WCRPからIPCCへの貢献

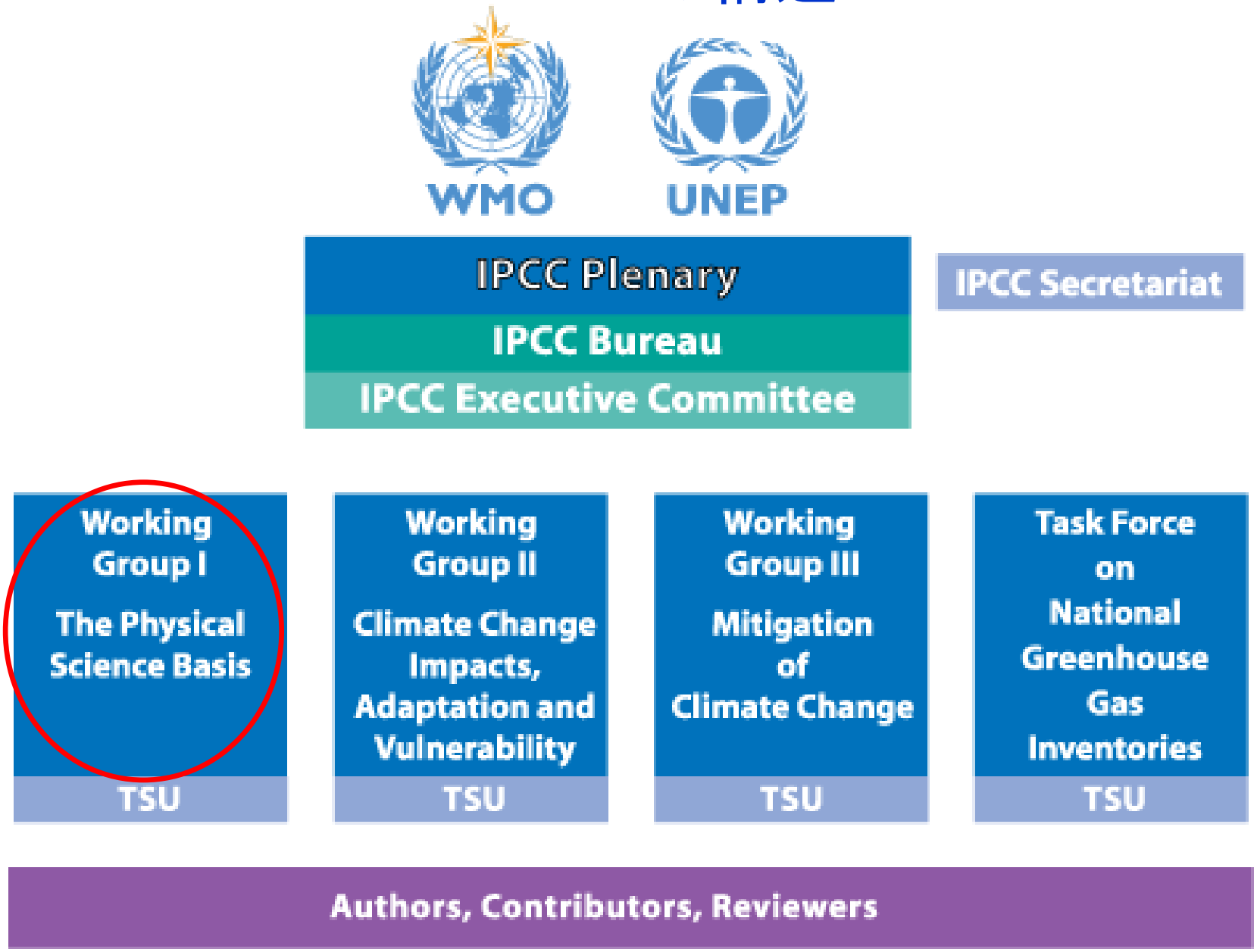
河宮未知生
海洋研究開発機構
（WGCMメンバー）

気候変動に関する政府間パネル
Intergovernmental Panel on Climate Change

- 1988年に世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）が設立
  - 1979年の世界気候会議 (WCC-1)が契機。
  - 1988年、国連総会がIPCCの設置を決定。
  - 政策決定者に対し、独立した科学的・技術的助言を提供。

