

地球温暖化の作物生産への影響 ～グローバルな影響～

独立行政法人国立環境研究所 原沢英夫

IPCCにおける影響の議論

- 温暖化の影響が世界中で顕在化・深刻化
(温暖化影響の検出)
- 気温上昇と影響・リスクの知見が充実
(鍵となる脆弱性とリスク)
- 異常気象と温暖化 (欧州熱波、ハリケーン)
- 大規模な極端現象の発生リスク
- 海洋の酸性化など新たな知見
- 影響低減のための適応策
- 温暖化と持続可能な開発

温暖化の農業への影響

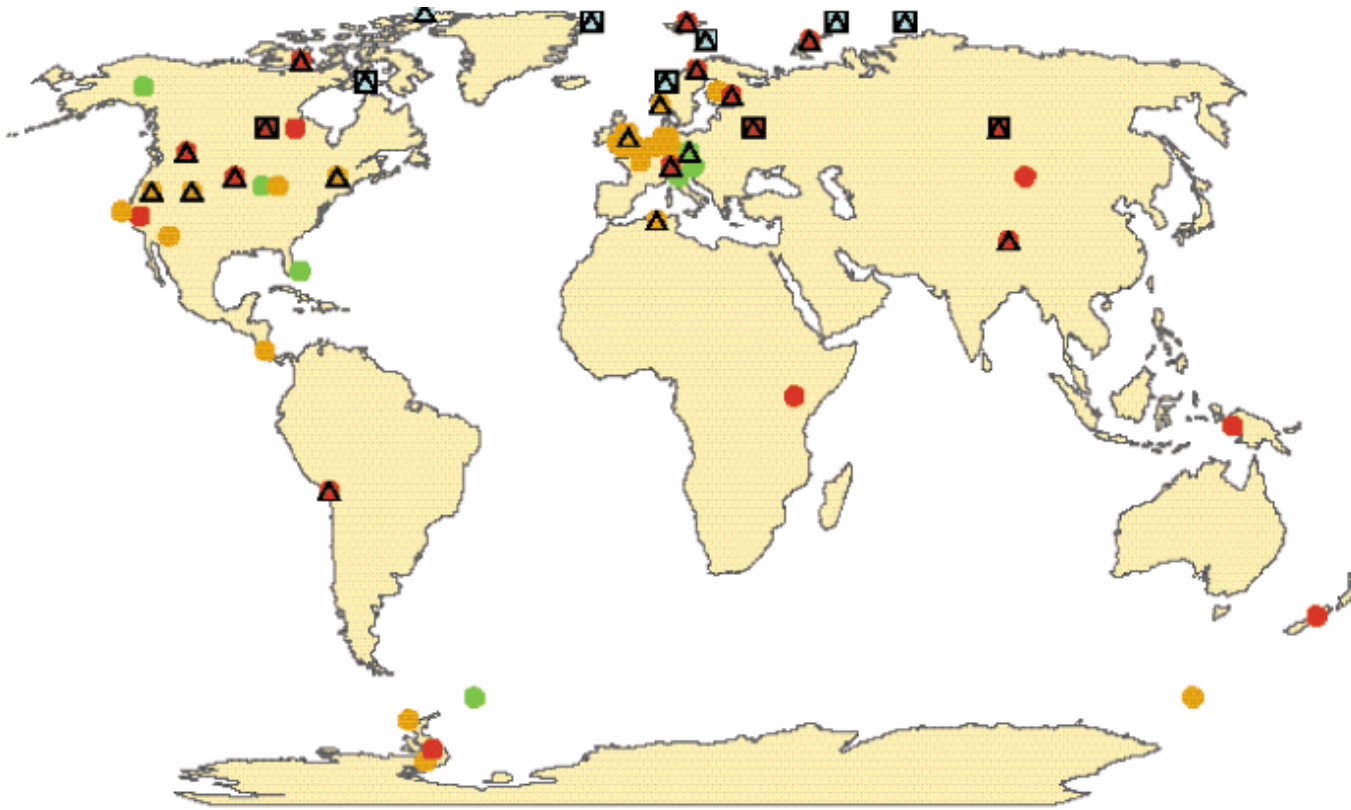
世界

- 中緯度地域では、 $2 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 以下の気温上昇では農作物の収量は増加し、それ以上では減少
- 熱帯地域では、高温障害、水不足により生産量が減少するおそれ
- 地球規模での食糧供給の遅れ、価格上昇など飢餓の危険に直面する人々が増加

日本

- 水稲は北日本で増産、他地域では高温により生育障害のおそれ
- CO_2 による施肥効果は高温による不稔などで相殺され、減産
- 食糧需給：食糧自給率が低く、他国の農業生産の影響を受けやすい

温暖化の影響が現れている



- ・氷河の縮小
- ・永久凍土の融解
- ・河川、湖沼の氷結期間の短縮
- ・中・高緯度地域の生長期間の延長
- ・植物、動物生存域の極方向、高地への移動
- ・植物、動物種の生育数の減少
- ・開花時期、昆虫の出現、鳥の卵生の早期化

