

MUレーダーと可搬型VHFレーダーによる 中緯度電離圏E-F領域結合過程の研究

横山 竜宏、山本 衛、深尾 昌一郎、前川 暁紀

京都大学生存圏研究所

小川 忠彦、大塚 雄一

名古屋大学太陽地球環境研究所

丸山 隆、斎藤 享

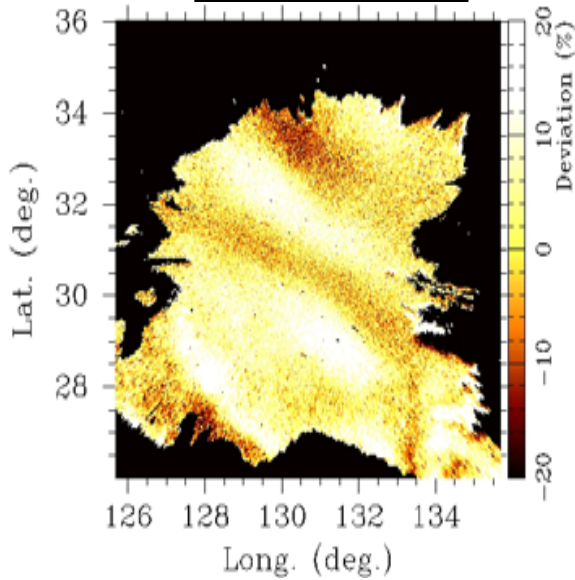
情報通信研究機構

齊藤 昭則

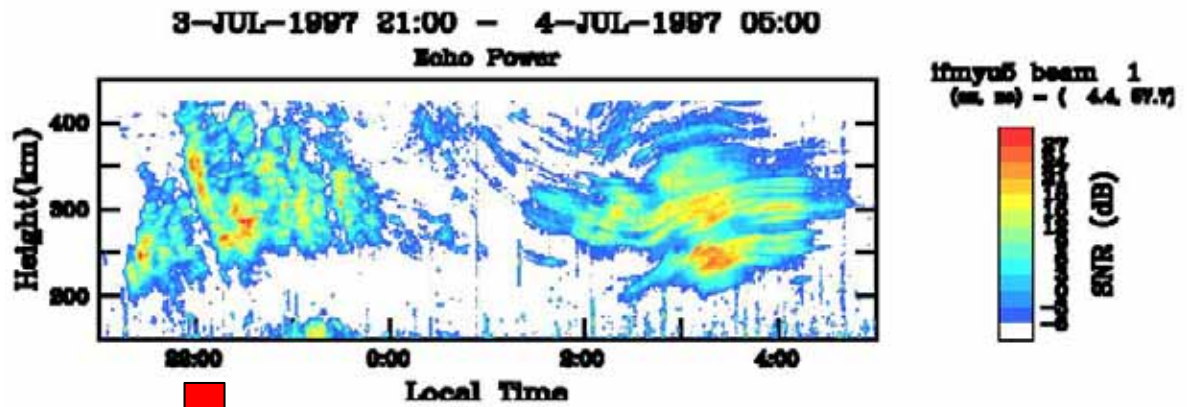
京都大学理学研究科

観測の目的

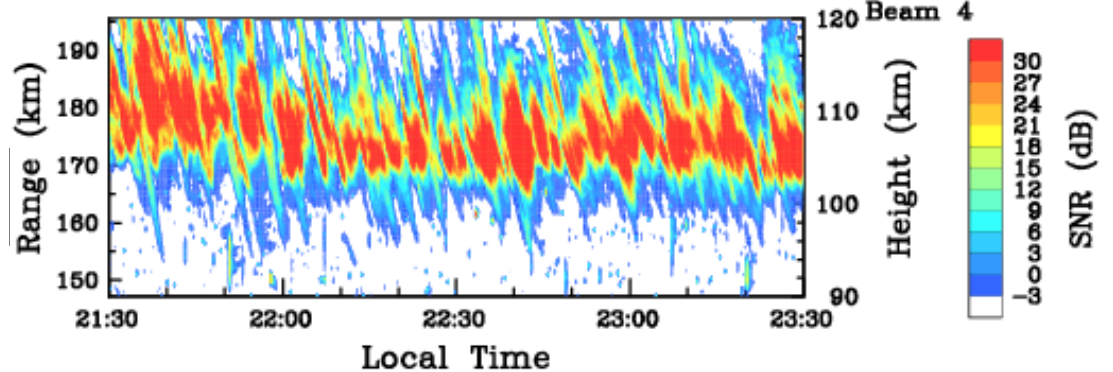
大気光



F領域イレギュラリティ



