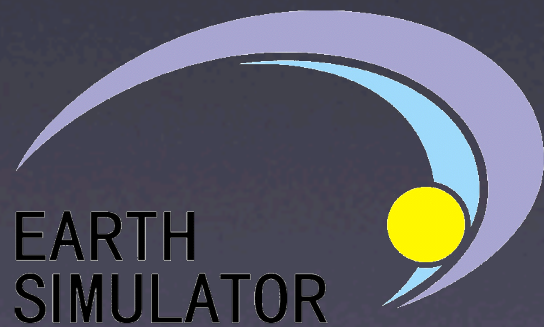


ロスビー波束の碎波に伴う顕著現象の発生



独立行政法人 海洋研究開発機構
地球シミュレータセンター
榎本 剛

eno@jamstec.go.jp



講演の概要

- 顕著現象とは
- フィラメント構造と顕著現象
- ロスビー波束の砕波
- 季節内振動と年々変動

high-impact weather

- 数日スケール
- 豪雨, 突風, 異常高温・低温など
- 気候値から離れている.
- 人に影響する.

顕著現象の予測

短期予測	中期予測
1日程度	10日程度
詳細な量・分布	ポテンシャル
領域	グローバル
注目領域の不確定性	上流の不確定性

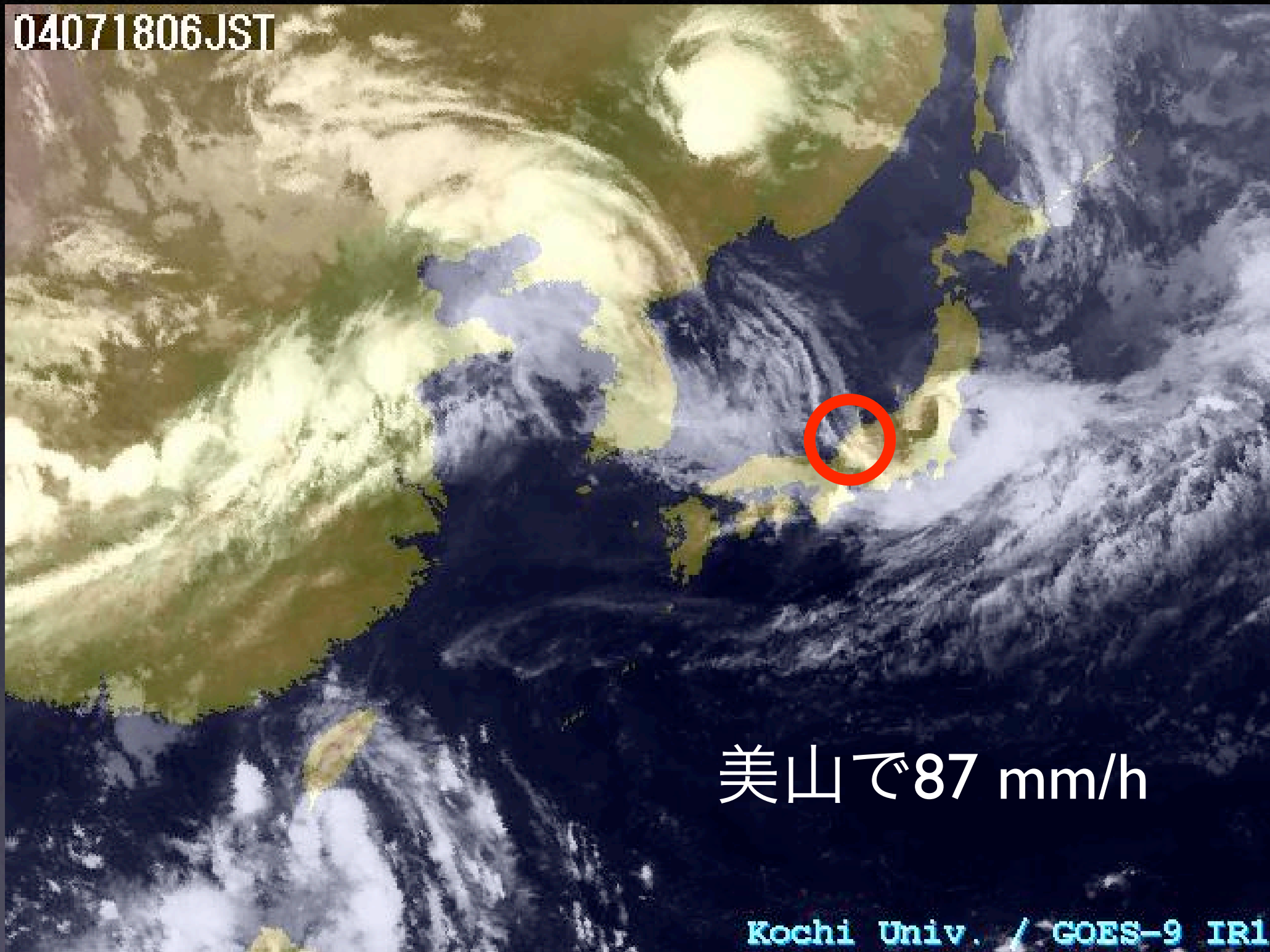
フィラメント構造

短期・メソスケールとのつながり

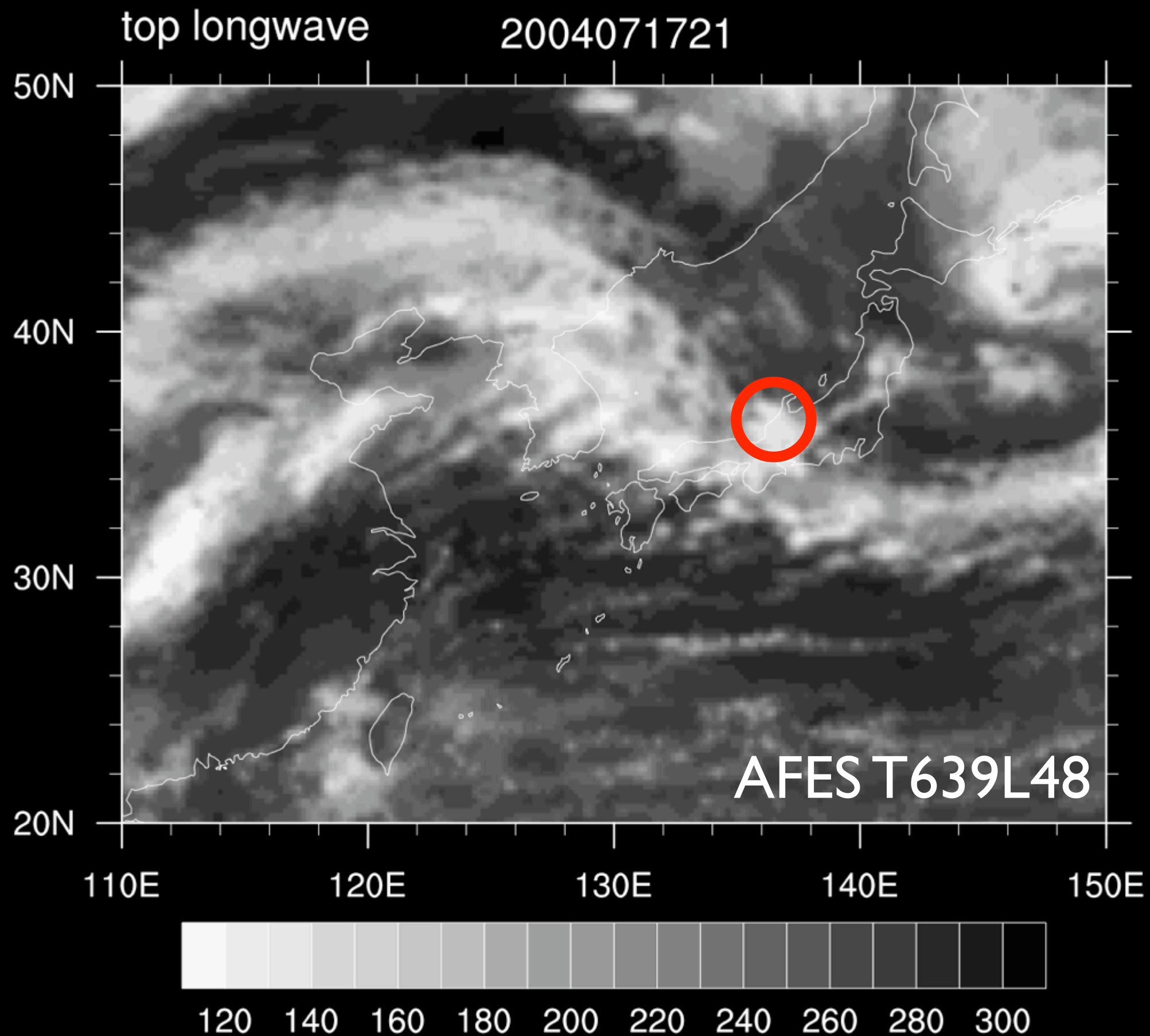
- 循環や砕波により，上層で渦位，下層で相当温位のフィラメントが引き延ばされる.
- 切離低気圧，豪雨，フェーン，突風等
顕著現象はその先端 (leading edge) で発生.