● 水文
氷河

● 海水

● 動物

● 植物

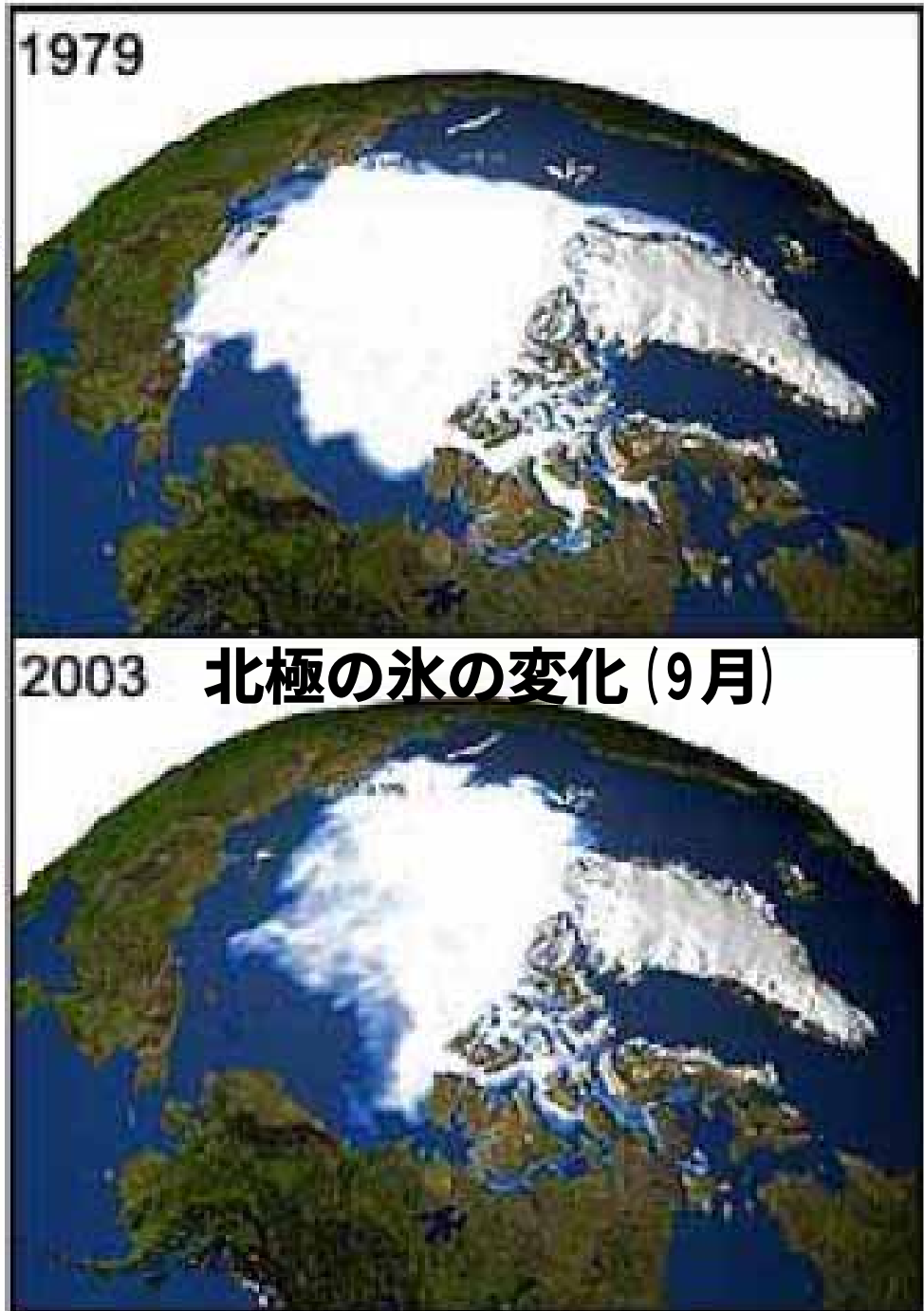
△ 広域
研究

□ リモセン
研究

北極の氷が溶けている

- ・地球の平均気温
ここ100年で 0.6°C 上昇
(1906～2005年で 0.74°C)
 - ・日本の平均気温
ここ100年で 1.0°C 上昇
(東京は 3°C)
 - ・アラスカ、カナダ西部
ここ50年で $3\sim 4^{\circ}\text{C}$ 上昇
 - ・氷河や海氷の融解
 - ・積雪期間が短縮
 - ・永久凍土の融解
- ・北極圏の海氷が最も少なくなる9月、近年観測される氷は、1979年から2000年までの平均的な量と比較すると、約20%減少している。