- 設立当初から、WCRPはIPCC、特に第1作業部会(WG1)の科学的支柱として貢献
  - WG1: 科学的背景、WG2: 影響評価、WG3: 緩和抑制
  - IPCC WG1 の評価報告書の内容の大半は、WCRPがカバーする分野の研究成果からなる。

IPCCの構造


WMO
UNEP
IPCC Plenary
IPCC Bureau
IPCC Executive Committee
IPCC Secretariat
Working Group I
The Physical Science Basis
TSU
Working Group II
Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability
TSU
Working Group III
Mitigation of Climate Change
TSU
Task Force on National Greenhouse Gas Inventories
TSU
Authors, Contributors, Reviewers

IPCC AR5 WG1 目次

1: Introduction
2: Observations: Atmosphere and Surface
3: Observations: Ocean
4: Observations: Cryosphere
5: Information from Paleoclimate Archives
6: Carbon and Other Biogeochemical Cycles
7: Clouds and Aerosols
8: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing
9: Evaluation of Climate Models
10: Detection and Attribution of Climate Change: from Global to Regional
11: Near-term Climate Change: Projections and Predictability
12: Long-term Climate Change: Projections, Commitments and Irreversibility
13: Sea Level Change
14: Climate Phenomena and their Relevance for Future Regional Climate Change

WCRP Grand Challenges

Melting Ice and Global Consequences

Clouds, Circulation and Climate Sensitivity

Carbon Feedbacks in the Climate System

Weather and Climate Extremes

Water for the Food Baskets of the World

Regional Sea-Level Change and Coastal Impacts

Near-term Climate Prediction

IPCC AR5 WG1 目次

1: Introduction

CLIVAR

2: Observations: Atmosphere and Surface

3: Observations: Ocean

4: Observations: Cryosphere

5: Information from Paleoclimate Archives

6: Carbon and Other Biogeochemical Cycles

7: Clouds and Aerosols

8: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing

9: Evaluation of Climate Models

10: Detection and Attribution of Climate Change: from Global to Regional

11: Near-term Climate Change: Projections and Predictability

12: Long-term Climate Change: Projections, Commitments and Irreversibility

13: Sea Level Change

14: Climate Phenomena and their Relevance for Future Regional Climate Change

CMIP/ WGCM

WCRP Grand Challenges

Melting Ice and Global Consequences

Clouds, Circulation and Climate Sensitivity

Carbon Feedbacks in the Climate System

Weather and Climate Extremes

Water for the Food Baskets of the World -> WG2

Regional Sea-Level Change and Coastal Impacts

Near-term Climate Prediction

WORLD CLIMATE RESEARCH PROGRAMME ORGANIZATION

JOINT SCIENTIFIC COMMITTEE (JSC)

WCRP MODELLING ADVISORY COUNCIL (WMAC)

WCRP DATA ADVISORY COUNCIL (WDAC)

WORKING GROUPS ON: COUPLED MODELLING (WGCM), SUBSEASONAL TO INTERDECADAL PREDICTION (WGSIP), NUMERICAL EXPERIMENTATION (WGNE), REGIONAL CLIMATE (WGRC)

CliC	CLIVAR	GEWEX	SPARC	CORDEX
CRYOSPHERE-CLIMATE	OCEAN-ATMOSPHERE	LAND-ATMOSPHERE	TROPOSPHERE-STRATOSPHERE	REGIONAL CLIMATE DOWNSCALING