2004年7月福井豪雨

2004/7/17 21UTC



GOES-9 赤外画像



thetae

2004071512

degC

50N

850 hPa 相当温位

10

40N

30N

20N

110E

120E

130E

140E

150E

7/15 0UTC~

AFEST639L48



306

310

314

318

322

326

330

thetae

2004071721

degC

50N

850 hPa 相当温位

10

40N

30N

20N

110E

120E

130E

140E

150E

高

7/15 0UTC~

AFES T639L48



306

310

314

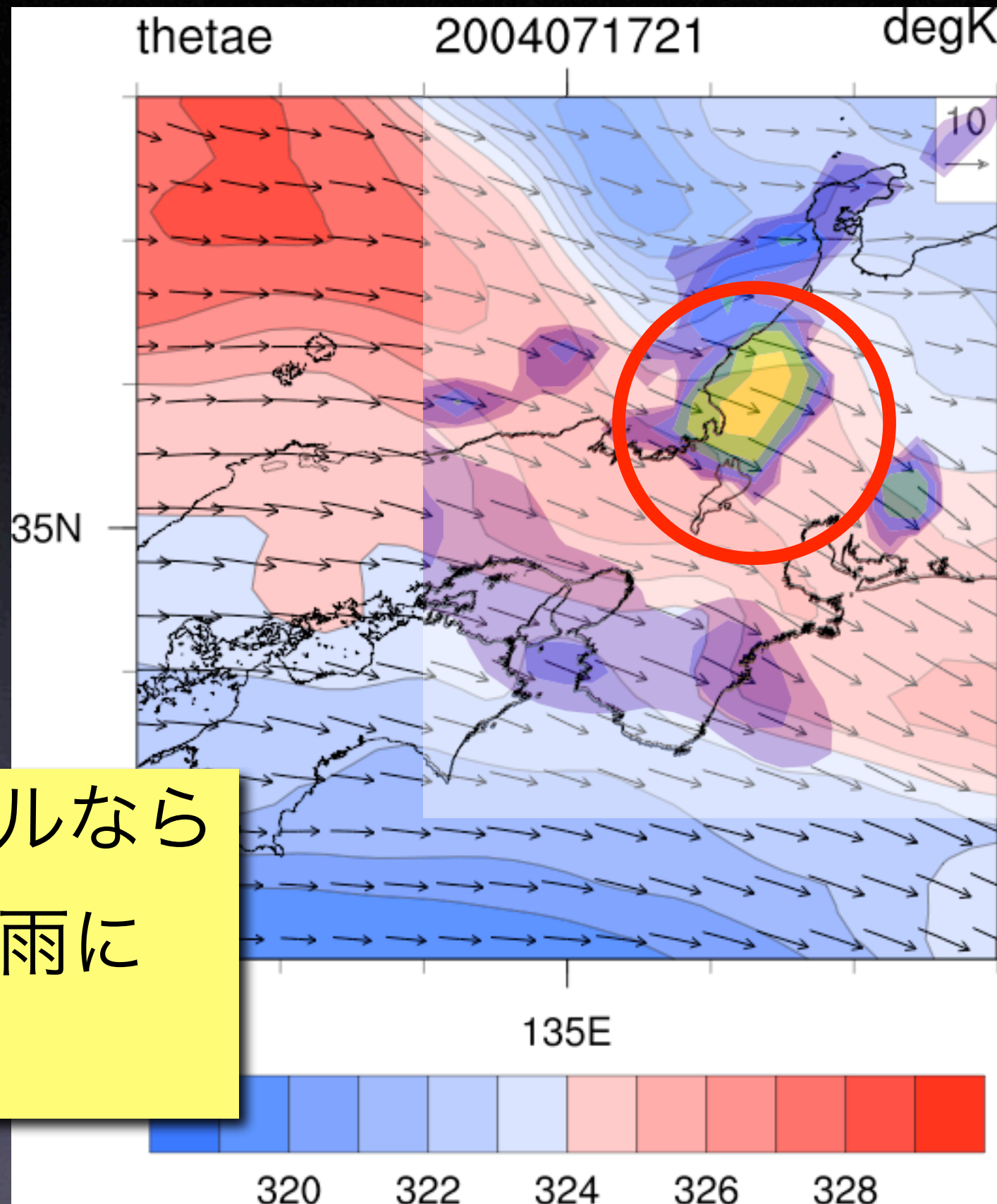
318

322

326

330

850 hPa
相当温位 K



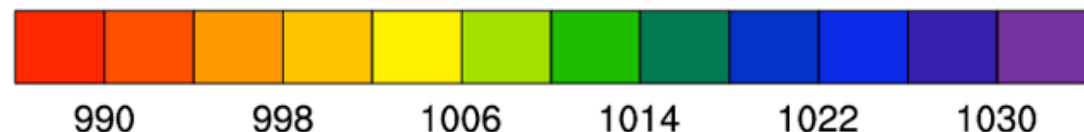
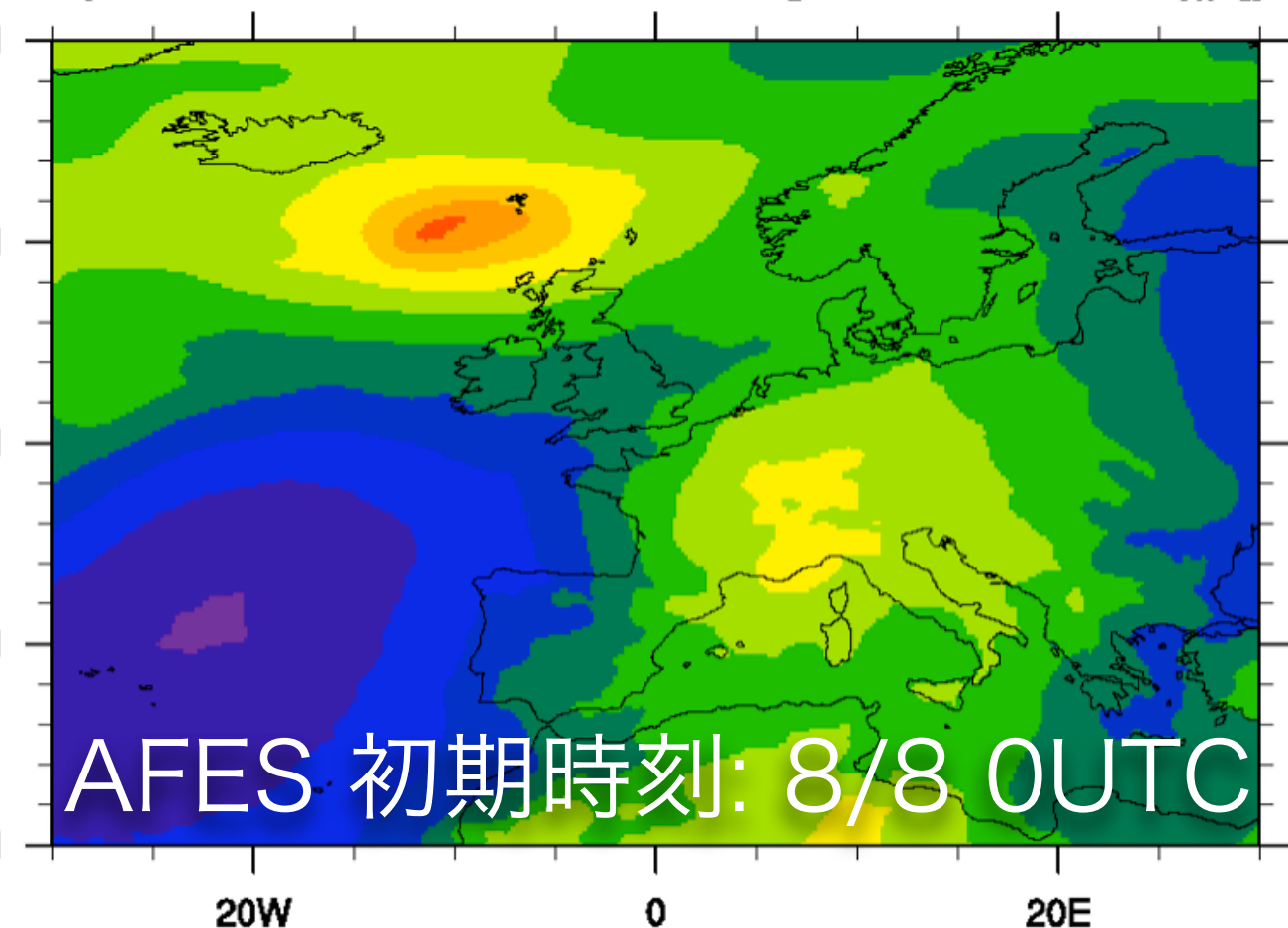
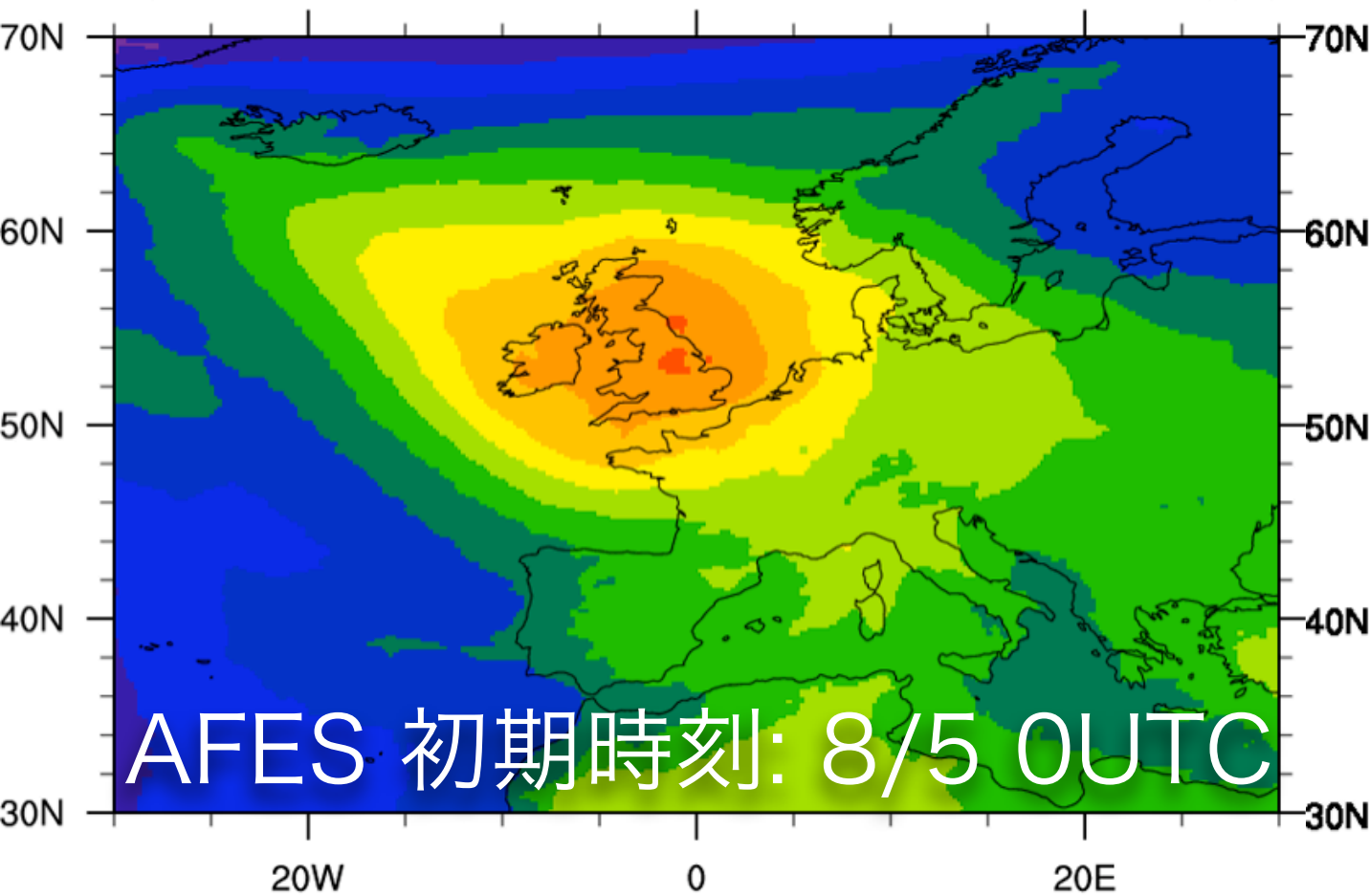
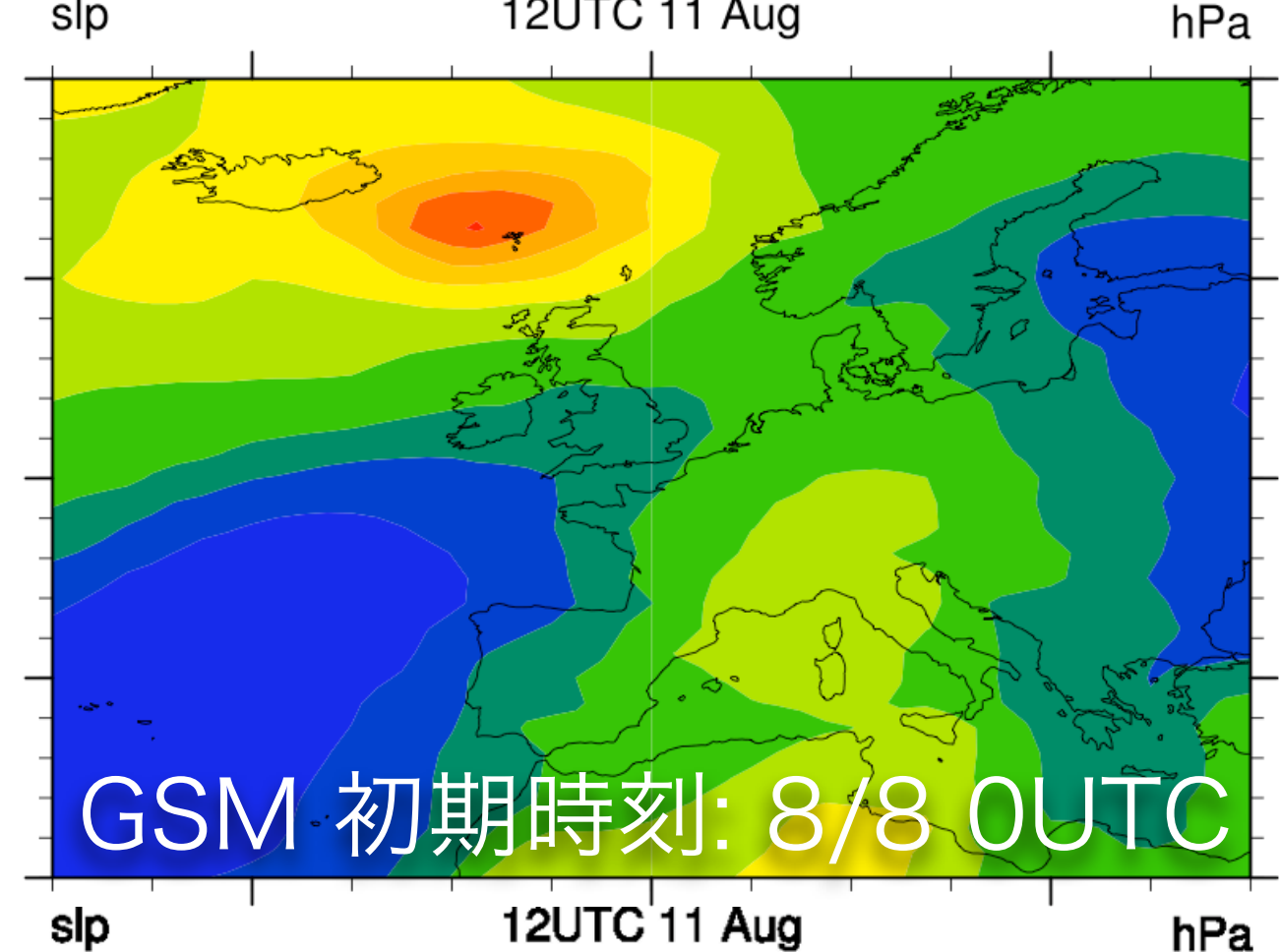
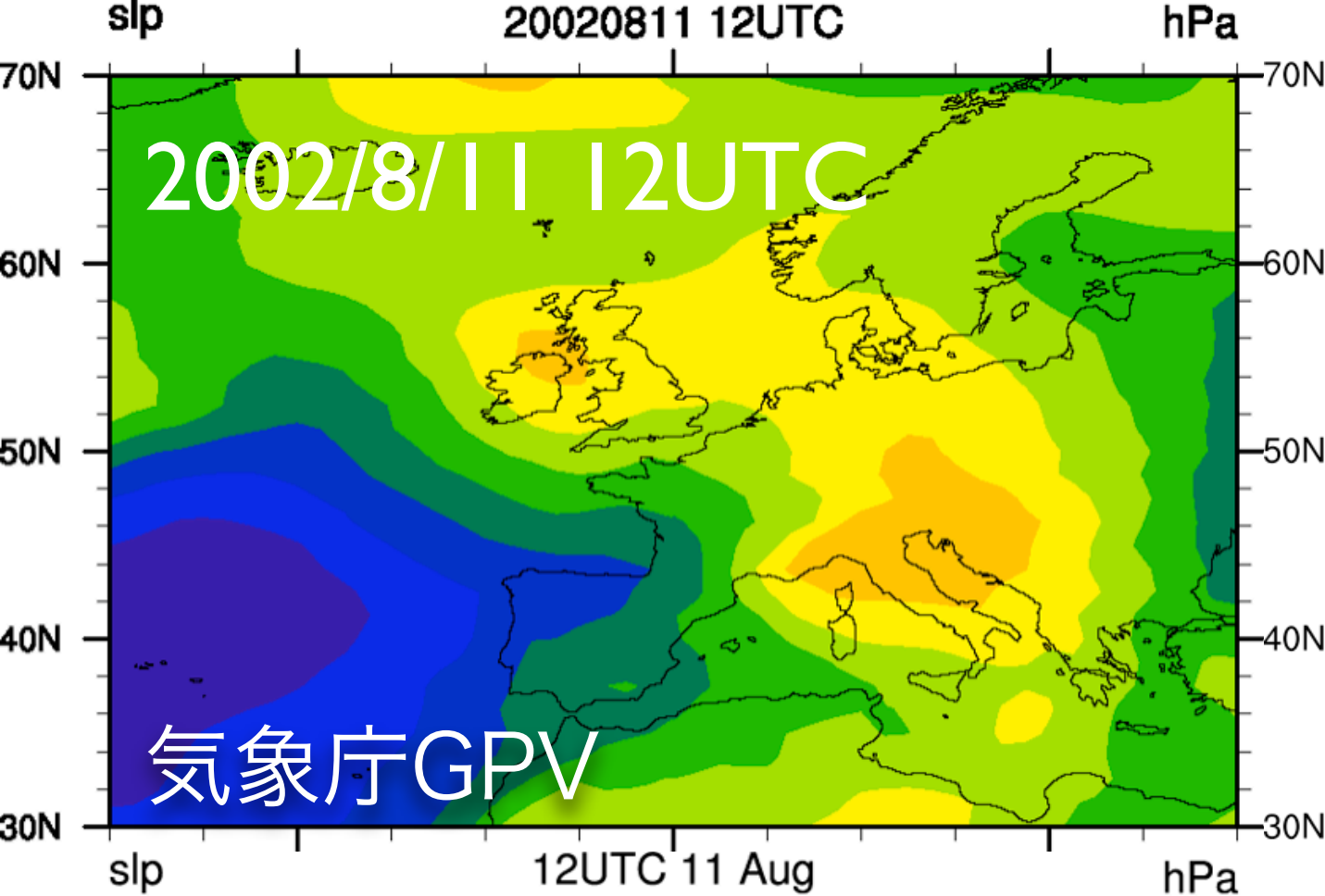
降水量
~5 mm/h