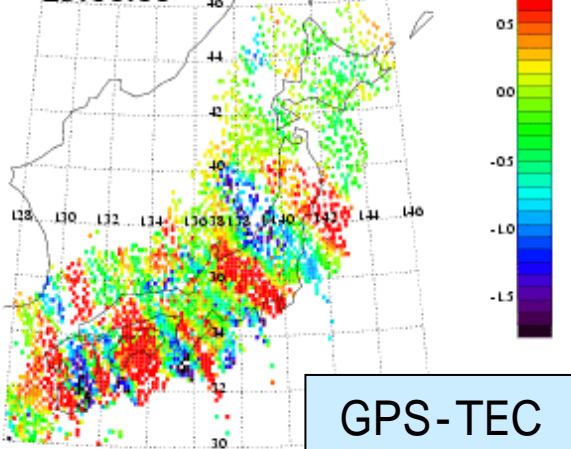
20-JUN-1990 21:30:18 - 23:30:14



23:10:00

05/22 '98

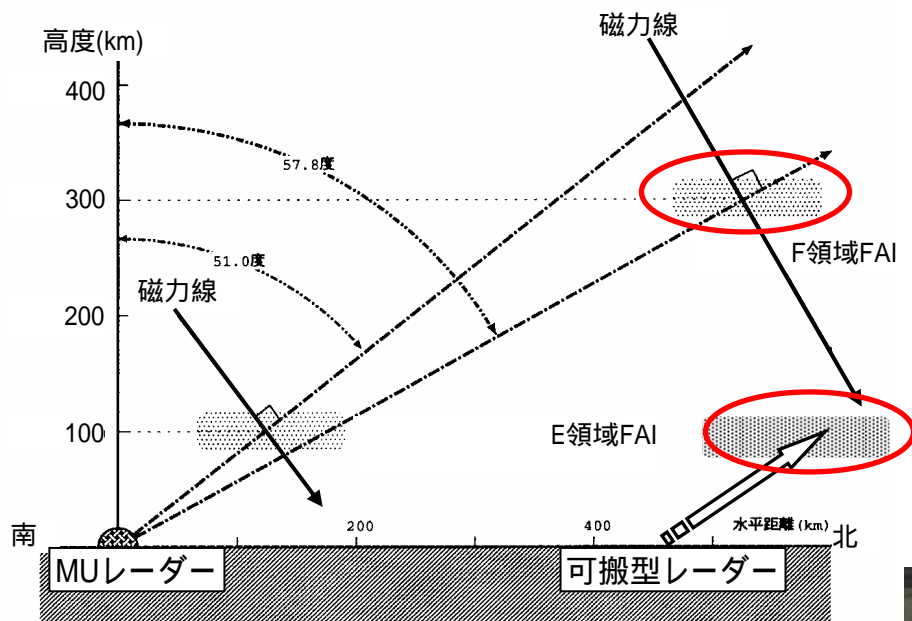
TEC [$10^{16}/m^2$]



GPS-TEC

E領域イレギュラリティとの関連
は？

観測方法

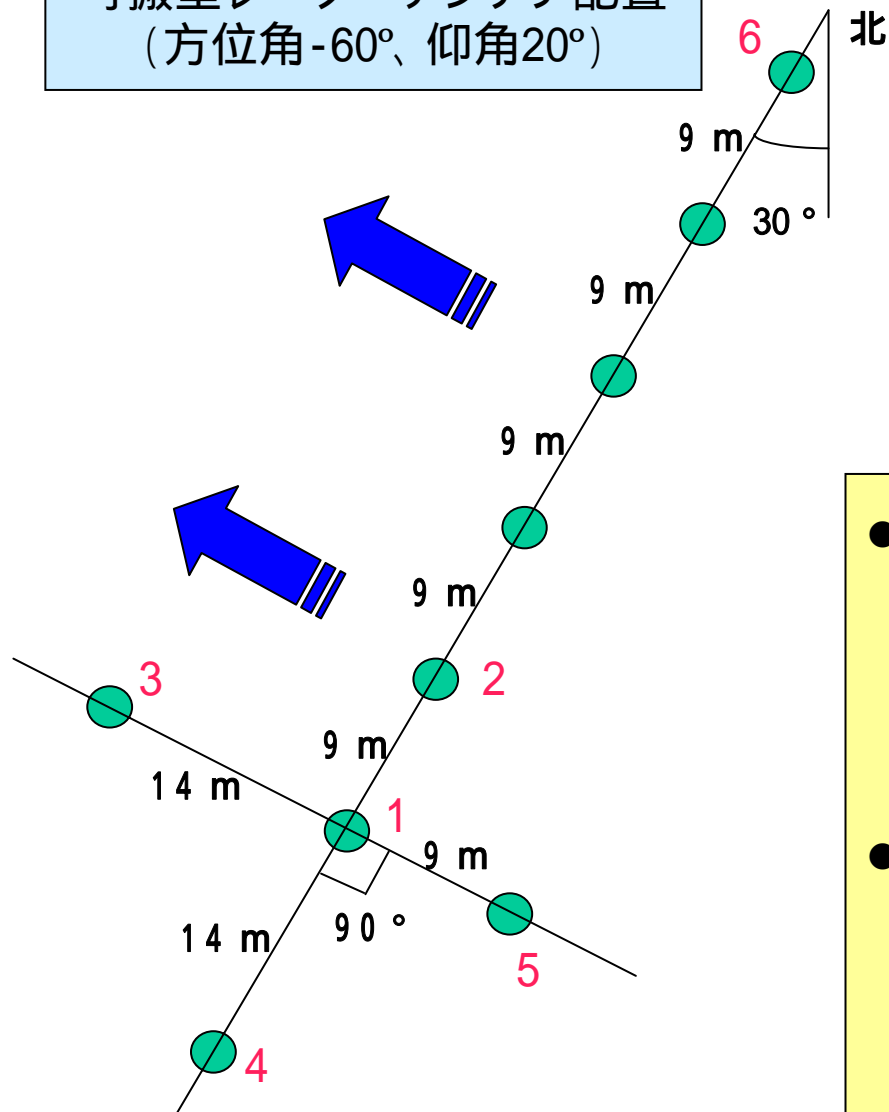


- MUレーダーでF領域を観測 (2004年6～8月の各1週間)
- 可搬型レーダーを北側に設置し、E領域を観測



観測方法(2)