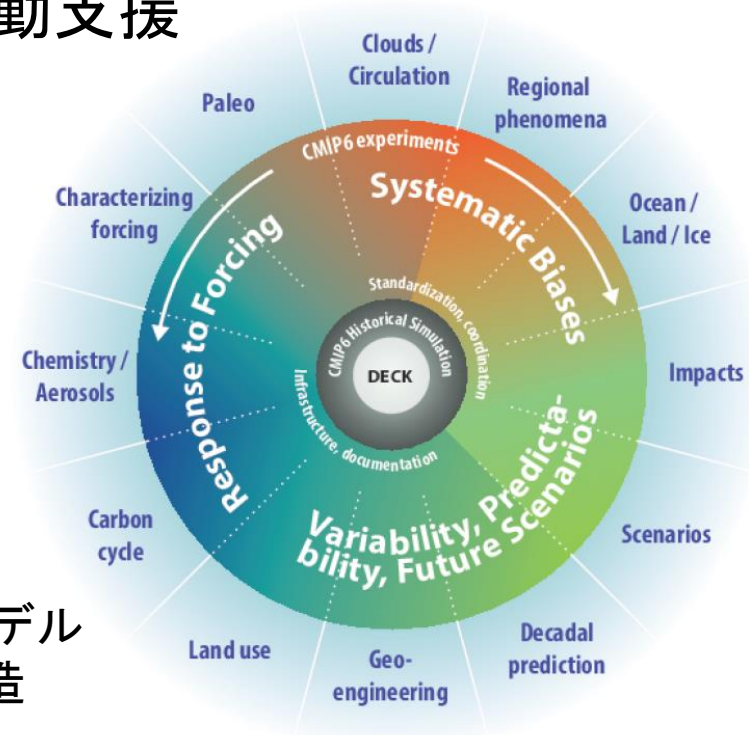
GRAND CHALLENGES ON: CLOUDS, CIRCULATION AND CLIMATE SENSITIVITY; MELTING ICE AND GLOBAL CONSEQUENCES; UNDERSTANDING AND PREDICTING WEATHER AND CLIMATE EXTREMES; REGIONAL SEA-LEVEL CHANGE AND COASTAL IMPACTS; WATER FOR THE FOOD BASKETS OF THE WORLD; AND CARBON FEEDBACKS IN THE CLIMATE SYSTEM

JOINT PLANNING STAFF (JPS)

結合モデル作業部会 (Working Group on Coupled Models, WGCM) のミッション

- 結合気候モデル開発の検討、促進
- モデル相互比較実験の推進
- データ同化手法の研究、開発
- CLIVARとWCRPでのモデリング活動支援
- WGNEとの緊密な協力
- IPCCとの適切な連携

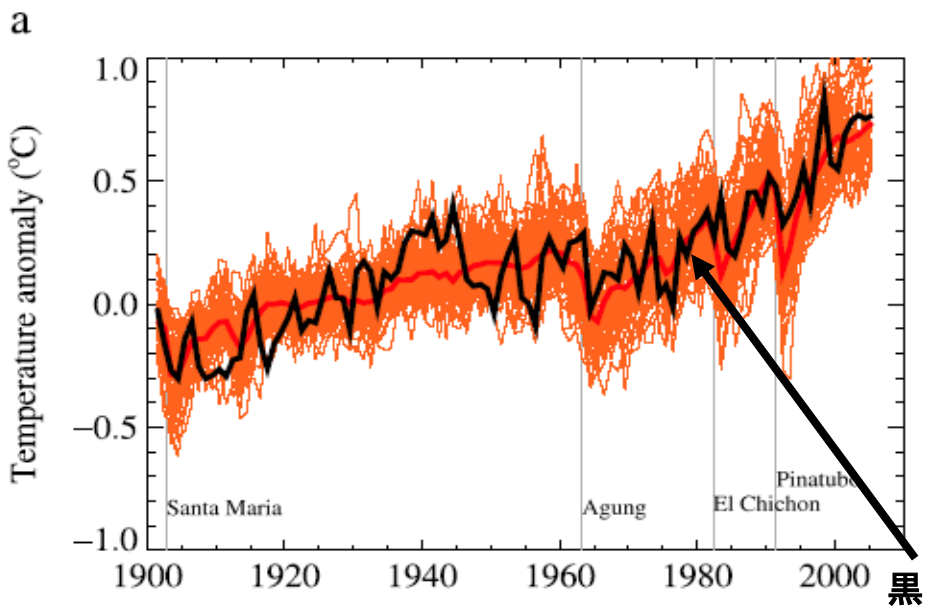
Co-chairs: Gregory Flato (CCCma),
Cath Senior (Hadley Centre)



