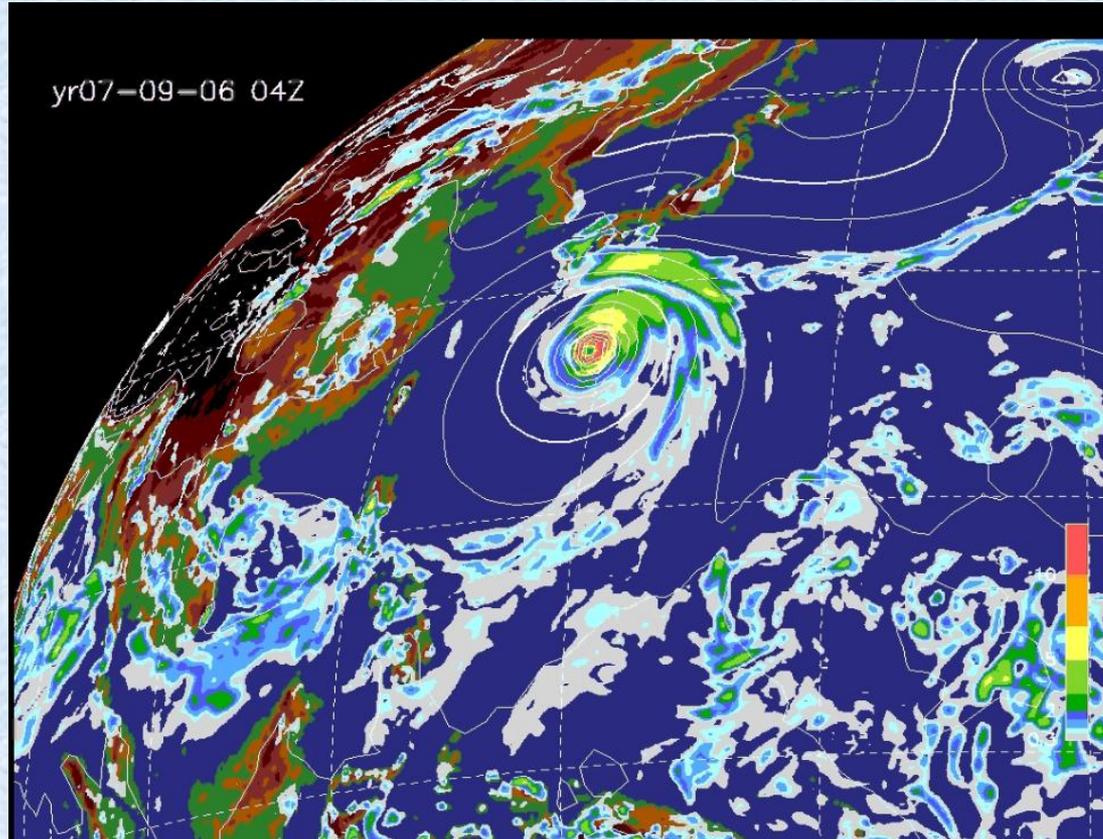


温暖化で台風はようになる？

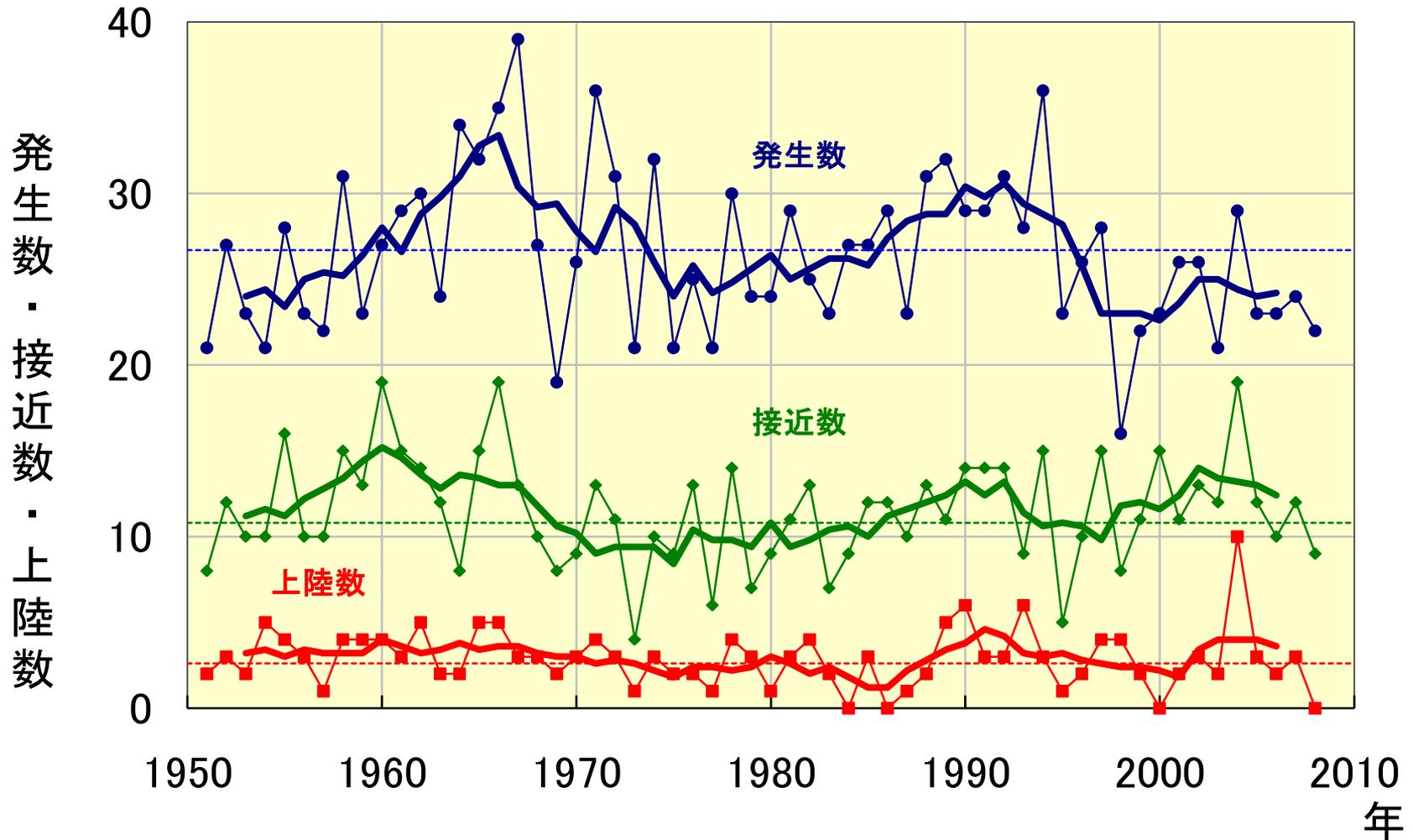


海洋研究開発機構 杉 正人

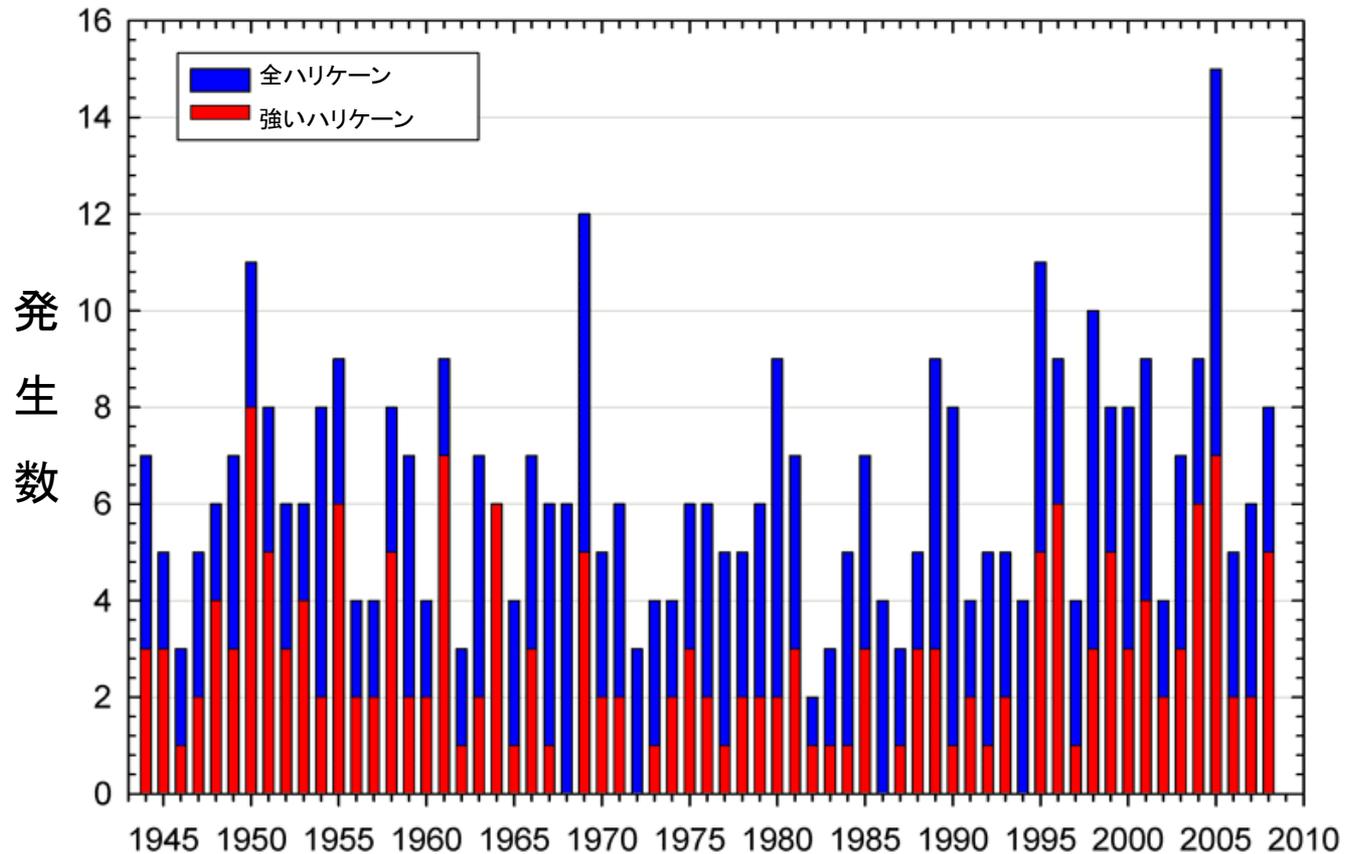
地球温暖化の台風に対する影響はすでに現れているか？

- ◆ これまでに、地球温暖化により海面水温が上昇し、台風の数が増え、強さが強くなっていると言えるか？
- ◆ カトリーナのような強いハリケーンの発生は温暖化によるものと言えるか？

