

IPCC 第5次評価報告書の概要

-第2作業部会(影響、適応、及び脆弱性)-

本資料はIPCC 第5次評価報告書のうち第2作業部会(WG2)が作成したSPM(政策決定者向け要約)、技術要約(TS)、報告書本文を基本とし、他に既存文献・資料を参考情報として作成しています。なおTSおよび報告書本文については現時点で最終ドラフトであり、修正を経た後に正式に報告書が採択される予定です。このため変更がある可能性についてご留意下さい。

資料中では各情報の出典を明示しています。P.12以降のページでは、第5次評価報告書WG2 SPMからの引用を主体としているスライドのタイトルを青色 ■ で、それ以外の情報源からの参考情報を主体としているスライドは緑色 ■ としています。(1枚のスライドの中に両方の情報を組み合わせている場合もありますが、その都度出典を記載しています。)

2014年 環境省
(2014年8月版)

目次

序章

i. はじめに	3
ii. 概要	5
iii. 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)とは	6
iv. これまでの報告について	7
v. AR5における「可能性」の定義	9
vi. AR5における「確信度」の表現	10
vii. AR5 WG II の用語説明	11

A) 複雑かつ変化しつつある世界において観測された影響、脆弱性及び適応

A-1. 観測された影響、脆弱性および曝露	13
A-2. 適応経験	23
A-3. 意思決定の背景	24

B) 将来のリスクと適応の機会

B-1. 複数の分野と地域に及ぶ主要なリスク	27
B-2. 分野ごとのリスク及び適応の可能性	30
B-3. 地域の主要リスク及び適応の可能性	41

C) 将来のリスク管理とレジリエンスの構築

C-1. 効果的な適応のための原則	52
C-2. 気候にレジリエントな経路と変革	61

参考情報

日本における事例	65
今後のスケジュール	74
気候変動への適応の取組	75
適応計画策定に向けたステップ	76

序章

i .はじめに

- 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は気候変動に関して科学的および社会経済的な見地から包括的な評価を行い、5～7年ごとに評価報告書を公表している
- このたび第38回総会及び第2作業部会第10回会合(平成26年3月25日～29日、日本・横浜)において、第2作業部会(WG2)による第5次評価報告書(AR5)の政策決定者向け要約(SPM)が承認・公表されるとともに、第2作業部会報告書本体が受諾された
- 今後報告書は、「気候変動に関する国際連合枠組条約(UNFCCC)」をはじめとする、地球温暖化に対する国際的な取り組みに科学的根拠を与える重要な資料となる

i .はじめに

- 過去の第2作業部会(WGII)報告書と比較して、第5次評価報告書におけるWGIIは関連する科学、技術及び社会経済の文献の極めて広範な知識基盤を評価している (IPCC AR5 WG2 SPM p.3,10-11行目)
- より多くの文献によって、人間システム、適応、及び海洋について拡張した範囲で、より幅広い一連のトピックや分野にわたる包括的評価が促進された (IPCC AR5 WG2 SPM p.3,11-12行目)

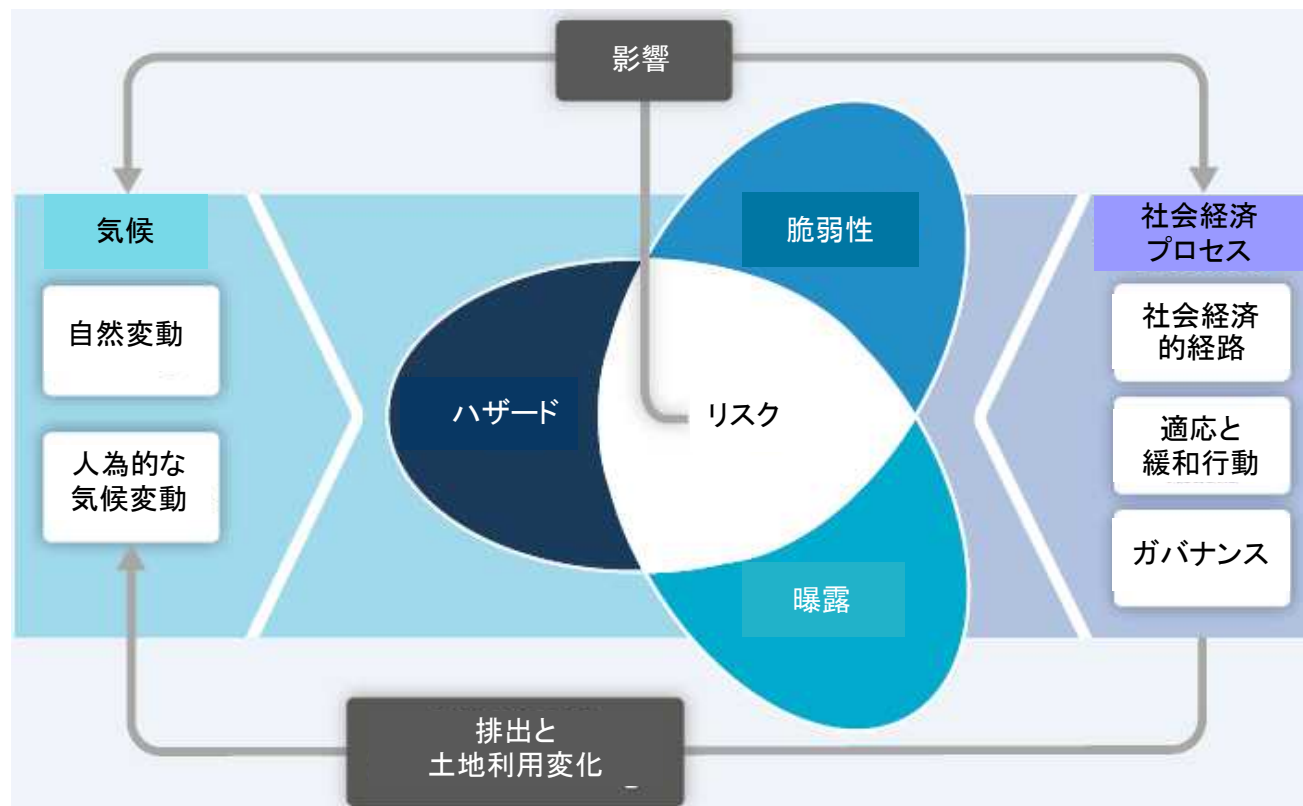


図. WGIIの核となる概念図

気候に関連した影響のリスクは、人間及び自然システムの脆弱性や曝露と気候に関連するハザードとの相互作用の結果もたらされる。気候システム(左)及び適応と緩和を含む社会経済プロセス(右)双方における変化が、ハザード、曝露及び脆弱性の駆動要因となる。

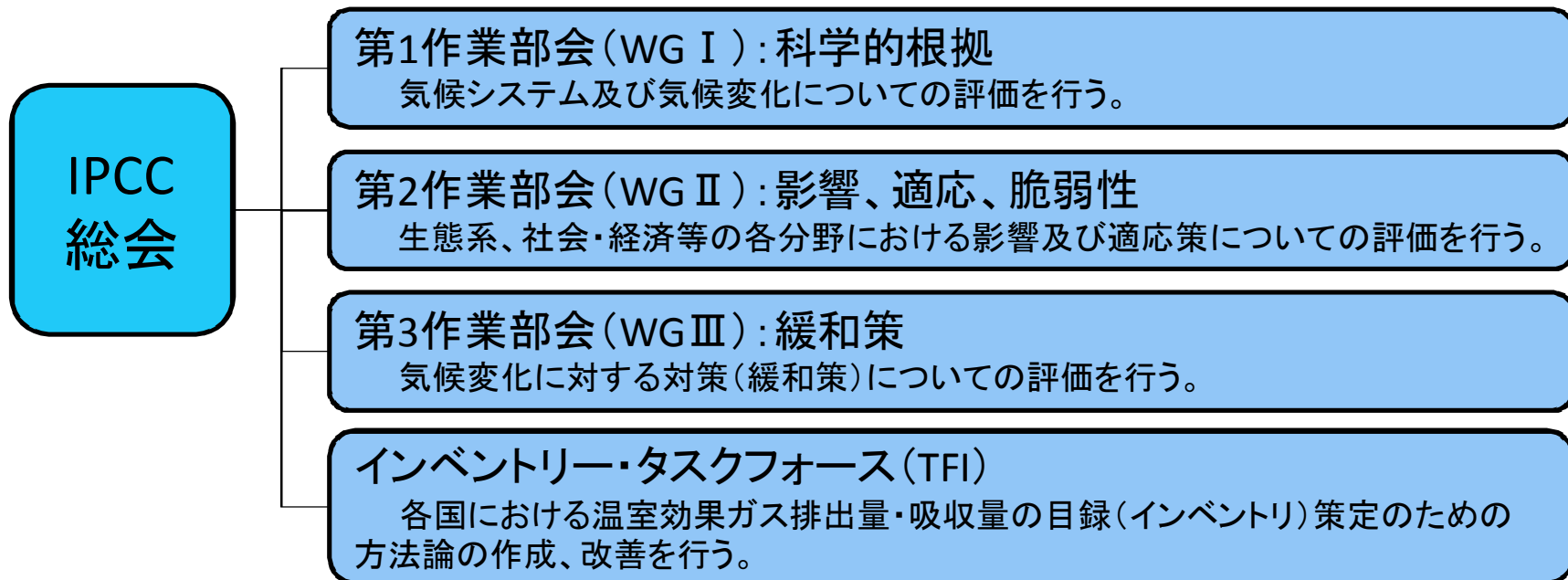
ii. 概要

第2作業部会報告書における主なポイントは以下のとおりである。

- “ここ数十年で、すべての大陸と海洋において、気候変動が自然及び人間システムへの影響を引き起こしている”
(IPCC AR5 WG2 SPM p.4, 16-17行目)
- 適応は一部の計画に組み込まれつつあり、限定的ではあるが、実施されている適応策もある
(IPCC AR5 WG2 SPM p.8, 10行目)
- 気候システムに対する危険な人為的干渉による深刻な影響の可能性として、主要なリスクが8つあげられた
(IPCC AR5 WG2 SPM p.11, 23-24行目、
p.12, 36-37行目)
- 第3次評価報告書で示された温暖化や人々、経済、及び生態系にとっての適応の限界を意味する5つの懸念の理由が更新された
(IPCC AR5 WG2 SPM p.12, 6-9行目)
- 適応は、地域や背景が特有であるため、すべての状況にわたって適切なリスク低減のアプローチは存在しない
(IPCC AR5 WG2 SPM p.25, 7-8行目)

iii. 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）とは

- 設立：世界気象機関(WMO)及び国連環境計画(UNEP)により1988年に設立された国連の組織
- 任務：各国の政府から推薦された科学者の参加のもと、地球温暖化に関する科学的・技術的・社会経済的な評価を行い、得られた知見を政策決定者をはじめ広く一般に利用してもらうこと
- 構成：最高決議機関である総会、3つの作業部会及びインベントリー・タスクフォースから構成



iv. これまでの報告について(WG I)

報告書	公表年	人間活動が及ぼす温暖化への影響についての評価
第1次報告書 First Assessment Report 1990(FAR) 	1990年	「気温上昇を生じさせるだろう」 人為起源の温室効果ガスは気候変化を生じさせる恐れがある。
第2次報告書 Second Assessment Report: Climate Change 1995(SAR) 	1995年	「影響が全地球の気候に表れている」 識別可能な人為的影響が全球の気候に表れている。
第3次報告書 Third Assessment Report: Climate Change 2001(TAR) 	2001年	「可能性が高い」(66%以上) 過去50年に観測された温暖化の大部分は、温室効果ガスの濃度の増加によるものだった <u>可能性が高い</u> 。
第4次報告書 Forth Assessment Report: Climate Change 2007(AR4) 	2007年	「可能性が非常に高い」(90%以上) 温暖化には疑う余地がない。20世紀半ば以降の温暖化のほとんどは、人為起源の温室効果ガス濃度の増加による <u>可能性が非常に高い</u> 。
第5次報告書 Fifth Assessment Report: Climate Change 2013(AR5) 	2013年	「可能性が極めて高い」(95%以上) 温暖化には疑う余地がない。20世紀半ば以降の温暖化の主な要因は、人間の影響の <u>可能性が極めて高い</u> 。

iv. これまでの報告について(WGII)

報告書		公表年	気候変動が及ぼす観測された影響
第1次報告書 First Assessment Report 1990(FAR)		1990年	全体に対する明確な記述なし(分野については記載あり)
第2次報告書 Second Assessment Report: Climate Change 1995(SAR)		1995年	全体に対する明確な記述なし(分野については記載あり)
第3次報告書 Third Assessment Report: Climate Change 2001(TAR)		2001年	近年の地域的な気候変化、特に気温の上昇は既に多くの物理・生物システムに対して影響を及ぼしている。
第4次報告書 Forth Assessment Report: Climate Change 2007(AR4)		2007年	すべての大陸及びほとんどの海洋で観測によって得られた証拠は、多くの自然システムが、地域的な気候変動、とりわけ気温上昇の影響を受けつつあることを示している。
第5次報告書 Fifth Assessment Report: Climate Change 2014(AR5)		2014年	ここ数十年で、すべての大陸と海洋において、気候の変化が自然及び人間システムに対して影響を引き起こしている。

v. AR5における「可能性」の定義

- 「可能性」とは、はっきり定義できる事象(例えば、日降水量100mm以上の頻度の変化)が起こった、あるいは将来起こることについての確率的評価を表す用語

(IPCC AR5 WG1 TS Box TS.1)

	原語	和訳	発生確率
<p>可能性が高い</p> <p>可能性が低い</p>	Virtually certain	ほぼ確実	99～100% の確率
	Extremely likely	可能性が極めて高い	95～100% の確率
	Very likely	可能性が非常に高い	90～100% の確率
	Likely	可能性が高い	66～100% の確率
	More likely than not	どちらかと言えば	50～100% の確率
	About as likely as not	どちらも同程度	33～66% の確率
	Unlikely	可能性が低い	0～33% の確率
	Very unlikely	可能性が非常に低い	0～10% の確率
	Extremely unlikely	可能性が極めて低い	0～5% の確率
	Exceptionally unlikely	ほぼあり得ない	0～1% の確率

IPCC AR5 WG1 TS Box TS.1 から作成

vi. AR5における「確信度」の表現

- 「確信度」とはモデル、解析あるいはある意見の正しさについての、専門家の判断に基づく不確実性の程度を表す用語。

(IPCC AR5 WG1 TS Box TS.1)



出典: 図. IPCC AR5 WG1 TS Box TS.1 Fig.1

vii. AR5 WG II の用語説明

気候変動

気候変動は、その特性の平均や変動性の変化によって特定される。気候の状態の変化は、長期間、典型的には数十年かそれ以上持続する。気候変動は、自然の内部過程あるいは太陽活動周期の変調、噴火といった外部強制力、及び大気組成や土地利用において起こり続けている人為起源の変化によるものである可能性がある。

適応

人間社会にて、現実/予測される気候及びその影響に対して、損害を和らげ、回避し、または有益な機会を活かそうとする調整の過程。いくつかの自然システムにおいては、人間の介入は予測される気候に対する調整を促進する可能性がある。

ハザード(災害外力)

潜在的に発生する自然/人為的な物理的現象、傾向や物理的影響。これらは生命の喪失、負傷、健康影響に加え、財産、インフラ、生活、サービス提供、生態系、環境資源の損失をもたらす。本報告書では、「ハザード」は通常、気候に関連する物理的な現象や傾向、またはその物理的影響を指す。

曝露

悪影響を受ける可能性がある場所に、人々、生計、種、または生態系、環境機能、サービス及び資源、インフラ、あるいは経済的、社会的、文化的資産が存在すること。

脆弱性

悪影響を受ける性向あるいは素因。脆弱性は被害への敏感さ、あるいは感受性、及び対処し適応する能力の欠如を含む様々な概念と要素を網羅している。

リスク

多様な価値が認識された上で、価値のあるものが危機にさらされており、かつその結果が不確実である場合に、影響が生じる可能性。リスクは、ハザード事象の発生確率とその事象や傾向が発生した場合の影響の大きさの積として表されることが多い。リスクは脆弱性、曝露そしてハザードの相互作用に起因する。本報告書では、「リスク」は気候変動影響のリスクを指すために用いられる。

影響

自然及び人間システムへの影響。本報告書では、「影響」という用語は、主に自然及び人間システムに及ぼす極端な気候・気象現象及び気候変動の影響を指す。影響は一般的に、特定の期間内に起こる気候変動またはハザード気候現象と、曝露された社会またはシステムの脆弱性の相互作用による、生命、生計、健康、生態系、経済、社会、文化、サービス、及びインフラへの影響を指す。影響はまた結果とも表現される。干ばつなどの地球物理学システムへの気候変動の影響は物理的影響と呼ばれる影響の一部である。

変革

人間と自然のシステムの基本的な属性の変化。SPMでは、貧困削減を含む持続可能な開発のための適応を促進することに向けた、強化され、変更され、調整されたパラダイムや、目標、価値を反映する。

レジリエンス(強靱性)

適応、学習及び変革のための能力を維持しつつ、本質的な機能、アイデンティティ及び構造を維持する形で、対応や再編をして、ハザード事象もしくは傾向または混乱に対処する社会、経済、環境システムの能力。

A) 複雑かつ変化している世界において
観測された影響、脆弱性及び適応

変化する世界に広がる影響

- ・ここ数十年、すべての大陸と海洋において、気候変動により自然及び人間システムへの影響が引き起こされている

(IPCC AR5 WG2 SPM p.4, 16-17行目)

- ・気候変動の影響の証拠は、自然システムに最も強くかつ包括的に現れている

(IPCC AR5 WG2 SPM p.4, 17行目)

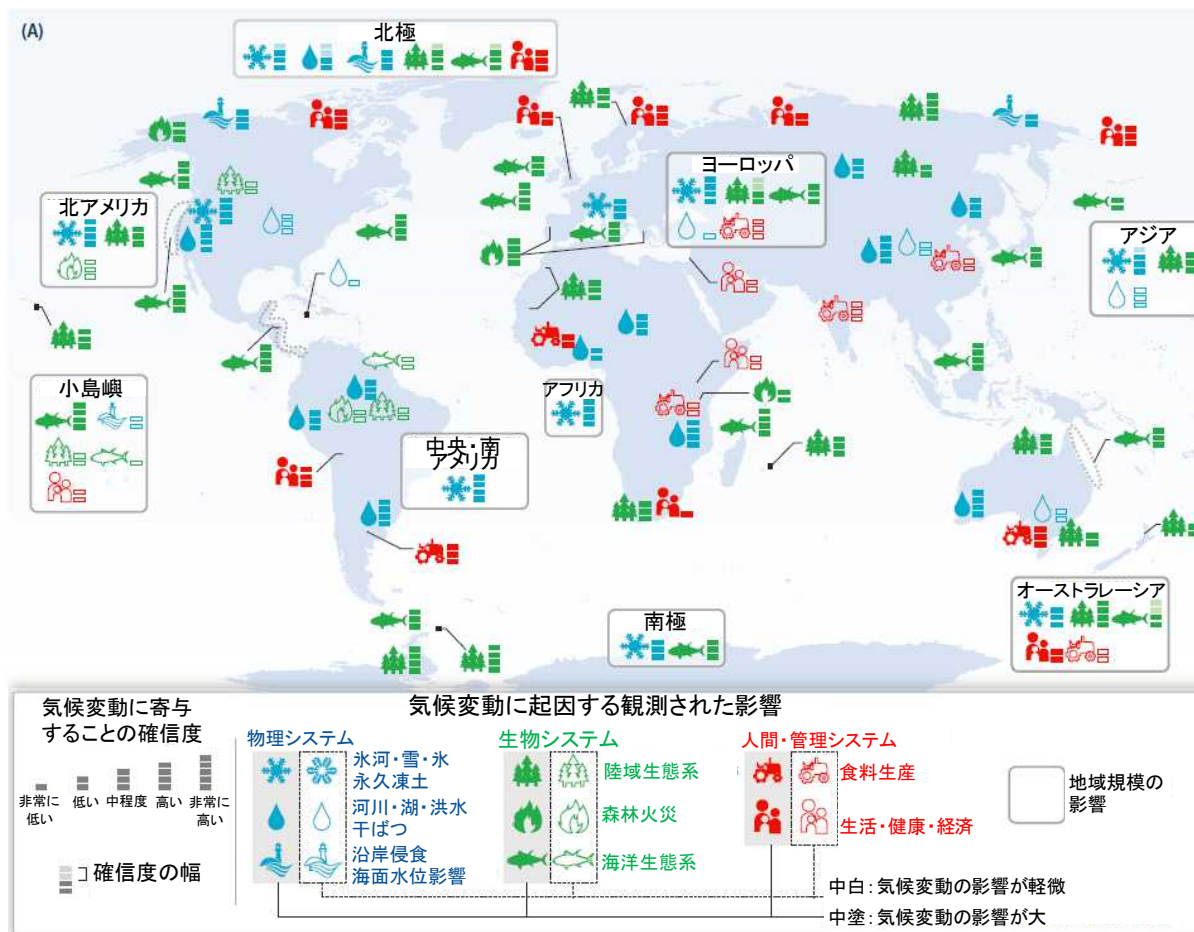
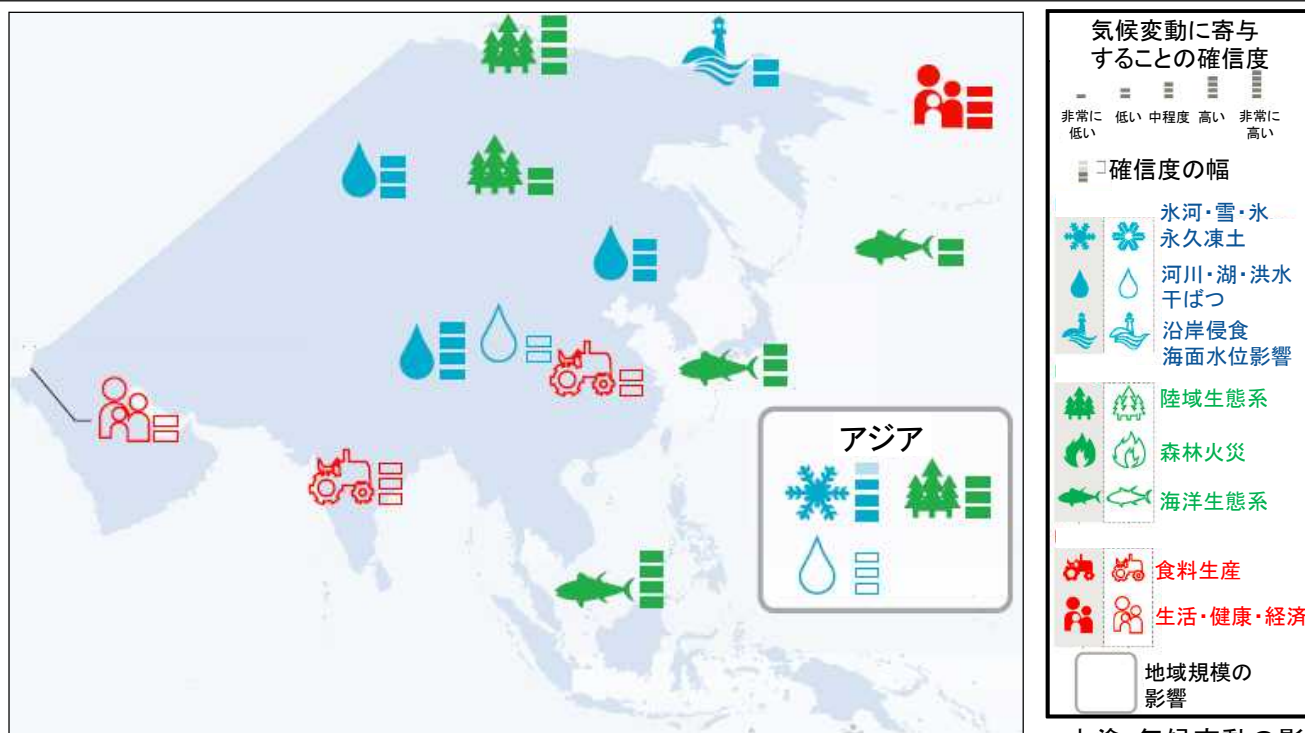


図. ここ数十年における気候変動に起因する影響の世界的パターン

アジアにおける影響例

- 海洋生態系 : 北太平洋西部における、漁業による変動を超えた、イワシからカタクチイワシへのシフト
- 陸域生態系 : アジアの多くの地域において、植物季節や成長が変化
- 河川・湖・洪水・干ばつ : ヒマラヤや中央アジアの氷河が縮小したことによる、4河川の流量が増加
- 氷河・雪・氷 : シベリア、中央アジア、チベット高原の永久凍土の規模が縮小
- 食料生産 : 中国において、小麦とトウモロコシの総収量への、技術改良による収量増加以上の、負の影響。