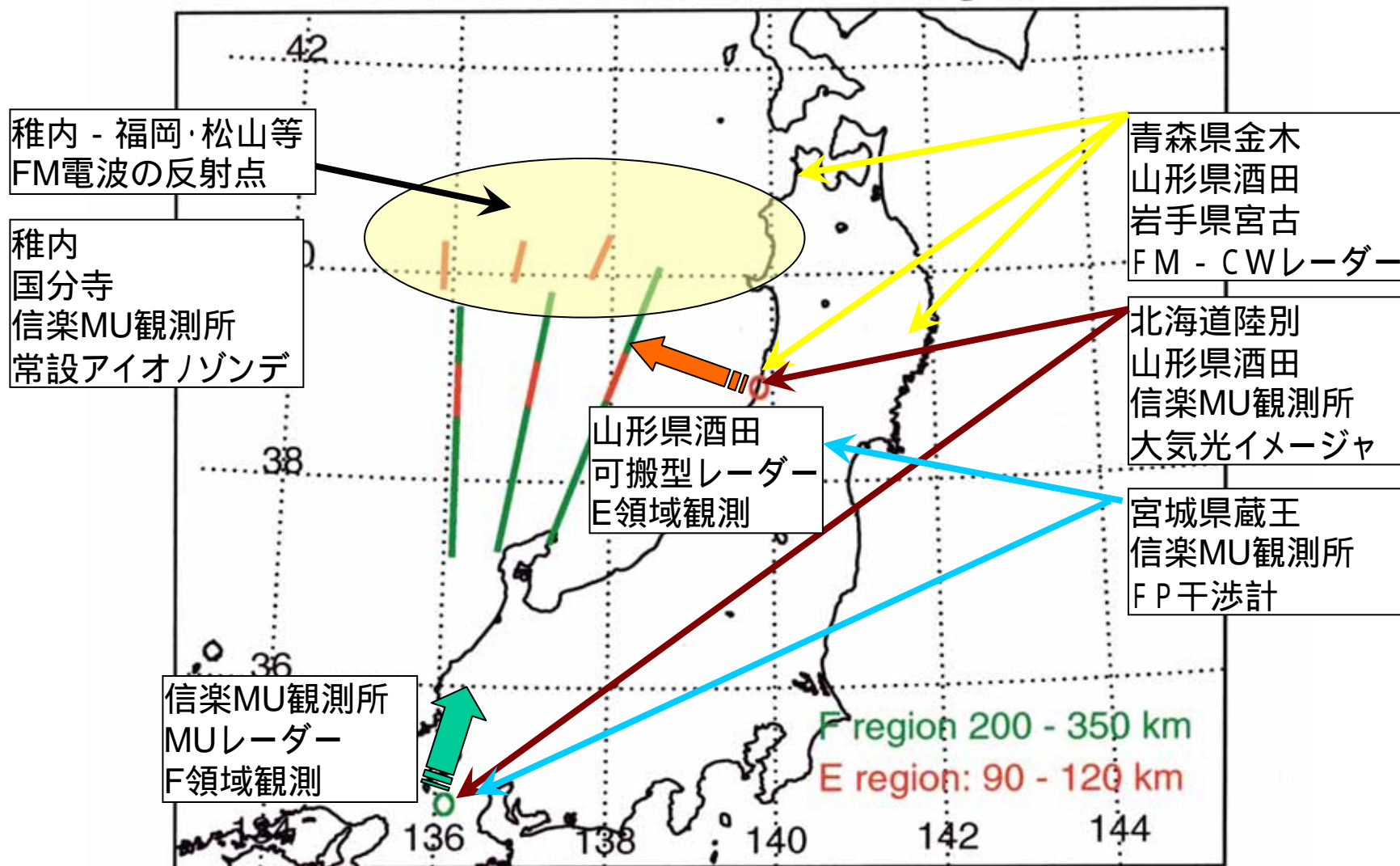
可搬型レーダーアンテナ配置
(方位角 -60° 、仰角 20°)



