# 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、2~3 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

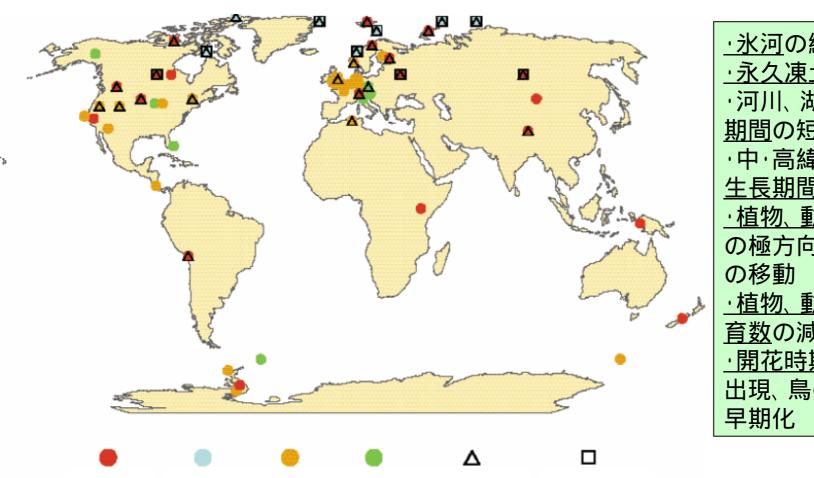
水稲は北日本で増産、他地域では高温により生育障害のおそれ

 $CO_2$ 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

出典: IPCC第三次評価報告書など

#### 温暖化の影響が現れている



- ・氷河の縮小
- <u>·永久凍土</u>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
- ・植物、動物種の生 育数の減少
- <u>·開花時期</u>、昆虫の 出現、鳥の卵生の

海氷 動物 植物 広域 リモセン 水文 氷河 研究 研究

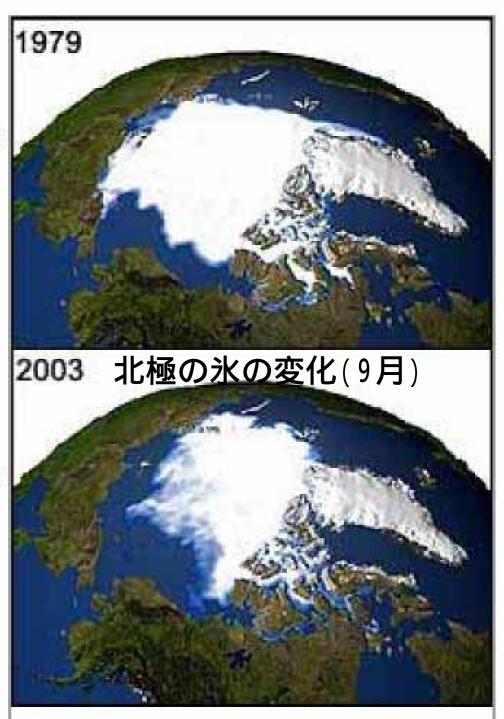
出典: IPCC第三次評価報告書

#### 北極の氷が溶けている

- ·地球の平均気温 ここ100年で0.6 上昇 (1906~2005年で0.74)
- ·日本の平均気温 ここ100年で1.0 上昇 (東京は3)
- ·アラスカ、カナダ西部 ここ50年で3~4 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〈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

