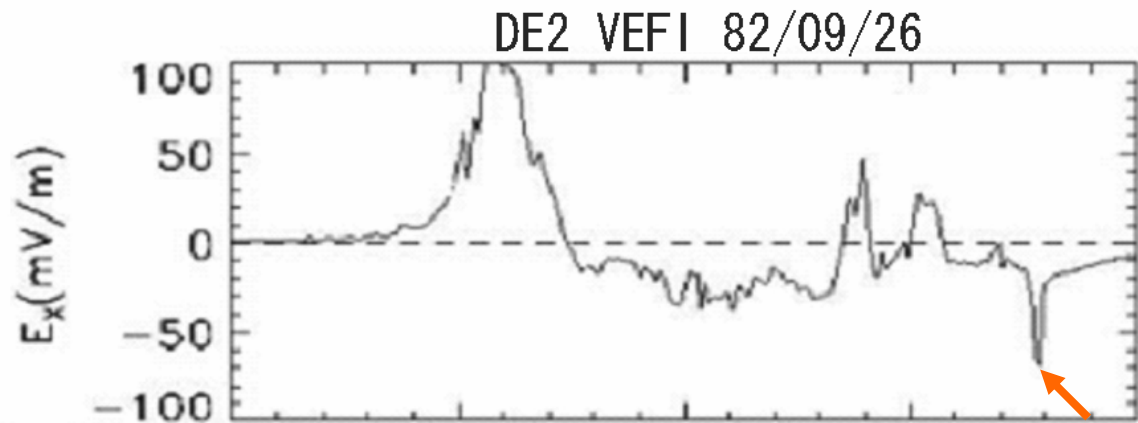
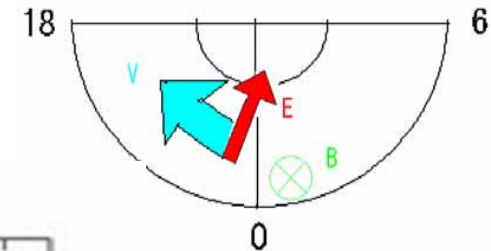


衛星観測に基づくサブオーロラ帯 イオンドリフトの特性

田口 聡
(電気通信大学)

サブオーロラ帯イオンドリフト Subauroral Ion Drifts (SAID)

- 地球の夜側電離圏の狭い緯度幅に見られる西向きの高速度イオン流 局所的な極向き電場
- DE2 電場の観測例



$|E_{max}| \sim 70$
mV/m

UT(H:M)	04:12				04:32
ILAT(DEG)	54.81	73.36		71.42	52.49
IMLT(HR)	10.39	10.56	17.90	21.99	22.15
ALT(KM)	296.87	285.85	292.12	315.20	353.54

ILAT $\sim 60^\circ$

IMLT ~ 22

SAIDの代表的な特徴

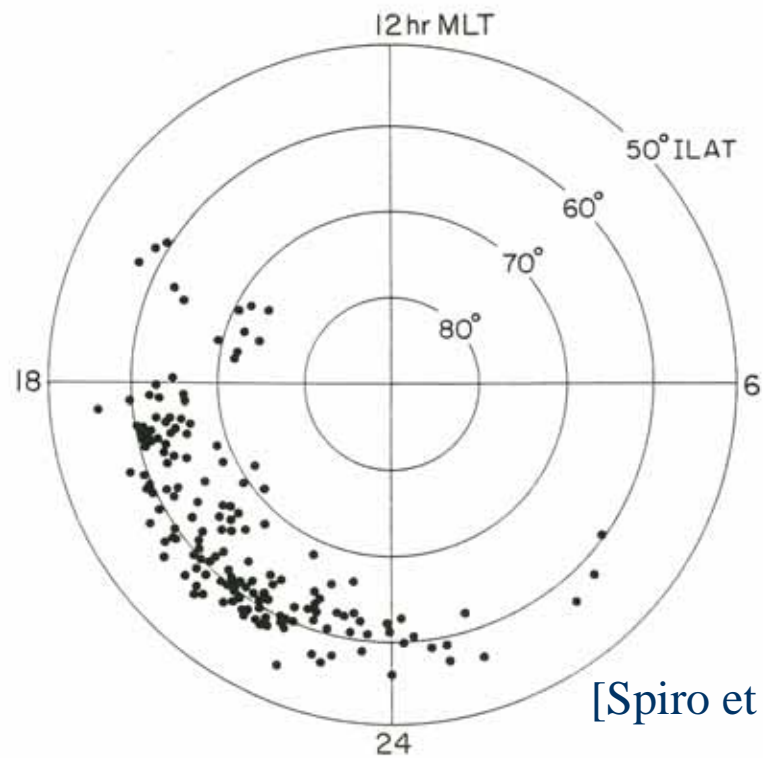
- 過去の報告から

- 最大電場 >200 mV/m (>4 km/s) も起こりうる .
- 低緯度側がなめらかなプロファイル . 同定は簡単
- broad な構造を示すこともある (Subauroral Polarization Stream)
- F層下部の mid-latitude トラフ領域の極側部分に一致
- イオン温度上昇 $\sim 10,000$ K $\leftarrow \sim 1000$ K
- Recovery phase に多い \rightarrow substorm との関連
- Life time 30 min to 3 hr
- 内部磁気圏で反地球向き Polarization E のためか

