された結果得られたデータである。横軸がUT、縦軸が高度とそれに対応する地理緯度を表している。2つの図を見ると、高電子密度領域が高緯度である極方向に移動する現象が観測されていることがわかる。

図3は、ESRが、高電子密度領域の極方向への移動現象を観測する際の模式図である。この図の様に、時間を追うごとに変化する高電子密度領域の極方向への移動をESRで観測していると考えられる。

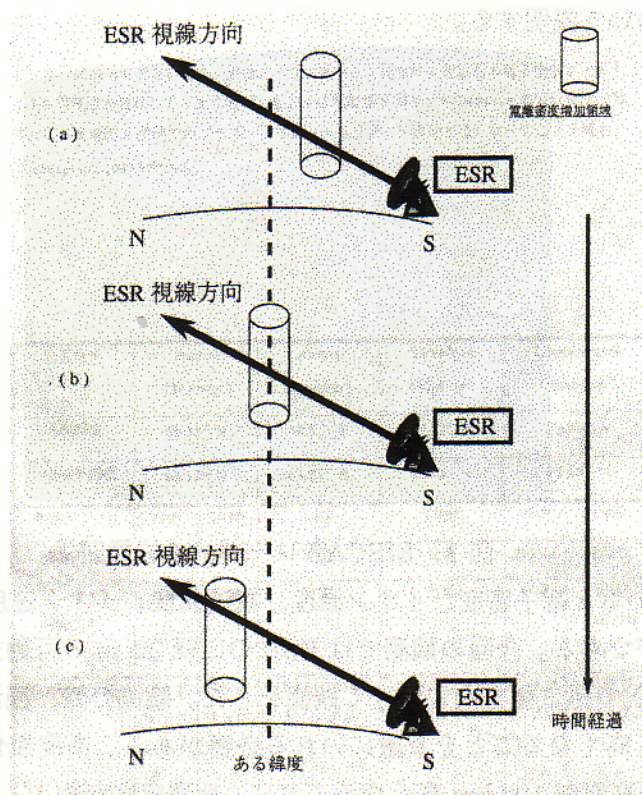


図3 ESRが、高電子密度領域の極方向への移動現象を観測する際の模式図

図4の電子密度の図より、4.9 UT (80.6° N)から5.5 UT (83.3° N)付近、5.6 UT (81.0° N)から6.2 UT (84.2° N)付近、6.9 UT (80.8° N)から7.2 UT (83.9° N)付近にかけての3回の高電子密度領域の高緯度への移動現象が見られる。また、高電子密度領域の移動に伴い、その領域および周辺では、イオン速度が変化しているのが見られる。

こういった高電子密度領域の高緯度側への移動と同時期に、FTE (Flux Transfer Event) や、PMAF (Poleward Moving Aurora Form)といった興味深い現象が観測されている。