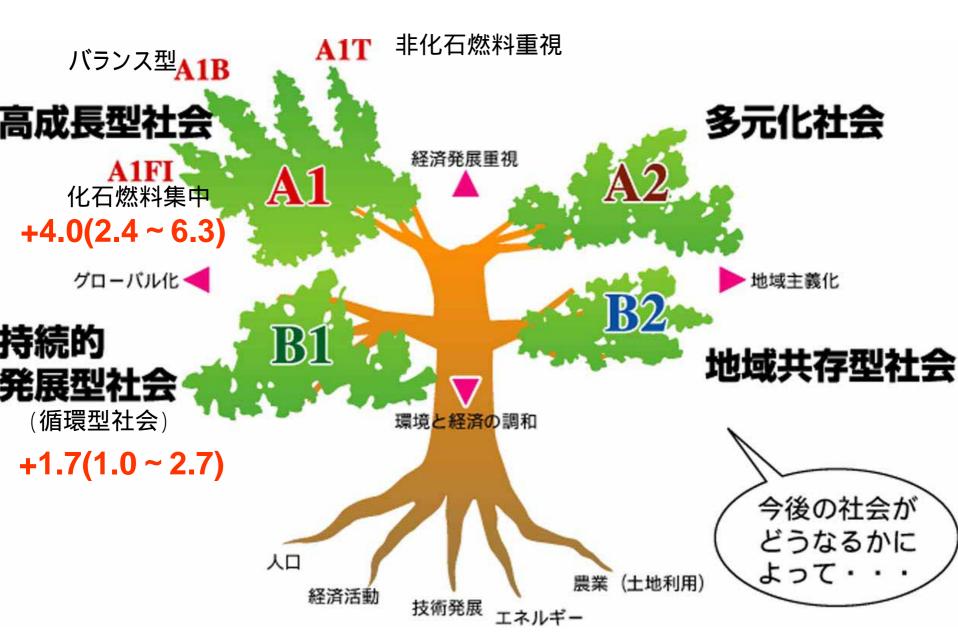
サンゴ礁の劣化・消失、北大西洋のプランクトンが北上、。。。

#### ·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、。。。

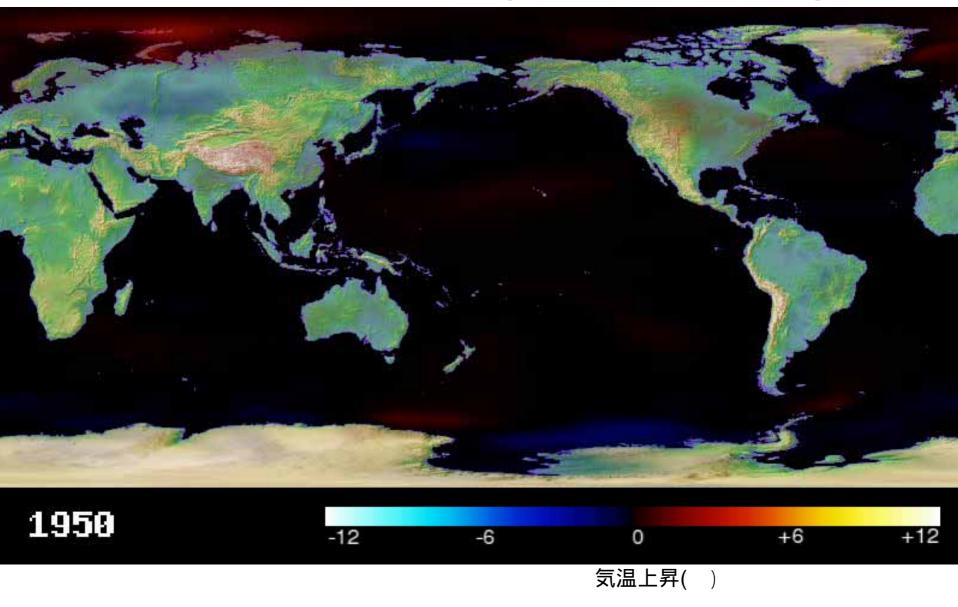
出典: IPCC第三次評価報告書など

#### 排出シナリオの考え方(6つの多様な世界を想定)



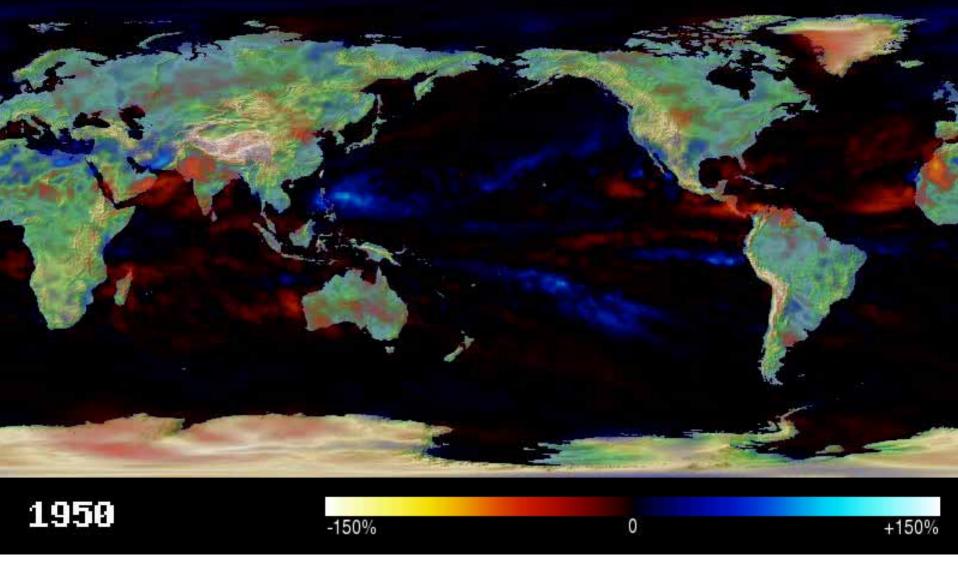
出典: IPCC第三次評価報告書など

