

京大防災研特定研究集会「SARが切り拓く地球人間圏科学の新展開」  
京都大学宇治キャンパス黄檗プラザ，2013年8月22日－23日

# 局地豪雨に先立つ水蒸気変動の 解明に向けて

竹見哲也

京都大学防災研究所  
暴風雨・気象環境研究分野



京都大学

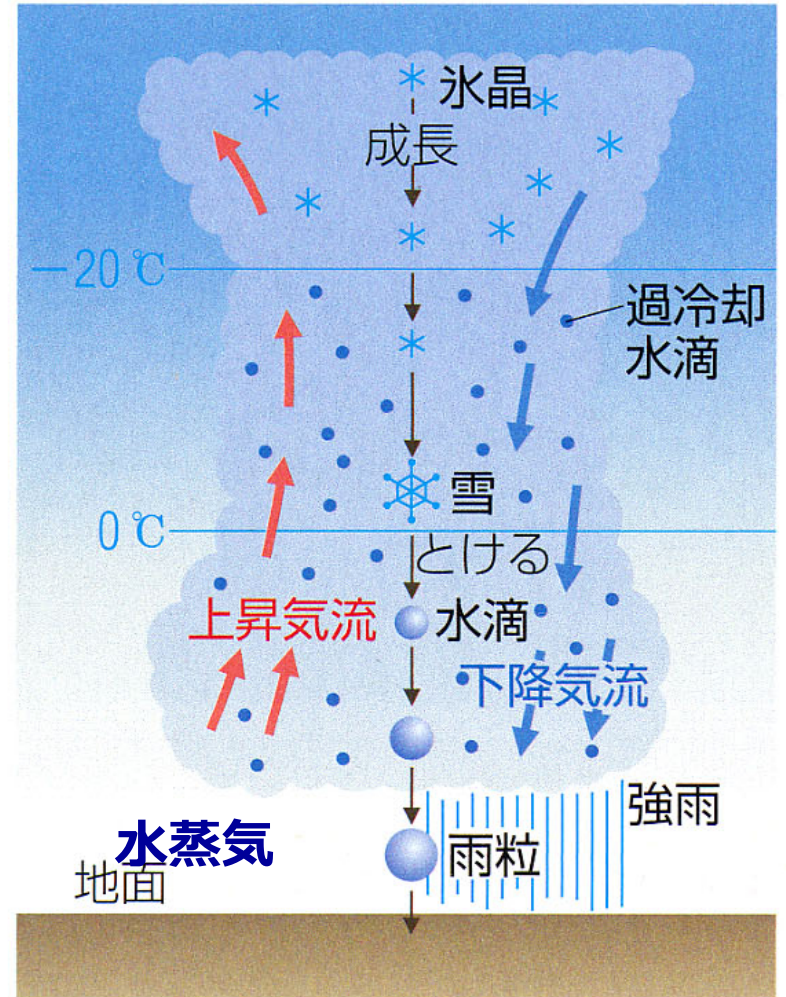
KYOTO UNIVERSITY

# 強い雨の原因は積乱雲である



10 km

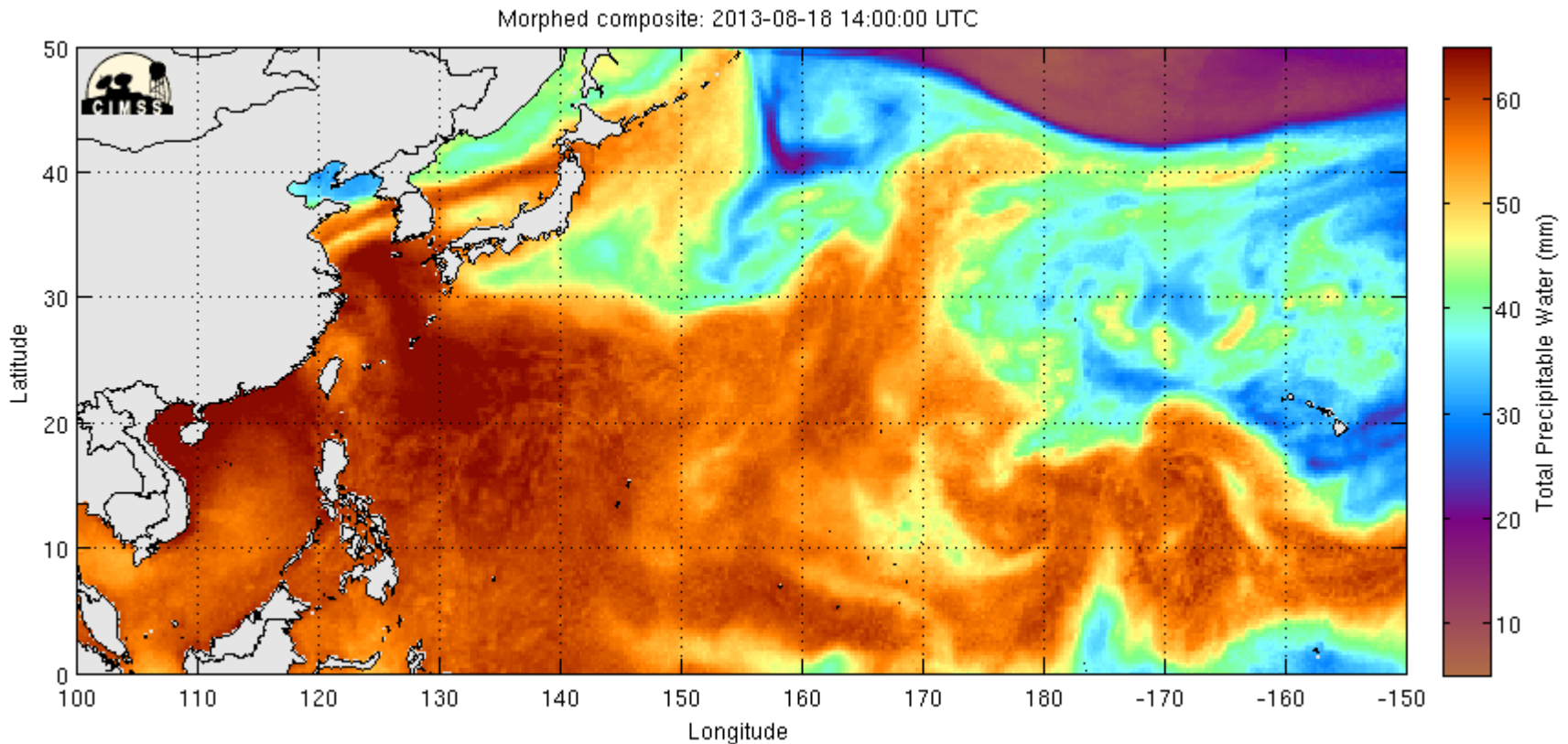
← 10 km →



(浜島書店「地学図表」より)

