

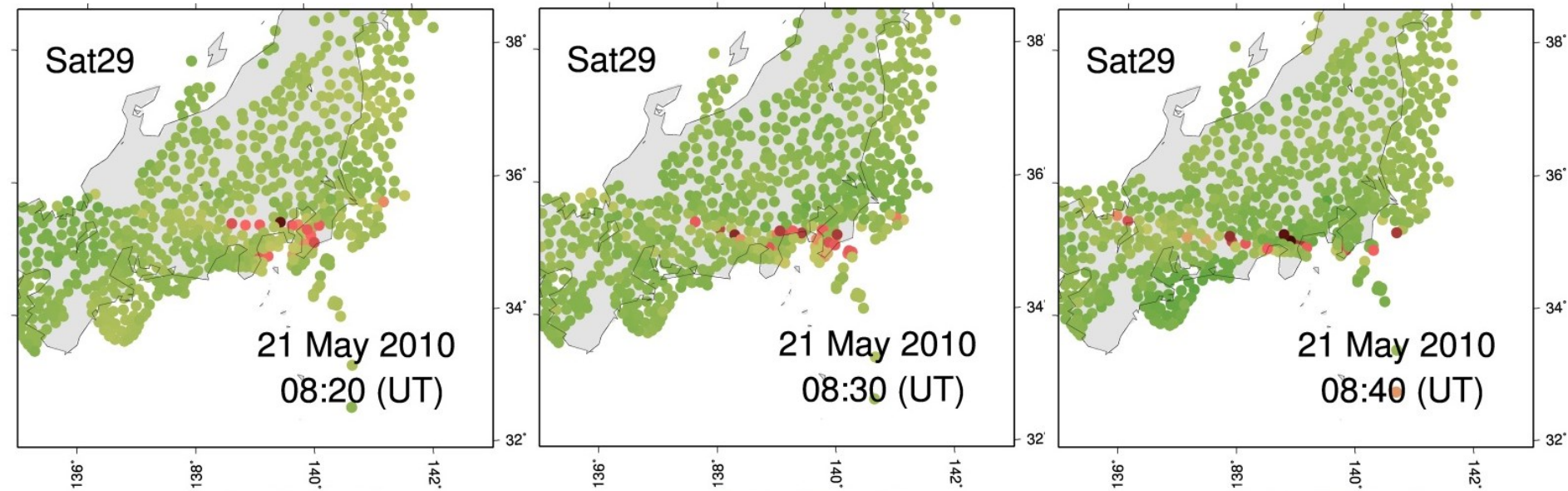


HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	夕刻時における中緯度スポラディックE層の水平面構造の時間変化
Author(s)	前田, 隼; 日置, 幸介
Relation	地球電磁気・地球惑星圏学会 第134回講演会, 2013年11月2日-5日, 高知大学 (朝倉キャンパス)
Issue Date	2013-11-05
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58218
Type	conference presentation
File Information	sgepss_2013_oral.pdf



夕刻時における中緯度スポラディックE層の 水平面構造の時間変化



北海道大学理学院 宇宙測地学研究室

* 前田隼, 日置幸介

Sporadic-Eについて

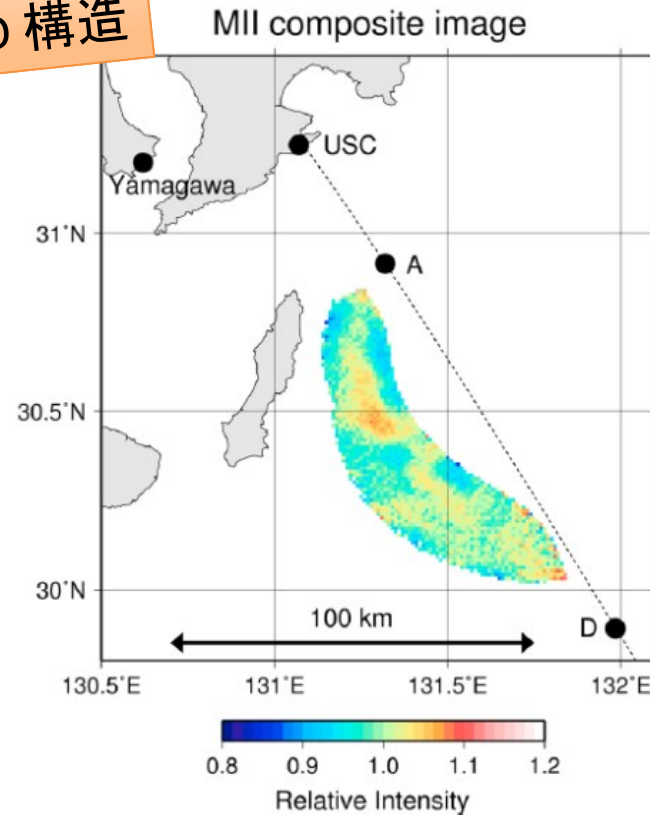
スプラディックEとは

とき：突然 (sporadic)
ところ：高度100 km
特徴：電子密度高い
かたち：パッチ状

?

水平面構造とその特徴・時間変化など

2-D 構造



(Kurihara et al., 2010)

→ Mg^{+} イオンのロケット観測

研究目的

- ・ GPS-TECを用いて中緯度Esの水平面構造を明らかにすること
- ・ その特徴や時間変化を明らかにすること

今回の視点

→ 夕刻時に観測されたEsの水平面構造の時間変化

観測方法

GPS-TEC

➡ E_s の水平面構造の時間変化を追う

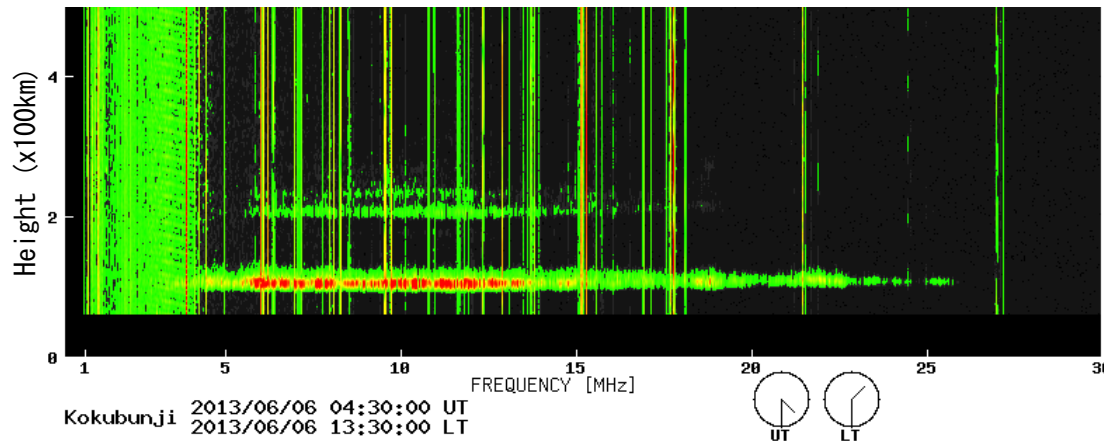
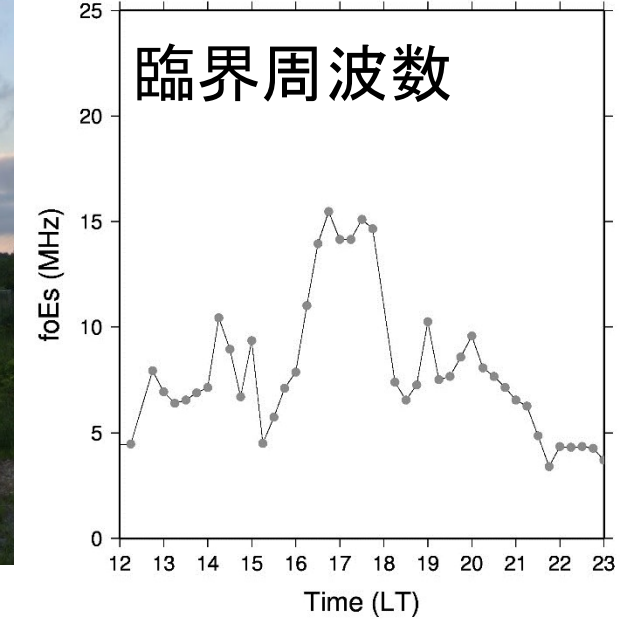
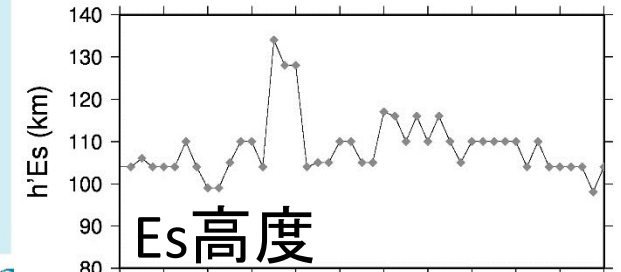
イオノゾンデ

➡ E_s パラメータ (f_oE_s , f_bE_s , $h'E_s$) の時間変化を追う

Acknowledgements

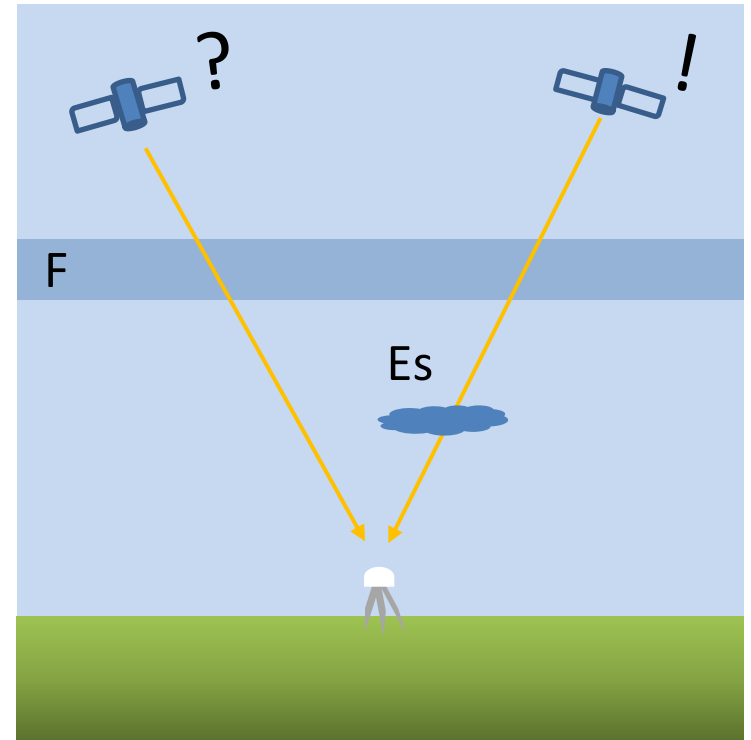
We thank NICT and GSI, Japan for the use of ionosonde data and GPS data, respectively.