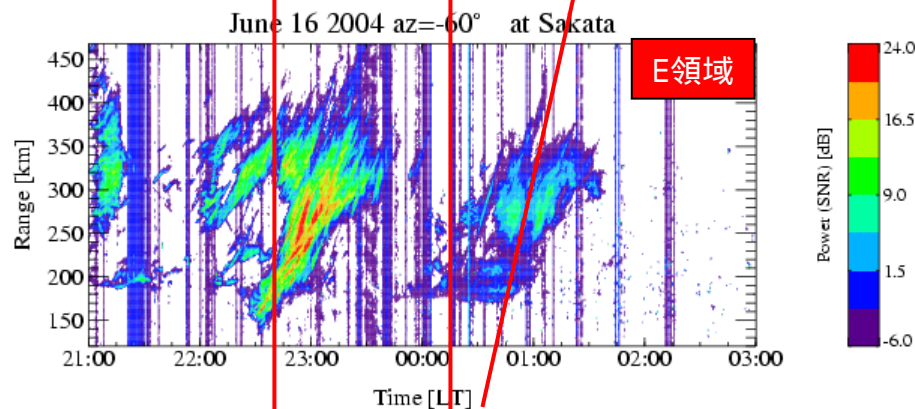
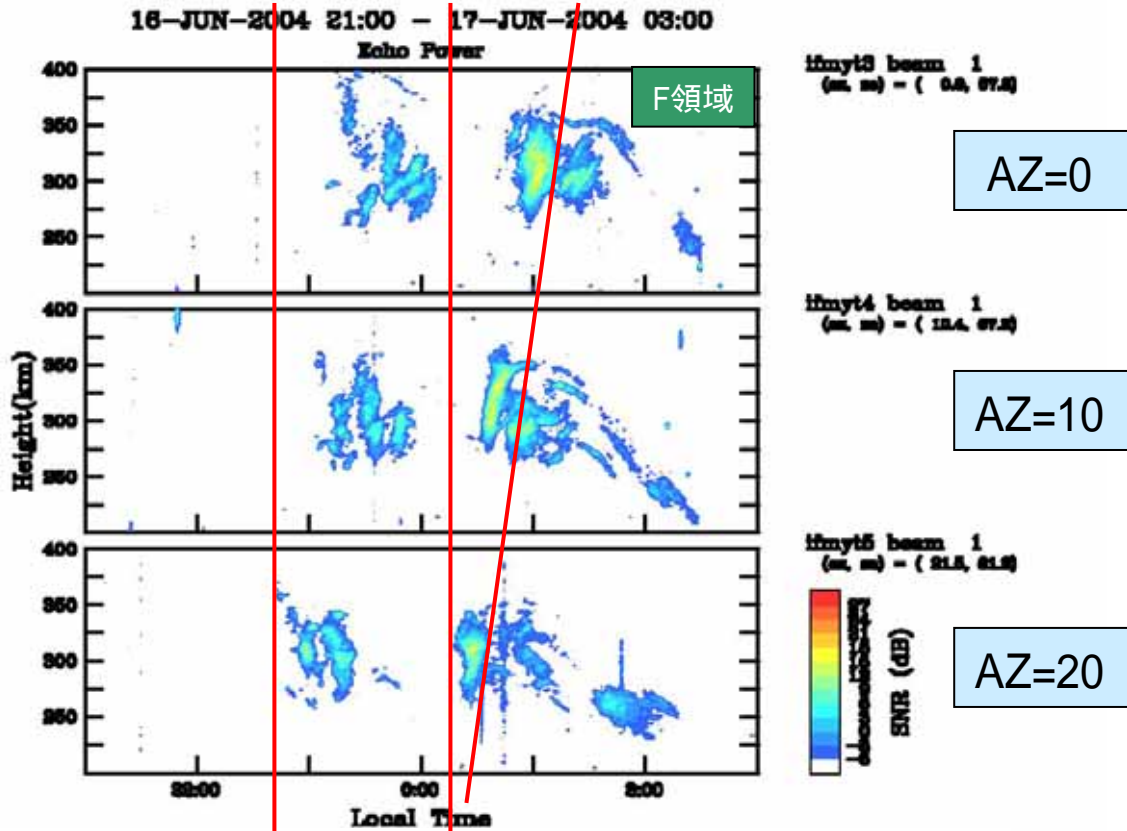
- MUレーダー (46.5MHz; 1MW)
 - 16ビームF領域パワー観測
 - 3ビームF領域ドップラー観測
 - 3~5ビームE領域ドップラー観測
- 可搬型レーダー (31.57MHz; 24kW)
 - E領域空間干渉計観測
 - 5素子八木アンテナ × 9台
 - 受信系チャンネル