台風の発生数・接近数・上陸数の変化



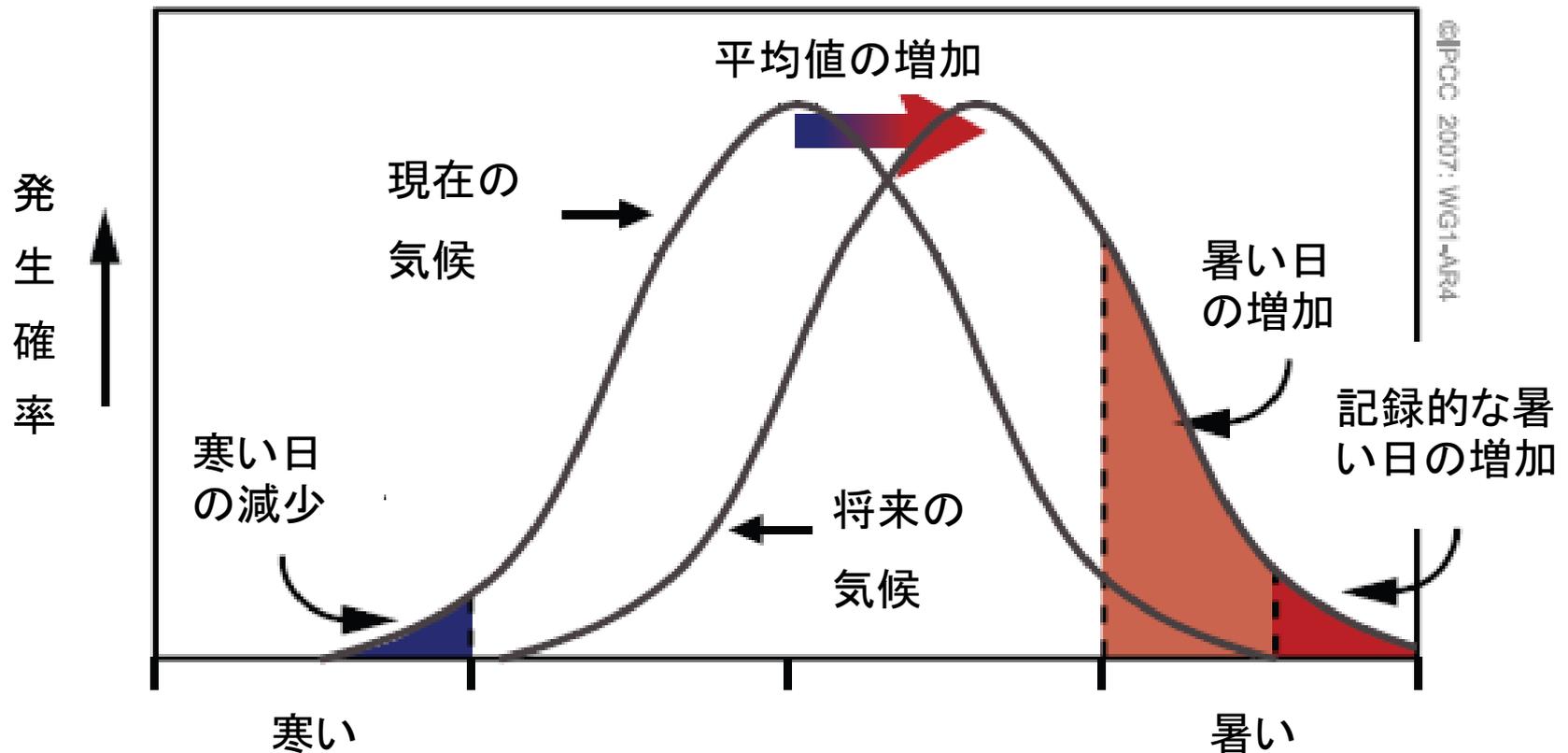
北大西洋のハリケーンと強いハリケーンの発生数の変化



<http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/hurricane-climatology.html>

異常気象(極端現象)は自然変動でも起きる。

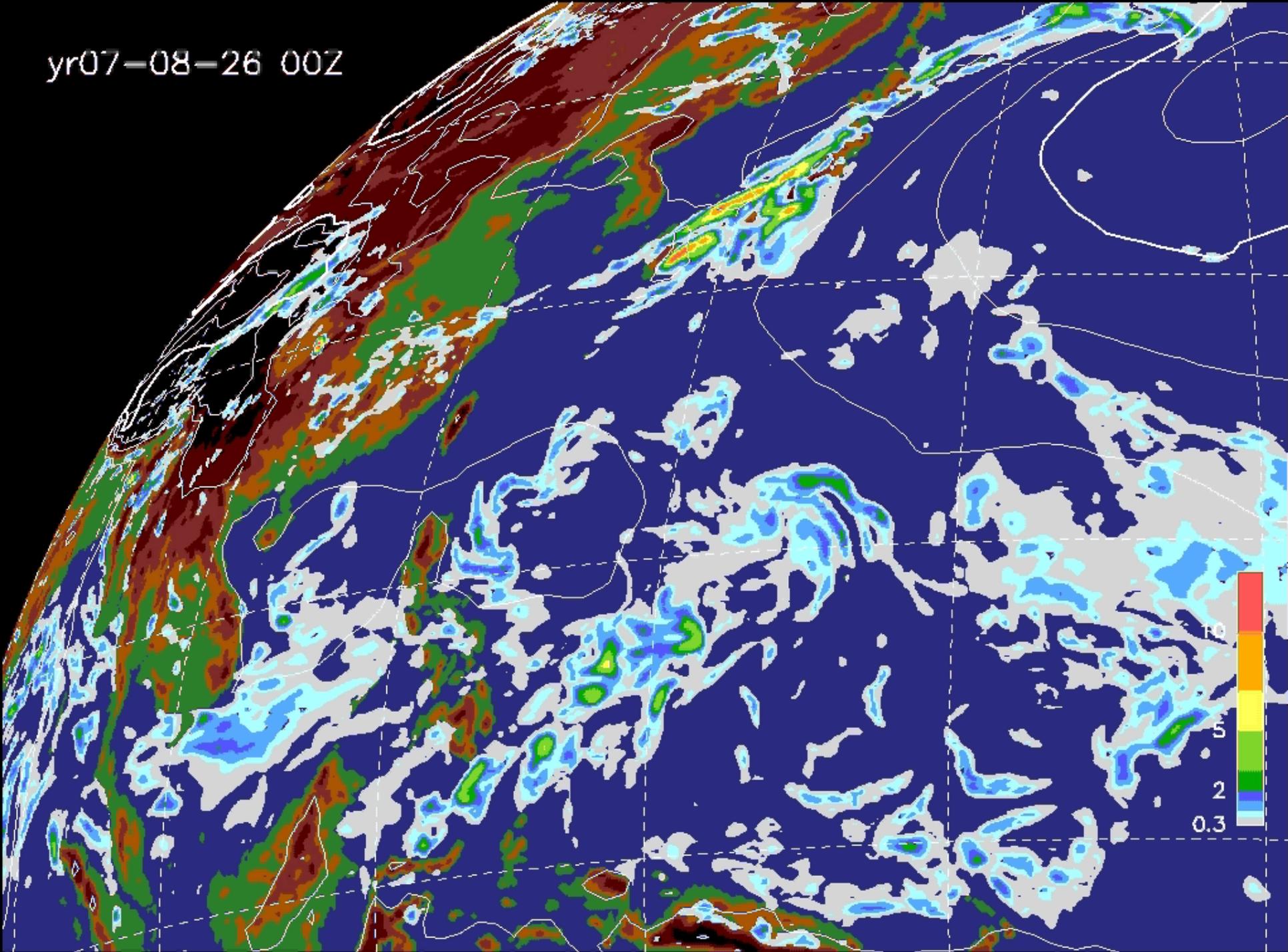
個々の異常気象事例が、地球温暖化によるものか、自然変動によるものか、ということとはわからない。