差分移流
→不安定

メソモデルなら
より強い雨に
なりうる

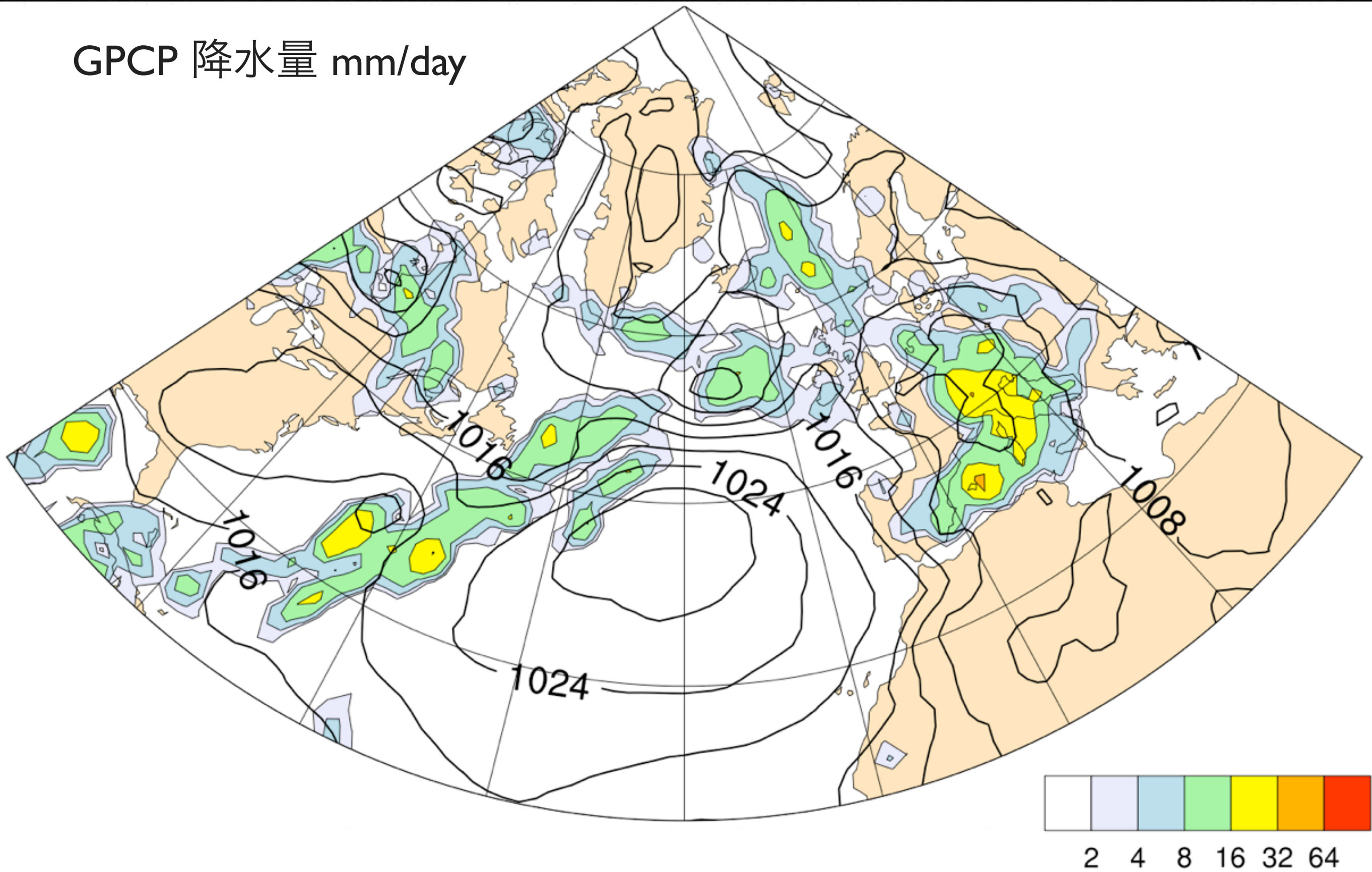
2002年8月中欧に 洪水をもたらした 切離低気圧

Enomoto et al. *Meteor. Atmos. Phys.*, in press



2002/8/10

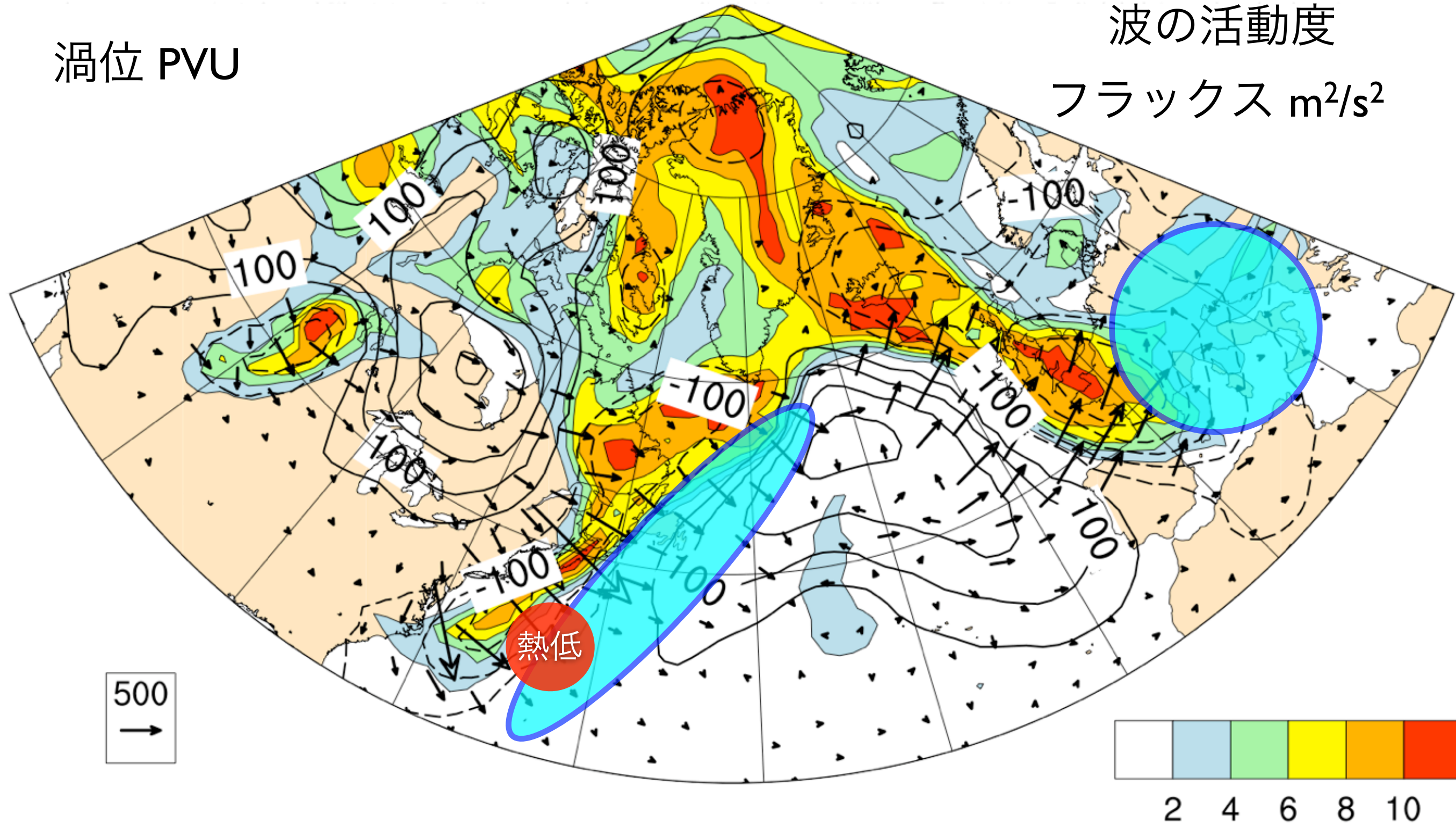
GPCP 降水量 mm/day

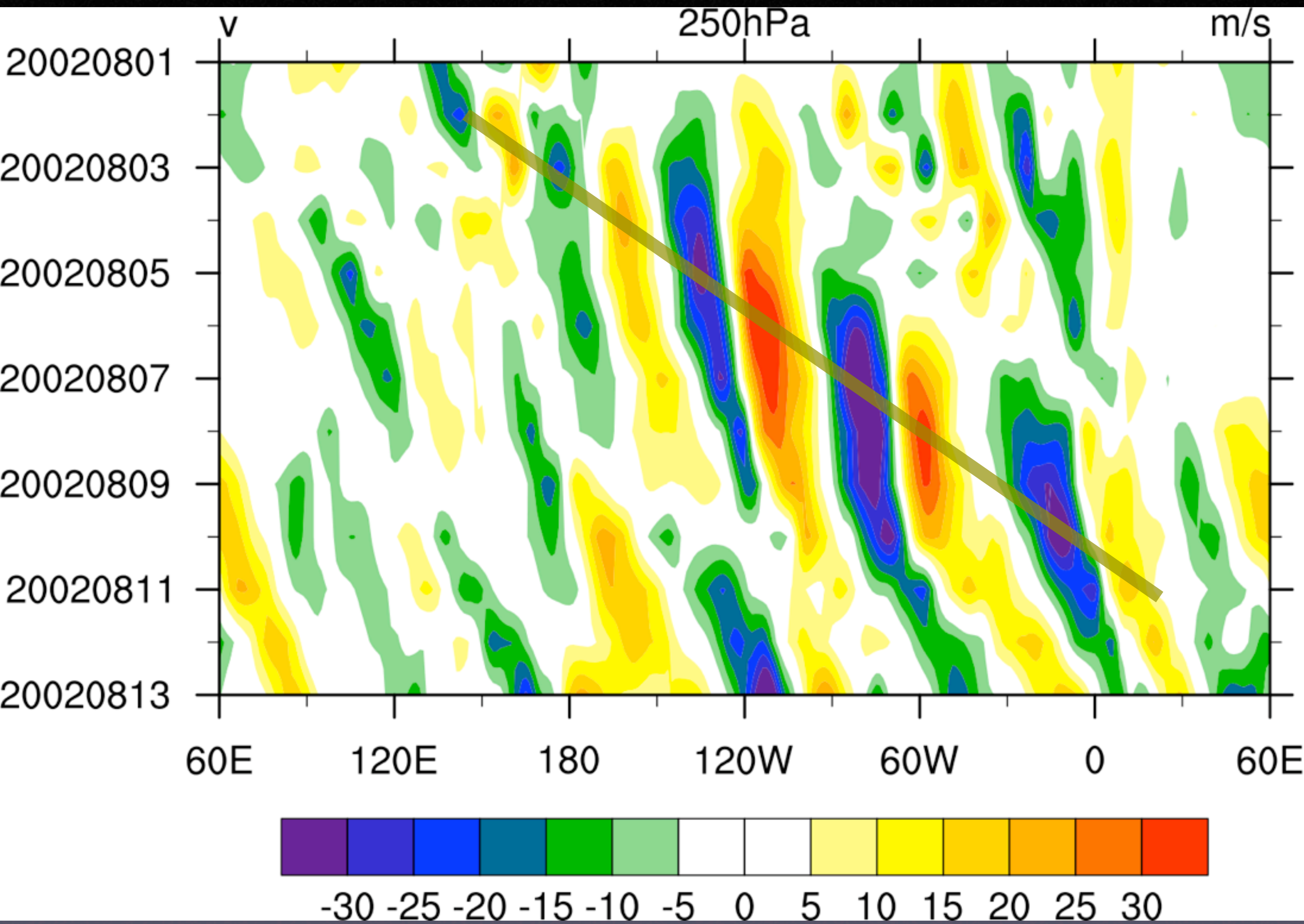


2002/8/10

渦位 PVU

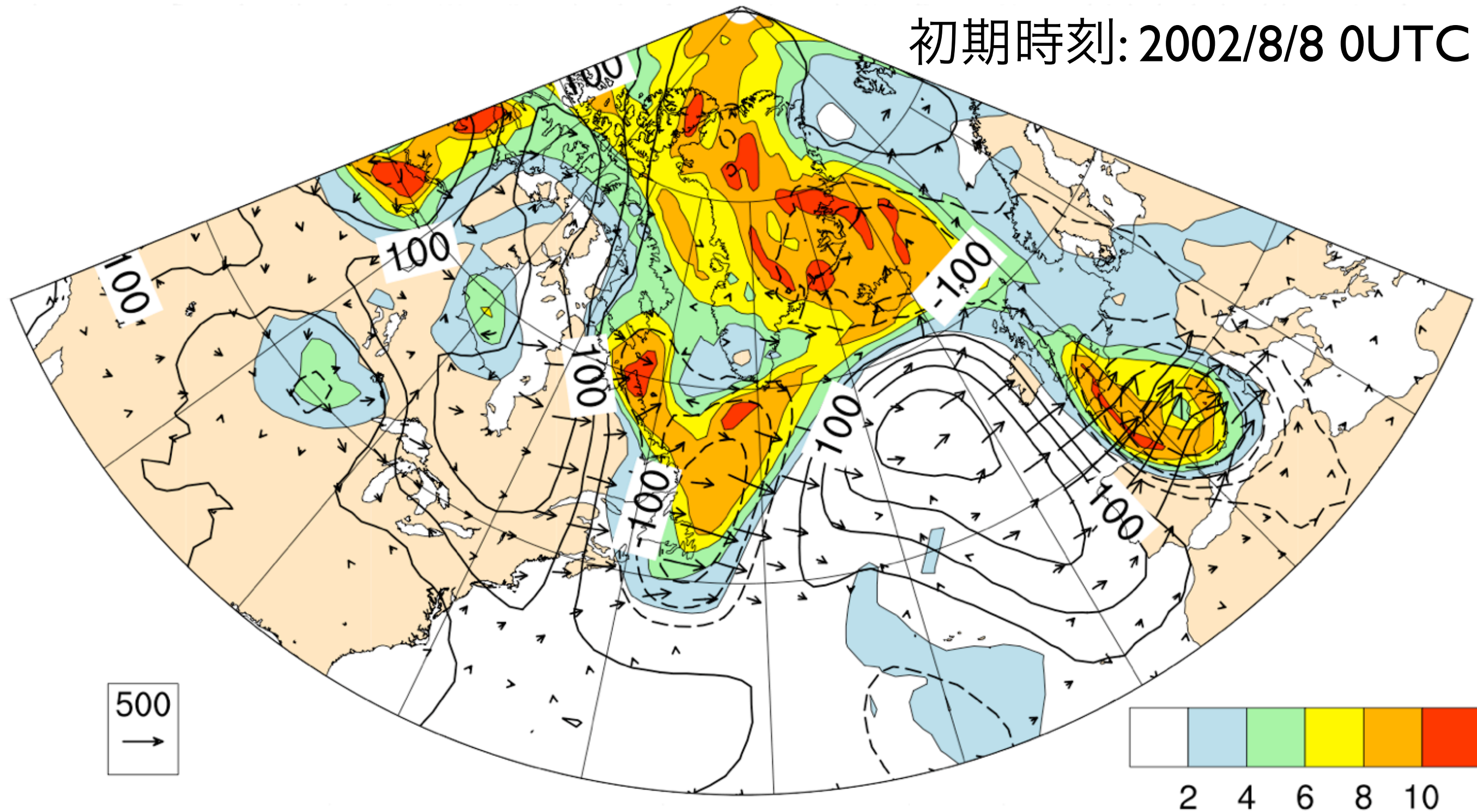
波の活動度
フラックス m^2/s^2





2002/8/10 AFES T639L48

