

# 地球温暖化の適応に 関わる科学的知見

第6回専門委員会 適応資料

IPCC、UNDPでの議論

分野毎の適応策

適応策のコスト評価事例

まとめ

独立行政法人国立環境研究所 原沢英夫

# 気候変動枠組条約の究極的目的と 適応策の位置づけ

## ○気候変動枠組条約の究極目的

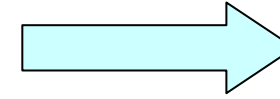
気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼさない水準において、  
大気中の温室効果ガス濃度を安定化させること

気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼさない水準



温室効果ガスの大気濃度の**影響閾値**

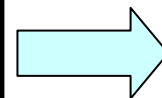
温室効果ガス濃度を安定化させること



地球全体の温室効果ガスの**排出量と吸収量が平衡**に達する状態

そのような水準は、

- ① 生態系が気候変動に自然に適応
- ② 食料生産が確保(脅かされず)
- ③ 経済開発が持続可能に進行できる期間内で達成されるべき



安定化するまでに排出される温室効果ガスの**累積排出量**によって**安定化レベル**が決まる

# 気候変動による影響と適応策の必要性

- 温室効果ガス濃度450ppmの安定化でさえも、特異で危機に曝されるシステムへの影響や、異常気象の増加を招く。
- 温室効果ガスの排出が直ちに大幅に削減され、温室効果ガス濃度が現在の水準(約380ppm)で安定化することは現実的には想定されない以上、ある程度の影響は避けられない。
- 国際社会は、温室効果ガス濃度の安定化レベルの合意に際しては、温室効果ガスの排出削減(緩和策)とともに、気候変動による避けられない影響への対応(適応策)を考慮することが必要となる。

# 適応策に関する認識

IPCC第三次評価報告書(TAR, 2001)では、適応策について緩和策を補完するものとして位置づけている。

- 1) 適応策は多くの気候変動の悪影響をかなり低減し、好影響を増大する可能性はあるが、全ての被害を防ぐことはできない。
- 2) 自然システムは事後的な適応であるが、人間システムは事前的な適応もありうる。
- 3) 計画的な適応は、脆弱性を減少し、機会を活かす潜在的な可能性を有する。
- 4) 現在の気候リスク(例、干ばつ、暴風雨、洪水)に対する適応は、気候変動への適応と同じ方向性をもつ。
- 5) 適応に要する費用は他の管理あるいは開発費用に比べて小さい。
- 6) 気候変動への適応が効果をあげるためには、気候以外のストレスを考慮し、既存の政策基準や開発目的、管理制度との一貫性が必要である。

## 適応策に関する認識（続）

### ○適応能力

- ・適応能力の特性：地域や国、社会集団によって異なる。時間的にも変化する。
- ・適応能力の要因：資金力、科学技術の知識、情報、技能、インフラ、制度、公平性。

### ○開発、持続性、公平性

- ・適応能力の強化は持続可能な開発の推進と同じである。両者は、資源利用への圧力の低下、環境リスク管理の向上、適応能力の向上によって相乗的に達成される。
- ・開発に関わる政策決定や実施、計画は適応能力の動向に大きく影響する。

## 適応策に関する論点

- 論点1 緩和策の補完策として、適応策をどう位置づけるべきか。(緩和策と適応策の適切な組み合わせ)

	緩和策	適応策
対策効果の及ぶ範囲	地球規模	局所的
効果が現れるまでの時間	長い	比較的短い(分野によっては長い場合もある)
対策の共通尺度	温室効果ガス削減量・吸収増大量で提示可能	異なる影響への適応については、共通の尺度はない
対象となる国	主要排出国の役割が重要	全ての国、特に脆弱な途上国

## 適応策に関する論点（続）

- 論点2

- 気候変動への適応策と、通常のインフラ整備・開発との区別をどのようにするか。そもそも適応策とはどの範囲を指すのか。
- 人間活動に起因した気候変動の影響を区別することは困難としても、明らかに気候変動の影響であるケースや、気候変動に極めて脆弱なケースにどう対応するか。
- また、適応策をどのように他の政策や開発計画に反映させるか。

