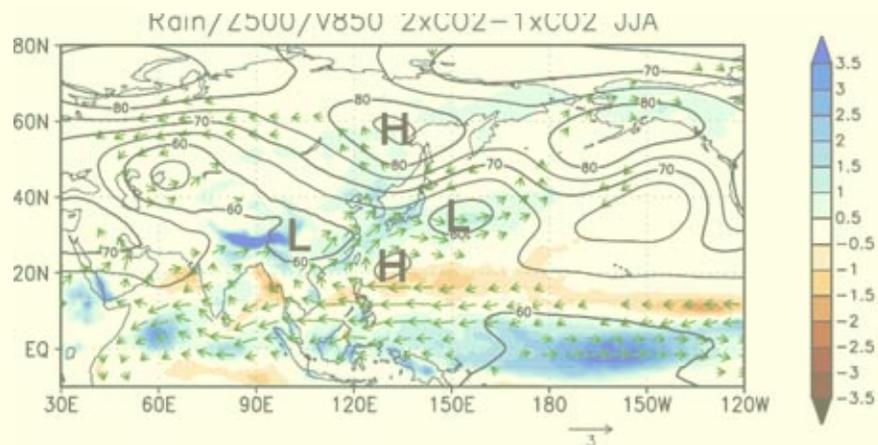
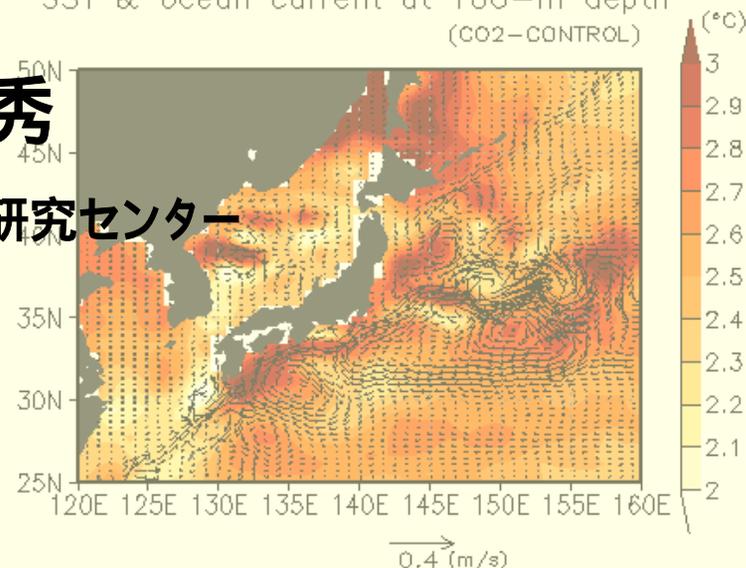
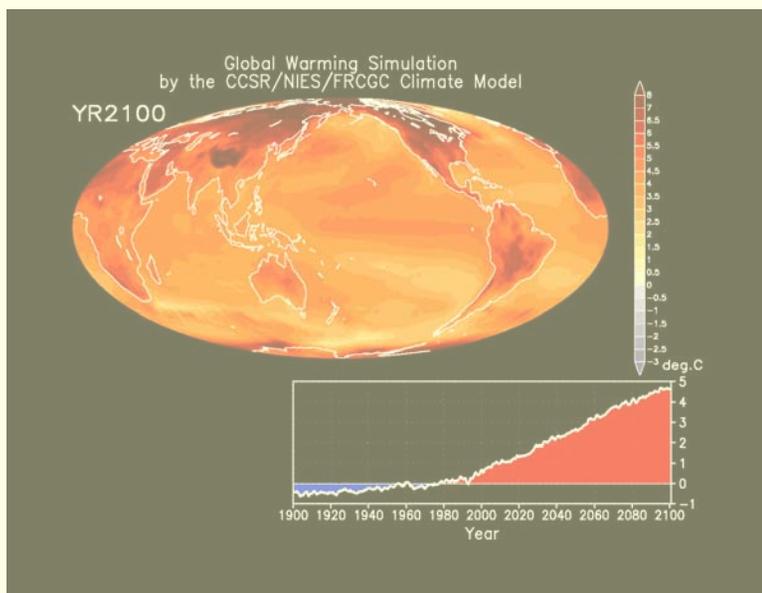


地球規模の異常気象と 地球温暖化

SST & ocean current at 100-m depth
(CO₂-CONTROL)

木本 昌秀

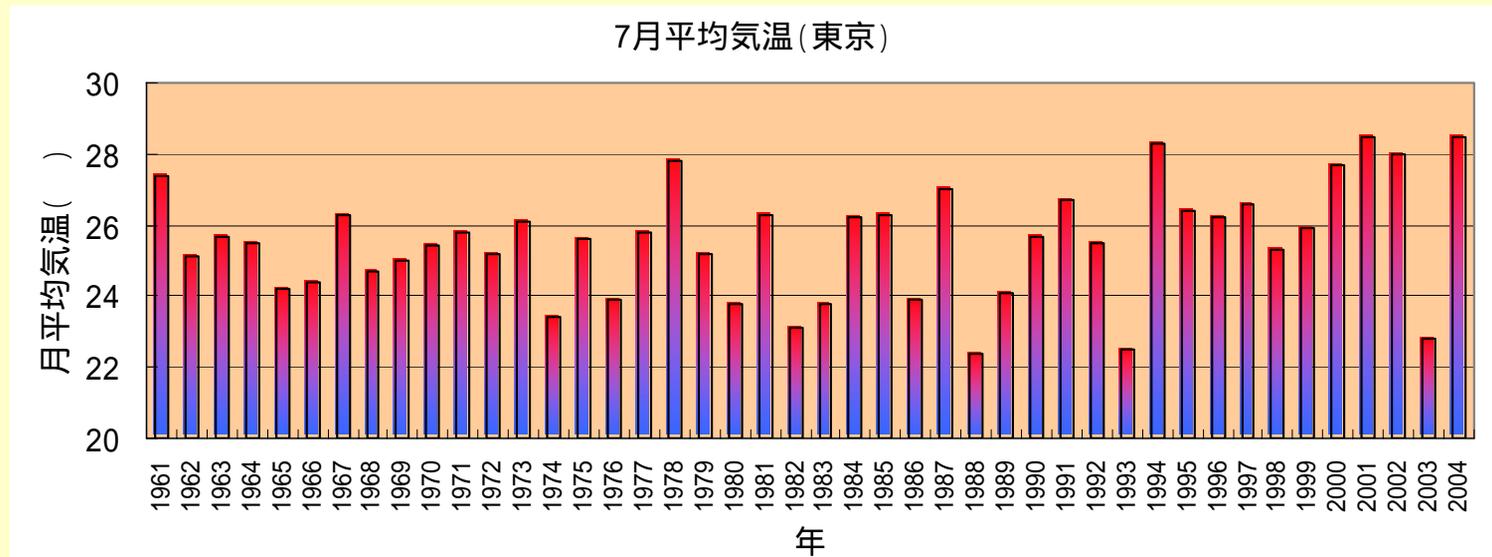
東京大学気候システム研究センター



「異常気象」とは...

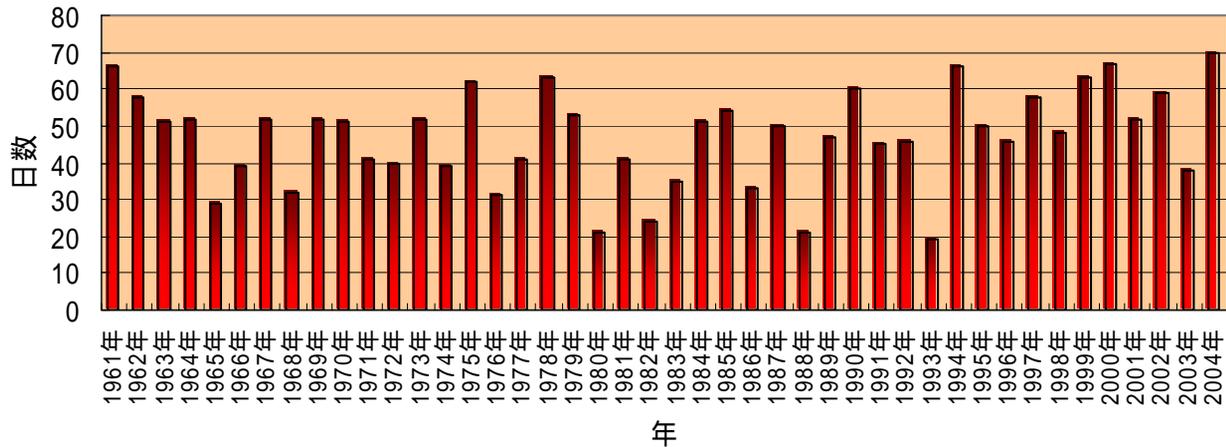
その地点、季節として出現度数が小さく平常的には現れない現象または状態。統計的には30年に1回以下の出現率の現象。

(気象庁)

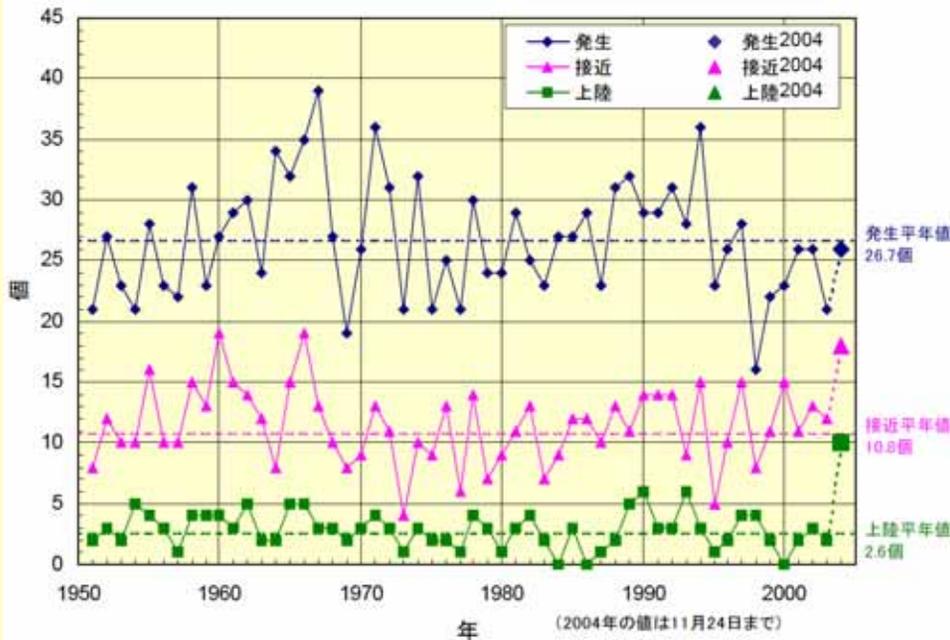


2004年夏異常気象？

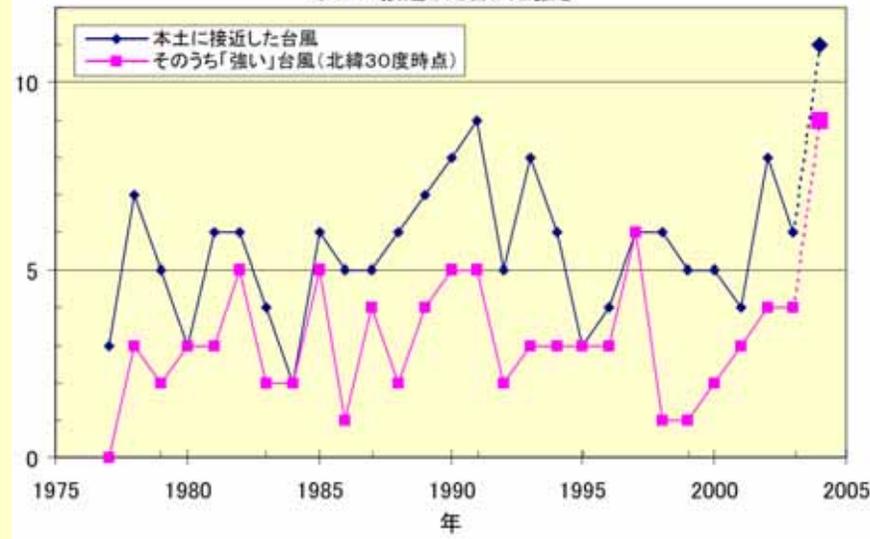
真夏日日数の経年変化(東京)