(IPCC AR5 WG2 SPM Table SPM.A1抜粋)



中塗: 気候変動の影響が大
 中白: 気候変動の影響が軽微

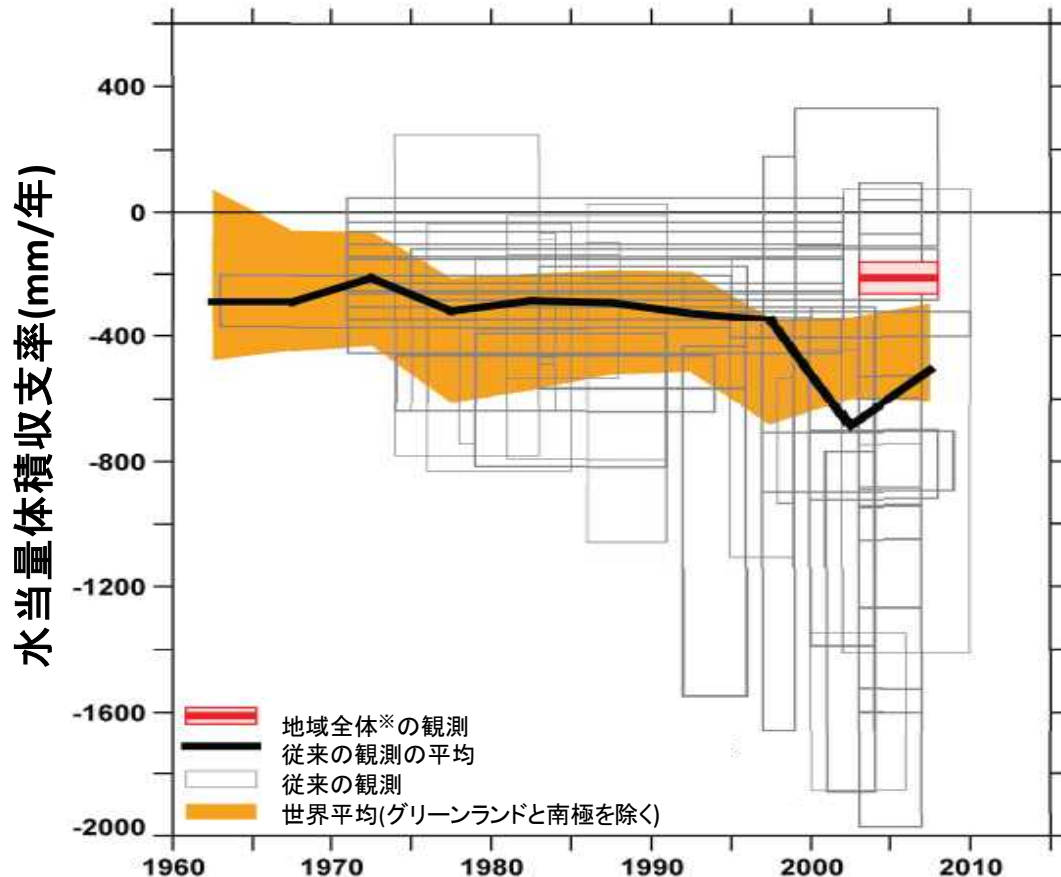
図. ここ数十年における気候変動に起因する影響のアジアのパターン

出典: 図. IPCC AR5 WG2 政策決定者向け要約 Fig SPM.2(A)抜粋、一部変更 14

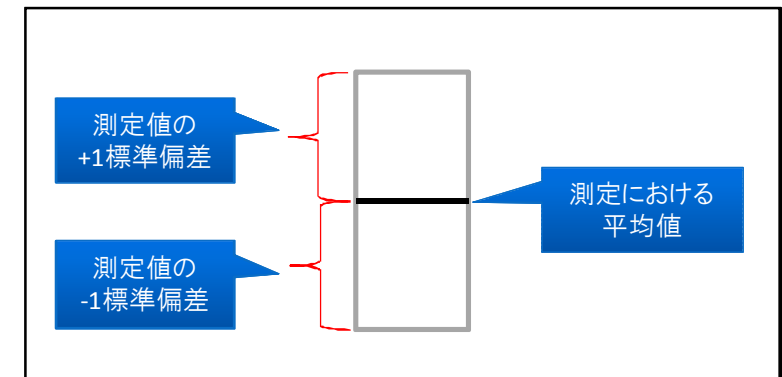
多くの地域で水文システムが変化している

- 多くの地域において、降水量の変化または氷雪の融解の変化が水文システムを変化させ、量と質の面で水資源に影響を与えている(中程度の確信度)
(IPCC AR5 WG2 SPM p.4, 21-22行目)

- 気候変動により、氷河は世界中で縮小を続け(高い確信度)、流出や下流の水資源に影響を与えている(中程度の確信度)
(IPCC AR5 WG2 SPM p.4, 22-23行目)
- 気候変動は、高地や高緯度地域において永久凍土の温度上昇や融解を引き起こしている(高い確信度)
(IPCC AR5 WG2 SPM p.4, 23-24行目)



【図の見方】 ヒマラヤの氷河体積の観測(1回)



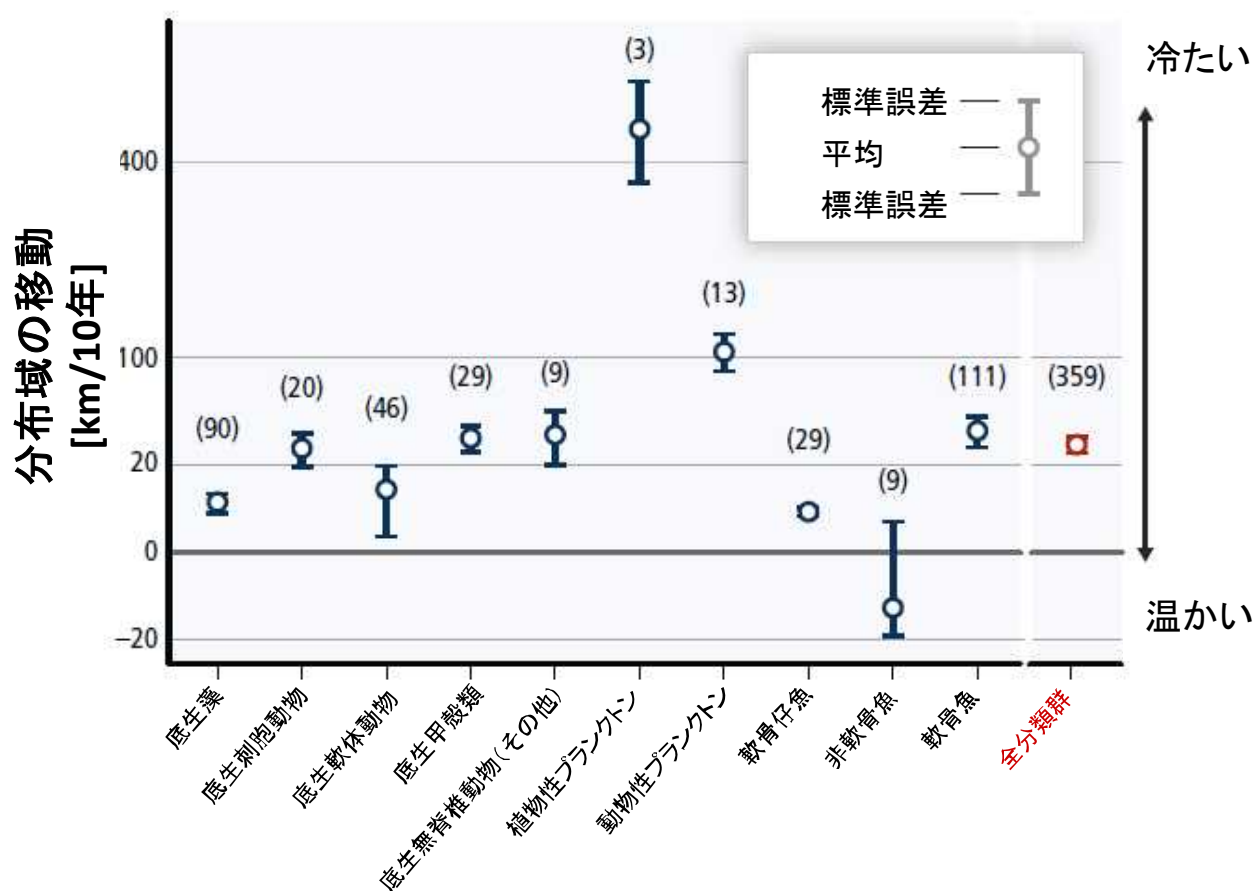
- 各測定値は、平均収支を中心とした±1標準偏差の囲みで示される(上図)。ただし、複数年にわたる測定の場合は±1標準偏差で示される。
- 地域全体の観測値は、衛星レーザー測高法による。
- 世界平均は、±1標準偏差で示される。

※ヒンドークシュ山脈、カラコルム山脈、ヒマラヤ山脈からなる地域

海洋生物の分布域が水温の低い海へと移動している

- 多くの陸域・淡水域・海洋の生物は進行する気候変動に合わせて、生息範囲、季節活動、移動パターン、生息数および種の相互作用を変化させている(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.4, 25-26行目)



図：1900～2010年の観測に基づく海生動植物群の分布域の平均移動速度 (km/10年)
 分布域の正の移動は温暖化に対応して、温度の低い水域（通常は極方向）へ移動していることを示す。()内の数字は観測件数。

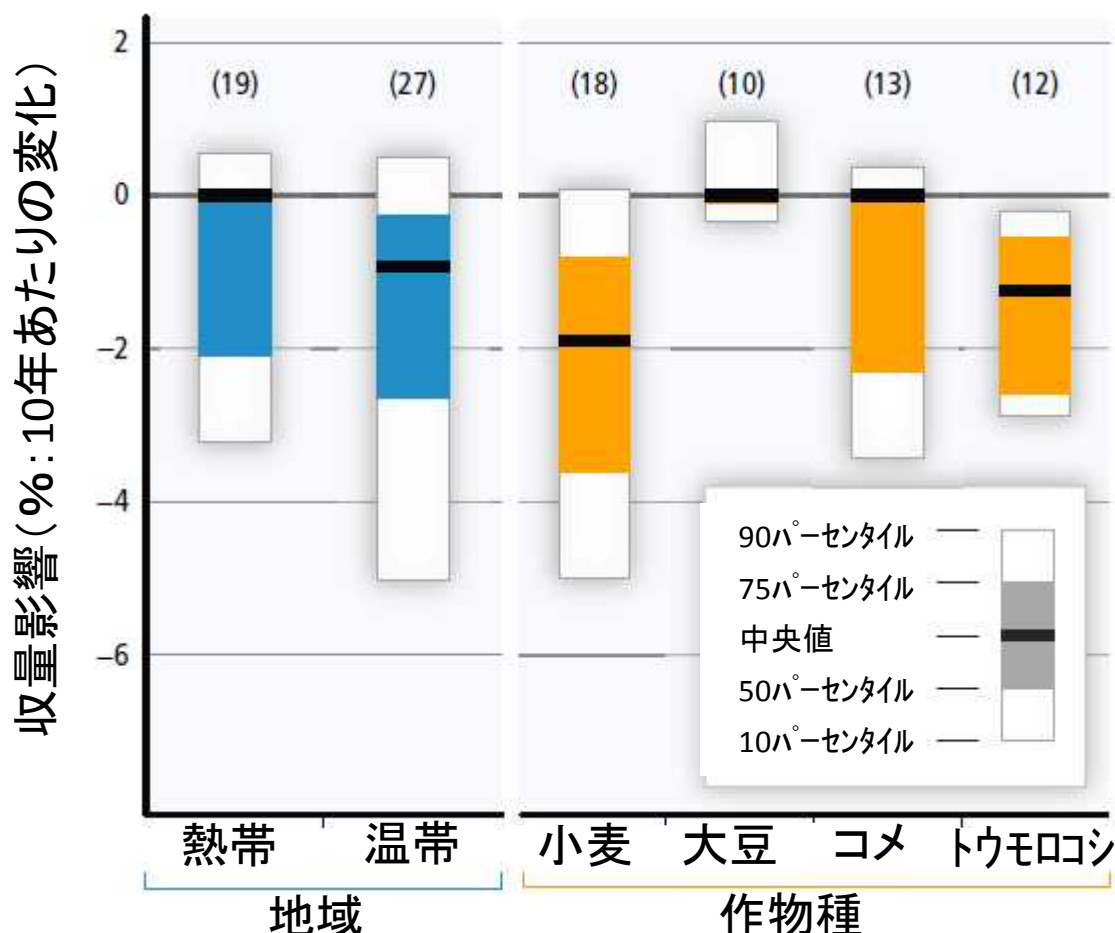
熱帯や温帯で作物収量に負の影響が生じている

- 作物収量への気候変動による負の影響は、正の影響よりも一般的となった(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.4, 29-30行目)

正の影響は高緯度地域と主に関係しているが、研究事例は少なく、影響の収支が正か負かは明らかになっていない(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.4, 30行目、p.5, 37行目)



図：熱帯と温帯における主要4穀物の1960-2013年までの観測された気候変動の影響による収量評価

() 内はデータポイント数を表す。

暑熱による死亡が増加している

- 気候変動による健康障害への影響は、他のストレス要因の影響より相対的に小さく、定量化が不十分である

(IPCC AR5 WG2 SPM p.6, 16-17行目)

- 気温上昇の結果として幾つかの地域では、暑熱に関連する死亡が増加し、寒さによる死亡が減少している(中程度の確信度)
- 地域的温度変化及び降水変化は、水媒介感染症と媒介動物の分布を変化させてきた(中程度の確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.6, 17-18行目)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.6, 18-19行目)

- 気温上昇は、熱に関係する死亡及び病気のリスクを増加させた。例えば、1968年から2010年の間に、オーストラリアでは年平均気温の上昇と関連して、夏から冬への死亡率が増加した。また、ある研究では、1999年から2008年のヨーロッパにおける夏の猛暑が暑熱が健康に与えるリスクを少なくとも四倍にした可能性が非常に高いと結論付けた

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp3 Final Draft p.3, p10.)

- 気温と降雨の局所的変化は、水媒介及び生物媒介の病気の分布を変化させた。例えば、過去20年間で Dengue 熱を媒介するヒトスジシマカに、より適する気候条件に変化した地域が存在した(例. 中央北西ヨーロッパ)

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp3 Final Draft p.3, p15.)

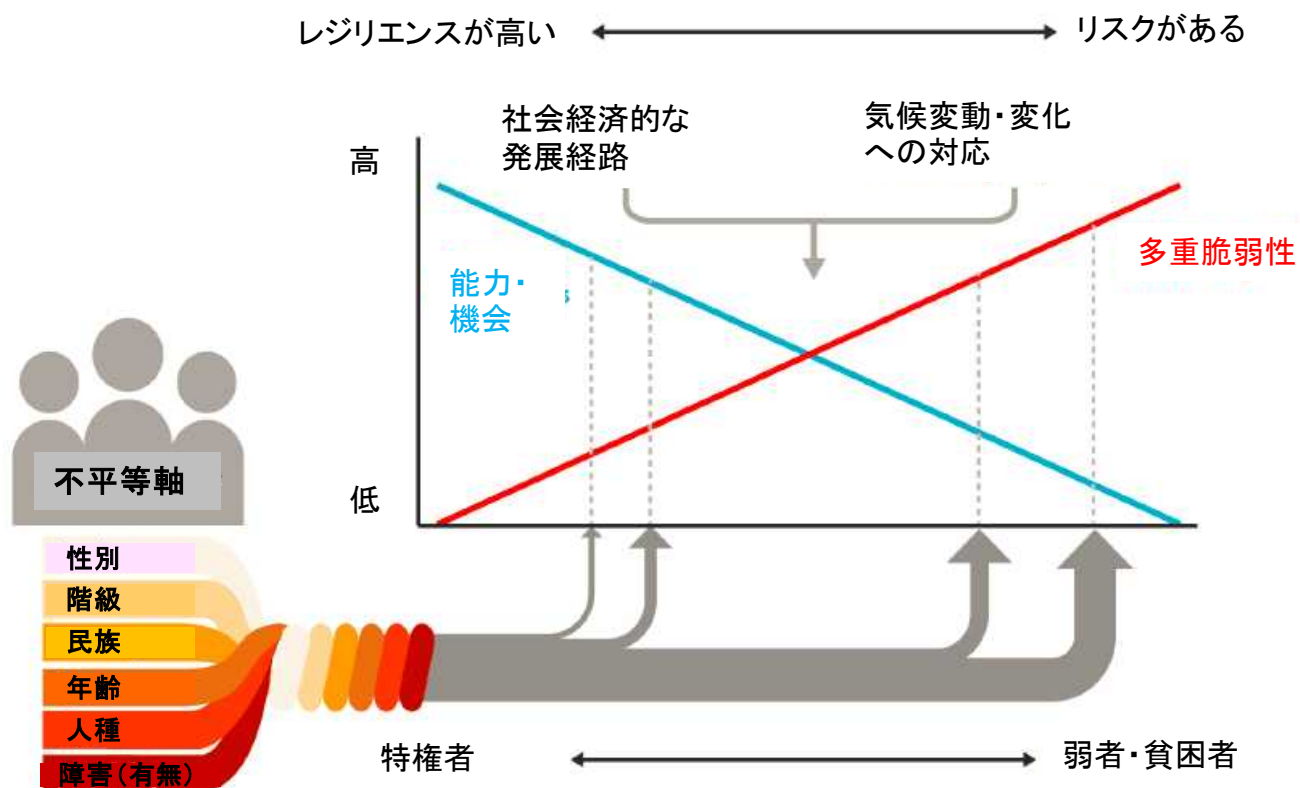
- ある研究によると、気温の上昇と降雨の変化による農業生産の減少は、地域の食料価格を高騰させ、これが食料消費、ひいては健康への負の影響をもたらす。

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp3 Final Draft p.3, p23)

脆弱性や曝露の差は非気候要因などからも生じる

- 非気候要因と多重の不平等により生じる脆弱性と曝露の差異は多くの場合、不均一な開発プロセスによって生成される(非常に高い確信度) (IPCC AR5 WG2 SPM p.6, 20-21行目)

- これら差異は気候変動からの異なるリスクを形成する (IPCC AR5 WG2 SPM p.6, 21行目)



弱者・貧困者※は気候変動に対するリスクが高いのに対し、反対の立場にある特権者はリスクが低く、レジリエンスが高い

※例えば、気候変動による健康への影響に対しては、「高齢者」や「社会的に孤立した人」。気候変動による洪水被害に対しては、ネパールでは大人よりも「子ども」がより弱者である。これは死亡割合が大人よりも子どもの方が高いため。干ばつにより作物に損失が生じ生活に影響が生じた場合、インドでは男性よりも「女性」、特に「カーストが低い女性」が、より弱者である。これは、作物の損失を補てんするためにこれらの人々が賃金労働者として働くことが多いため。

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp13 Final Draft p.13-14)

図：不平等さの交差による多重脆弱性

地域における極端現象の影響例

- 熱波、干ばつ、洪水、台風、山火事などの気候に関連する極端現象からの影響によって、一部の生態系と、多くの人間システムの現在の気候変動への重大な脆弱性と曝露が明らかになった(非常に高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.6, 27-28行目)

<例>

- アフリカ
干ばつや洪水をはじめとした異常気象が、経済部門、自然資源、生態系、生活、人の健康に多大な影響を与えている
- オーストラリア及びニュージーランド
近年の洪水は、インフラなどに多大な被害を及ぼした(2011年)。ビクトリア州での熱波(2009年)により、熱関連疾病率が増加し、森林火災が発生した。オーストラリア南東部(1997年～2009年)とニュージーランドの多くの地域(2007年～2009年と2012年～2013年)で発生した広範囲の干ばつは、経済的損失をもたらした
- ヨーロッパ
現在、異常気象が多くの経済部門に多大な影響を与えているだけでなく、社会面および健康面においても悪影響を与えている(高い確信度)
- 北アメリカ
ほとんどの経済部門や人間のシステムがハリケーン、洪水、極端な降水などの極端現象の影響を受け、対応してきた(高い確信度)。極端な暑熱により、死亡率と疾病率が増加している(非常に高い確信度)。北アメリカのインフラの多くは現在、極端現象の影響を受けやすい(中程度の確信度)
- 北極域
極端現象が直接、間接的に住民の健康に悪影響を与えている(高い確信度)

気候に関連するハザードは生活に負の影響を与える

- 気候に関連するハザードは、特に貧困層の生活に負の影響を与えることが多く、他のストレス要因を悪化させる(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.6, 32-33行目)

観測された気候の変化・変動、極端現象は、都市域や農山漁村域において貧困生活にいる人々への追加負担の原因となっている。これらの気候関連のハザードは、脅威をますます増加させ、多くの場合、生活に負の影響をもたらす。(高い確信度、証拠は中程度、見解一致度は高い)

- 極端現象の変化や傾向を含む気候関連のハザードにより、作物収量の損失、家屋破壊、食料不足などへの影響から、直接的に、また食料価格の上昇から間接的に、貧困者は生活に悪影響を受ける(証拠は頑健、見解一致度は高い)
- 複数の貧困に陥っている都市域や農山漁村域の一時的貧困者は、失った資産を再建できない場合、極端現象などにより慢性的な貧困に陥る。このような貧困はまた、食料価格の上昇、移動の制限、差別にも起因する(証拠は限定的、見解一致度は高い)
- 多くの低所得国において、貧困者に影響を及ぼす短期間の極端な暑熱、降雨分布の変化、強風などの事象の多くは、経年的・地理的データが不足しているため、認識が十分ではない。

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp13 Final Draft p.2)

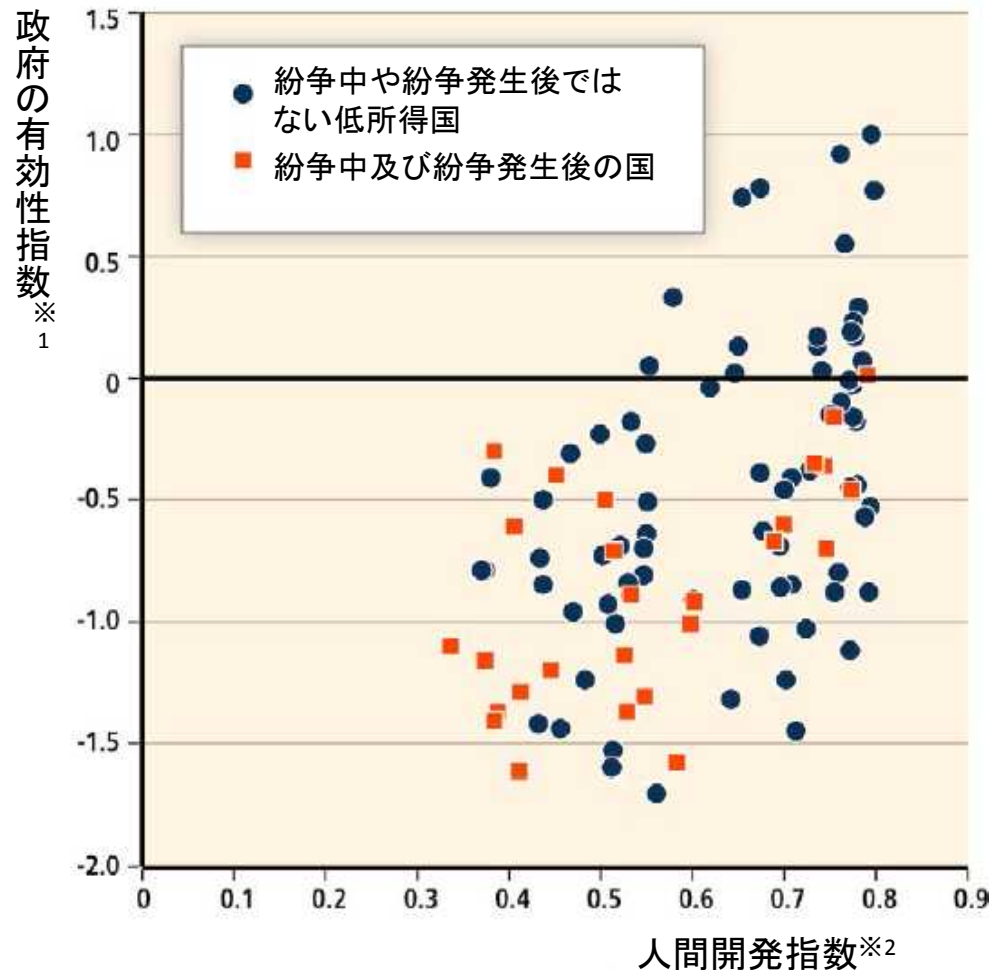
気候変動は国家の安全保障に影響を与える

- 暴力的紛争は気候変動に対する脆弱性を増大させる(証拠は中程度、見解一致度は高い)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.8, 4行目)