# 水蒸気量（可降水量）の時空間変動

Morphed Integrated Microwave Imagery –Total Precipitable Water  
(Cooperative Institute for Meteorological Satellite Studies)



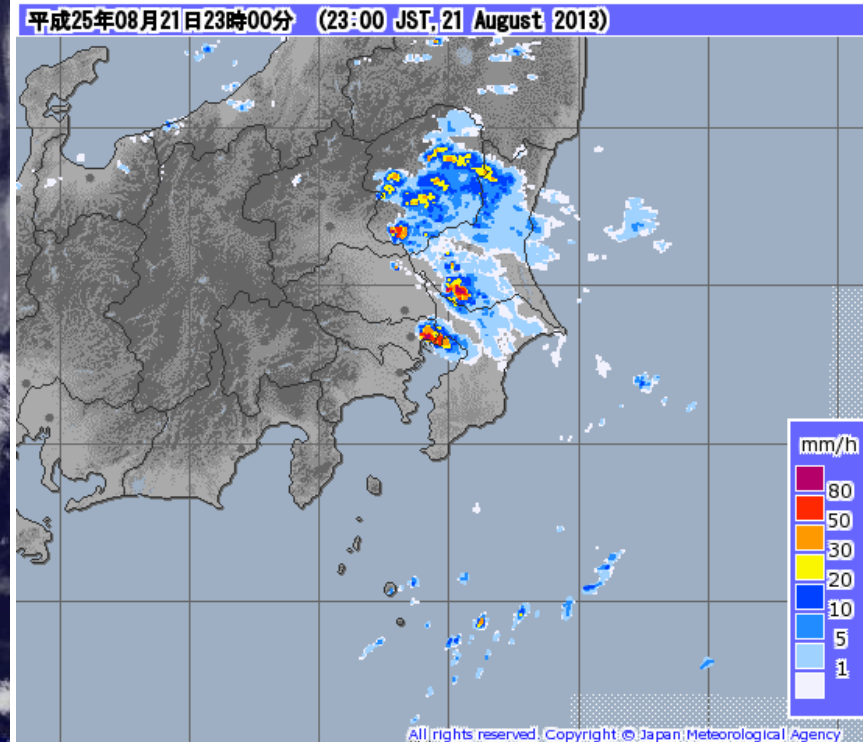
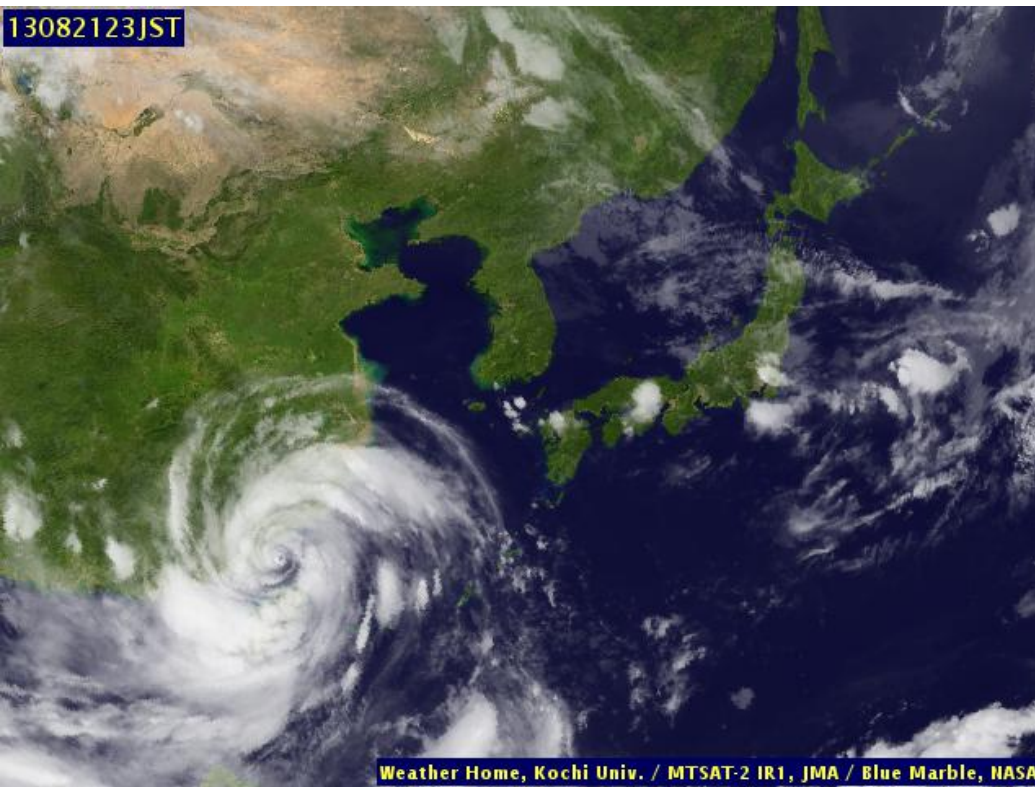
(<http://tropic.ssec.wisc.edu/real-time/mimic-tpw/wpac/main.html>)

# 積乱雲活動の様子

2013年8月21日23時JST

静止気象衛星ひまわり画像

気象レーダー降雨強度



(高知大学気象情報頁より)

(気象庁HPより)