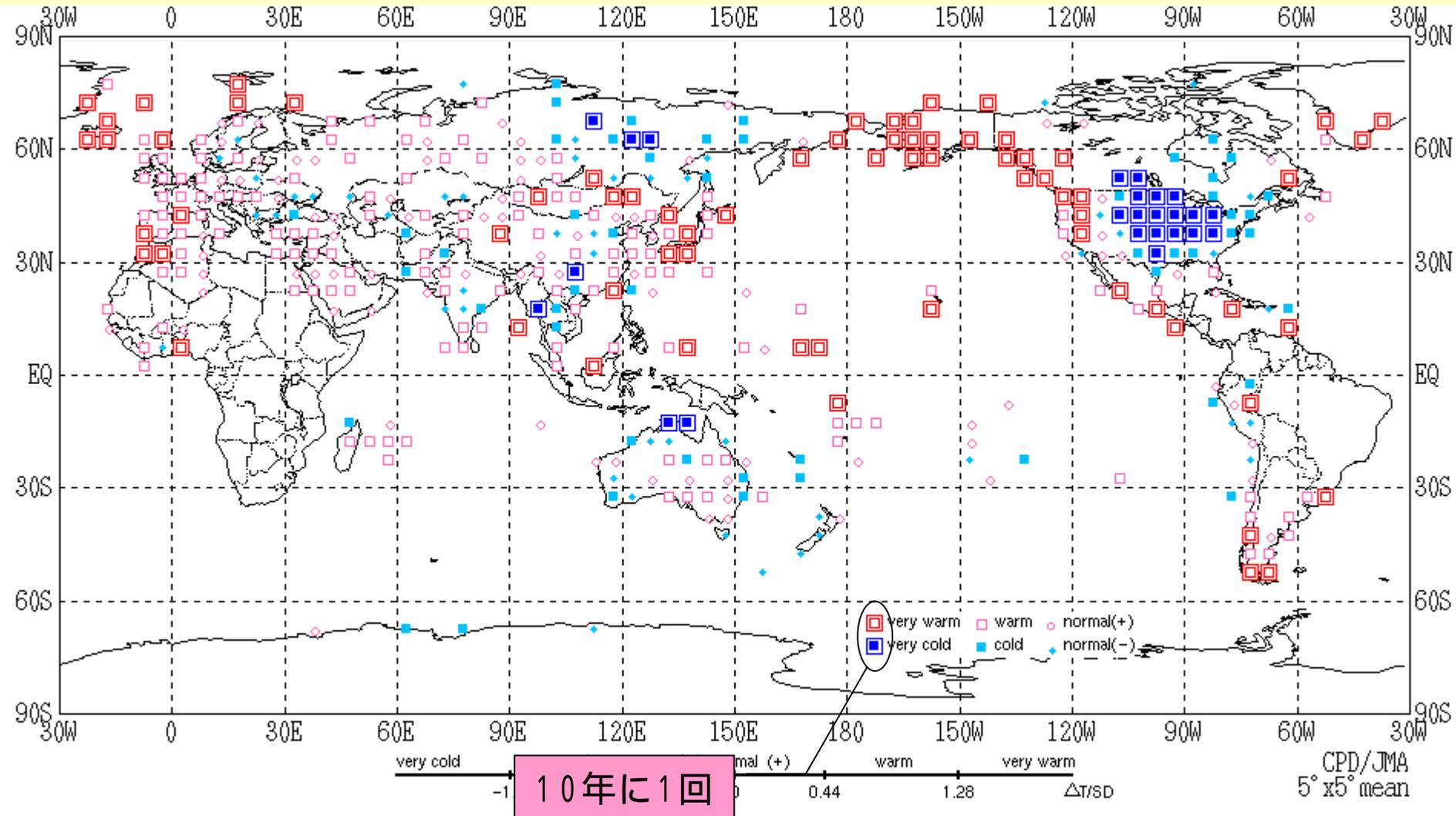
台風の発生・接近・上陸数



本土に接近した台風と強さ



THREE-MONTH MEAN TEMPERATURE ANOMALY(NORMALIZED) CATEGORY

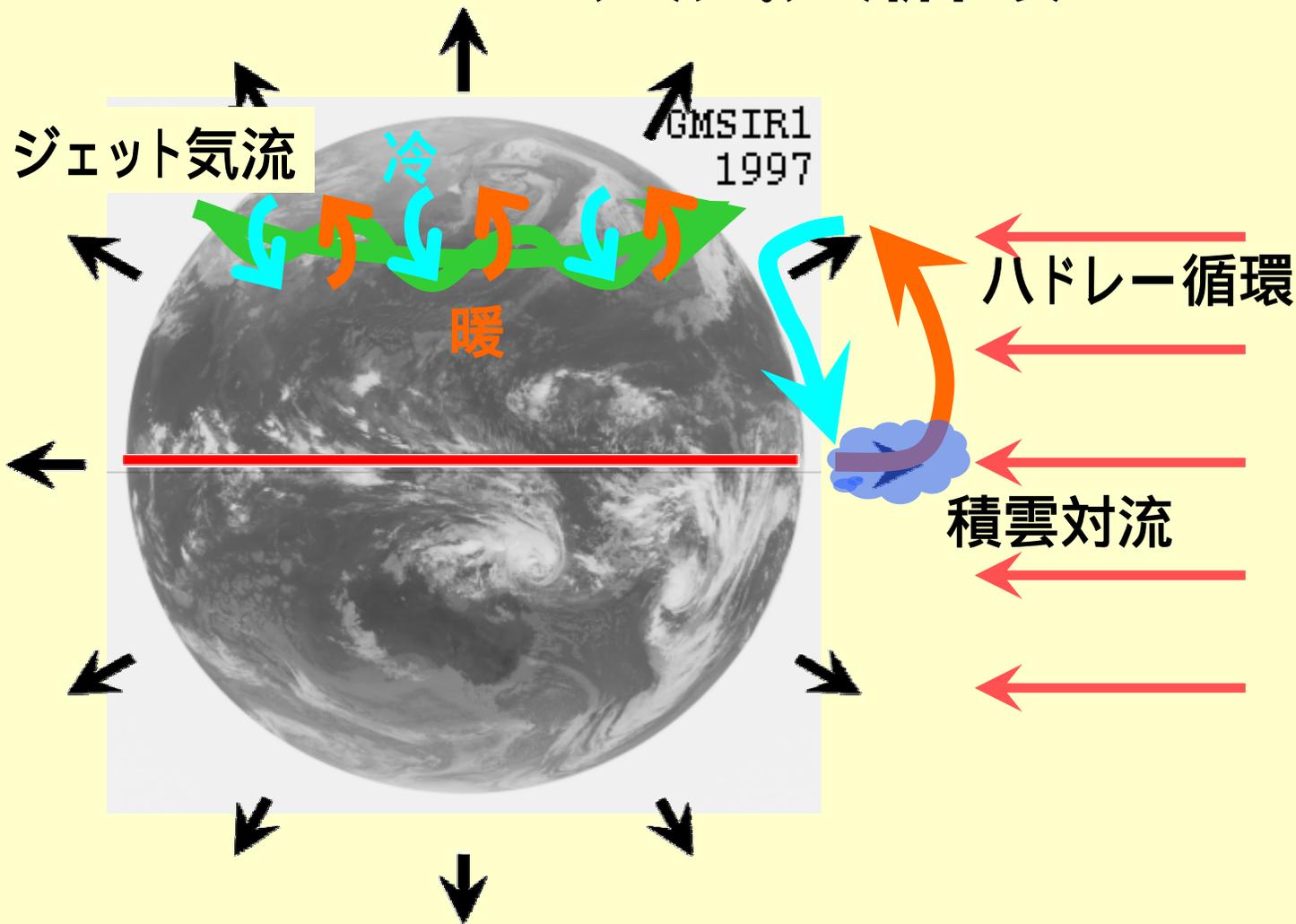


2004年6 - 8月

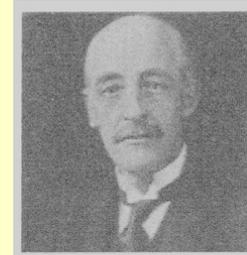
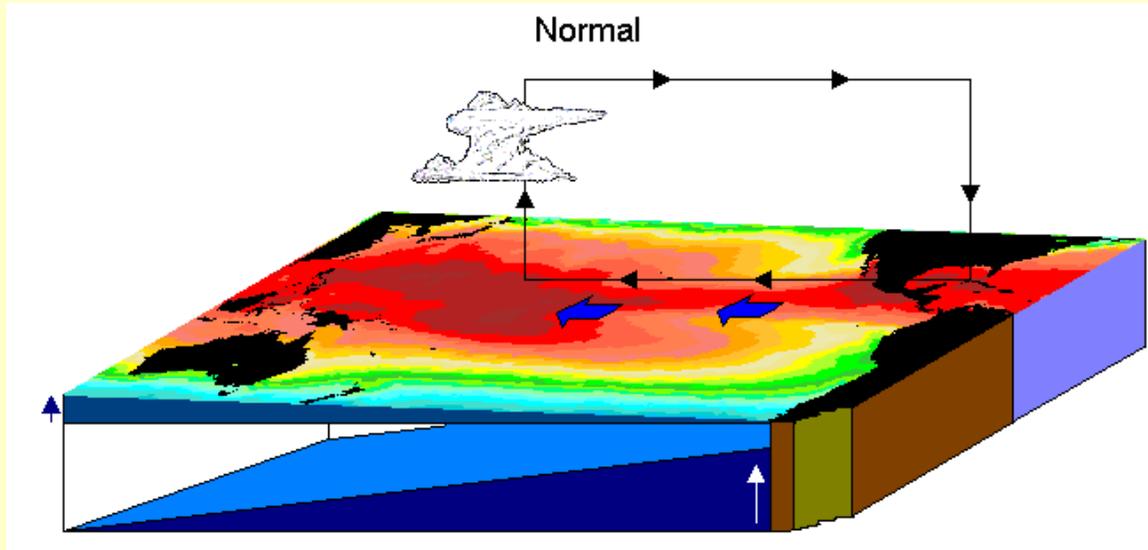
Jun 2004 - Aug 2004