観測装置

MU and LTPR observation regions

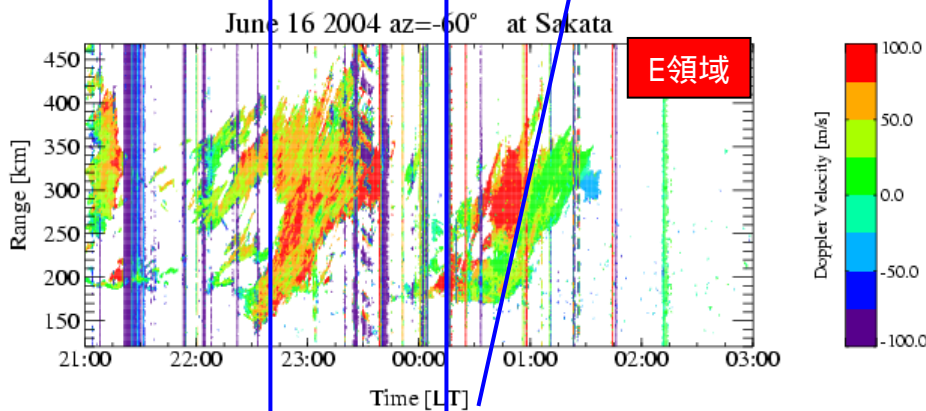
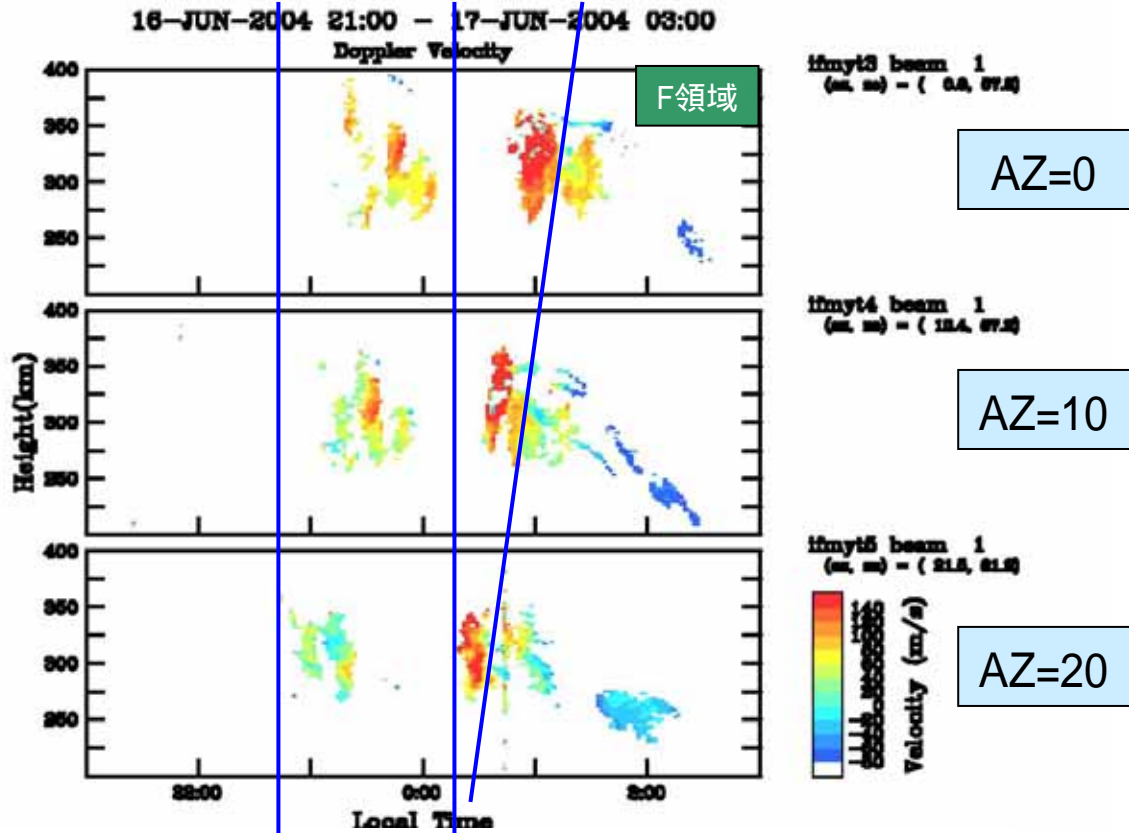