イオノゾンデ



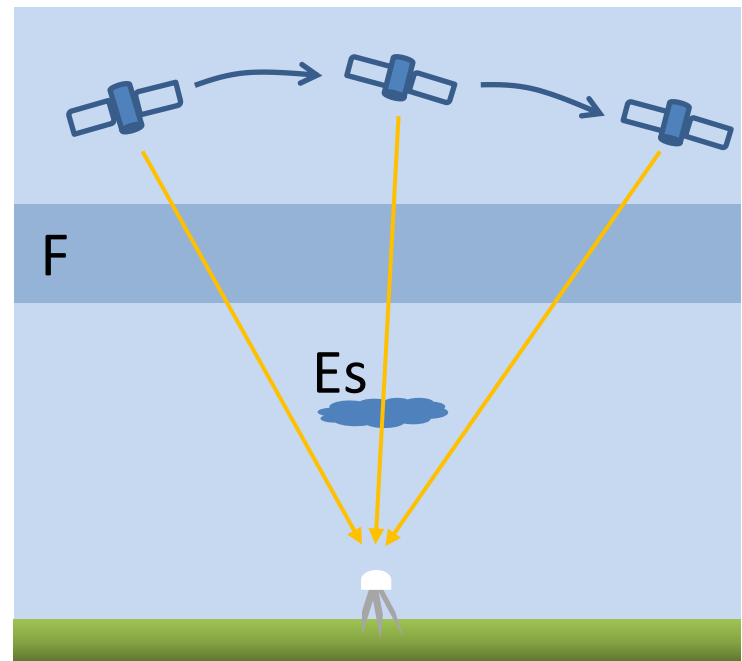
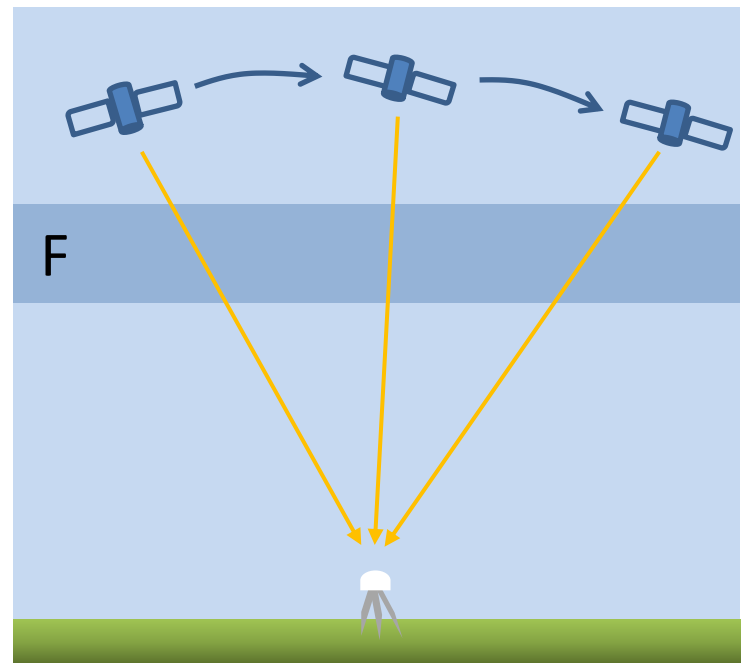
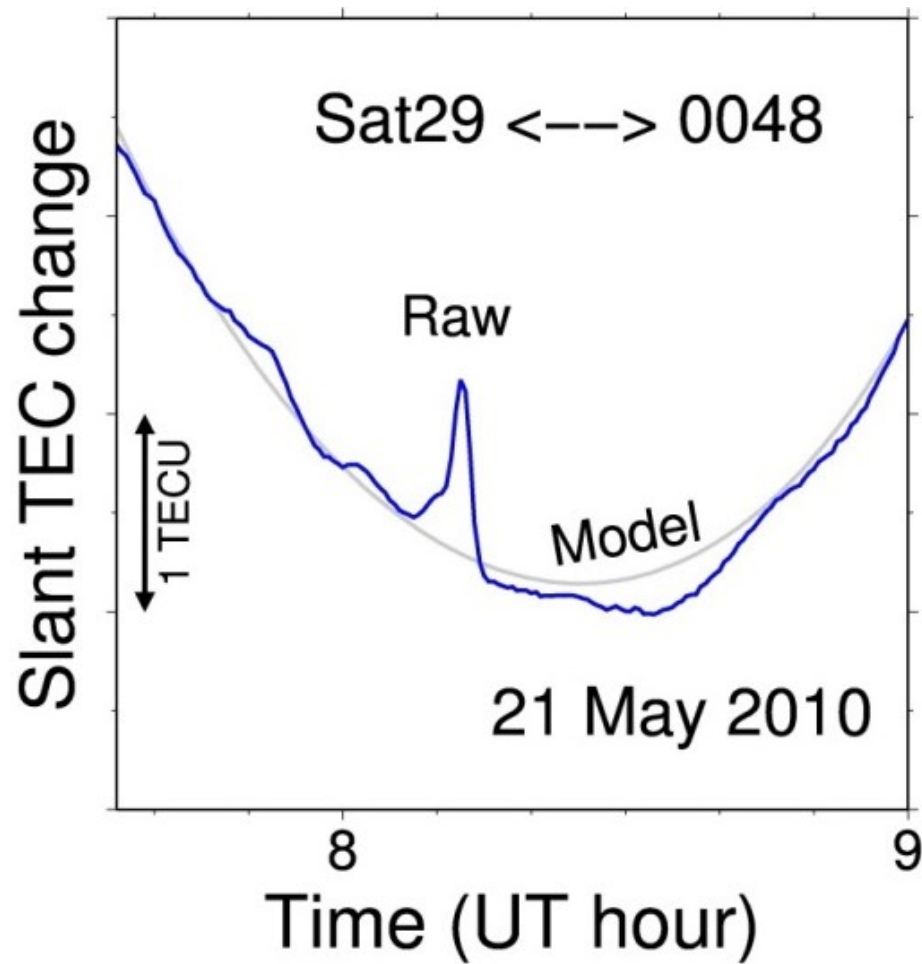
- イオノグラム
→ Blanket or non-blanket.
- Time resolution: 15 min

GPS-TEC (GEONET)

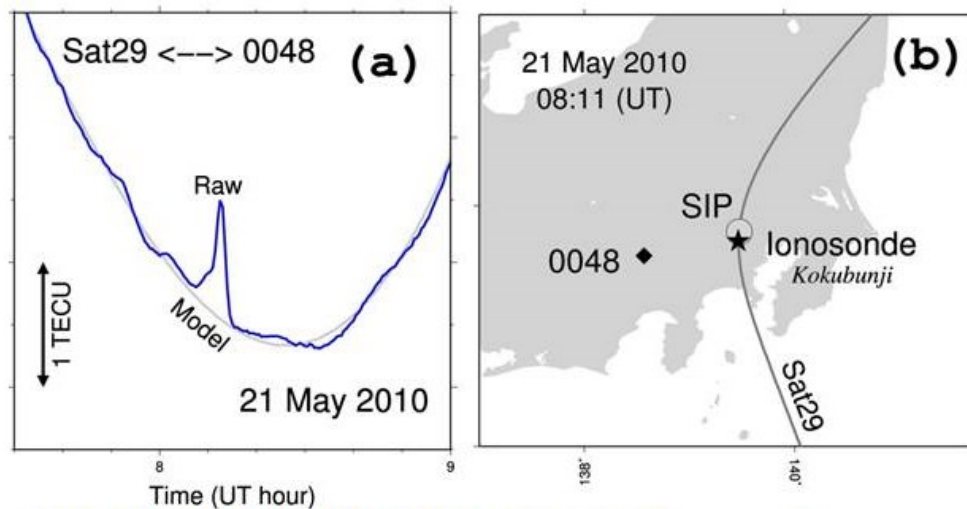


- ~1200局のGPS受信局
- Time resolution: 30 sec
- Spatial resolution:
 $0.15^{\circ} \times 0.15^{\circ}$ (lon, lat)