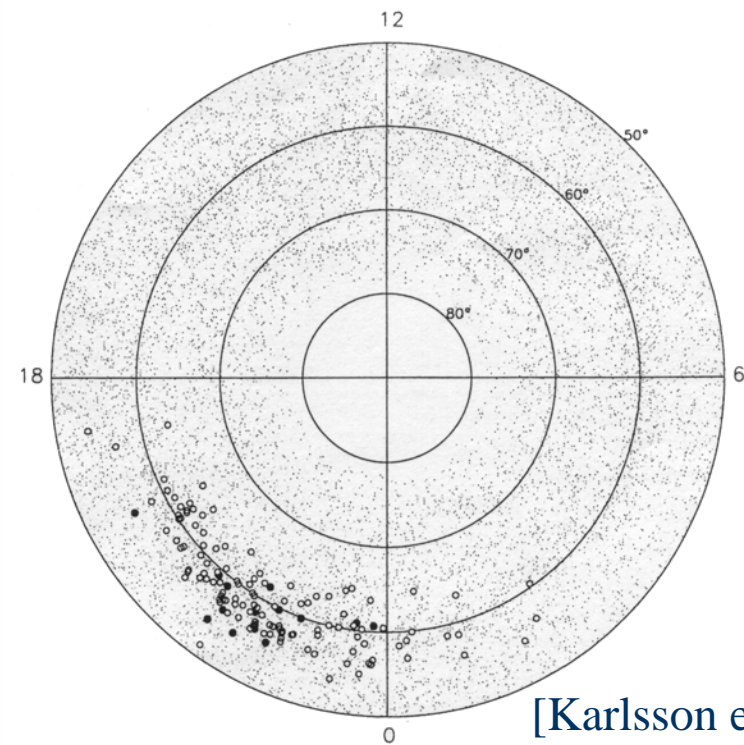
- 本研究

substorm の時間発展に伴うSAID分布の特性

SAIDの分布の過去の報告



[Spiro et al.,
1979]



[Karlsson et al.,
1998]

1800 – 0200 MLT

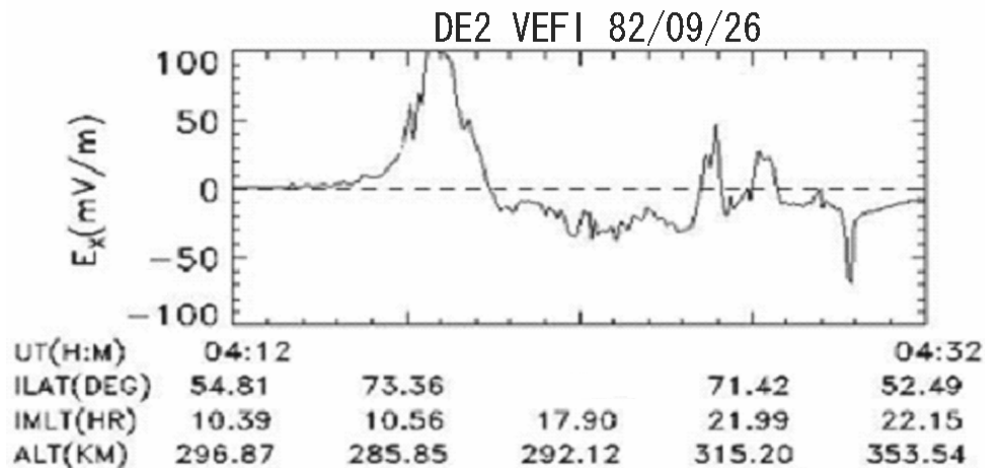
本研究の解析方法

DE2衛星の全軌道(約1年半)から北半球のサブストーム時のものをALを用いて同定(夜側318 軌道) [Taguchi and Nishimura, 2002].

それらの軌道の電場データからSAIDを同定(85例)

ALの盛衰に基づく4つのphase(各ALpeakに対して 0-50, 50-100, 100-50, 50-0%)にSAIDの event を分類, 発生分布特性を同定

SAIDイベントの同定基準



地球の夜側
($50^\circ < \text{ILAT} < 70^\circ$) の最も低
緯度の極向き電場構造



電場構造の緯度幅 1 min
(空間スケール~500km以内)



$|E_{\text{max}}|$ 20 mV/m

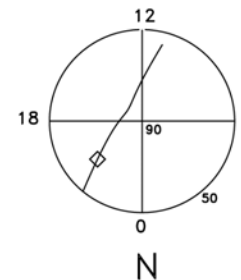
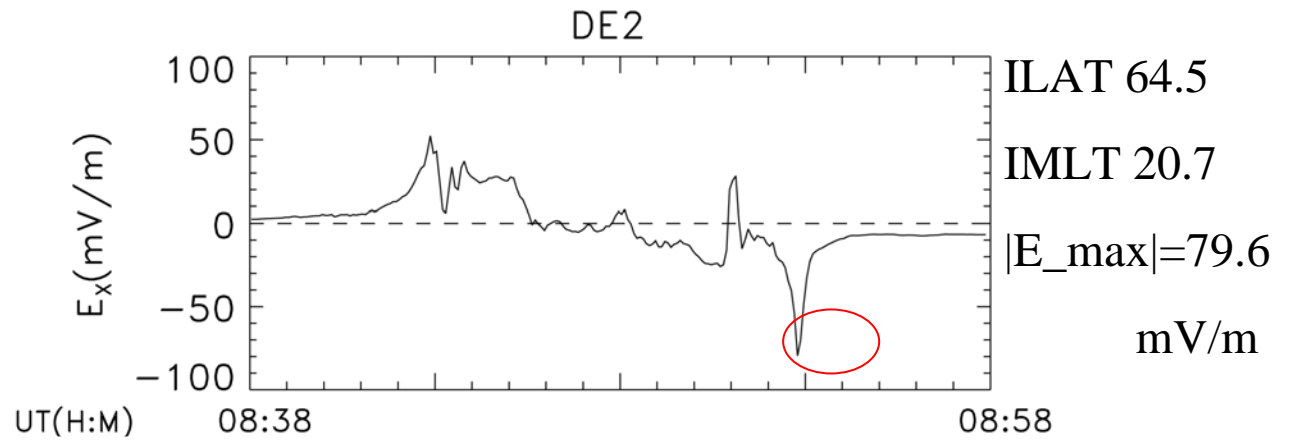
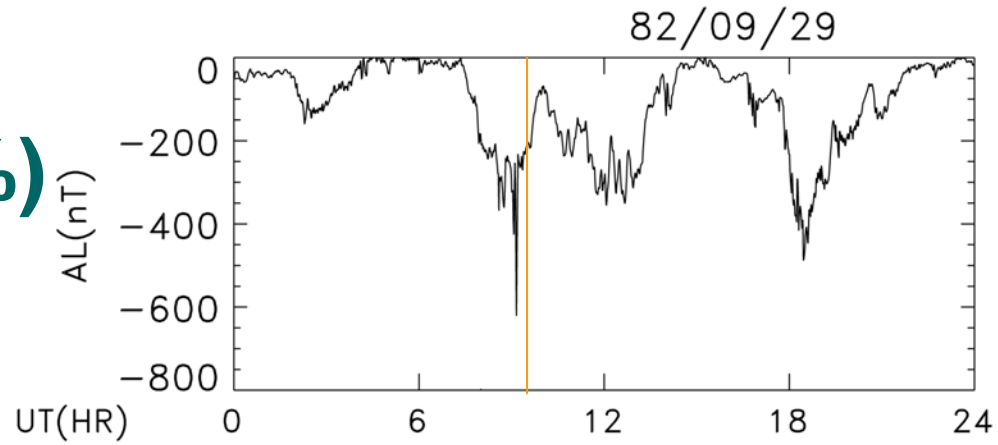
With 5s average data