それらの現象の関わりについては、次の発表者である富田さん、隅山さんが詳しく発表する予定である。

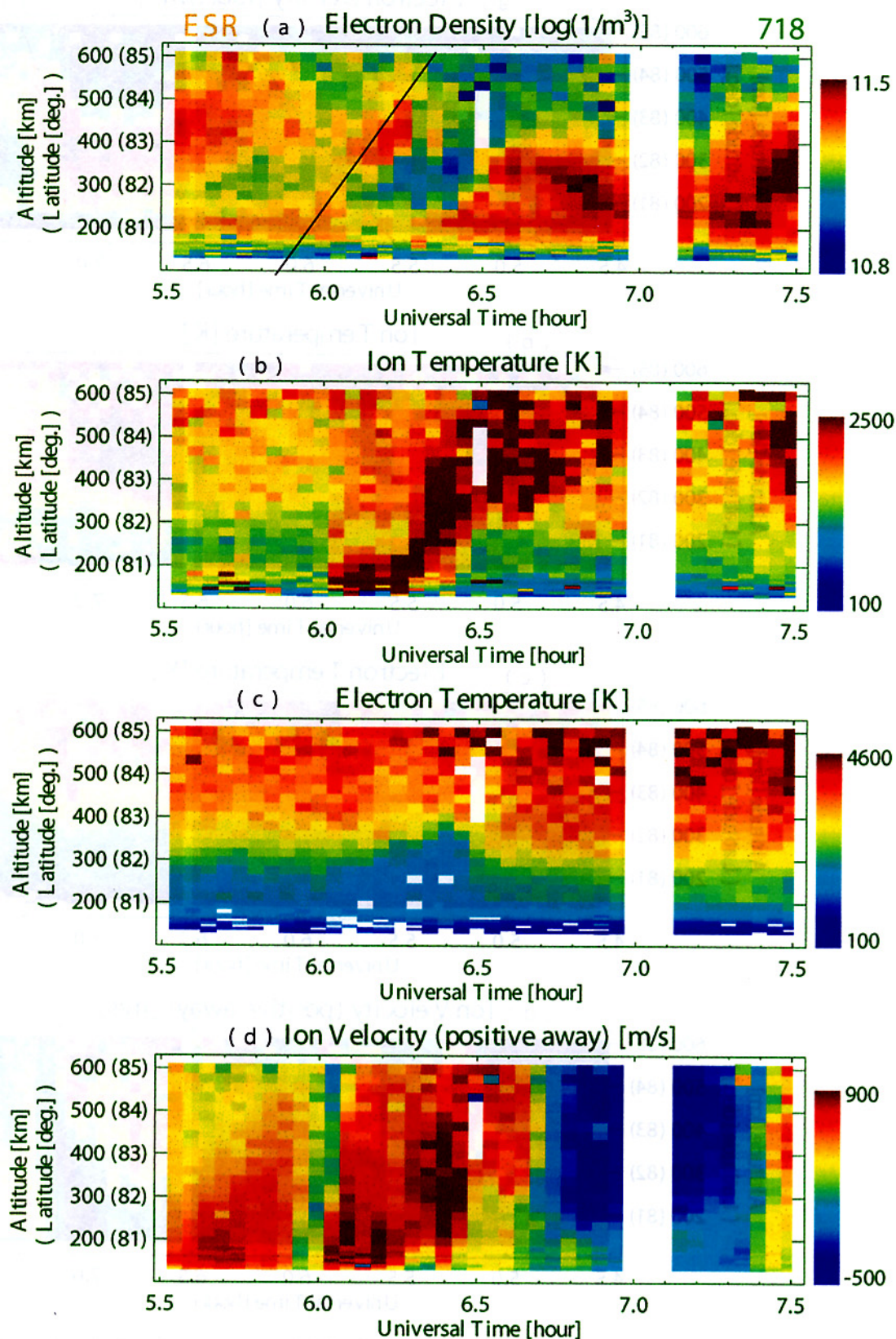


図 5 2000年 7月 18日に ESR で観測された物理量。上から (a) 電子密度、(b) イオン温度、(c) 電子温度、(d) イオン速度である。それぞれの時系列図の横にあるカラーバーに表示されている数値は、各々の値の最大値(上の値)及び最小値(下の値)である。全ての座標は、縦軸が観測地点の高度(カッコ内はその高度に対応する地理緯度)、横軸が時間(Universal Time)である。また、イオン速度は、レーダーから遠ざかる方向を正にとってある。なお、(a) 電子密度の時系列図にある黒い線は、高電子密度領域の移動を示すためである。