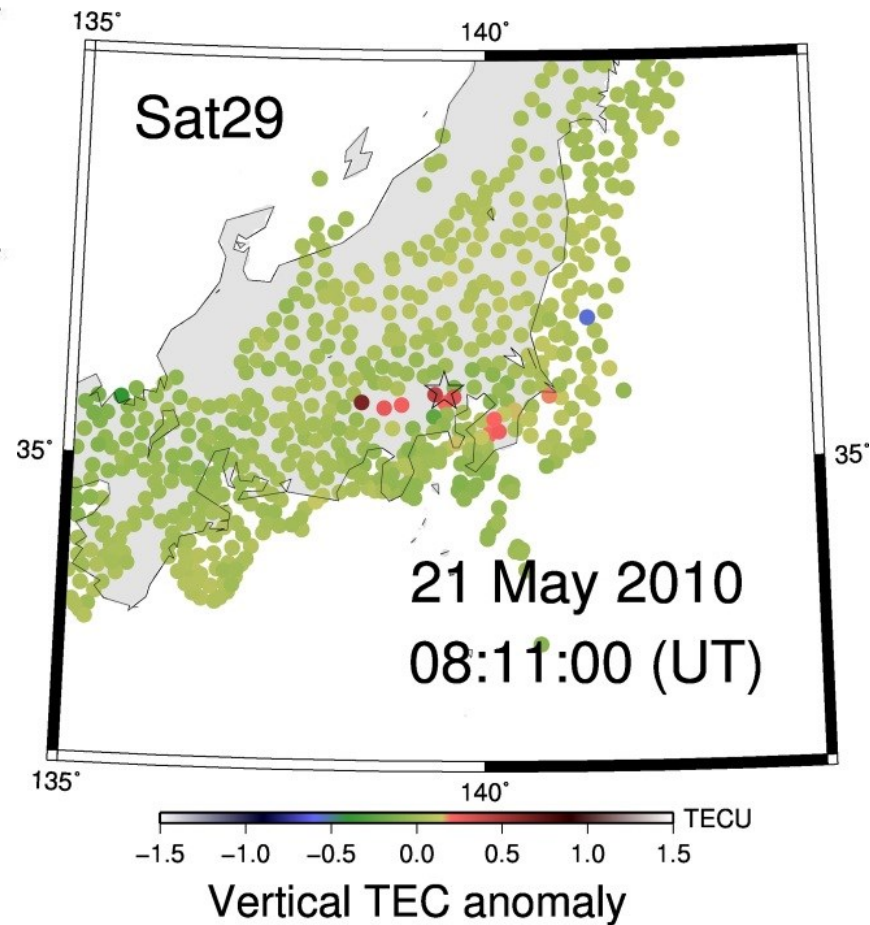
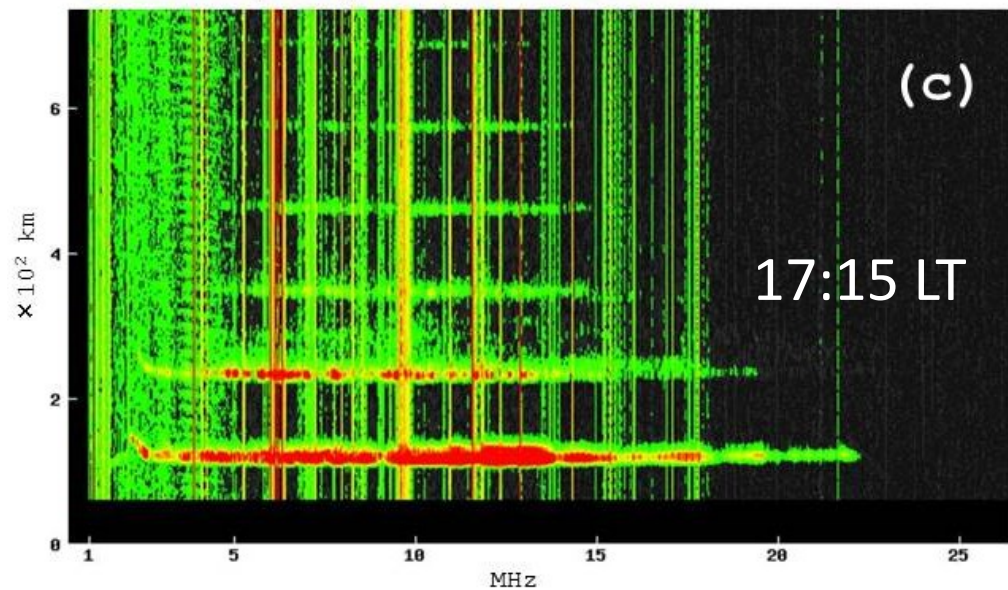
1. Esによる正のTECパルス