出典：NASA



温暖化の影響検出事例が増加

・雪氷圏

氷河湖崩壊による洪水、北極の動物・南極半島の植物、永久凍土のインフラ、北極圏に住む人々の生活・活動への影響、。。。

・水文・水資源

干ばつの長期化、河川流量や湖沼水位減少、。。。

・陸域生態系

植物、動物生存域の極方向、高地への移動、渡り鳥の渡りルートの変化、。。。

植物、動物種の生育数の減少、。。。

開花時期、昆虫の出現、。。。

・海洋の酸性化

・海洋・淡水生態系

サンゴ礁の劣化・消失、北大西洋のプランクトンが北上、。。。

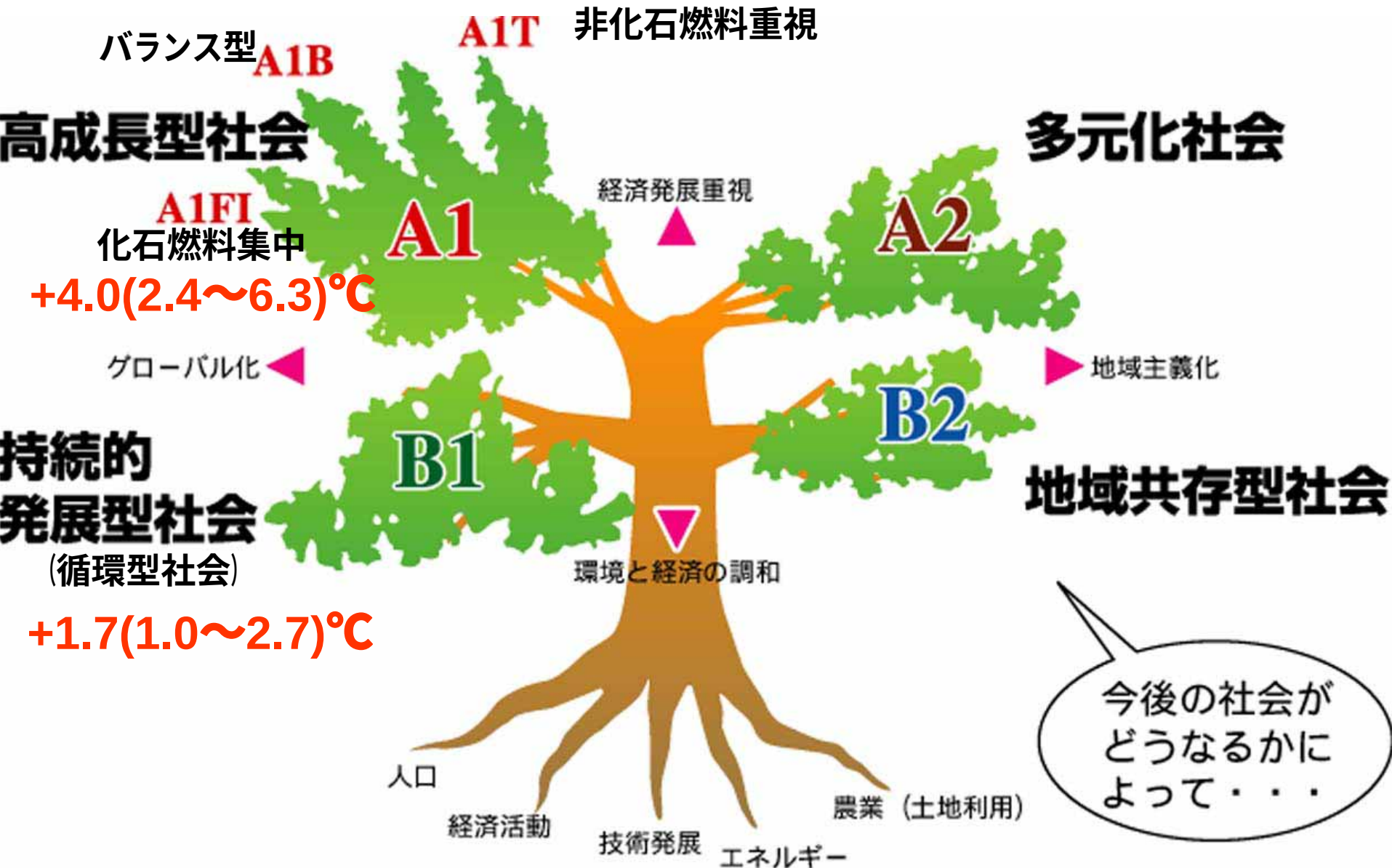
・人間社会・経済活動