空間構造の同定

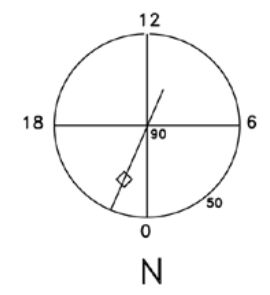
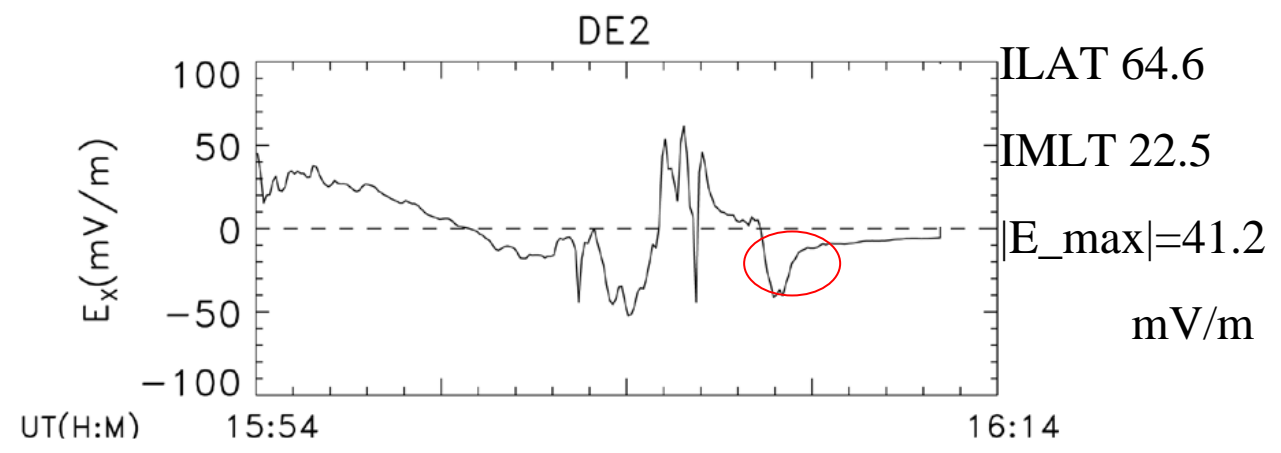
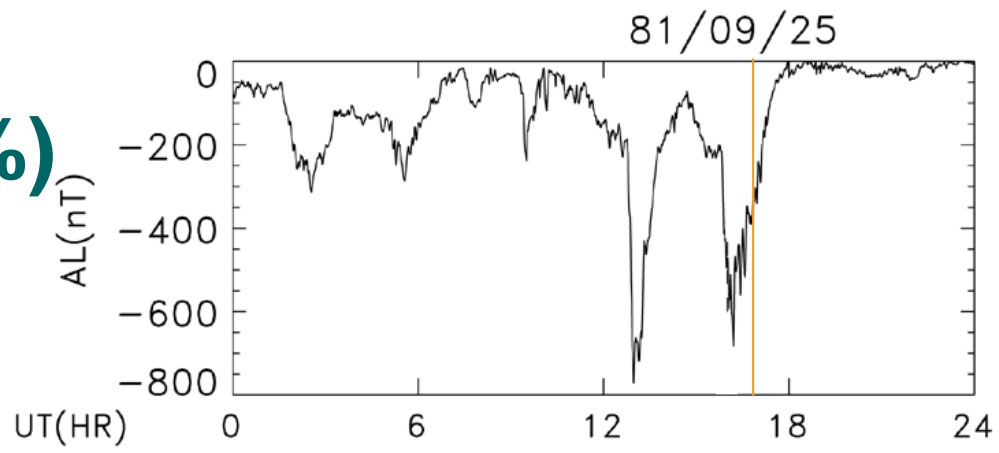
(cf. 5s 以下wave含む

Ishii et al., JGR 1992)