2. 残差を地図上に投影



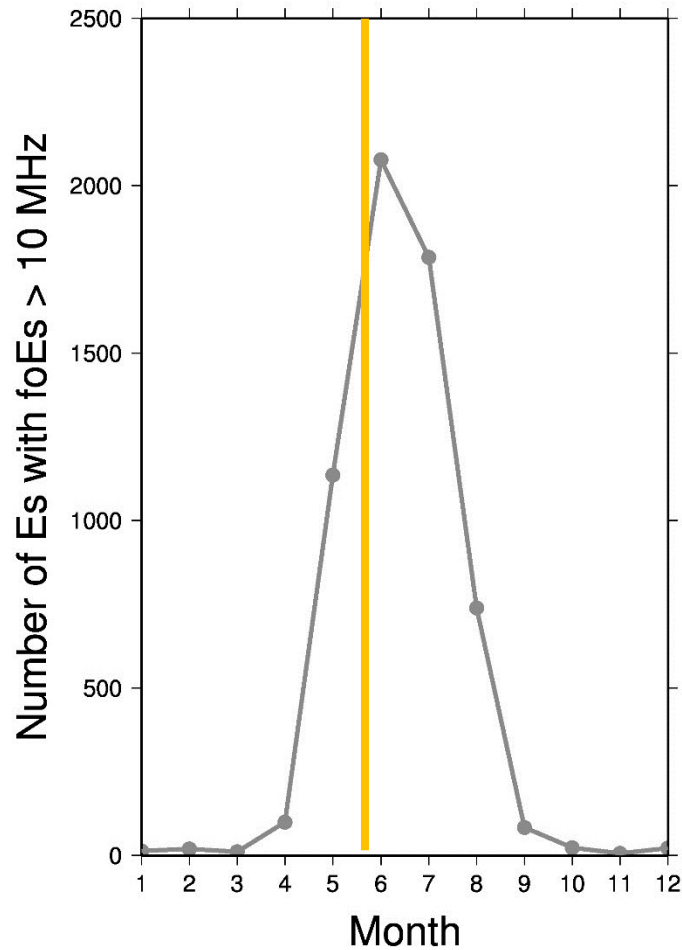
- ・イオノゾンの直上
- ・東西方向に伸びるEs



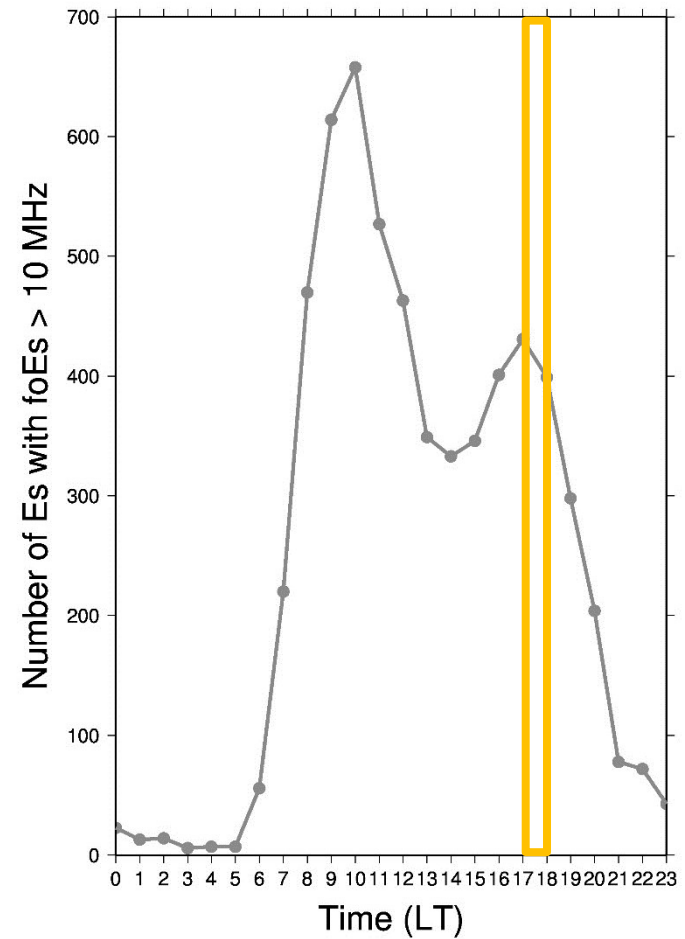
結果と考察

ケース・スタディ 2010年5月21日 17~18 LT 関東上空

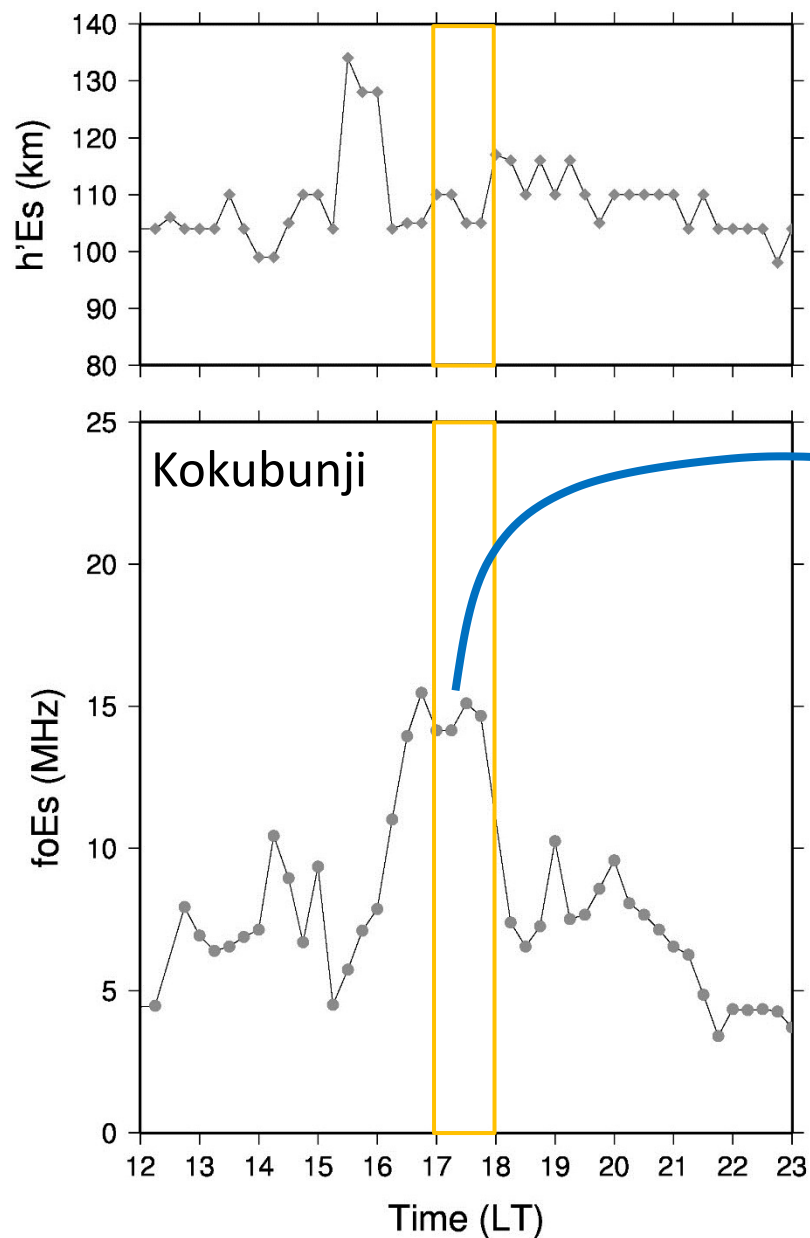
Kokubunji 2003–2012



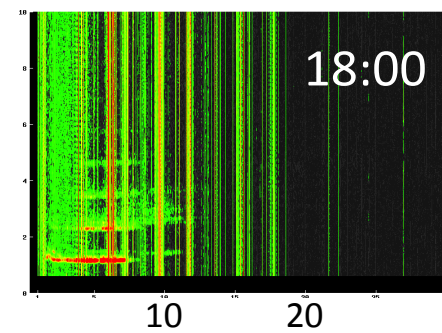
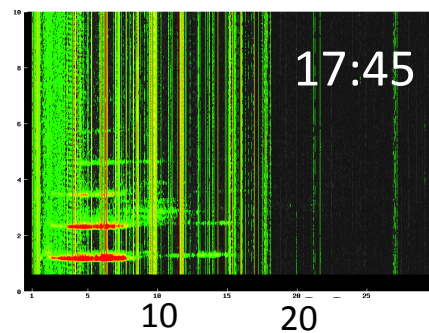
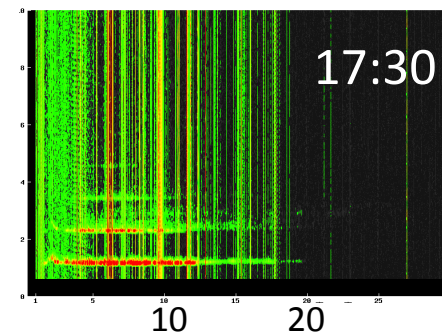
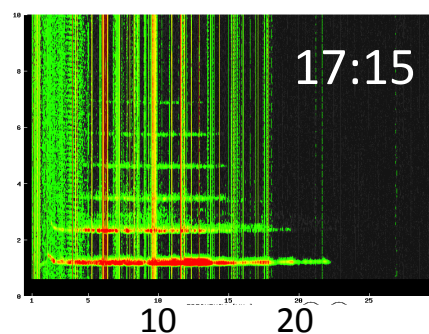
Kokubunji 2003–2012



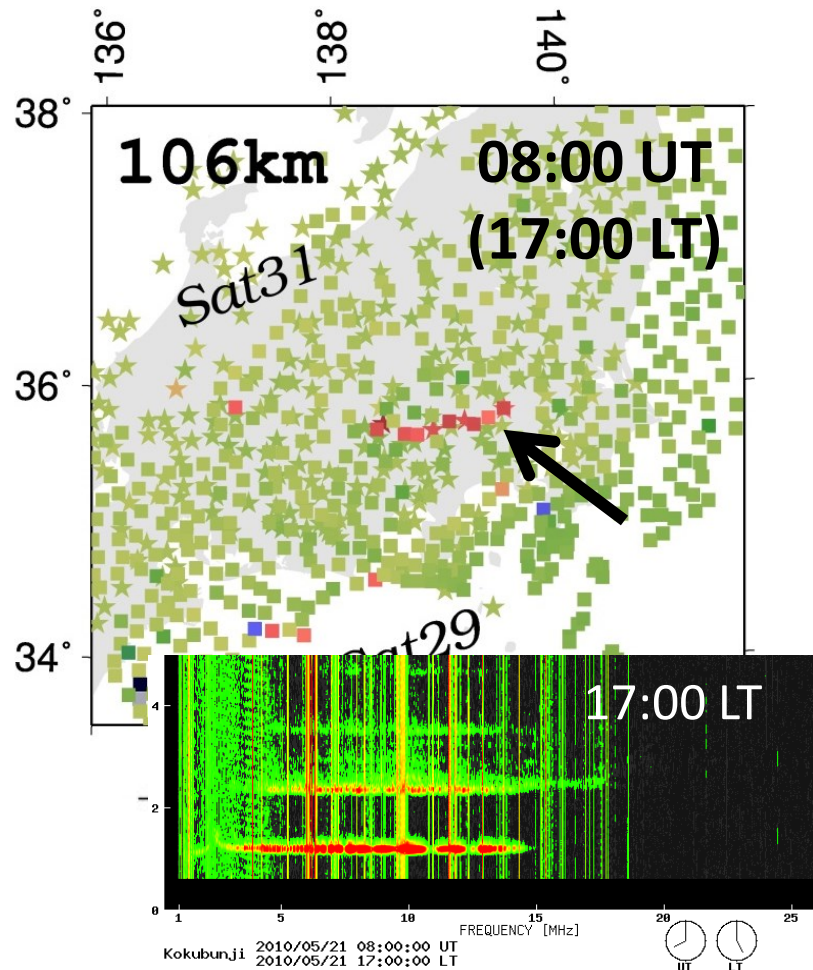
イオノゾンデ観測



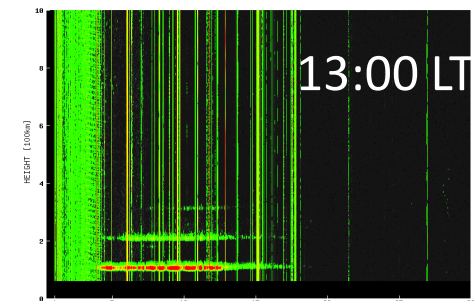
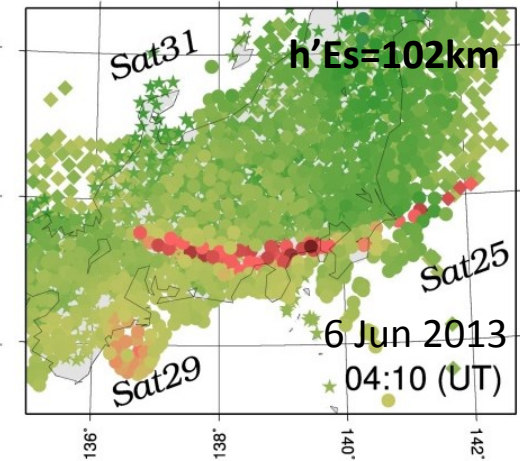
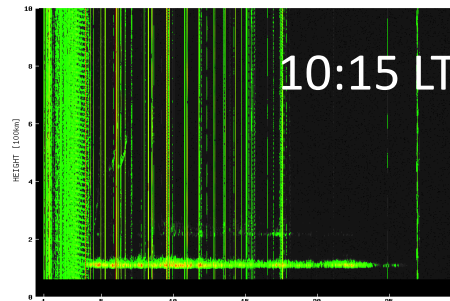
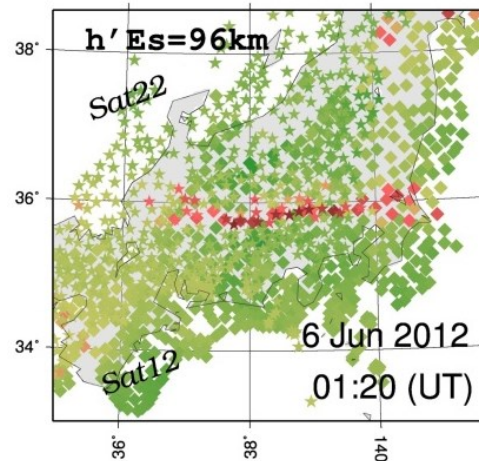
- foEs > 15 MHz,
- Blanket Es
= よく発達した強いEs



強いEsが見せる東西向きの帯構造 (foEs > 15 MHz)



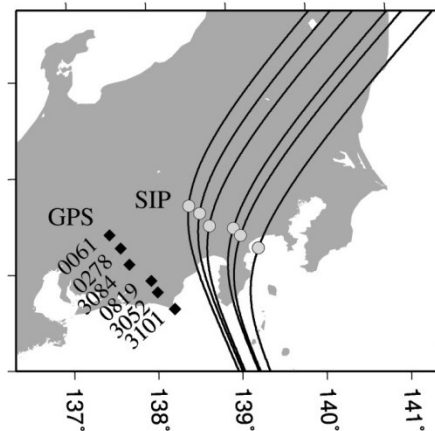
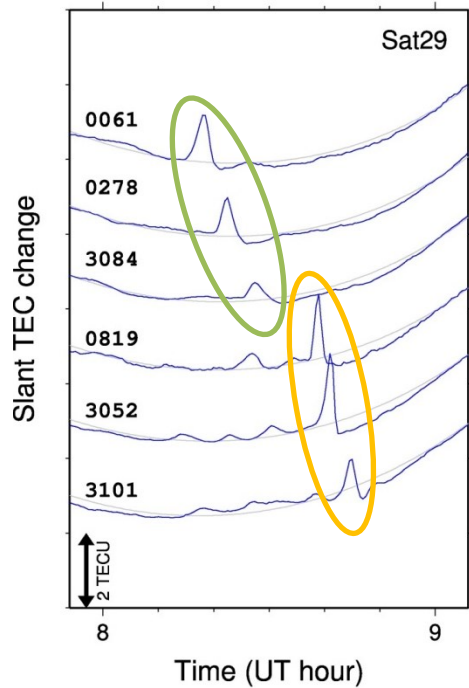
共通して東西に伸びる帯構造