農林業の例 干ばつによる穀物収量減少(サヘルなど)、ブドウ栽培、。。。

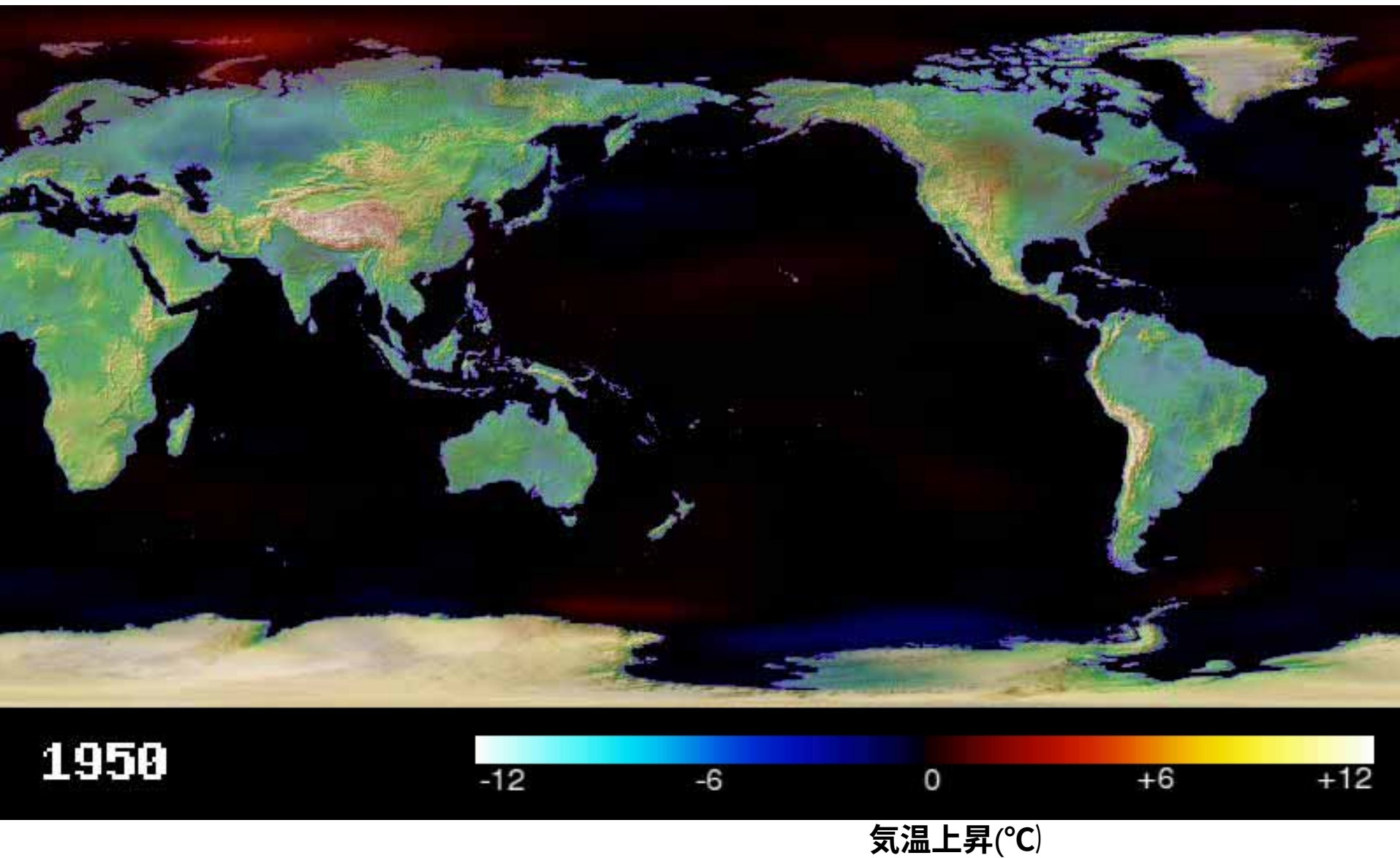
健康の例 熱波の増加、生物媒介性・水媒介性感染症の増加、。。。

異常気象の例 洪水の増加、大西洋・北太平洋の熱帯低気圧の巨大化、。。。

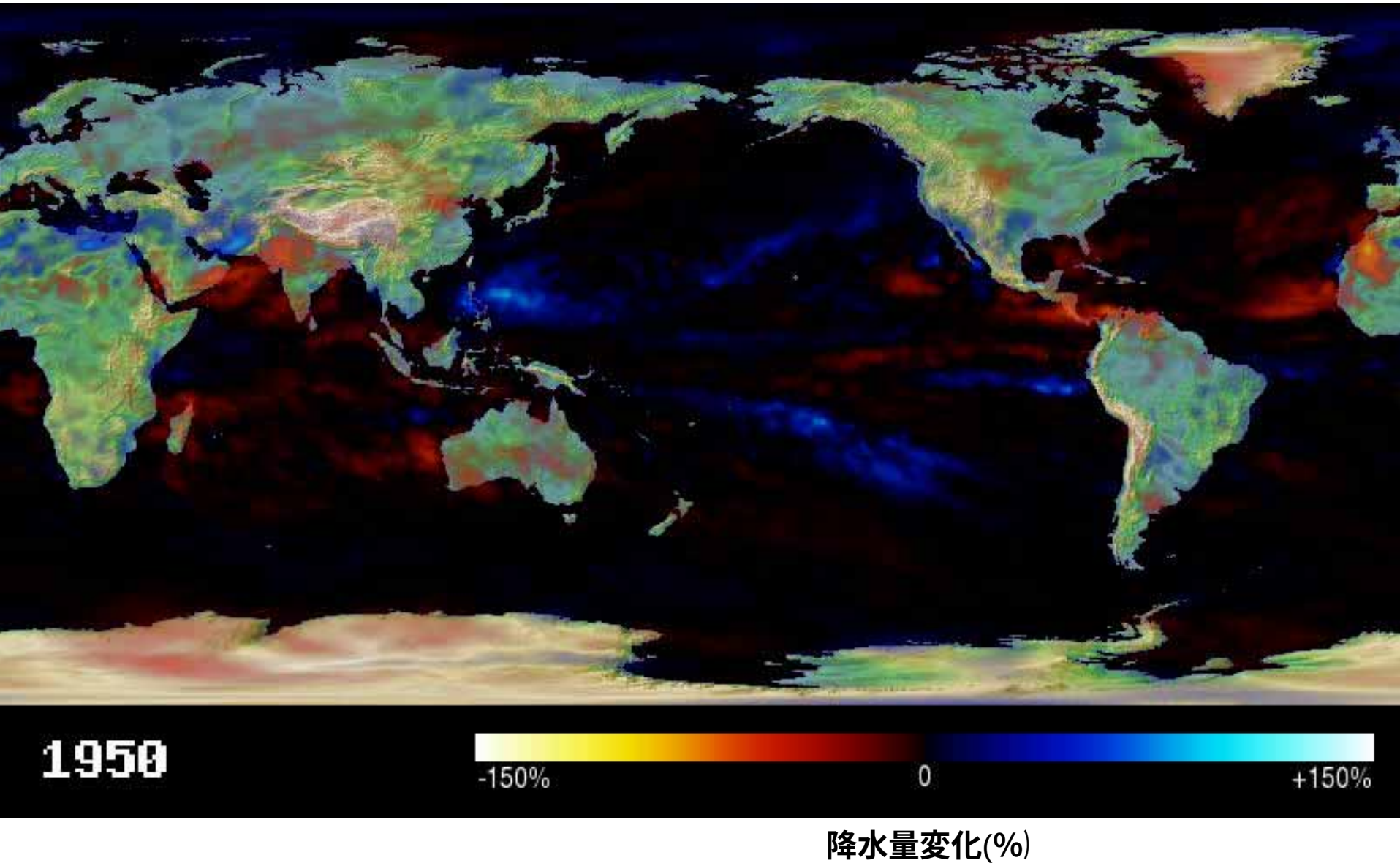
排出シナリオの考え方（6つの多様な世界を想定）



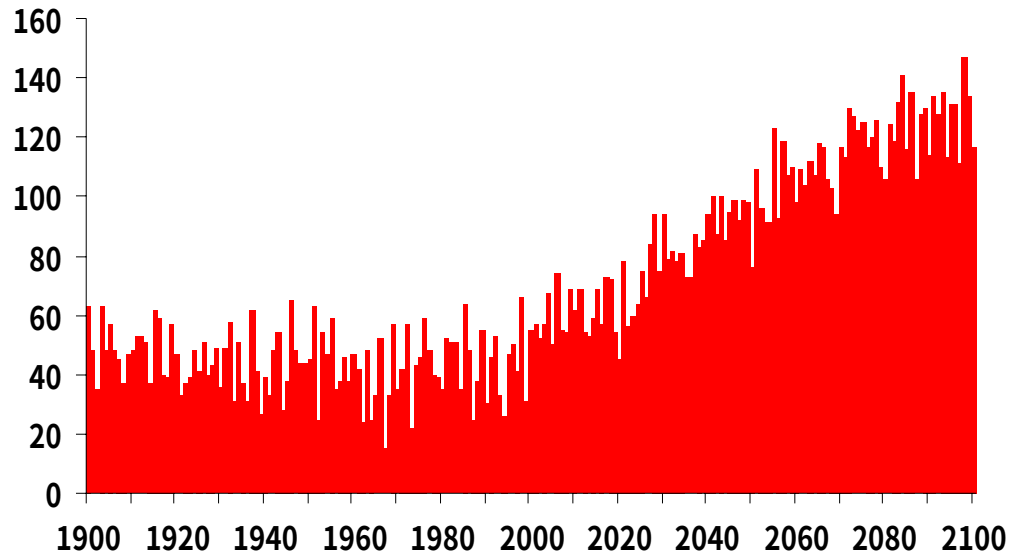
気候モデルによる気温予測（1950－2100）



気候モデルによる降水量予測（1950－2100）

