



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	GPS-TECによる中緯度スホラディックEの空間構造の観測
Author(s)	前田, 隼; 日置, 幸介
Relation	地球電磁気・地球惑星圏学会 第136回講演会, 2014年10月31日ー11月3日, キッセイ文化ホール(長野県松本文化会館)
Issue Date	2014-11-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58217
Type	conference presentation
File Information	sgepss_2014_oral.pdf





HOKKAIDO
UNIVERSITY

GPS-TEC による中緯度スポラディック E の 空間構造の観測

*前田隼, 日置幸介
宇宙測地学研究室

November 3, 2014

スホラディックE

Densely ionized plasma patches which appear sporadically at an altitude of ~100 km.

E-region of the ionosphere

F-region

Alt. ~300 km

E-region

Alt. ~100 km

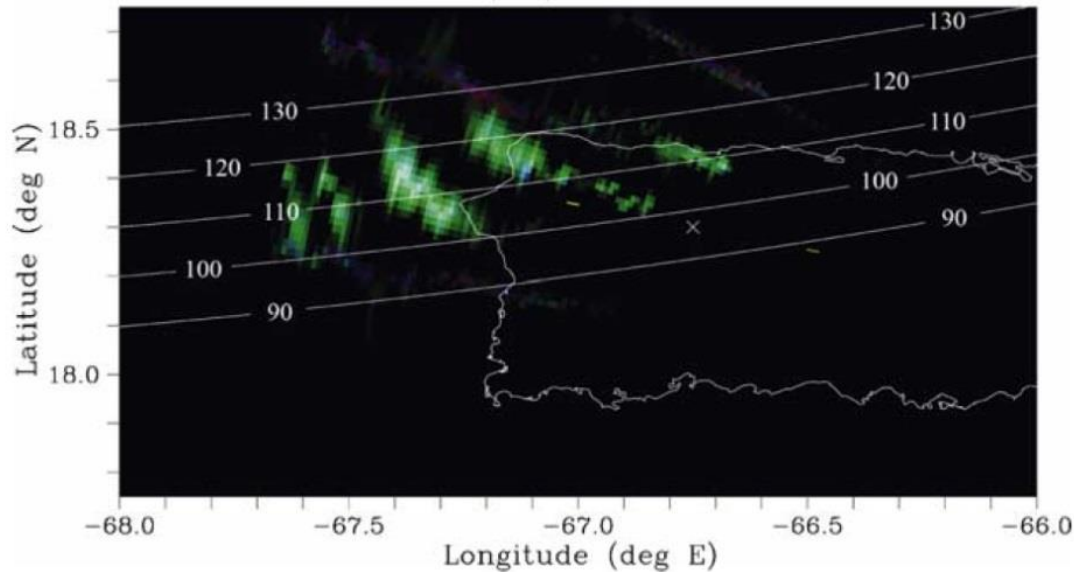
VHF



Esの2次元水平面構造

干渉レーダー観測

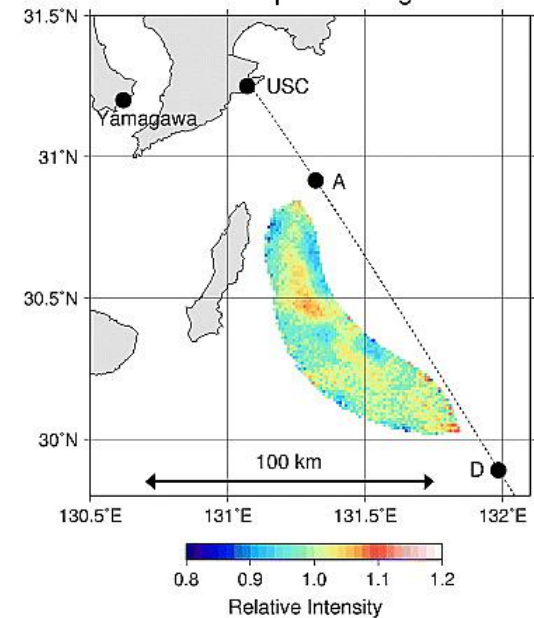
2002/06/30 23:50:35



[Larsen et al., JGR, 2007]

ロケット観測

MII composite image



[Kurihara et al., JGR, 2010]