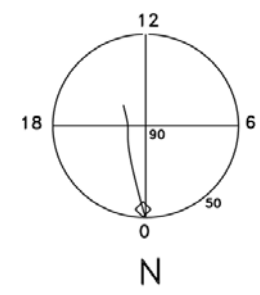
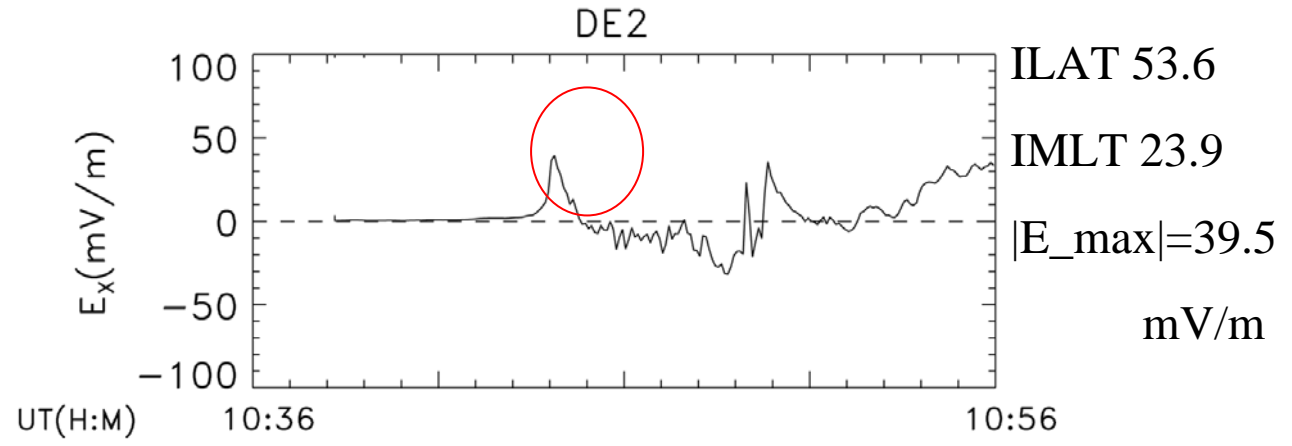
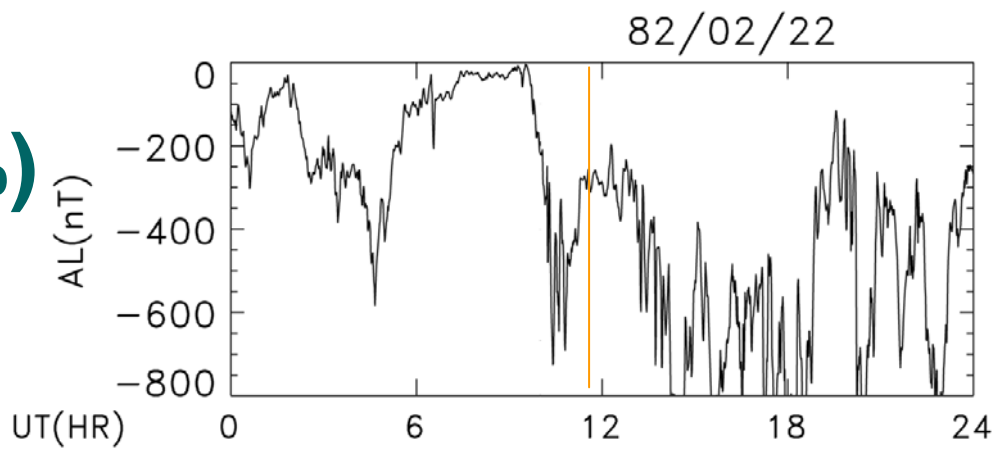
Phase1 (AL: 0 ~ 50%) の例



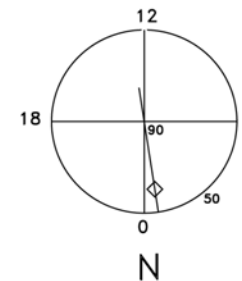
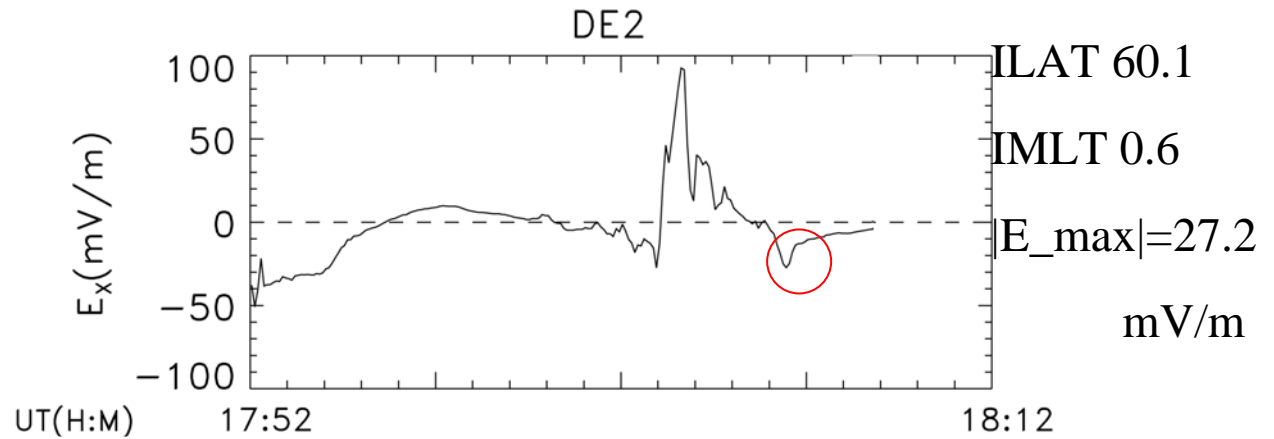
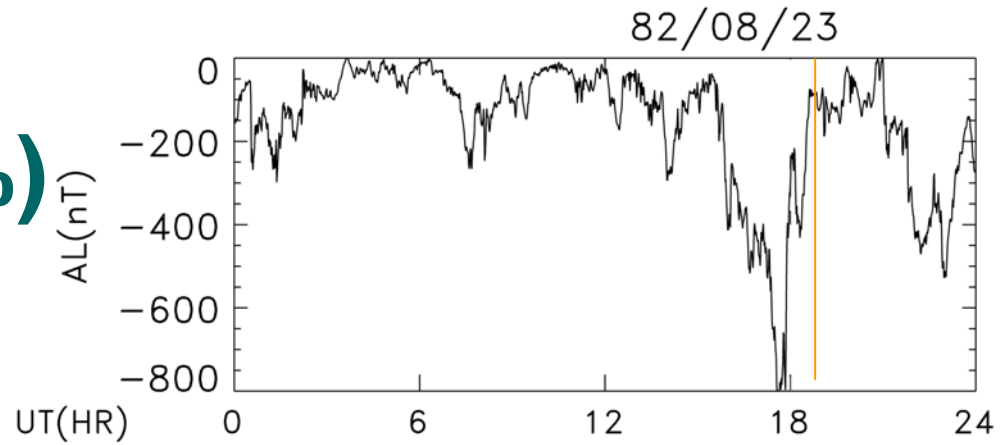
Phase2 (AL:50~100%) の例