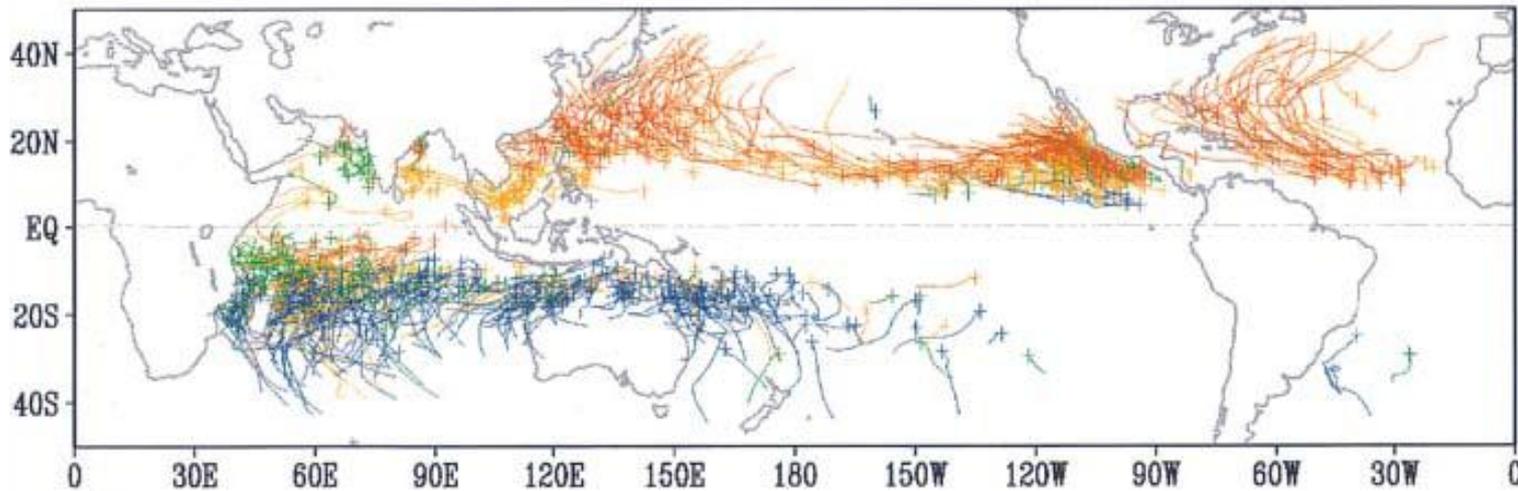
温暖化で台風はようになる？

- ◆ 世界でもっとも高解像度の20kmメッシュ
全球大気モデルで予測。
- ◆ 20kmメッシュモデルの予測では、強い
台風は増えるが、全体の発生数は減る。

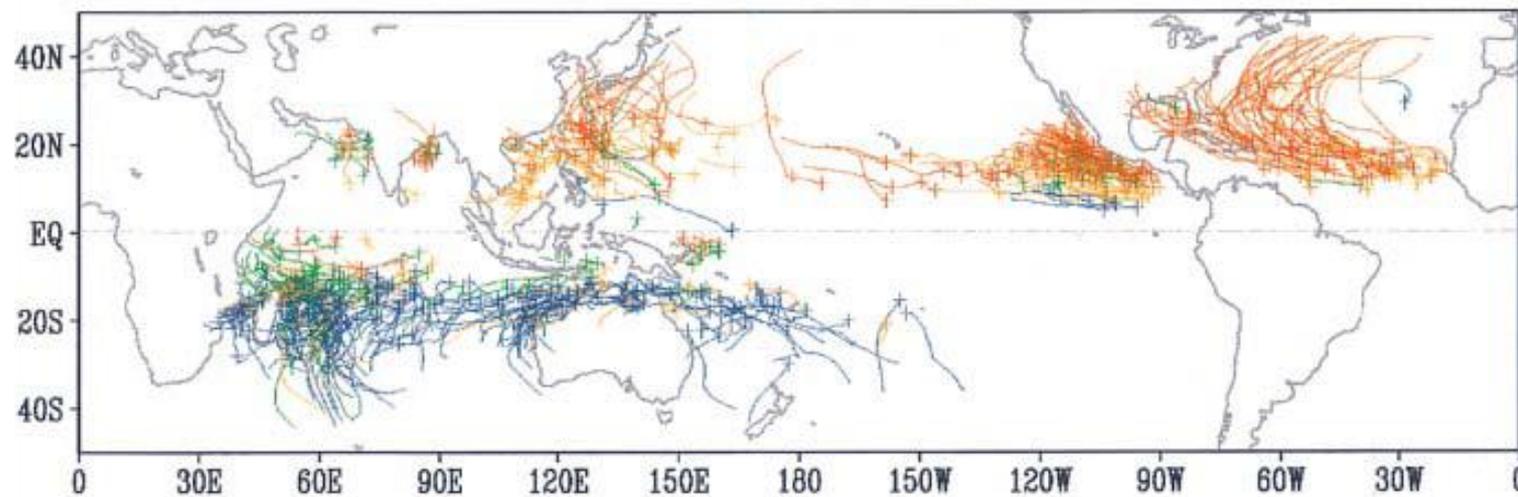
yr07-08-26 00Z



20kmメッシュモデルで発生した台風の経路



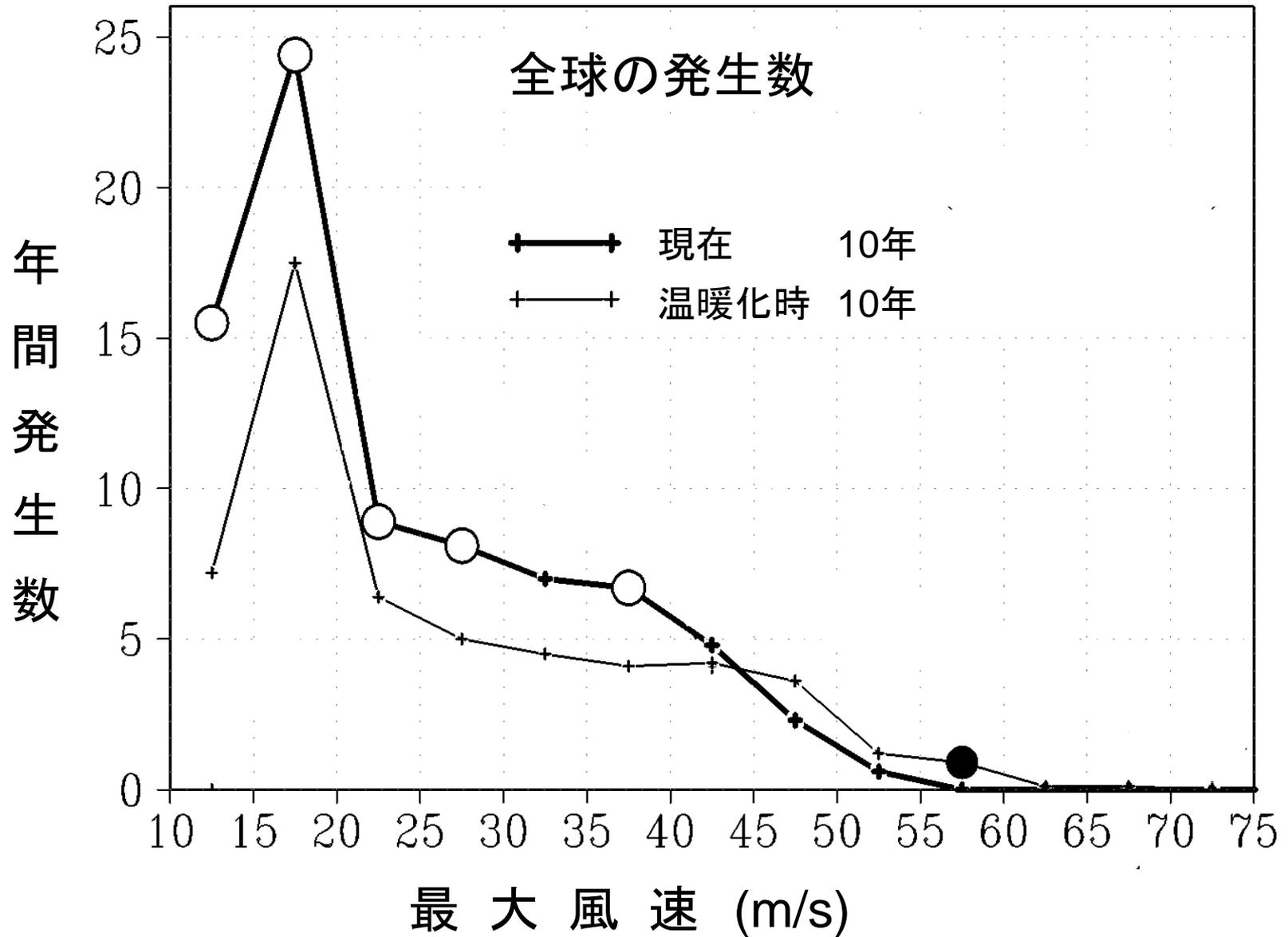
現在
(10年)



温暖化時
(10年)

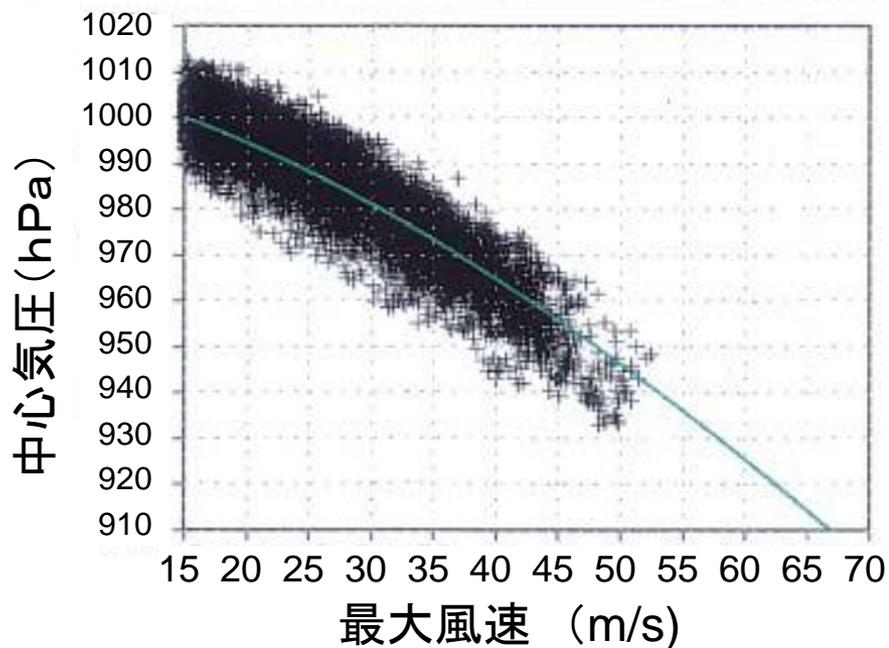
青:1-3月、緑:4-6月、赤:7-9月、オレンジ:10-12月

最大風速ごとの台風発生数

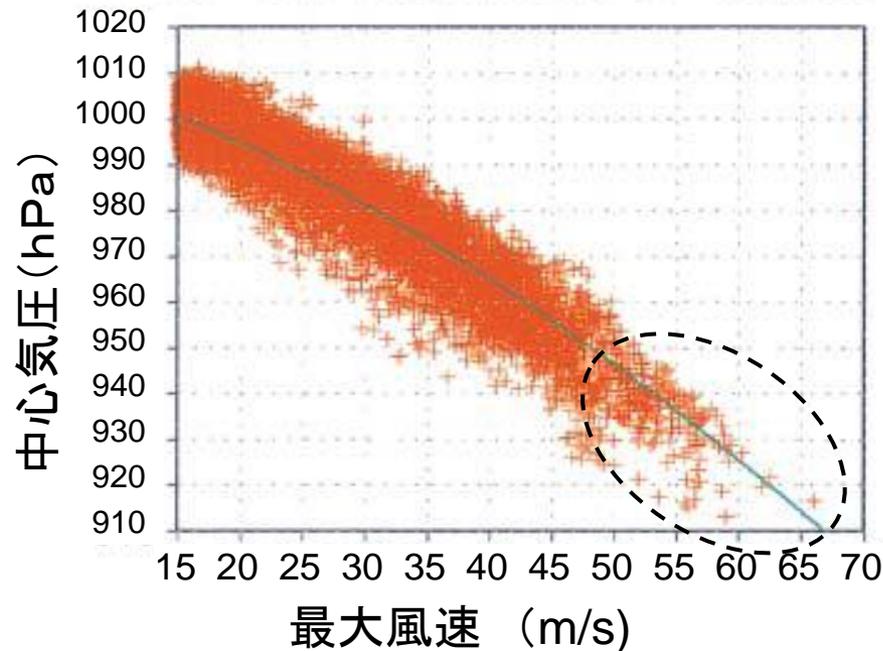


地球が温暖化すると、今までになかったような強い台風が発生する可能性がある

現在



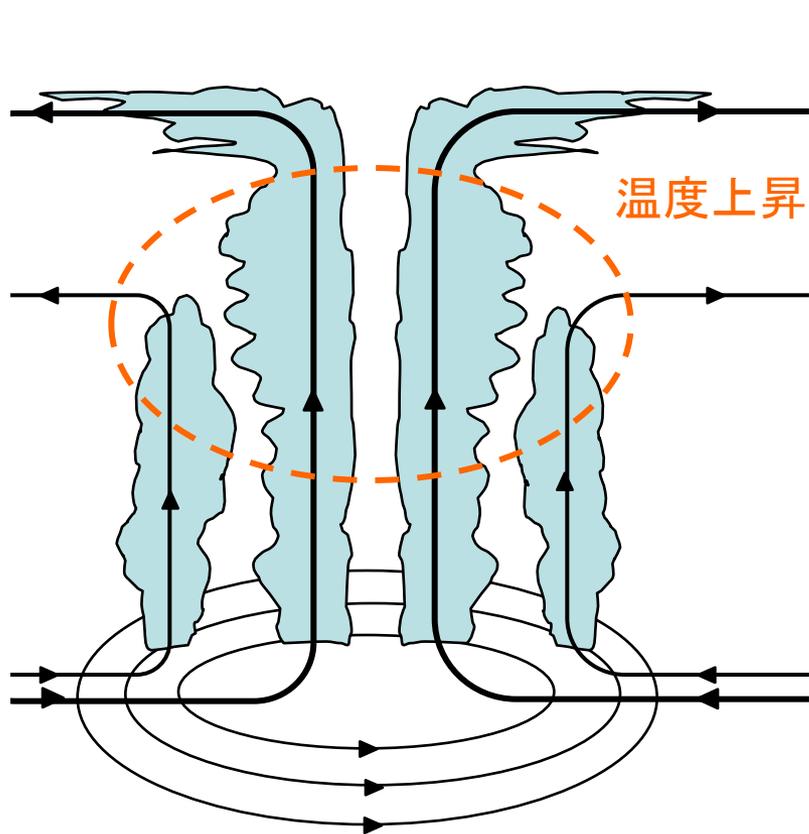
温暖化時



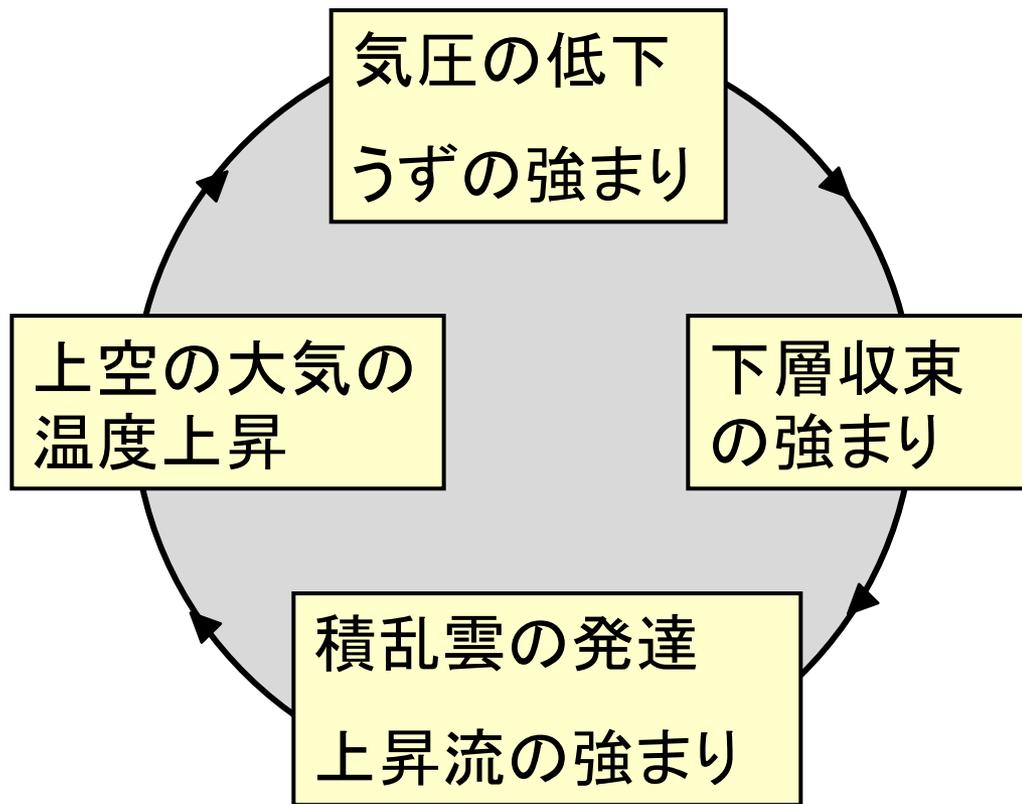
温暖化すると台風の数が減る理由

- ◆地球が温暖化すると大気中の水蒸気が増える。その結果、台風の強度は強くなり、数も増えると予想されていた。
- ◆ところが、モデルの予測では、強い台風は増えるが、全体の発生数は減る。
- ◆なぜそうなるのか？