気象庁

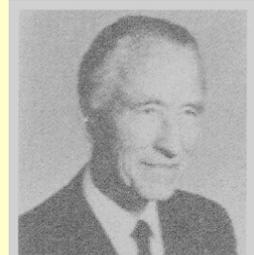
大気大循環



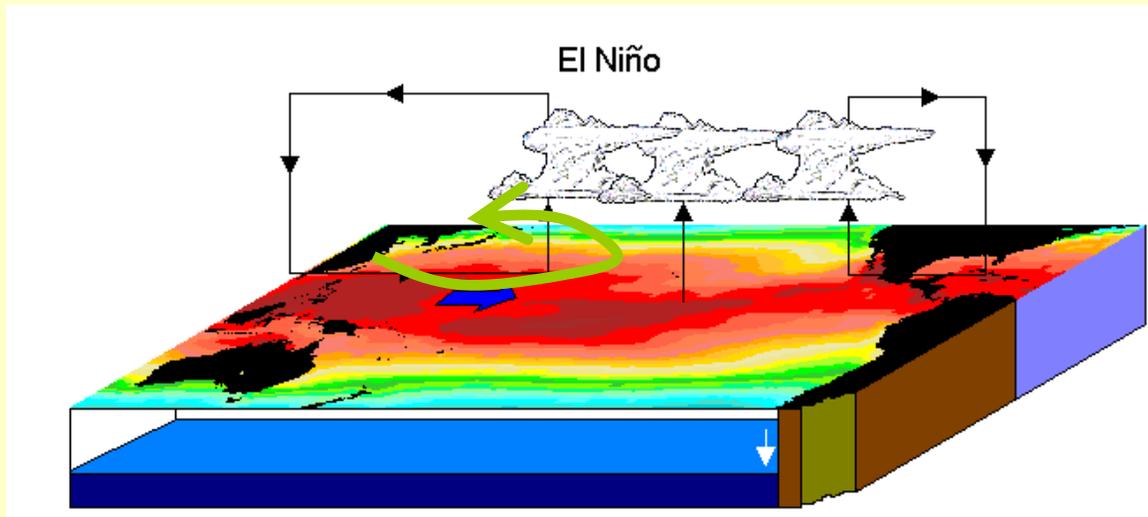
エルニーニョ現象



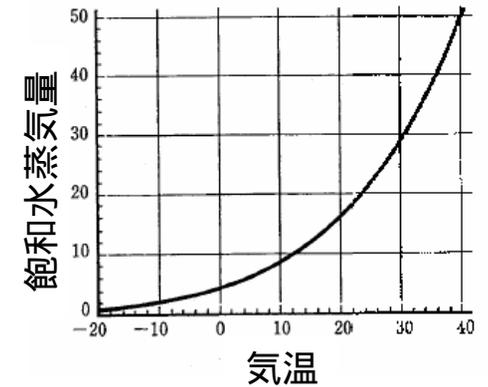
Sir Gilbert Walker
1920s



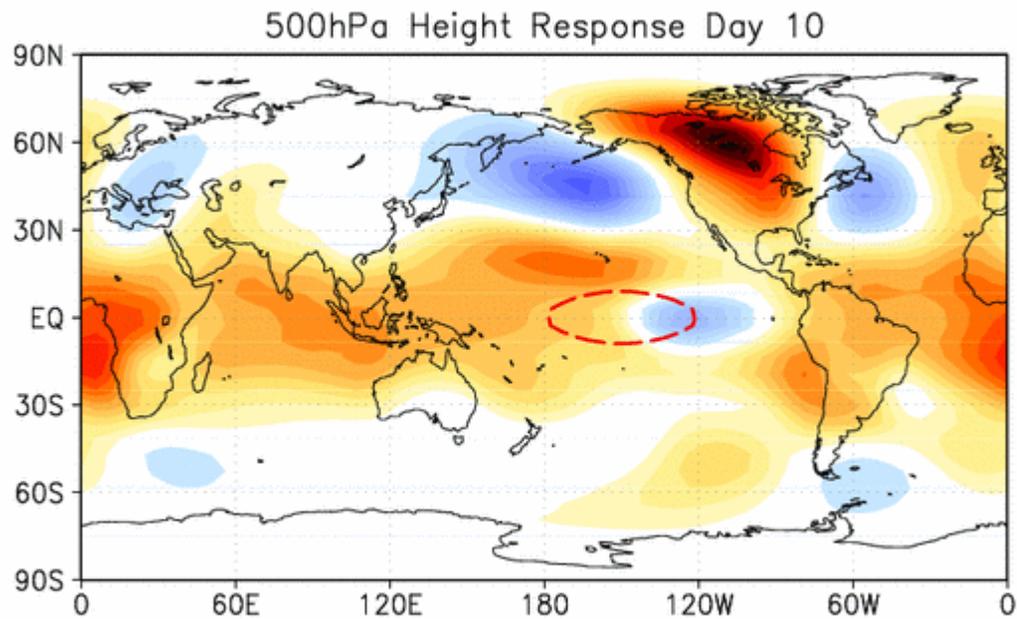
Jacob Bjerknes
1960's



暖かい空気ほど水蒸気を沢山含む
(Clausius-Clapeyronの関係)



テレコネクション



2004年夏

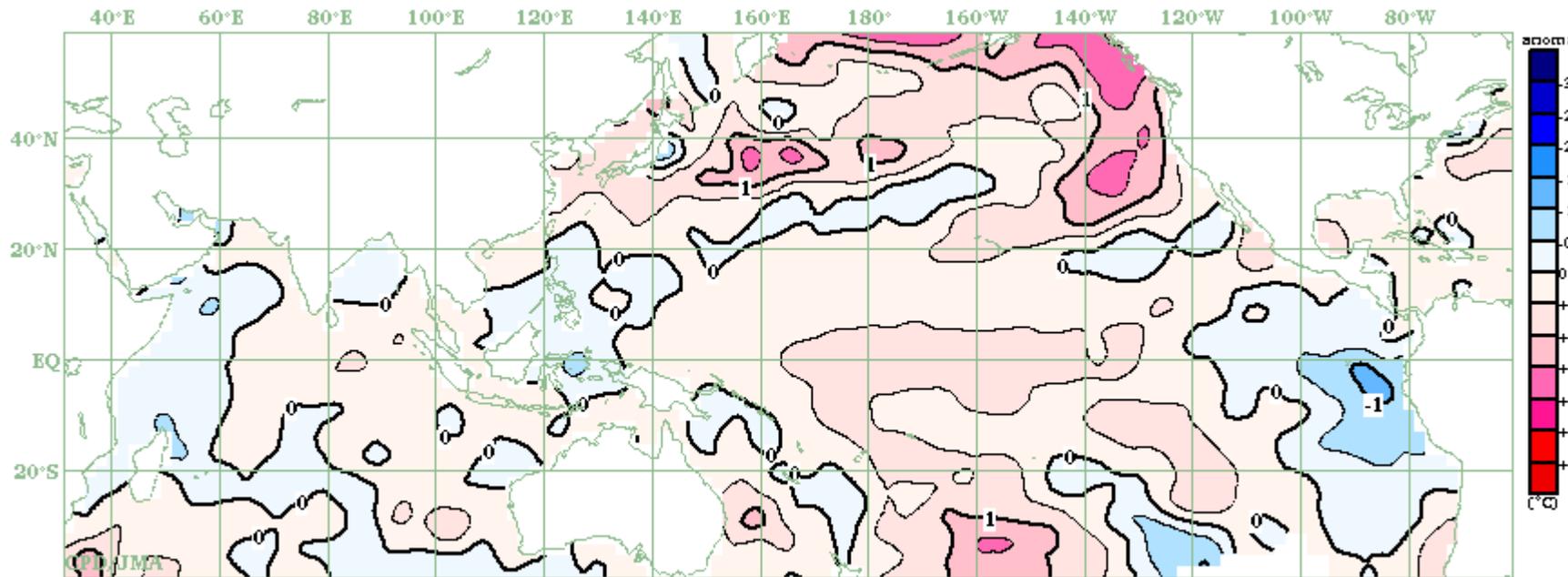


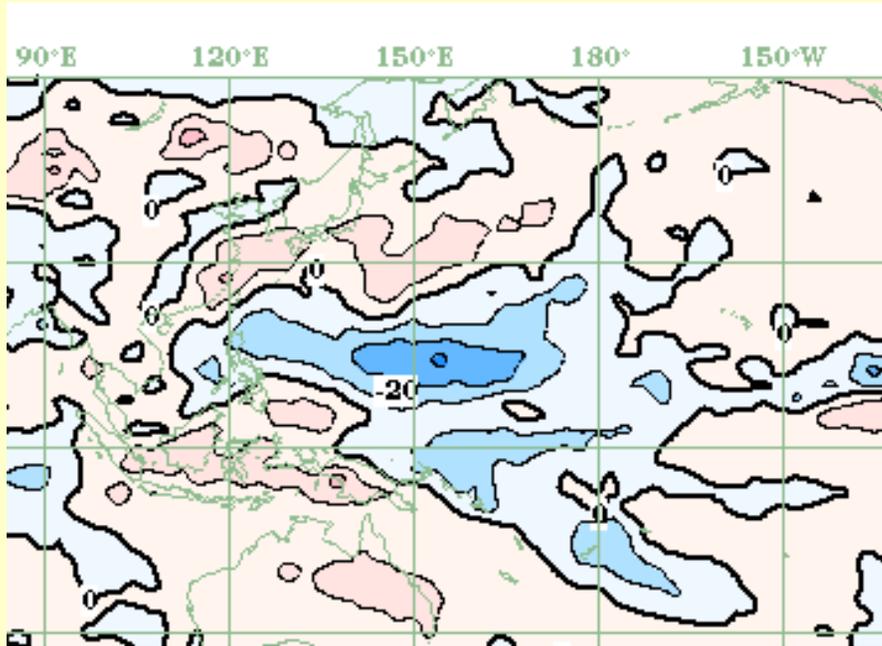
FIG.S4-2 3-MONTH MEAN SEA SURFACE TEMPERATURE ANOMALY
Contour interval is 0.5C. Base period for normal is 1971-2000.
The SST data are analyzed at Marine Division, JMA.

(Jun.-Aug. 2004)

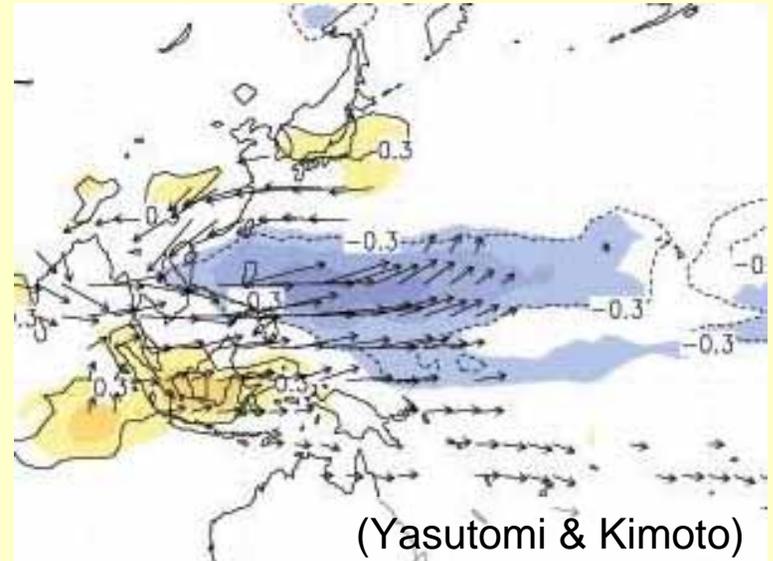
6 - 8月平均海面水温偏差

過去の観測データからもとめたアジア モンスーン的主要変動パターン:

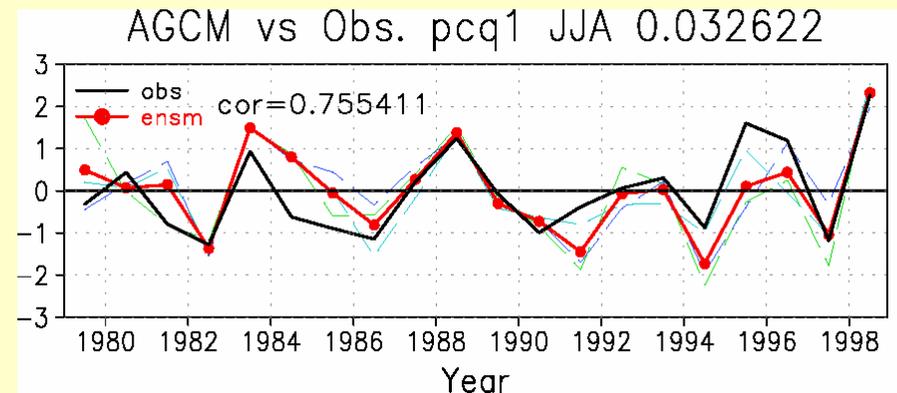
The Pacific-Indo Dipole



2004年6 - 8月平均外向き長波放射偏差

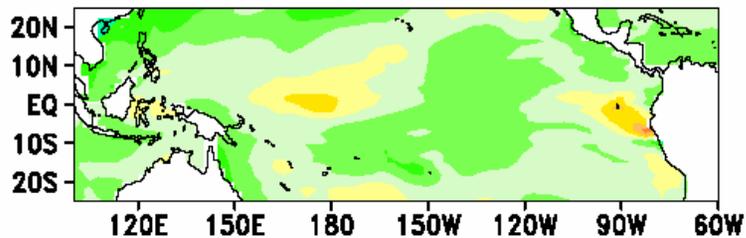


(Yasutomi & Kimoto)

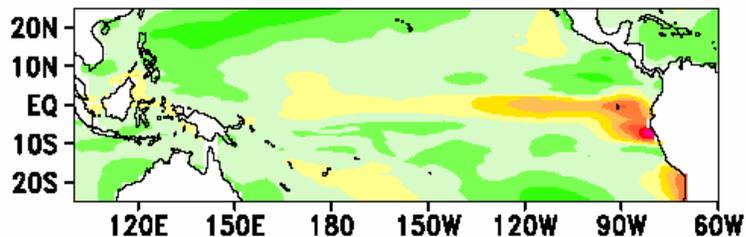


気候モデルによるシミュレーションと観測の比較

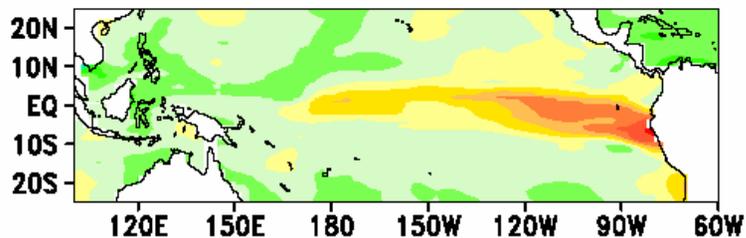
FCT INITIAL:00Z11MAR1997
1-month lead



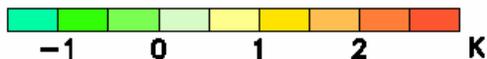
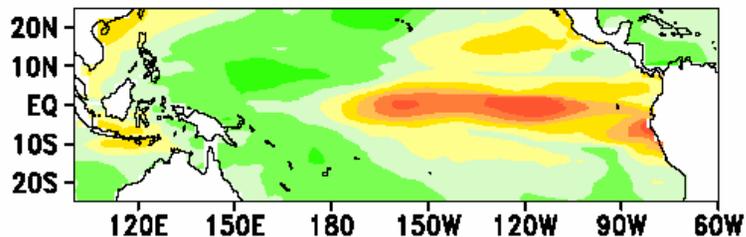
3-month lead



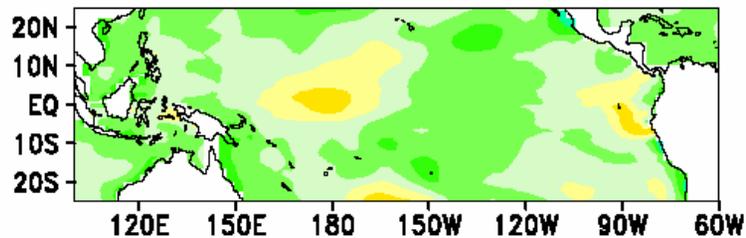
6-month lead



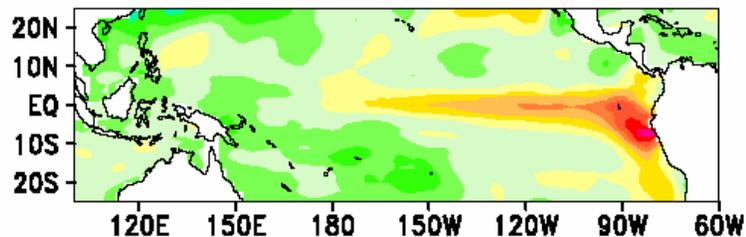
9-month lead



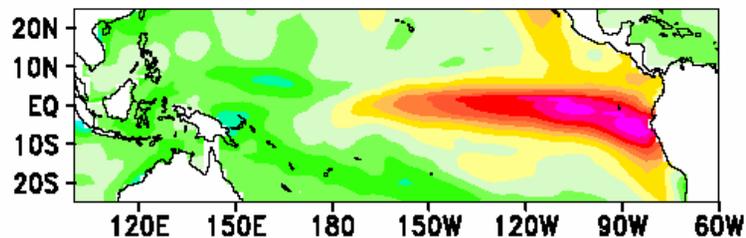
Observation
00Z10APR1997



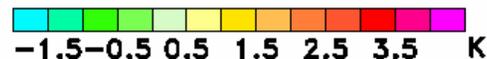
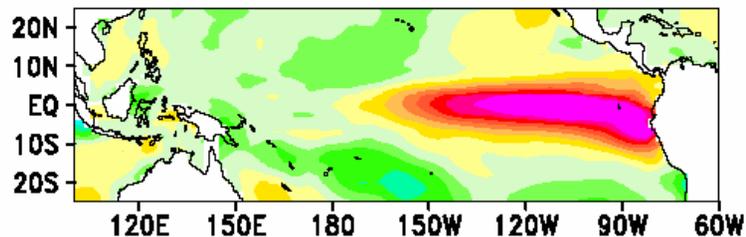
00Z09JUN1997



00Z07SEP1997



00Z06DEC1997

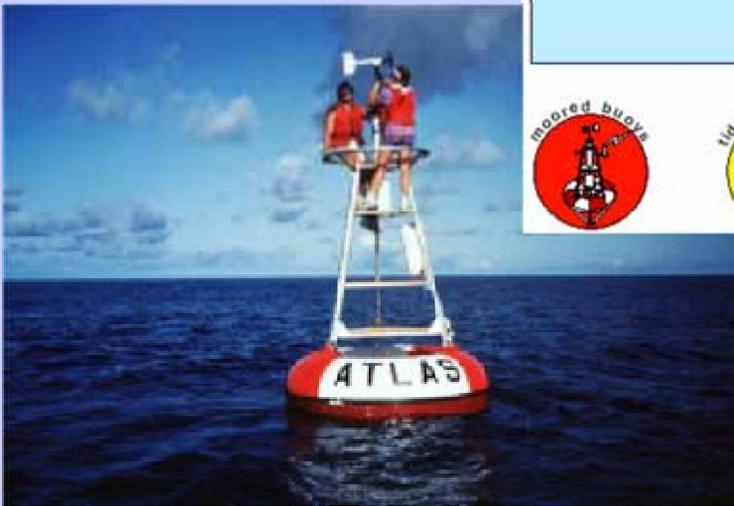
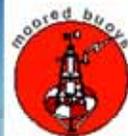
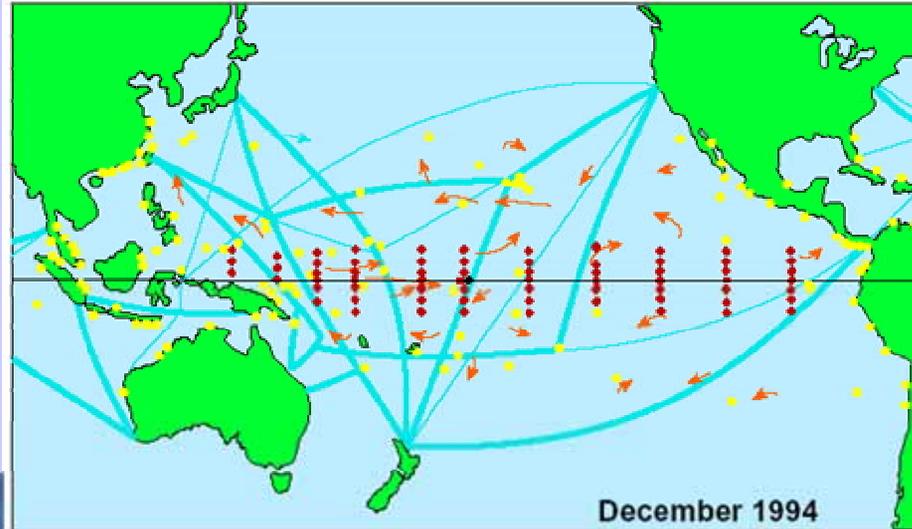