- 大規模な暴力的紛争は、インフラ、制度、自然資源、社会資本及び生計の機会などの適応を促進する資産に損害を与える

(IPCC AR5 WG2 SPM p.8, 4-5行目)



紛争中や紛争発生後の国(左図のオレンジの四角プロット)では、気候変動に適応する能力が低くなっている

※1: -2.5~+2.5の間で推定値として表示され、推定値が大きくなるほど、統治が良好と判断される。行政サービスの質、政治的圧力からの自立度合い、政府による政策策定・実施への信頼度、政府による(改革への)コミットメントを意味する。

※2: その国の人々の生活の質や発展度合いを0~1の間で示す指標。値が大きい方が良好。「健康で長生きすること」「教育を得る機会」「一定水準の生活に必要な経済手段が確保できること」の側面を数値化することで時間の経過による改善や後退、またその達成度の国際比較ができるようにしている。

気候変動への適応は始まっている

- 適応は一部の計画過程に組み込まれつつあり、限定的ではあるが、実施されている対応がある(高い確信度) (IPCC AR5 WG2 SPM p.8, 10行目)
- 様々なレベルの行政機関が、適応計画や政策を作成し始め、気候変動を考慮した広範な開発計画の統合を始めている (IPCC AR5 WG2 SPM p.8, 18-19行目)

<アジアの例>

一部の地域で、適応が、地方開発計画、早期警戒システム、総合的水資源管理、アグロフォレストリー※、マングローブの沿岸林再生を通じて促進されている。(IPCC AR5 WG2 SPM p.8, 25-26行目)

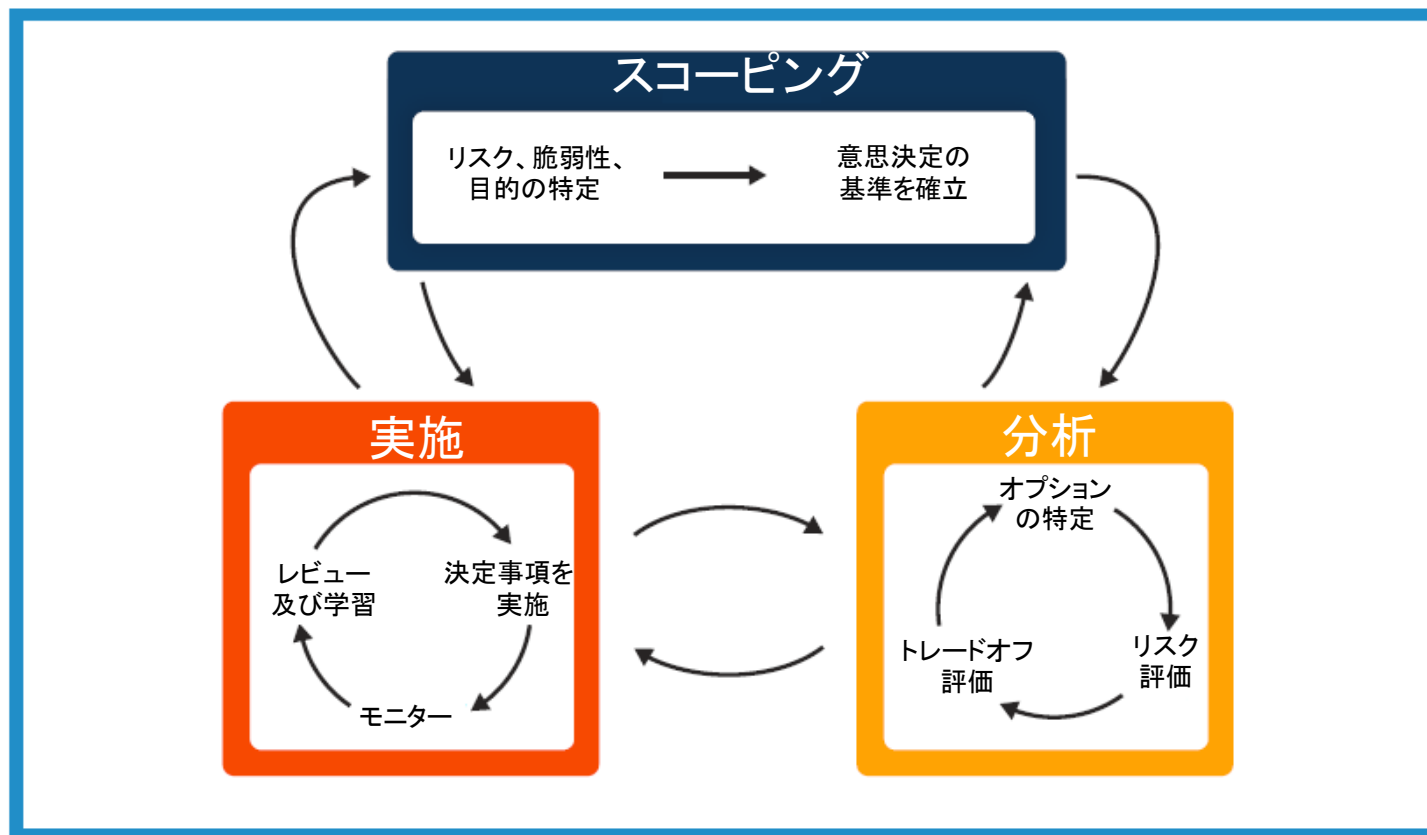
※樹木を植栽し、樹間で家畜・農作物を飼育・栽培する農林業

<水資源管理の例>

地域	内容
ガンジス川流域	水インフラ整備 (Bharati et al., 2011)
中国	水の再利用 (Yi et al., 2011)
シルダリア川流域	キルギス、タジキスタン、ウズベキスタン、トルクメニスタン、カザフスタンの流域における水管理 (Siegfried et al., 2010)
インダス・ガンジス-ブラマプトラ-メグナ川流域	バングラデシュ、インド、ネパール、パキスタンの流域における水管理 (Uprety and Salman, 2011)

反復リスク管理による適応

- 変化する世界の中で、気候関連のリスクに対応していくためには、様々な意思決定が必要である
(IPCC AR5 WG2 SPM p.9, 11-12行目)
- これは気候変動影響の深刻さと時期が不確実であり、効果的な適応を行うには限界があるためである
(IPCC AR5 WG2 SPM p.9, 11-12行目)



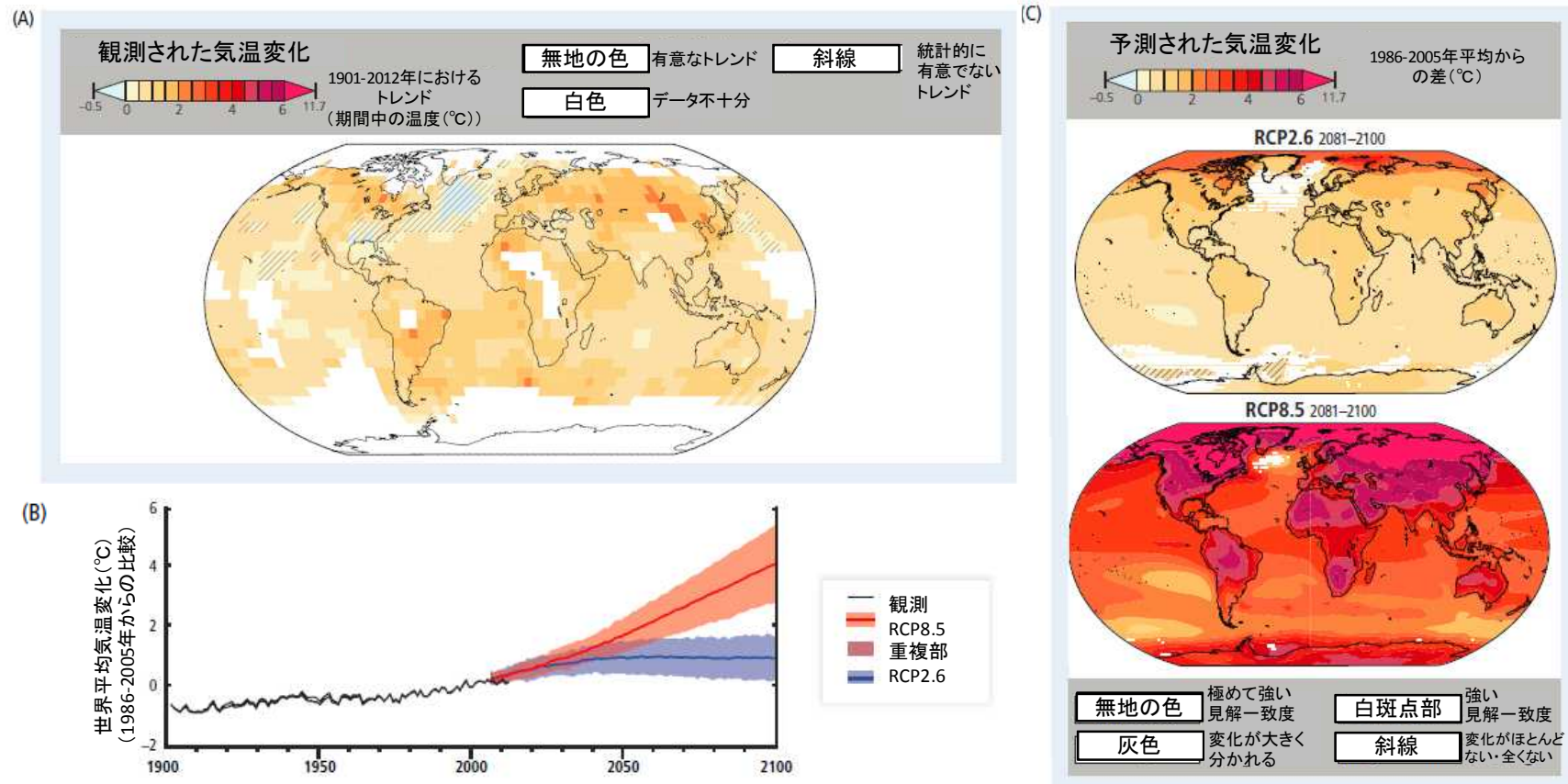
図：複数のフィードバックを伴う反復リスク管理としての気候変動への適応

A-3. 意思決定の背景

緩和は気候変動リスクを減少させる

- 近い未来における適応と緩和によって、21世紀を通じた気候変動のリスクは大きく変化する(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.9, 18-19行目)



図：年平均地上気温の観測及び予測された変化

(A)1901-2012年の観測された年平均気温変化。(B)1986-2005年と比較した世界年平均気温の観測値と将来予測値

(C)1986-2005年と比較したCMIP5マルチモデル平均によるRCP2.6(上)とRCP8.5(下)における2081-2100年の平均気温変化予測

B)将来のリスクと適応の機会

主要な8つのリスク

- 主要なリスクとはUNFCCC第2条に記載されるような「気候システムに対する危険な人為的干渉」による深刻な影響の可能性を指す (IPCC AR5 WG2 SPM p.11, 23-24行目)
- これらリスクは確信度の高い複数の分野や地域に及ぶ (IPCC AR5 WG2 SPM p.12, 36行目)
- 主要な8つのリスクはそれぞれが1つ以上の「懸念の理由」(次ページ参照)に関与している (IPCC AR5 WG2 SPM p.12, 36-37行目)

- ① 高潮、沿岸洪水、及び海面水位上昇による、沿岸の低地及び小島嶼開発途上国並びにその他の小島嶼における死亡、負傷、健康障害、生計崩壊のリスク。[懸念の理由 1-5]
- ② いくつかの地域における内陸洪水による大都市に住む人々についての深刻な健康障害や生計崩壊のリスク。[懸念の理由 2 及び 3]
- ③ 極端な気象現象が、電気、水供給、及び保健並びに緊急サービスのようなインフラ網や重要なサービスの機能停止をもたらすことによるシステムのリスク。[懸念の理由 2-4]
- ④ 特に脆弱な都市住民及び都市域または農山漁村地域の屋外労働者についての、極端な暑熱期間における死亡及び罹病のリスク。[懸念の理由 2 及び 3]
- ⑤ 特に都市及び農山漁村の状況におけるより貧しい住民にとっての、気温上昇、干ばつ、洪水、及び降水の変動性並びに極端現象に伴う食料不足や食料システム崩壊のリスク。[懸念の理由 2-4]
- ⑥ 特に半乾燥地域における最小限の資本しか持たない農民や牧畜民にとっての、飲料水及び灌漑用水への不十分なアクセス並びに農業生産性の低下によって農山漁村部の生計や収入を損失するリスク。[懸念の理由 2 及び 3]
- ⑦ 特に熱帯と北極圏の漁業地域社会において、海洋・沿岸生態系、生物多様性、及びそれらが沿岸部の生計に与える生態系商品、機能、並びにサービスを損失するリスク。[懸念の理由1、2、及び4]
- ⑧ 陸域及び陸水生態系、生物多様性、並びにそれらが生計に与える生態系商品、機能及びサービスを損失するリスク。[懸念の理由 1, 3, 及び 4]

5つの包括的な懸念の理由

- 5つの包括的な懸念の理由(RFC)は、あらゆる分野及び地域にわたる主要なリスクをまとめる枠組みを提供する。

(IPCC AR5 WG2 SPM p.12, 5行目)

①独特で脅威に曝されているシステム

生態系や文化など、独特で脅威に曝されているシステムには、すでに気候変動によるリスクに直面しているものがある(高い確信度)。深刻な影響のリスクに直面するそのようなシステムの数は、約1°Cの追加的な気温上昇でより増加する。適応能力が限られている多くの種やシステム、特に北極海氷やサンゴ礁のシステムは、2°Cの追加的な気温上昇で非常に高いリスクにさらされる。

②極端な気象現象

熱波、極端な降水、及び沿岸洪水のような極端現象による気候変動に関連するリスクは、すでに中程度であり(高い確信度)、1°Cの追加的な気温上昇では高い状態となる(中程度の確信度)。極端現象のいくつかの類型(例えば、極端な暑熱)に伴うリスクは、気温が上昇するにつれてさらに高くなる(高い確信度)。

③影響の分布

リスクは偏在しており、いずれの開発水準にある国々においても、一般的に、恵まれない境遇にある人々や地域社会がより大きいリスクを抱える。特に作物生産に対する気候変動の影響は地域によって異なるため、リスクはすでに中程度である(中程度から高い確信度)。地域的な作物収量や水の利用可能性が減少するという予測に基づくと、不均一に分布する影響のリスクは2°C以上の追加的な気温上昇で高くなる(中程度の確信度)。

④世界総合的な影響

世界全体で総計した影響のリスクは、地球の生物多様性及び世界経済全体の両方への影響を反映し、1~2°Cの追加的な気温上昇で中程度である(中程度の確信度)。広範な生物多様性の損失に伴う生態系商品及びサービスの損失により、約3°Cの追加的な気温上昇でリスクが高くなる(高い確信度)。総合的な経済的損害は気温上昇に応じて加速するが(証拠は限定的、見解一致度が高い)、およそ3°Cあるいはそれ以上の追加的気温上昇についての定量的推計はほとんど完成していない。

※温度変化は全て1986-2005年からの相対値として示されている。

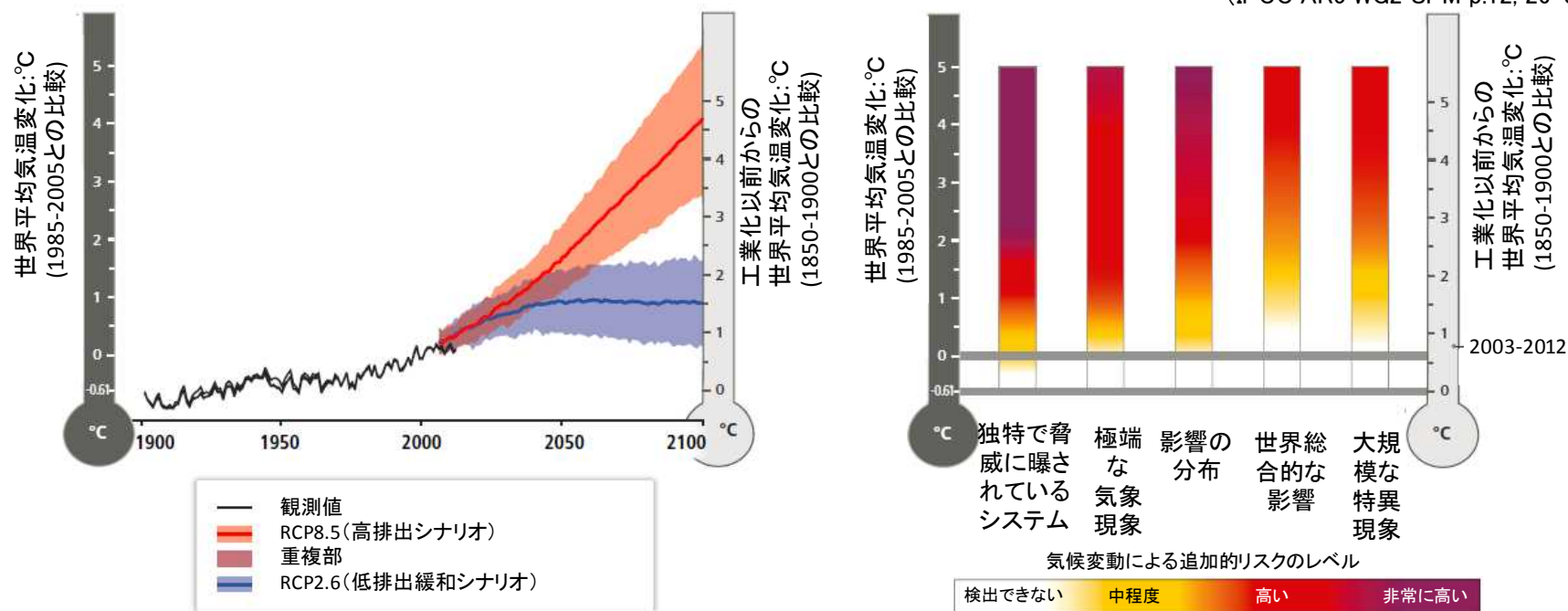
5つの包括的な懸念の理由(続き)

⑤大規模な特異現象

温暖化の進行に伴い、いくつかの物理システムあるいは生態系が急激かつ不可逆的な変化のリスクにさらされる可能性がある。暖水サンゴ礁や北極生態系がどちらもすでに不可逆的なレジームシフトを経験しているという早期の警告サインにより、0~1°Cの間の追加的な気温上昇においては、そのようなティッピングポイントに関連したリスクは中程度になっている(中程度の確信度)。大規模かつ不可逆的な氷床損失により海面水位が上昇する可能性があるため、1~2°Cの間では追加的な気温上昇に伴ってリスクが不均衡に増加するが、追加的な気温上昇が3°Cを超えるとリスクは高くなる。ある閾値よりも大きい気温上昇が続くと、グリーンランド氷床のほぼ完全な消失が千年あるいはそれ以上かけて起こり、世界の平均海水面を最大7メートル上昇させるのに寄与するだろう。

※温度変化は全て1986-2005年からの相対値として示されている。

(IPCC AR5 WG2 SPM p.12, 26-32行目)



図：世界年平均気温の変動（観測値と予測値）と、分野横断的な主要な追加的リスクのレベル

淡水資源のリスク

- 気候変動の淡水に関するリスクは、温室効果ガス濃度の上昇に伴い著しく増加する(証拠は頑健、見解一致度は高い)

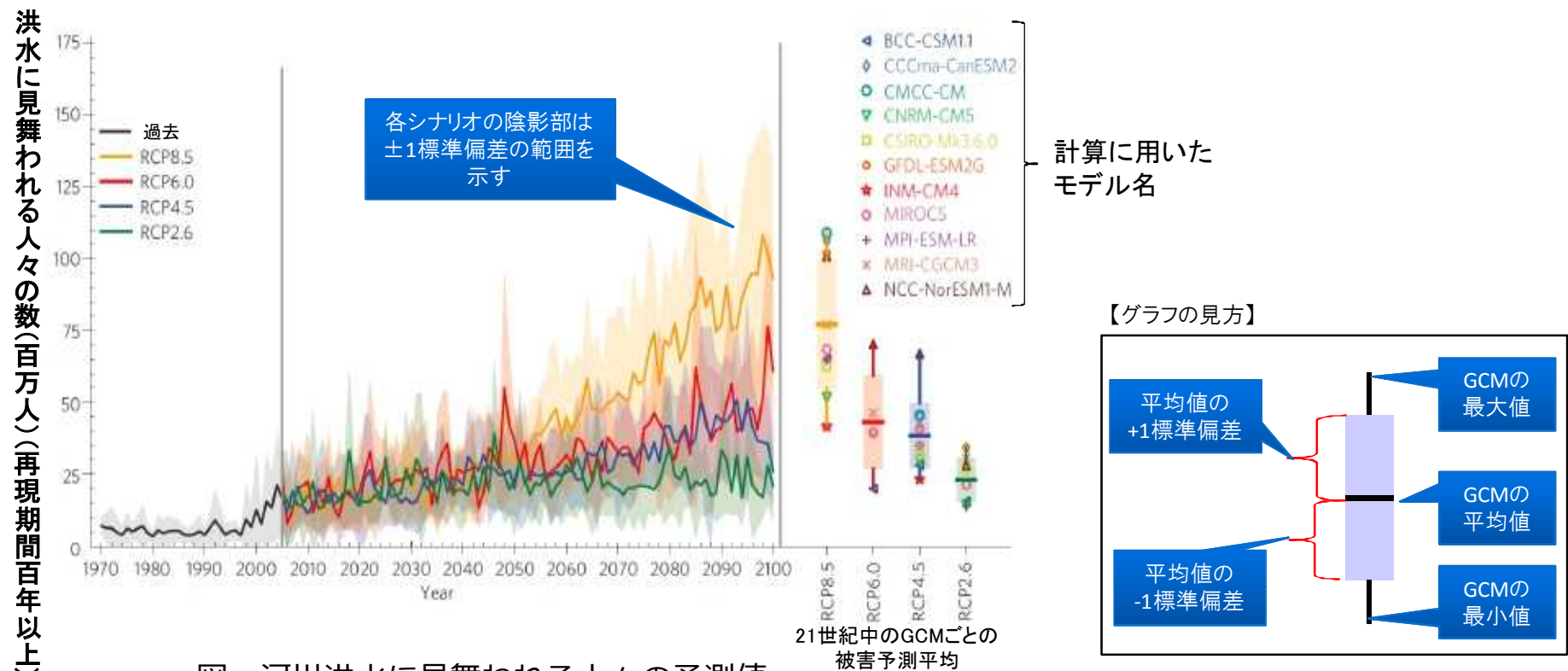
(IPCC AR5 WG2 SPM p.14, 19-20行目)

- 21世紀にわたる気候変動は、ほとんどの乾燥亜熱帯地域において再生可能な地表水と地下水資源を大幅に減少させ(証拠は頑健、見解一致度は高い)、(エネルギーと農業間などの)分野間の水の獲得競争を激化させると予測されている(証拠は限定的、見解一致度は中程度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.14, 22-24行目)

- 水不足を経験する、また主要な河川の洪水による影響を受ける世界の人口の割合は、21世紀の温暖化の段階とともに、増加する。

(IPCC AR5 WG2 SPM p.14, 20-21行目)