#### 気候モデルによる気温予測(1950-2100)



出典: 国立環境研/東大気候システムセンター/海洋研究開発機構

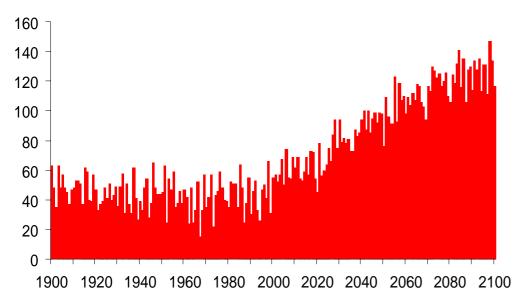
#### 気候モデルによる降水量予測(1950-2100)



降水量変化(%)

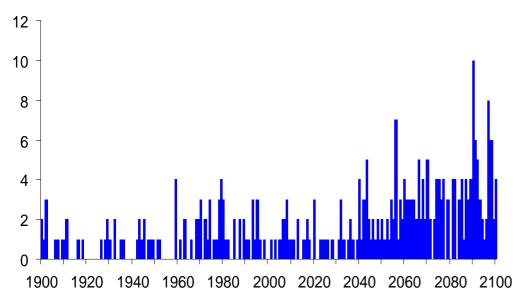
出典: 国立環境研/東大気候システムセンター/海洋研究開発機構

#### 温暖化すると真夏日や大雨が増える



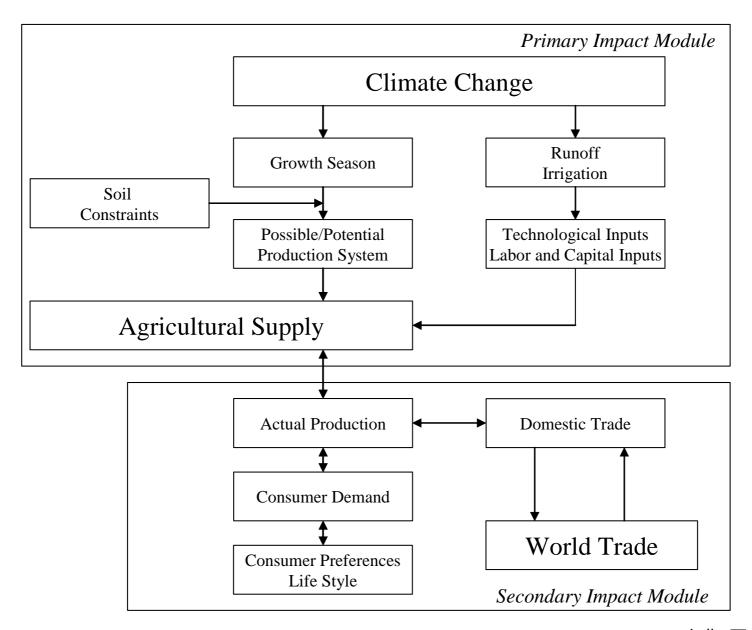
#### 日本の真夏日日数の変 化(1900~2100年)