イレギュラリティエコーの比較



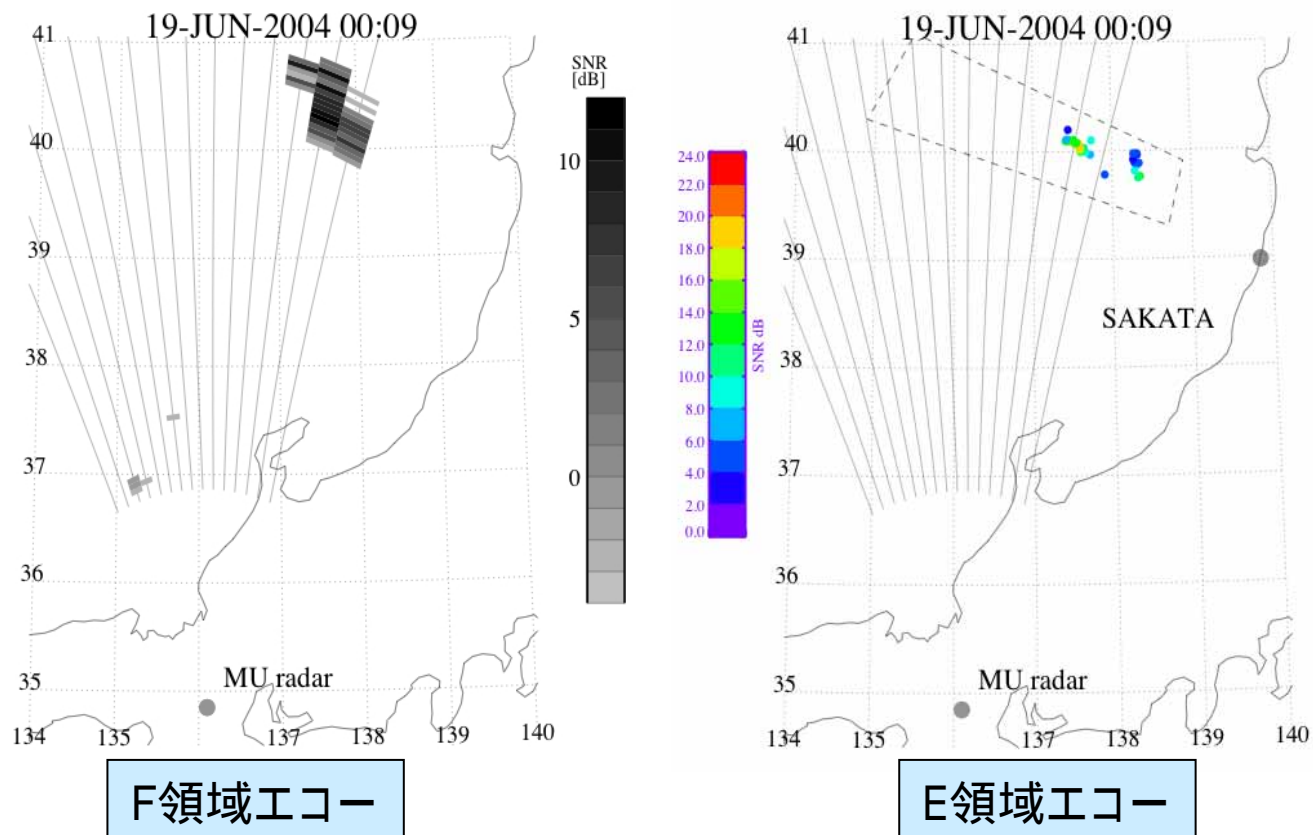
- E領域で強いエコー出現時にF領域エコーが出現
- 両エコーとも西向きに伝搬
- 出現頻度はE領域高、F領域低

ドップラー速度の比較



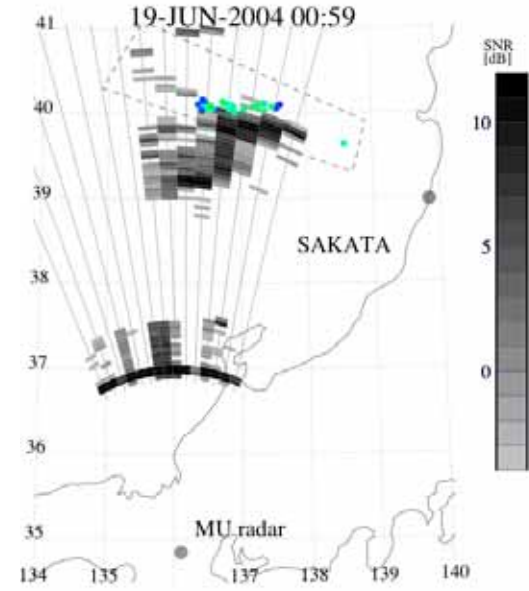
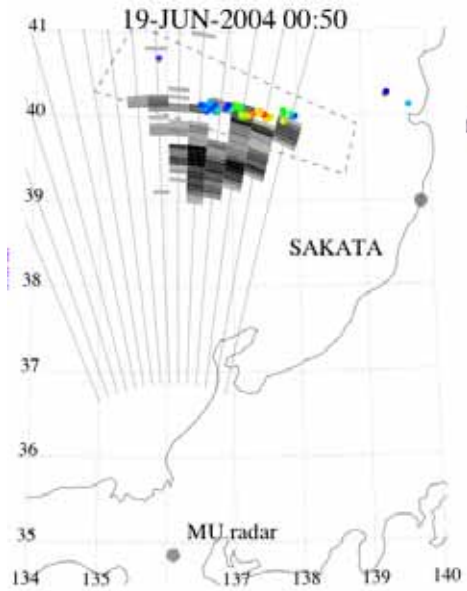