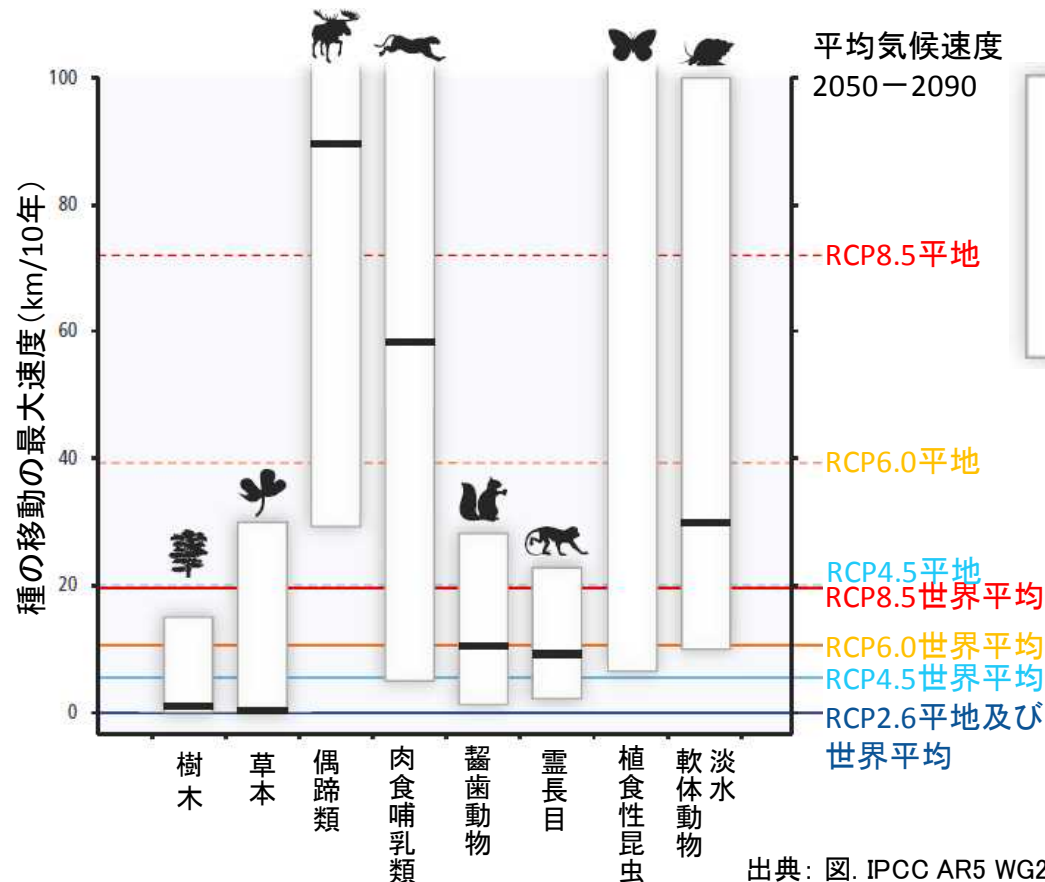


図：河川洪水に見舞われる人々の予測値

陸域及び淡水生態系のリスク

- 陸域及び淡水生物の大部分は、21世紀およびそれ以降の予測される気候変動の下で、特に、生息地の改変、乱獲、汚染、侵入種のような他のストレス要因と気候変動が相互作用するほどに、増大する絶滅リスクに直面する(高い確信度)
(IPCC AR5 WG2 SPM p.14, 32行目-p.15, 1行目)

今世紀中に、中～高排出シナリオ(RCP4.5, 6.0, 8.5)に伴う気候変動の大きさと速度は、湿地帯を含む陸域や淡水生態系の構成、構造、機能において、急激かつ不可逆的な地域規模の変化が起きる高いリスクをもたらす(中程度の確信度)
(IPCC AR5 WG2 SPM p.15, 9-11行目)



多くの種は、21世紀中の中程度～速い速度の気候変動(RCP4.5, 6.0, 8.5)の下では、適した気候に追従することができないであろう(中程度の確信度)

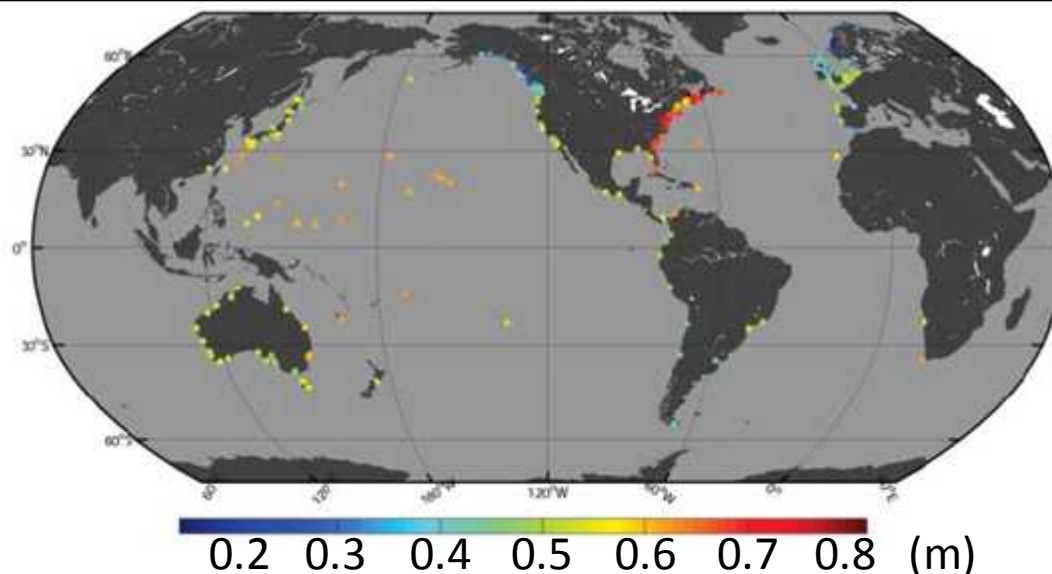
(IPCC AR5 WG2 SPM p.15, 2-3行目)

出典：図. IPCC AR5 WG2 政策決定者向け要約 Fig SPM.5

沿岸システム及び低平地域のリスク

- 21世紀及びそれ以降に予測された海面水位上昇のために、沿岸システムと低平地域は、浸水、沿岸洪水、海岸浸食のような悪影響をますます経験するであろう(非常に高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.17, 2-3行目)



図：2081-2100年において1986-2005年と同程度の洪水の超過頻度を維持するために必要な沿岸堤防の高上げ高の推定値分布

RCP4.5シナリオのもと地域ごとに異なる相対的な海面水位上昇予測を想定している

出典：図. IPCC AR5 WG2 Chp5 Final Draft Fig.5-2

- 洪水増加の予測は、メキシコ南部の熱帯地域での農業や家畜部門 から、デイトン、オハイオ、ボストンやカリフォルニアベイデルタ地域など都市部での水関連のインフラ部門までの幅広い部門に影響を及ぼす。
- 洪水はより早期に発生し、より早期にピークを迎え、より長期間に渡る可能性がある(例：南ケベック流域)。
- 特に、気候変動を考慮した洪水管理設備が存在しない場合、都市化は、気候変動による洪水の影響を増加させる場合がある。
- アメリカにおける河川の洪水による年間損害額は現在およそ20億ドルである。排出シナリオや経済成長率にもよるが2100年までに年間損害額は70億ドル～190億ドルへ増加することが予測されている。

B-2. 分野ごとのリスク及び適応の可能性

海洋システムのリスク

- 21世紀半ばまでとそれ以降に予測される気候変動のために、影響を受けやすい地域における世界の海洋生物の再分配と海洋生物多様性の劣化は、漁業の生産性やその他の生態系サービスの持続的供給の課題となるであろう(高い確信度) (IPCC AR5 WG2 SPM p.17, 9-11行目)
- 中～高排出シナリオ(RCP4.5, 6.0, 8.5)では、海洋酸性化は、植物プランクトンから動物までの個々の種の生理学、行動及び個体群動態への影響に関連し、海洋生態系、特に極地の生態系とサンゴ礁に対して、相当なリスクをもたらす(中程度から高い確信度) (IPCC AR5 WG2 SPM p.17, 17-19行目)

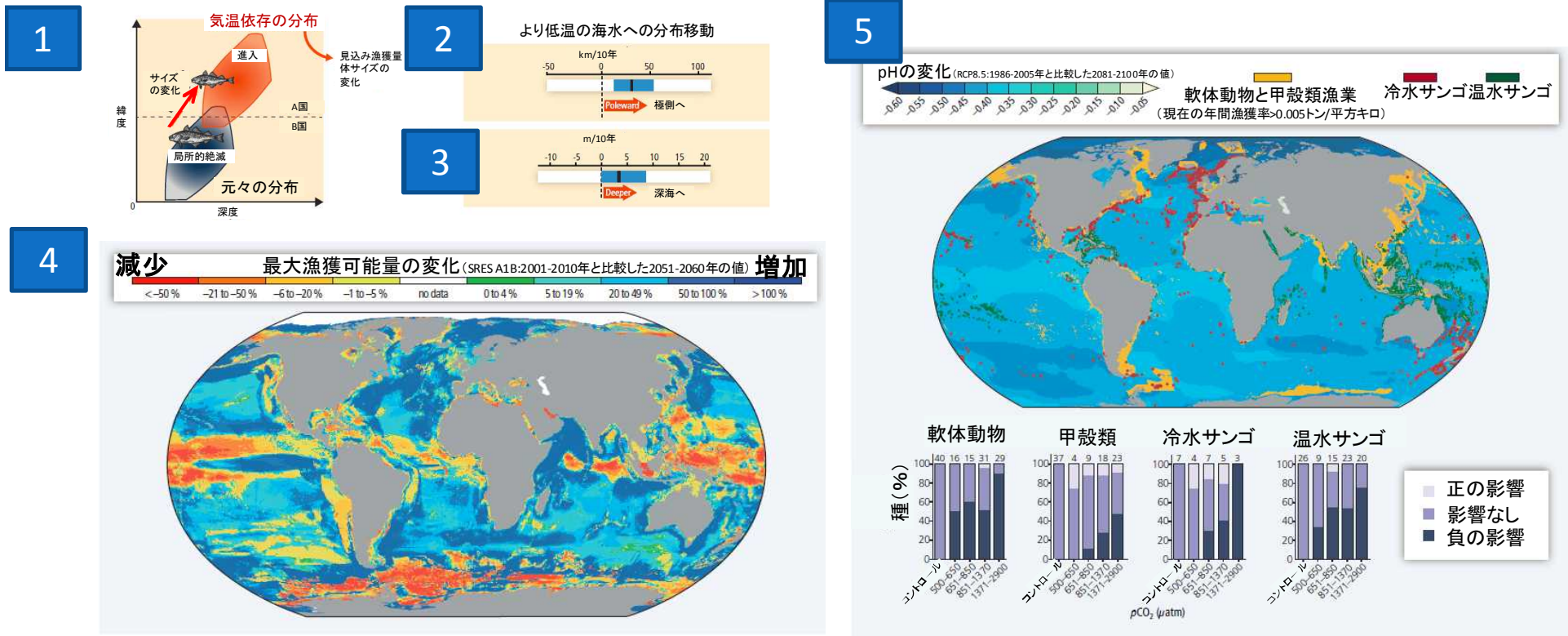


図1: 分布範囲の変化や予想される温暖化、酸素欠乏、海氷後退による漁獲魚の体サイズの減少を示す

図2: 610の漁獲底生魚の緯度分布、図3: 610の漁獲底生魚の深度分布、図4: 最大漁獲可能量の変化、図5: 軟体動物と甲殻類漁業分布及び、温水-冷水サンゴ分布及びRCP8.5における海洋酸性化変化 (2081-2100年の1986-2005年との比較)

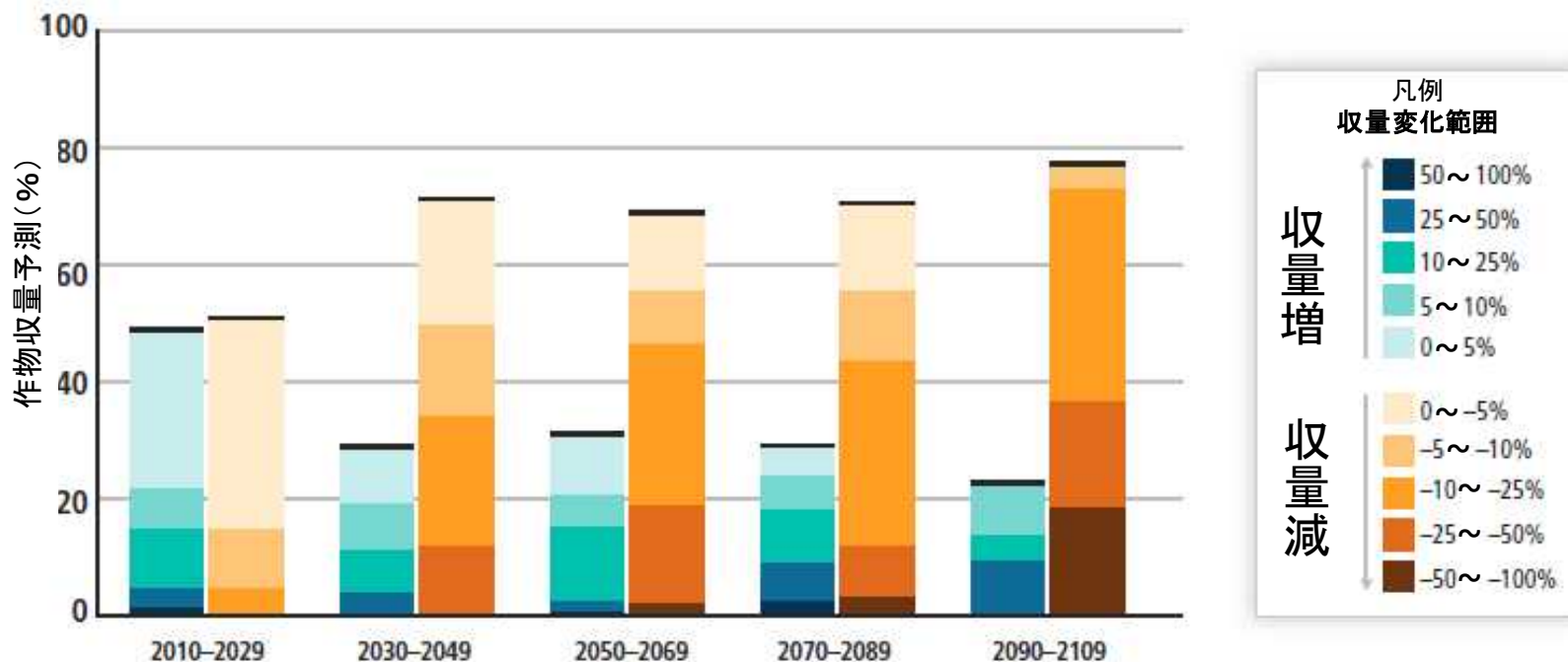
食料安全保障及び食料生産システムのリスク

• 熱帯、温帯における主要な作物(小麦、コメ、トウモロコシ)は、適応策を講じず、地域の気温上昇が20世紀後半より2°C以上であった場合には、収量に負の影響が生じると予測されている。ただし、地域によっては正の影響となる場合もある(中程度の確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.17, 25-27行目)

• 食料へのアクセスや利用、及び価格安定を含む食料安全保障のあらゆる側面は、潜在的に気候変動による影響を受ける(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.18, 4-5行目)



図：21世紀にわたる気候変動による作物収量変化予測

グラフは熱帯と温帯における異なるシナリオの予測を含み、適応の有無も含有している。

収量変化は20世紀末と比較したもの。各タイムフレームのデータを合算すると100%になる。

都市域のリスク

- 世界の主要な気候変動のリスクは、都市部に集中している(中程度の確信度) (IPCC AR5 WG2 SPM p.18, 10行目)
- レジリエンスを構築し、持続可能な発展を可能にする手順により、世界的な適応を成功に向け加速することができる。 (IPCC AR5 WG2 SPM p.18, 10-11行目)

気温上昇の影響

暑い日や暖かい期間の頻度の増加は、都市のヒートアイランド効果を悪化させ、熱に関連する健康上の問題を引き起こし、おそらく大気汚染を悪化させる。また温暖期における冷房のエネルギー需要の増加を引き起こす。

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp8 Final Draft p.18)

干ばつ・水不足の影響

干ばつは都市において多くの影響を与える。水不足の増加、(水力発電による)電力不足、(汚染された水の使用を通じた)水系感染症、食料供給の減少による食品価格や食料安全保障などである。

これらは、すべて経済に負の影響を与える。

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp8 Final Draft p.18)

海面上昇・沿岸洪水による影響

大規模な港湾施設や大規模な石油化学・エネルギー関連産業を持つ都市は、特に洪水の増加によるリスクに脆弱である。

0.5mの海面水位の上昇によって、リスクがある人口は3倍以上に、資産のリスクは10倍以上に増加する可能性がある。

- 現在と2070年における人口と資産の沿岸洪水によるリスクの上位20都市のランキングは、アジアのデルタ地帯に集中している。資産の上位20都市には東京、大阪-神戸、名古屋も含まれる。

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp8 Final Draft p.19)

内水氾濫等による影響

豪雨や高潮による氾濫は、公共インフラの破壊、水源の汚染、浸水、生活やビジネスの喪失、水媒介感染症の増加を引き起こす可能性があることを、多くの研究が指摘している。

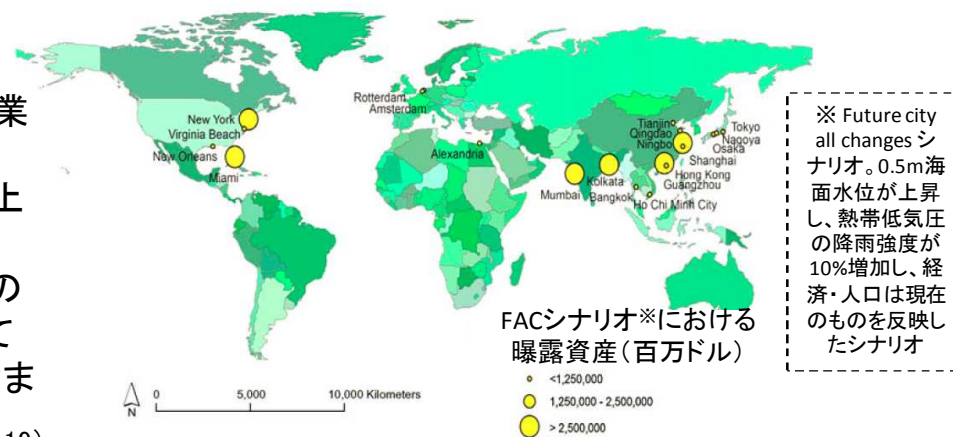


図: 2070年代の気候変動における曝露資産上位20都市の分布
出典: 図. Hanson et al., 2011, Fig.8

農山漁村域のリスク

将来の農山漁村域への主な影響は、近い将来、及びそれ以降において、世界中での食料及び非食料作物の生産地域におけるシフト、水の利用可能性と供給、食料安全保障、及び農業所得への影響を通じてあらわれると予測されている(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.19, 2-4行目)

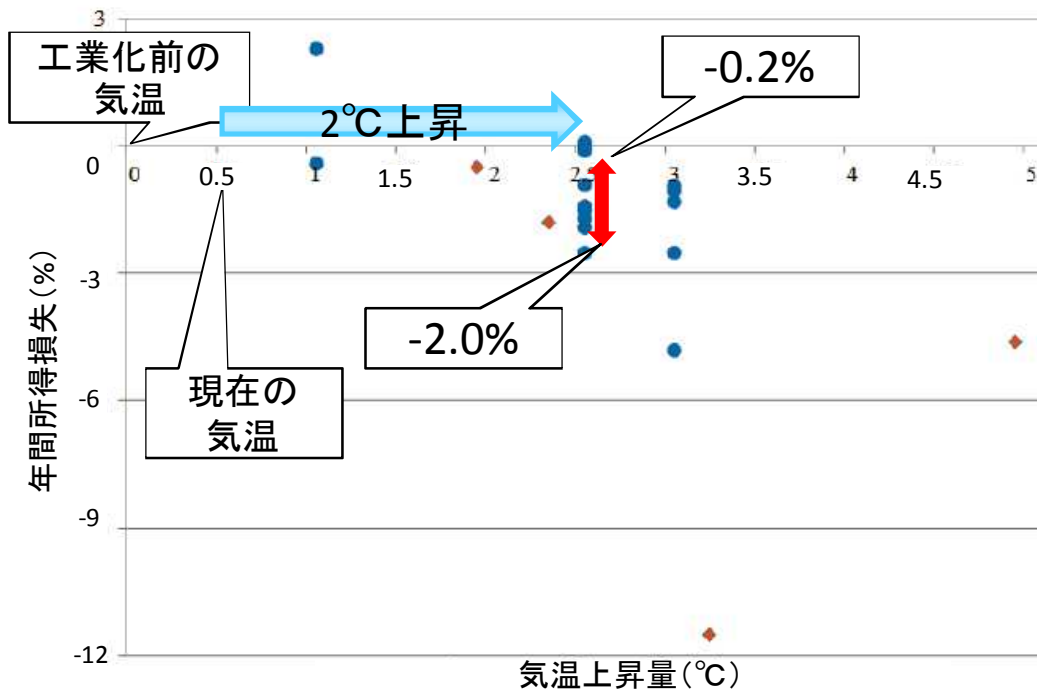
- 農山漁村域は自然資源(農業、林業、漁業など)に強く依存しているため、生活や収入に対する気候変動の影響は特に深刻となる可能性がある。
- 農山漁村域における二次産業(製造)とこれに基づく生活や収入も実質的な影響を受ける。また、インフラ(道路、建物、ダム、灌漑システムなど)は気候変動に伴う極端現象の影響を受ける。
- 農山漁村域からの移住はすでに様々な事由で行われているが、気候変動の影響は農山漁村域から人が離れることに寄与するかもしれない。
- 気候政策の二次的な影響(政府などがバイオ燃料の栽培を奨励したり、森林伐採を抑圧したりするなどの正味のGHG排出量を削減しようと試み)を経験する農山漁村地域もあるであろう。
- これらの二次的な影響は雇用機会の増加などの正の影響と景観の変化や希少資源の競合の増加など負の影響の両方をもたらす可能性がある。

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp9 Final Draft p.32-33 FAQ9.2)

主要な経済部門及びサービスのリスク

- ほとんどの経済部門は、人口、年齢構成、収入、技術、相対的価格、生活様式、規制及びガバナンスにおける変化などの影響の要因が、気候変動の影響よりも相対的に大きくなると予測されている(証拠は中程度、見解一致度は高い) (IPCC AR5 WG2 SPM p.19, 9-11行目)
- 気候変動による世界経済への影響は推計が困難である (IPCC AR5 WG2 SPM p.19, 17行目)

世界の年間経済損失は、2°Cまでの気温上昇で、収入の0.2~2.0%(平均からの±1標準偏差)※と不完全ながら推計されている(中程度の証拠、見解一致度は中程度) (IPCC AR5 WG2 SPM p.19, 19-21行目)



※導出方法
 左図の、工業化前の気温からの気温上昇量2.5°Cにおける所得損失の値は右表。
 これら9データの平均は-1.1。またこれらデータの標準偏差は約0.9。
 故に平均-1.1の±1標準偏差の範囲は-0.2~ -2.0。

気温上昇量(°C)	所得損失(%)
2.5	-1.4
2.5	-1.9
2.5	-1.7
2.5	-2.5
2.5	0.0
2.5	0.1
2.5	-1.5
2.5	-0.1
2.5	-0.9

出典: IPCC AR5 WG2 Chp10 Final Draft Table10.B.1 抜粋

図: 仮定された気候変動(世界平均地上気温の上昇によって代替)に対する気候変動の総合的な影響の推定値のプロット図。

AR4以降に発表された研究はひし形で強調表示してある。

B-2. 分野ごとのリスク及び適応の可能性

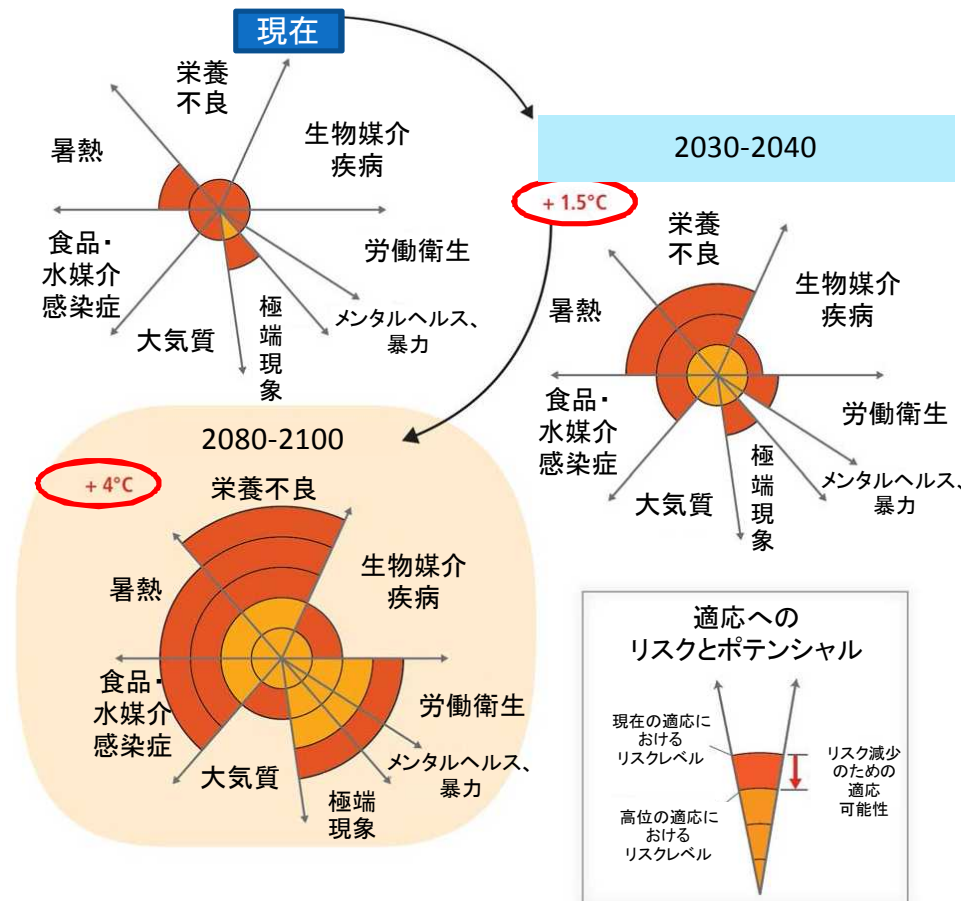
健康のリスク

• 21世紀半ばまでに予測される気候変動は、主に既存の健康上の問題を悪化させることで、人間の健康に影響を与える(非常に高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.19, 27-28行目)