**雲が発生するのは、水蒸気量の高い領域  
のうちの一部でしかない。**

# 大気的不安定さと降雨地域

2008年7月28日神戸市の局地豪雨（都賀川増水事故の事例）

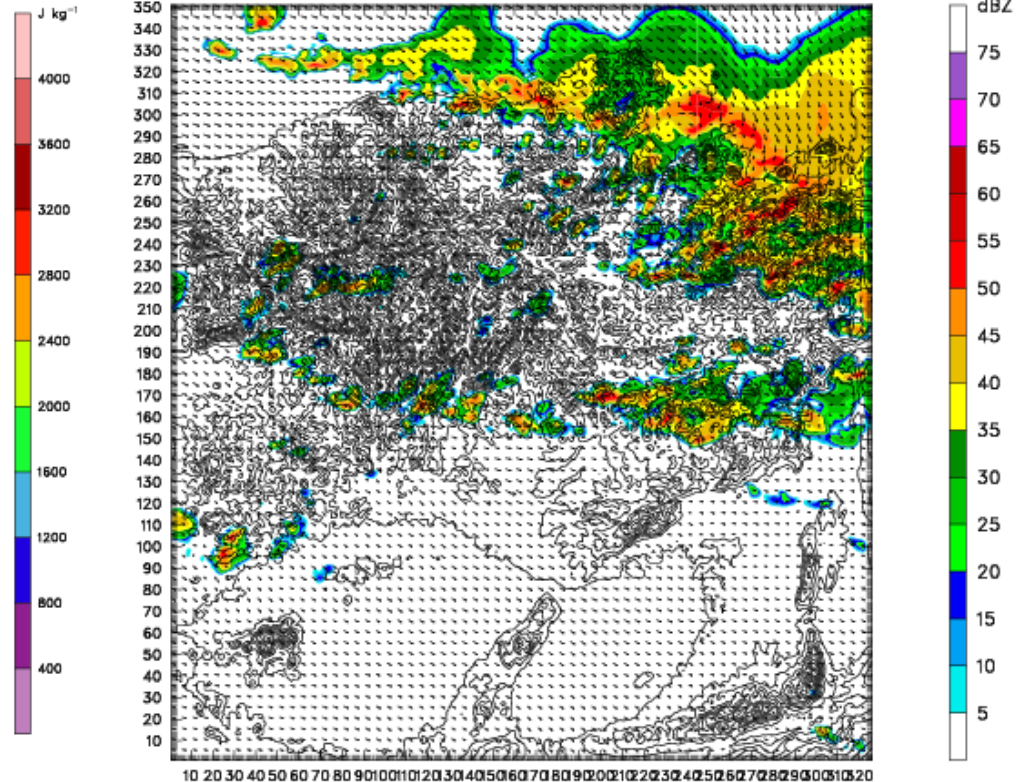
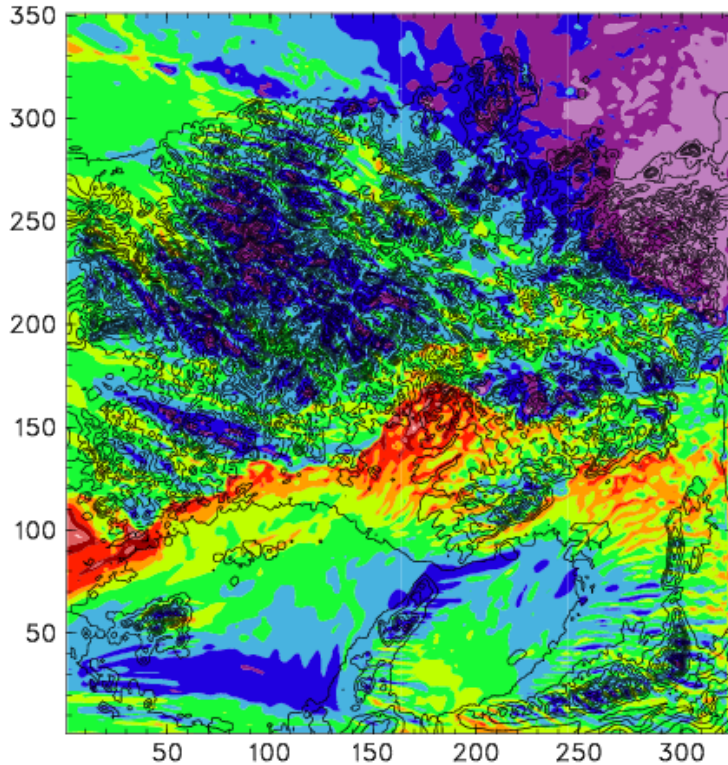
積乱雲の発達の  
しやすさの程度

Dataset: d3 RIP: rip to:  
Fst: 15.00 h  
CAPE (for parcel with n  
Terrain height AMSL

Dataset: d3 RIP: rip to:  
JTC Sun 27 Jul 08 15.00 h  
ST Mon 28 Jul 08  
Initial wind vectors  
Initial height AMSL

降雨の分布

UTC Sun 27 Jul 08  
.ST Mon 28 Jul 08)



Model Info: V3.0.1.1 No Cu MYJ PBL Goddard Ther-Diff 500 m, 39 levels, 2 sec  
LW: RRTM SW: Dudhia DIFF: simple KM: 2D Smagor

MAXIMUM VECTOR: 19.0 m s<sup>-1</sup>  
Model Info: V3.0.1.1 No Cu MYJ PBL Goddard Ther-Diff 500 m, 39 levels, 2 sec  
LW: RRTM SW: Dudhia DIFF: simple KM: 2D Smagor