- 論点3

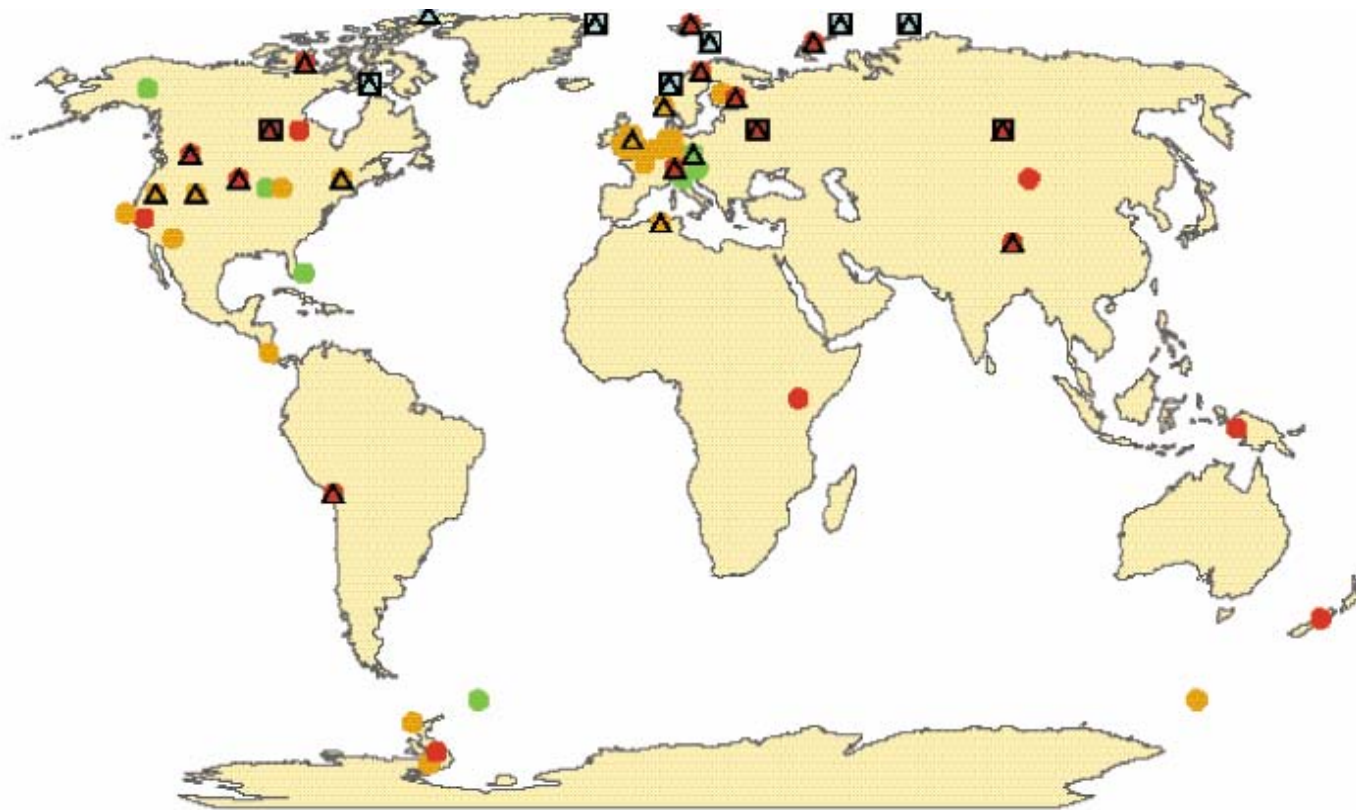
- 適応策を実施する責任は誰にあるのか。コストは誰が負担するか。

## 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  
(主要な脆弱性とリスク)
- 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
- 影響軽減のための適応策を重視
- 温暖化と持続可能な開発に言及