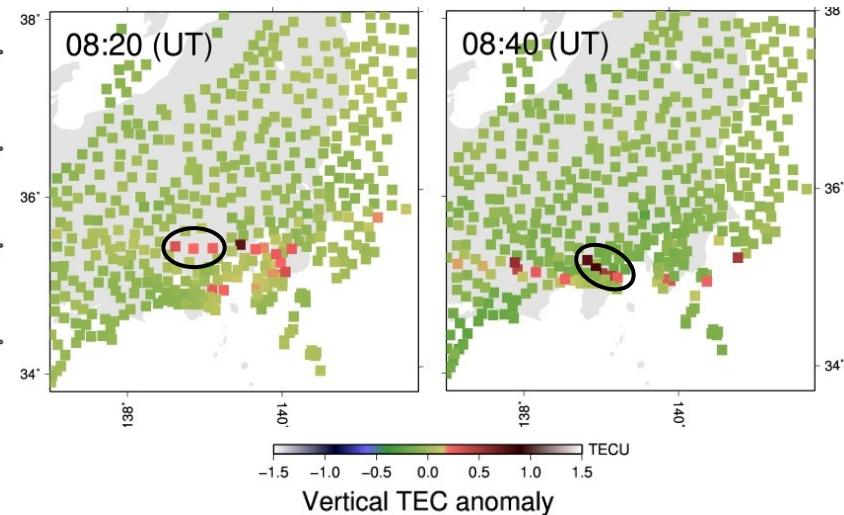
→ 時間依存性はなさそう

Esパッチの推定

Slant TEC の時系列



VTEC anomaly maps



・2種のパルス形状

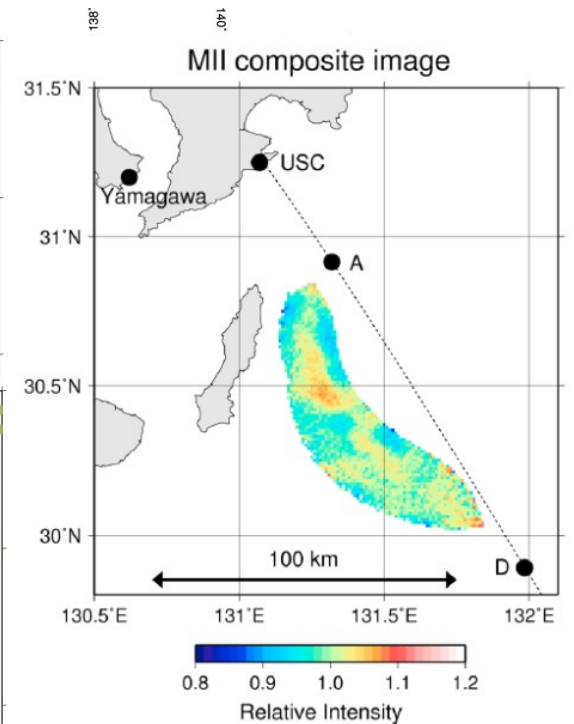
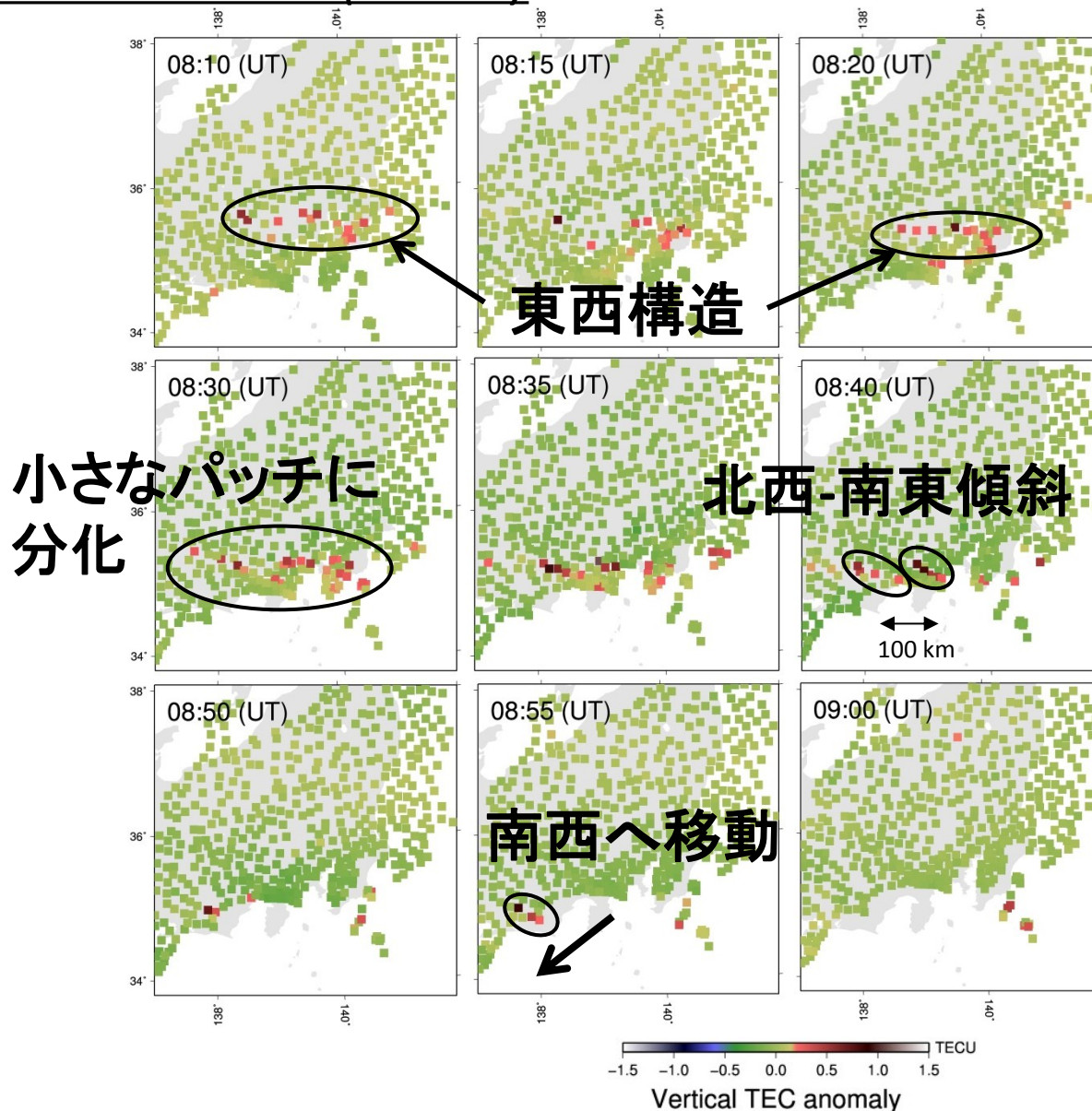
低く長いTECパルス: 08:20 UT

高く短いTECパルス: 08:40 UT

➡ 少なくとも2つの異なるパッチで構成？

Esの水平面構造の時間変化

08:10~09:05 UT (Sat.29)

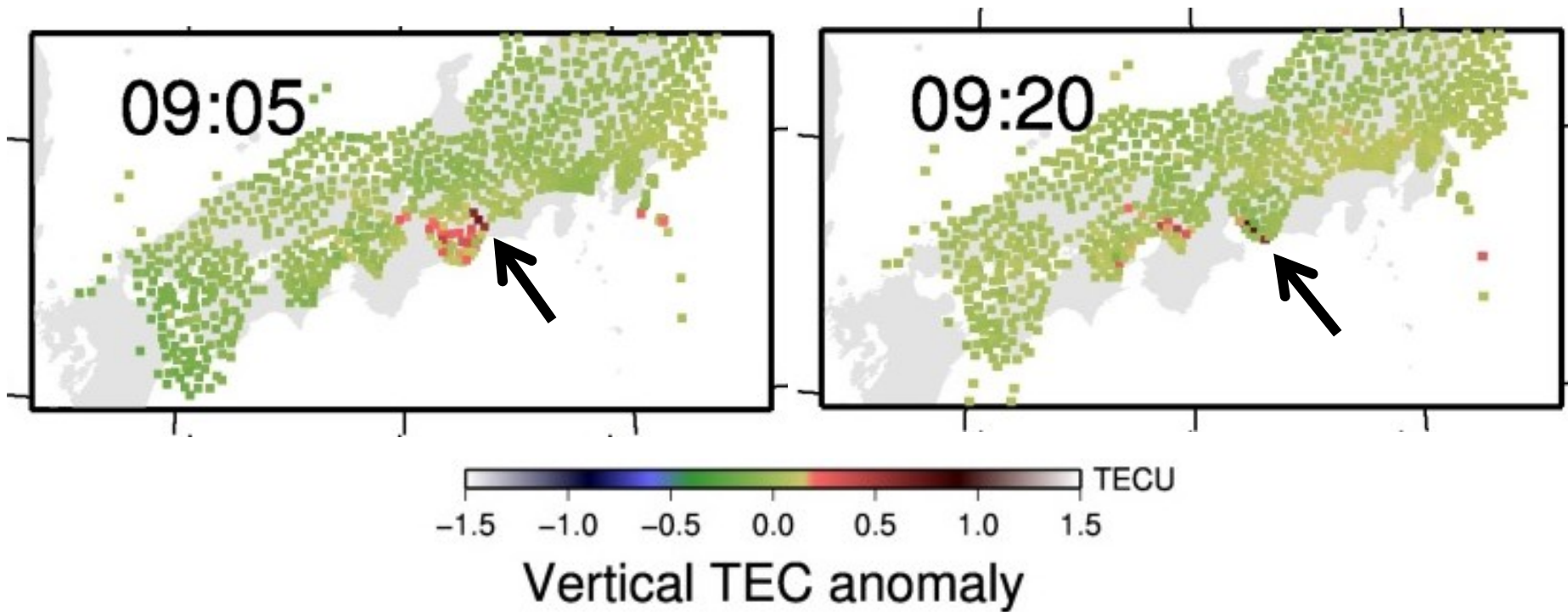


Kurihara et al.
(JGR, 2010)