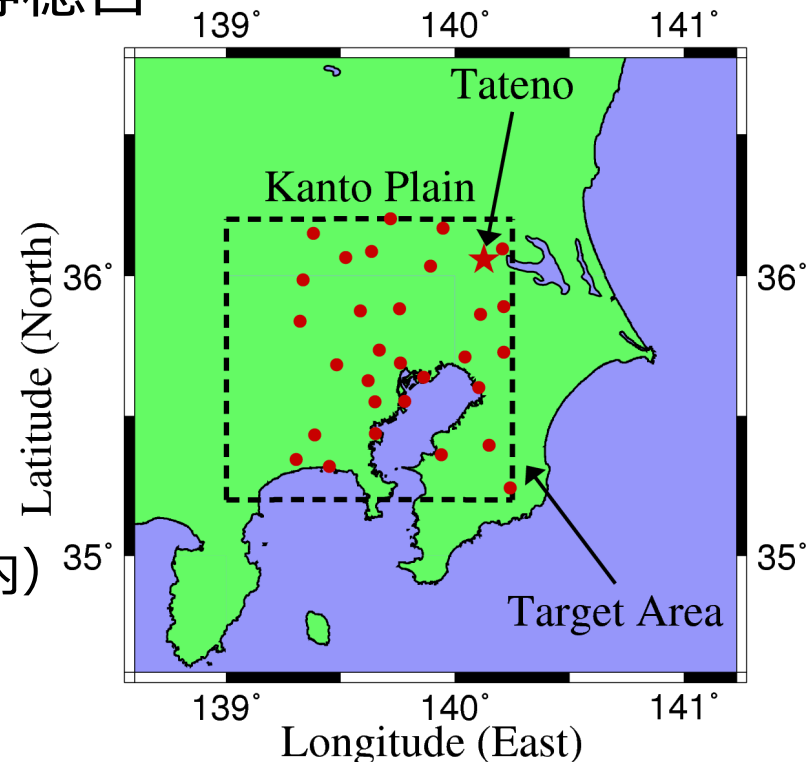
# 関東平野での局地豪雨時の大気の状態

- 午前中は晴天で午後には局地豪雨が突発的に生じる時の大気の状態はどうなっているのか？
- 調査対象地域領域：関東平野(約100 km四方)
- 調査対象期間：2002年から2010年の7月・8月
  - 太平洋高気圧でおおわれた静穏日
- 使用データ
  - 気象予報データ
  - AMeDASデータ
  - ラジオゾンデデータ

調査地域 (点線内)