台風はどのようにして発達するか

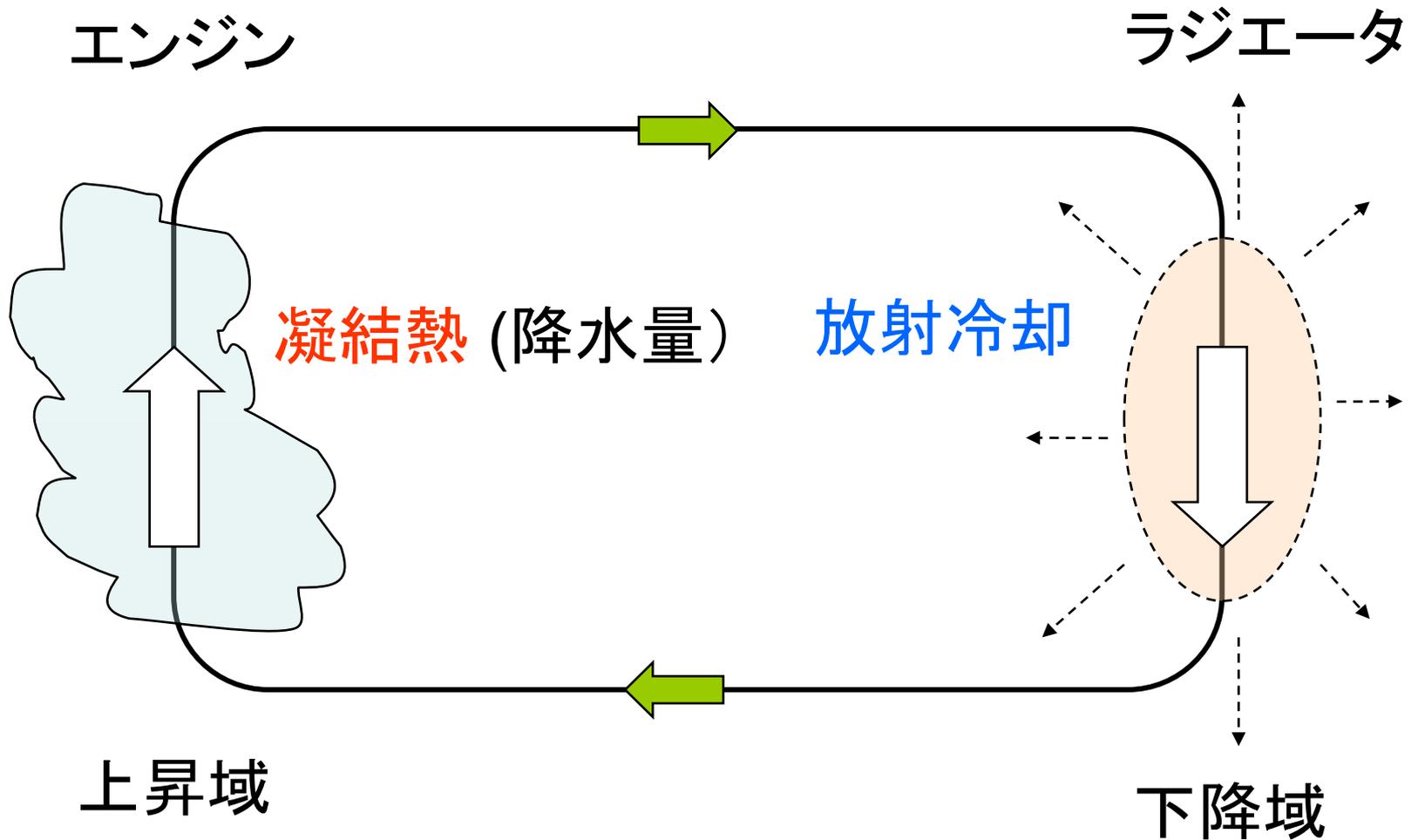


気圧の低下・うずの強まり

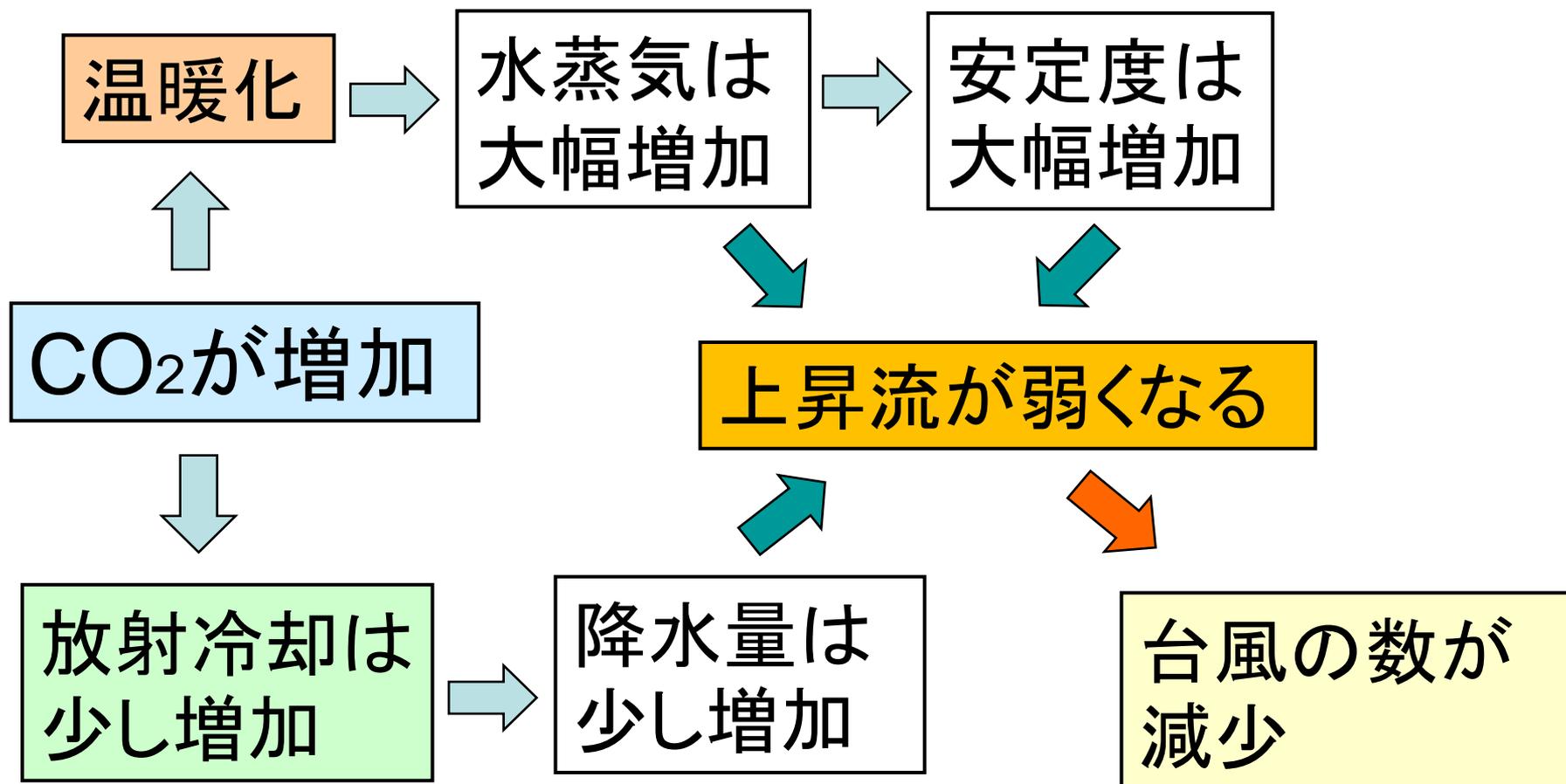


熱帯の大気循環

温暖化 → 循環が弱くなる



温暖化すると台風の数が減る理由



温暖化すると台風の数減る。しかし、強い台風は増える。どうしてか。

- ◆温暖化すると、上昇流が弱くなるので台風の発生数は減る。
- ◆しかし、いったん、ある程度の強さにまで発達すると、台風は自力でさらに発達する。
- ◆最大発達可能強度は、水蒸気が多いほど強くなる。このため、温暖化すると台風は強くなる。

よりよい予測をめざして

— 革新プログラムでのとりくみ —

- ◆ 温暖化すると台風の数が減り、強い台風が増える
 - 渇水リスクの増大、大雨・強風被害の増大
- ◆ 地域的な影響評価
 - 多数の予測計算による定量的な予測
 - 高解像度領域モデルによる詳細な計算

21世紀気候変動予測革新プログラム
平成21年度公開シンポジウム

2008年8月27日
一橋記念講堂

温暖化で台風はようになる

雲解像モデルによる台風のシミュレーション

坪木和久

(名古屋大学 地球水循環研究センター)