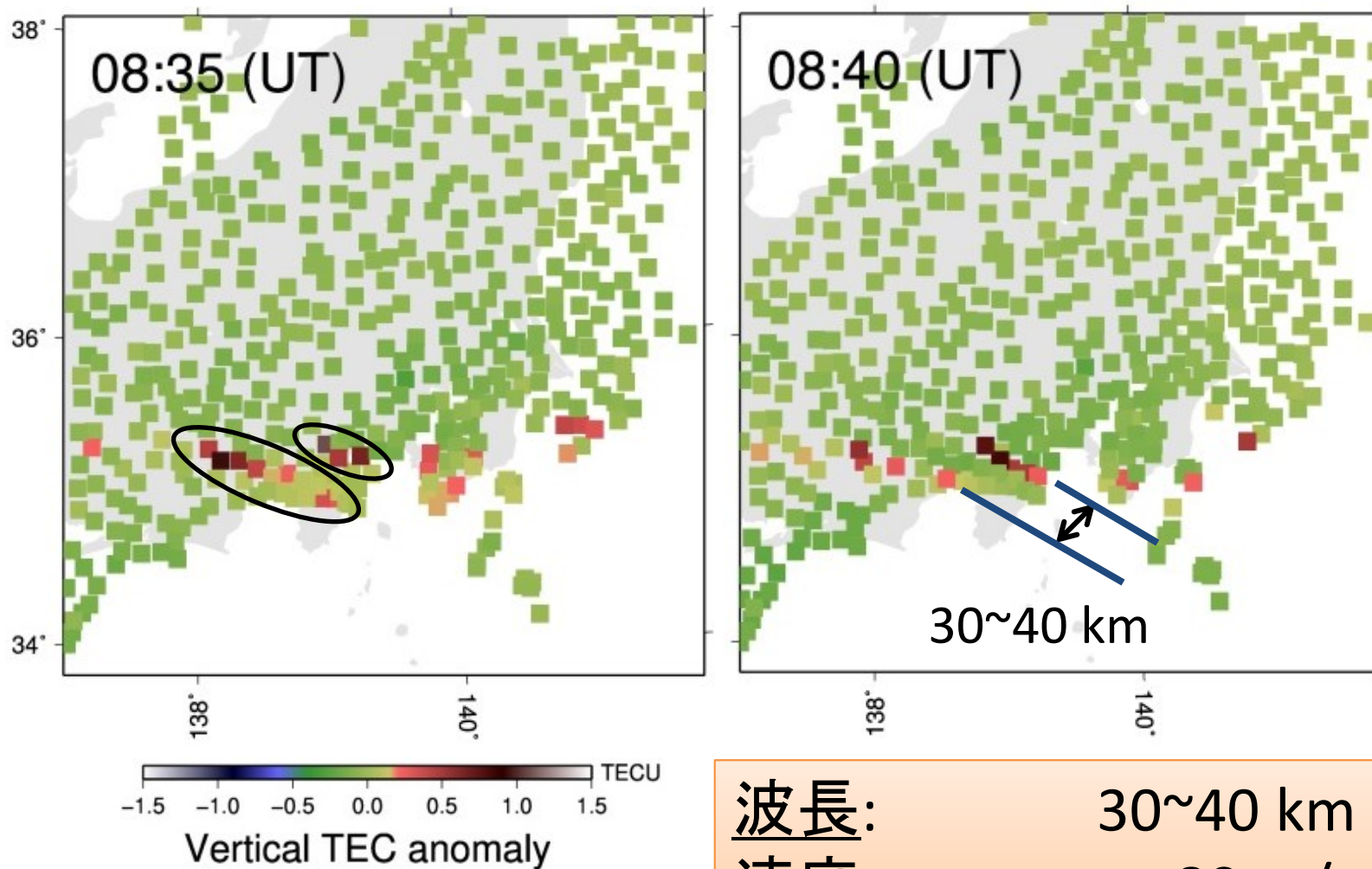
北西-南東
傾斜つよまる

Esの移動

09:05 ~ 09:20 UT (Sat.29)

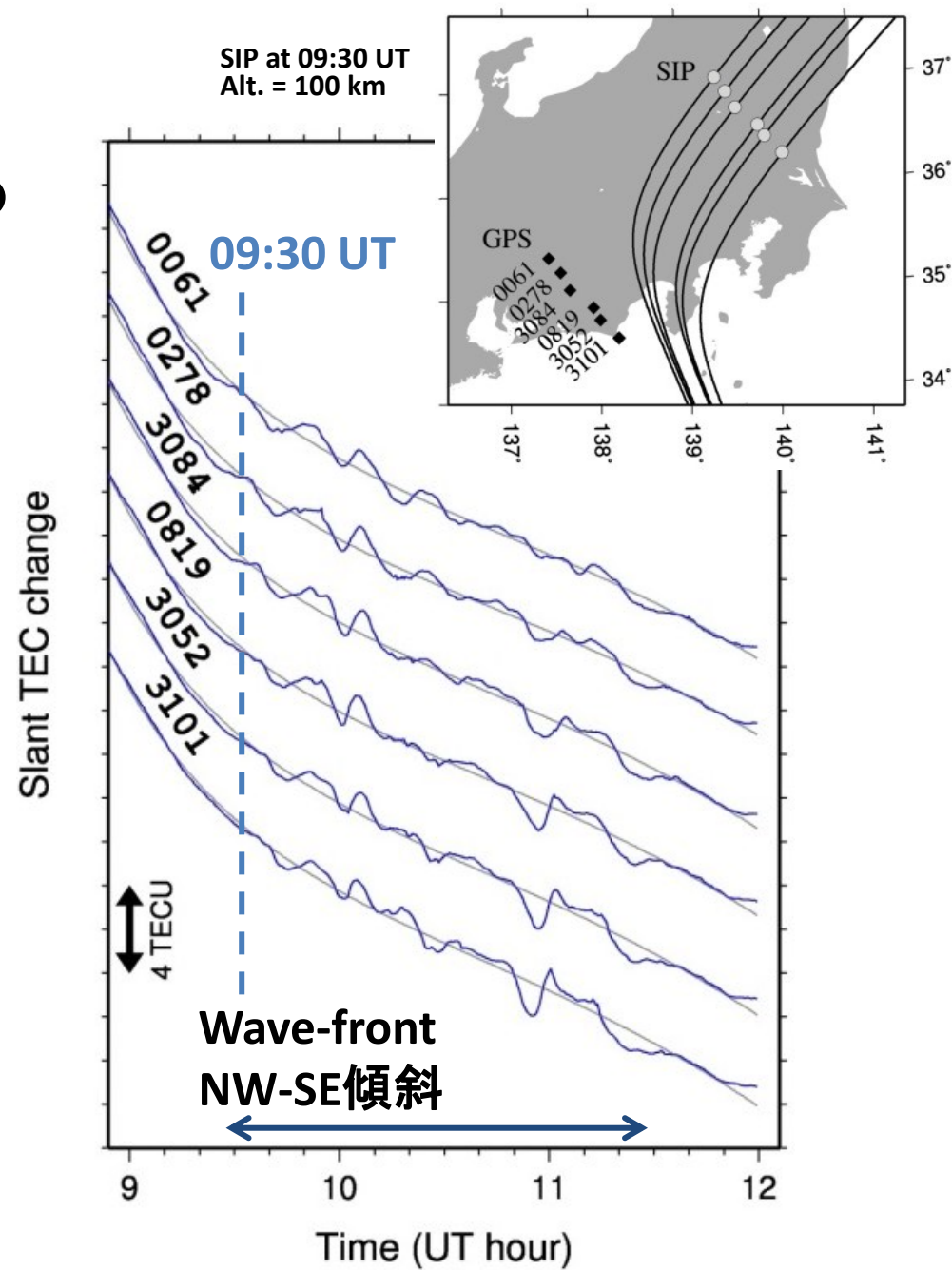
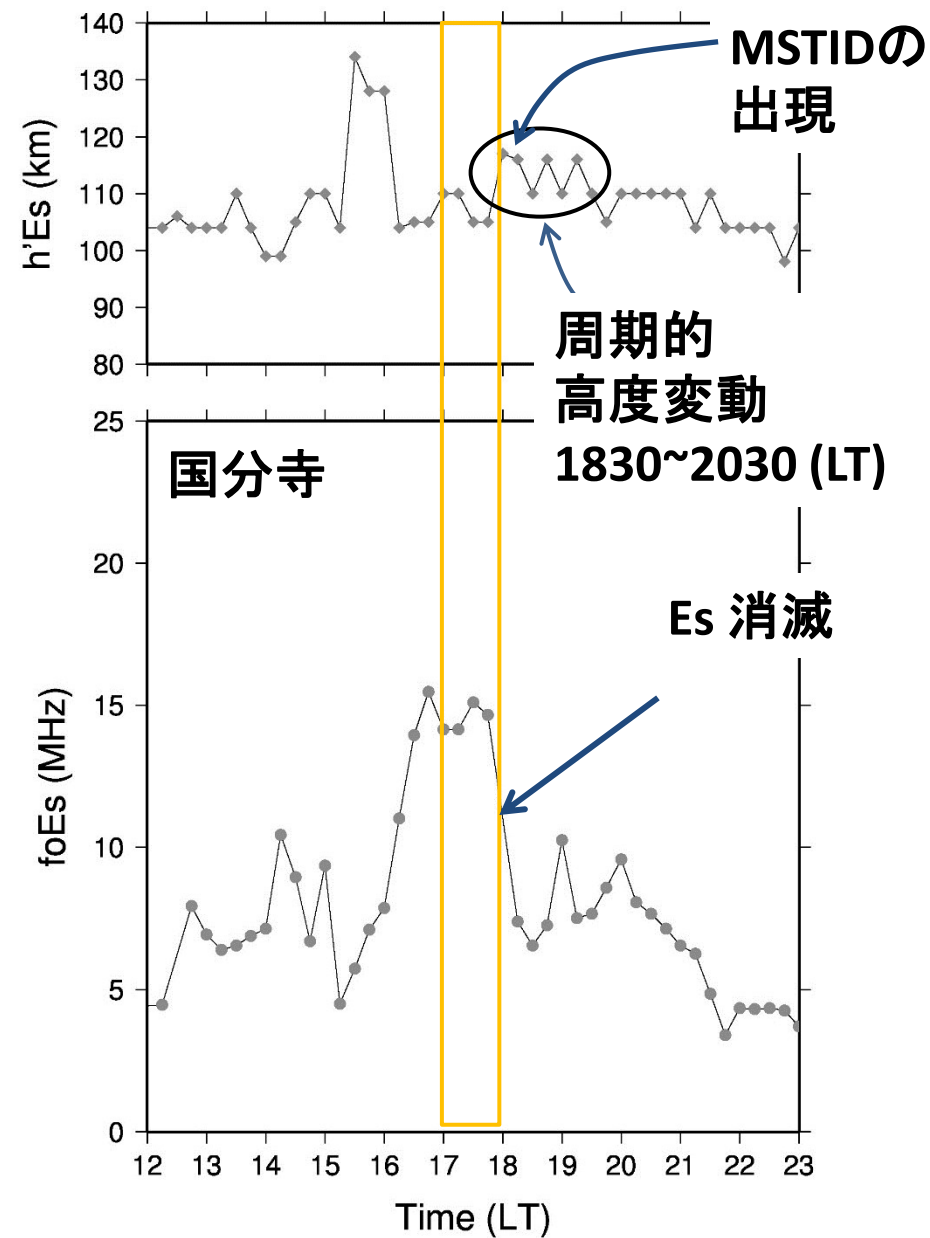