- ・日中のスプラディックEの構造
- ・100 kmを超える構造
- ・形態的特徴



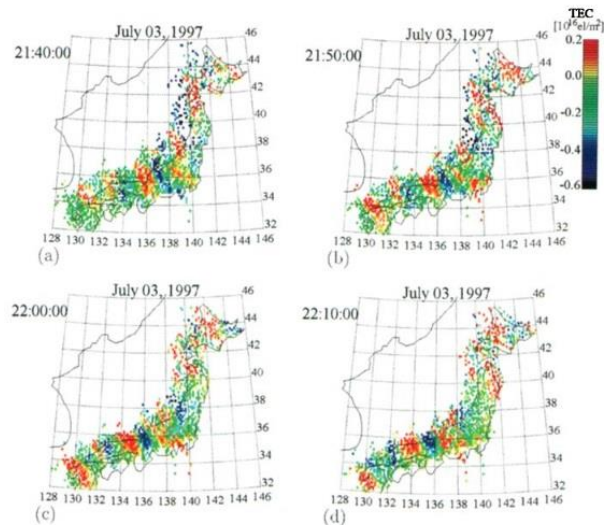
研究目的

- ・日中のスホラディックEの水平面構造を明らかにする
- ・1年分のイベント解析を行い、形態的特徴を明らかにする



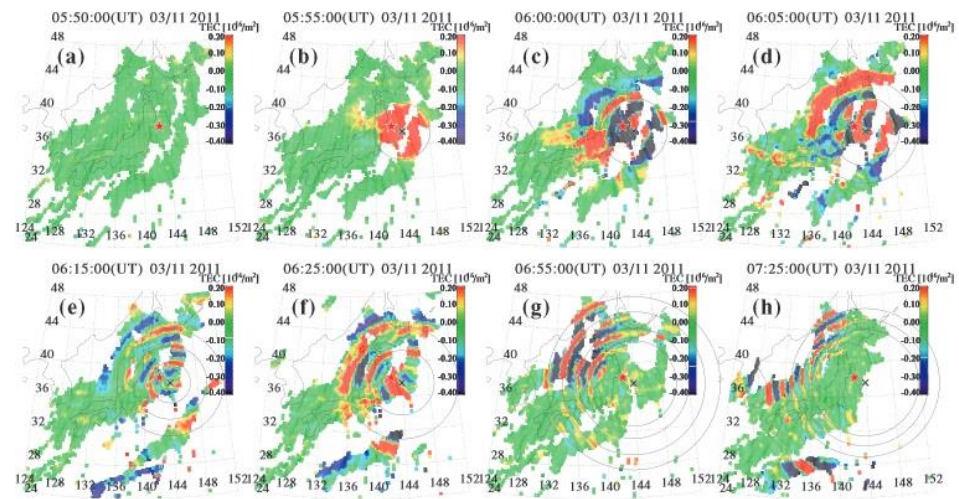
GEONET TECマップによる電離圏擾乱(F領域)の観測

MSTID



[Saito et al., *GRL*, 1998]