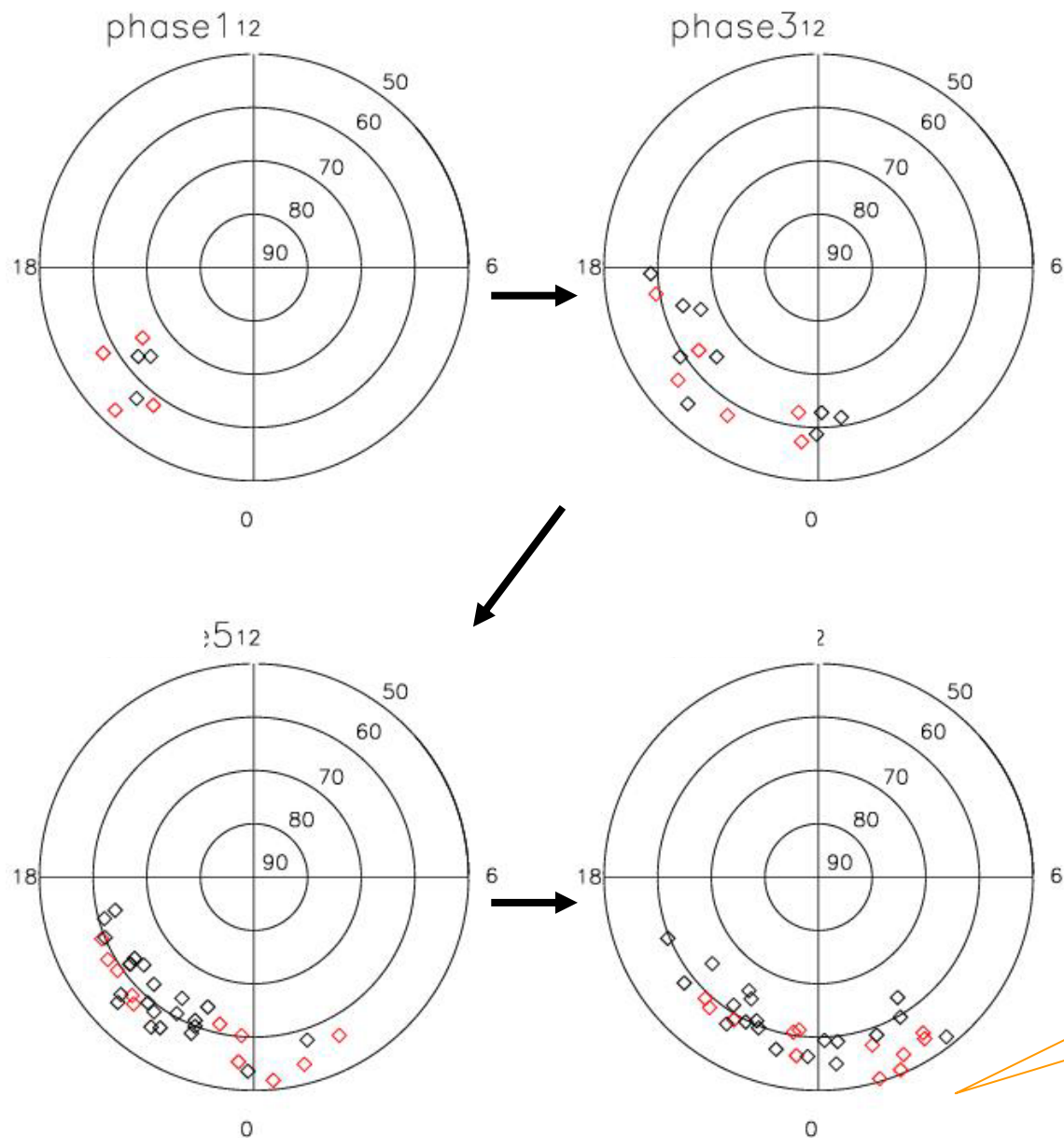
Phase3 (AL:100~50%) の例



Phase4 (AL:50~0%) の例



SAIDの空間分布図(北半球)