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(1990~2100年) 日降水量が100mmを超えれば、豪雨1日と数えた。

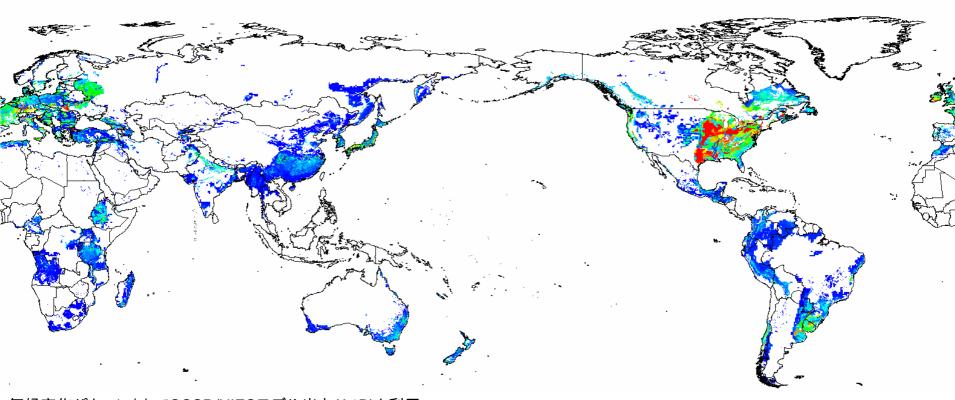
#### 影響・適応評価の事例(農業影響)



出典:国立環境研究所

## 地球温暖化がコムギ潜在生産性に 及ぼす影響 (2050年)

<u>現状の気候条件下で</u>推計したコムギの生産性

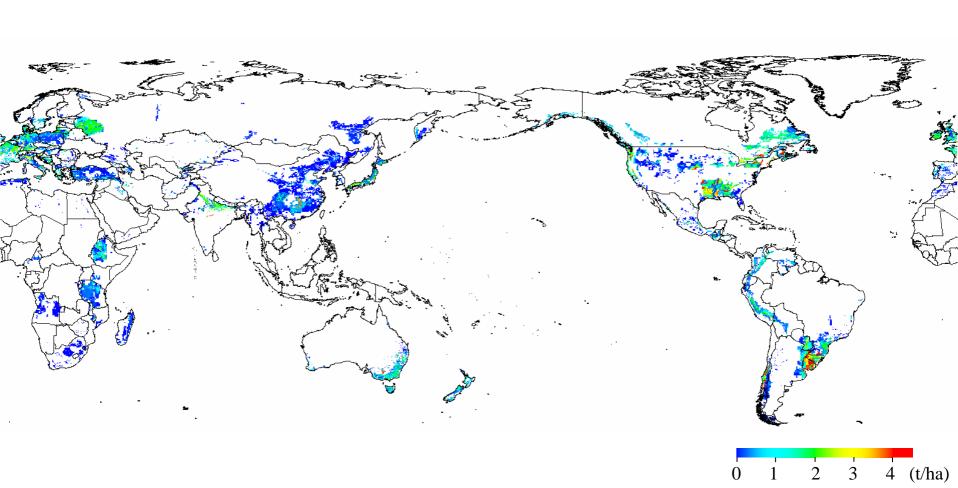


(t/ha)