地震による擾乱

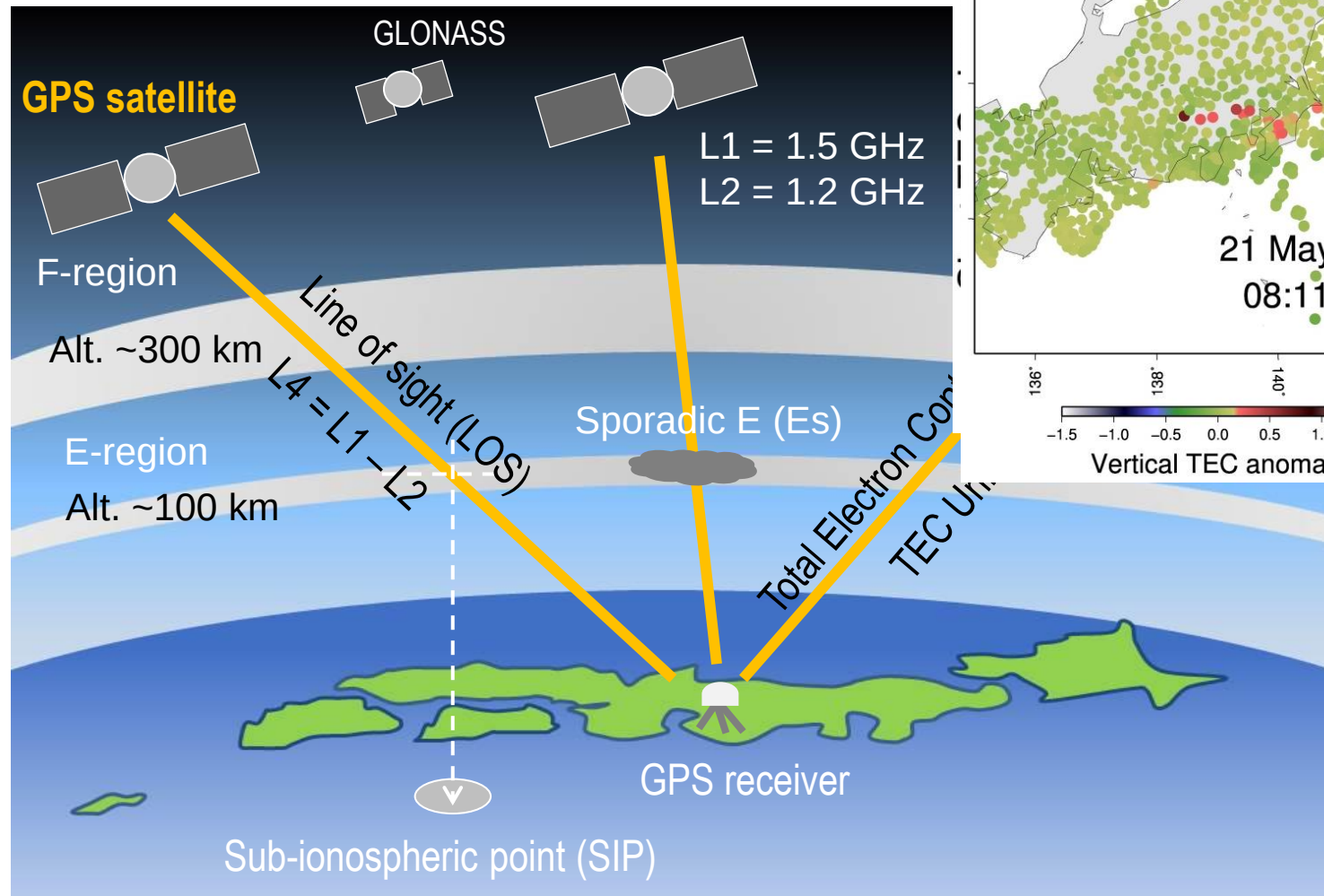


[Tsugawa et al., *EPS*, 2011]