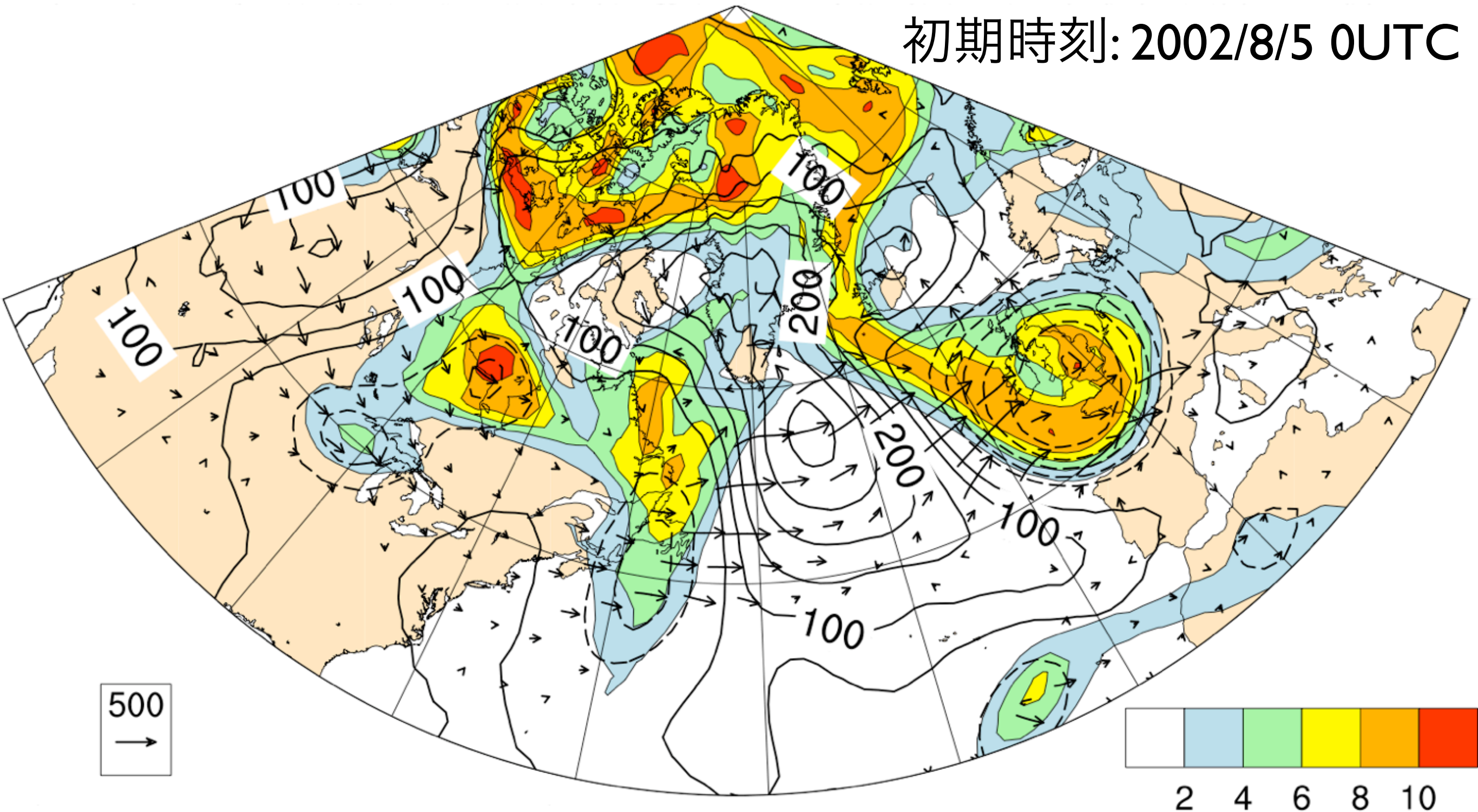
初期時刻: 2002/8/8 0UTC



渦位 PVU, 波の活動度フラックス m^2/s^2

2002/8/10 AFEST T639L48

初期時刻: 2002/8/5 0UTC

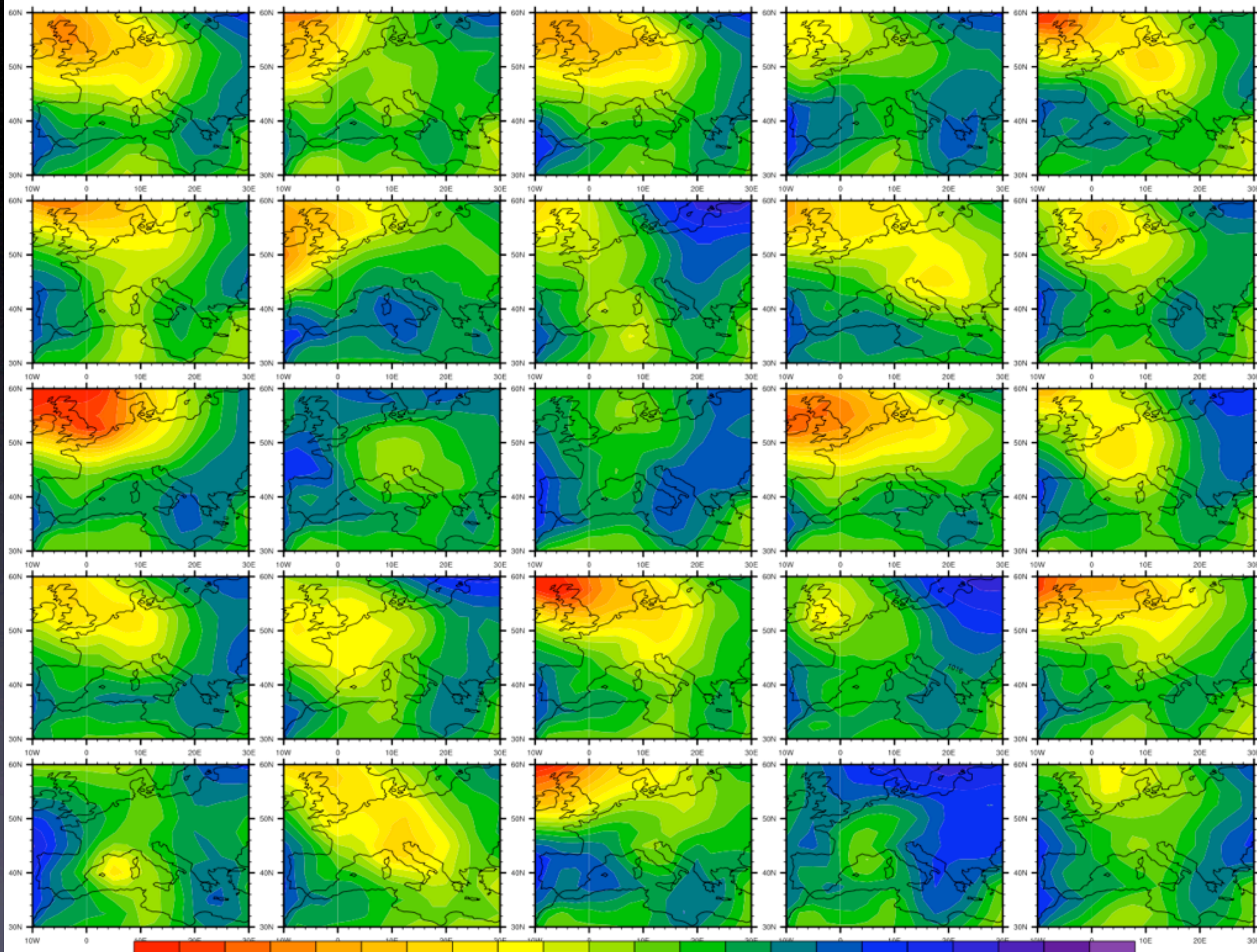


渦位 PVU, 波の活動度フラックス m^2/s^2

ロスビー波束の砕波に伴う 顕著現象の予測

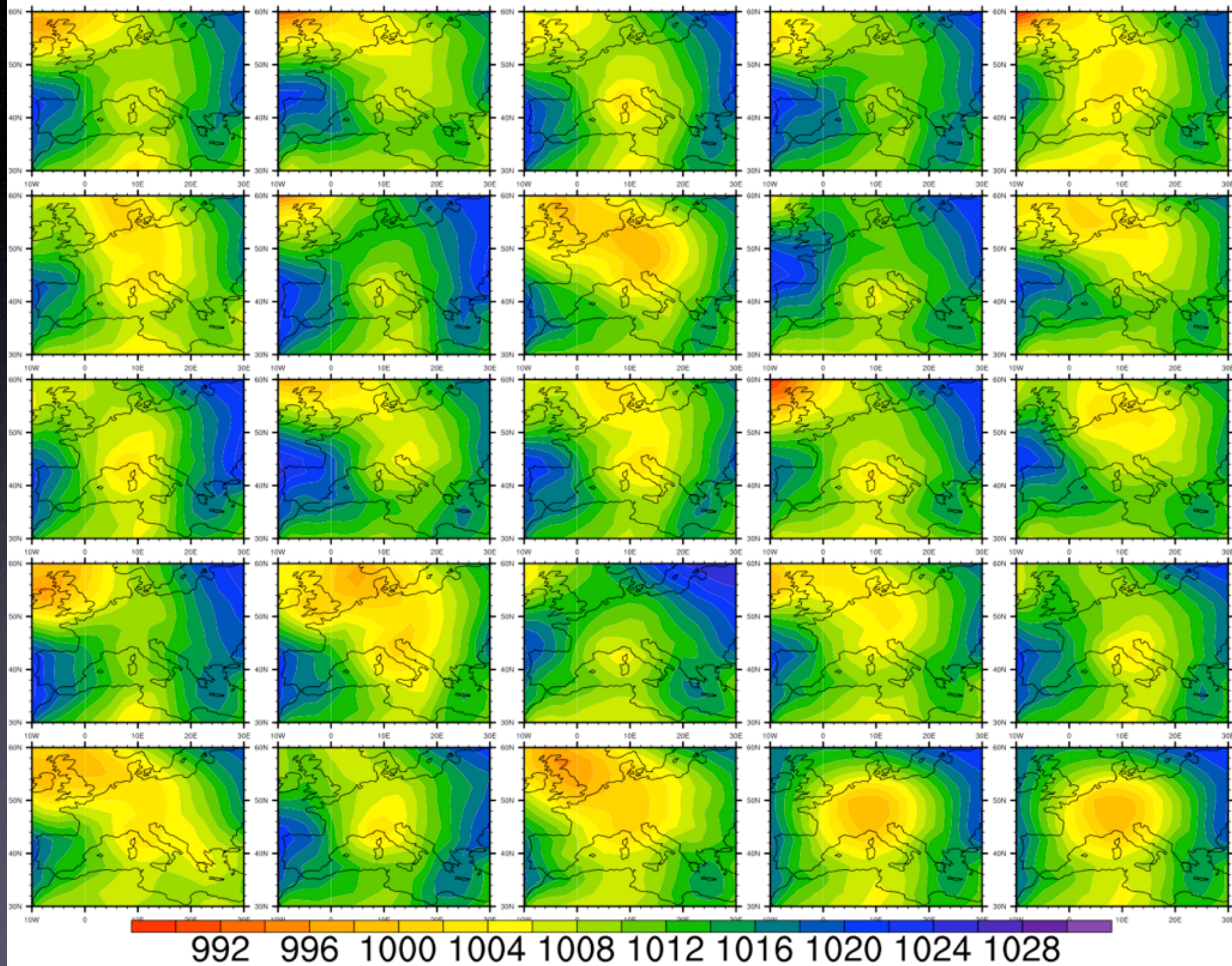
- ロスビー波束の伝播は予測可能性が高い
(Lee and Held, 1993) .
- それでも、予測可能性の低い湿潤過程の
影響を受ける.
- これからの中期予測は、フィラメントや
砕波を予測.