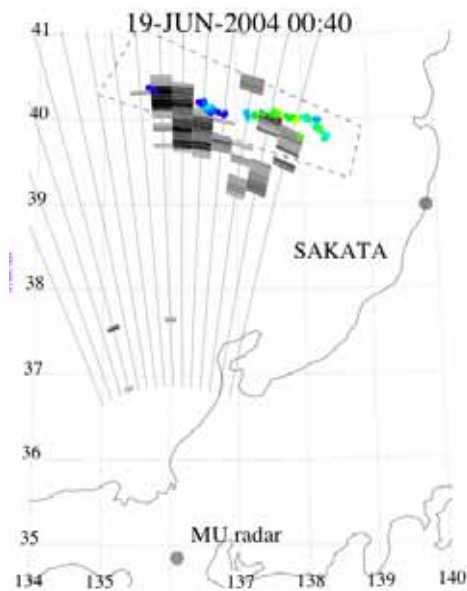
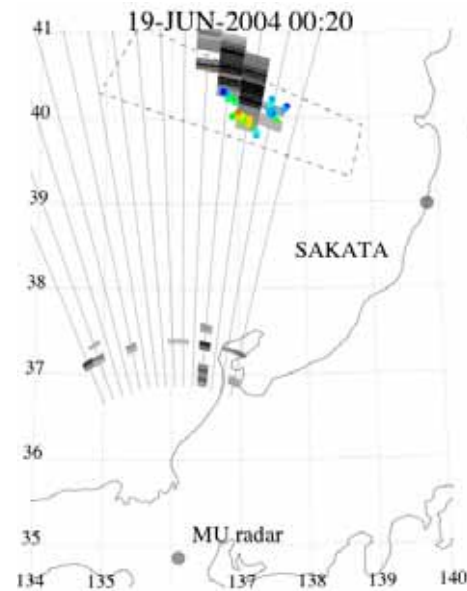
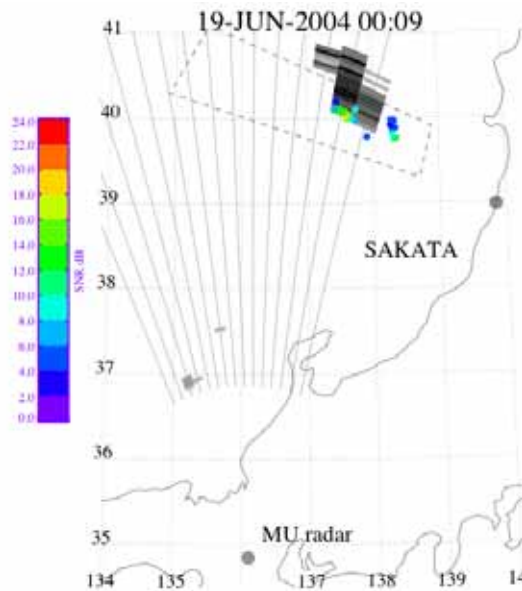
- F領域のエコー出現とE領域の正ドップラー (away) が対応
- 00:20ではF領域も強い正ドップラー