- ・水平スプラディックE観測への応用
- ・伝搬2次元水平面構造
- ・移動移動



GPS-TECによるスποラディックEの観測

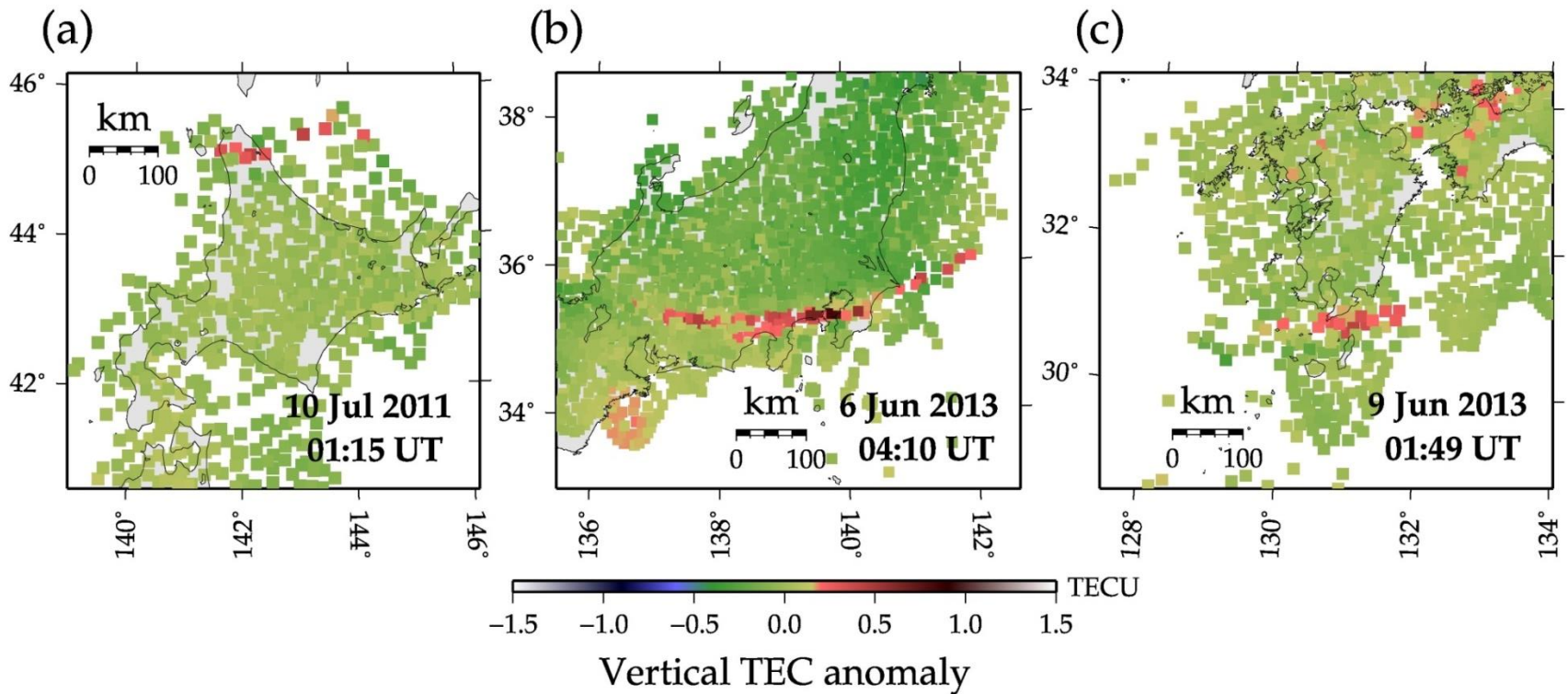




HOKKAIDO
UNIVERSITY

結果と考察

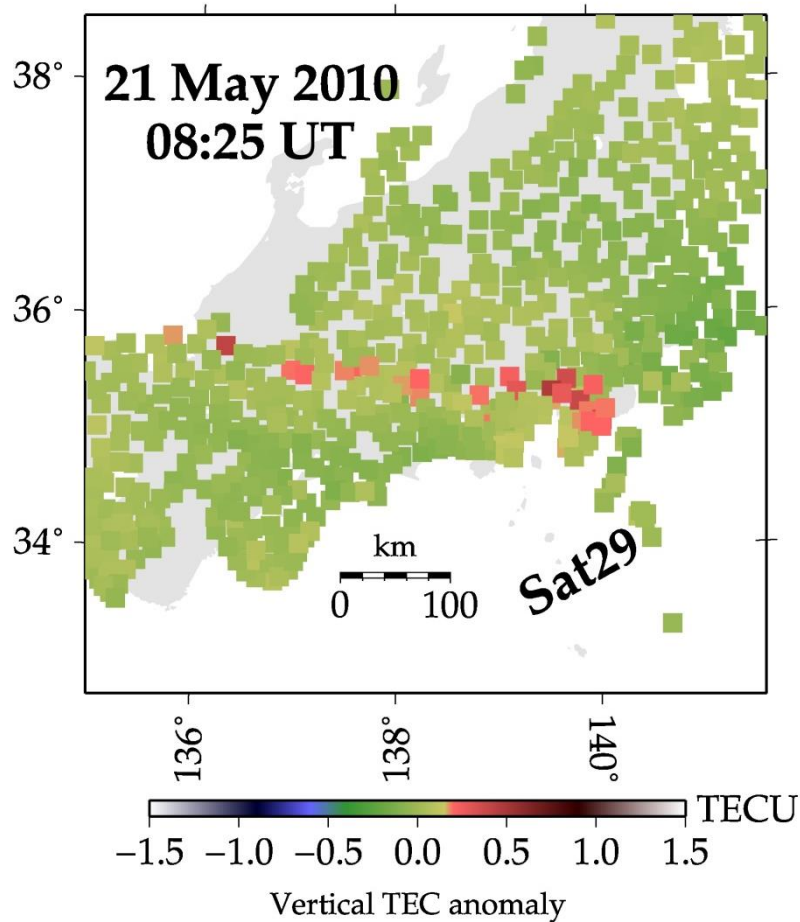
スプラディックEの大規模水平面構造



- ・東西に延びる帯(長さ: ~50-500 km, 幅: ~10-30 km)
- ・北海道～九州まで, 緯度によらない



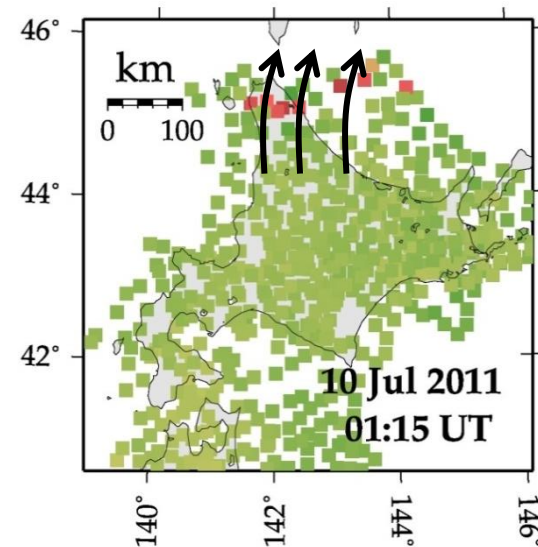
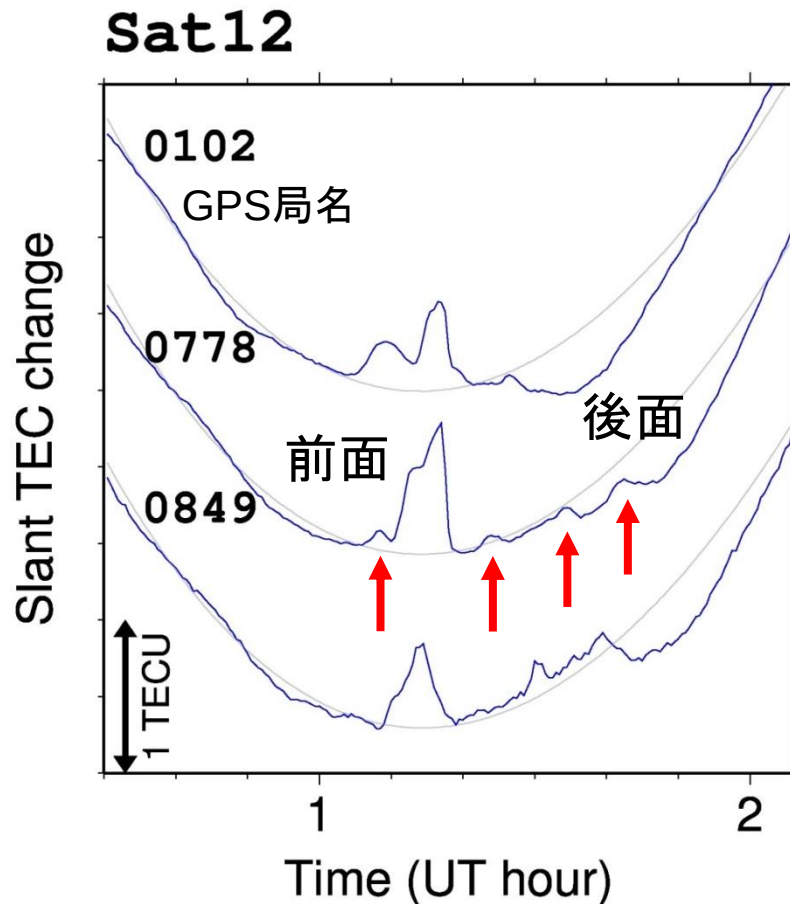
スプラディックEの大規模水平面構造