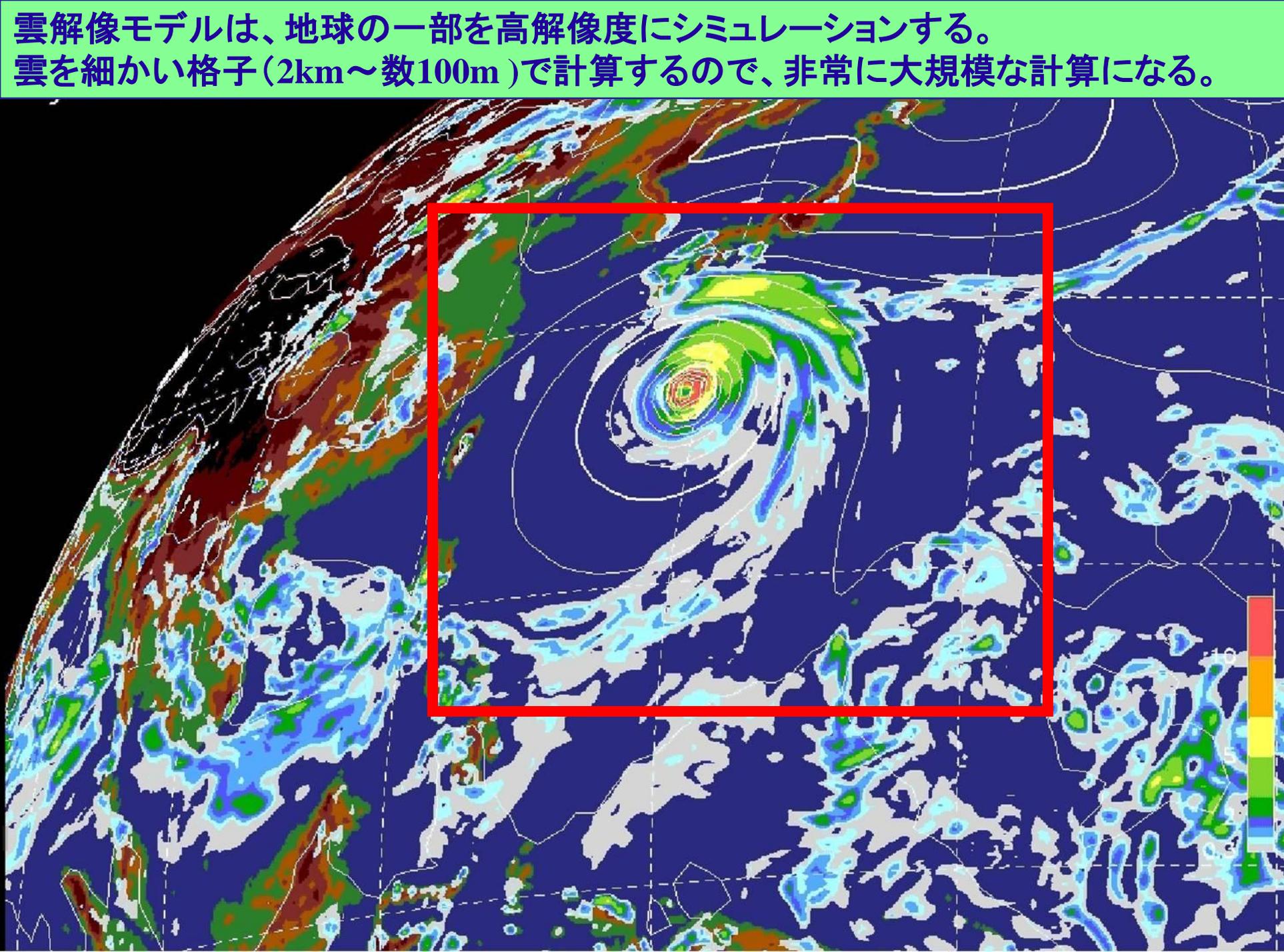
はじめに

地球温暖化に伴って21世紀後半(温暖化気候)の台風はどうか？

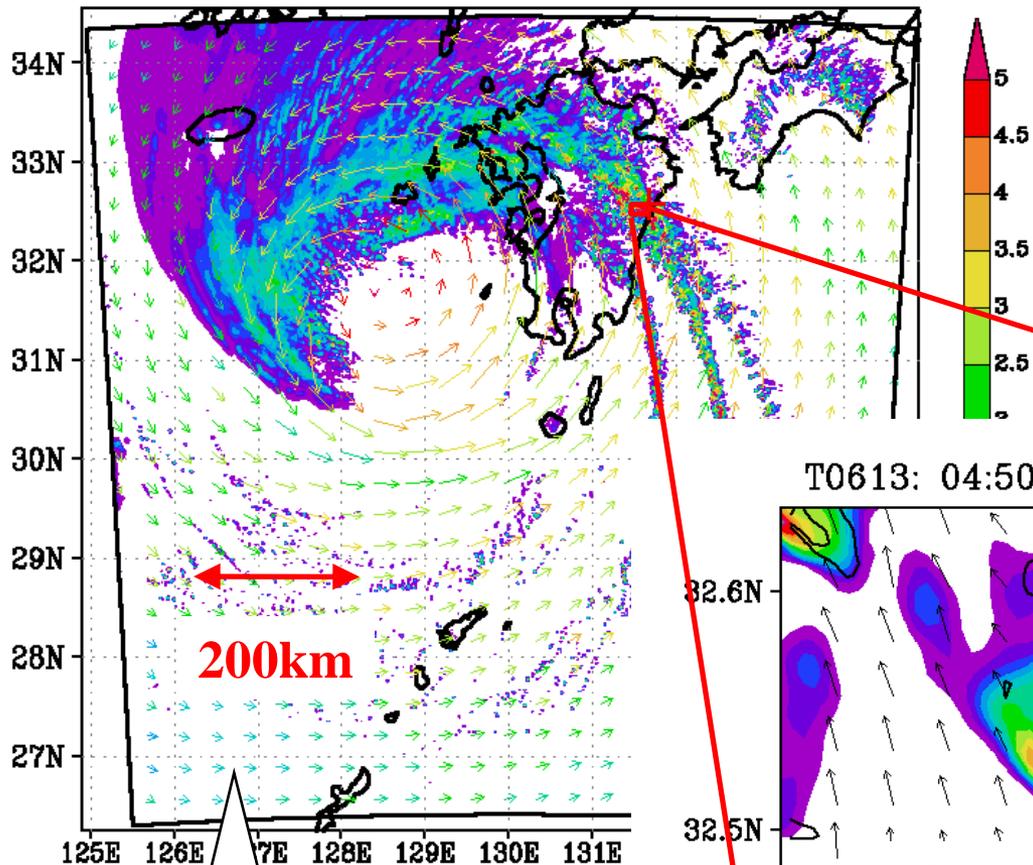
- ◆ 台風は強くなる？ — 最低中心気圧と最大風速
- ◆ 多量の降水をもたらす？ — 降水強度と総降水量

この問題について、量的により正確な答えを出すために、台風の雲ひとつ一つを細かい格子で計算する数値モデル—「**雲解像モデル**」を用いて、**現在気候と温暖化気候のシミュレーション実験**を行った。

この実験は全球モデルの作り出す21世紀後半の大気の状態を、雲解像モデルという顕微鏡でのぞき込むようなものである。この顕微鏡の視野のなかに台風がある。

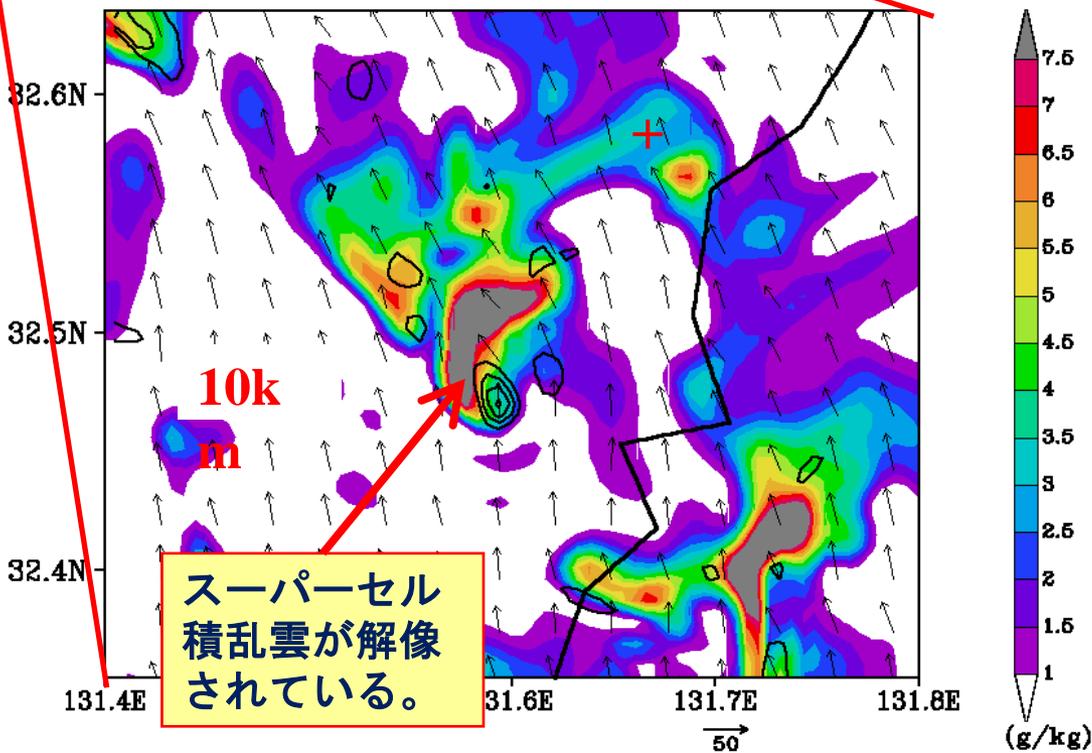


T0613: 04:50Z 17SEP2006 ht=1.91km No.59



雲解像モデルCReSS
を用いた、台風0613
号の解像度500mの
シミュレーション

T0613: 04:50Z17SEP2006 ht=1.91km No.2



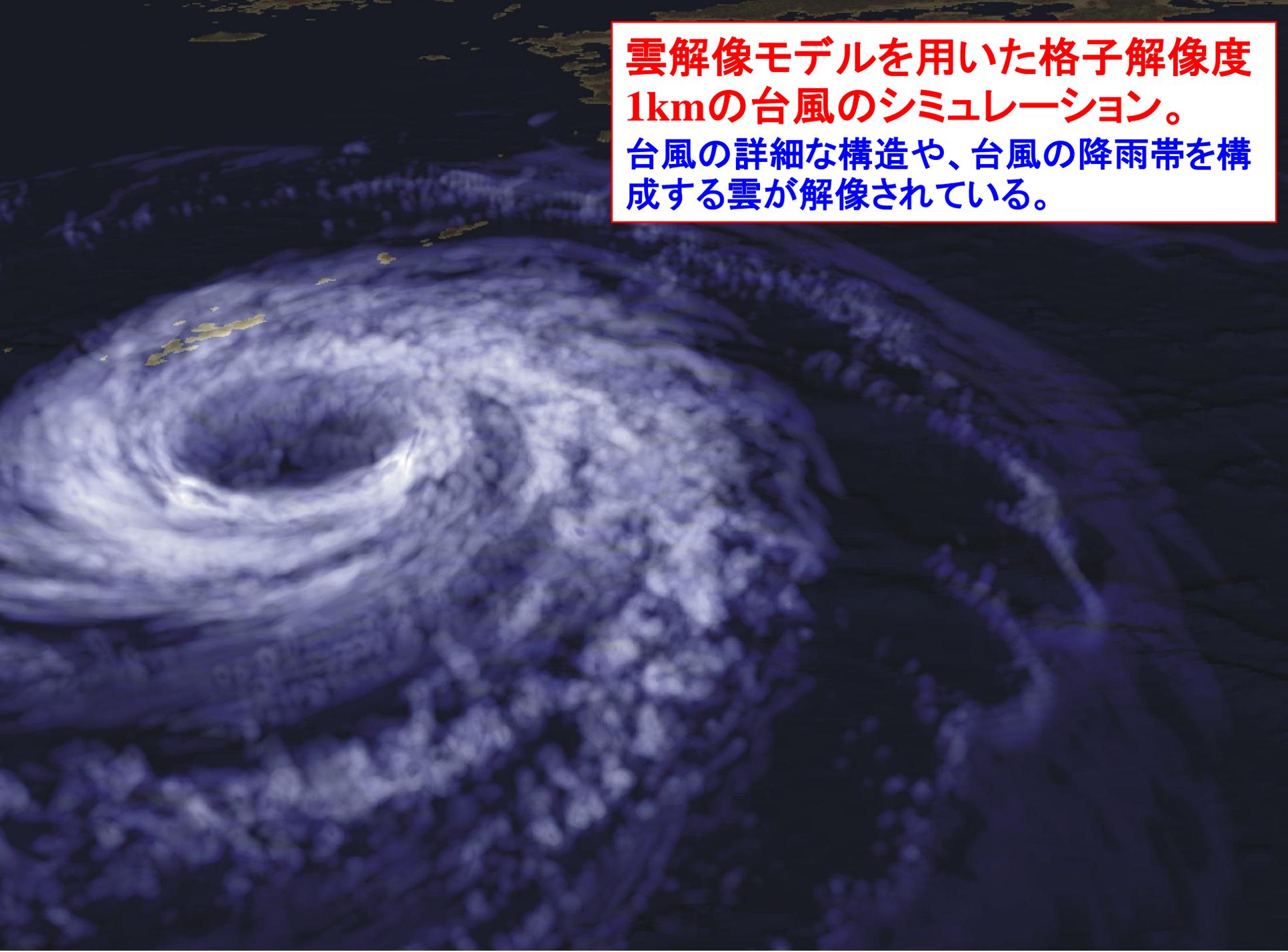
この領域に
2億2千万個
の格子点がある。

スーパーセル
積乱雲が解像
されている。

(g/kg)