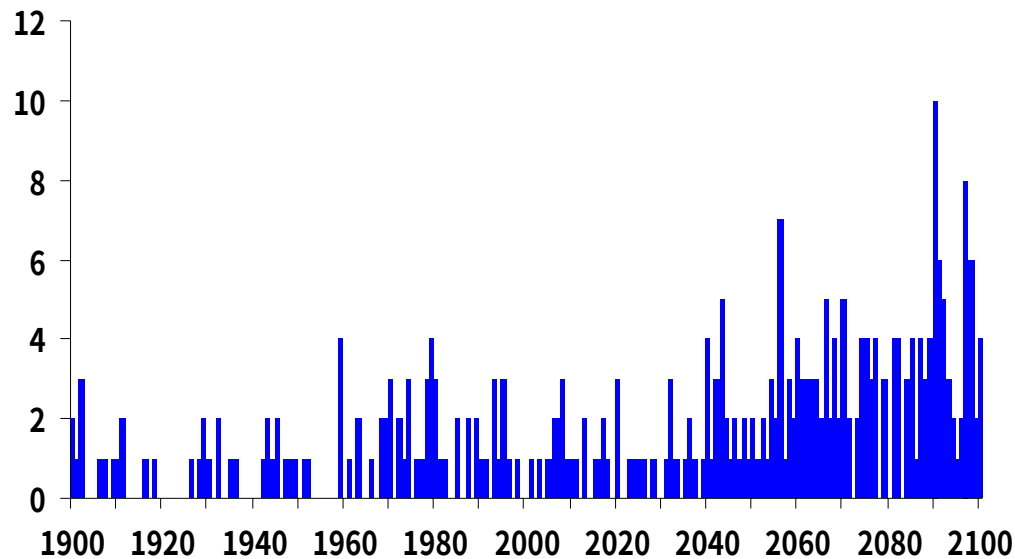


温暖化すると真夏日や大雨が増える



日本の真夏日日数の変化（1900～2100年）

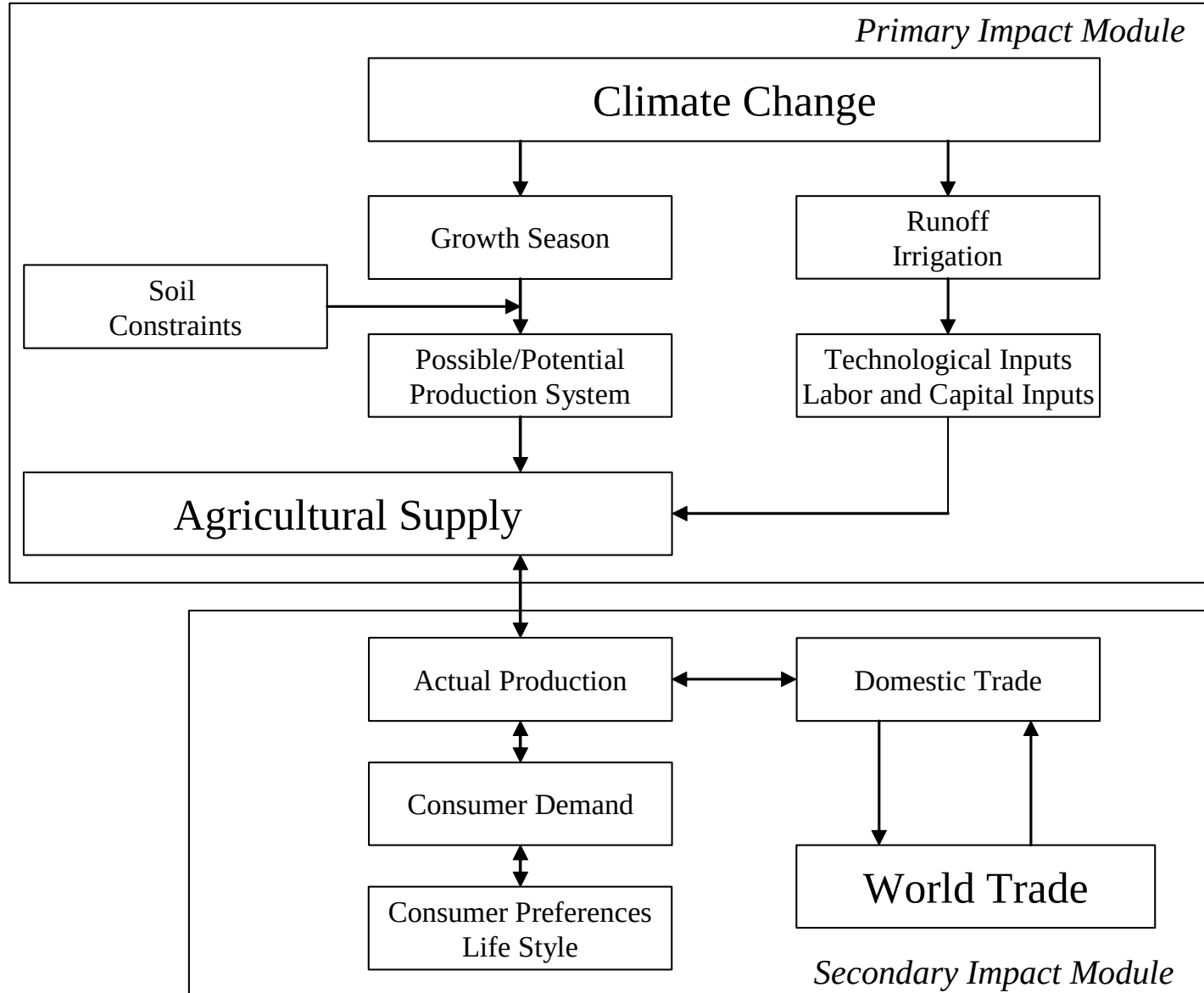
日本列島を覆う格子
(100km×100km程度) のうち一つ
でも最高気温が30℃を超えれば、
真夏日1日と数えた (都市化は考
慮されていない)



日本の夏季（6・7・8月）の大雨日数の変化（1900～2100年）

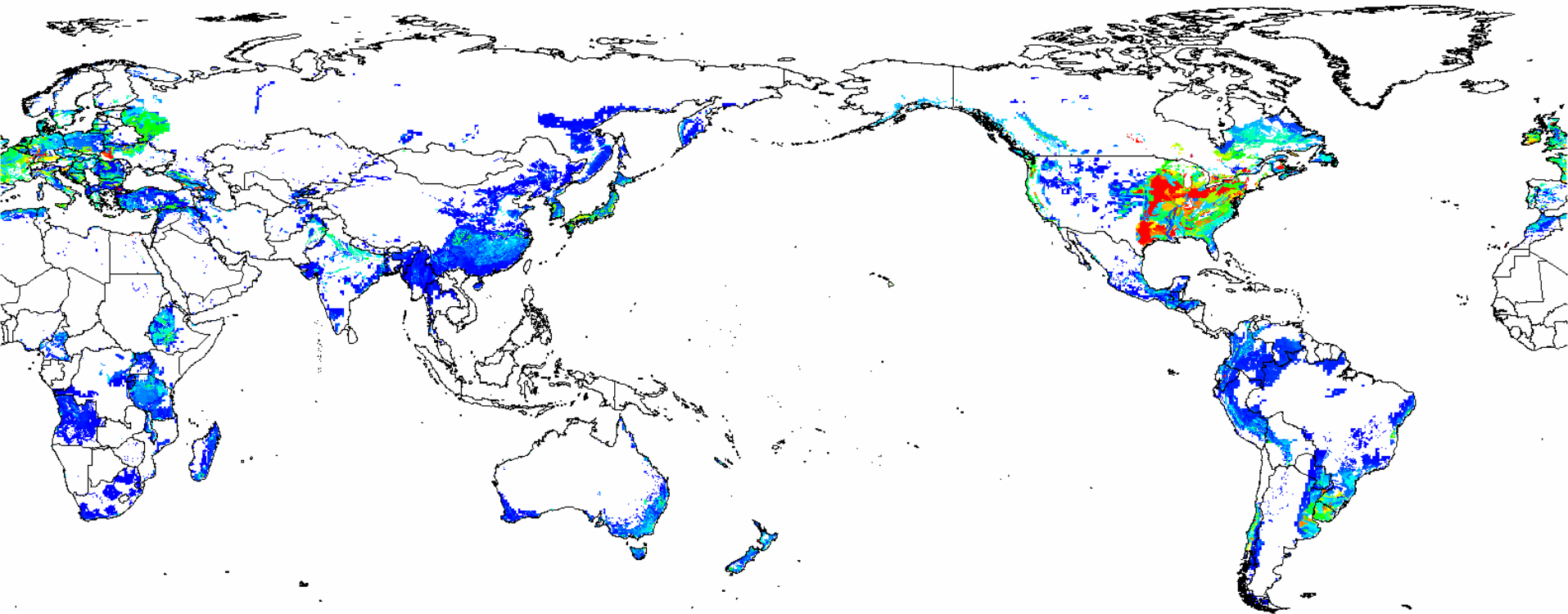
日降水量が100mmを超えれば、
豪雨1日と数えた。

影響・適応評価の事例 (農業影響)