- ・パッチ(赤点)が間隔をあけて点在
- ・数十kmスケールの構造を反映



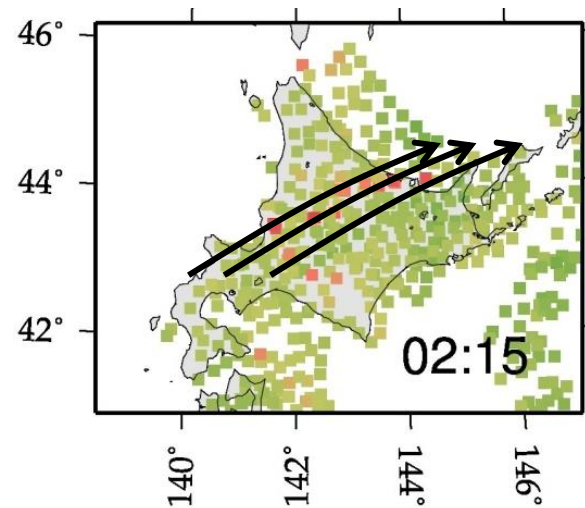
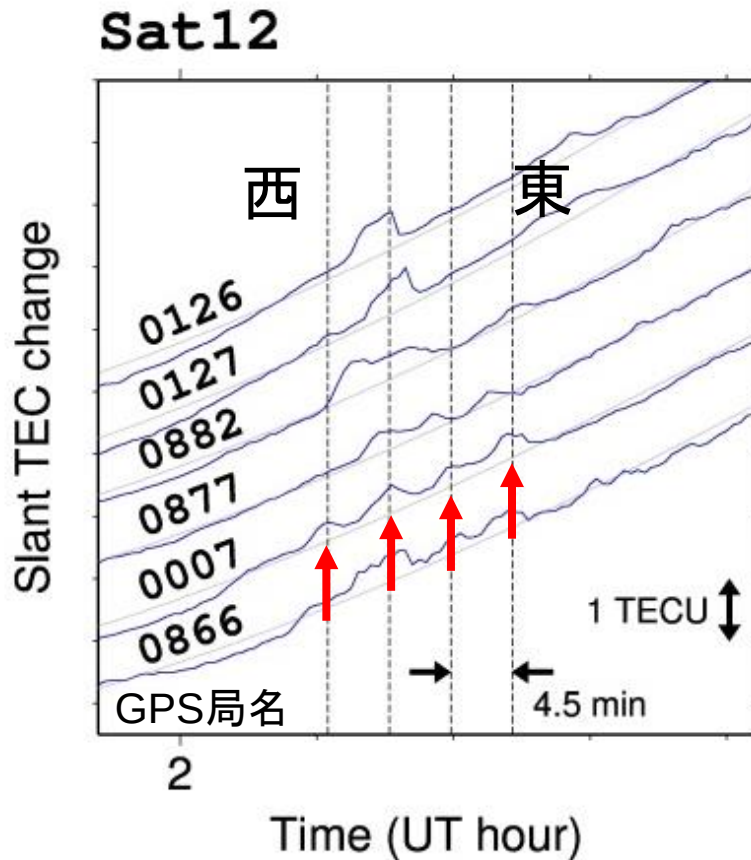
小規模構造(数km~数十kmスケール)