**雲解像モデルを用いた格子解像度
1kmの台風のシミュレーション。**

台風の詳細な構造や、台風の降雨帯を構成する雲が解像されている。



災害をもたらした記録的台風の例

室戸台風	1934年9月 21日	911.6hPa (室戸岬)	死者・行方不明者 3,036人
枕崎台風	1945年9月 17日	916.1hPa (枕崎)	死者・行方不明者 3,756人
伊勢湾台風	1959年9月 25日	929.2hPa (潮岬)	死者・行方不明者 5,098人
第2室戸台風	1961年9月 16日	925hPa (室戸岬西方)	死者194名、行方 不明者8名
1979年第20号 (Tip)	10月19日	最低870hPa, 上陸時965hPa	死者110名、行方 不明者5名
2004年18号	9月7日	945hPa (長崎県)	死者43名、行方不 明者3名

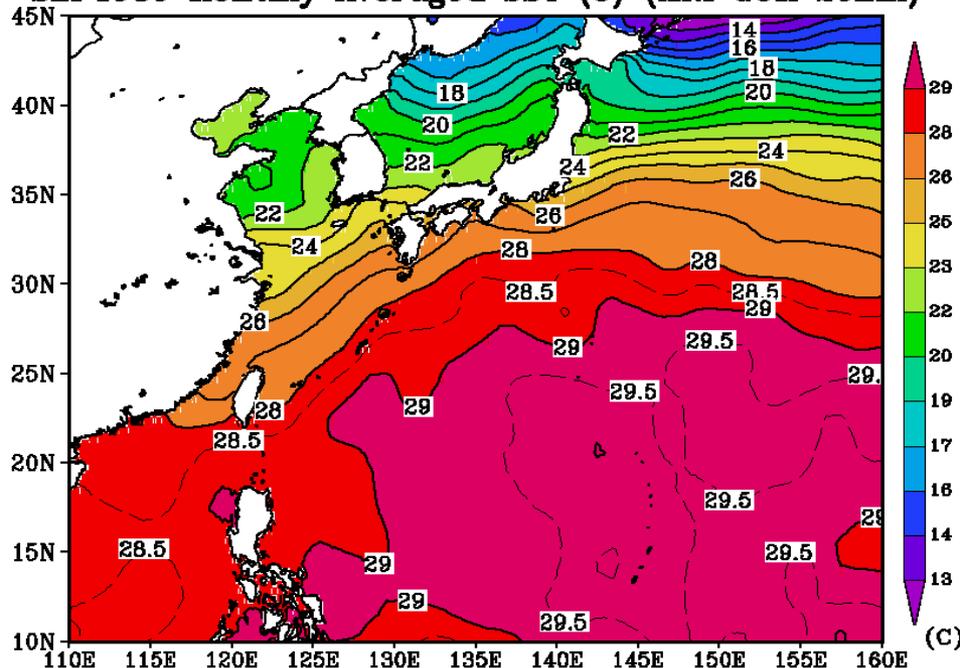
ハリケーンカトリーナ：2005年8月 最低中心気圧902hPa、上陸時920hPa

現在気候と温暖化気候の海面水温分布例

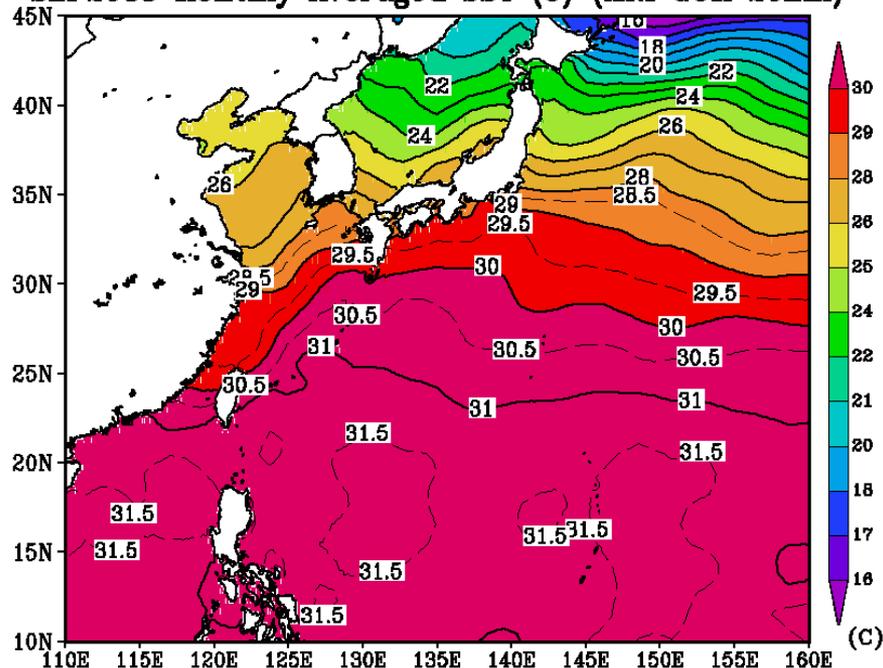
現在気候：1980年9月

温暖化気候：2083年9月

SEP1980 Monthly Averaged SST (C) (MRI GCM 20km)



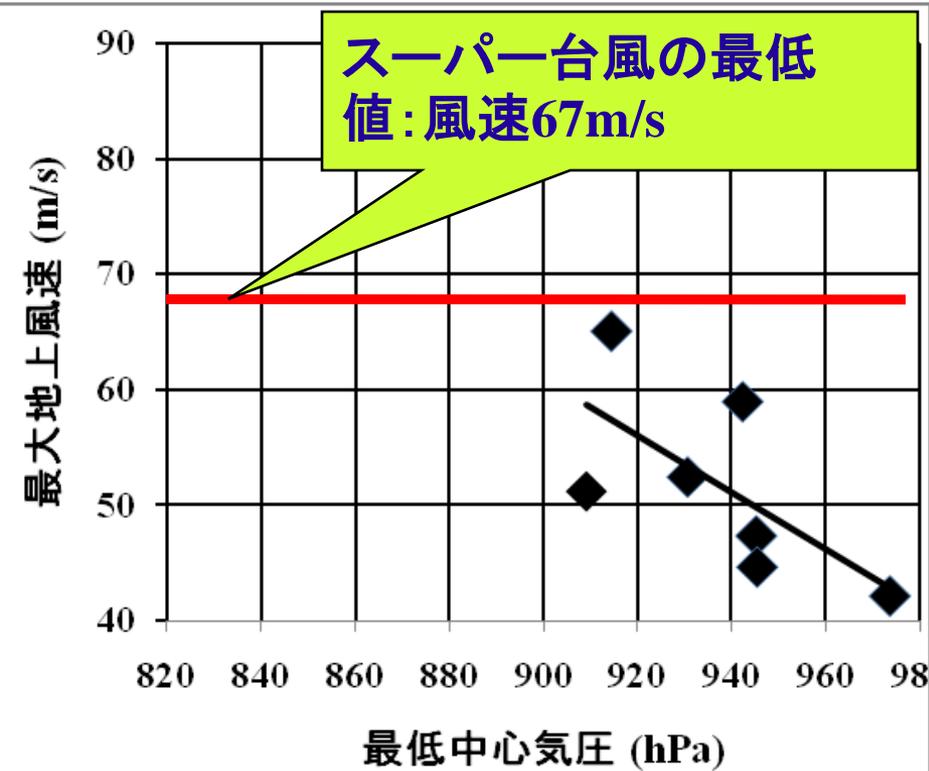
SEP2083 Monthly Averaged SST (C) (MRI GCM 20km)



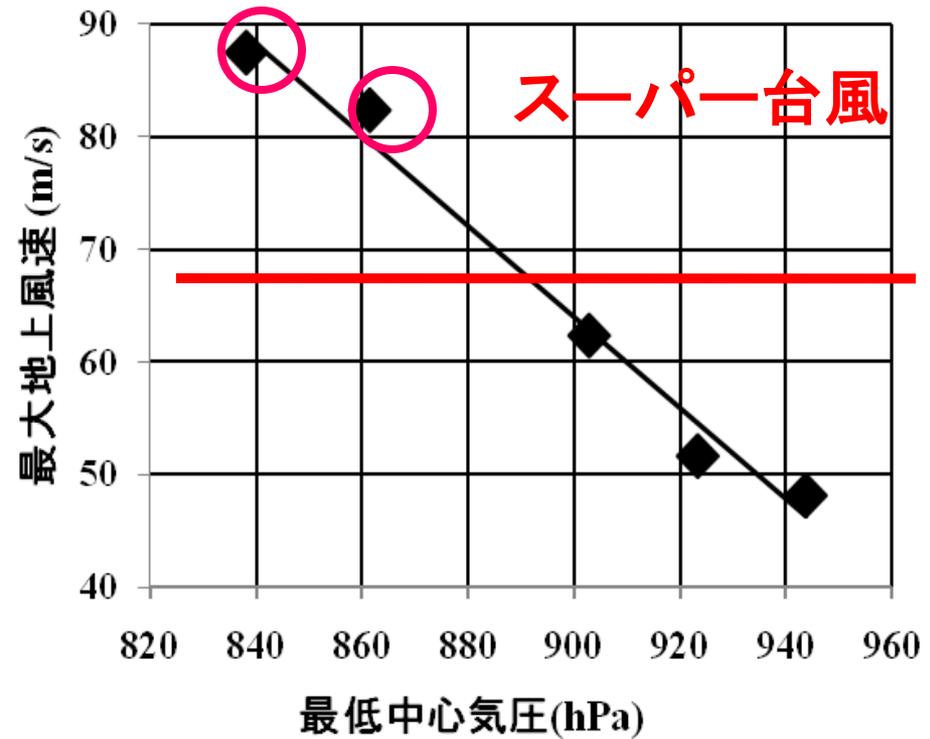
- ◆ 西太平洋では、現在気候より温暖化気候のほうが2°Cほど海面水温が高い。
- ◆ 日本海から北海道周辺では2~4°Cも海面水温が高い。

台風の最低中心気圧と最大地上風速(雲解像モデル)

