

# ダウンスケーリングと気候研究

佐藤友徳

東京大学気候システム研究センター

# 何ができるか？何がしたいか？

- 領域を設定するので、計算コストが小さい
  - 安価なPCでも研究できる。
  - GCMよりも高い解像度での実験が可能 今までモデルで見れなかったものが見えるようになる。
  - GCMの解像度も高くなっているが、さらに一步解像度を上げることで利点があるはず (RCMの使命)。地形性降雨：ヒマラヤの何処で雨が降るかによって、水資源としての需要が異なる。
  - 様々な設定で多くの実験ができる。RCMならではの実験もできるはず (完全境界・擬似温暖化、都市化、植生変化、雲解像など) 現象の理解が深まる
- 観測データと比較しやすい
  - 観測されたデータを説明する。
  - 観測地点の限られる古気候研究にも使える。

# Simulation of the Recent Multidecadal Increase of Atlantic Hurricane Activity Using an 18-km-Grid Regional Model

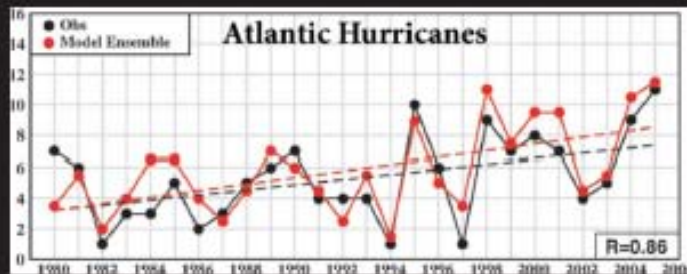
BY THOMAS R. KNUTSON, JOSEPH J. SIRUTIS, STEPHEN T. GARNER, ISAAC M. HELD, AND ROBERT E. TULEYA

A new 18-km-grid regional model successfully reproduces the observed multidecadal increase and interannual variations of Atlantic hurricane activity since 1980, using large-scale interior nudging toward the NCEP reanalysis.

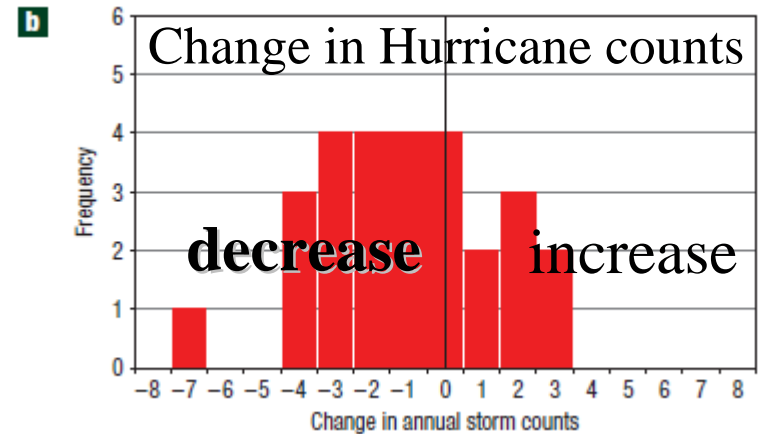
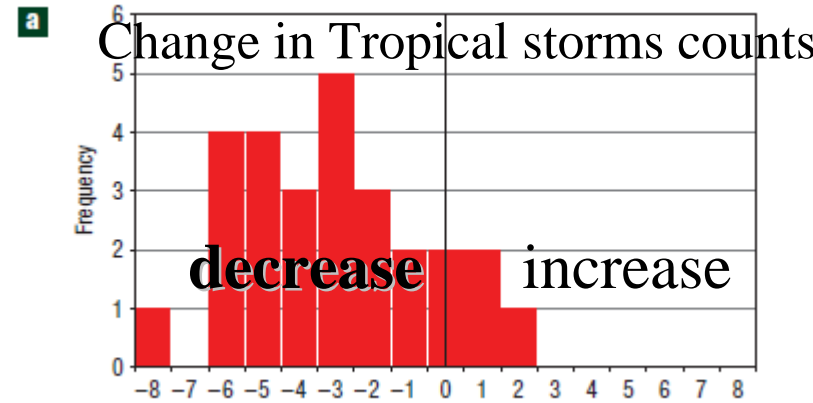