CMIP6 (第6期結合モデル相互比較実験) の構造

原因特定 (Detection & attribution)

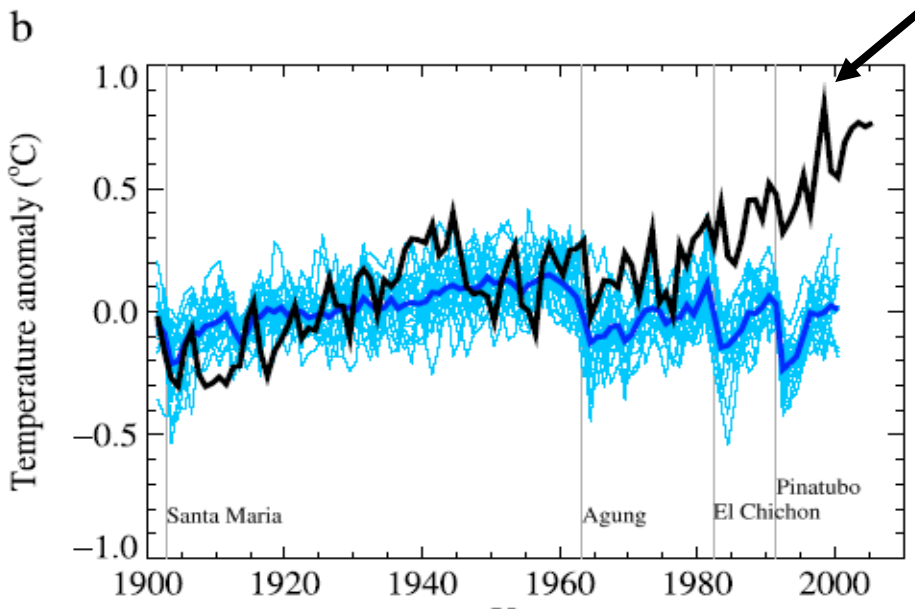
20世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇は、人為起源の温室効果ガスの増加による可能性が*かなり*高い（*very* likely)



（14 のモデルによる58の実験から. IPCC）

赤：人為起源 ＋ 自然起源の強制力

黒：観測結果（a,bとも同じ）



(5モデルによる19の実験から、IPCC AR4)