• 21世紀を通じて、気候変動は、気候変動がないベースラインとの比較において、多くの地域、特に低所得の発展途上国で健康障害を増大させることが予測されている(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.19, 28-29行目)



• 産業革命以前と比較して4°Cの温度上昇の健康への影響は、2°Cのときの二倍以上となる。

• これらは「極端な暑さによる死亡率の増加」、「幼年期の栄養と成長などへの影響」、「感染症」などによるものである

(参考:

IPCC AR5 WG2 Chp11 Final Draft p.29)

出典: 図. IPCC AR5 WG2

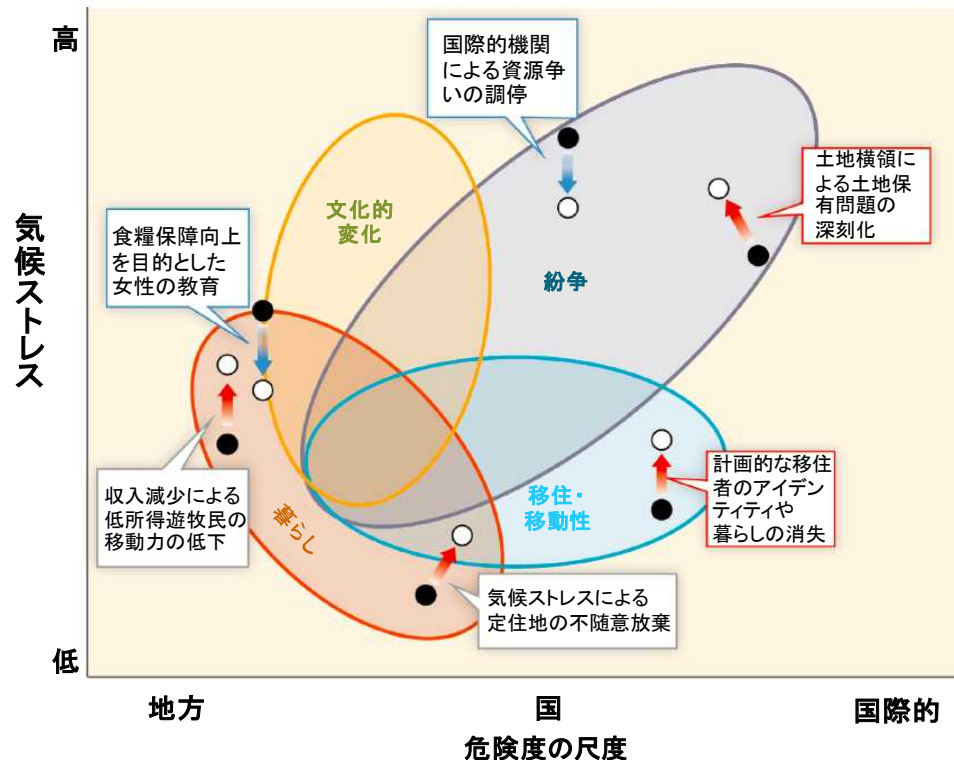
Chp11 Final Draft Fig11-6 38

B-2. 分野ごとのリスク及び適応の可能性

安全保障のリスク

- 21世紀中の気候変動は、人々の強制移転を増加させると予測されている（証拠は中程度、見解一致度は高い）
(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 10行目)
- 気候変動は、貧困や経済的打撃といった十分に裏付けられている紛争の駆動要因を増幅させることによって、内戦やグループ間暴力行為という形の暴力的紛争のリスクを間接的に増大させる（中程度の確信度）
(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 16-17行目)
- 多くの国々の重要なインフラや領土に及ぼす気候変動の影響は、国家安全保障政策に影響を及ぼす※1と予想される（証拠は中程度、見解一致度は中程度）
(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 19-20行目)

※1.海面水位上昇による土地浸水は、小島嶼国や広範な海岸線を持つ国の領土の一体性にとってのリスクをもたらす
(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 20-21行目)



調停（介入）や政策の開始時期は黒点、結果は白点で表示。調停（介入）により安全性が増したものは青色の矢印、安全性が減少したものは赤色の矢印で表示

図：人類の安全性に対する気候変動リスクおよび、暮らし、紛争、文化、移住間における関係図

生活と貧困のリスク

- 21世紀を通じて、気候変動の影響は経済成長を鈍化させ、貧困の削減をより困難とし、食料安全保障をさらに蝕み、すでに存在する貧困の罍の長期化、あるいは、特に都市部や新たな飢餓のホットスポットにおいて、新たに貧困の罍が生み出されると予測されている。(中程度の確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 25-27行目)

貧困関係

リスクと影響の予測

- 将来増加する極端現象は、貧困地域と重複し、影響を与える。
- 最もリスクがある20の国と地域のうち、7つは低所得国、8つは低中所得国、4つは上中所得国、1つが高所得国である。
- インドとインドネシアでは、合計5800万人以上の人々が2050年までに海面上昇による最も高いリスクにさらされる。
- 中国において、海面上昇のリスクにさらされている人は、600万人から2200万人へ、バングラデシュでは、2008年から二倍以上の2700万人に増加すると予測されている。

(参考:IPCC AR5 WG2 Chp13 Final Draft p.15)

経済関係

- 将来、主にアフリカと東南アジアの貧しい国々では、大きな経済的損失(0.2-1.2% のGDPの減少)に直面する。
- GDPの変化は、気候に敏感な経済部門、特に水、エネルギー分野において、低緯度の貧しい国で生じる。
- アメリカを対象とした研究では、SRES A2シナリオを用いて、ハリケーンの被害、エネルギーコスト、水のコスト、不動産の4つの気候変動の影響を予測したところ、2100年までに国のGDPの1.8%の費用が生じると予測された。

(参考:IPCC AR5 WG2 Chp13 Final Draft p.16)











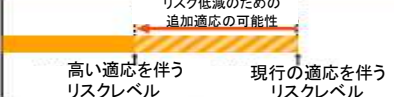


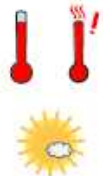
B-3. 地域の主要リスクおよび適応の可能性

主要な地域リスク ～アジア～

・各地域のリスクは、適応と緩和の程度などによって変化する

(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 34行目)

※リスクレベルは必ずしも比較可能ではないことに留意(IPCC AR5 WG2 SPM p.21,13-14行目)

気候に関連する影響をもたらす要因										リスクレベルと適応の可能性		
												
温暖化傾向	極端な気温	乾燥傾向	極端な降水	降水	積雪	破壊的なサイクロン	海面上昇	海洋酸性化	二酸化炭素肥沃化	高い適応を伴うリスクレベル	現行の適応を伴うリスクレベル	
主要リスク	適応の課題と展望					気候的動因	時間軸	リスクと適応可能性				
アジア	アジアにおけるインフラ、生活、居住地への広範な被害につながる河岸、沿岸、都市の洪水の増加(中程度の確信度)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造的及び非構造的対策、効果的な土地利用計画、選択的な移住を介した曝露の減少 ・ ライフラインインフラ、サービス(例. 水、エネルギー、廃棄物管理、食糧、バイオマス、モビリティ、地域の生態系、情報通信)の脆弱性の低減 ・ モニタリングと早期警戒システムの構築、曝露地域の特定、脆弱な地域、世帯を支援し、生活を多様化させるための措置 ・ 経済の多様化 						現在	非常に低い	中程度	非常に高い	
	熱関連死亡のリスク増加(高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 暑熱に関する健康警戒システム ・ ヒートアイランドを低減するための、建築環境向上のための、持続可能な都市開発のための都市計画 ・ 屋外業務従事者の、熱ストレスを回避するための、新たな就業形態 						現在	非常に低い	中程度	非常に高い	
	栄養失調を引き起こす水不足・食料不足に関連する干ばつのリスク増加(高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 早期警戒システムや地域の対処戦略を含む防災 ・ 適応的/総合的水資源管理 ・ 水インフラと貯水池の開発 ・ 水の再利用を含めた水源の多様化 ・ 水のより効率的な利用(例. 農作業の改善、灌漑管理、レジリエントな農業) 						現在	非常に低い	中程度	非常に高い	
							近い将来(2030-2040)					
							長期的将来(2080-2100)	2°C				
								4°C				

出典: IPCC AR5 WG2 SPM Assessment Box SPM.2 Table1 一部抜粋

B-3. 地域の主要リスクおよび適応の可能性

主要な地域リスク～アフリカ～

・各地域のリスクは、適応と緩和の程度などによって変化する

(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 34行目)

※リスクレベルは必ずしも比較可能ではないことに留意(IPCC AR5 WG2 SPM p.21,13-14行目)

気候に関連する影響をもたらす要因										リスクレベルと適応の可能性	
温暖化傾向	極端な気温	乾燥傾向	極端な降水	降水	積雪	破壊的なサイクロン	海面上昇	海洋酸性化	二酸化炭素肥沃化	リスク低減のための追加適応の可能性 高い適応を伴うリスクレベル 現行の適応を伴うリスクレベル	
主要リスク	適応の課題と展望					気候的動因	時間軸	リスクと適応可能性			
アフリカ	水資源における複合ストレスは、アフリカにおいて、干ばつが発生しやすい地域にて悪化する干ばつストレスとともに、現在、過剰開発や(水資源の)劣化から大きな負担に直面しており、将来の需要の増加にも直面している(高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> 水資源に対する非気候ストレス要因の低減 需要管理、地下水評価、統合的上下水管理計画、及び統合された土地と水のガバナンスのための制度的能力の強化 持続可能な都市開発 						現在 近い将来 (2030-2040) 長期的将来 (2080-2100) 2°C / 4°C	非常に低い 中程度 非常に高い 		
	作物生産の減少は、暑熱と干ばつストレスに関連している。これらは地域、国及び家庭の生計と食料安全保障に対する強い悪影響を伴う。また、病虫害被害や食品システムインフラへの洪水の影響も増加させている(高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> 技術的な適応の応答(例. ストレス耐性のある作物種、灌漑、観測システムの強化) 小規模農家のクレジットや他の重要な生産資源へのアクセスの強化; 生計の多様化 地方、国、地域レベルでの農業支援(早期警戒システムを含む)とジェンダーの視点に立った制度の強化 農学的適応反応(例. アグロフォレストリー、保全型農業) 						現在 近い将来 (2030-2040) 長期的将来 (2080-2100) 2°C / 4°C	非常に低い 中程度 非常に高い 		
	生物媒介と水媒介の疾病の発生率と地理的範囲の変化は、降水と気温の平均と変動性の変化のためであり、特にその分布の端に沿っている(中程度の確信度)	<ul style="list-style-type: none"> 開発目標の達成、特に安全な水へのアクセスの改善及び衛生の改善、サーベイランスのような公衆衛生機能の強化を図る 脆弱性マップと早期警戒システム 部門間の連携 持続可能な都市開発 						現在 近い将来 (2030-2040) 長期的将来 (2080-2100) 2°C / 4°C	非常に低い 中程度 非常に高い 		

出典: IPCC AR5 WG2 SPM Assessment Box SPM.2 Table1一部抜粋

B-3. 地域の主要リスクおよび適応の可能性

主要な地域リスク～ヨーロッパ～

・各地域のリスクは、適応と緩和の程度などによって変化する

(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 34行目)

※リスクレベルは必ずしも比較可能ではないことに留意(IPCC AR5 WG2 SPM p.21,13-14行目)

気候に関連する影響をもたらす要因										リスクレベルと適応の可能性	
温暖化傾向	極端な気温	乾燥傾向	極端な降水	降水	積雪	破壊的なサイクロン	海面上昇	海洋酸性化	二酸化炭素肥沃化	リスク低減のための追加適応の可能性 高い適応を伴うリスクレベル 現行の適応を伴うリスクレベル	
主要リスク	適応の課題と展望		気候的動因	時間軸	リスクと適応可能性						
ヨーロッパ	都市化の増加、海面水位上昇、海岸浸食、及びピーク時の河川流量による河川流域や沿岸での洪水による経済的・人的損失の増加(高い確信度)	適応は多くの予測された被害を防ぐことができる(高い確信度) ・ハード面での洪水防護技術における重要な経験と湿地復元の経験の蓄積 ・増加する洪水防止のための高い費用 ・実施のための潜在的な障壁:ヨーロッパにおいては土地需要や、環境と景観への懸念		 	非常に低い 中程度 非常に高い 現在 近い将来(2030-2040) 長期的将来(2080-2100)						
	水制限の増加。水需要の増加(例、灌漑用、エネルギーと工業用、家庭利用)や、特に南ヨーロッパでの蒸発要求度の増加の結果としての排水や流出量の減少と相まった、河川からの(水の)引き抜きや地下水資源からによる水利用の大幅な減少。(高い確信度)	・より水効率のよい技術や節水戦略(例、灌漑、作物種、土地被覆、工業、家庭での利用)の採用からの実績ある適応可能性 ・河川流域管理計画や統合的水管理におけるベストプラクティスとガバナンス手段の実施		 	非常に低い 中程度 非常に高い 現在 近い将来(2030-2040) 長期的将来(2080-2100)						
	極端な暑熱現象によって影響される経済的・人的損失の増加。この現象は健康、福祉、労働生産性、作物生産、大気質、及び南ヨーロッパと北方ロシアにおいて野火のリスクを増加させる(中程度の確信度)	・警戒システムの実装 ・住居と職場の適応と、輸送やエネルギーインフラの適応 ・大気質の改善のための排出の削減 ・野火管理の改善 ・天候関連の収量変動に対する保険商品の開発			非常に低い 中程度 非常に高い 現在 近い将来(2030-2040) 長期的将来(2080-2100)						

出典: IPCC AR5 WG2 SPM Assessment Box SPM.2 Table1 一部抜粋

B-3. 地域の主要リスクおよび適応の可能性

主要な地域リスク～オーストラレーシア～

・各地域のリスクは、適応と緩和の程度などによって変化する

(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 34行目)

※リスクレベルは必ずしも比較可能ではないことに留意(IPCC AR5 WG2 SPM p.21,13-14行目)



	主要リスク	適応の課題と展望	気候的動因	時間軸	リスクと適応可能性
オーストラレーシア	オーストラリアのサンゴ礁システムの構造や群集の構成における大きな変化(高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> 自然に適応するためのサンゴの能力には限界がみられ、気温上昇や酸性化の悪影響を相殺するには不十分である 他のオプションは主に他のストレス(水質、観光、漁業)の低減や早期警戒システムにほぼ限られており、また(サンゴの)コロニー形成支援や日よけのような直接的な介入が提案されてはきたが、依然としてその規模での試験はなされていない 	 	現在 近い将来(2030-2040) 長期的将来(2080-2100) 2°C 4°C	非常に低い 中程度 非常に高い
	オーストラリアとニュージーランドにおいて、居住地とインフラへの洪水被害の頻度と強度の増加(高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> いくつかの地域において、現在の洪水リスクにおいて重大な適応の不足がある 効果的な適応には、土地利用制御、移転、柔軟性を確保するための増加するリスクへの防護と順応を含む 		現在 近い将来(2030-2040) 長期的将来(2080-2100) 2°C 4°C	非常に低い 中程度 非常に高い
	予測された海面水位上昇幅の上端での広範な被害とともに、オーストラリアとニュージーランドにおける沿岸インフラと低平地生態系へのリスクが増加(高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> 現在、沿岸浸食や洪水リスクがあるいくつかの地域における適応の不足。連続する建造と防御のサイクルは柔軟な対応を制約する 効果的な適応は、土地利用制御と完全な移転、防御、順応を含む 	 	現在 近い将来(2030-2040) 長期的将来(2080-2100) 2°C 4°C	非常に低い 中程度 非常に高い









B-3. 地域の主要リスクおよび適応の可能性

主要な地域リスク ～北アメリカ～

・各地域のリスクは、適応と緩和の程度などによって変化する

(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 34行目)

※リスクレベルは必ずしも比較可能ではないことに留意(IPCC AR5 WG2 SPM p.21,13-14行目)

気候に関連する影響をもたらす要因										リスクレベルと適応の可能性		
 温暖化傾向	 極端な気温	 乾燥傾向	 極端な降水	 降水	 積雪	 破壊的なサイクロン	 海面上昇	 海洋酸性化	 二酸化炭素肥沃化			
主要リスク	適応の課題と展望					気候的動因	時間軸	リスクと適応可能性				
北 ア メ リ カ	<p>乾燥傾向と気温傾向の増加の結果として、野火は生態系の完全性や財産を失わせ、人間の罹患率と死亡率を上昇させる(高い確信度)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 幾つかの生態系は、他の生態系よりも、より火に対して適応している。森林管理者や自治体のプランナーはますます防火対策を取り入れている(例: 規定された野焼き、レジリエンスのある植物の導入)。生態系の適応を支援するための制度的能力は限られている 居住地における適応は、高リスク地域における急速な個人資産の開発により、また限られた家庭レベルでの適応能力によって制約される メキシコにおいて、アグロフォレストリーは、倒木などの残骸や焼畑慣行を削減するために効果的な戦略である 					 	<p>現在</p> <p>近い将来 (2030-2040)</p> <p>長期的将来 2°C (2080-2100)</p> <p>4°C</p>	<p>非常に低い</p> <p>中程度</p> <p>非常に高い</p>			
	<p>熱関連死亡(高い確信度)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 住宅の空調は効果的にリスクを減少させることができる。しかしながら、空調の可用性と使用には非常に変動性があり、また電源障害時に完全に失われることがある。アスリートや屋外業務従事者を含む脆弱な人々は、空調を使用できない コミュニティ及び世帯規模の適応は、家族の支援、早期暑熱警戒システム、冷却センター、緑化、高アルベド塗装を介して、極端な暑熱への曝露を低減する可能性を持つ 						<p>現在</p> <p>近い将来 (2030-2040)</p> <p>長期的将来 2°C (2080-2100)</p> <p>4°C</p>	<p>非常に低い</p> <p>中程度</p> <p>非常に高い</p>			
	<p>河川と沿岸地域における都市洪水は、財産とインフラの被害を含み、サプライチェーンや生態系、社会システム(公衆衛生の影響)を崩壊させる。また、海面水位の上昇や極端な降水、サイクロンのために水質障害を招く(高い確信度)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 都市排水管理を実施することは、費用がかかり、またこれは都市域にとっては悪影響である コベネフィットを供する後悔の少ない戦略は、さらなる地下水涵養、グリーンインフラ、屋上庭園につながる浸透性の高い地表面を含む 海面水位の上昇は、河口において水位を上昇させ、排水を妨げる。多くの事例で、古い降雨設計基準が使用されており、現在の気候を反映するように更新される必要がある マングロープを含む湿地帯の保全と、土地利用計画戦略は洪水の強度を低減することができる 					  	<p>現在</p> <p>近い将来 (2030-2040)</p> <p>長期的将来 2°C (2080-2100)</p> <p>4°C</p>	<p>非常に低い</p> <p>中程度</p> <p>非常に高い</p>			

出典: IPCC AR5 WG2 SPM Assessment Box SPM.2 Table1 一部抜粋

B-3. 地域の主要リスクおよび適応の可能性

主要な地域リスク ～中央・南アメリカ～

・各地域のリスクは、適応と緩和の程度などによって変化する

(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 34行目)

※リスクレベルは必ずしも比較可能ではないことに留意(IPCC AR5 WG2 SPM p.21,13-14行目)



	主要リスク	適応の課題と展望	気候的動因	時間軸	リスクと適応可能性																		
中央・南アメリカ	半乾燥地域と氷河融解水に依存する地域及び中央アメリカにおける水の利用可能性。 極端な降水による都市域と農山漁村域における洪水と地滑り (高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> 水資源管理の統合 都市域と農山漁村域の洪水管理(インフラを含む)、早期警戒システム、より良い天気予報と流出予測、及び感染症対策 		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>非常に低い</td> <td>中程度</td> <td>非常に高い</td> </tr> <tr> <td>現在</td> <td colspan="3">[Bar chart showing risk level]</td> </tr> <tr> <td>近い将来 (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Bar chart showing risk level]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">長期的将来 (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing risk level]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing risk level]</td> </tr> </table>		非常に低い	中程度	非常に高い	現在	[Bar chart showing risk level]			近い将来 (2030-2040)	[Bar chart showing risk level]			長期的将来 (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing risk level]		4°C	[Bar chart showing risk level]	
		非常に低い	中程度	非常に高い																			
	現在	[Bar chart showing risk level]																					
近い将来 (2030-2040)	[Bar chart showing risk level]																						
長期的将来 (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing risk level]																					
	4°C	[Bar chart showing risk level]																					
食料生産の減少と品質の低下(中程度の確信度)	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動(気温と干ばつ)に、より適応した新たな作物品種の開発 食料品質の低下による人間と動物の健康影響の相殺 土地利用変化の経済的影響の相殺 伝統的な現地の知識体系と慣行の強化 		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>非常に低い</td> <td>中程度</td> <td>非常に高い</td> </tr> <tr> <td>現在</td> <td colspan="3">[Bar chart showing risk level]</td> </tr> <tr> <td>近い将来 (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Bar chart showing risk level]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">長期的将来 (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing risk level]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing risk level]</td> </tr> </table>		非常に低い	中程度	非常に高い	現在	[Bar chart showing risk level]			近い将来 (2030-2040)	[Bar chart showing risk level]			長期的将来 (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing risk level]		4°C	[Bar chart showing risk level]		
	非常に低い	中程度	非常に高い																				
現在	[Bar chart showing risk level]																						
近い将来 (2030-2040)	[Bar chart showing risk level]																						
長期的将来 (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing risk level]																					
	4°C	[Bar chart showing risk level]																					
高度方向と緯度方向における生物媒介感染症の蔓延(高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> 気候やその他の関連する入力に基づいた、疾病管理と軽減のための早期警戒システムの開発。多くの要因が脆弱性を増大させる 基本的な公衆衛生サービスを拡大するためのプログラムの確立 		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>非常に低い</td> <td>中程度</td> <td>非常に高い</td> </tr> <tr> <td>現在</td> <td colspan="3">[Bar chart showing risk level]</td> </tr> <tr> <td>近い将来 (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Bar chart showing risk level]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">長期的将来 (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">該当なし</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">該当なし</td> </tr> </table>		非常に低い	中程度	非常に高い	現在	[Bar chart showing risk level]			近い将来 (2030-2040)	[Bar chart showing risk level]			長期的将来 (2080-2100)	2°C	該当なし		4°C	該当なし		
	非常に低い	中程度	非常に高い																				
現在	[Bar chart showing risk level]																						
近い将来 (2030-2040)	[Bar chart showing risk level]																						
長期的将来 (2080-2100)	2°C	該当なし																					
	4°C	該当なし																					

B-3. 地域の主要リスクおよび適応の可能性

主要な地域リスク ～極域～

・各地域のリスクは、適応と緩和の程度などによって変化する

(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 34行目)

※リスクレベルは必ずしも比較可能ではないことに留意(IPCC AR5 WG2 SPM p.21,13-14行目)