地球温暖化がコムギ潜在生産性に 及ぼす影響（2050年）

①現状の気候条件下で推計し たコムギの生産性

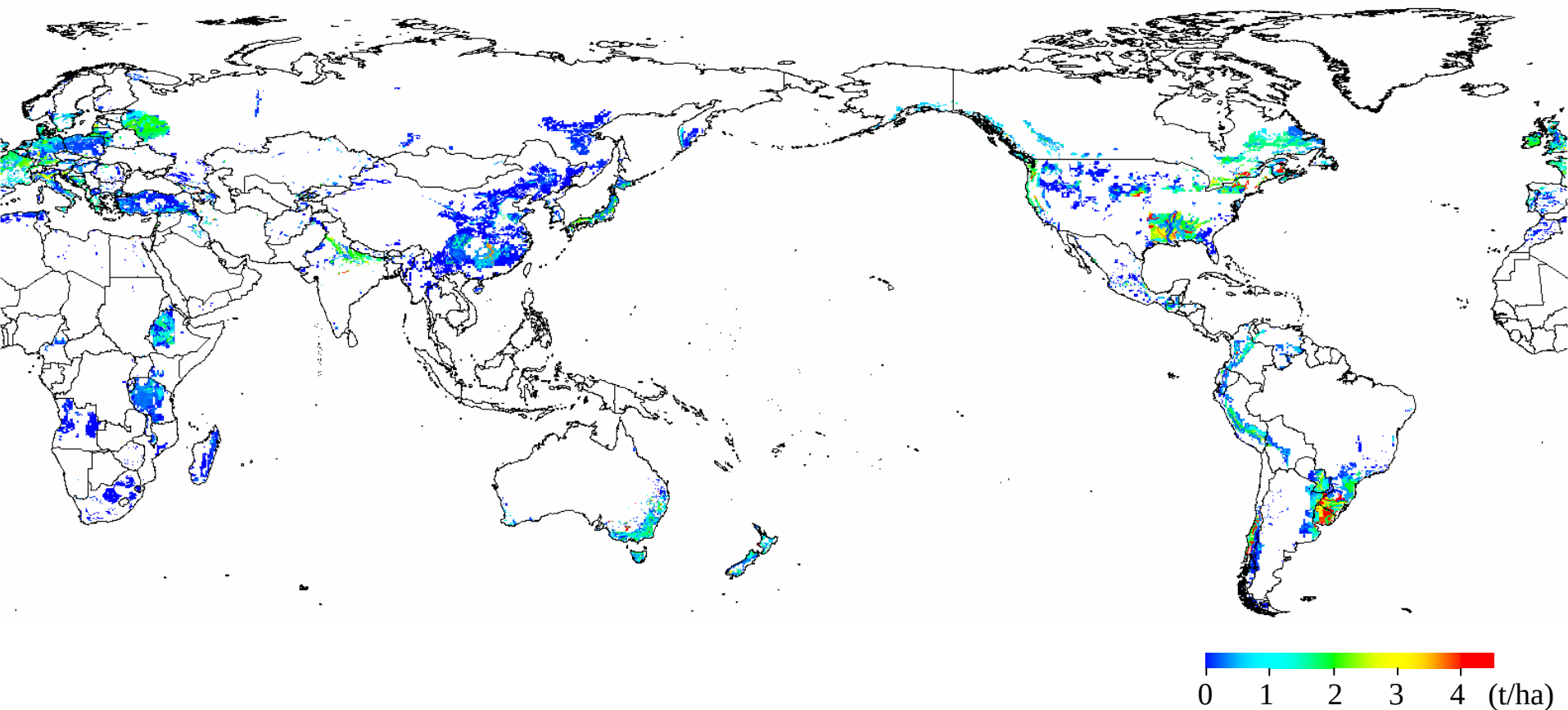


気候変化パターンとしてCCSR/NIESモデル出力(A1B)を利用

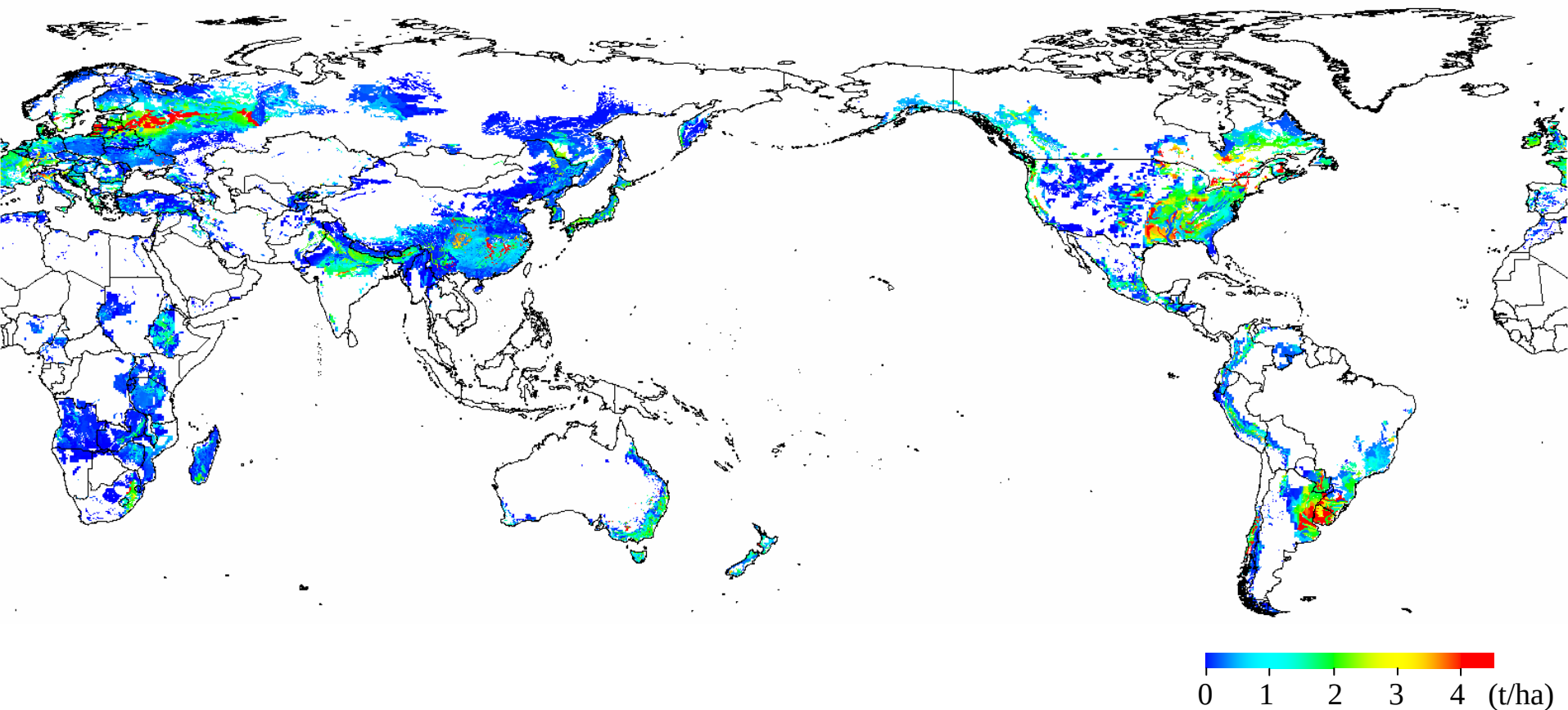
出典：国立環境研究所

0 1 2 3 4 (t/ha)