Esパッチの波長・速度・移動方向

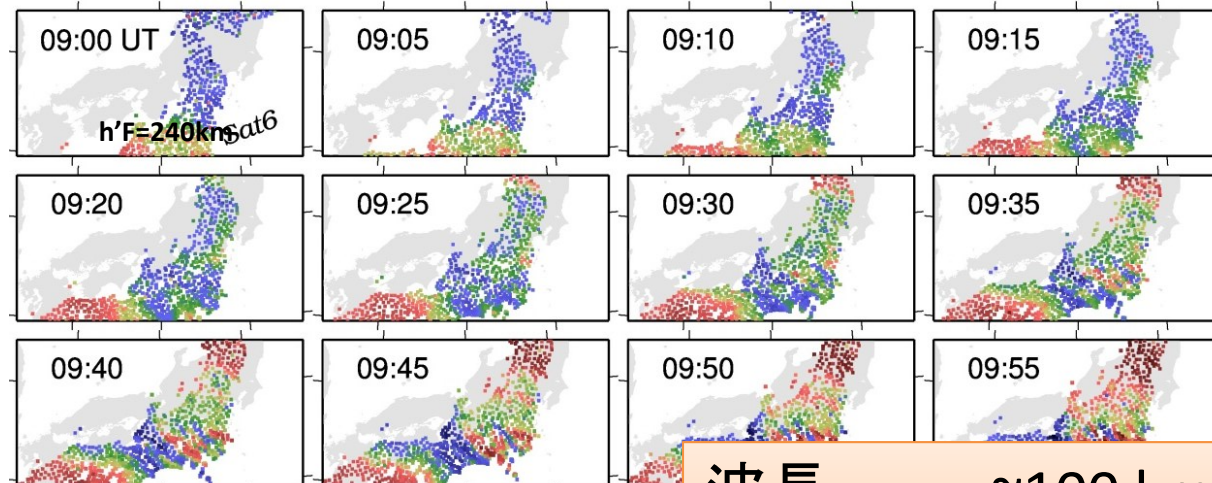


波長: 30~40 km
速度: ~80 m/s
移動方向: 南西

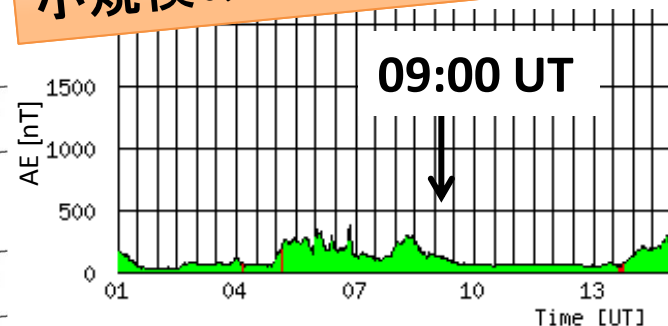
強いEsが去った30分後にMSTID



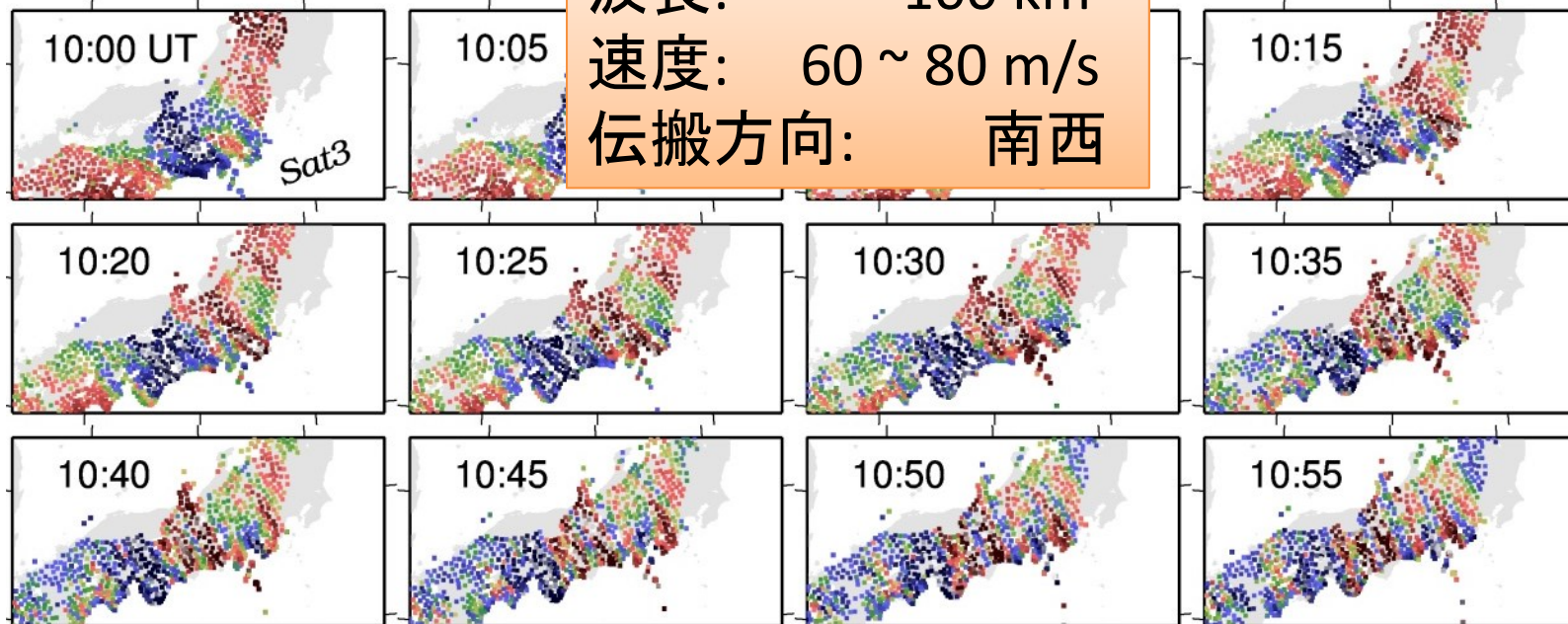
MSTIDの波長・速度・伝搬方向



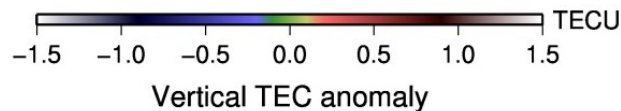
小規模の地磁気擾乱



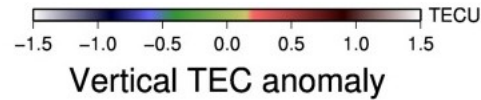
AE index on 21 May, 2010.
(Kyoto Univ. and NICT)