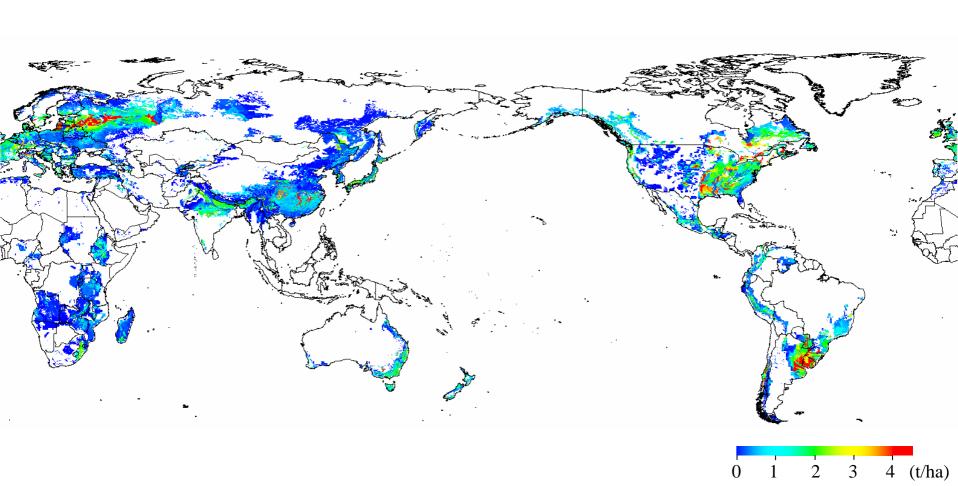
気候変化パターンとしてCCSR/NIESモデル出力(A1B)を利用

出典:国立環境研究所

## 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<u>(適応無しケース)</u>



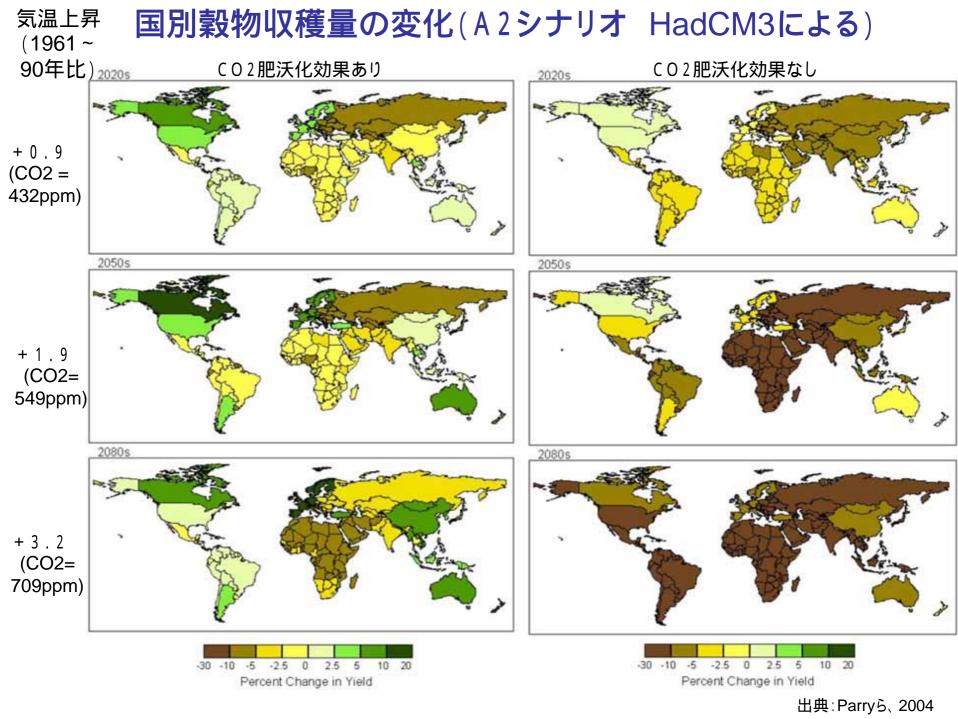
### 気候条件に応じて適宜作物品種·植付け時期の変更を行うケース(適応ケース)