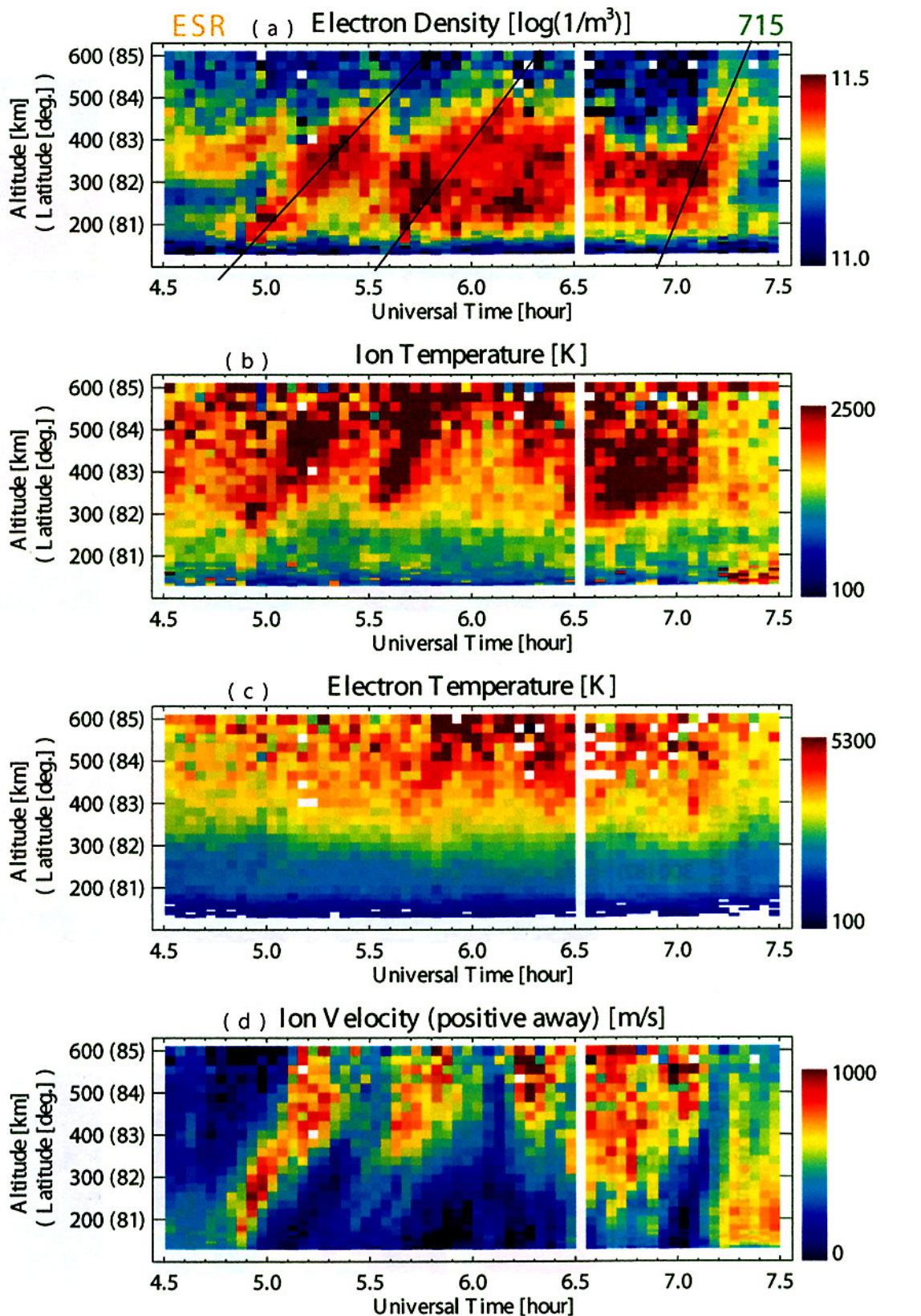


図 4 2000年 7月 15日に ESR で観測された物理量。上から(a)電子密度、(b)イオン温度、(c)電子温度、(d)イオン速度である。それぞれの時系列図の横にあるカラーバーに表示されている数値は、各々の値の最大値(上の値)及び最小値(下の値)である。全ての座標は、縦軸が観測地点の高度(カッコ内はその高度に対応する地理緯度)、横軸が時間(Universal Time)である。また、イオン速度は、レーダーから遠ざかる方向を正にとってある。なお、(a)電子密度の時系列図にある黒い線は、高電子密度領域の移動を示すためにある。