# 温暖化の影響が現れている 生態系や氷河等（IPCC第三次報告書）



- ・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

# 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、。。。

# IPCCにおける適応策の議論

## ・ 適応策の有効性

- ✓ 適応策がどの程度有効か
- ✓ 自然災害対策(防災)の経験が気候変動への適応策として生かされるのかどうか
- ✓ 緩和策と適応策との関係はどうか

## ・ 現在の気候リスクへの対応

- ✓ 現状の気候関連リスク(例えば台風・豪雨・干ばつなど)や将来の気候変化のリスク変化に対して、今日でも様々な形で適応が行われている
  - 例、エルニーニョ／ラニーニャ発生の事前予測の運用能力の開発、洪水等の極值的現象に対する予測・警戒システム、節水プロジェクトなど

## ・ 適応能力に関する理解

- ✓ 地域や分野により異なる
- ✓ 途上国の適応には限界： 財政、制度、技術、社会、認知、情報といった適応能力の構成要素の不足
- ✓ 持続可能な発展を目指した計画へのメインストリーミングの重要性

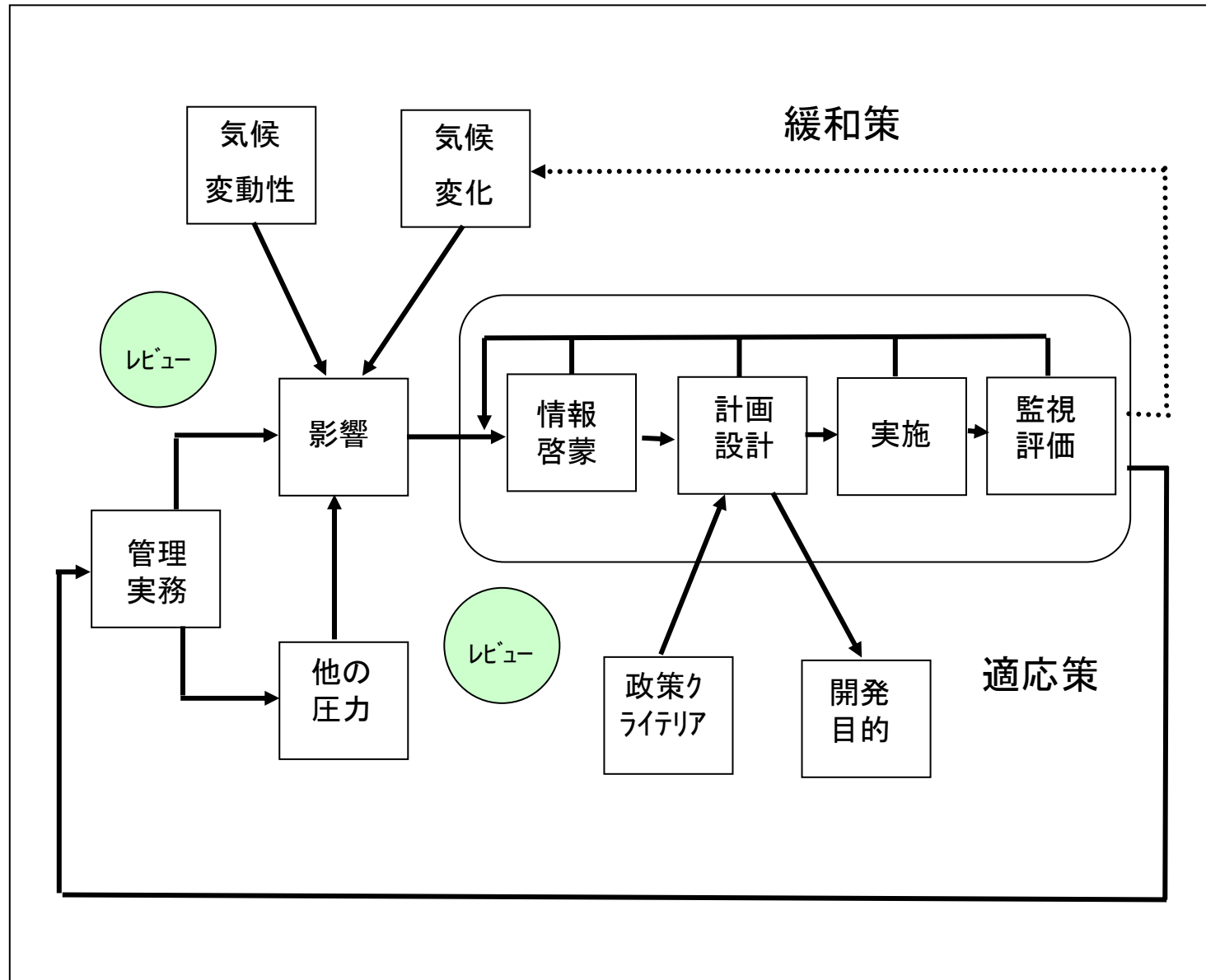
# 適応能力の増強・適応策の推進事例

- **国別適応行動計画**(NAPA: National Adaptation Programs of Action)  
後発開発途上国(LDCs)が気候変動の悪影響に適応するための課題を明確化
- **適応政策フレーム**(APF: Adaptation Policy Framework)  
各国の開発戦略へ適応の盛り込みを促進する(UNDP)
- **AIACCプロジェクト**(Assessment of Impacts and Adaptation to Climate Change)  
気候変動への脆弱性・適応を科学的に評価する能力を途上国で高める(GEFの資金等で推進)

# 気候変動への対応フレームワーク

## 検討項目

- 監視・モニタリング
- 評価
- パフォーマンス指標
- Learning by Doing
- 参加型モニタリング・評価
- メインシュートリーミング (Main Streaming)