現在気候の台風



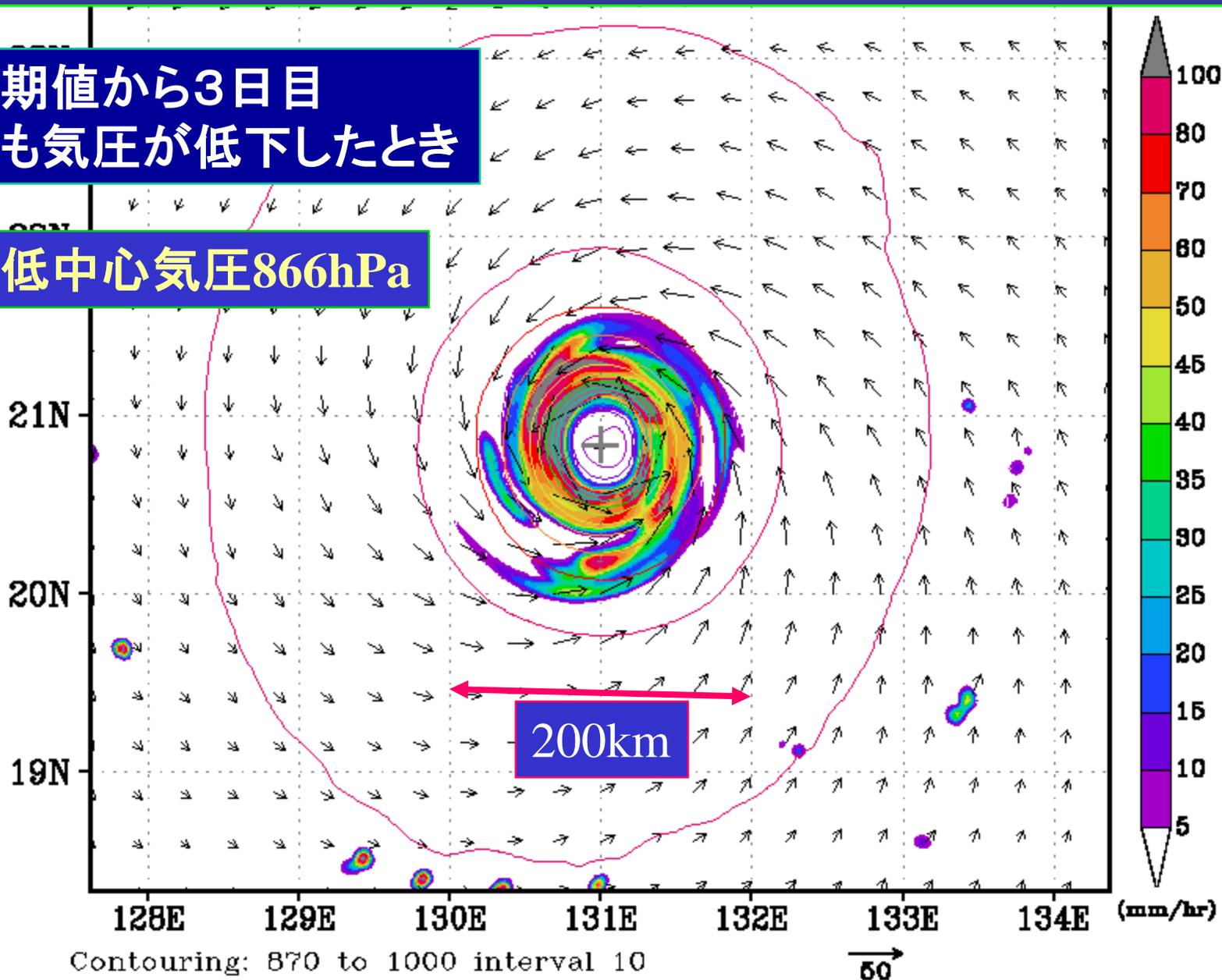
温暖化気候の台風



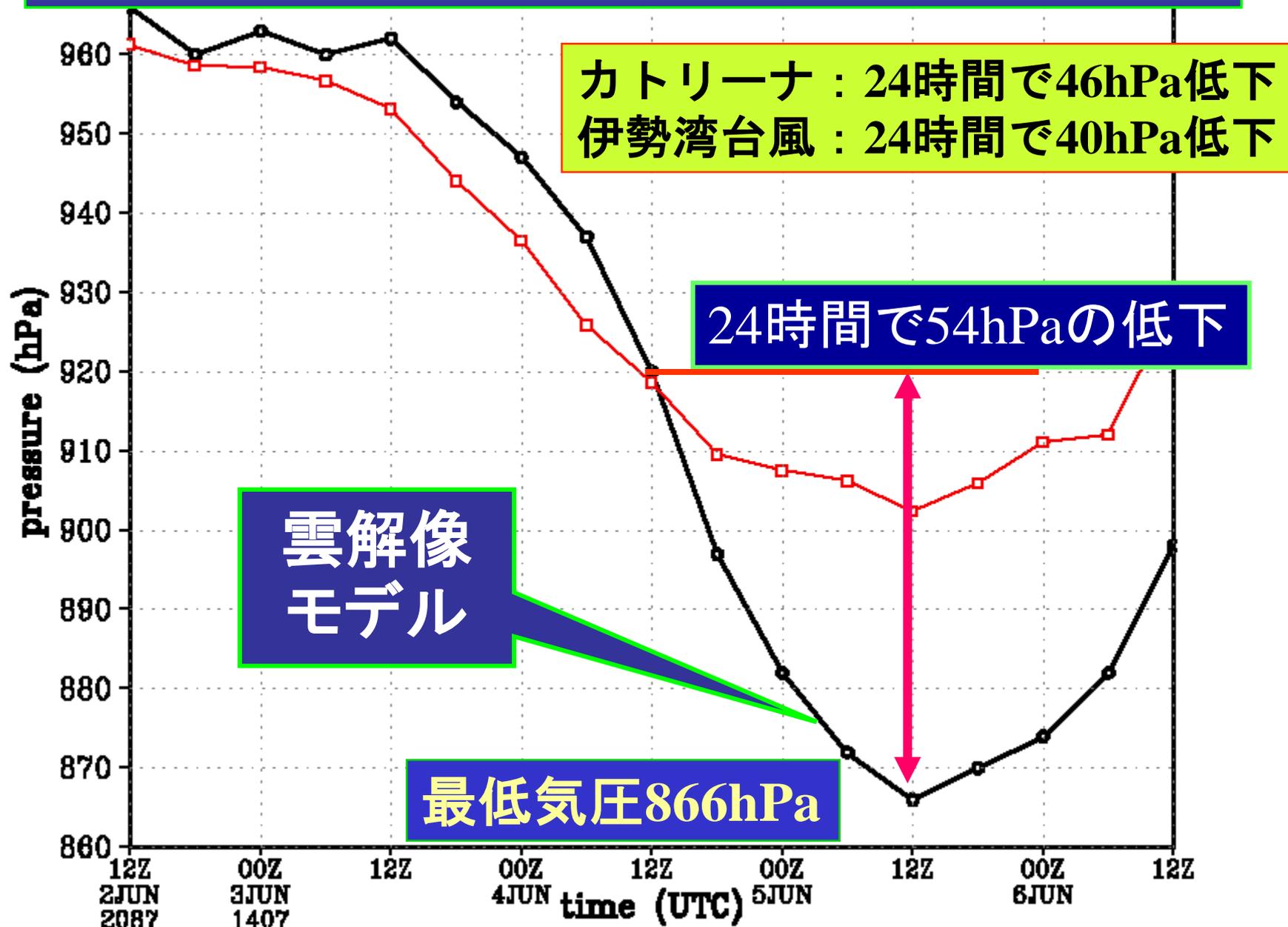
温暖化気候のスーパー台風F2716: 地上気圧と降水強度分布

初期値から3日目
最も気圧が低下したとき

最低中心気圧866hPa



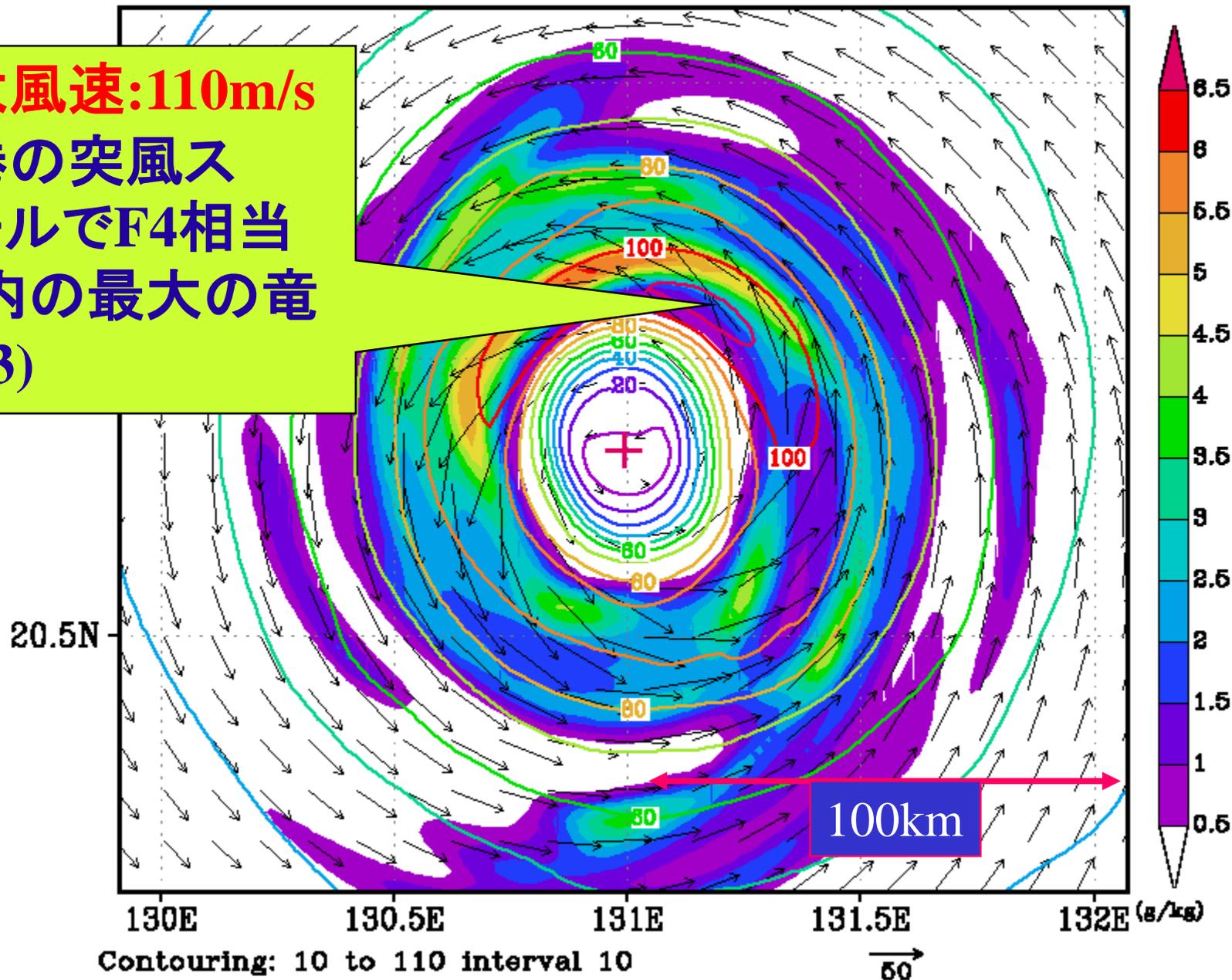
温暖化気候のスーパー台風F2716の中心気圧の時間変化



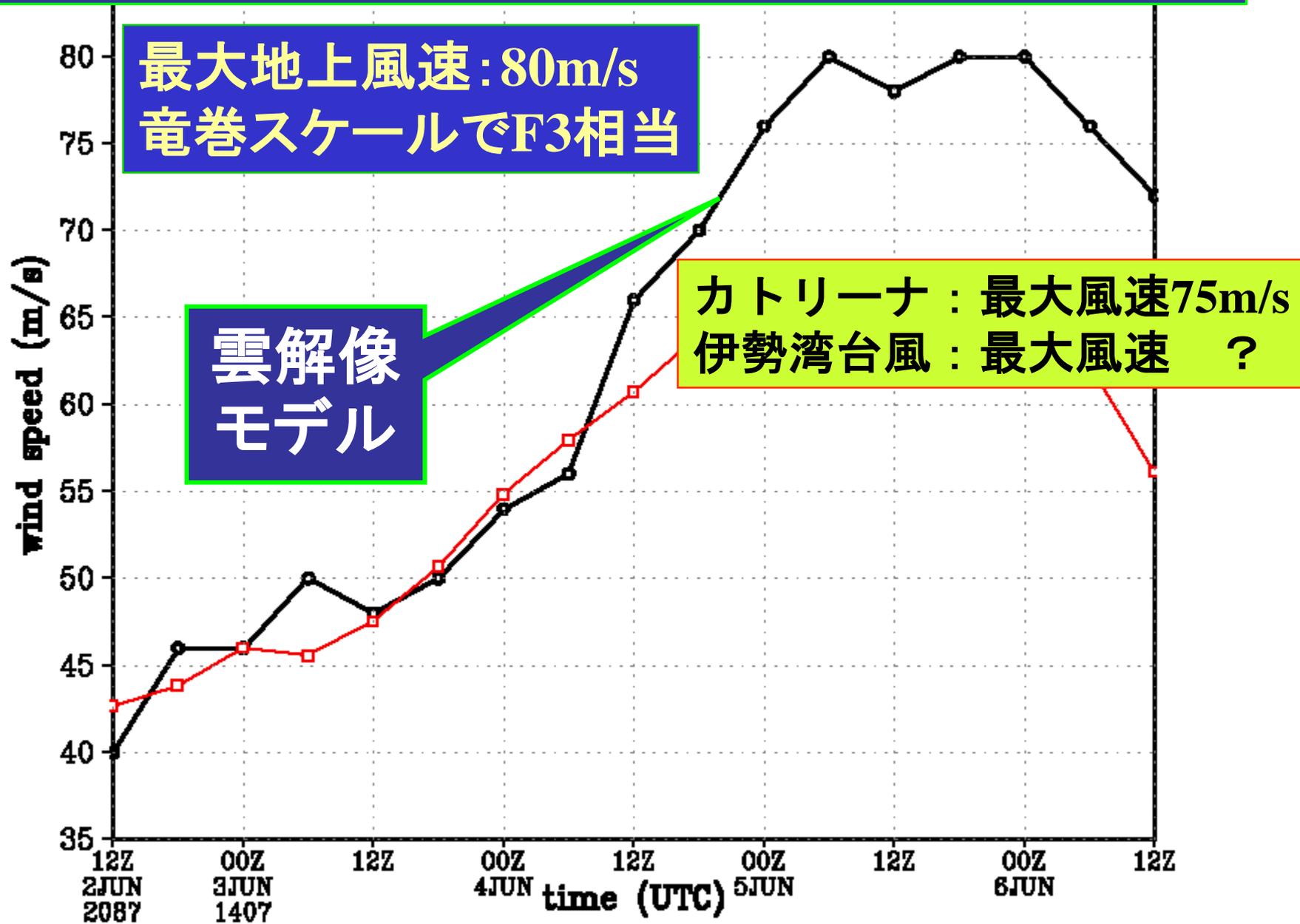
最低気圧の記録: 台風 Tip (1979) 870hPa, ハリケーン Wilma (2005) 882hPa

温暖化気候のスーパー台風F2716: 高度1kmの風速(等値線)と雨水混合比

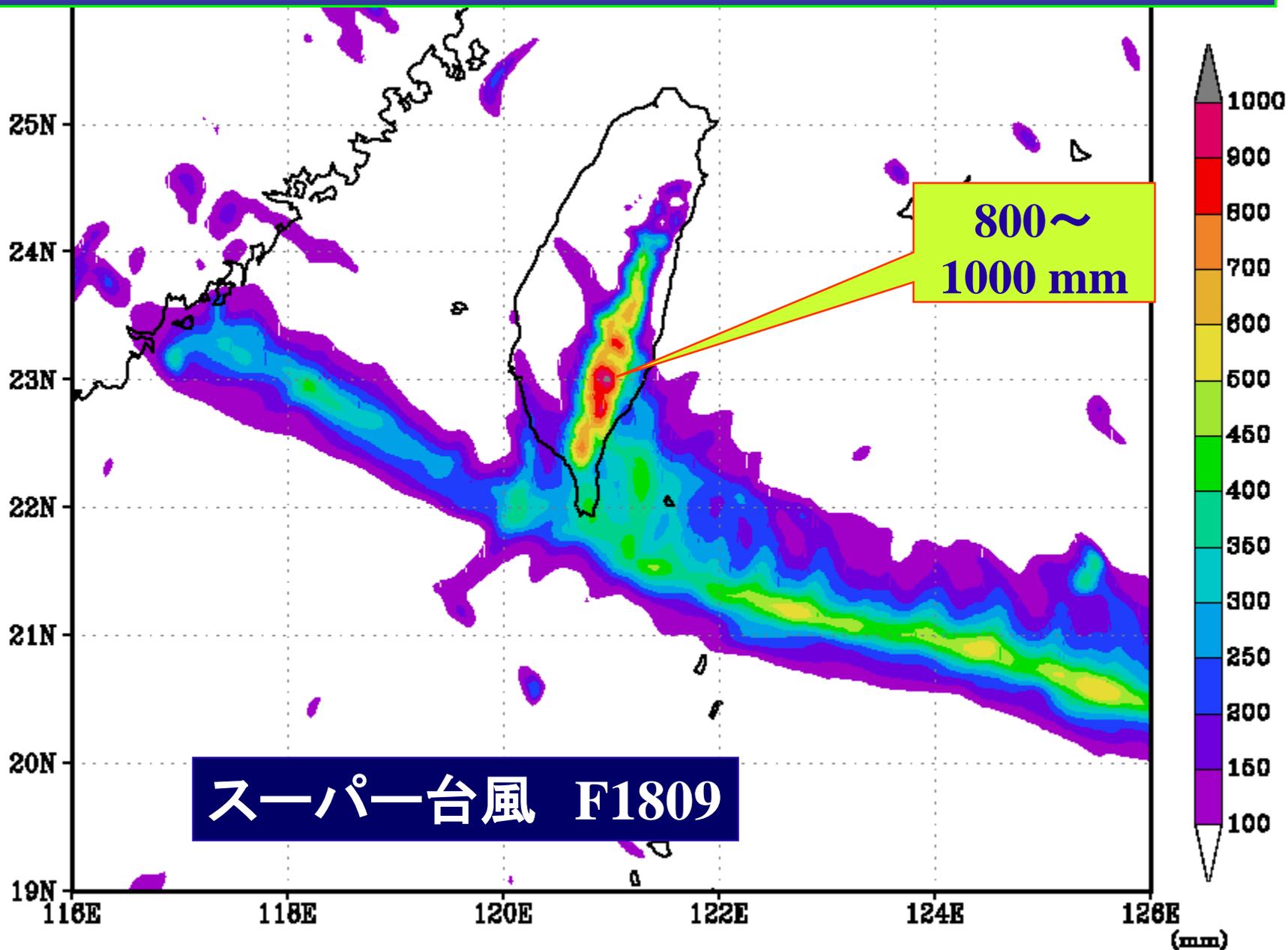
最大風速: 110m/s
竜巻の突風スケールでF4相当
(国内の最大の竜巻F3)



温暖化気候のスーパー台風F2716:最大地上風速の時間変化

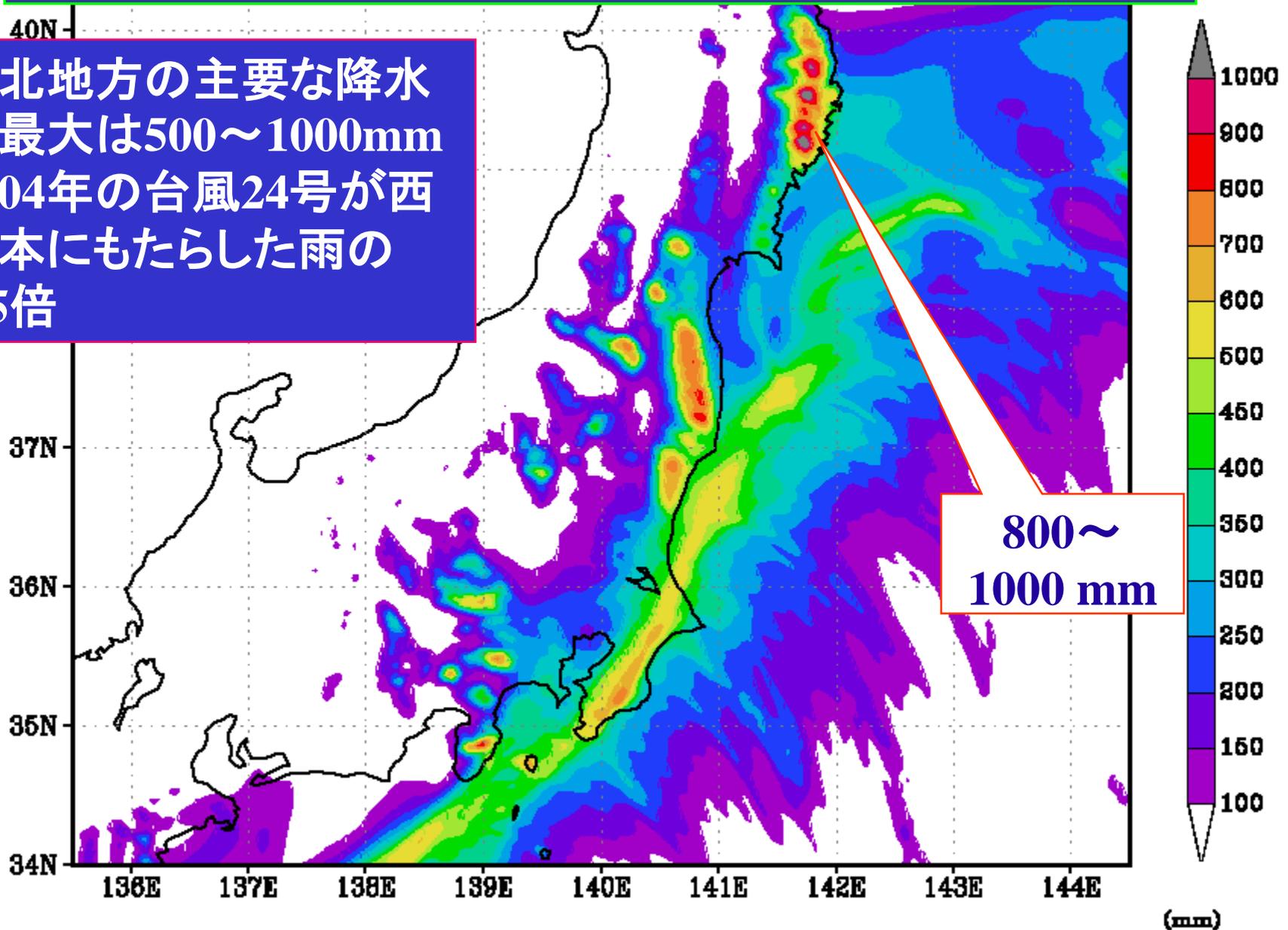