気象庁週間アンサンブル予報 FT=144 INIT=20020805



992 996 1000 1004 1008 1012 1016 1020 1024 1028

気象庁週間アンサンブル予報 FT=72 INIT=20020808

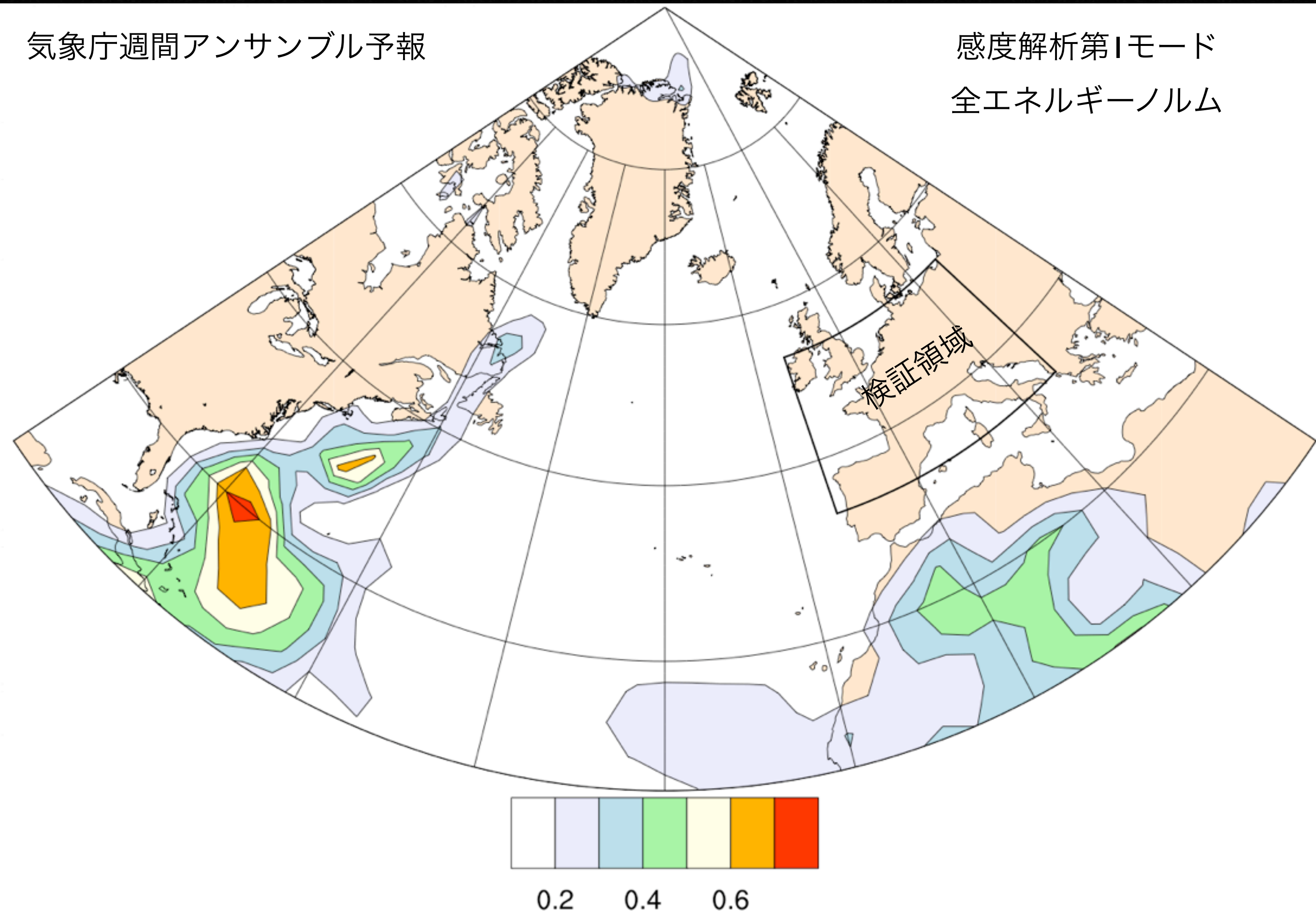


感度解析を利用した顕著現象予測

- 低解像度アンサンブル予測
- 検証領域を設定
- 感度解析
- 追加の高解像度全球／領域予測

気象庁週間アンサンブル予報

感度解析第Iモード
全エネルギーノルム



ps anomaly

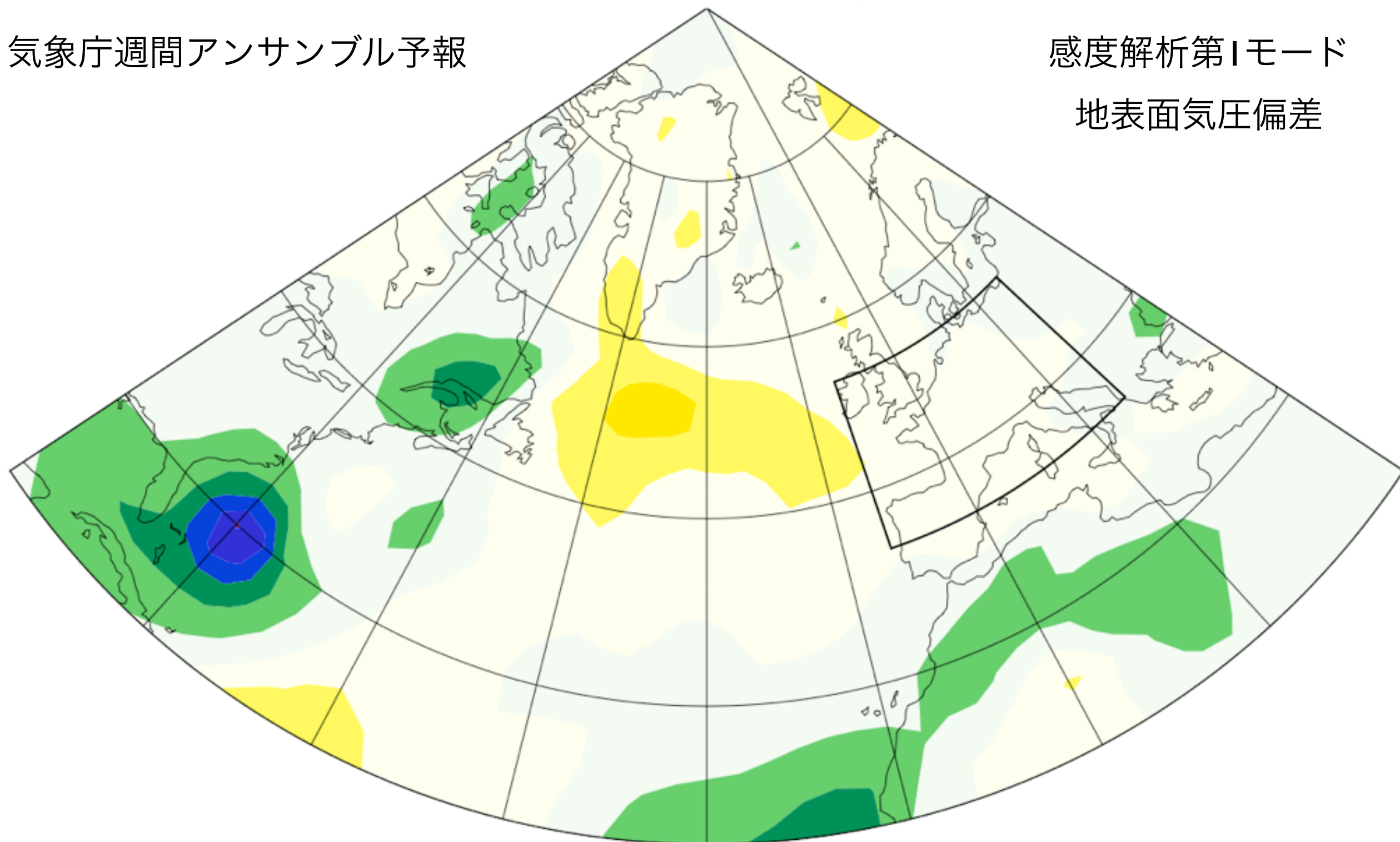
mode=0 FT=0

hPa

気象庁週間アンサンブル予報

感度解析第Iモード

地表面気圧偏差



-1 -0.8 -0.6 -0.4 -0.2 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1

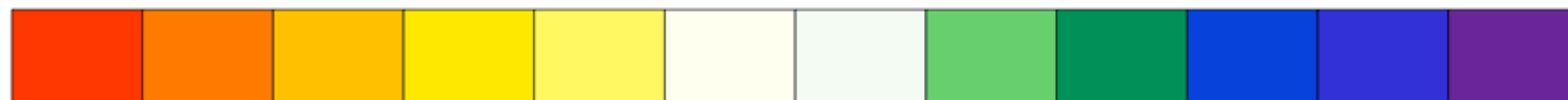
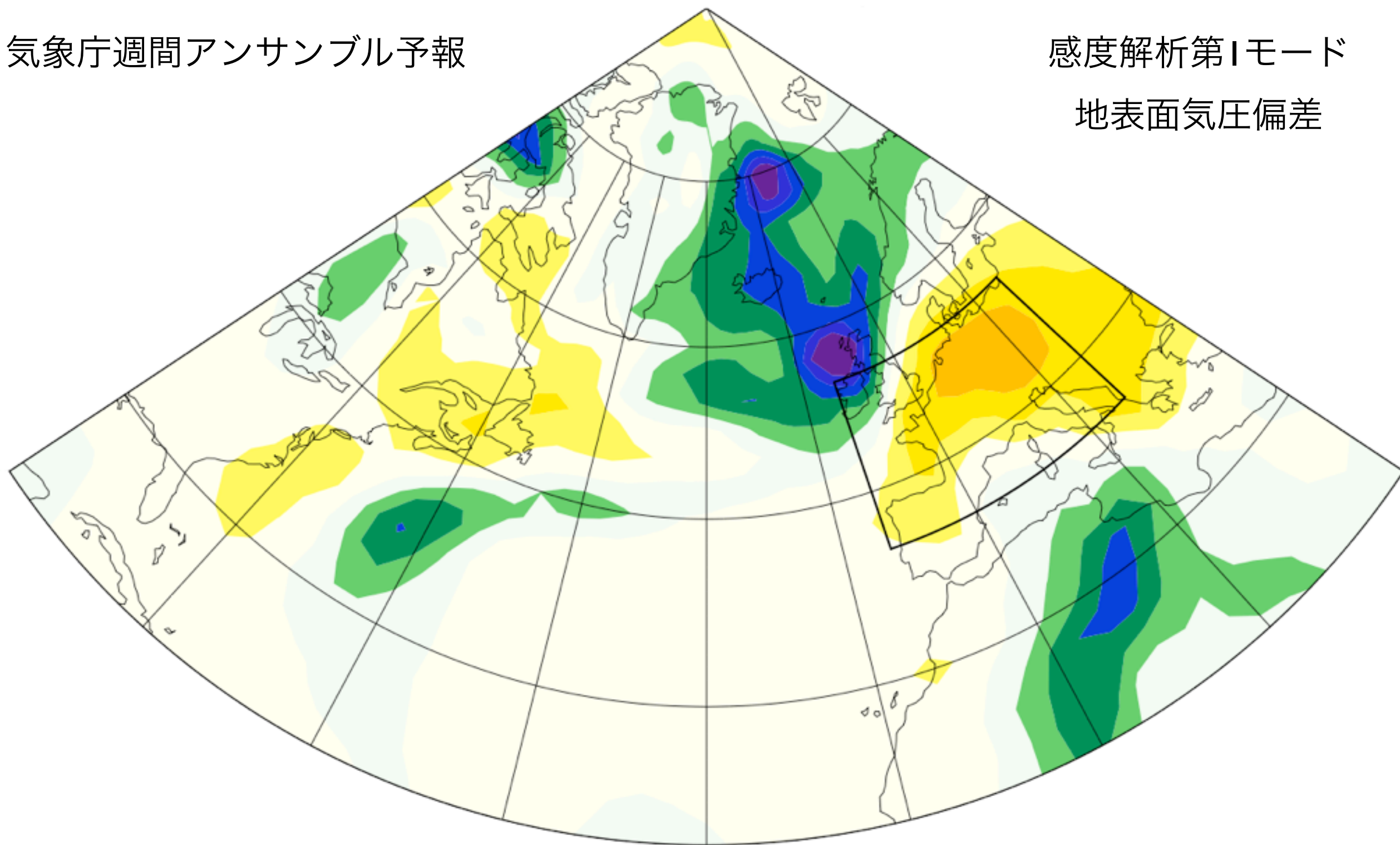
ps anomaly