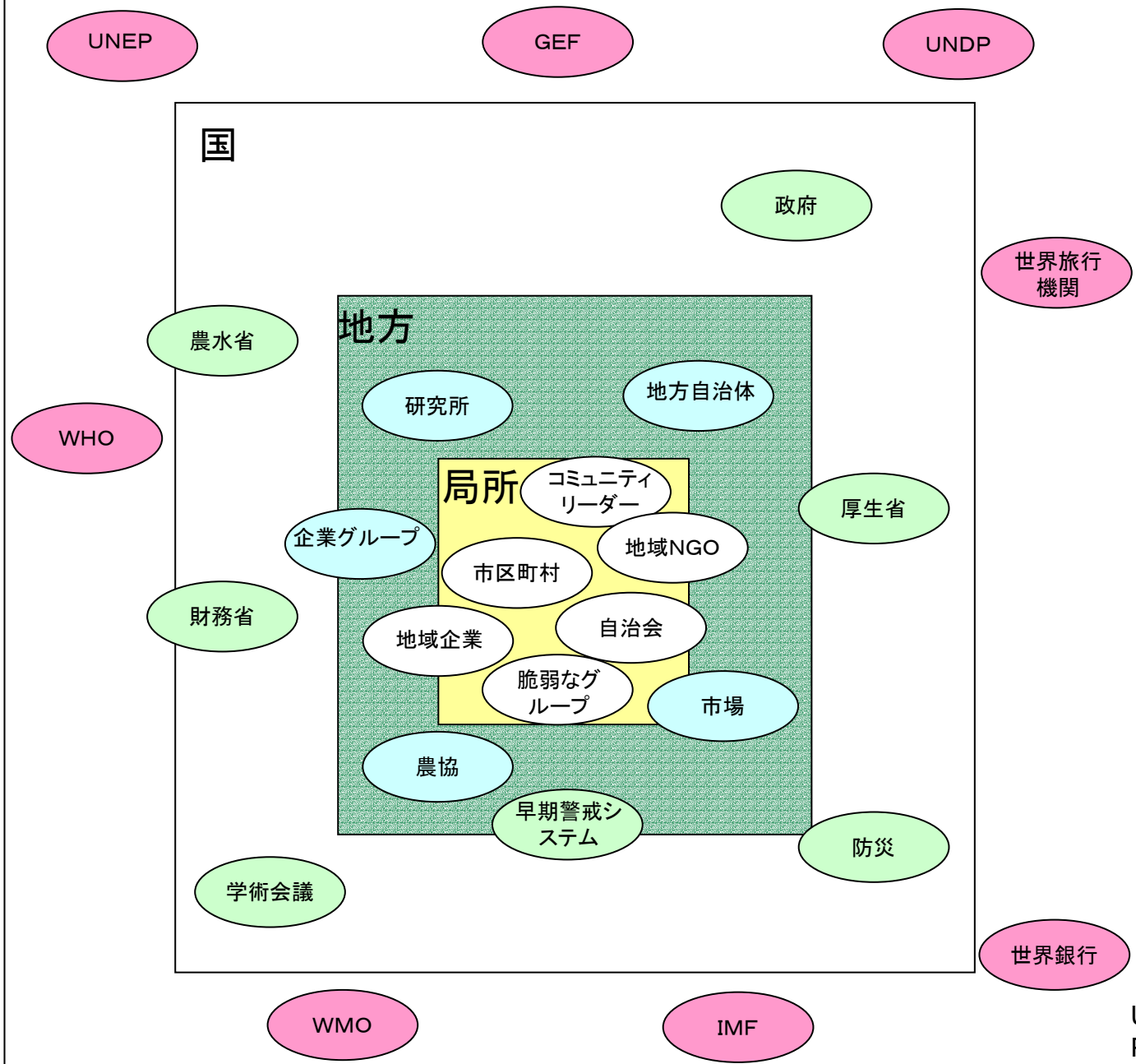


# 国、地域、局所レベルの適応プロジェクトの分類と課題

	危険性(リスク)に基づくアプローチ(リスクを知らせる)	脆弱性に基づくアプローチ(脆弱性を改善する)	適応能力に基づくアプローチ(産業分野で対応する)	政策に基づくアプローチ(政府が対応する)
	深刻な洪水や将来の気候変動リスクへの回復能力を増加	新たな市場へのアクセス改善、将来気候下で多様な生計を支援	変動性を含む気候変動に対するビジネスコミュニティの認識と回復力を改善する	気候変動が引き起こす高潮や海面上昇の脆弱性を低減する
<b>国</b>	将来の危険性の変化をよりよく監視、モニタリングするため国レベルの気象サービスをどう変えるか？	将来気候下で(すでに海面上昇による浸水で危険な)バングラデッシュなど、世界市場の変化が水産養殖にどのような影響を与えるか？	気候変動に最も影響をうける産業分野は何か、また何故？意識向上に何が必要か？誰のために？どんなフォーラムを巻き込むか？	気候変動による海面上昇と暴風雨・高潮に脆弱な沿岸域の開発抑制するインセンティブは何か？
<b>地方</b>	情報が届かない末端のコミュニティのための将来気候下での洪水早期警戒システムを如何にして改善するか？	生計活動の多様化に必要な新たな市場へのアクセスは将来の気候影響を軽減するためどう進めるか？	変動性を含む気候変動に脆弱と確認された生計を地域のビジネスは効果的に支援できるか？	再構成か撤退か？将来の気候変動に対して、どこを保護して、どこを浸水させるかをどう決定するか？
<b>局所</b>	将来気候下で局所レベルの災害準備計画を効果的にするにはどんな方法があるか？	気候リスクを軽減するために農村部の生計活動の多様化を支援する最善策をどのように保証するか？	地方の商業組合や企業メンバーにとって気候変動のシナリオから生じる脅威と潜在的な機会を確認するためにはどの参加型ビジョンプロセスが適切か？	将来気候下で都市域で洪水被害を軽減するために、どの利害関係者が主導するプロジェクトが最も適当か？

世界

# 適応に関わる利害関係者と制度



# 温暖化と持続可能な発展