Thanks to: M.Ishii

The ENSO Observing System

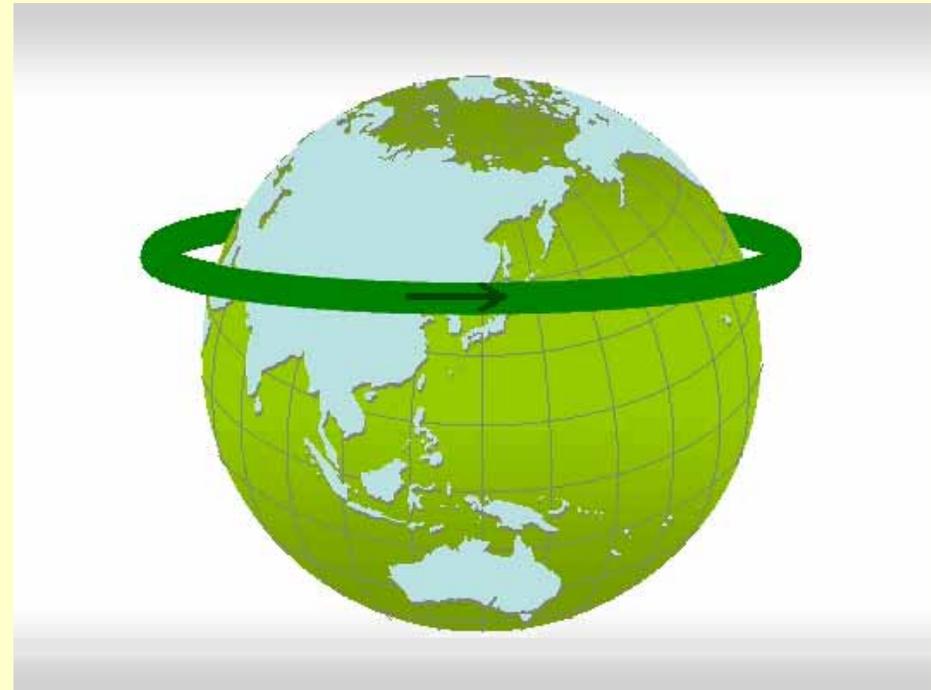
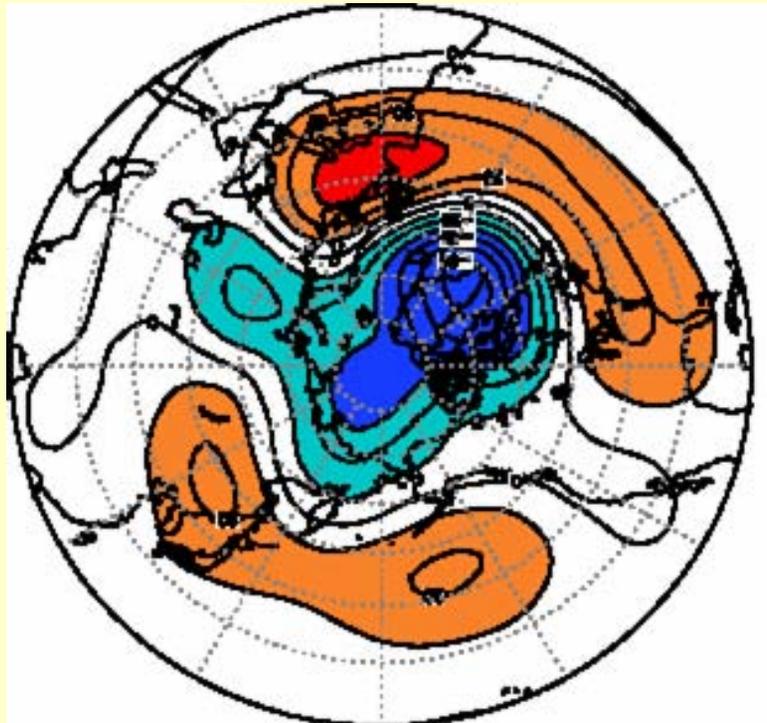
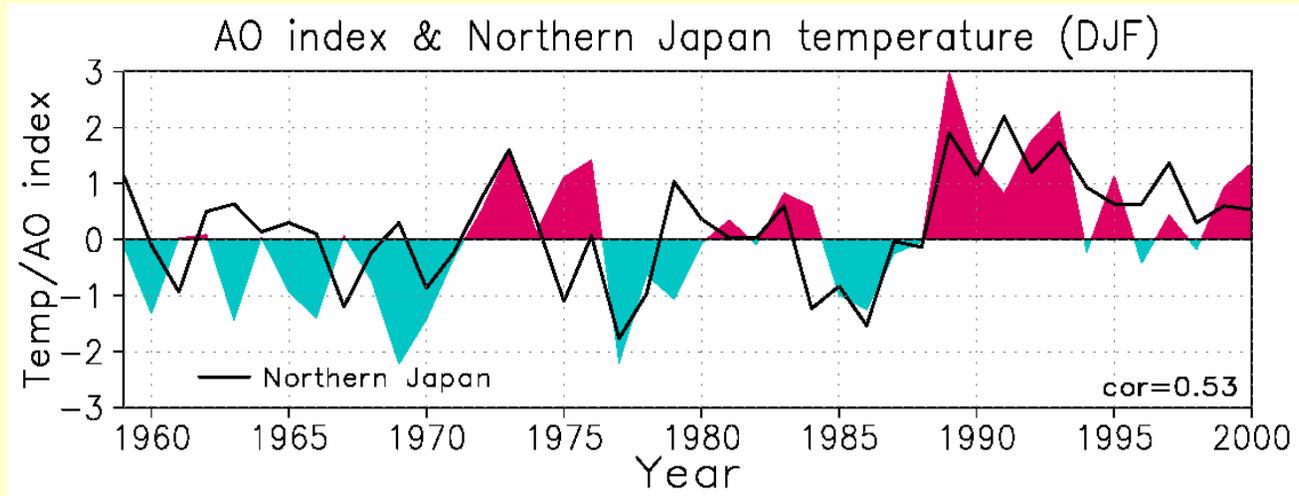
The ENSO observing system build up during the TOGA period (right panel) is one of the main cornerstones for successful prediction of ENSO events. Without a continuous collection (in space and time) of different meteorological and oceanographic data using the capabilities of research vessels, ships of opportunity, surface and satellite observations and the evolving knowledge and technology of climate modelling successful forecasts of ENSO events would not be possible. Compared to the benefit of the society the cost for the maintenance of the observing system and the modelling resources are neglectable.

TOGA in Situ Ocean Observing System Pacific Basin

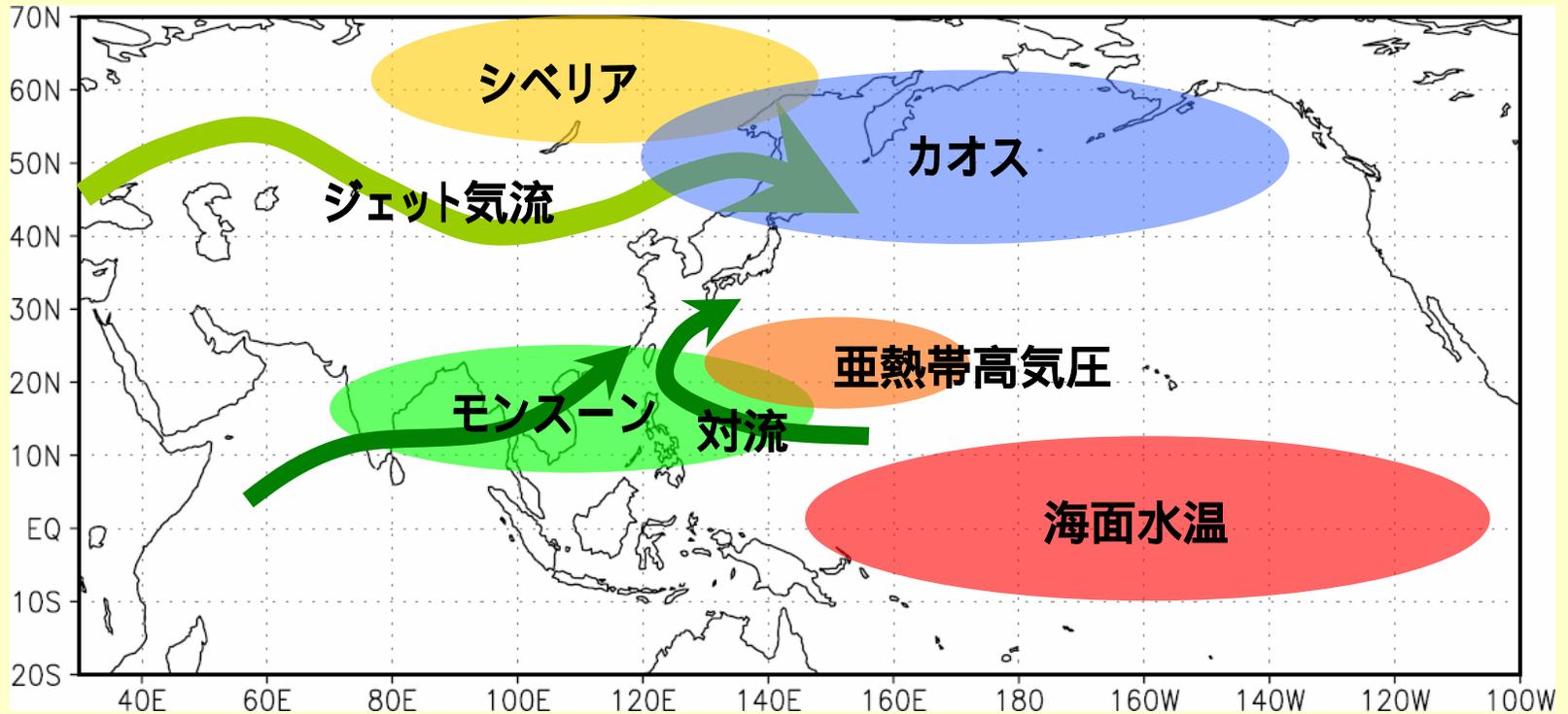


Photos: above and right: maintenance of the TAO array (courtesy NOAA/PMEL), upper right: "classical" sea surface temperature measurements (bucket) (courtesy G. Meehl)

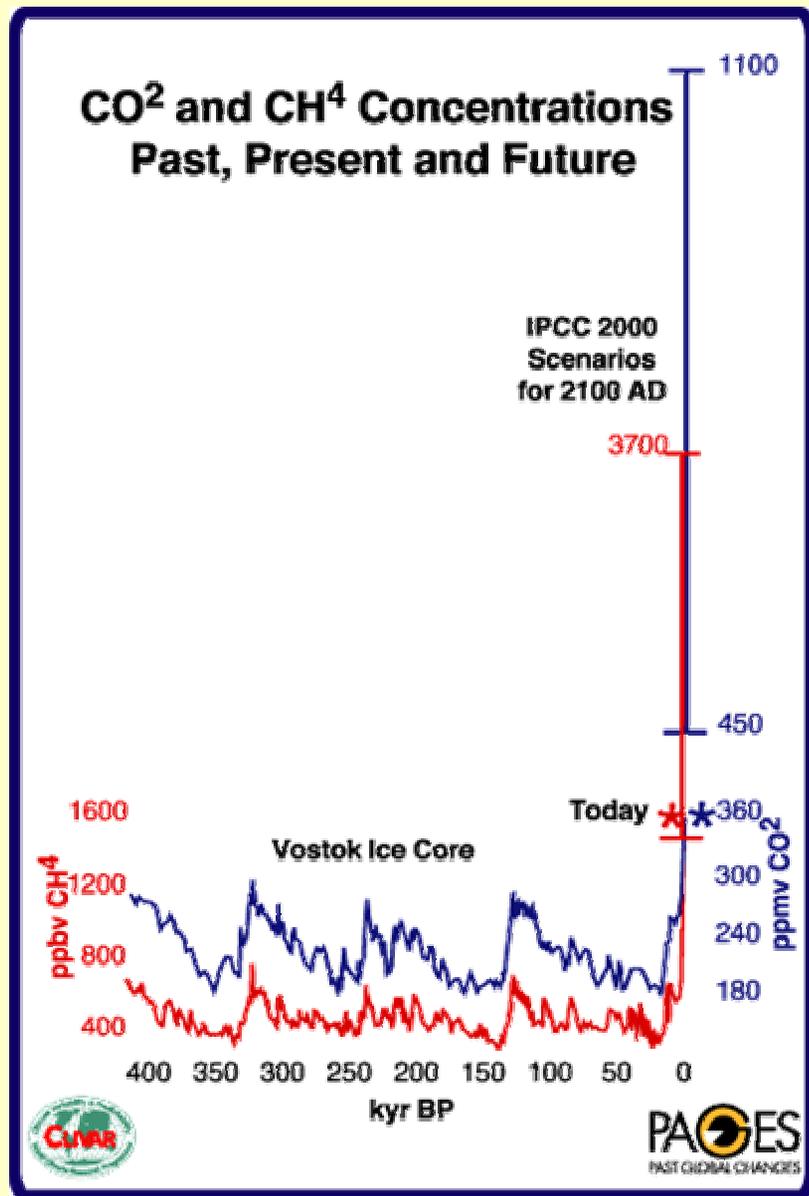
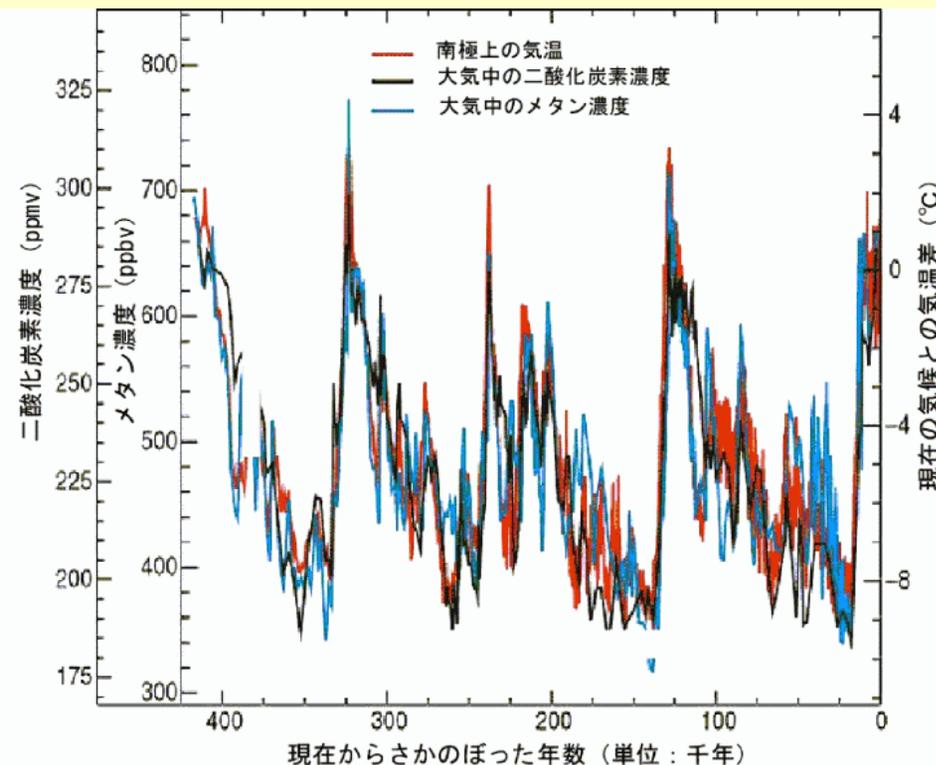
北極振動は北の雄