mode=0 FT=72

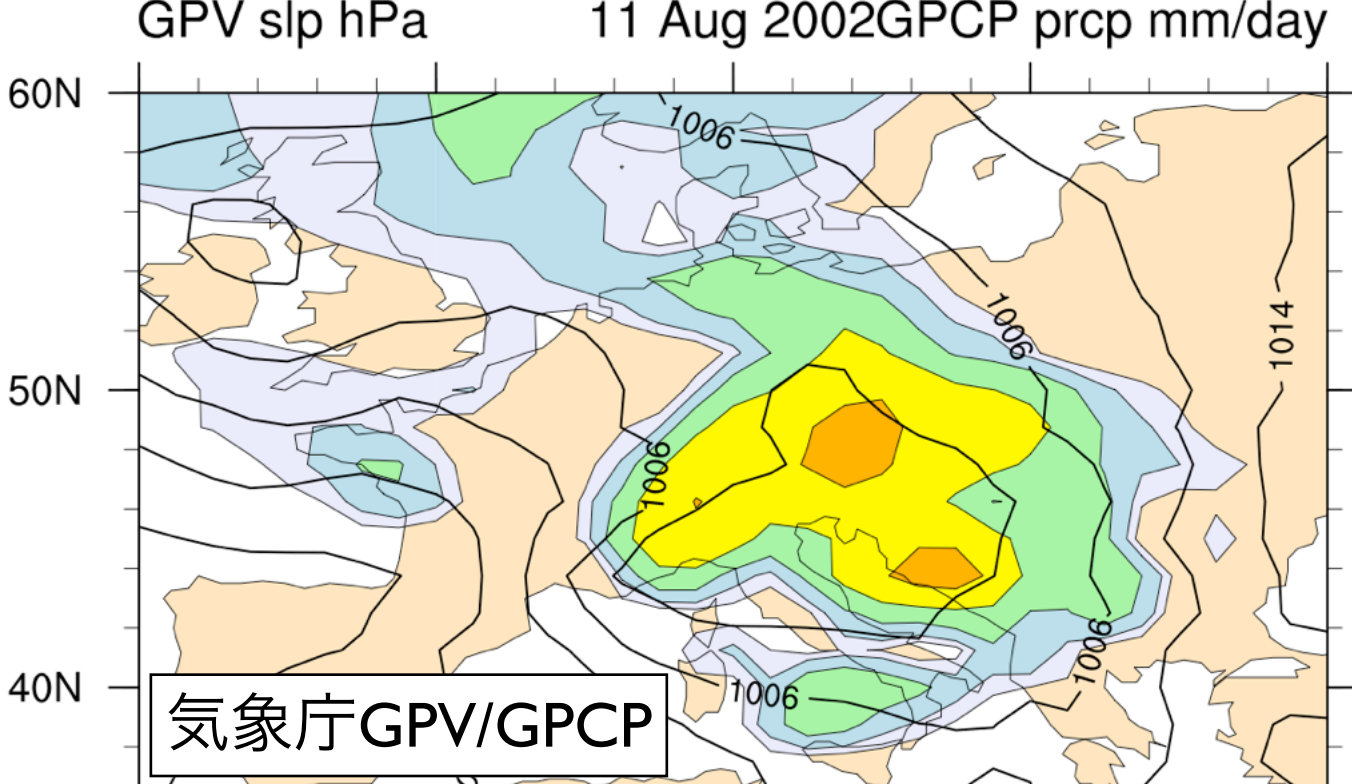
hPa

気象庁週間アンサンブル予報

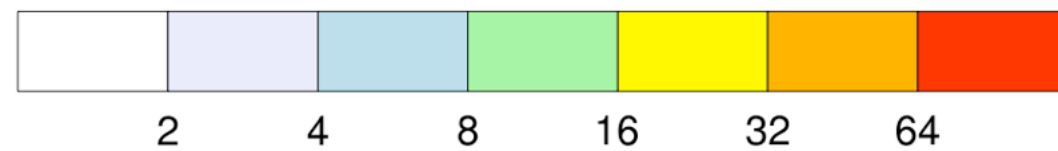
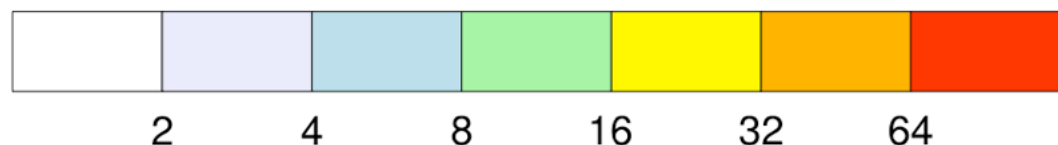
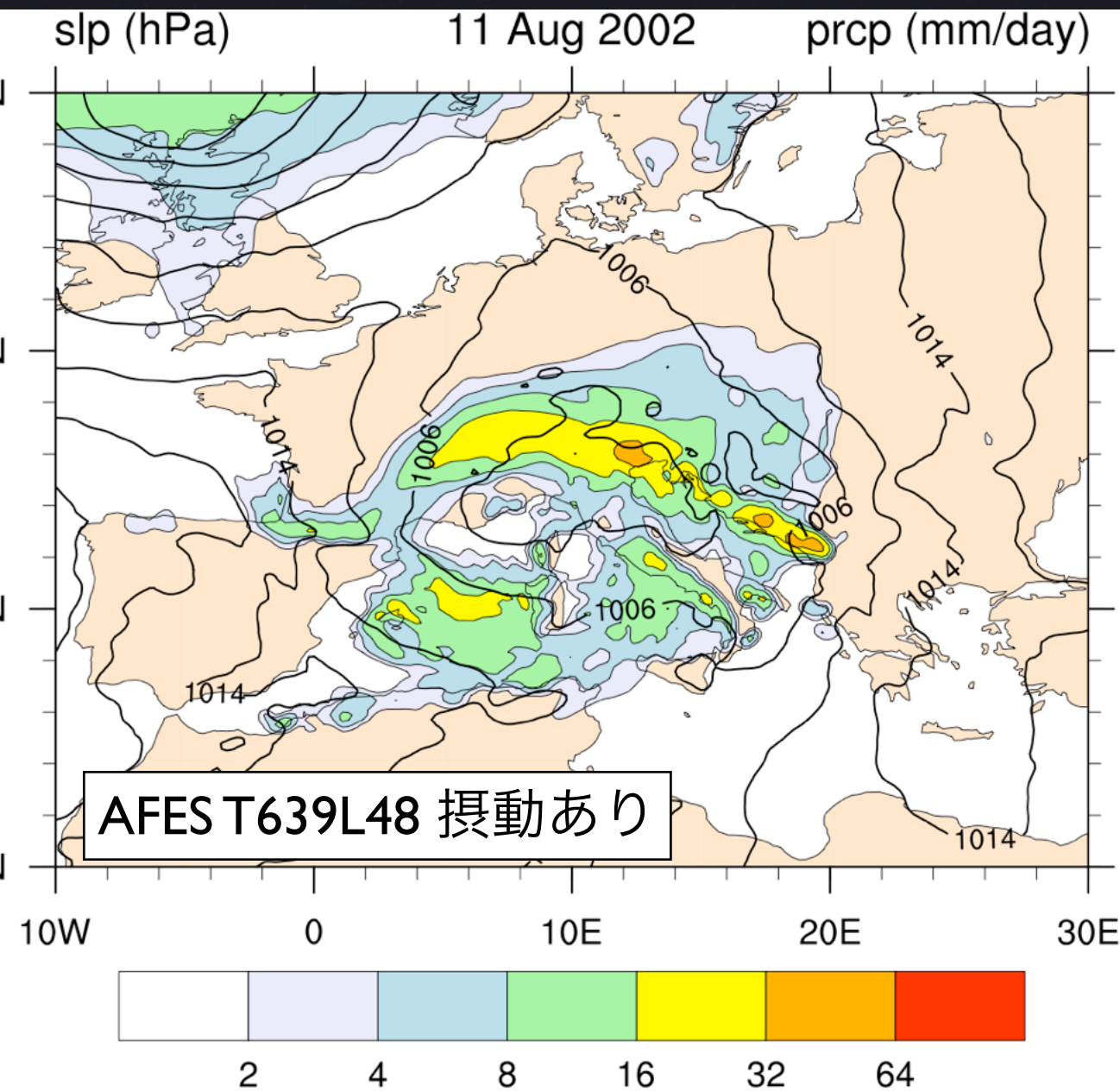
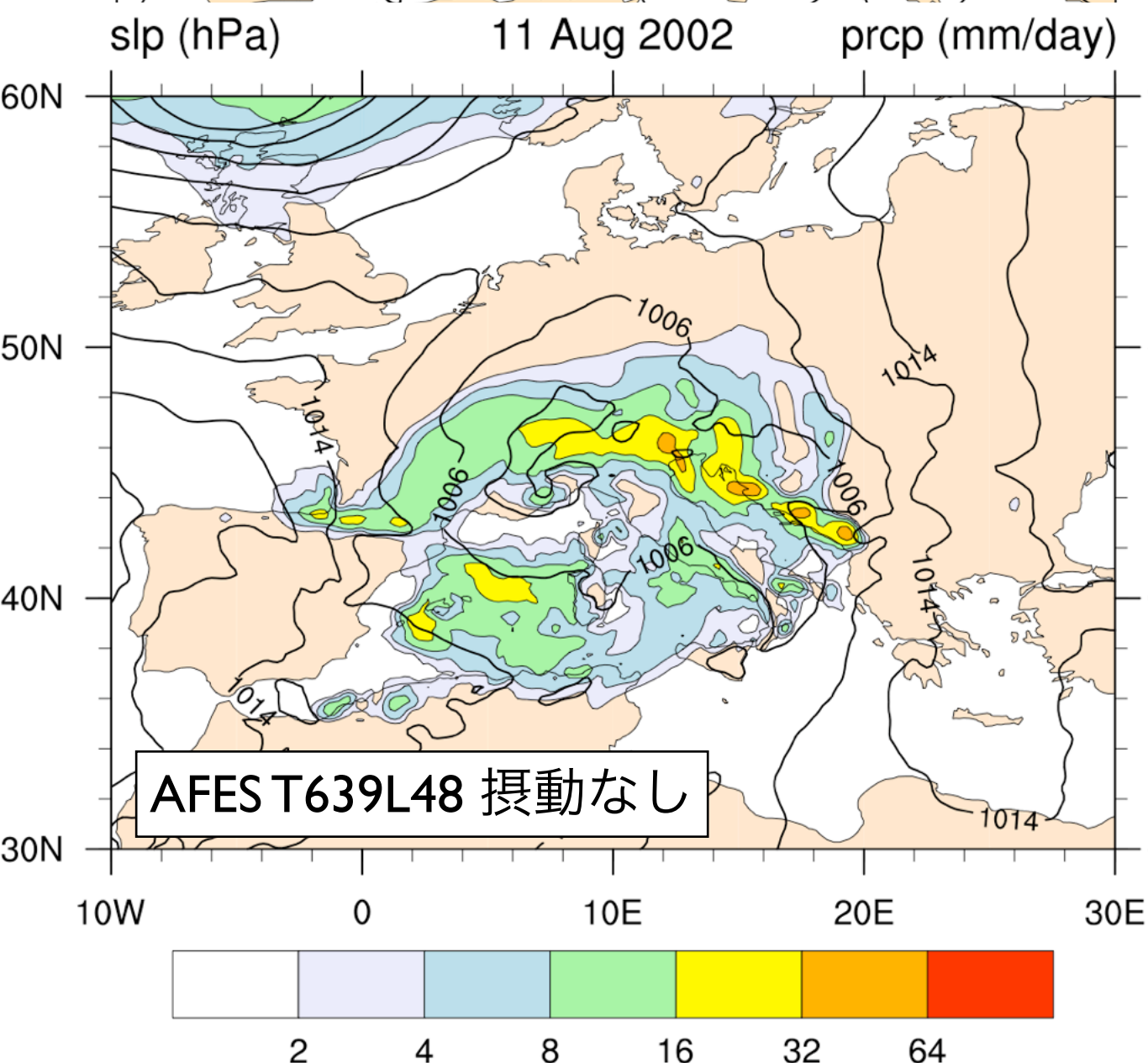
感度解析第Iモード
地表面気圧偏差