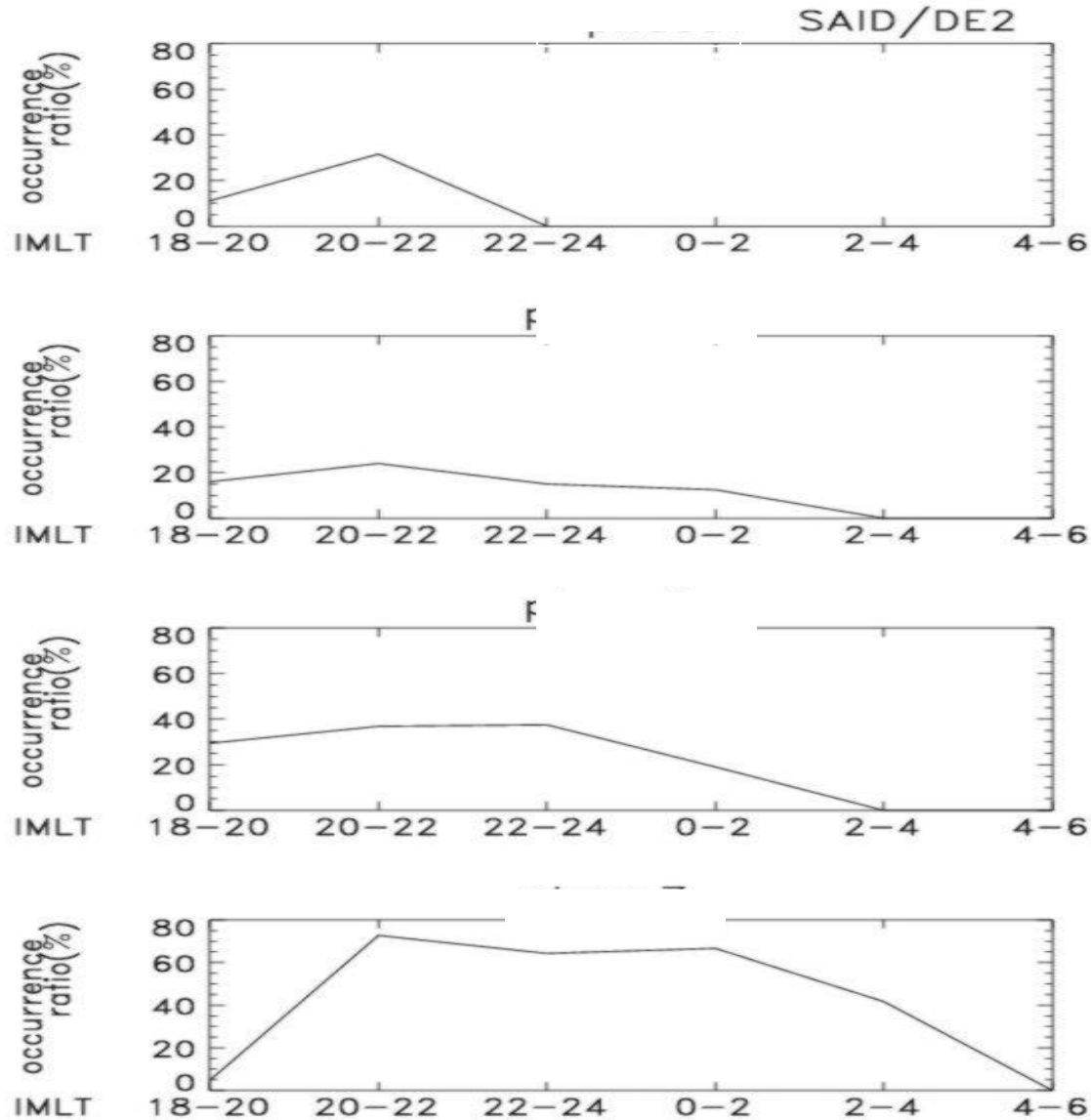
サブストームの進行
とともに領域は真夜
中後へと広がる

◇ AL index > 800 nT
◇ AL index < 800 nT

phaseごとのSAIDの同定頻度

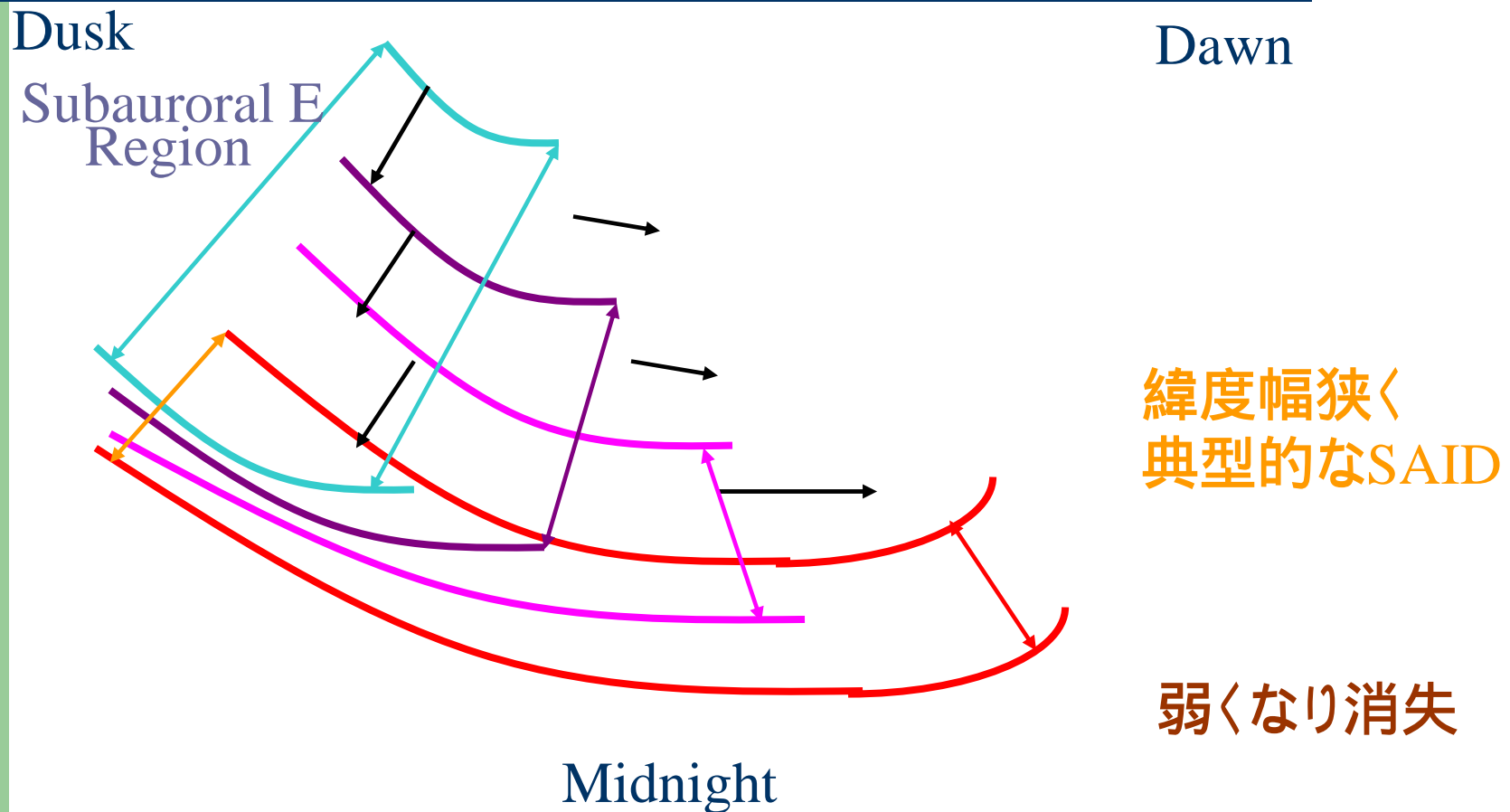
MLT2時間ごとの

SAID軌道数 / サブストーム軌道数