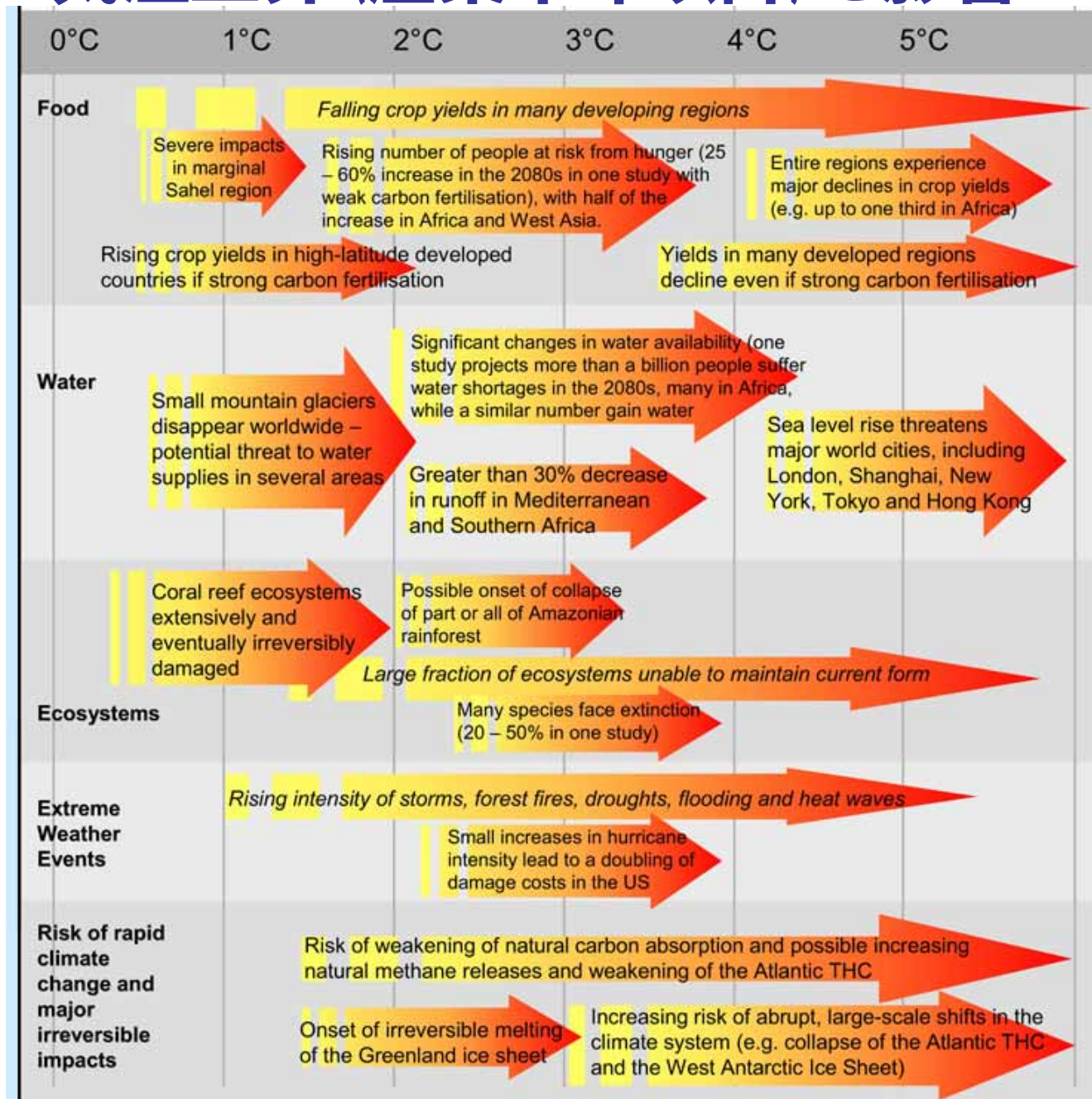
②将来の気候条件下においても、現在栽培されている作物品種を継続的に栽培し、かつ現状と同時期に植付けを行う (適応無しケース)



③気候条件に応じて適宜作物品種・植付け時期の変更を行うケース (適応ケース)



気温上昇 (産業革命以降) と影響



気温上昇
(1961～
90年比)

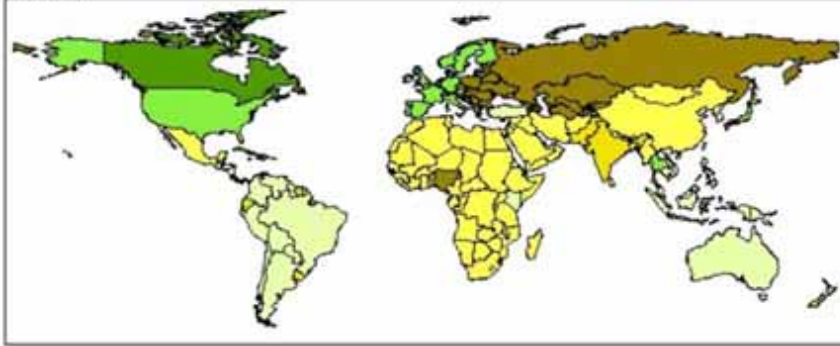
国別穀物収穫量の変化 (A2シナリオ HadCM3による)