-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5



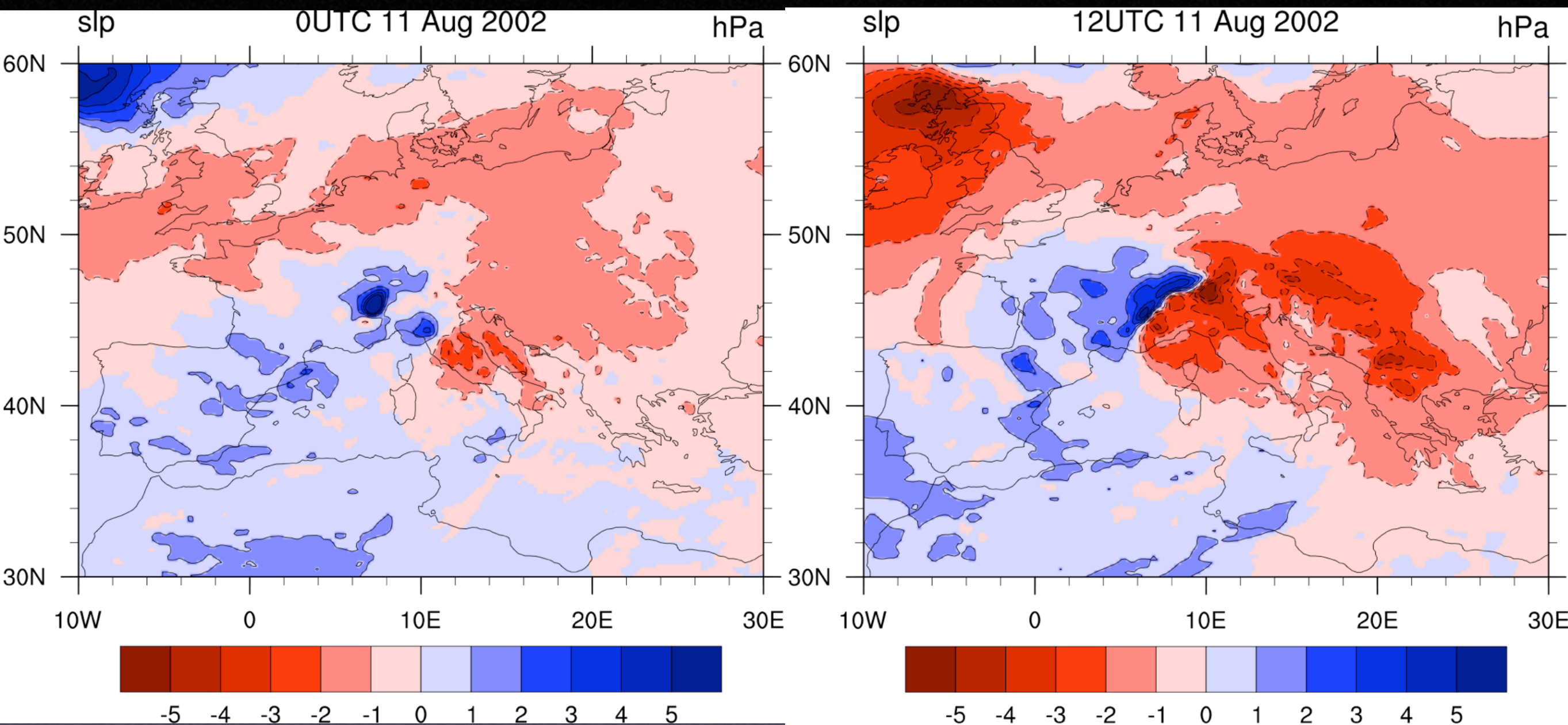
感度実験



擾乱の急発達

2002/8/11 0UTC

2002/8/11 12UTC



海面気圧偏差 hPa

アンサンブル予測の課題

- 領域アンサンブル手法
- 季節内振動・年々変動予測のための初期摂動
- 解像度とアンサンブル数
- 大気の不確定性の性質

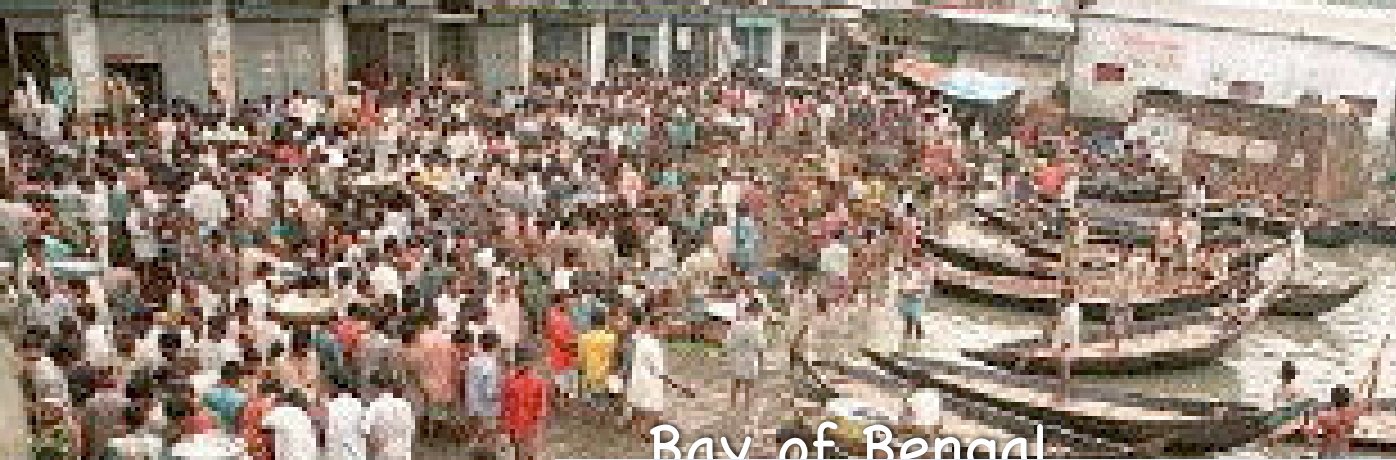
予測可能性は力学の問題

季節内振動と年々変動

季節・気候とのつながり

- MJO, ジェットの位置と強さ, SST偏差...
- ロスビー波束の射出を支配
- ロスビー波束伝播の基本場

2002年11月にみられた
季節内振動と
低気圧の下流発達



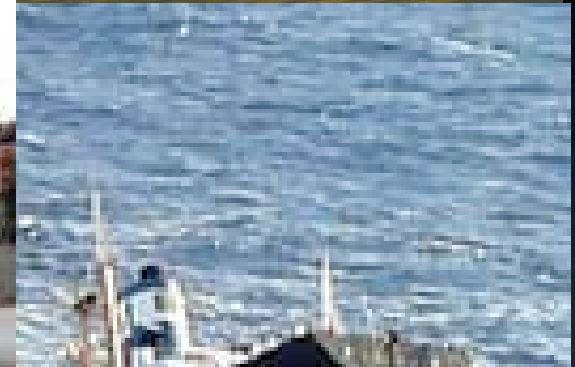
Bay of Bengal



break: 10 Nov



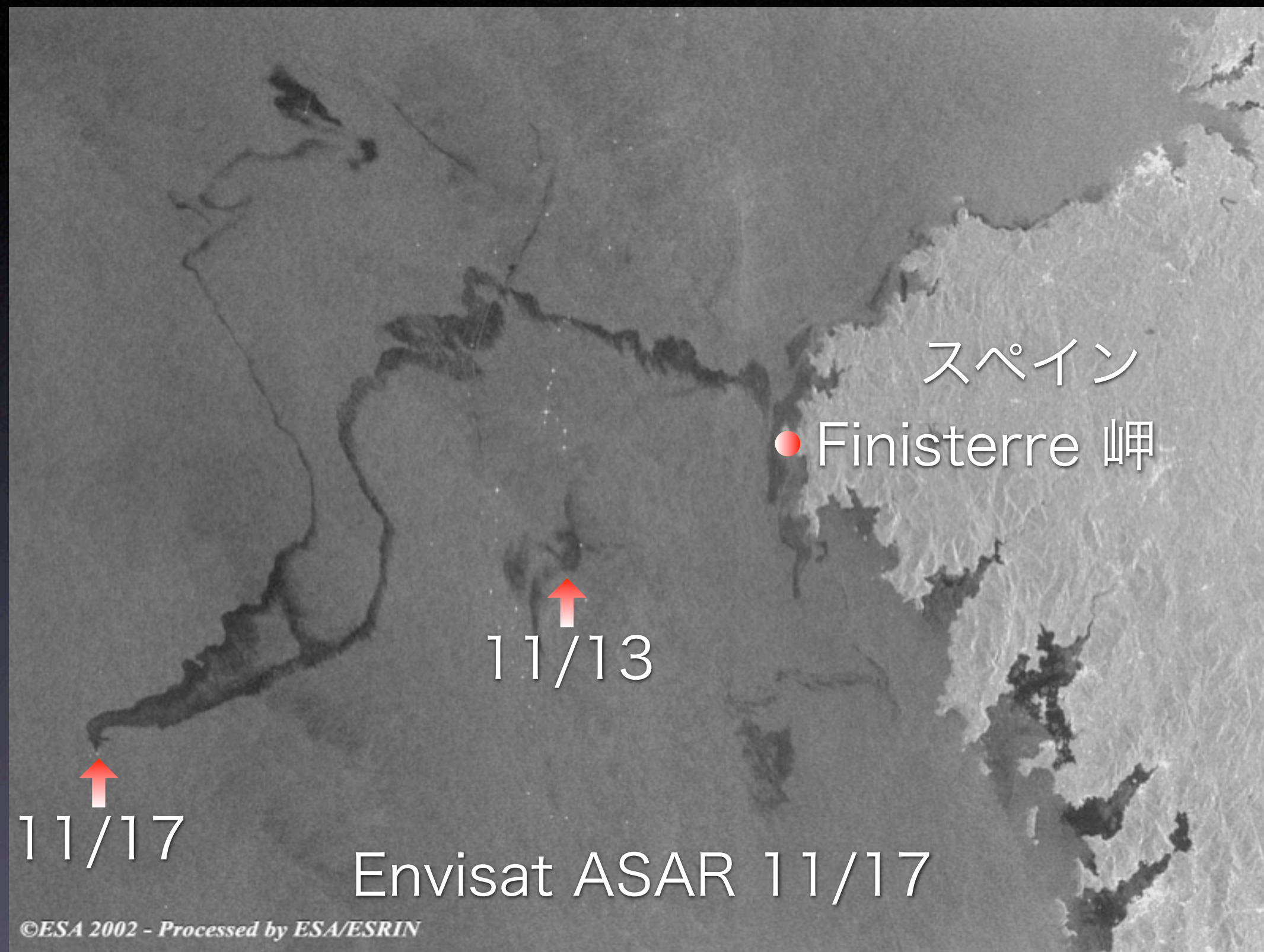
Moroccan flood: 25 Nov

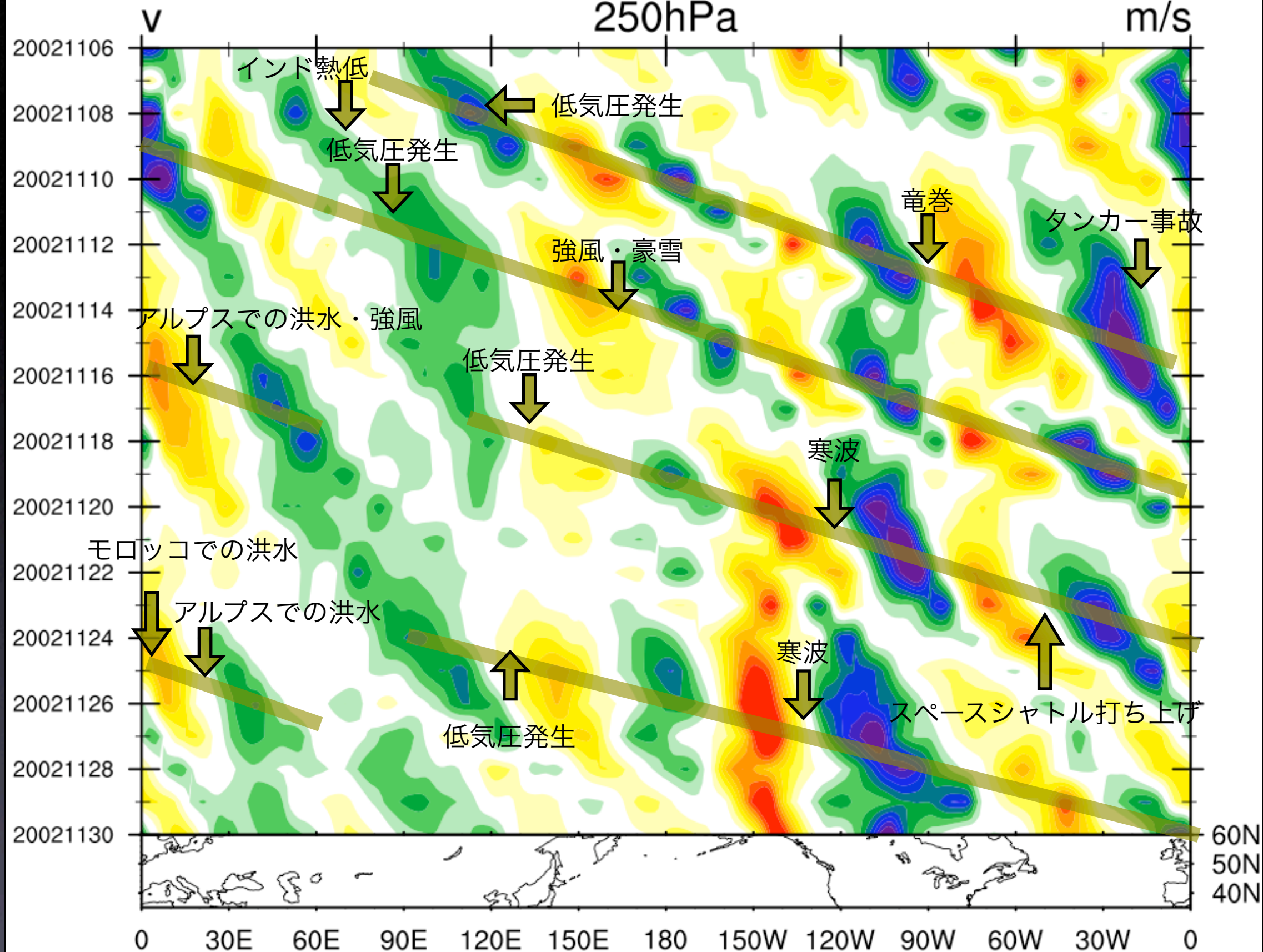


Eastern Swi

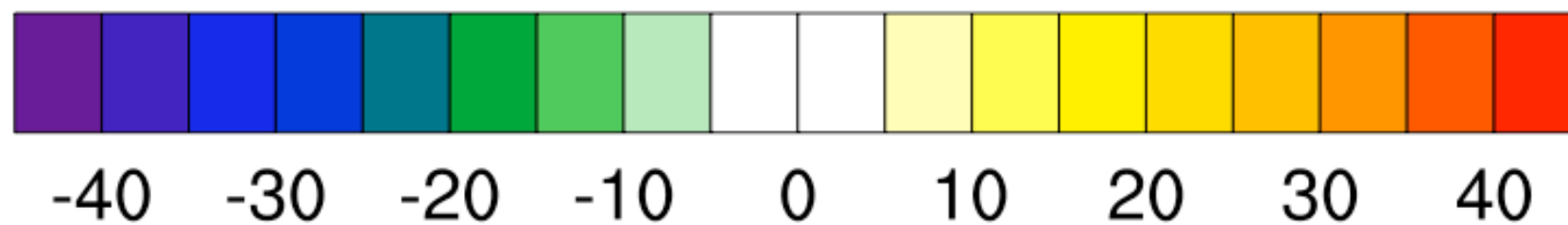


10 Nov