気候に関連する影響をもたらす要因										リスクレベルと適応の可能性			
										リスク低減のための追加適応の可能性 			
温暖化傾向	極端な気温	乾燥傾向	極端な降水	降水	積雪	破壊的なサイクロン	海面上昇	海洋酸性化	二酸化炭素肥沃化	高い適応を伴うリスクレベル	現行の適応を伴うリスクレベル		
主要リスク	適応の課題と展望					気候的動因	時間軸	リスクと適応可能性					
極域	氷、積雪面積、永久凍土、淡水/海洋状態の変化による、また種の生息域の質、範囲、生物季節、生産性及び経済への依存に影響する、淡水と陸域生態系に対するリスク(高い確信度)と海洋生態系に対するリスク(中程度の確信度)					<ul style="list-style-type: none"> 科学的知識・先住民の知識を通じた理解の向上は、より効果的な解決策や/または技術的な革新を生み出す 安全かつ持続可能な生態系資源を利用するためのモニタリング、規制、警戒システムの強化 可能ならば、異なる種に対する狩猟や漁業を行い、収入源を多様化させる 							非常に低い 中程度 非常に高い 現在 近い将来 (2030-2040) 長期的将来 2°C (2080-2100) 4°C
	物理環境の変化、食料不足、信頼性が高く安全な飲料水の不足、及び永久凍土地域のインフラを含むインフラへの被害による傷病の結果としての北極の居住者の健康と福祉に対するリスク(高い確信度)					<ul style="list-style-type: none"> 先住民の知識と科学技術を組み合わせた、より頑健な解決策の共同制作 観測、モニタリング、警戒システムの強化 コミュニケーション、教育、及び訓練の向上 資源基盤、土地利用、及び/または居住地域のシフト 							非常に低い 中程度 非常に高い 現在 近い将来 (2030-2040) 長期的将来 2°C (2080-2100) 4°C
	特に、社会システムが適応できる場合よりも変化の割合がより早い場合、気候関連のハザードと社会的要因の間の複雑な相互連携のために、北方のコミュニティに対する前例のない課題となる(高い確信度)					<ul style="list-style-type: none"> 先住民の知識と科学技術を組み合わせた、より頑健な解決策の共同制作 観測、モニタリング、警戒システムの強化 コミュニケーション、教育、及び訓練の向上 土地請求の和解を通じた、適応型共同管理の開発 							非常に低い 中程度 非常に高い 現在 近い将来 (2030-2040) 長期的将来 2°C (2080-2100) 4°C

出典: IPCC AR5 WG2 SPM Assessment Box SPM.2 Table1 一部抜粋

B-3. 地域の主要リスクおよび適応の可能性

主要な地域リスク ～小島嶼～

• 各地域のリスクは、適応と緩和の程度などによって変化する

(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 34行目)

※リスクレベルは必ずしも比較可能ではないことに留意(IPCC AR5 WG2 SPM p.21,13-14行目)

気候に関連する影響をもたらす要因										リスクレベルと適応の可能性		
 温暖化傾向	 極端な気温	 乾燥傾向	 極端な降水	 降水	 積雪	 破壊的なサイクロン	 海面上昇	 海洋酸性化	 二酸化炭素肥沃化			
主要リスク	適応の課題と展望					気候的動因	時間軸	リスクと適応可能性				
小島嶼	生計、沿岸集落、インフラ、生態系サービス及び経済の安定の損失(高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 島嶼には、適応のための大きな潜在的な可能性が存在するが、追加の外部リソースと技術がその応答を強化する ・ 生態系機能とサービス、水と食料安全保障の維持・強化 ・ 伝統的なコミュニティ対処戦略の有効性は、将来、実質的に低減すると予測されている 						現在				
								近い将来(2030-2040)				
								長期的将来(2080-2100) 2°C				
								長期的将来(2080-2100) 4°C				
小島嶼	21世紀中における世界の平均海面水位上昇と高水位現象の相互作用は、低平沿岸地域を脅かすだろう(高い確信度)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 陸に対する沿岸域の大きな割合が、島嶼にとって適応を、財政面と資源の面での重要な課題とする ・ 適応オプションには、沿岸地形と生態系の維持や修復、土壌や淡水資源管理の改善、適切な建築基準と集落パターンを含む 						現在				
								近い将来(2030-2040)				
								長期的将来(2080-2100) 2°C				
								長期的将来(2080-2100) 4°C				











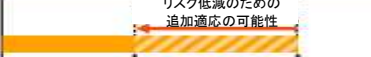














B-3. 地域の主要リスクおよび適応の可能性

主要な地域リスク～海洋～

・各地域のリスクは、適応と緩和の程度などによって変化する

(IPCC AR5 WG2 SPM p.20, 34行目)

※リスクレベルは必ずしも比較可能ではないことに留意(IPCC AR5 WG2 SPM p.21,13-14行目)

気候に関連する影響をもたらす要因										リスクレベルと適応の可能性		
												
温暖化傾向	極端な気温	乾燥傾向	極端な降水	降水	積雪	破壊的なサイクロン	海面上昇	海洋酸性化	二酸化炭素肥沃化	高い適応を伴うリスクレベル	現行の適応を伴うリスクレベル	
主要リスク	適応の課題と展望					気候的動因	時間軸	リスクと適応可能性				
海洋	<p>魚類と無脊椎動物の分布のシフト、及び低緯度、例えば赤道湧昇域と沿岸境界システム及び亜熱帯還流域における漁獲可能性が減少する(高い確信度)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 分布の変化によって示されるように、温暖化に対する魚類と無脊椎動物種の進化的適応の可能性は限定的である 人為的適応オプション: 低緯度地域における地域的な(水産資源の)減少に従った、産業漁業活動の大規模な移動と、高緯度地域における漁獲可能性の一時的な増加。変動性と変化に柔軟に対応できる管理。汚染や富栄養化のような他のストレス要因を減らすことによる熱ストレスに対する魚類のレジリエンスの向上。持続可能な養殖の拡大と、いくつかの地域における代替生計の開発 					 	<p>現在</p> <p>近い将来 (2030-2040)</p> <p>長期的将来 (2080-2100)</p> <p>2°C</p> <p>4°C</p>	<p>非常に低い</p> <p>中程度</p> <p>非常に高い</p>			
	<p>例えば、沿岸境界システムと亜熱帯還流にて、暑熱は大量のサンゴの白化と死滅を増加させ、海洋酸性化により悪化させるために、生物多様性、魚類の存在量、及び沿岸サンゴによる沿岸防護、が減少する(高い確信度)</p>	<ul style="list-style-type: none"> サンゴの急速な進化的証拠は非常に限定的である。より高緯度へ移動することができるサンゴもいるかもしれないが、サンゴ礁システム全体は、速い速度での温度変化を追従できないと予測される 他のストレスを軽減するための人為的適応オプションは限られている。主に、水質を高めることや、観光や漁業などのストレスを制限することが挙げられる。これらのオプションは、人間による気候変動の影響を数十年遅らせるだろうが、これらの効果は、熱ストレスが増加するにつれて大幅に減少するだろう 					   	<p>現在</p> <p>近い将来 (2030-2040)</p> <p>長期的将来 (2080-2100)</p> <p>2°C</p> <p>4°C</p>	<p>非常に低い</p> <p>中程度</p> <p>非常に高い</p>			
	<p>海面水位上昇、極端現象、降水の変化、及び生態学的なレジリエンスの低下が、例えば、沿岸境界システムや亜熱帯還流域において、沿岸浸水の発生や生息地の喪失が生じる(中程度から高い確信度)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 他のストレスを軽減するための人為的適応オプションは限られている。主に汚染の低減や観光、漁業、物理的破壊、及び持続不可能な養殖からの限定的なストレスが挙げられる 堆積物や栄養分を保持するための川の集水域と沿岸地域の森林伐採の削減と、森林再生の増加 マングローブ、サンゴ礁、及び海草保護の拡大、及び沿岸保全や観光価値、魚の生息域のような数多くの生態系サービスや財を守るための復元 					    	<p>現在</p> <p>近い将来 (2030-2040)</p> <p>長期的将来 (2080-2100)</p> <p>2°C</p> <p>4°C</p>	<p>非常に低い</p> <p>中程度</p> <p>非常に高い</p>			

出典: IPCC AR5 WG2 SPM Assessment Box SPM.2 Table1 一部抜粋

C)将来のリスク管理とレジリエンス※の構築

※レジエンス

適応、学習及び変革のための能力を維持しつつ、本質的な機能、アイデンティティ及び構造を維持する形で、対応や再編をして、ハザード事象もしくは傾向または混乱に対処する社会、経済、環境システムの能力。

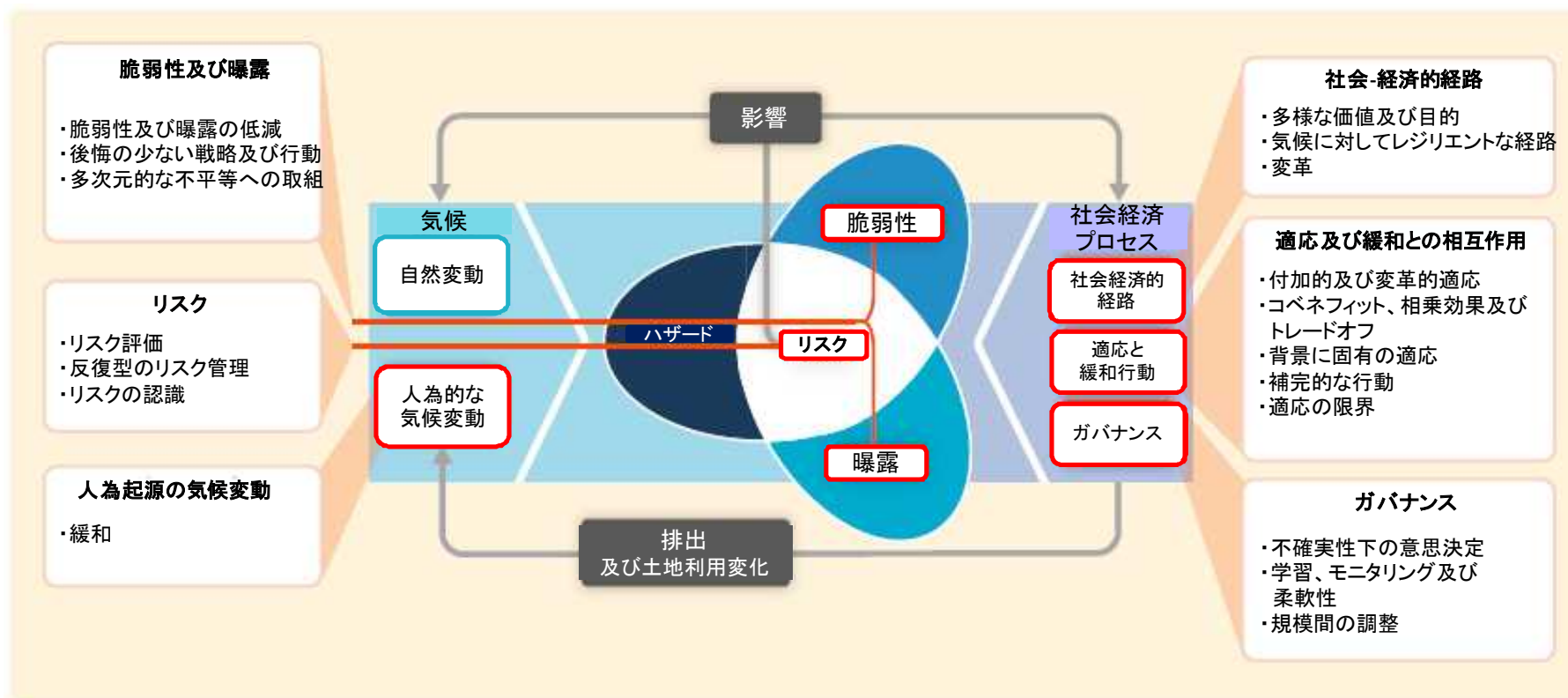
(IPCC AR5 WG2 SPM p.5, 34-36行目)

気候変動のリスク管理

- 気候変動のリスク管理には、適応と緩和の意思決定を含む
- これは将来世代や経済及び環境へ影響を及ぼす

(IPCC AR5 WG2 SPM p.25, 2-3行目)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.25, 2-3行目)



図：WG2の核心となる概念およびリスク要因となる各要素への解決法

気候変動のリスク管理へのアプローチ

- 適応は、地域や背景に固有であるため、すべての状況にわたって適切なリスク低減のアプローチは存在しない(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.25, 7-8行目)

- 効果的なリスク低減と適応戦略には、脆弱性と曝露及びそれらの社会経済的プロセス、持続可能な開発、気候変動との関係性などの考慮が必要である

(IPCC AR5 WG2 SPM p.25, 8-9行目)

- 広範囲(人間開発、貧困削減、生計保障、災害リスク管理、生態系管理、空間あるいは土地利用計画、構造的・物理的適応、制度的適応、社会的適応、行動変容などの意識を変える変革)に及ぶ対策がオプションとしてある

(参考 IPCC AR5 WG2 SPM Table SPM.1)

構造的/物理的オプション例

(熱波警報システムの設置)

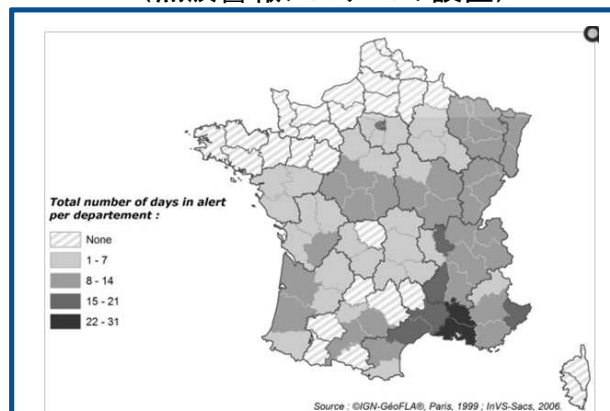


図: 2006年7月におけるフランスの州別熱波警報システム稼働回数

出典: 図. Fouillet et al., 2008, Fig.2

制度的オプション例

(法と規制の制定)

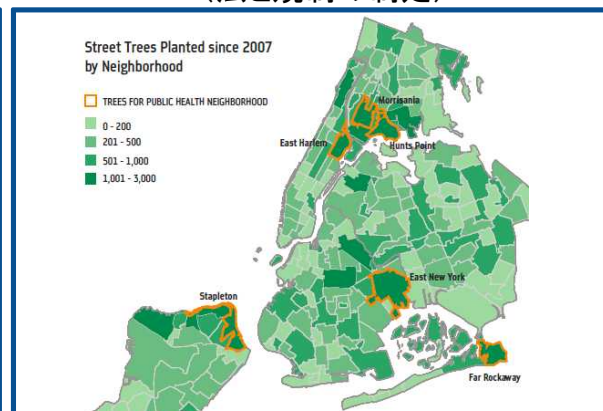


図: ミリオンツリーズNYC※による2007年からの街路樹植樹分布

出典: 図. New York, 2011, p.44

※ニューヨーク市の長期環境プランNYCの一環として2007年に開始したニューヨーク市内に100万本の植樹をするプロジェクト

社会的オプション例

(ハザード及び脆弱性マップの作成)

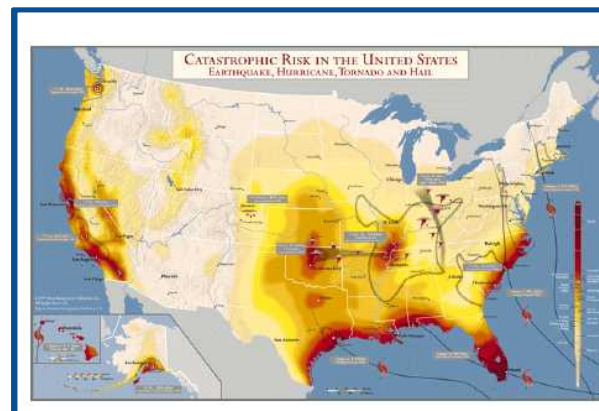


図: 地震、ハリケーン、竜巻、雹などの大規模災害における損失の危険度を示す米国のリスク管理ソリューションマップ

出典: 図. Ranger et al., 2009, Fig.2

適応策への主体の役割

- 適応計画と実施は、個人から政府レベルに至る相補的な行動により向上させることができる
(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.25, 11-12行目)

適応策への最初のステップ

- 将来の気候変動に対する適応へ向けた最初のステップは、現在の気候変動に対する脆弱性と曝露を低減させることである(高い確信度)
- 適応の戦略は他の目的のためのコベネフィットの行動を含む

(IPCC AR5 WG2 SPM p.25, 17-18行目)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.25, 18行目)

<オーストラリアの例>

- 現在の森林火災に対する取り組みは早期警戒システム、燃焼性低減のための建築設計、燃料管理などに重点を置いている。
- オーストラリア当局は、(熱波や森林火災などから)人命と資産を保護する一方で、気候変動を考慮しながら生態系を復元するために、火を管理するためのアプローチを再考している

(参考 IPCC AR5 WG2 Chp25 Final Draft p.25 Box 25-6)

全てのレベルの行政における適応計画・実施

・社会的価値、目的及びリスク認識があって初めて、全ての行政レベルの適応計画と実施がなされる

(IPCC AR5 WG2 SPM p.26, 3-4行目)

・地域的・伝統的な慣行は、気候変動への適応のための主要な資源であり、適応の有効性を向上させる

(IPCC AR5 WG2 SPM p.26, 5-7行目)

表：気候変動適応の地域的知識の適用

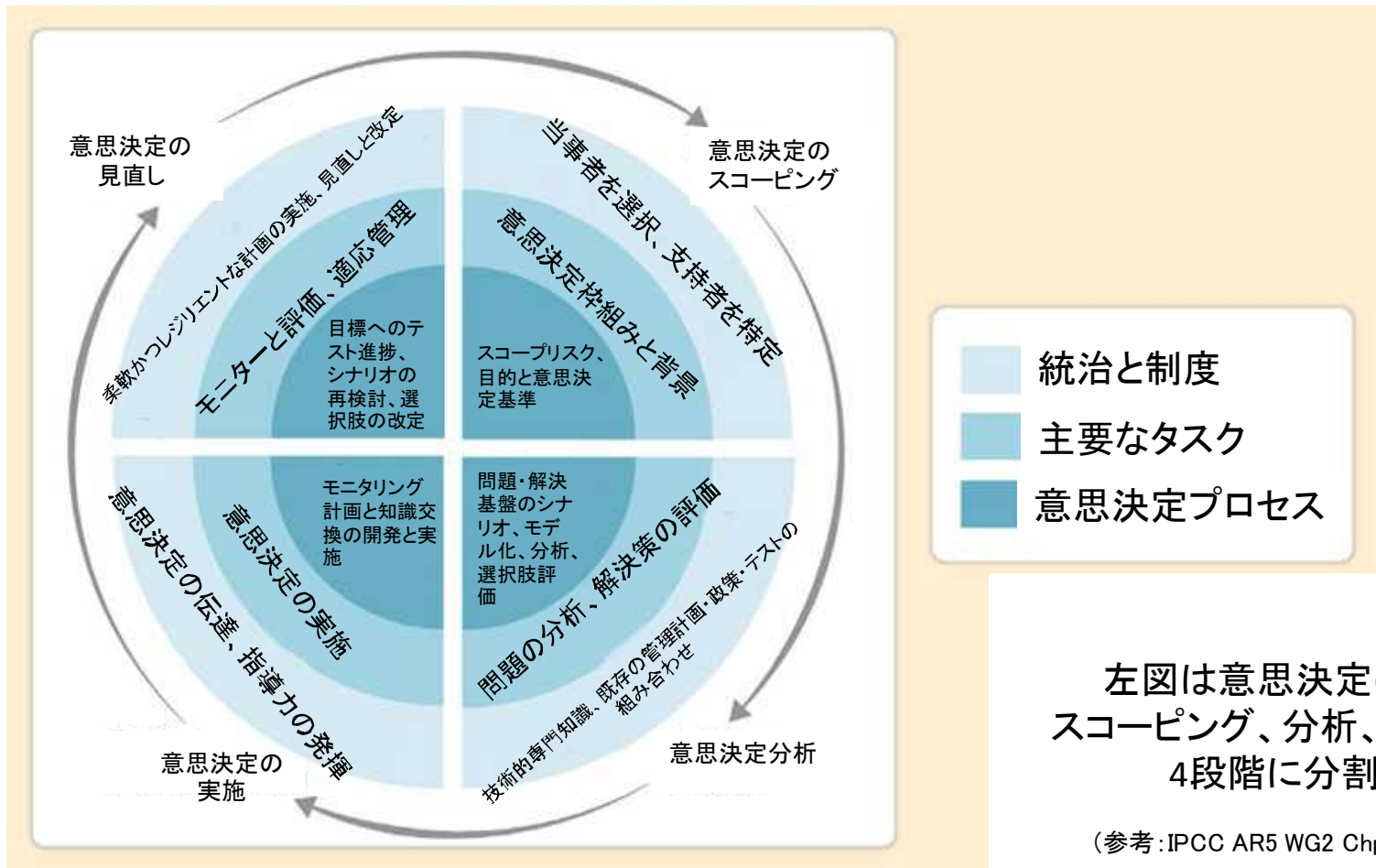
場所	分野	アプローチと戦略	適応行動の実施
オーストラリア、南キンバリー地域	水供給	脆弱性の定義 適応能力の向上	観察し、変化があったものについてデータ収集 モニタリングの増強、水資源管理、TEK(※)のレビュー
ボリビア トリニダード、ノースセントラル ボリビア	生態系 農業	脆弱性の低減	TEKのレビュー、土壌侵食の軽減、地域観測を記録
アメリカ、カリフォルニア州、ピノルビル ポモ ネーション	インフラ	緩和-太陽光発電 適応能力の向上	インフラの協調設計、資本不足への対処、水不足とエネルギー需要への対処
南太平洋、フィジー	生態系 水供給	脆弱性の定義 適応能力の向上	TEKの認識、適応意思決定支援を有効にする、コミュニティの意識強化、開発への参加
東アフリカ、ケニア、タンザニア、マラウィー、ジンバブエ、南ザンビア	農業	脆弱性の定義 技術能力の向上 適応能力の向上	干ばつの早期警戒、TEKの応用、新たな報告の作成、観察し、変化があったものについてデータ収集、雨水貯留、耕作慣行の変更、適切な作物品種の活用
アメリカ西部、保留地	健康 水供給 環境	脆弱性とその影響の定義 適応能力の向上	観察し、変化があったものについてデータ収集、環境法の活用、先住民の知識のレビュー、地域の気象データの分析、歴史的・法的背景の分析、モニタリングの増強

※TEK(Traditional Ecological Knowledge)。伝統的な生態学的知識：時間をかけた、特定の場所と人々のグループの間の互いに親密な関係を通じて発展した適応生態学的知識

意思決定支援

- 意思決定支援は施策の種類、意思決定過程及びその支持者が多様であり、変化する状況に機敏に対応する場合に、最も効果的となる(証拠は頑健、見解一致度は高い)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.26, 8-9行目)



左図は意思決定のプロセスを
スクーピング、分析、実施、見直しの
4段階に分割したもの

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp2 Final Draft p.18)

図: 意思決定の4段階の過程

適応管理が政策評価象限に位置づけられているが、適用された場合プロセス全体に影響を及ぼすことに留意

適応を促進するインセンティブ

- ・既存及び新たな経済的手段は、影響予測や影響の低減にインセンティブを与えることで、適応を促進することができる(中程度の確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.26, 12-13行目)

- ・手段には官民資金協力、ローン、環境サービスへの支払い、資源価格の改善、課徴金や助成金、基準や規制、及びリスク分担・移転のメカニズムがある

(IPCC AR5 WG2 SPM p.26, 13-14行目)

●インセンティブ例:規制、補助金、直接介入

→政策担当者が自主的適応策の促進を進める機会を増やすことを可能にする

<具体例>

灌漑水の保全のために農場主に対して助成金を支給した

(参考:IPCC AR5 WG2 Chp17 Final Draft p.18)

●インセンティブの効果があるとされる部門

- ・保険(全部門;極端現象)
- ・プライスシグナル/市場(水、生態系)
- ・規制措置やインセンティブ(建築基準;区画計画)
- ・研究及び計画へのインセンティブ(農業、健康)

(参考:IPCC AR5 WG2 Chp17 Final Draft p.18)

適応を妨げる多様な制約

- 制約は適応計画の策定や実施を遅らせる方向に作用する(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.26, 18行目)

行政および組織における制約の例

<組織能力による制約>

- 組織の様々なレベルにおける行政権限、情報不足や、適応オプションの選択、適応を導入するための組織能力の不足が指摘されている。また、組織が機能的に動いていない場合も、適応へ向けた努力の障害となることが明らかになっている。

<制度・能力による制約>

- 土地私有化の増加などが、中国、内モンゴル地域での牧畜家の干ばつに対する対処能力を低めた。
- 状況によっては安定した土地を持たない牧畜家たちは、適応の制約となりうることも指摘されている。

<既存枠組み・規制による制約>

- 先進国及び発展途上国で行われた研究では、現在の組織の枠組みや規制方針は、適応策達成に不十分であることを示している。
- また、政府組織、市場関係者、非政府組織、非公式地域組織や社会ネットワークなど多数の関係者および組織で構成される行政ネットワークの複雑化により適応策が制約されてしまう。

<権限・資源による制約>

- 関係者ごとにそれぞれの目標や権限、資源などがあり、これらは制約として認識される。

不適切な適応(maladaptation)

- 不十分な計画、短期的成果の過度な重視、不十分な影響予測は不適切な適応をもたらす
(証拠は中程度、見解一致度は高い)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.28, 5-6行目)