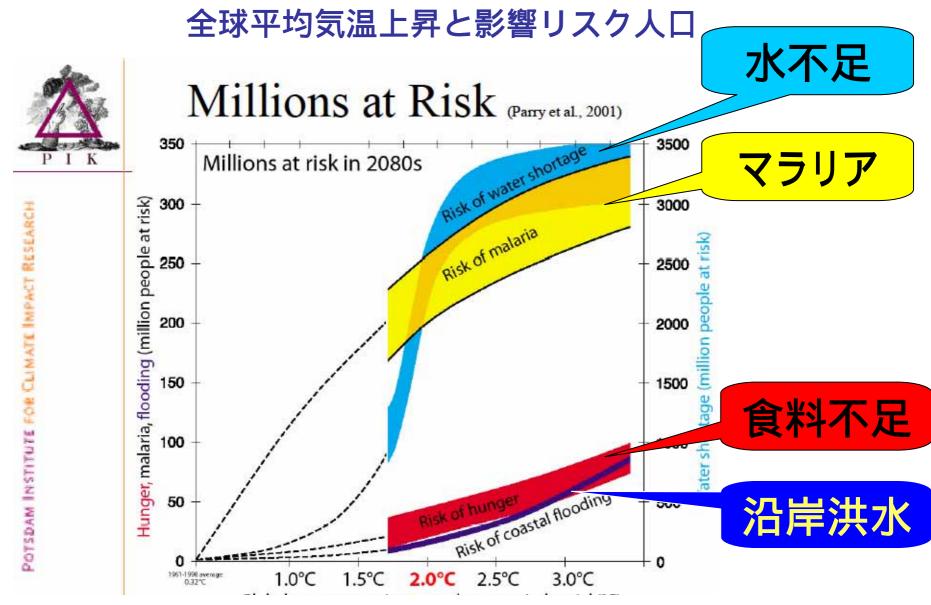


#### 気温上昇(産業革命以降)と影響

0°C	1°C	2°C	3°C	4°C	5°C	
Food		Falling crop yields in r	many developin	g regions		
	Severe impacts in marginal Sahel region	Rising number of people - 60% increase in the 2 weak carbon fertilisation increase in Africa and V	080s in one study n), with half of the	with major de	gions experience clines in crop yields to one third in Africa)	
	ing crop yields in l intries if strong ca	high-latitude developed rbon fertilisation		Yields in many developed regions decline even if strong carbon fertilisation		
Water  Small mountain glacied disappear worldwide potential threat to wat supplies in several are extensively and eventually irreversibly damaged		glaciers water shortag while a similar in runoff in M and Souther  Possible onse of part or all of rainforest	Greater than 30% decrease in runoff in Mediterranean and Southern Africa  Possible onset of collapse of part or all of Amazonian		llion people suffer, many in Africa, vater  Sea level rise threatens major world cities, including London, Shanghai, New York, Tokyo and Hong Kong	
Ecosystems			pecies face extino 0% in one study)	ction		
Extreme Weather Events	Rising i	intensity	et fires, droughts creases in hurrica lead to a doubling costs in the US	ne	waves	
Risk of ra climate change ar major irreversib	nd le	Risk of weakening of natural carbon absorption and possible increasing natural methane releases and weakening of the Atlantic THC  Onset of irreversible melting of the Greenland ice sheet  Increasing risk of abrupt, large-scale shifts in the climate system (e.g. collapse of the Atlantic THC and the West Antarctic Ice Sheet)				

出典:Stern Review、 2006





・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 ~ 2.0 付近で、急激にリスク人口が増加する

出典: Parryら、2004