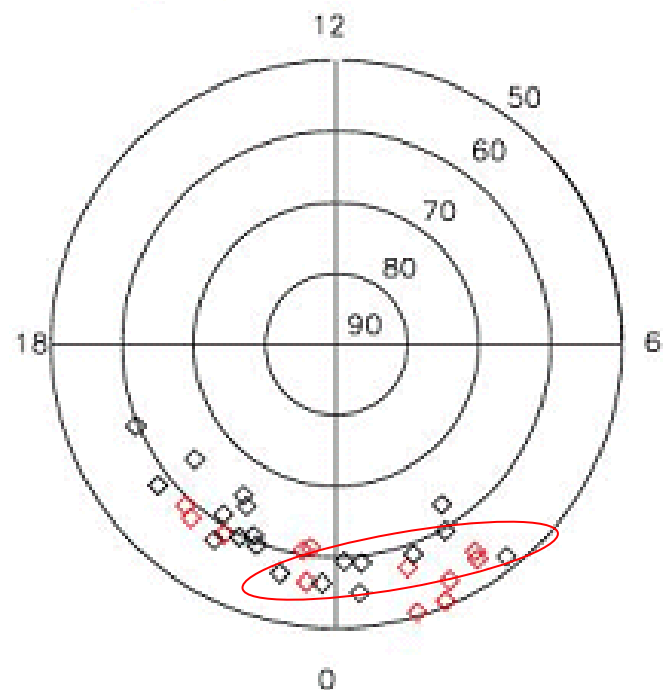
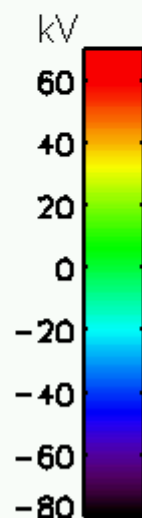
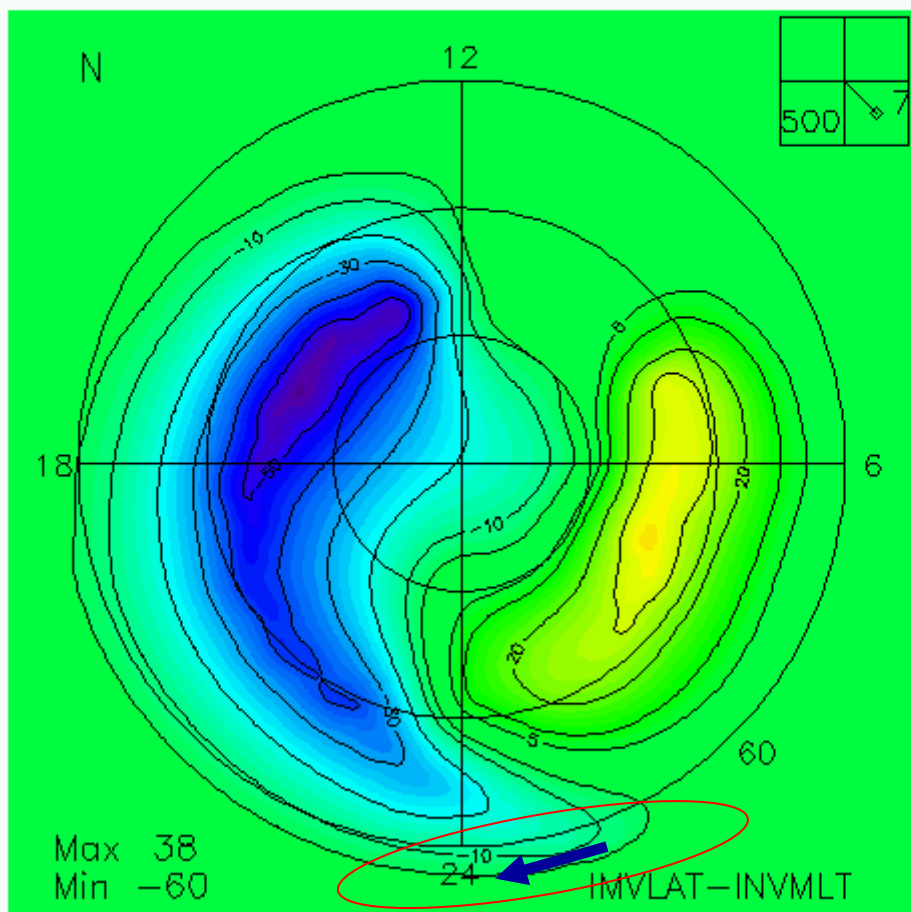


低
↑
同定頻度
↓
高

サブストーム中の電場領域の変化 (本研究の結果とAnderson et al. 1993)