CO₂肥沃化効果あり

CO₂肥沃化効果なし

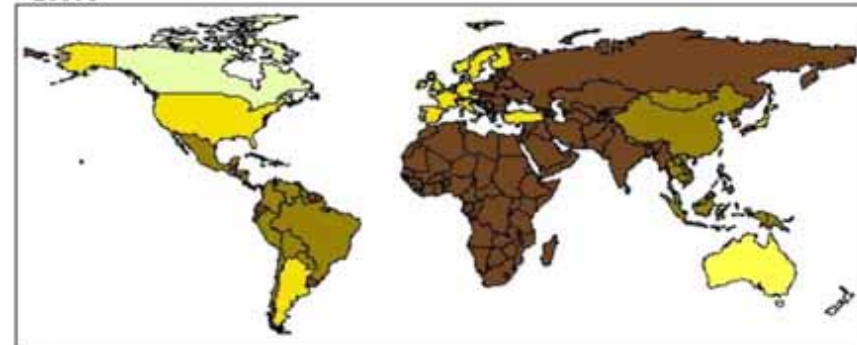
2020s

2020s



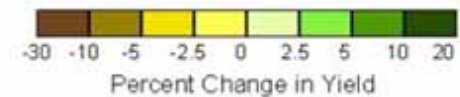
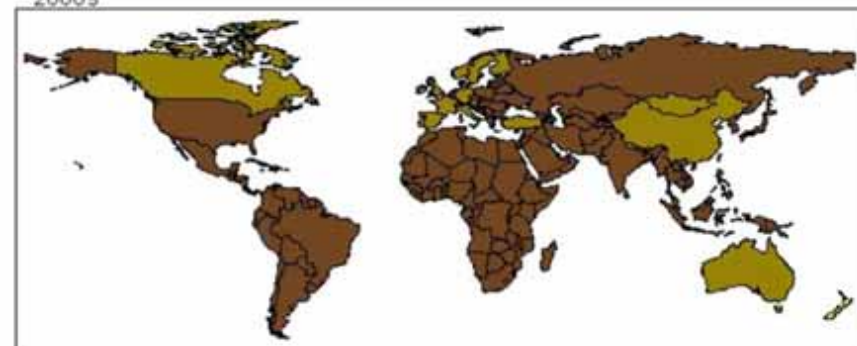
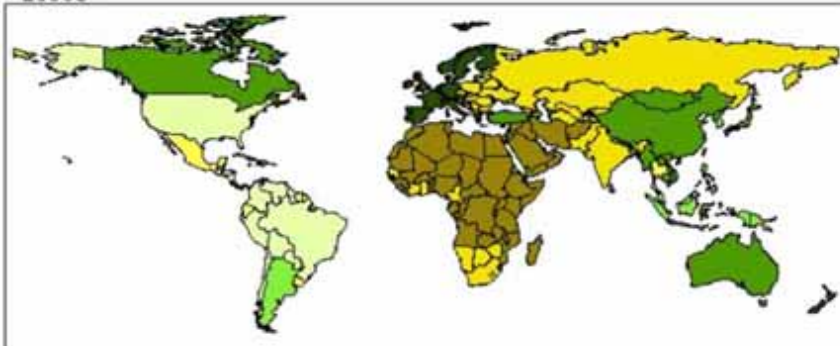
2050s

2050s



2080s

2080s



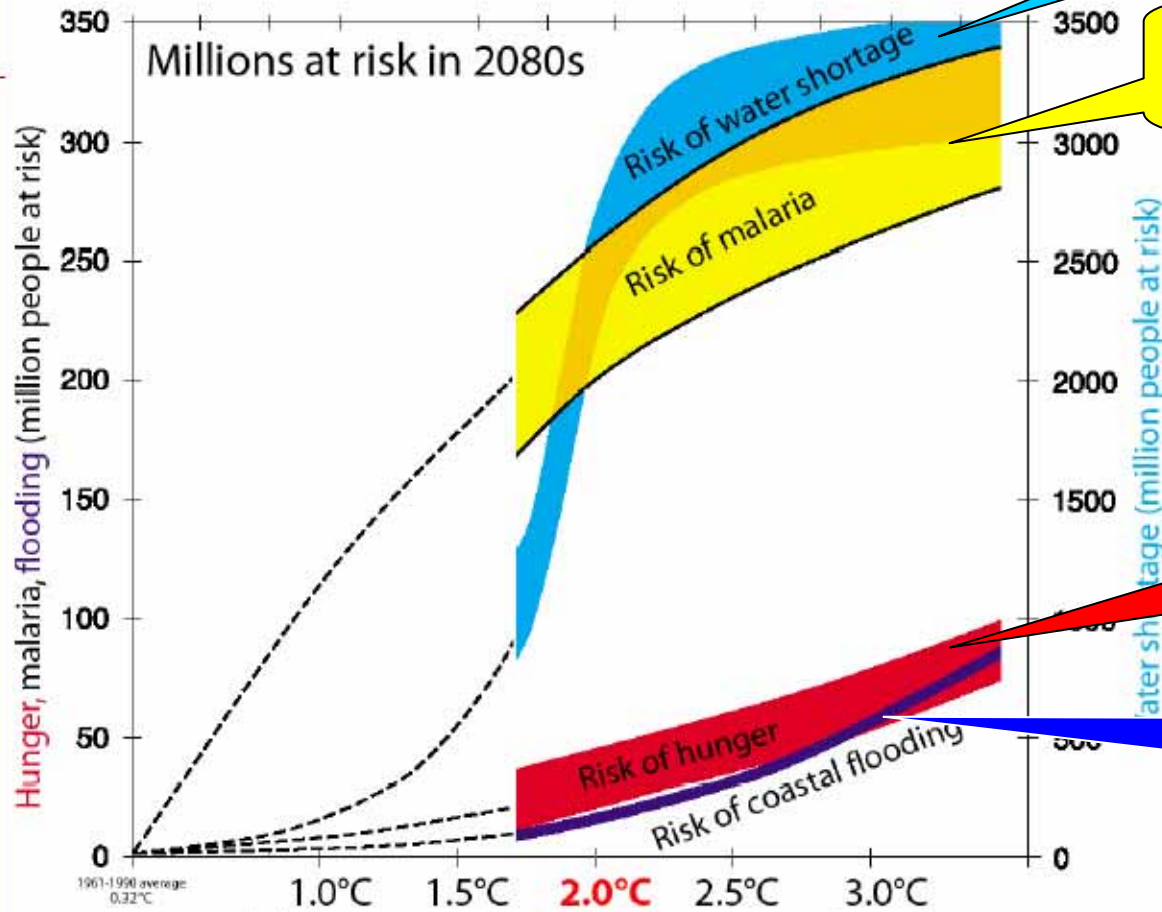
出典: Parryら, 2004

全球平均気温上昇と影響リスク人口



POTSDAM INSTITUTE FOR CLIMATE IMPACT RESEARCH

Millions at Risk (Parry et al., 2001)



水不足

マラリア

食料不足

沿岸洪水

・ 全球平均気温上昇と、水不足、マラリア、食料不足、沿岸洪水に曝される人口

・ 1.5°C～2.0°C付近で、急激にリスク人口が増加する