温暖化気候のスーパー台風：台風F1809による総降水量(mm)



温暖化気候の台風F0508による総降水量(mm)

東北地方の主要な降水
の最大は500~1000mm
2004年の台風24号が西
日本にもたらした雨の
1.5倍



地球温暖化に伴って台風はどうなる？どれくらい強い風と、どれくらいたくさんの雨をもたらすのだろうか。

温暖化気候のほうが現在気候より、海面水温が2°Cほど高い。

◆雲解像モデルを用いた実験で、温暖化気候ではスーパー台風(風速67m/s以上)が発生した。現在のところ3個のスーパー台風が見つかっている。現在気候では一つもスーパー台風は発生しなかった。➡ 温暖化で台風は現在よりはるかに強くなる。

◆温暖化気候で最も気圧の下がったスーパー台風は最低中心気圧866hPaに達した。24時間の気圧低下は伊勢湾台風やカトリーナ以上。➡ スーパー台風は極めて急速に発達する。

◆温暖化気候における台風では、北日本でも総降水量が1000mmを超えるなど、現在気候では起こりにくい降水がみられた。温暖化に伴う下層の水蒸気量の増大が原因。➡ 温暖化で台風の降水は顕著に増大するだけでなく、これまで台風の豪雨がなかった地域に豪雨をもたらす。