● : AMeDAS

★ : 館野



# 雨の有無の違いによる大気状態の違い

N : 午後に雨が降らなかった場合

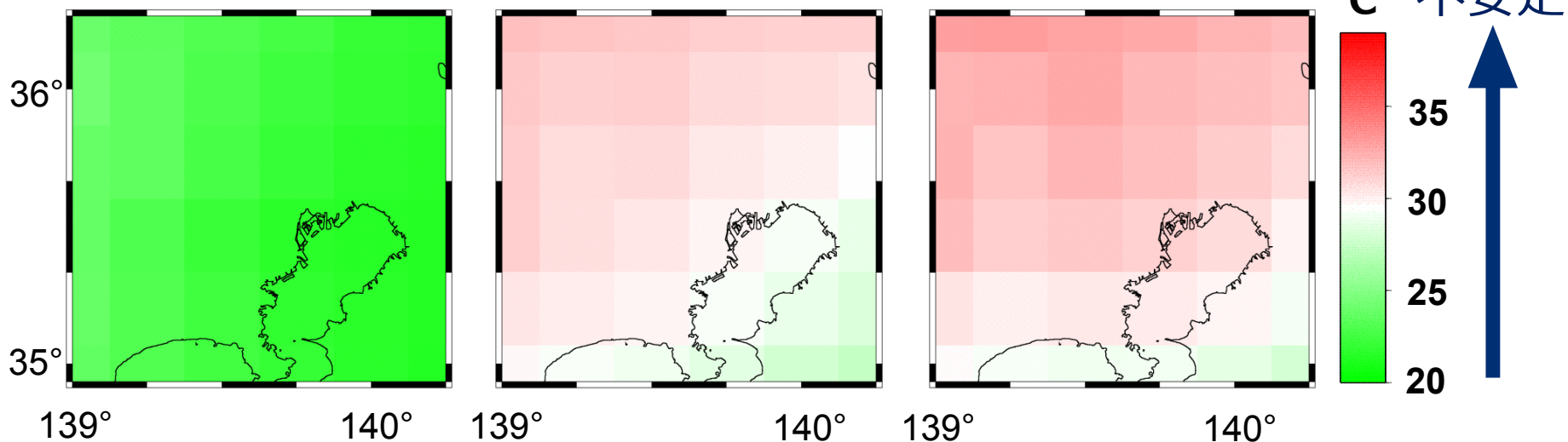
R : 午後に雨が降った場合

S : 午後に強い雨(1時間10 mm以上)が降った場合

**N** (84日)

**R** (40日)

**S** (22日)

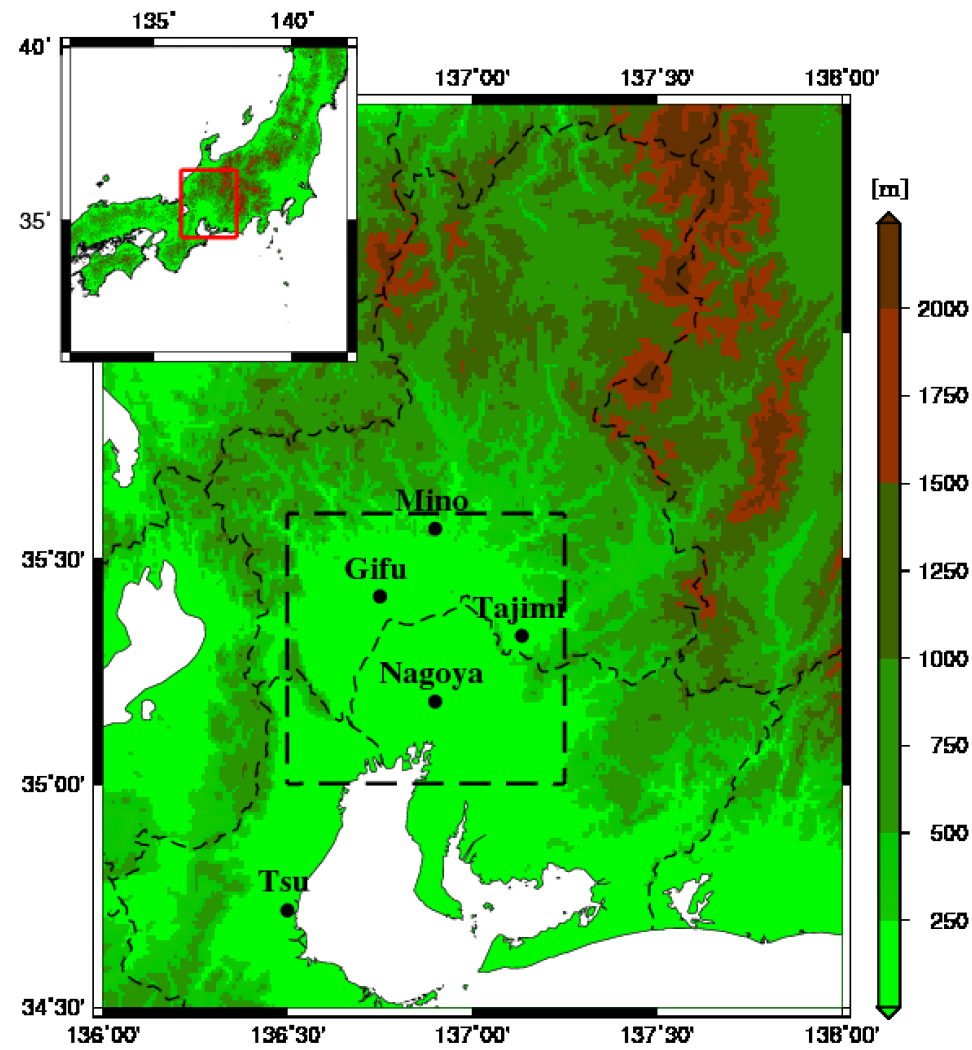


積乱雲の発生しやすさ

水蒸気量の違いに起因

# 濃尾平野での局地豪雨時の大気の状態

- レーダーアメダス解析雨量
- ラジオゾンデ高層気象
- AMeDAS地上気象
- メソスケール数値予報モデル (MSM) 解析値
- 天気図
- 上記データの2003～2010年の7月および8月の期間を対象に、夏季局地降水の環境場を調べる

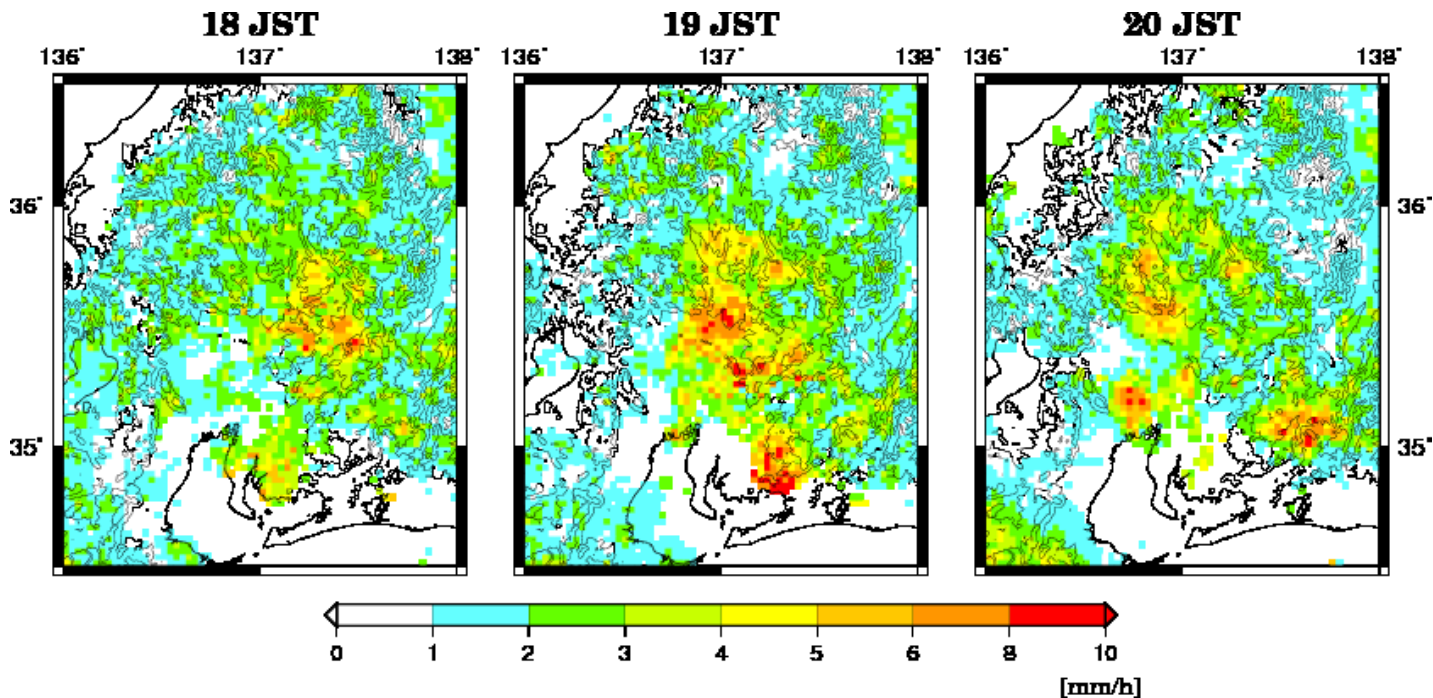
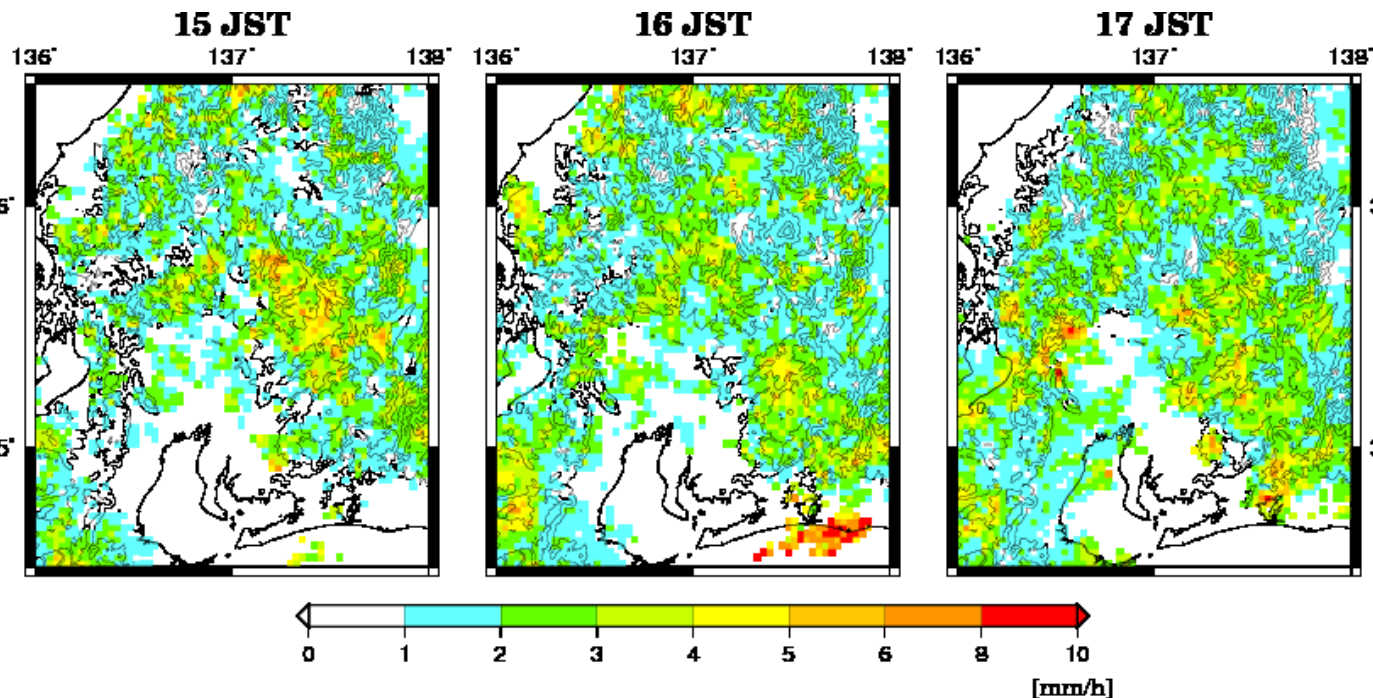