- Slant TECによる小規模構造の観測
- TECマップに現れないパッチの存在
(数kmスケール)
- ~15 km間隔(水平面)で準周期的な構造



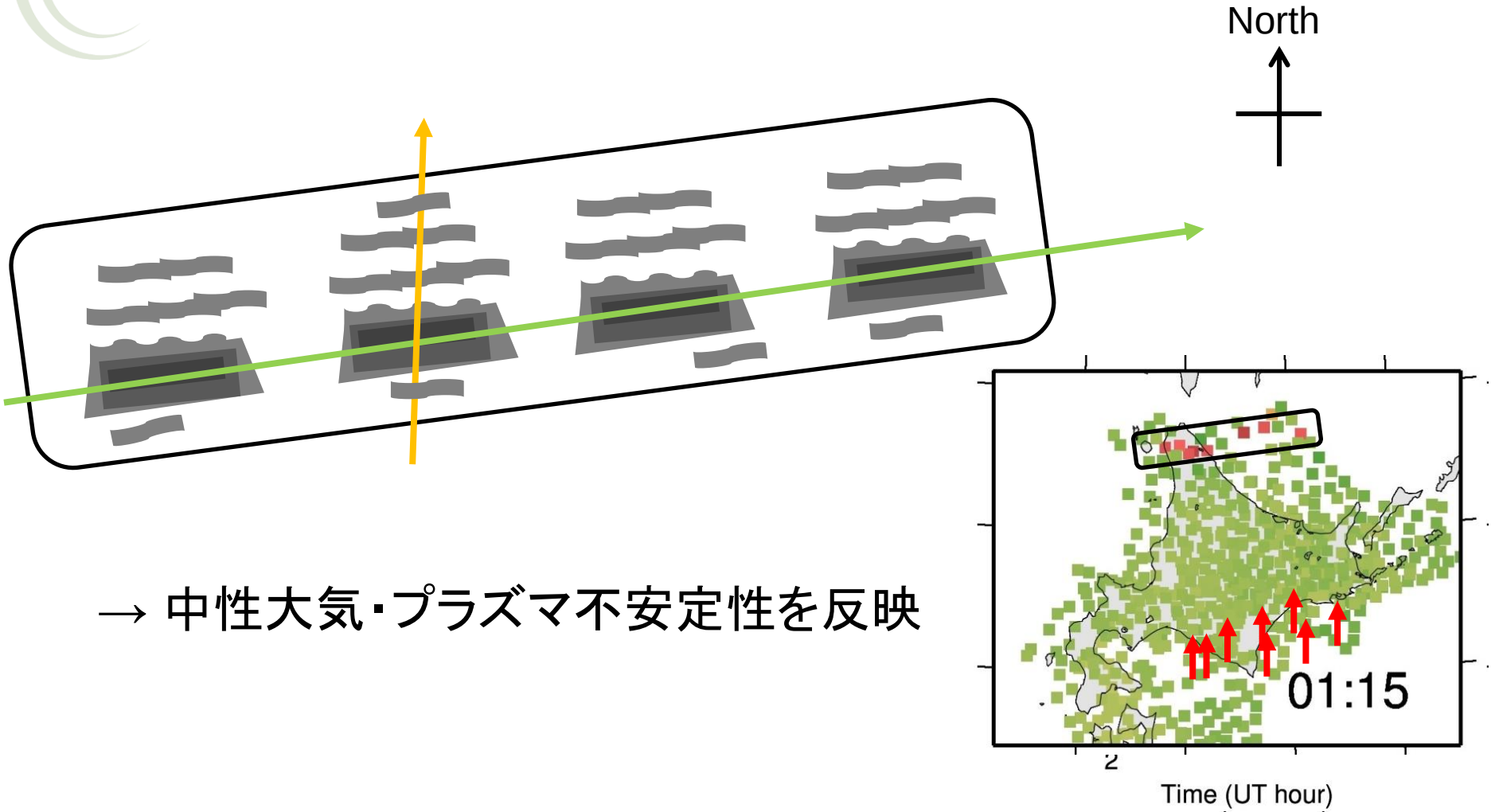
小規模構造(数km~数十kmスケール)



- ・不均一な分布(帯構造の東側で発達)
- ・~20 km間隔(水平面)で準周期的



考察：スホラディックEの水平面構造

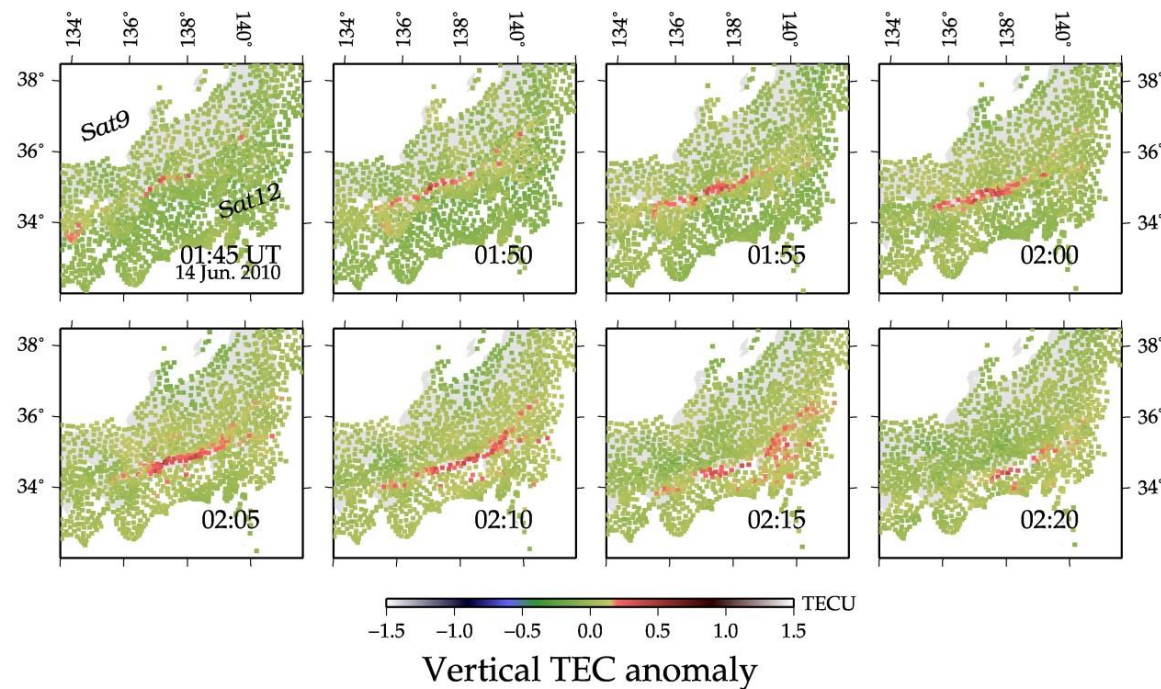


大規模構造の形態的特徴

解析データ

2010年: 71 Esイベント ($\text{foEs} > 16 \text{ MHz}$)