**H**urricane activity in the Atlantic basin increased markedly in the years 1995–2000, compared with levels in the 1970s and 1980s. For example, the accumulated cyclone energy (ACE) index in the Atlantic has been above the 1951–2000 median for all years from 1995 to 2005 except for the El Niño years of 1997 and 2002 (e.g., Bell et al.

2006). The increase in activity since the early 1980s has been confirmed using homogenized satellite-based records (Kossin et al. 2007). Two recent seasons (2004 and 2005) have been exceptionally active in terms of U.S. landfalling hurricanes (particularly for the Florida and the Gulf Coast regions), compared to typical activity levels in recent decades (Landsea 2005). In this report we introduce a new regional atmospheric model designed to simulate full seasons of tropical cyclone (TC) activity in the Atlantic. By testing the model against observed interannual variability and trends, we hope to ►



## GCMでは難しい現象を...



Knutson et al. (2009)

Knutson et al. (2007)

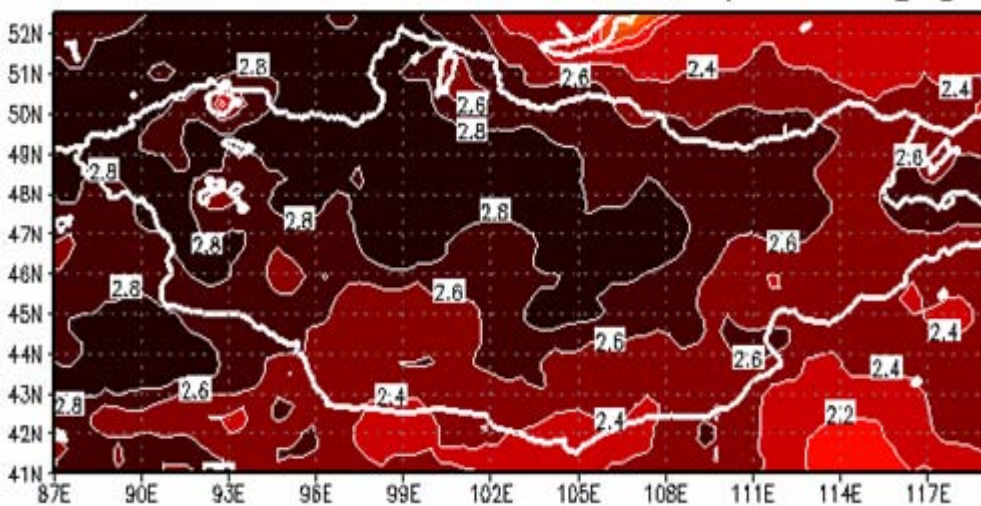
18km-mesh model

粗い格子データで熱低が議論  
できるようになる

# 様々な設定での実験から得られる知見

## 地球温暖化による昇温

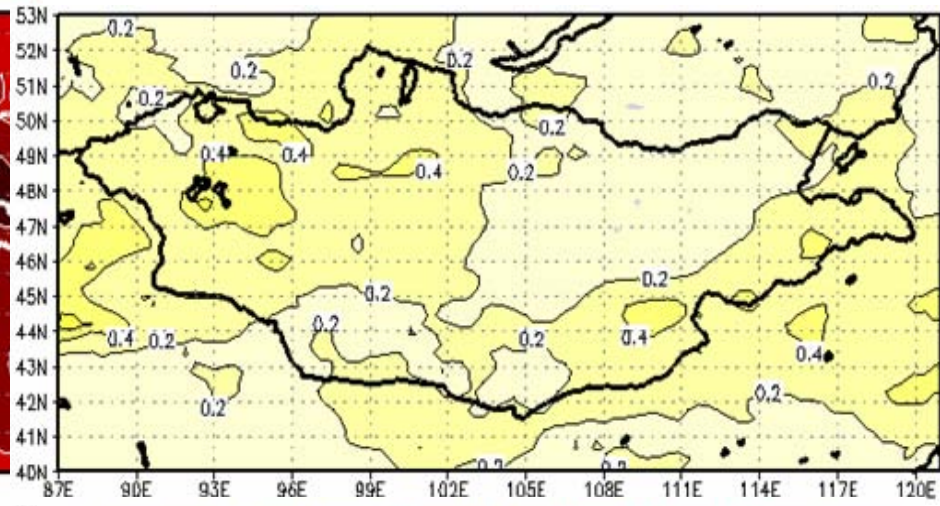
MRICGCMを用いた力学的DS  
(A2シナリオ, 1990年代と2070年代の差)



Sato et al. (2007, *J. Hydrol.*)

## 砂漠化による昇温

現在の気候条件下において、草原が砂漠化した場合の気温変化量



7月平均気温 [°C]

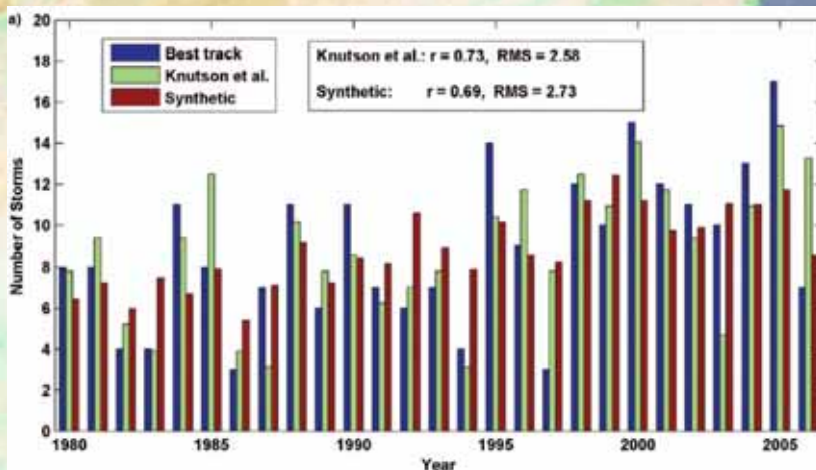
- ・地球温暖化(グローバル)と植生改変(ローカル)によるインパクトの比較
- ・両方の効果が重なるとどうなるか？



# 高度な領域モデルでなくても"ダウンスケール"は可能 — 台風の確率的診断手法の例 —

## 研究面での応用の可能性

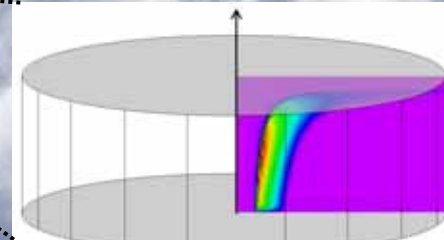
- 温暖化後の台風 (民間保険会社との共同研究)
- 台風の季節予報
- 古気候シミュレーションから台風を復元?