表: AR5における実際の不適応な活動および不適応な活動となる可能性がある活動例

	不適応な活動の種類
1	将来の気候予測の失敗 将来気候に対して不十分な大規模工事計画 適応問題早期解決のための再生不可能資源(例:地下水)の集中使用
2	EBA(Ecosystem-based adaptation)※などの代替手段を妨げる人工的な障害 ※気候変動の悪影響に適応するのを助けるために、全体的な適応戦略の一部としての生物多様性や生態系のサービスを使用すること
3	広範囲での影響を考慮していない適応行動
4	より多くの情報の取得タイミングが不適切。最終的に行動が早期すぎたり、遅すぎたりする シナリオ計画や適応管理を用いず、より良い「将来見通し」のみを待っている
5	早急な適応行動のために、長期的な利益を考慮しない 自然資本を消耗することでさらに深刻な脆弱性を招いてしまう
6	不可避の事後的な不適応策 例:将来的に移転が必要な灌漑設備の拡大など
7	モラルハザード 例:保険、社会保障網や援助のバックアップなどでの不適切なリスクテイキングの助長
8	現地の関係、伝統、伝統知識や財産権を考慮しておらず、結果的に失敗に終わる適応策
9	ある特定のグループだけに直接的・間接的な利益をもたらす、他のグループ間での決裂や衝突を招いてしまう適応策
10	すでに適応ではなくなった対応の継続利用
11	内容や個人によって適応・不適応・または両方の結果が予測される移住

注: これら不適応な活動事例はAR5にて報告された事例であり、様々な場合によっては不適応な活動が生じる場合もある。

これら事例は、正式な不適応カテゴリーではない。

適応へのコスト

- 世界全体の適応ニーズと適応のために利用可能な資金には隔たりがある(中程度の確信度)
(IPCC AR5 WG2 SPM p.28, 9行目)

- 世界全体の適応に要する費用を算定する研究は、データや手法、適用範囲が不十分であり、更なる研究の向上が必要である(高い確信度)
(IPCC AR5 WG2 SPM p.24, 10-11行目)

表: 世界の適応コスト

研究	結果 (10億米ドル/年)	時間枠	部門
世界銀行 (2006)	9-41	現在	詳細不明
Stern, 2007	4-37	現在	詳細不明
Oxfam, 2007	>50	現在	詳細不明
UNDP, 2007	86-109	2015	詳細不明
UNFCCC, 2007	28-67	2030	農林水産業、水供給 健康、沿岸域、 インフラ
世界銀行 (2010)	70-100	2050	農林水産業、水供給 健康、沿岸域 インフラ、極端現象

赤枠で囲った部分は、将来推計を行った研究を表す。

出典: IPCC AR5 WG2 Chp17 Final Draft Table17-2 抜粋

コベネフィット・相乗効果・トレードオフは効果的な適応となる

- コベネフィット、相乗効果、トレードオフは緩和と適応の間や、異なる適応対応の間に生じる

(IPCC AR5 WG2 SPM p.28, 12-13行目)

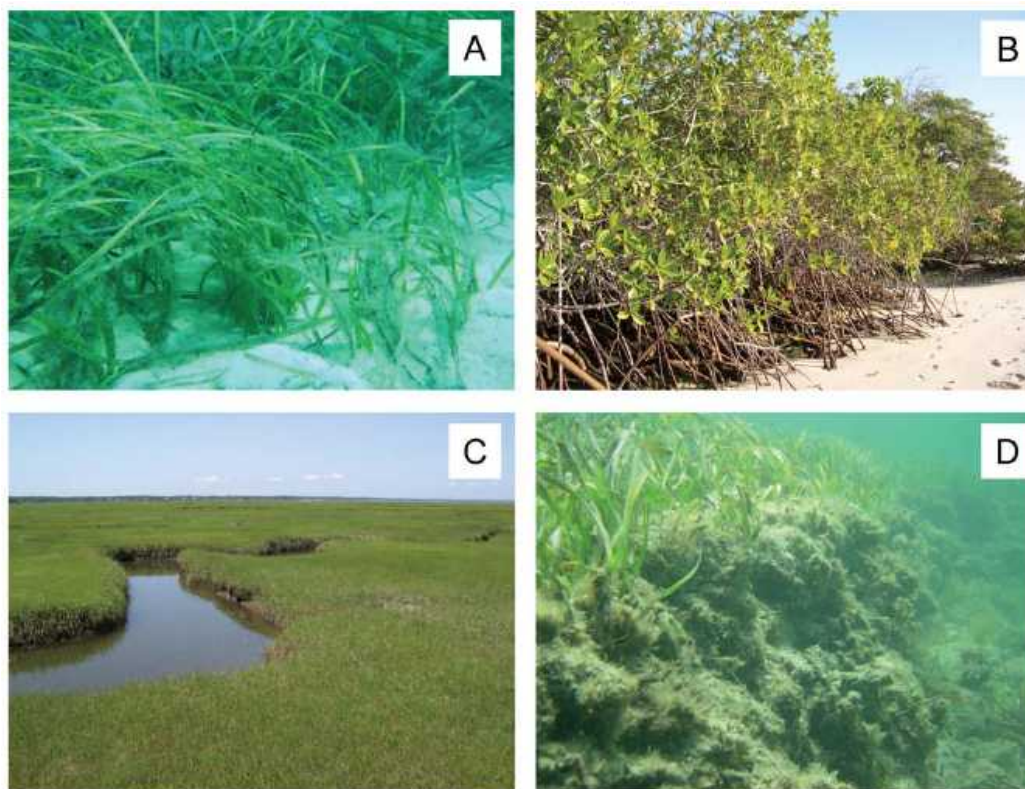
- 気候変動への適応と緩和の努力は、これら相互作用をより生じさせる

(IPCC AR5 WG2 SPM p.28, 13-14行目)

＜コベネフィットの例＞

- マングローブ、海草、塩湿地生態系は沿岸侵食や災害被害の抑制、水生種生息地の保護、炭素貯蔵や隔離など複数の貴重な役割をはたしている。

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp25 Final Draft p.18)



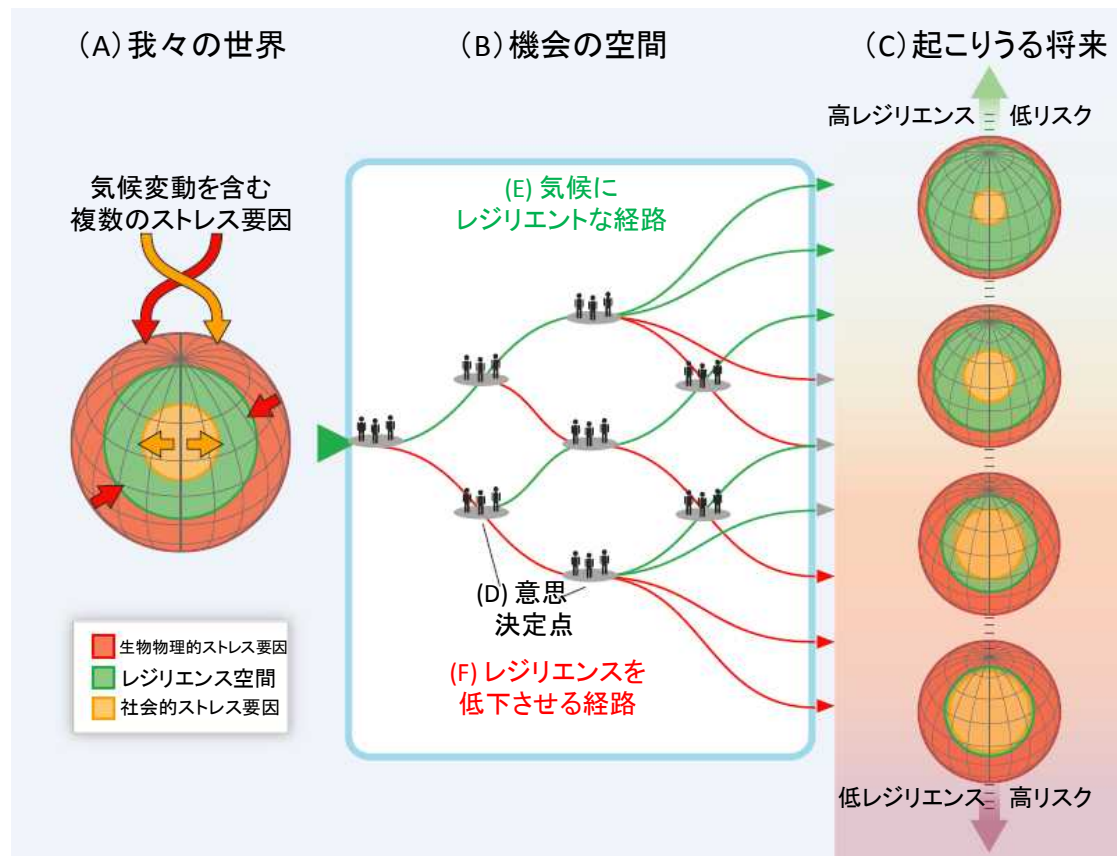
- (A) 海草藻場
- (B) マングローブ林
- (C) 塩湿地
- (D) 海草

海草藻場、マングローブ林、塩湿地の喪失と劣化は、(D)の海草に見られるとおり、地下バイオマスの曝露と破綻により数百から数千年分の貯留炭素を放出する。

気候にレジリエントな経路

•気候にレジリエントな経路は、気候変動とその影響を低減するための適応と緩和の組み合わせによって持続可能な開発経路となる

(IPCC AR5 WG2 SPM p.28, 20-21行目)



図：機会の空間と気候にレジリエントな経路

我々の世界(A)は、レジリエンスに影響を及ぼす複数のストレス要因(気候変動、土地利用変化、生態系の劣化、貧困と不平等、文化的要因など)によって脅かされている。機会の空間(B)は、意思決定点と経路を示し、起こりうる将来(C)(異なる水準のレジリエンスやリスクを伴う)へとつながる。意思決定点(D)は機会の空間(B)を通して気候変動リスクを管理、あるいは管理に失敗する分岐点となる。気候にレジリエントな経路(E)は効果的な適応策・緩和策などを通じてよりレジリエントな世界へつながる。レジリエンスを低下させる経路(F)は、不十分な緩和、適応の失敗、その他レジリエンスを低下させる行動などを含む。

適応の限界

- より速く、大きな気候変動は、適応の限界を超える可能性がある(高い確信度)

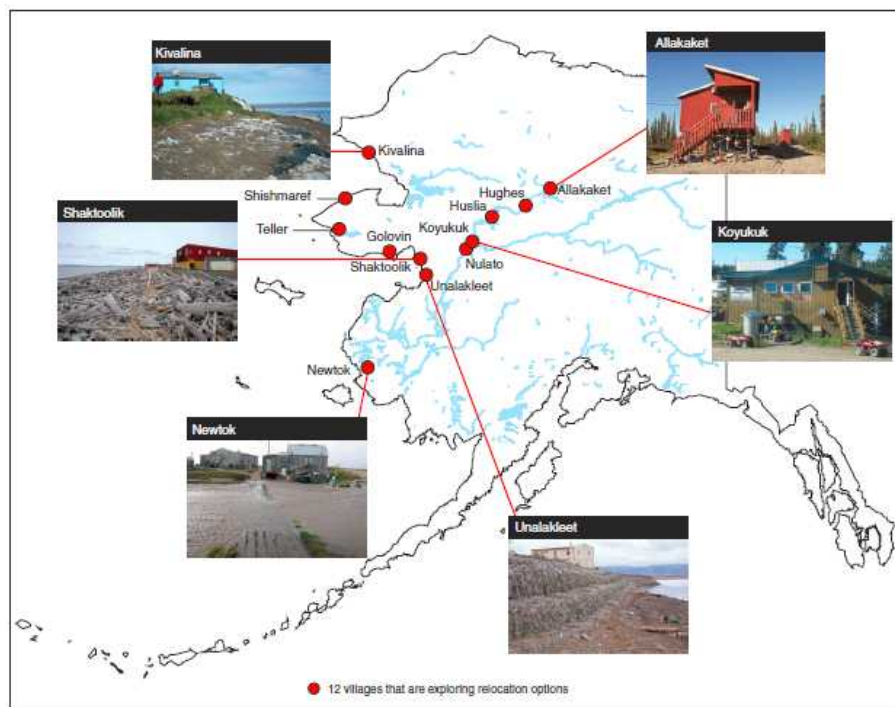
(IPCC AR5 WG2 SPM p.28, 26行目)

適応限界: 適応策を用いても関係者の目標やシステムのニーズが耐え難いリスクから回避できない場合

- 重度な適応限界: 耐え難いリスク回避の為に対処できる適応策が全く無い場合
- 軽度な適応限界: 耐えがたいリスク回避が可能な適応策が現時点では該当しない場合

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp16 Final Draft p.8 Box16-1)

<適応限界の例>



沿岸の侵食により、アラスカ先住民の居住する31の村では「差し迫った脅威」に直面している。31の村の内、少なくとも12の村は部分移転、完全移転を開始または移転をする決断を行った。

(参考: IPCC AR5 WG2 Chp16 Final Draft p.8 Box16-1)

図: リロケーションオプションを模索した12のアラスカ先住民の村の配置

変革が気候に対してレジリエントな経路を可能とする

- 経済的、社会的、技術的、政治的決定や行動の変革が、気候に対してレジリエントな経路を可能とする(高い確信度)

(IPCC AR5 WG2 SPM p.29, 1-2行目)

<変革の例>

カテゴリー	例
変化の範囲	実践的: 社会的及び技術的革新、行動変容、成果の大幅なシフトを生み出す制度や経営の変化
	政策的: 脆弱性とリスクの低減および適応、緩和、持続可能な開発を支援することからなる政策的、社会的、文化的、経済的決定及び行動
	個人的: 気候変動の対応に影響を与える個人及び団体の仮定、信念、価値及び世界観

出典: IPCC AR5 WG2 政策決定者向け要約 Table SPM.1抜粋

参考情報

日本における事例

(参考)日本における影響例

農作物

米が白濁するなど品質の低下が頻発。

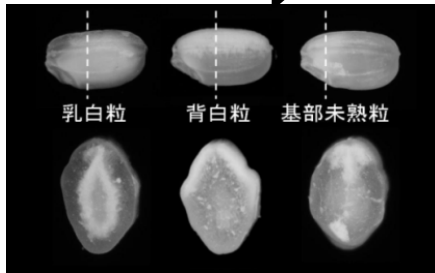


図1. 水稻の白未熟粒

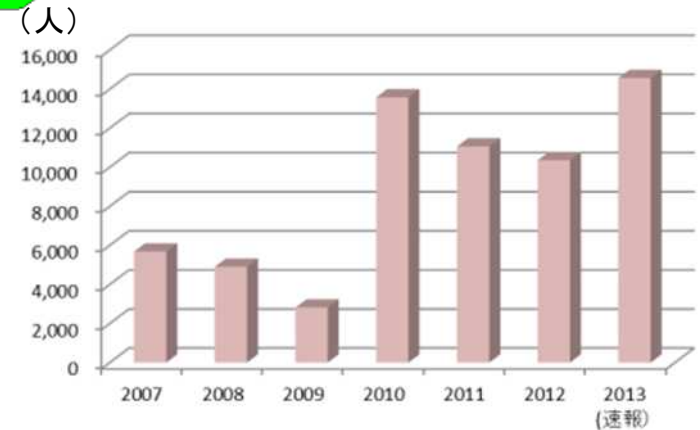
洪水



図2. 洪水被害の事例

熱中症・感染症

2013年夏、20都市・地区計で15,189人の熱中症患者が救急車で病院に運ばれた。
(国立環境研究所 熱中症患者情報速報 平成25年度報告書より)



異常気象の頻発



図3. 吸血中のヒトスジシマカ

デング熱の媒介生物であるヒトスジシマカの分布域北上

生態系

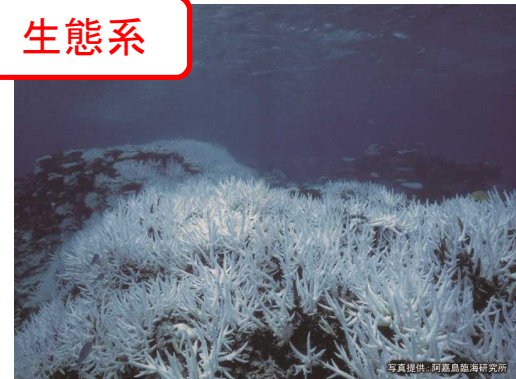


図4. サンゴの白化

出典: 図1.九州沖縄農業研究センター提供、図2.国土交通省中部地方整備局提供
図3. 国立感染症研究所提供、図4.阿嘉島臨海研究所提供

(参考)日本における適応事例

・一部の分野で適応への取組が開始されている

(日本の気候変動とその影響(2012年度版))

水環境・水資源分野の取組例

名称	策定等年月	策定者等
「気候変動等によるリスクを踏まえた総合的水資源マネジメント」について(中間とりまとめ)	平成20年5月	国土交通省土地・水資源局
水道ビジョン(平成20年改訂)	平成20年7月	厚生労働省健康局
総合水資源管理について(中間とりまとめ)	平成20年10月	国土交通省土地・水資源局
環境省環境研究総合推進費プロジェクトD-0804温暖化が大型淡水湖の循環と生態系に及ぼす影響評価に関する研究	平成20～22年度	環境省
下水処理水の再利用のあり方を考える懇談会報告書 新たな社会的意義を踏まえた再生水利用の促進に向けて	平成21年4月	国土交通省都市・地域整備局
気候変動による水質等への影響解明調査	平成21年～	環境省
「平成23年版日本の水資源」	平成23年8月	国土交通省
「気候変動による水資源への影響検討会」の設置	平成24年～	国土交通省

水災害・沿岸分野の取組例

名称	策定等年月	策定者等
水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)	平成20年6月	国土交通省
地球環境の変化に伴う水災害への適応	平成20年6月	日本学術会議 他
中小河川における局地的豪雨対策WG報告書	平成21年1月	国土交通省河川局
内水ハザードマップ作成の手引き(案)	平成21年3月	国土交通省都市・地域整備局
地球温暖化に起因する気候変動に対する港湾政策のあり方(答申)	平成21年3月	国土交通省港湾局
大規模水害対策に関する専門調査会報告書	平成22年4月	中央防災会議
洪水に関する気候変化の適応策検討ガイドライン	平成22年	国土交通省
海岸保全施設の更新等にあわせた地球温暖化適応策検討マニュアル(案)	平成23年	国土交通省
提言 気候変動下における水・土砂災害適応策の適応策の深化に向けて	平成23年	日本学術会議土木工学・建築学委員会
森林・林業基本計画	平成23年	林野庁

健康分野の取組例

名称	策定等年月	策定者等
熱中症予防情報サイト	—	環境省水・大気環境局
熱中症患者速報	平成16年度～	国立環境研究所
熱中症関係府省庁連絡会議	平成19年～	消防庁、文部科学省、厚生労働省、気象庁、環境省
熱中症環境保健マニュアル2009	平成23年5月	環境省環境保健部

自然生態系分野の取組例

名称	策定等年月	策定者等
環境省モニタリングサイト1000(サンゴ、高山帯などのモニタリングの実施)	平成14年3月～	環境省自然環境局
農林水産省地球温暖化対策総合戦略	平成19年6月	農林水産省
生物多様性ちば県戦略(気候変動による影響・適応に言及)	平成20年3月	千葉県
地球温暖化対策研究戦略	平成20年7月	農林水産省
環境省地球環境研究総合推進費戦略研究開発プロジェクト 気候変動に対する森林帯、高山帯エコトーンの多様性消失の実態とメカニズムの解明	平成21～23年度	環境省
農林水産省プロジェクト研究 気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発	平成22年度～	農林水産省
森林・林業基本計画	平成23年	林野庁
生物多様性国家戦略2012-2020	平成24年9月	環境省自然環境局

食料分野の取組例

名称	策定等年月	策定者等
農林水産省地球温暖化対策総合戦略	平成19年6月	農林水産省
品目別地球温暖化適応レポート	平成19年6月	農林水産省
平成19年夏季高温障害対策レポート	平成20年4月	農林水産省
地球温暖化対策研究戦略	平成20年7月	農林水産省
平成20年地球温暖化影響調査レポート	平成21年9月	農林水産省
気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発	平成22年度～	農林水産省
平成21年地球温暖化影響調査レポート	平成22年9月	農林水産省
平成22年度高温適応技術レポート	平成23年2月	農林水産省
地球温暖化と農林水産業に関する情報提供サイト(農業温暖化ネット、地球温暖化と農林水産業)	—	農林水産省

国民生活・都市生活分野の取組例

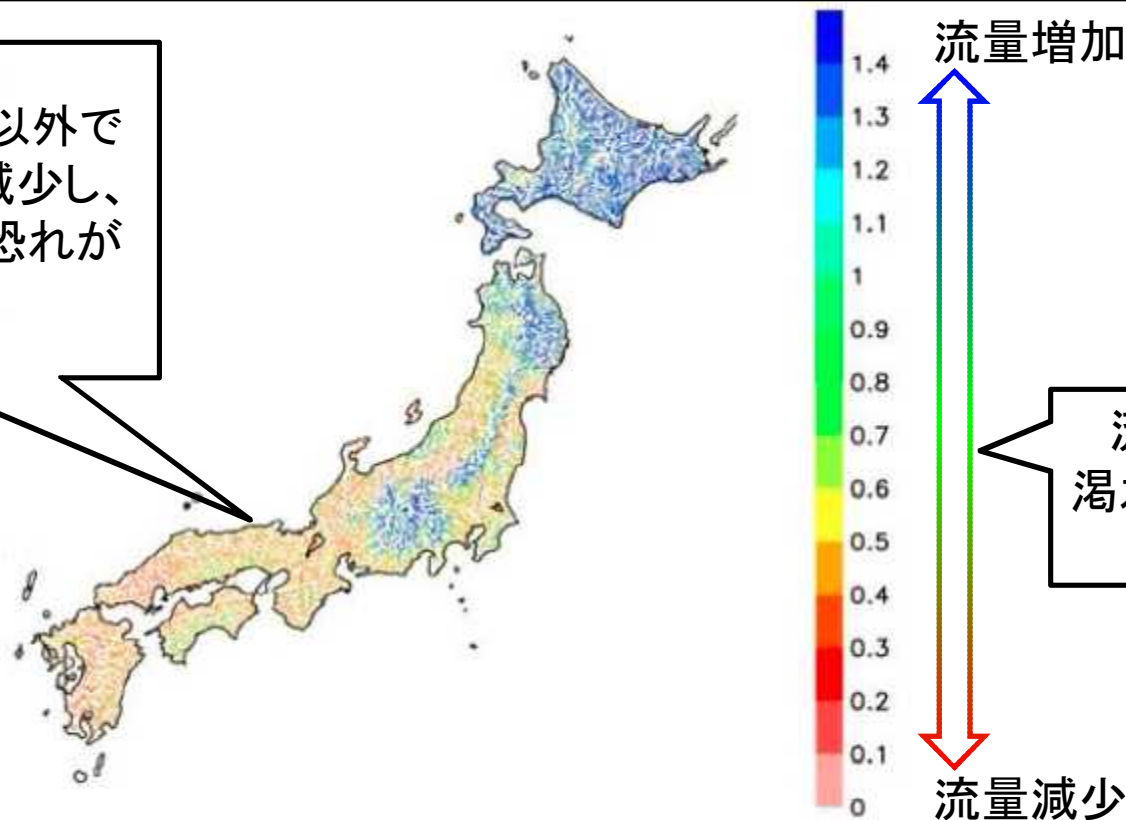
名称	策定等年月	策定者等
世界文化遺産の登録推薦に向けた包括的保存管理計画の策定について(中間報告)概要版(気候変動による文化財への影響への対策)	平成20年3月	文化庁
世界遺産一覧表への記載推薦に係る富士山包括的保存管理計画	平成24年1月	文化庁、環境省、林野庁、山梨県・静岡県他、関係市町村

(参考)日本では降水量の変化により渇水の増加が予測されている

- 降水量変化により、無降水日数の増加、積雪量の減少による渇水の増加が予測されている

(日本の気候変動とその影響(2012年度版))