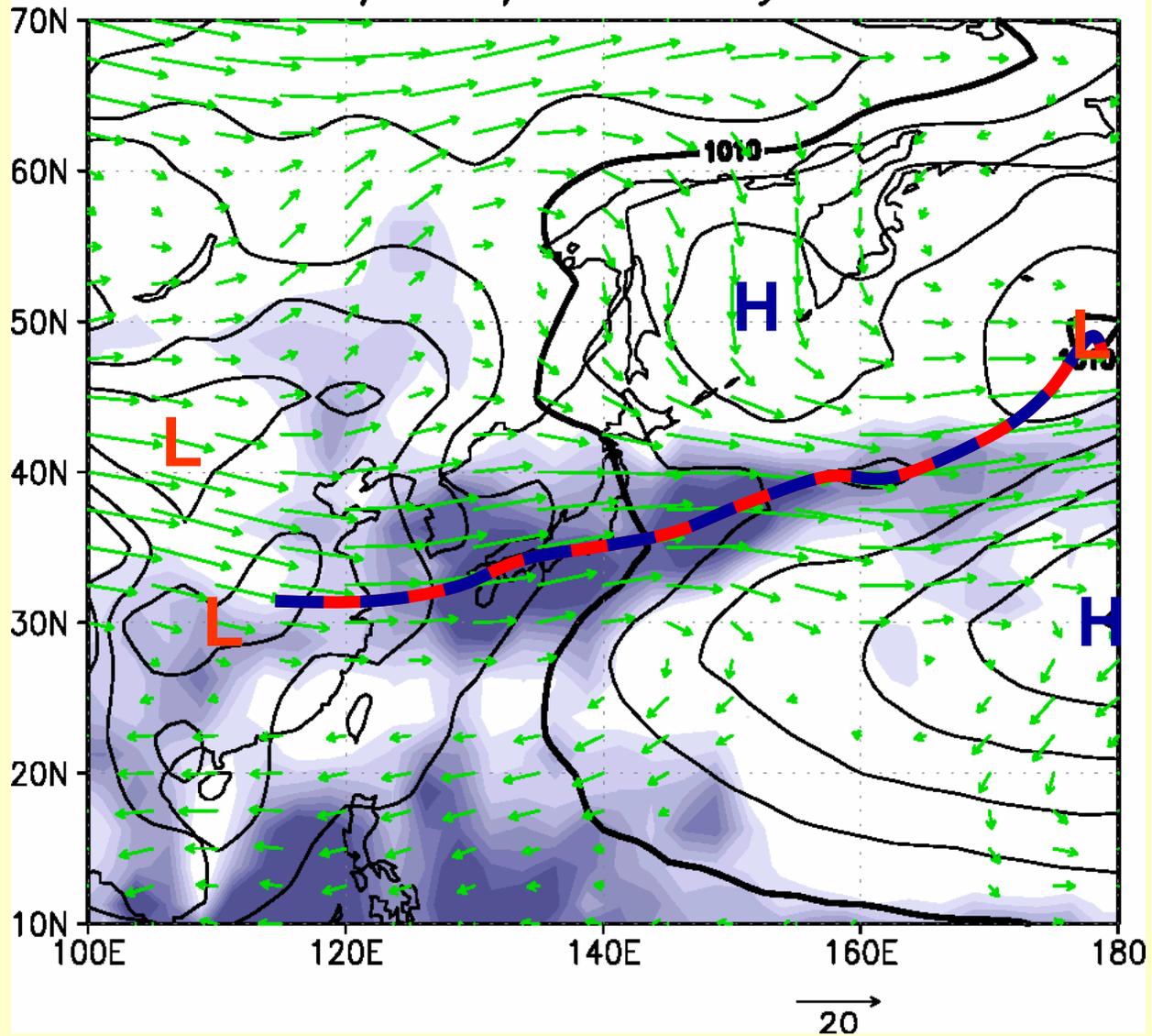
日本の天候に影響を与えるさまざまな要因



古気候と地球温暖化



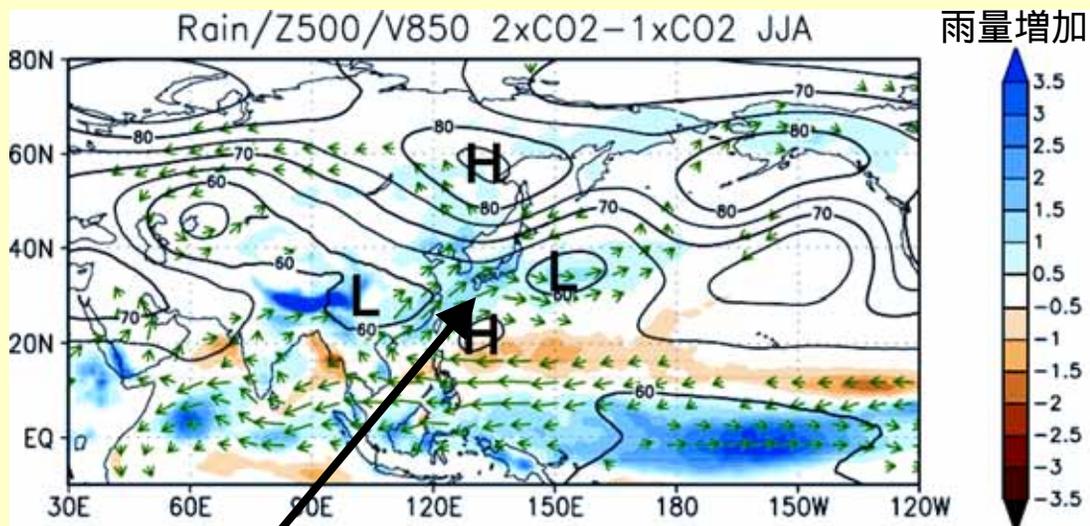
SLP/Rain/V300 July 1993



温暖化により日本の夏はどうなるか？

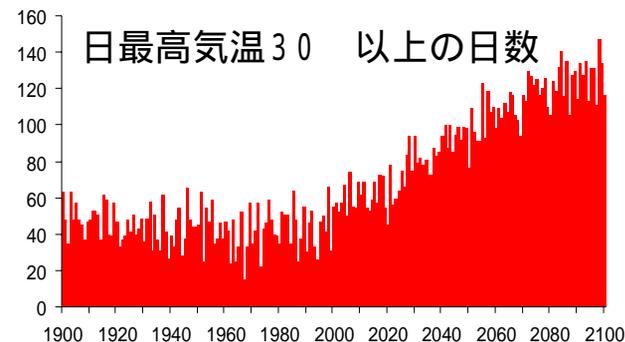
「地球シミュレータ」による最新の予測結果

温暖化による気圧と雨量の変化(約70年後)

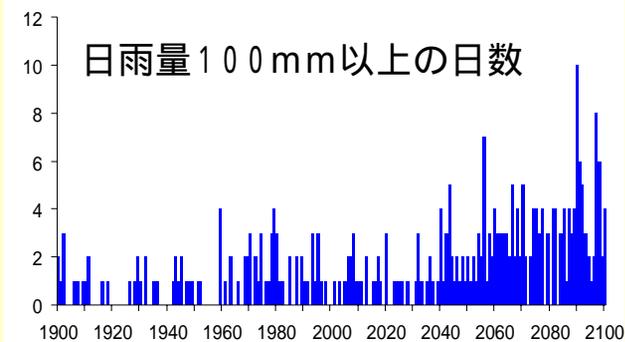


雨量は平均的に増加(青色の領域)