# 雨の日変化

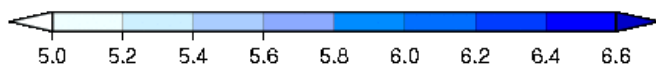
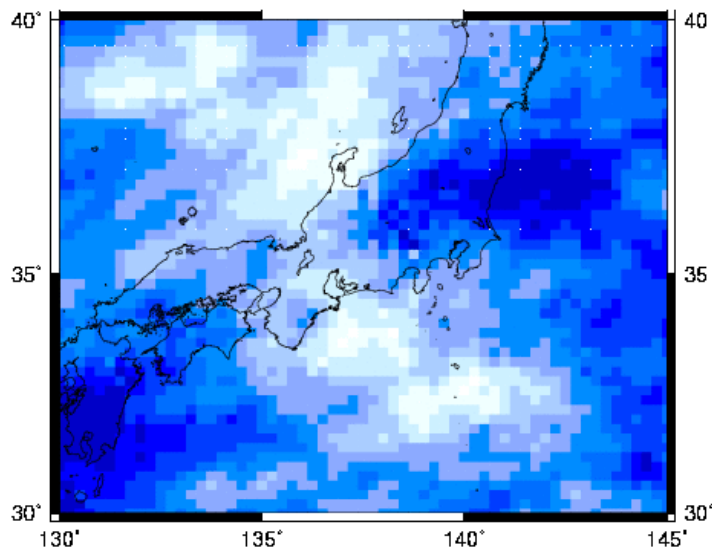
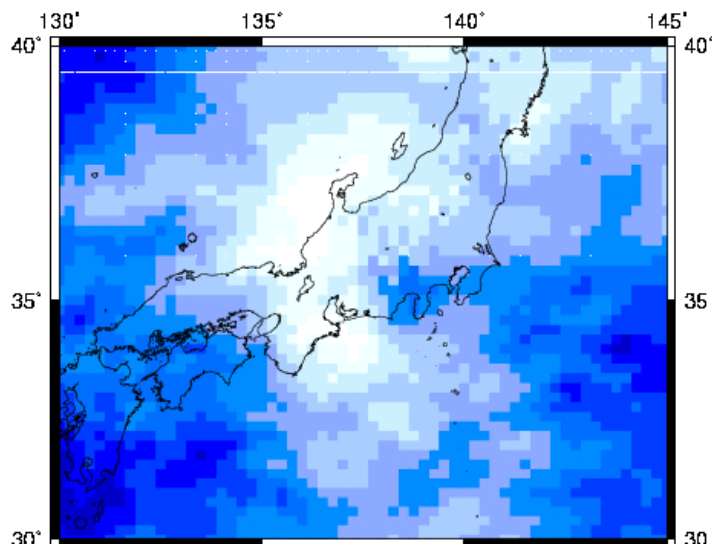
解析雨量に  
よる時刻別  
の降水強度

2003年～2010年の  
7～8月(梅雨明け  
後)の午前中降水な  
しの場合の時刻別  
平均降水強度



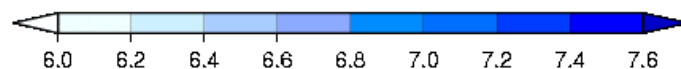
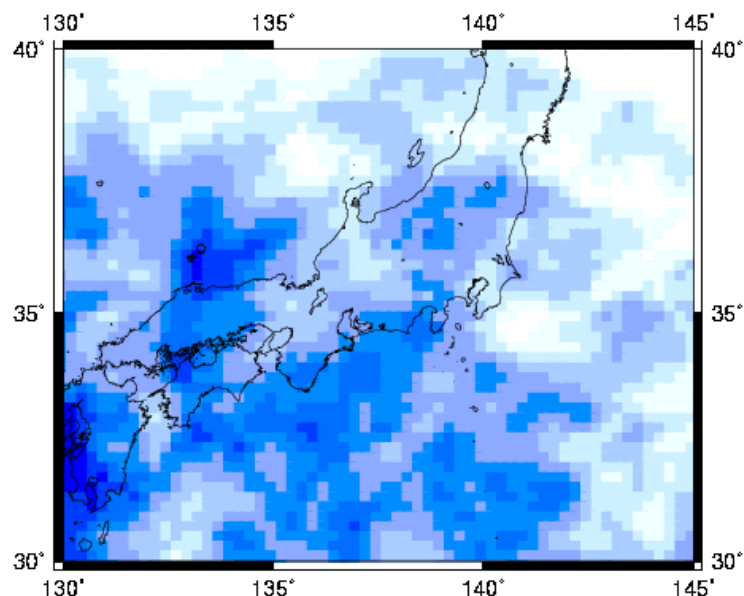
# 700 hPa面での水蒸気量