E、F領域エコーの位置関係(100kmに射影)

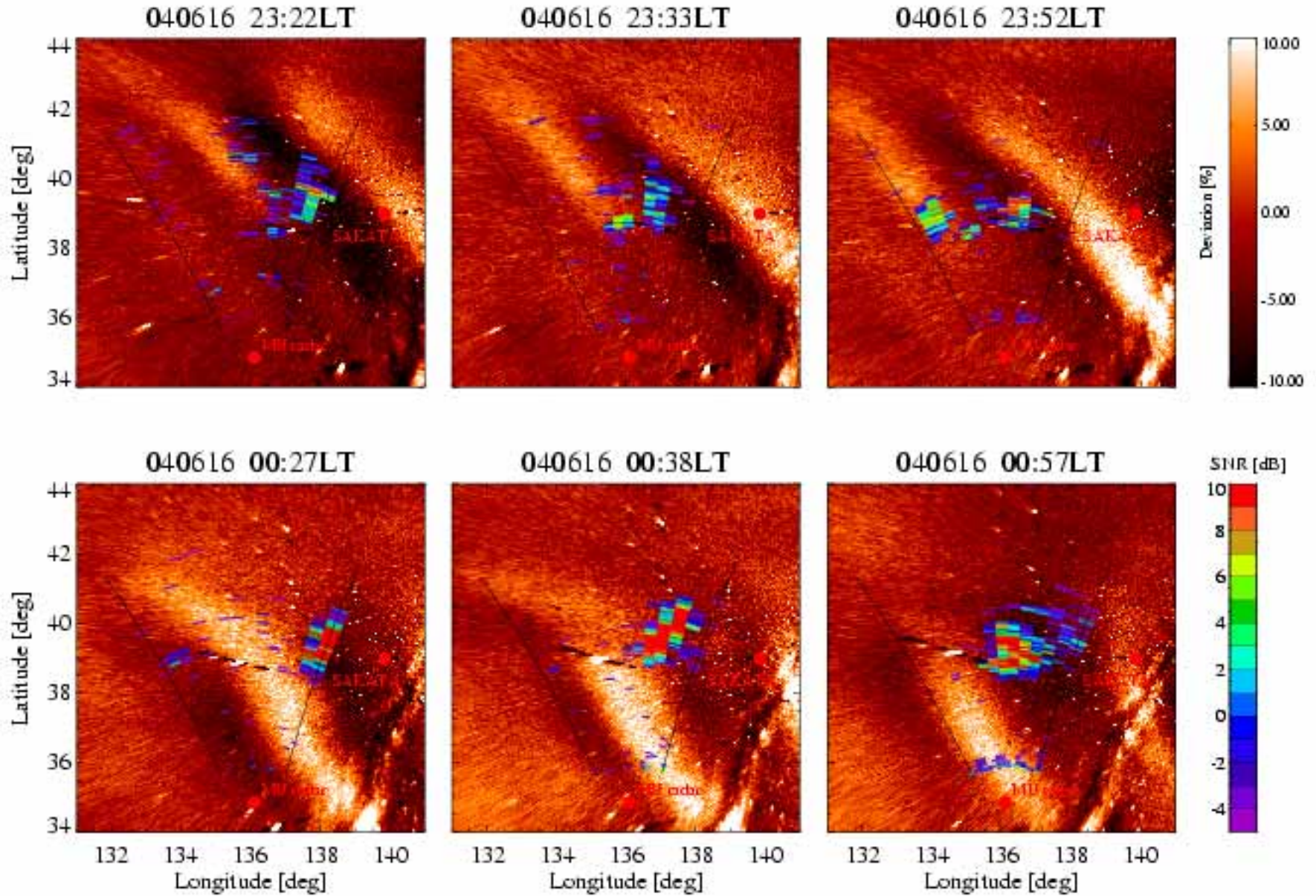


- レーダーエコーの2次元位置を地図上にプロット
- 地球磁場に沿ってF領域エコーを高度100kmに投影

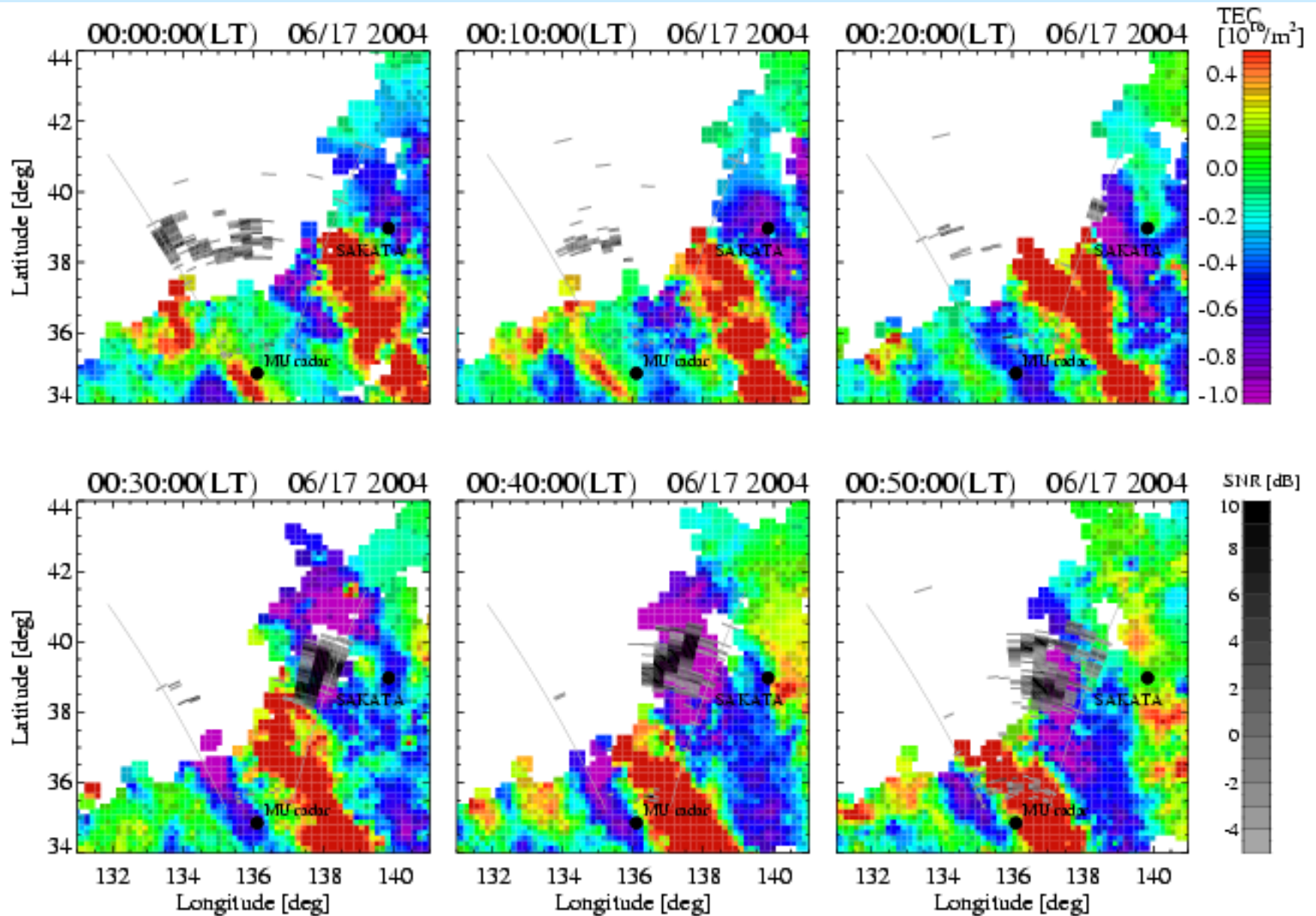
E、F領域エコーの位置関係(100kmに射影)



大気光(酒田:630nm)とF領域エコー(250kmに射影)の比較



GPS-TECとF領域エコー(300kmに射影)の比較



まとめと今後の課題

- MUレーダーと可搬型レーダー同一磁力線上のE、F領域イレギュラリティの観測に成功
- エコーは同一磁力線上でほぼ同時に出現し、西向きに伝搬、ドップラー速度にも対応有り
- 大気光、TECとの比較から、F領域エコーは密度の減少領域に対応

- E-Fカップリングに関する物理的考察
- WHERE IS THE NEXT ?