気温は平均的に2.5 程度上昇



夏日の日数は平均的に増加

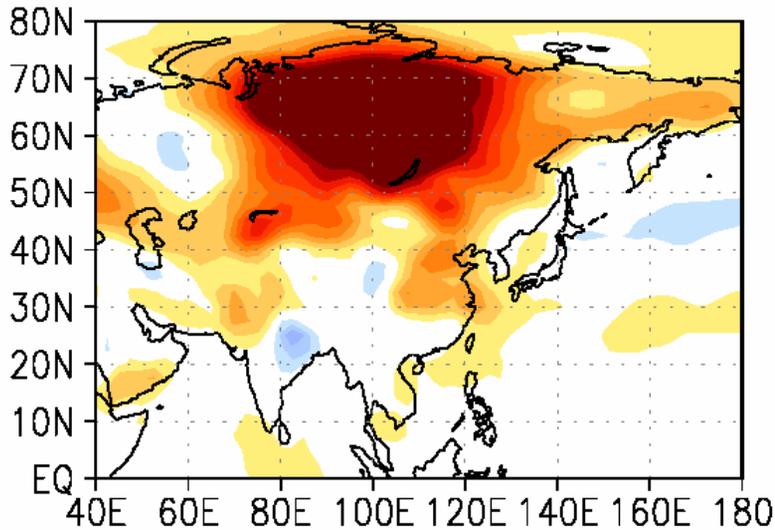


豪雨の頻度は平均的に増加

ただし、年々の気候変動は自然のゆらぎが大きいので、特定の年(例えば今年)の異常気象を温暖化と関連付けるのは難しい

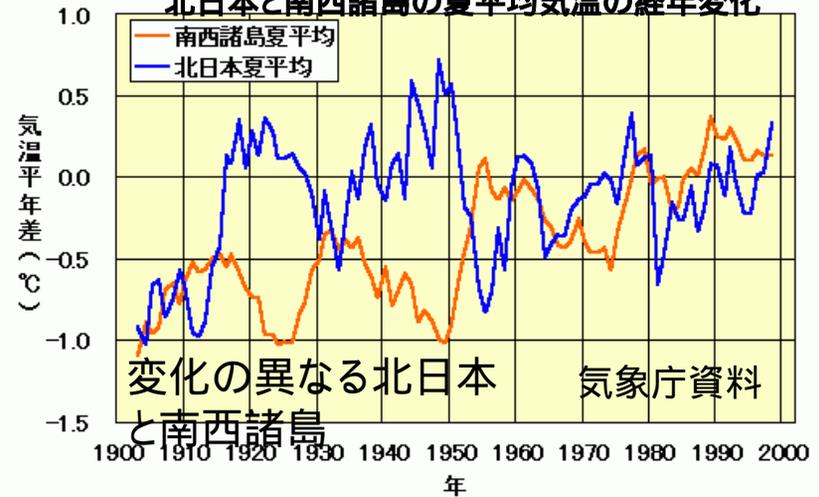
Observed Interannual Variability

Obs. Ta JUN

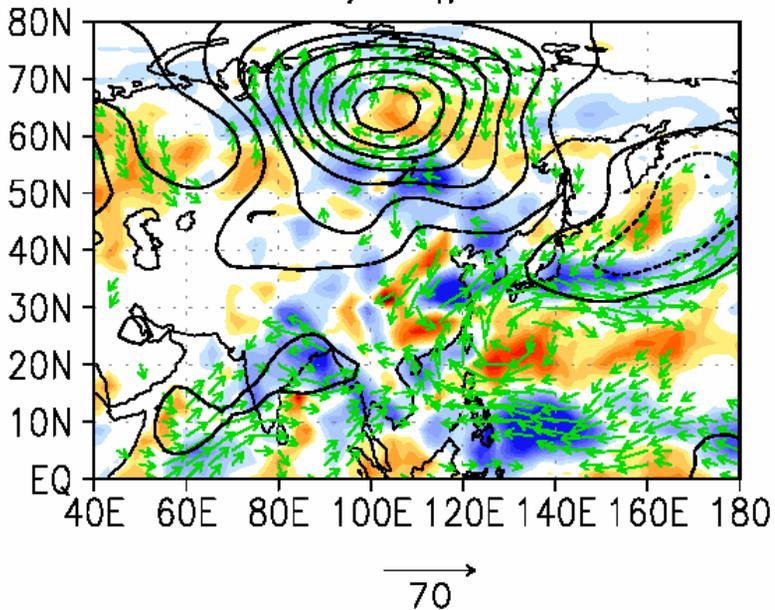


地球温暖化への示唆

北日本と南西諸島の夏平均気温の経年変化

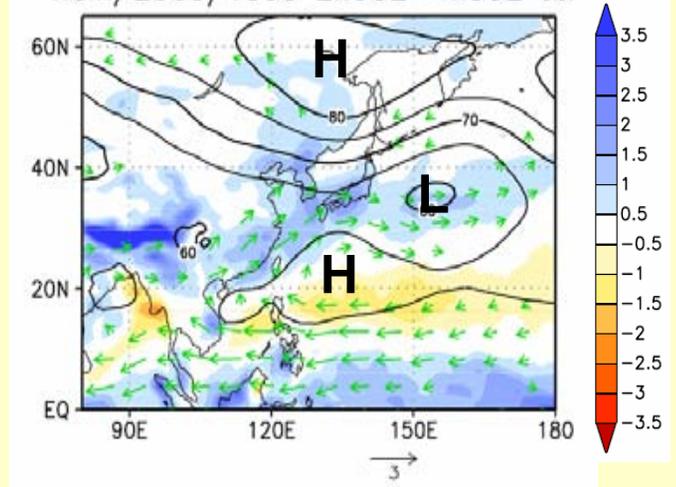


Obs. Rain/vq/z500 JUN

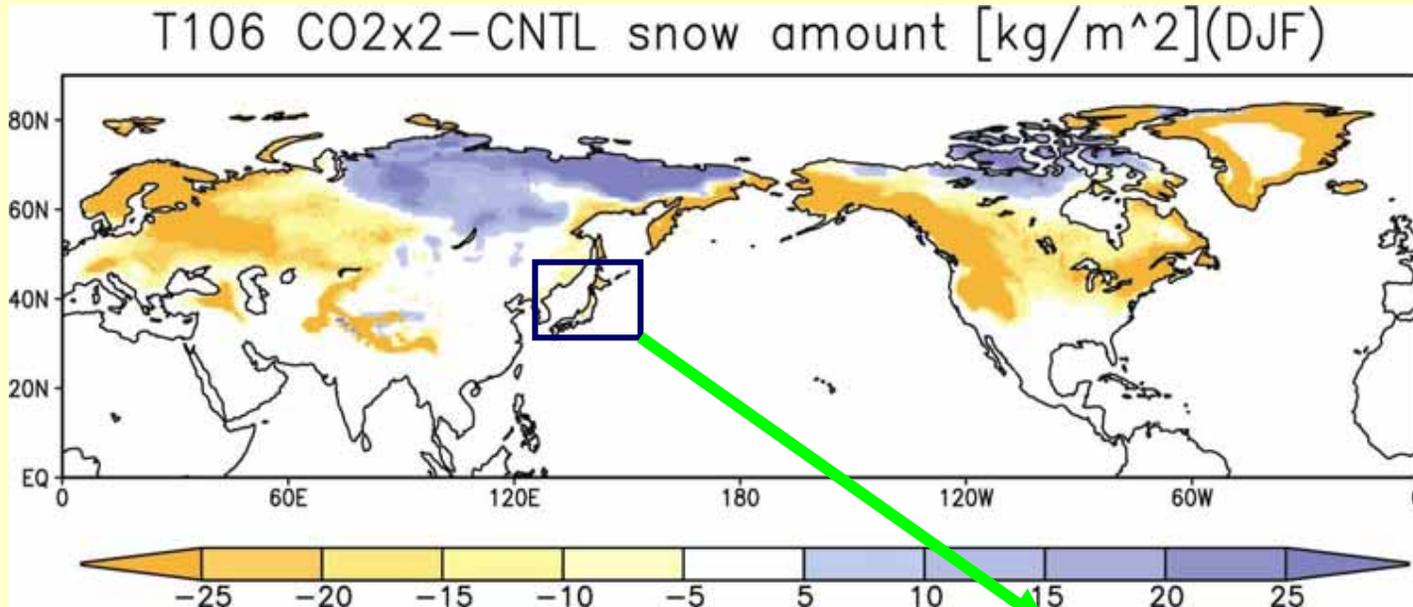


Simulated Climate Change

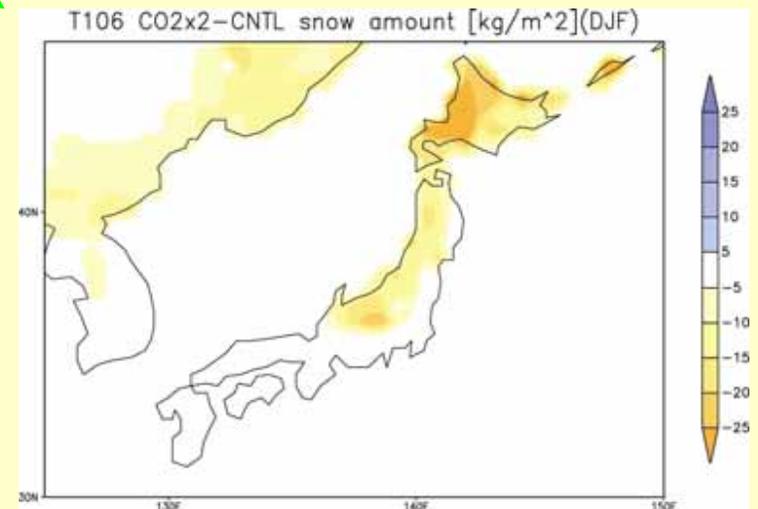
Rain/Z500/V850 2xC02-1xC02 JJA



積雪量の変化



日本の積雪域は温暖化の影響で日本海側の広い領域で減少する



首都圏 雪の乱



作業員らは放水で雪を除去し、38インチのボラが設置された線路を、1月8日夜、JR新宿駅で

関東地方に雪が積もった8日、ガスと冬場の電力の供給量が過去最大を更新した。午後からの降雪で一般家庭の暖房や給湯の需要が膨らんだため。
東京ガスが関東甲信越地方の1都8県に供給している都市ガスは、深夜までに

ガス・電力 最大の供給

約3500万立方メートルに達し、昨年1月22日(3426万立方メートル)の記録を更新。また、1時間ごとの電力使用量が最大値を示す最大電力も、東京電力で冬場として、過去最大を記録した。午後5時に5065万キロワットを記録。昨年2月3日(4855万キロワット)の記録を上回った。

関東地方に雪が積もった8日、ガスと冬場の電力の供給量が過去最大を更新した。午後からの降雪で一般家庭の暖房や給湯の需要が膨らんだため。
東京ガスが関東甲信越地方の1都8県に供給している都市ガスは、深夜までに

1月の大雪「暖冬ゆえ」

「暖冬ゆえ」1月の大雪は、関東地方に雪が積もった8日、ガスと冬場の電力の供給量が過去最大を更新した。午後からの降雪で一般家庭の暖房や給湯の需要が膨らんだため。
東京ガスが関東甲信越地方の1都8県に供給している都市ガスは、深夜までに



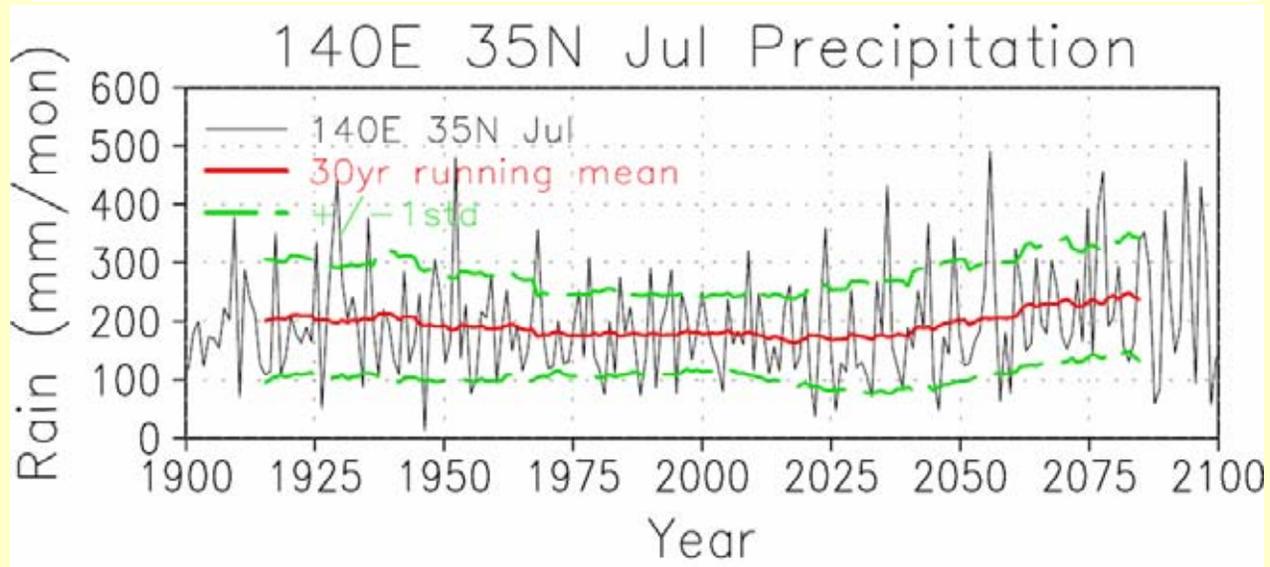
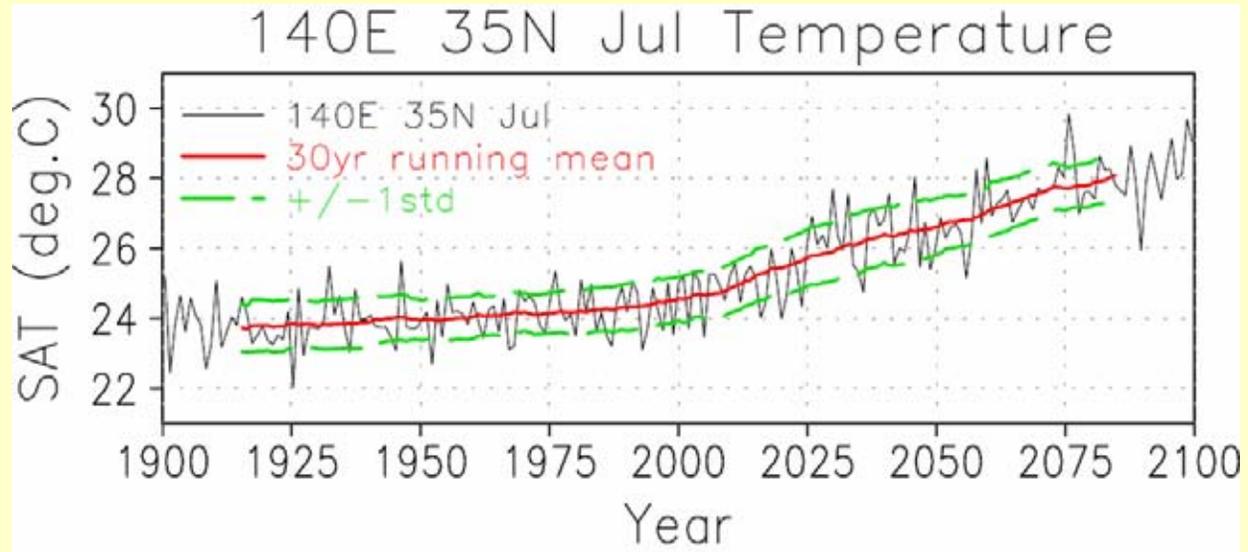
都、2年ぶりに 雪害対策本部