北日本と中部山地以外では、河川の流量が減少し、渇水が深刻になる恐れがある



流量の減少は渇水が深刻になる恐れを示す

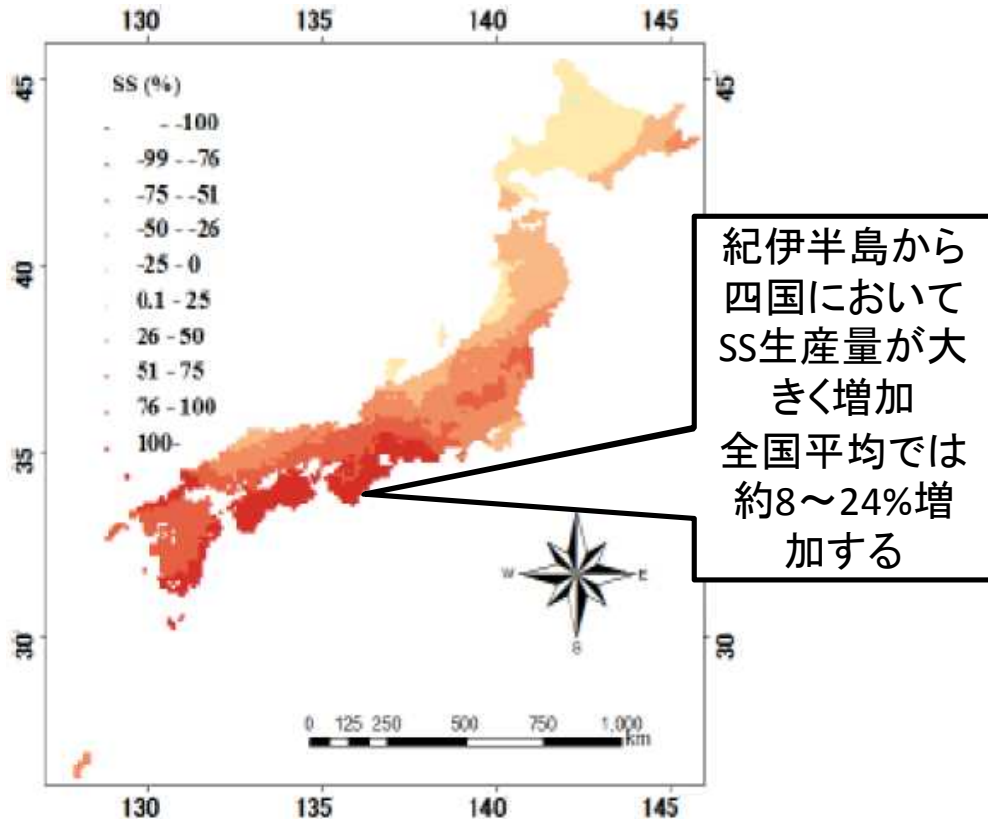
年超過確率1/10に対応する渇水流量の変化比率 (21世紀末)

気象庁のモデル(MRI-AGCM 20km)、SRES A1Bシナリオを利用。現在気候(1979-2003)に対する21世紀末(2075-2099年)の変化比率を示す。

出典: 図.日本の気候変動とその影響(2012年度版) 図3.2.6

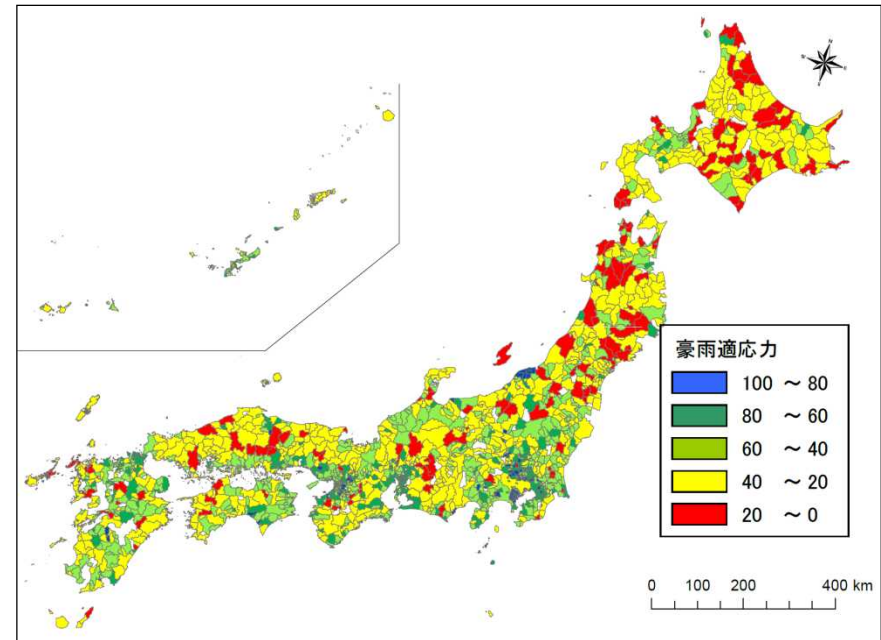
(参考)浮遊砂生産量が増加し水質が悪化の可能性がある

- 降水量が増加することで河川における浮遊砂(SS)生産量が増加し、水質に影響を与えると考えられる (S-8 日本への影響)
- 豪雨による水の濁度上昇への適応力は大都市で高く、内陸部で比較的低い (S-8 日本への影響)



2090年代におけるSS生産量の現状（1990年代）比

出典：図. S-8 日本への影響 図1(3)-2



全国の上水道事業者の豪雨による濁度上昇適応力
(総合指標：100点満点)

出典：図. S-8 日本への影響 図1(3)-4

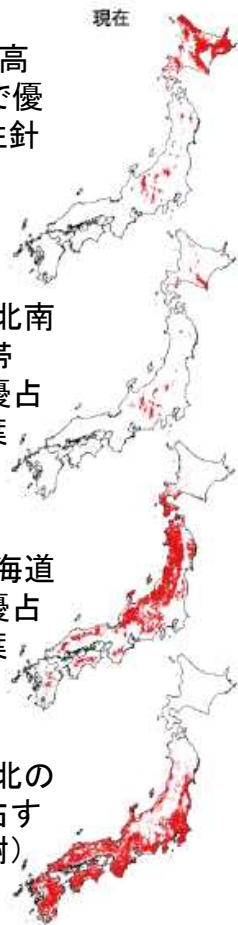
(参考)日本の自然植生は絶滅リスクが高まるものもある

- 将来、ハイマツ、シラビソは絶滅リスクが高くなり、ブナにとって本州は生育地としては脆弱となる。一方で、アカガシは分布拡大の可能性はある

(S-8 日本への影響)

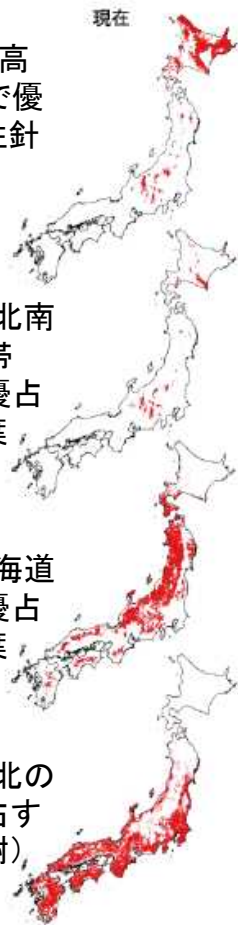
ハイマツ

(中部以北の高山帯(寒帯)で優占する低木性針葉樹)



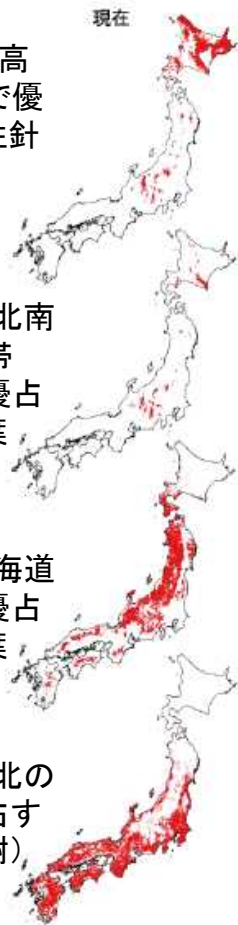
シラビソ

(四国から東部の亜高山帯(亜寒帯)で優占する常緑針葉樹)



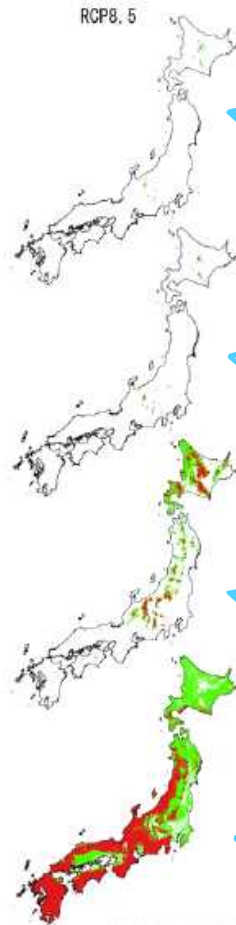
ブナ

(九州から北海道の冷温帯で優占する落葉広葉樹)



アカガシ

(九州から東北の暖温帯で優占する常緑広葉樹)



RCP2.6,4.5では中部地方と北海道の高山帯が逃避地となる。しかしRCP8.5では逃避地もなくなり日本全域で絶滅リスクが高まる

現在分布しているが将来潜在生育域から外れる四国の山頂域は孤立個体群となり、脆弱と推定される。

RCP2.6,4.5では潜在生育域が拡大するが、移動速度が23km/100年以下と遅いため分布はほとんど拡大しないと考えられる

潜在生育域がどのシナリオでも増加する。しかし移動速度が遅いこと、生育する自然林が分断されていることから分布拡大は遅いと考えられる

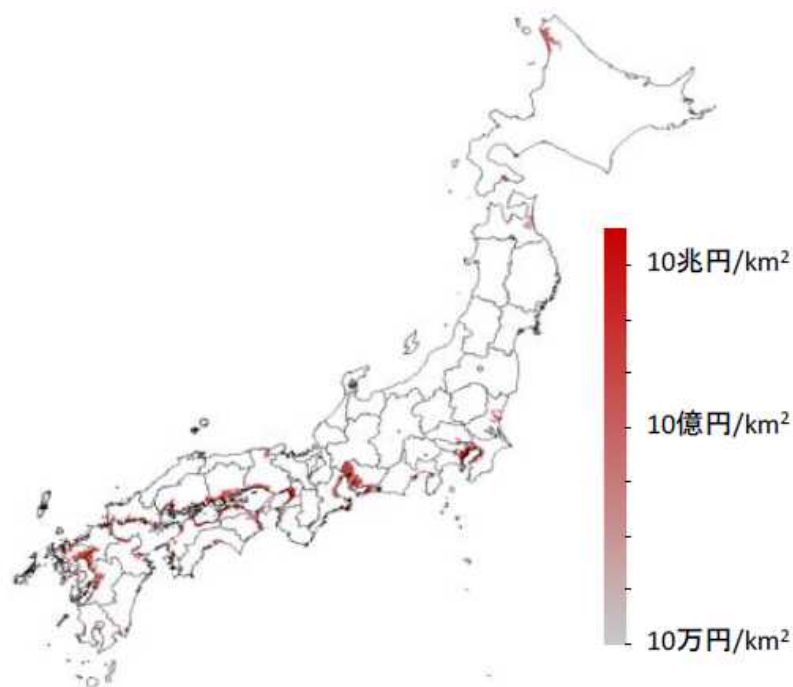
■ 潜在生育域

■ 不確実性を伴う潜在生育域

図：各気候帯の優占種4種における現在気候と3つのRCPの将来気候シナリオで予測された2081-2100年における潜在生育域

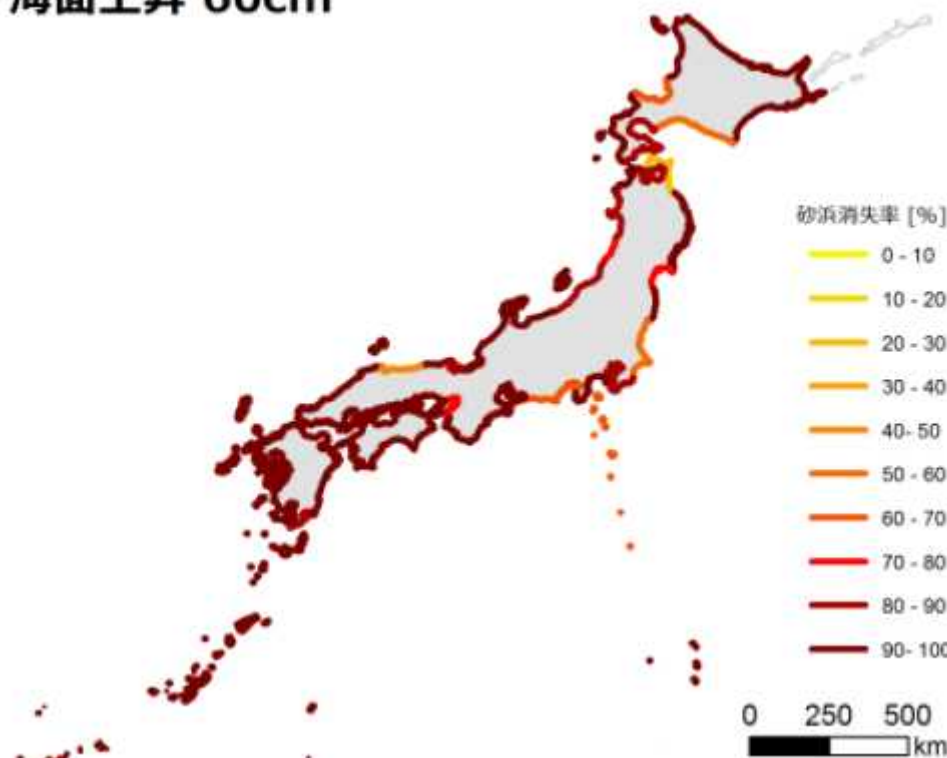
(参考)日本では沿岸都市に甚大な影響が生じる

- 高潮は都市が発達している沿岸低平地に甚大な被害を与え、河道に沿って内陸地域まで遡上氾濫する可能性がある (S-8 日本への影響)
- 砂浜は海面上昇量が60cmの場合、消失率が80%を超える (S-8 日本への影響)



図：海面上昇60cmの時の高潮被害額

海面上昇 60cm

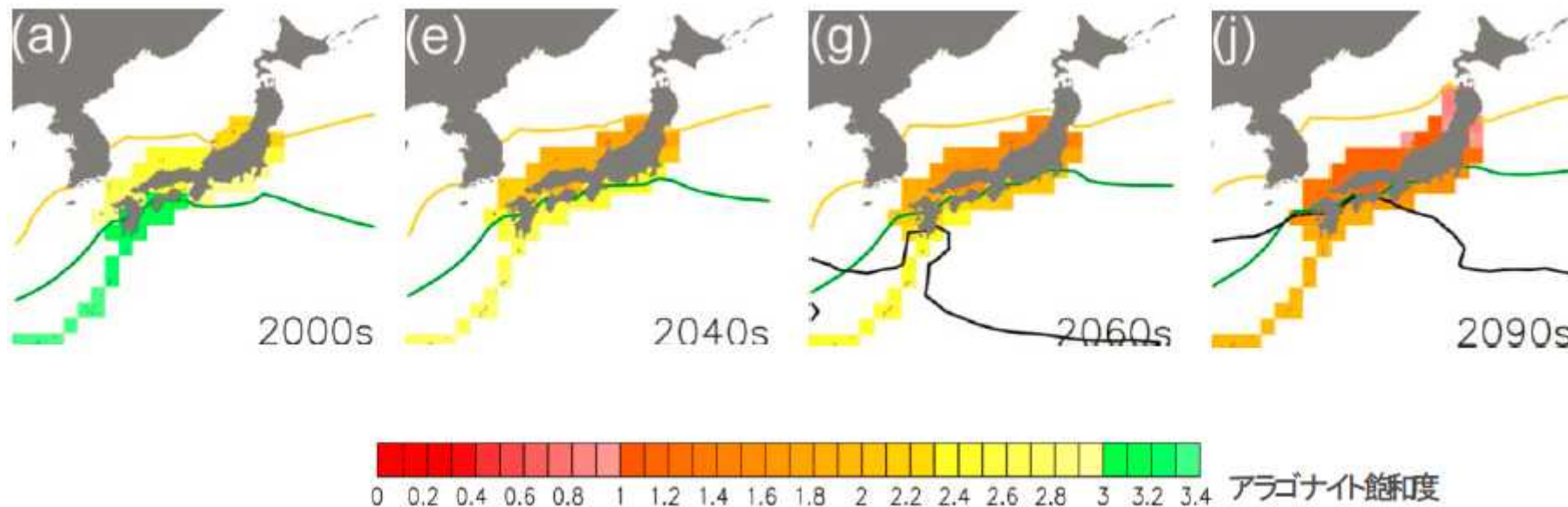


図：2100年ごろの砂浜消失率（海面上昇60cm）

(参考)日本沿岸のサンゴ礁は消失すると予測されている

- 日本沿岸のサンゴ礁の分布域に関する将来予測では、分布域は北上するものの、同時に、白化現象の増加域とサンゴ骨格の形成に適さない酸性化域に挟まれる形となる
- 結果として、日本沿岸の熱帯・亜熱帯サンゴ礁の分布域は、2020～30年代に半減し、2030～40年代には消失すると予測されている

(日本の気候変動とその影響(2012年度版))

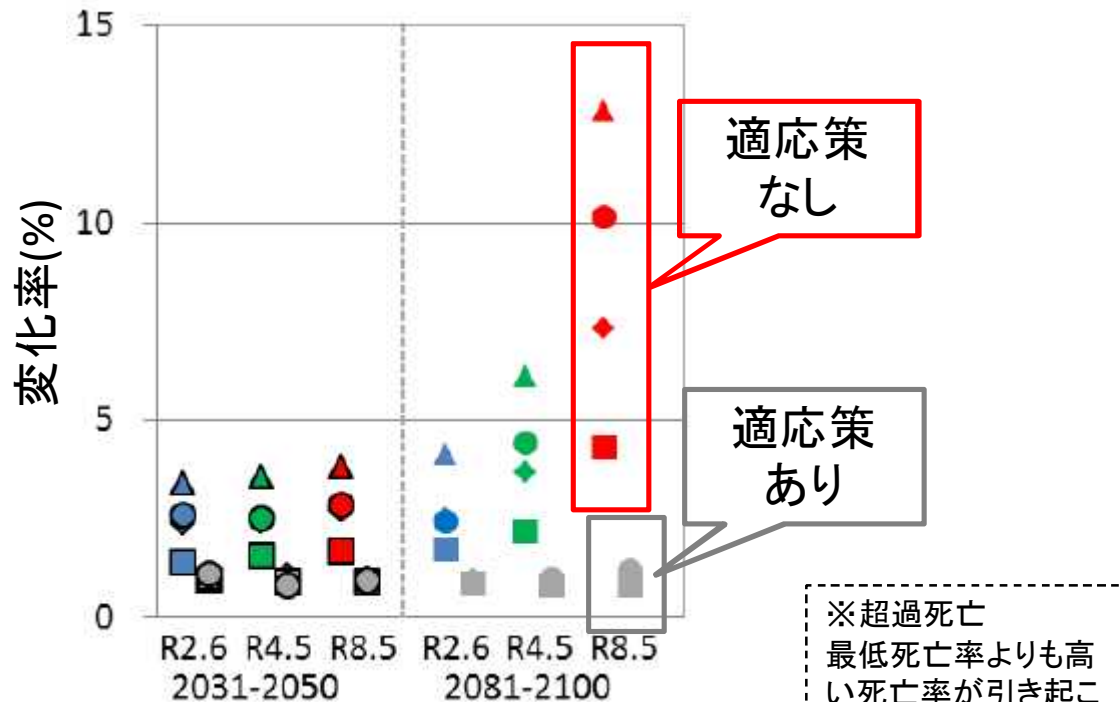


図：現在(2000年)と将来(2040,2060,2090年)のサンゴ礁の北限の変化

SRES A2シナリオを利用。値は4つの気候モデル (IPSL, MPIM, NCAR CSM1.4, NCAR CCSM3) の平均値を示す。緑線：熱帯/亜熱帯サンゴ礁の北限、黄色線：温帯サンゴの北限。黒線：サンゴ生息に不適とされる海水温30℃。メッシュ：酸性度の指標 (アラゴナイト飽和度：スケールバー参照) アラゴナイト飽和度は二酸化炭素が海に溶け込むことで低下し、1を下回るとアラゴナイトは溶解する

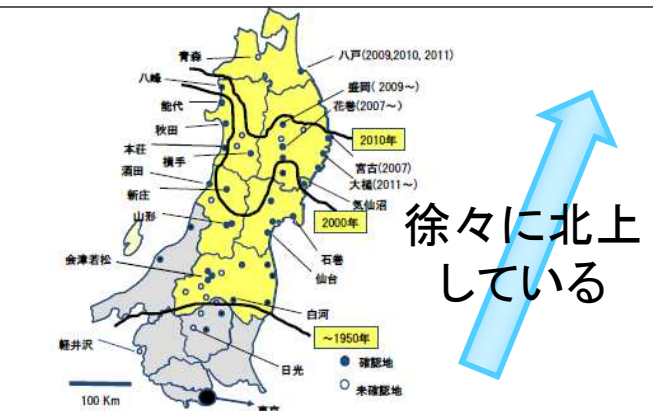
(参考)日本でも健康影響リスクが増大する

- 熱ストレスによる超過死亡数は21世紀末には、RCP8.5の場合およそ4~13%増加しうるが、適応策を講じることで2%未満の増加に抑えることが可能となる (S-8 日本への影響)
- デング熱、チクングニア熱を媒介するヒトスジシマカの分布域(年平均気温が11度以上)が拡大する可能性がある (S-8 日本への影響)

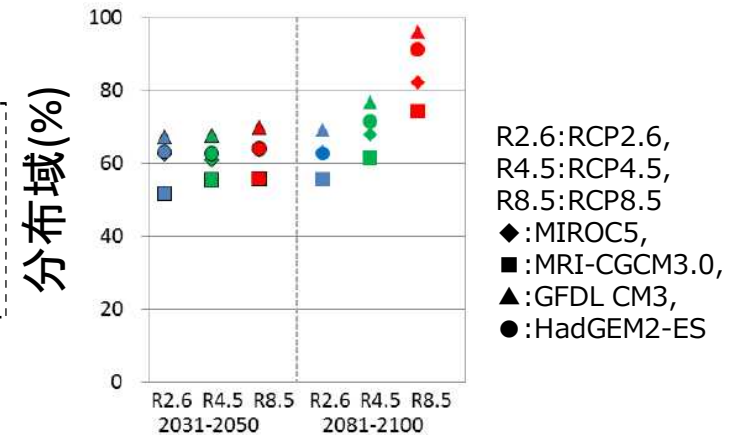


図：熱ストレス超過死亡※者数(変化率)
(65歳以上, 日本)

R2.6:RCP2.6, R4.5:RCP4.5, R8.5:RCP8.5
◆:MIROC5, ■:MRI-CGCM3.0, ▲:GFDL CM3, ●:HadGEM2-ES
灰色:適応策あり



図：ヒトスジシマカ分布域の拡大
出典：図: S-8 日本への影響 図1(8)-1



図：ヒトスジシマカ分布域(日本)

出典：図: S-8 日本への影響 図1-1(b)一部抜粋 73

今後のスケジュール

第5次評価報告書作成スケジュール

第1作業部会(科学的根拠)報告書(2013年9月23-26日、第36回総会(ストックホルム))



第2作業部会(影響・適応・脆弱性)報告書(2014年3月25-29日、第38回総会(横浜開催))



第3作業部会(緩和策)報告書(2014年4月7-11日、第39回総会(ベルリン))



統合報告書(2014年10月24-31日、第40回総会(コペンハーゲン))

気候変動への適応の取組

- 緩和とは：地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を抑制
- 適応とは：既に起こりつつある、あるいは起こりうる温暖化の影響に
対して、自然や社会のあり方を調整

※IPCCのAR4では、「適応策と緩和策のどちらも、その一方だけではすべての気候変動の影響を防ぐことができないが、両者は互いに補完しあい、気候変動のリスクを大きく低減することが可能であることは、確信度が高い」とされている。



出典：図. 温暖化から日本を守る 適応への挑戦 p.8

適応計画策定に向けたステップ

2°C目標※を達成したとしても、我が国において気温の上昇、降水量の変化、極端な現象の変化など様々な気候の変化、海洋の酸性化などの影響が生ずる恐れがあり、その影響への適応を計画的に進めることが必要とされている。

(※) 2°C目標 産業革命以前と比べ世界平均気温上昇を2°C以内にとどめるため、温室効果ガスの濃度を安定させるという、気候変動枠組条約に基づき各国が合意した目標

第114回中央環境審議会地球環境部会にて気候変動影響評価等小委員会を設置(平成25年7月2日)

- 極端現象を見るためのより詳細な日本の気候変動の予測
- 気候変動が日本にあたる影響の評価
- それらの結果を踏まえたリスク情報の分析 等

気候変動の影響及びリスク評価と今後の課題を整理し、意見具申として取りまとめ(平成27年2月頃)

- 政府全体で、短期的(~10年)、中期的(10~30年)、長期的(30年~100年)に適応策を重点的に講ずべき分野・課題を抽出
- 各省における検討

政府全体の総合的、計画的な取組として、適応計画を策定(平成27年夏目途)
※定期的な見直し(5年程度を目処)