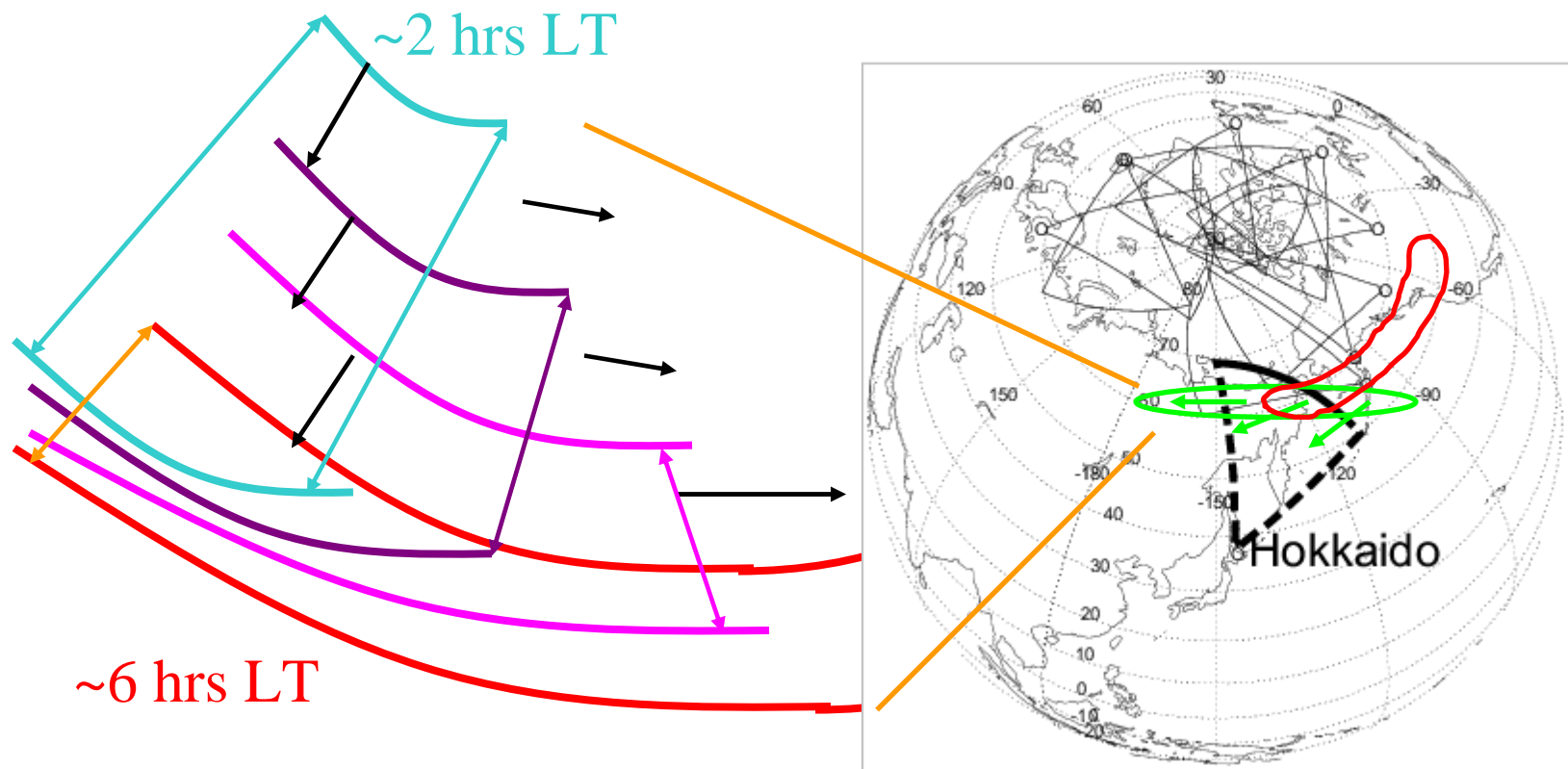


Recovery Phase の最終段階の ポテンシャルモデル



[Taguchi and Nishimura, 2002]

空間分布の時間発展: レーダーへの期待

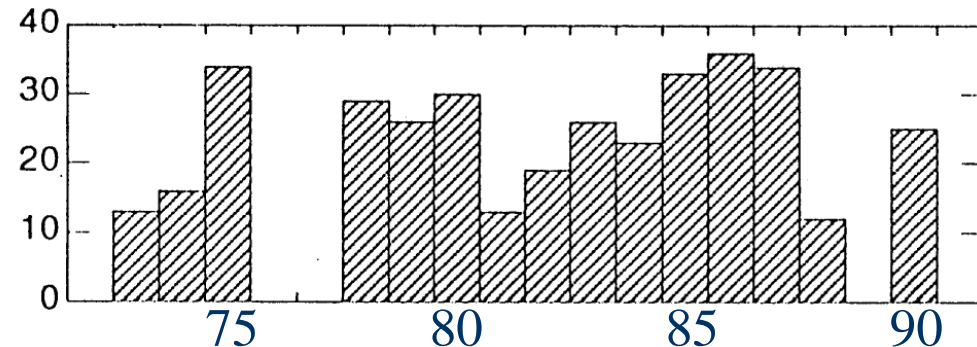


空間分布の発達はある程度同定可能 (昨年度研究集会収録集より)

レーダー視野中央MLT 21時の頃に isolated substorm

IMP8 Lobe Isolated Substorms (With AL)

isolate したサブストーム
の数の見積もり
前2hr にrequirement



(Taguchi et al. JGR 1998)

$$\sim 20 \text{ (IMP8 Lobe Substorms)} \times (360/60) \times (100/50) = 240 \text{ /year}$$

Orbit Data Coverage

- 前10 min separation for Geotail substorms (Nagai et al. 1998 JGR) に基づくの見積もり → ~ 2200 / year (1桁多くなる. Reasonable)

~ 10 events/ year for LT = 1 hr around 21 hr

これ以外にも

- isolate していない substorm での観測や小規模構造の時間変動にも期待

結論

- Subauroral E領域は, サブストーム中に低緯度方向へ動くとともにMLT方向(真夜中後向き)へも広がる.
- この分布の時間変動の観測を中緯度レーダーに期待したい. 観測チャンスは年10回程度.
- SAIDの分布の発達と消滅を磁気圏サブストームの枠組みでどのように理解するかが課題.
 - 中緯度レーダーによる詳細な観測による貢献に期待