東京都建設局は8日午後、気象庁が東京地方に大雪警報を出したのを機に、雪害対策本部を設置した。同本部が設置されるのは、九九年三月七日以来、都内建設の状況把握や、関係機関との情報交換を進める一方、除雪などの

気象庁によると、午後七時現在、墨田区で三センチ、八王子区で五センチ、白馬村で九センチの積雪。白馬村は、八王子市も積雪五センチ前後になった。N.A.O.C.の総担当は「コリスには圧雪で五センチ以上は、一センチ以上の積雪が必要で、このまま勢いで降り積んでいく」と見ている。

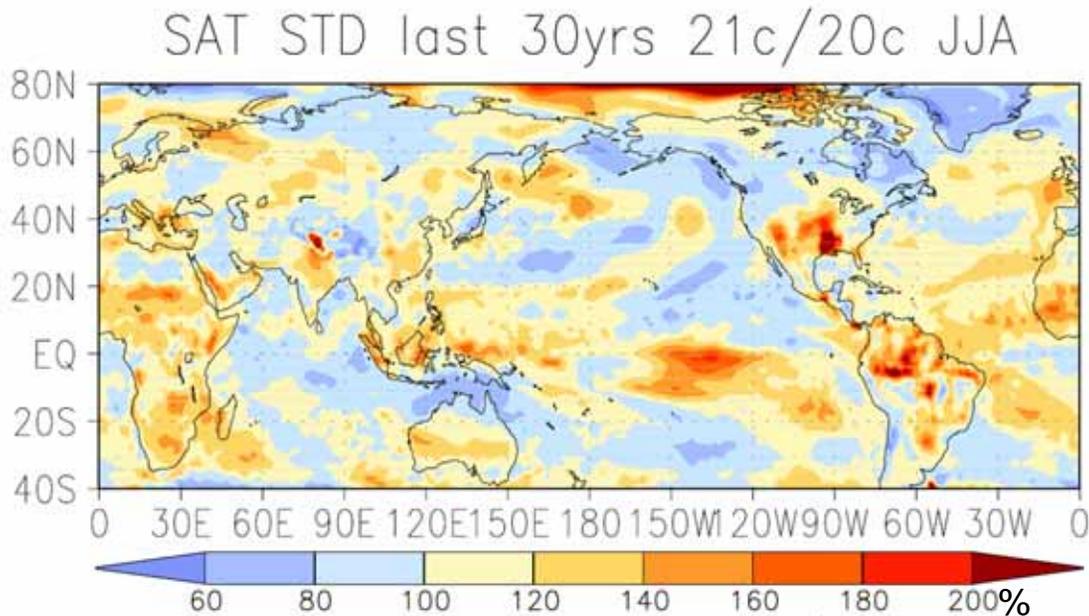
東京都建設局は8日午後、気象庁が東京地方に大雪警報を出したのを機に、雪害対策本部を設置した。同本部が設置されるのは、九九年三月七日以来、都内建設の状況把握や、関係機関との情報交換を進める一方、除雪などの

地球温暖化と異常気象

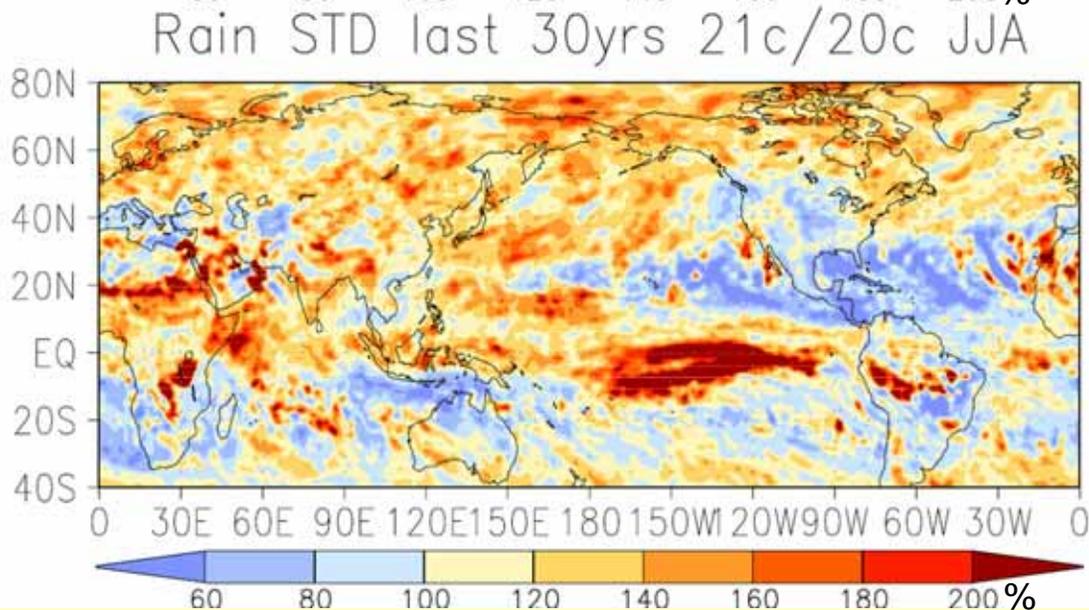


温暖化時、「変動幅」の増加(%)

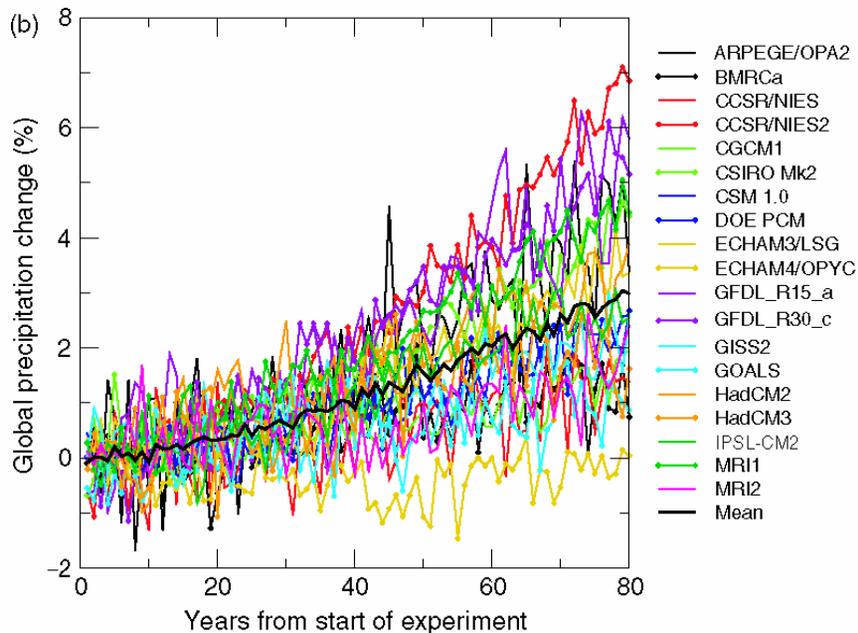
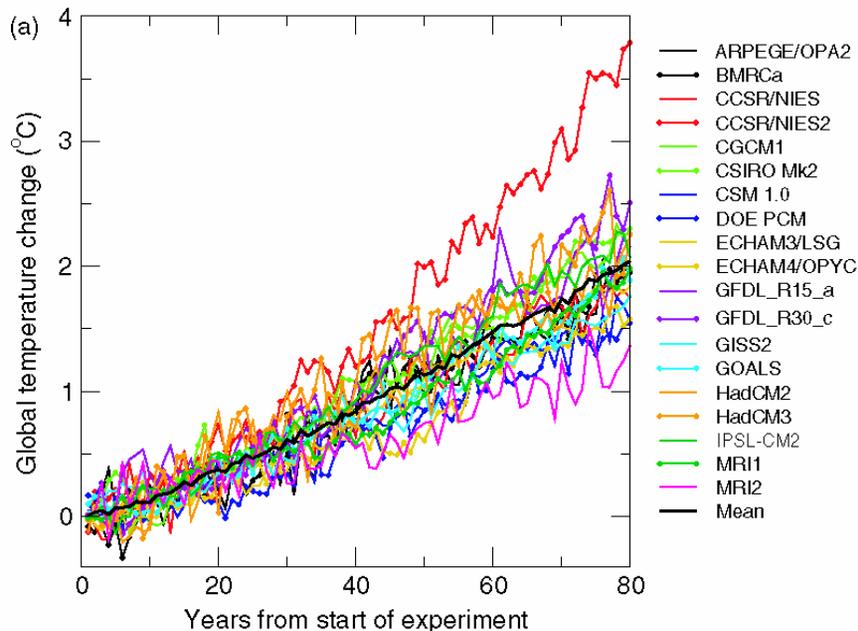
気温



降水量



不確定性



不確定は大きい
がどのモデルも
昇温、降水増加
を示している。

不確定が大きい
のは雲やエアロ
ゾルのことがよく
わからないから
である。

まとめ

- 異常気象は気候システムの自然なゆらぎの結果起きる。
- 日本の天候変動には、熱帯の海面水温、モンスーンや偏西風の蛇行など世界中のさまざまな要因が関わっている。
- 数値モデルや観測データの蓄積によって、いくつかの重要な気候変動現象が解明されつつある。
- これからは、自然のゆらぎに地球温暖化が重なって、異常気象の頻度も多くなる。とくに大雨、渇水に注意。