(NICT稚内・国分寺・山川のfoEsデータを使わせていただきました)

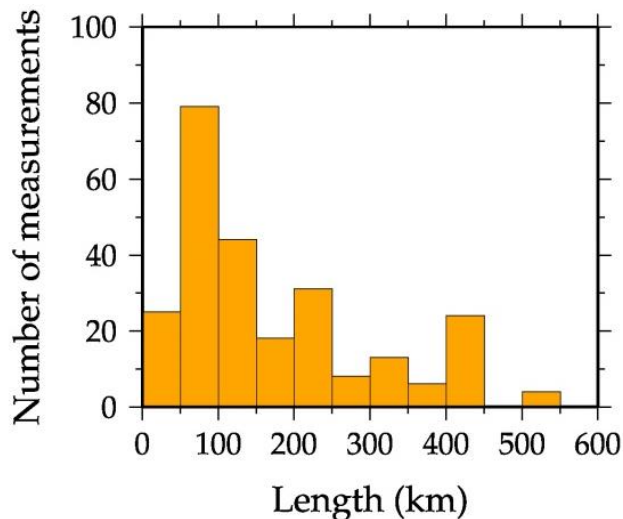
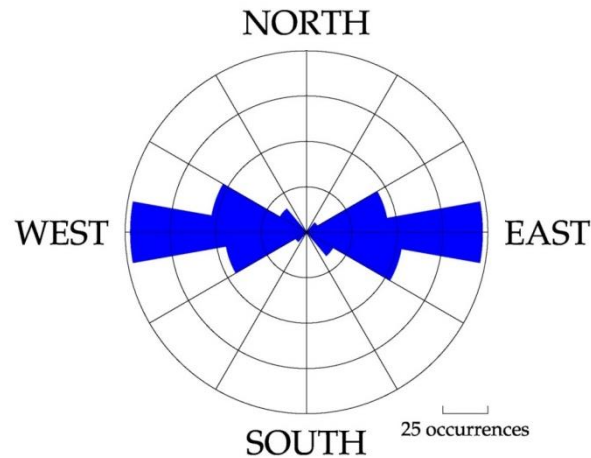


5分ごとのTECマップから
次を記録.

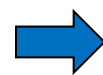
- 伸長方位
- 長さ, 幅
- 移動方位(南北)
- 移動速度



帯構造の伸長方位・長さ



- ・東西が最も多い
- ・南北の観測例はない

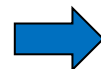


なぜ？

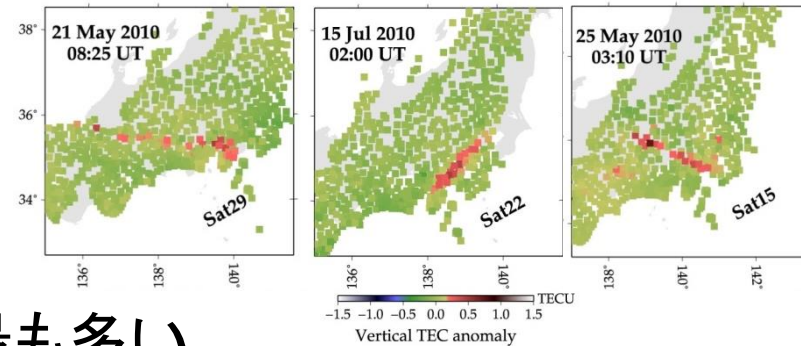
東西風によるシア領域を反映？

- ・長さ: ~50-500 km
(幅: ~10-30 km)