mixing ratio (700 hPa) 00UTC



## 降水日

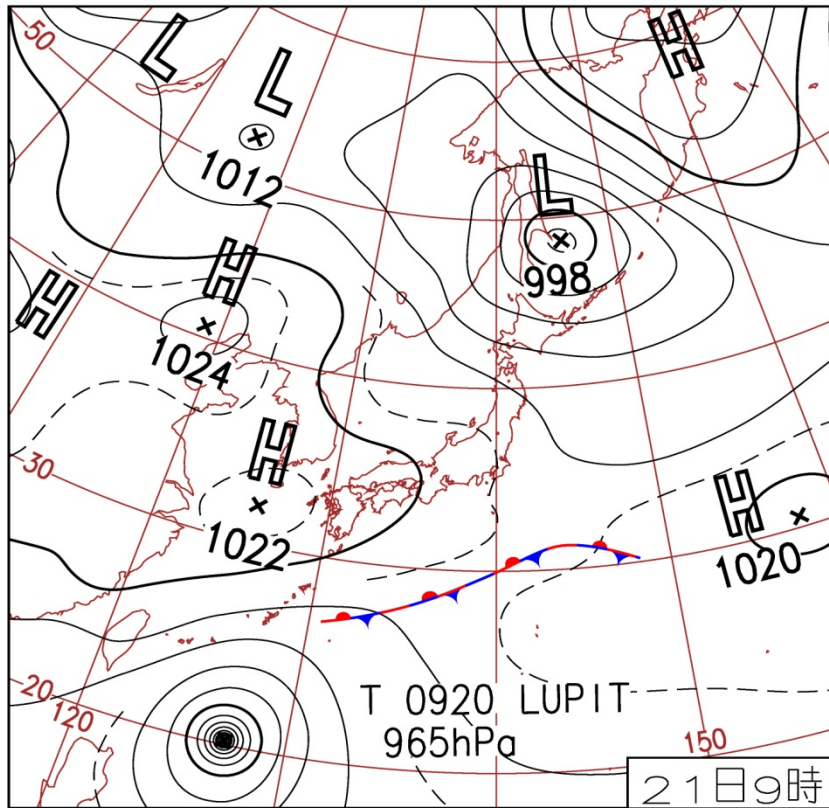
mixing ratio (700 hPa) 00UTC



非降水日：  
高気圧が西  
寄りの場合

非降水日：  
高気圧が東  
寄りの場合

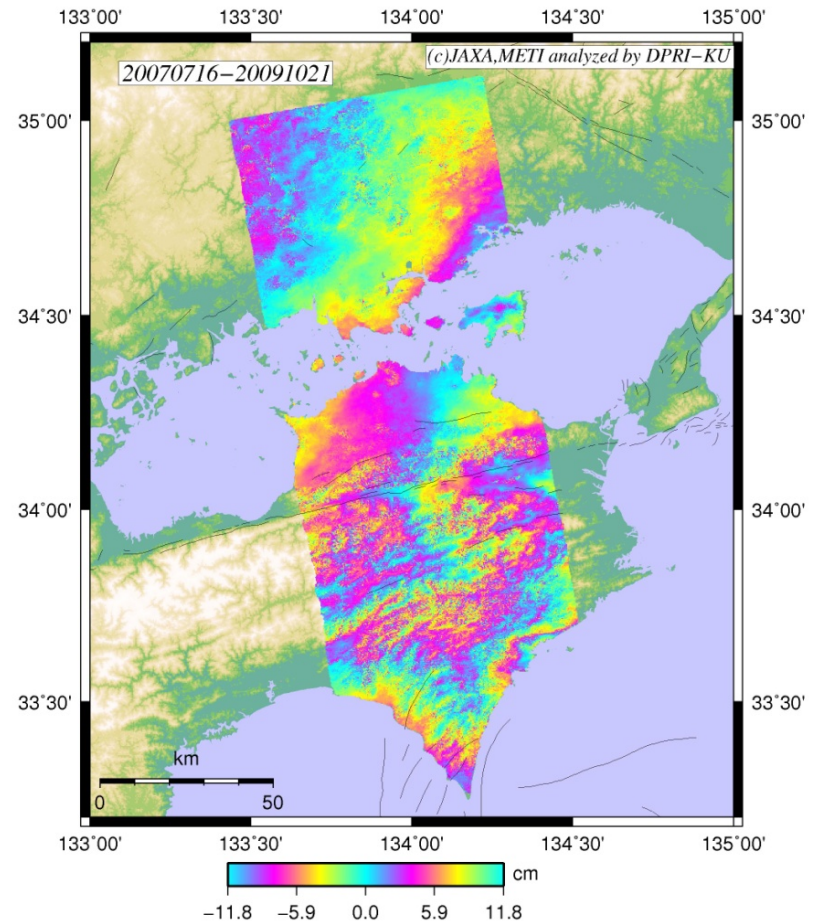
# 気象モデルによる数値計算



## 21日(水)山陰で黄砂

西～東日本は広く晴れるが、東北は寒気を伴った気圧の谷が通過し、午後から雨や雷雨。沖縄の南海上にある台風第20号の影響で、先島諸島は大しけ。松江市、鳥取市で黄砂。

(気象庁天気図)