Annual frequency of tropical storms in the North Atlantic

Emanuel et al. (2008),  
dynamical & stochastic approach

確率・統計モデル

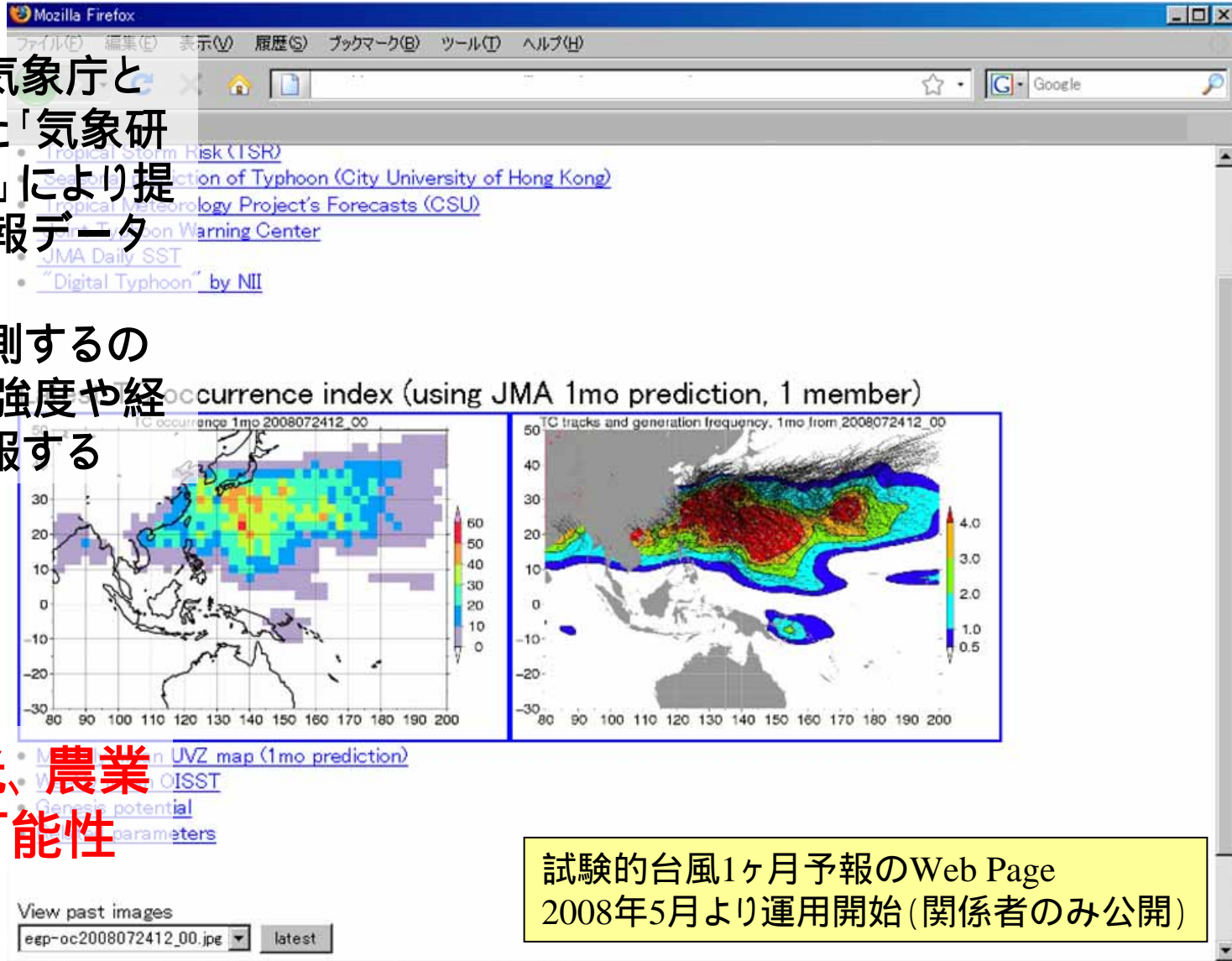
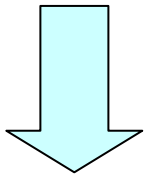


軸対称大気海洋モデル

- 佐藤ほか(2008)日本気象学会秋季大会
- 仙石(2009)

## 一 試験的台風1ヶ月予報の例一

- 日本気象学会と気象庁との間で締結された「気象研究コンソーシアム」により提供された1ヶ月予報データを使用
- 個々の台風を予測するのではなく、台風の強度や経路を確率的に予報する



損害保険、観光、農業などでの利用可能性

試験的台風1ヶ月予報のWeb Page  
2008年5月より運用開始 (関係者のみ公開)