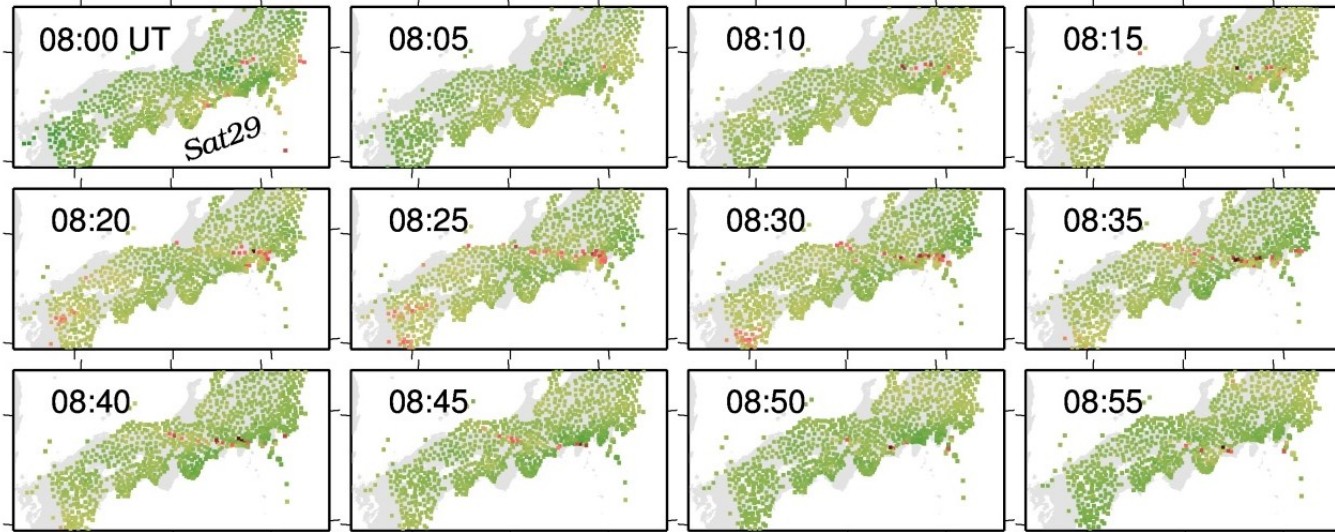
波長: ~100 km
速度: 60 ~ 80 m/s
伝搬方向: 南西



Esの移動とMSTID伝搬の比較

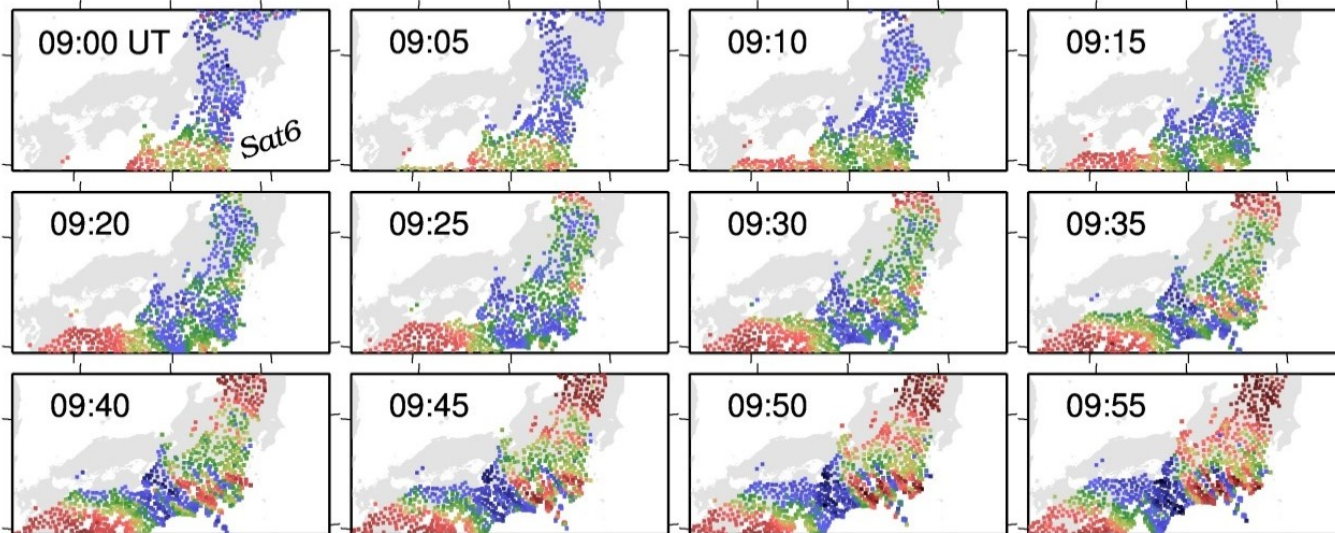


h'Es = 106 km

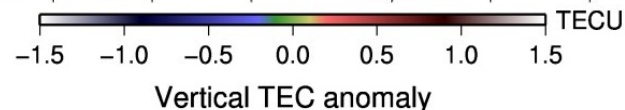


波長: 30~40 km
速度: ~80 m/s
移動方向: 南西

h'F = 240 km



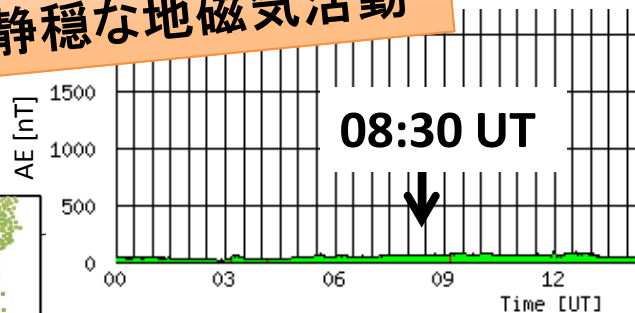
波長: ~100 km
速度: 60~80 m/s
伝搬方向: 南西



MSTIDのない日はどうか

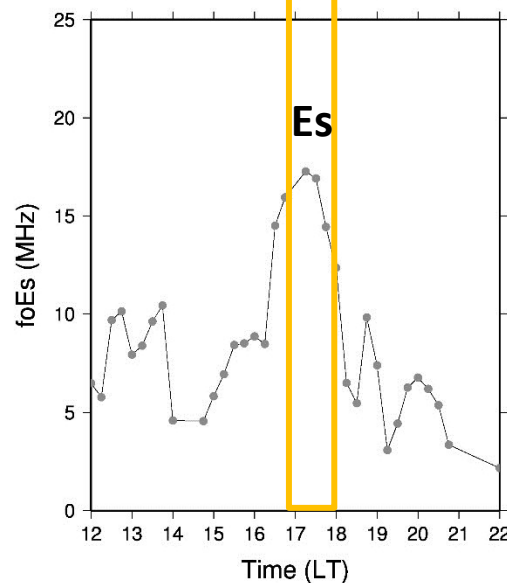
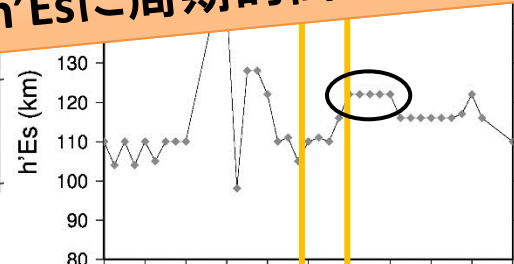
静穏な地磁気活動

Esの南西への移動は見られない

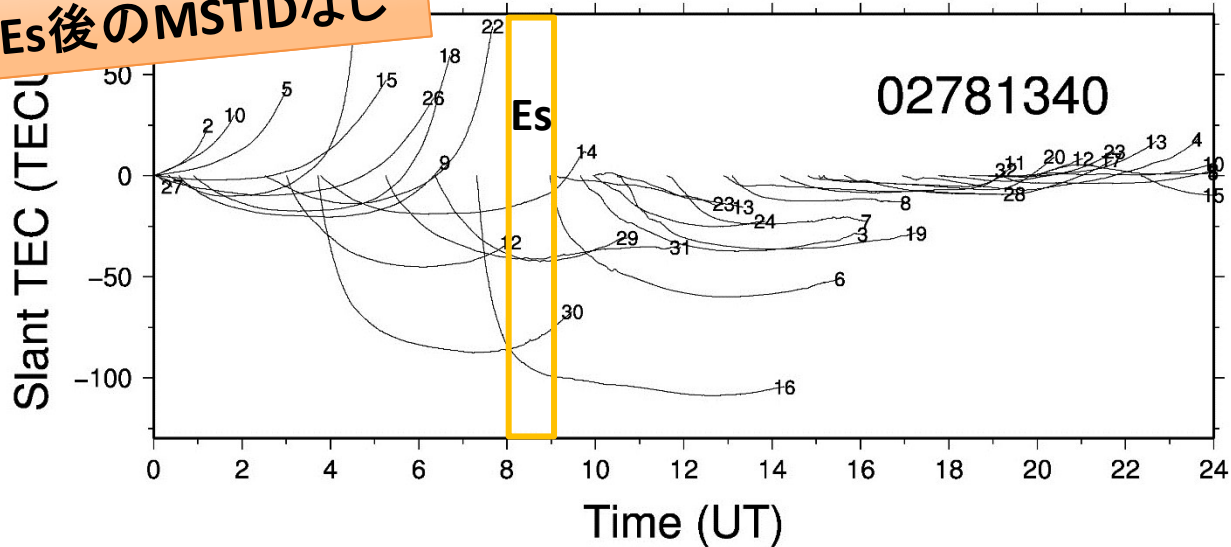


AE index on 14 May, 2010.
(Kyoto Univ. and NICT)

h'Esに周期的高度変動なし



Es後のMSTIDなし



まとめ

GPS-TEC観測による強い中緯度 Es の特徴について

- ・GPS-TEC は $f_oE_s > 15 \text{ MHz}$ となる強いEsの検出が可能
- ・そのような強いEsは大規模な東西構造を持つ (100 ~ 500 km).

ケース・スタディで取り上げた Es の時間変化について

- ・150 kmの東西帯が80 km程度の小さな帯(パッチ)に分化
 - ・その帯は北西－南東傾斜を持ち、南西へ移動
 - ・Es直後にMSTIDが到来
- Esは大気重力波に押されて南西へ？