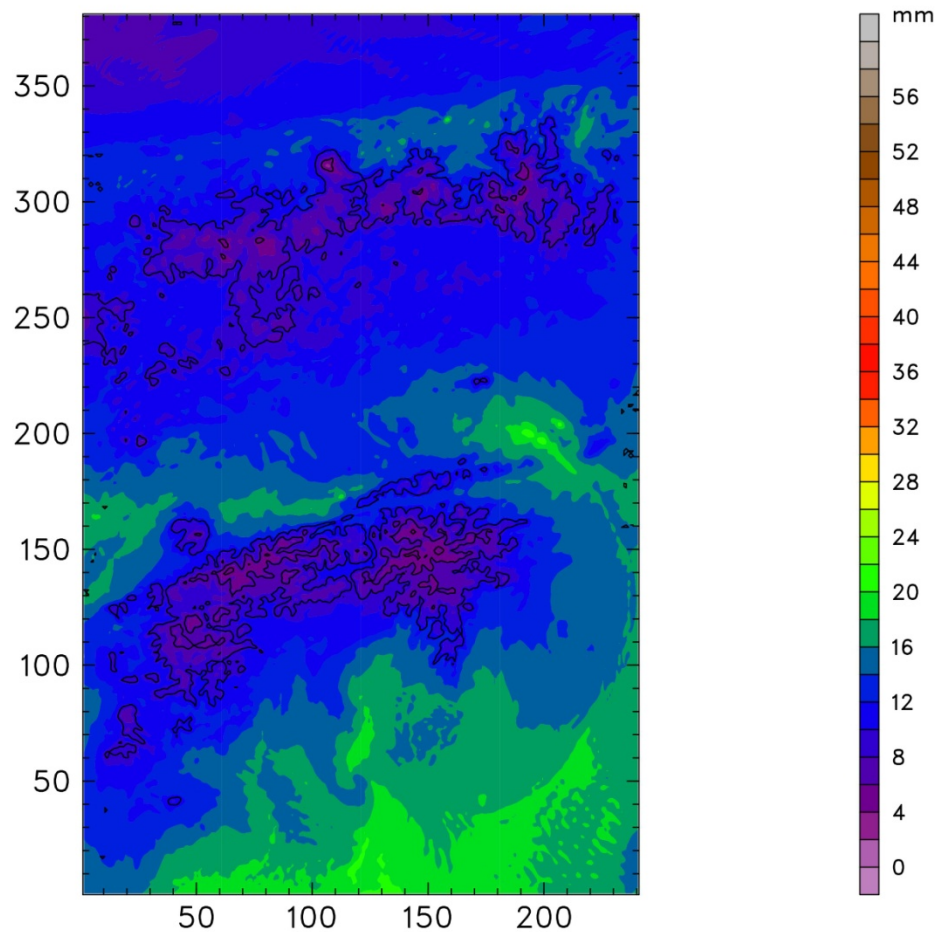
(京大防災研・橋本教授より)

# 計算結果

可降水量 : 2009年10月21日1330 UTC

Dataset: d02 RIP: rip daichi  
Fcst: 19.50 h  
Precipitable water vapor  
Terrain height AMSL

Init: 1800 UTC Tue 20 Oct 09  
Valid: 1330 UTC Wed 21 Oct 09 (2230 LST Wed 21 Oct 09)

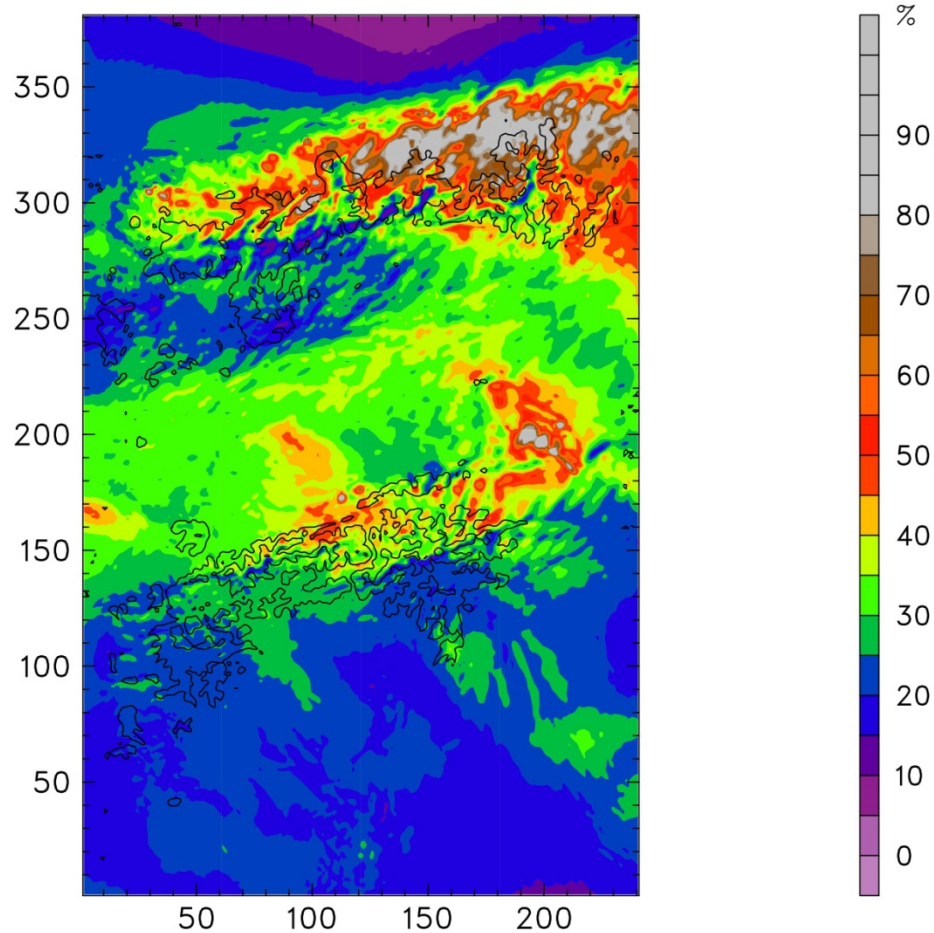


# 計算結果

## 850 hPa相对湿度：2009年10月21日1330 UTC

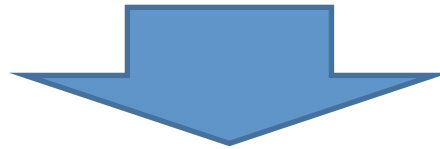
Dataset: d02 RIP: rip daichi  
Fcst: 19.50 h  
Relative humidity (w.r.t. water)  
Terrain height AMSL

Init: 1800 UTC Tue 20 Oct 09  
Valid: 1330 UTC Wed 21 Oct 09 (2230 LST Wed 21 Oct 09)  
at pressure = 850 hPa



# SAR研究で期待すること

- 局地豪雨をもたらす積乱雲の発生に関する対流圏内での水蒸気変動の解析
  - 水蒸気変動と積乱雲活動に関する基礎的理解の深化
  - 気象予報の技術開発、予報精度の向上
- 対流圏から電離圏に至るまでの総合的な解析



異分野間の融合研究