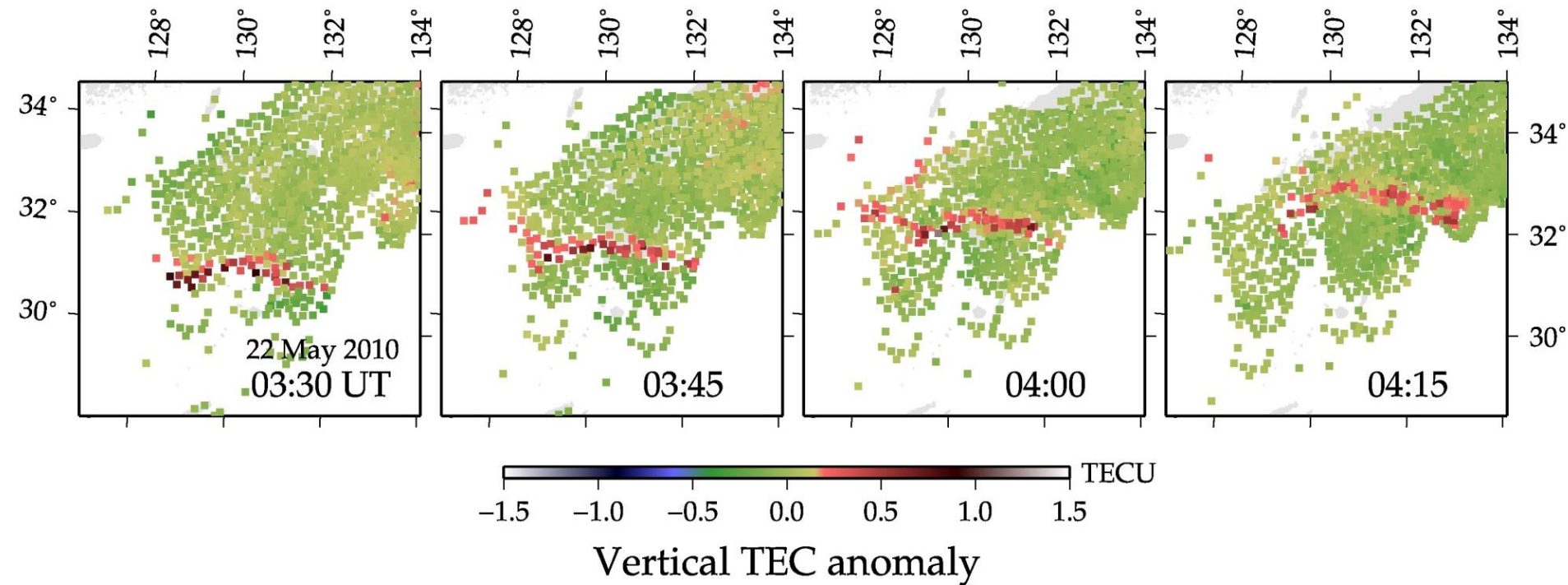
- ・中央値: 100 km
- ・平均値: 160 km



過小評価



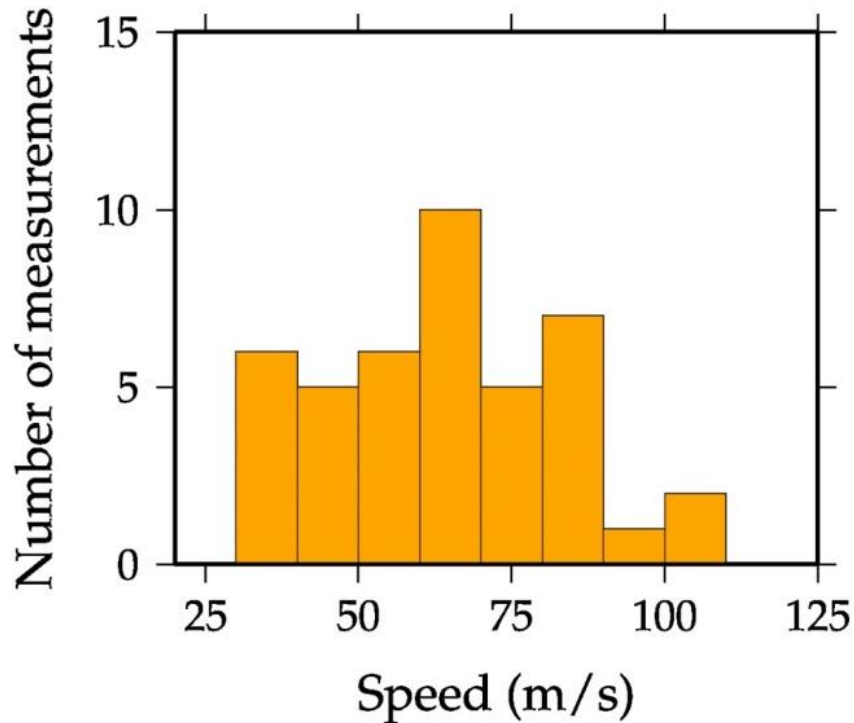
帯構造の移動



東西方向の移動の測定は難しい
➡ 移動の南北成分のみに注目



移動速度



- 移動速度: $\sim 30\text{-}100\text{ m/s}$
- 平均値: $\sim 60\text{ m/s}$

➡ 中性風速度と調和的



まとめ

研究目的

- ・GPS-TECによって観測される日中のスホラディックEの水平面構造を明らかにする
- ・1年分のイベント解析を行い、形態的特徴を明らかにする

大規模構造

- ・東西に延びる帯状 長さ: $\sim 50\text{-}500\text{ km}$ (メジアン長: 100 km), 幅: $\sim 10\text{-}30\text{ km}$
- ・北海道～九州まで, 緯度によらず出現
- ・移動速度: $\sim 30\text{-}100\text{ m/s}$ (平均 $\sim 60\text{ m/s}$)

➡ 中性風速度と調和的

小規模構造

- ・中心となる帯の南北に小さなパッチ
- ・帯の内部(東西方向)に部分的に準周期的な構造
- ・中性大気・プラズマ不安定性を反映