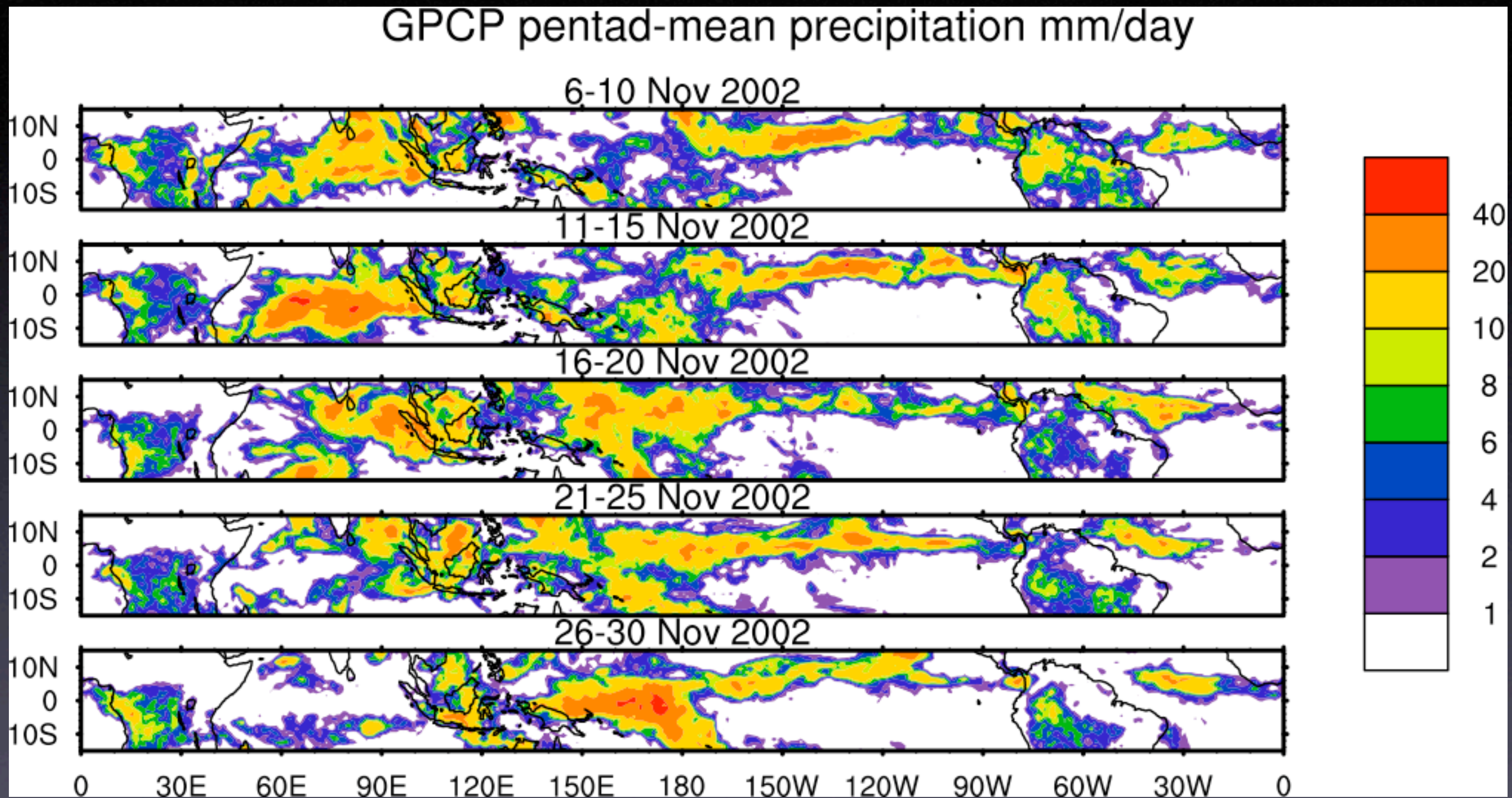




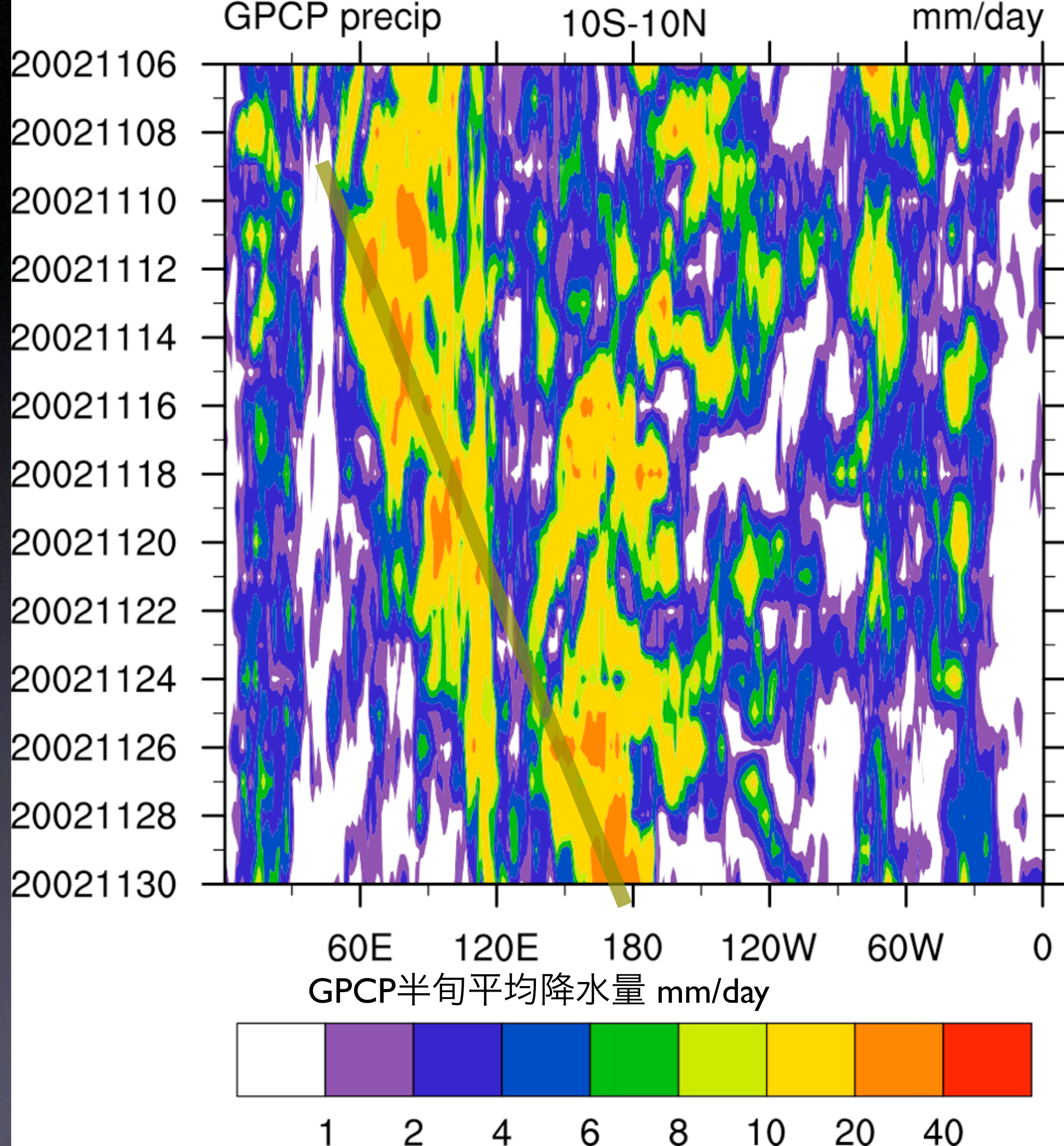
NCEP/NCAR再解析

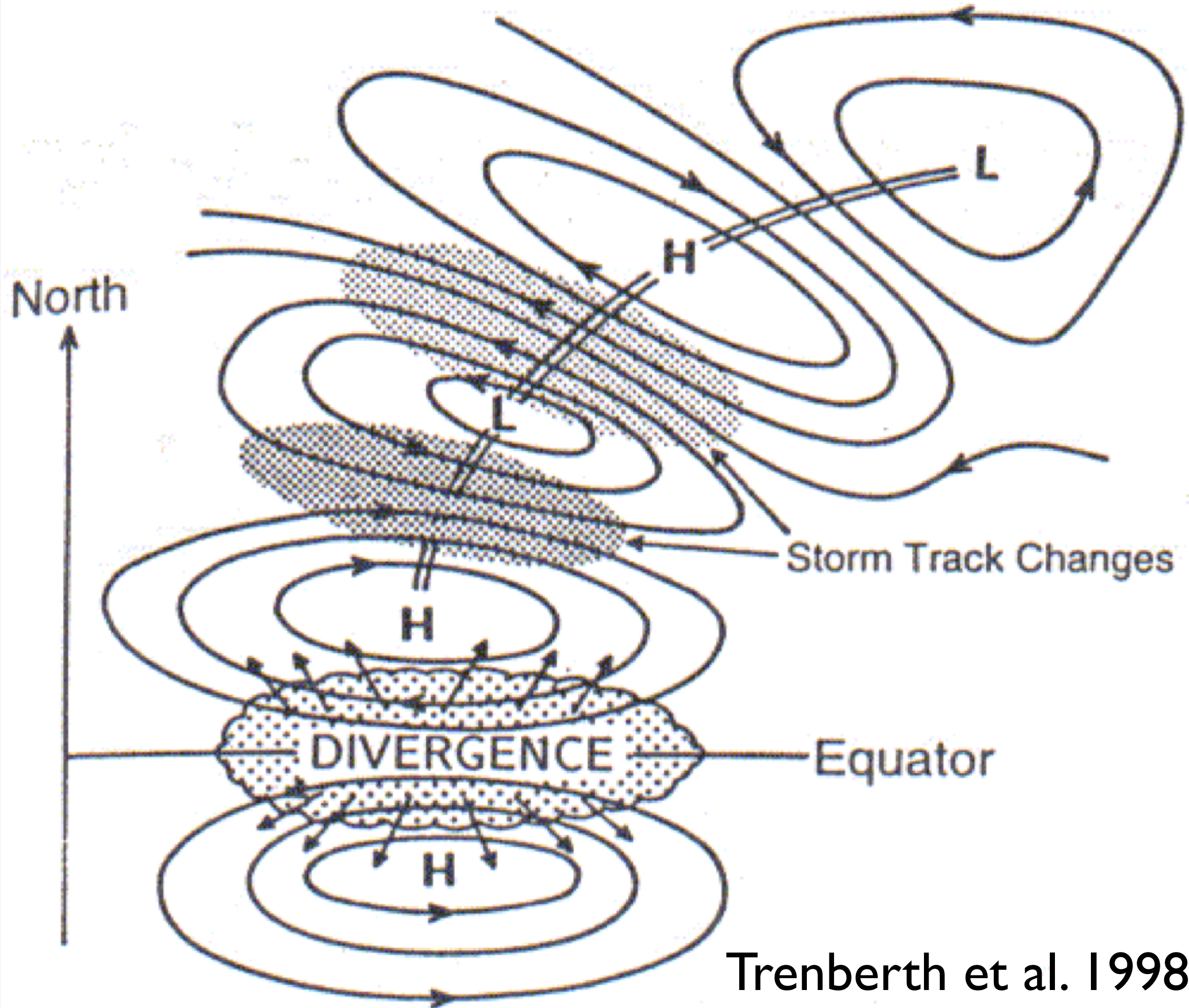


GPCP半旬平均降水量 mm/day



低気圧発生の影響





Trenberth et al. 1998

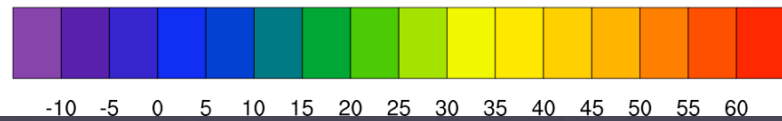
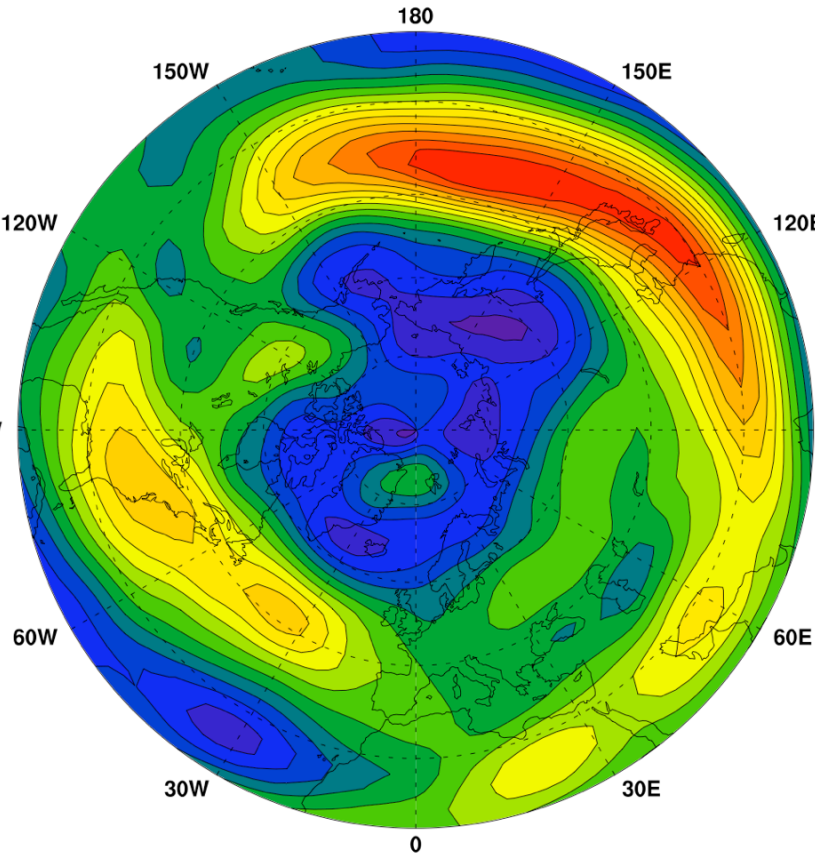
月平均250 hPa東西風 (11月)

2002年

氣候值

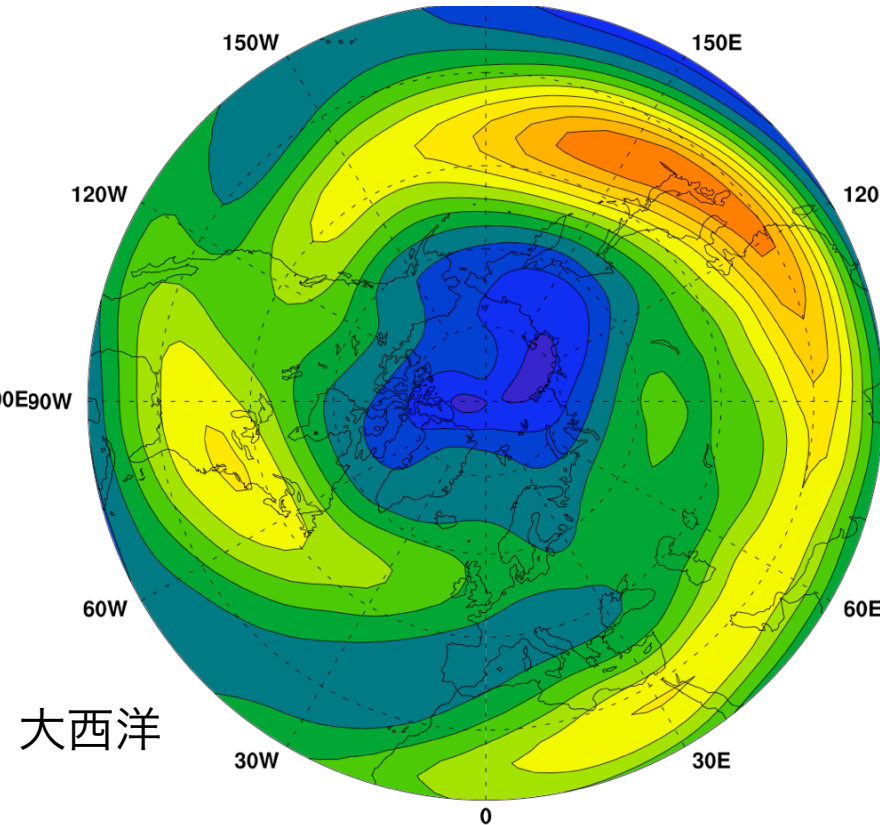
偏差

u2002 nov m/s

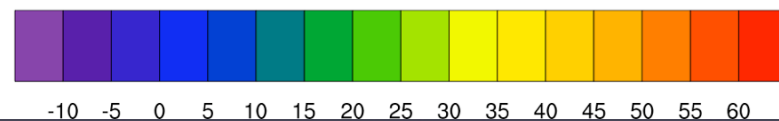


u ncep clim nov

太平洋



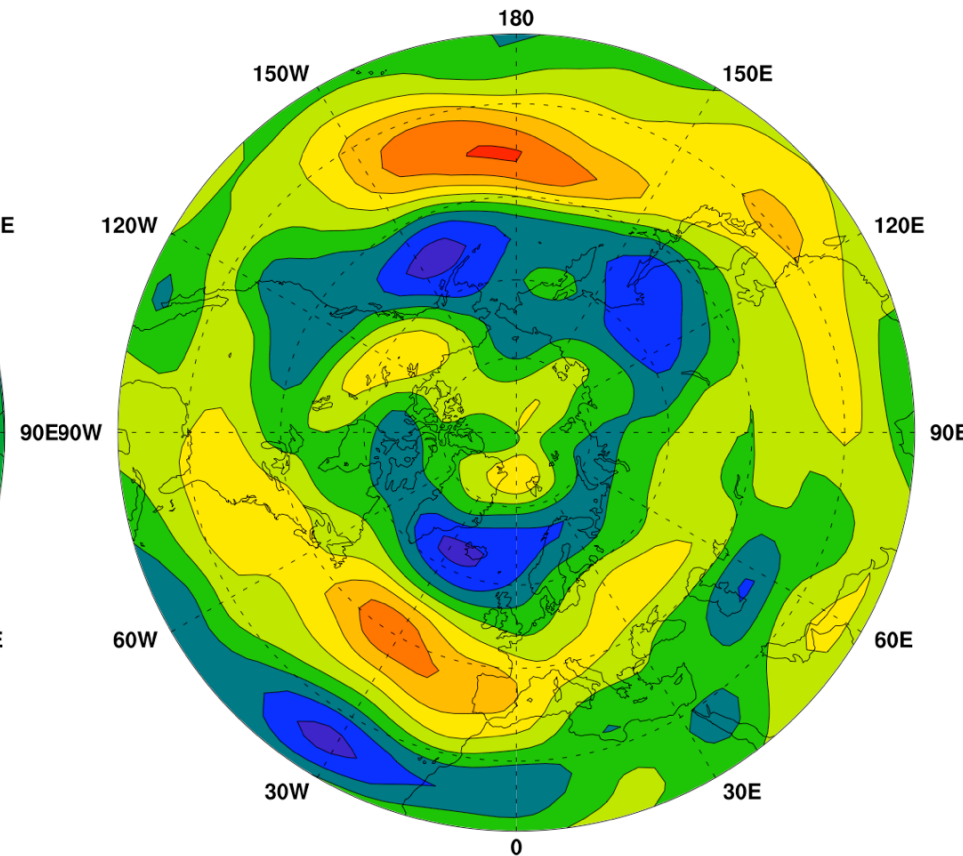
大西洋



m/s

u2002-uclim ncep nov

m/s



NCEP/NCAR再解析

今後の展開

- 顕著現象や日周期の再現性:
非静力学モデルとのハイブリッド化 (AFES-CReSS)
- データ同化・初期擾乱作成:
EnKF (AFES-LETKF), 湿潤SV (気象庁湿潤SV)
- 海洋・海氷, 陸面からの影響:
高解像度大気海洋結合モデル (CFES)