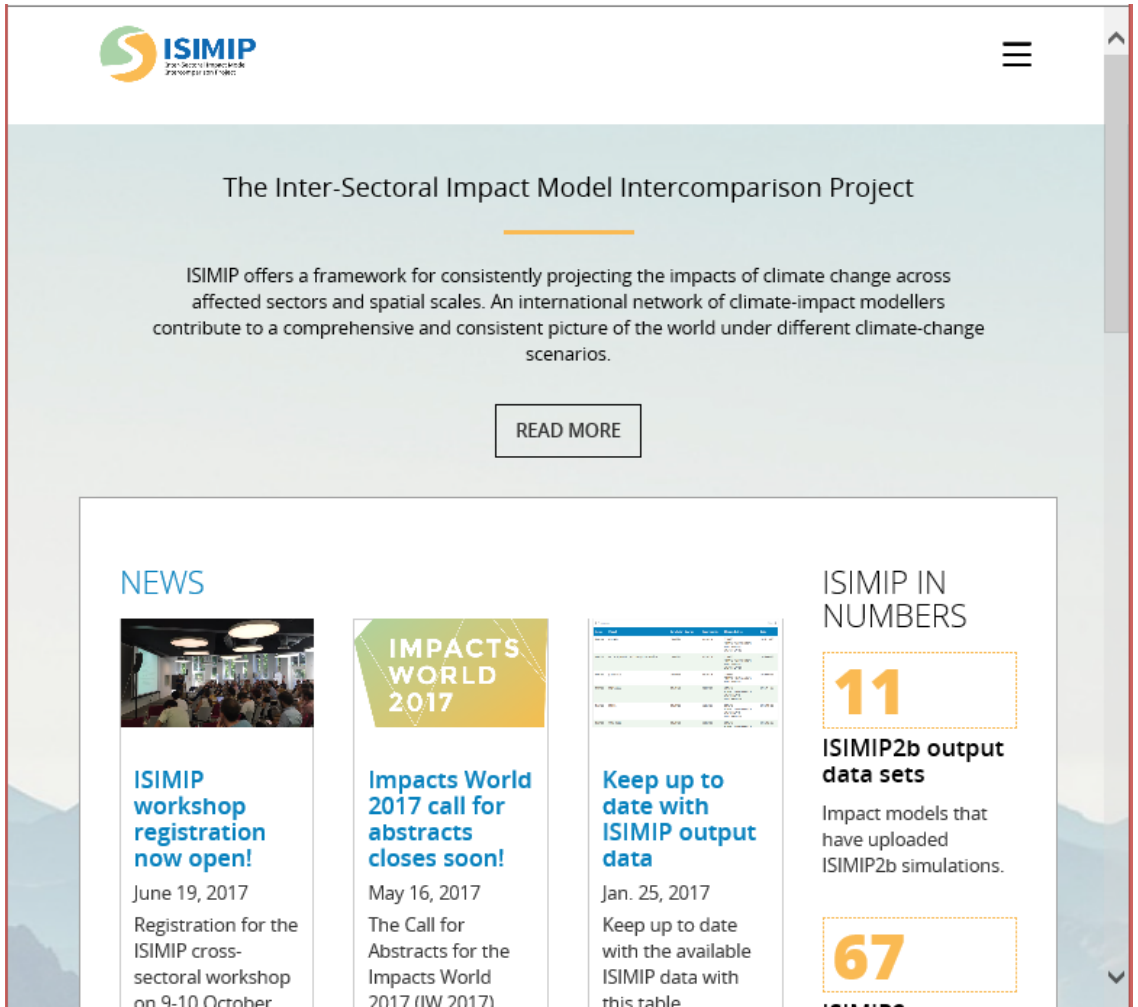
青：自然起源の強制力のみ

IPCC WG1 評価報告書における、温暖化の原因についての記述の変遷

- 第1次報告書 (1990年)
  - 「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 (1995年)
  - 「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 (2001年)
  - 「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可能性が高い。」
- 第4次報告書 (2007年)
  - 「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可能性が非常に高い。」
- 第5次報告書 (2013年)
  - 「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、人間の影響の可能性が極めて高い。」

予測データ提供を通じた影響評価への貢献

例：Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project (ISIMIP)
　温暖化の影響評価に関する国際プロジェクト。CMIPとも連携し予測データを活用。



https://www.isimip.org/
(2017/7/25 閲覧)

気候変動に関する国際連合枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change)

- 1992年6月、国連環境開発会議で署名開始、1994年3月発効。現在、196か国とEUが加盟。

- IPCCが必要な科学的調査を担当する格好。

- 地球温暖化問題に対処するための枠組みを定めた国際条約。
  - 枠組み条約
    - 目的と一般的な原則を定めた条約を締結し、後その細目は別途定める。
  - 条約の締約国会議（COP）が毎年開催され、地球温暖化対策に関する国際交渉が行われる。
    - 京都議定書（1997年）やパリ協定（2015年）は、この条約の下COPで合意された取り決め。

IPCCの活動とUNFCCCの進展

IPCC		UNFCCC
第１次評価報告書（FAR：1990）	➡	UNFCCC の合意（1992）
第２次評価報告書（SAR:1995）	➡	京都議定書の合意（1997）
第３次評価報告書 （TAR:2001）	➡	マラケシュ合意（2001）
第４次評価報告書（AR4:2007）	➡	バリ行動計画（2007） コペンハーゲン合意（2009） カンクン合意（2010）
第5次評価報告書（AR5:2013−14）	➡	パリ協定の合意（2015）
第6次評価報告書（AR6:2021−22）	➡	グローバルストックテイク? (2023)

WCRP, IPCCとUNFCCC

世界気候研究計画
(WCRP)

世界気象機関
(WMO)

国連環境計画
(UNEP)

気候変動に関する
政府間パネル
(IPCC)

気候変動に関する
連合枠組み条約
(UNFCCC)

- 科学上および技術上の助言に関する補助機関 (SBSTA)
- 実施に関する補助機関 (SBI)

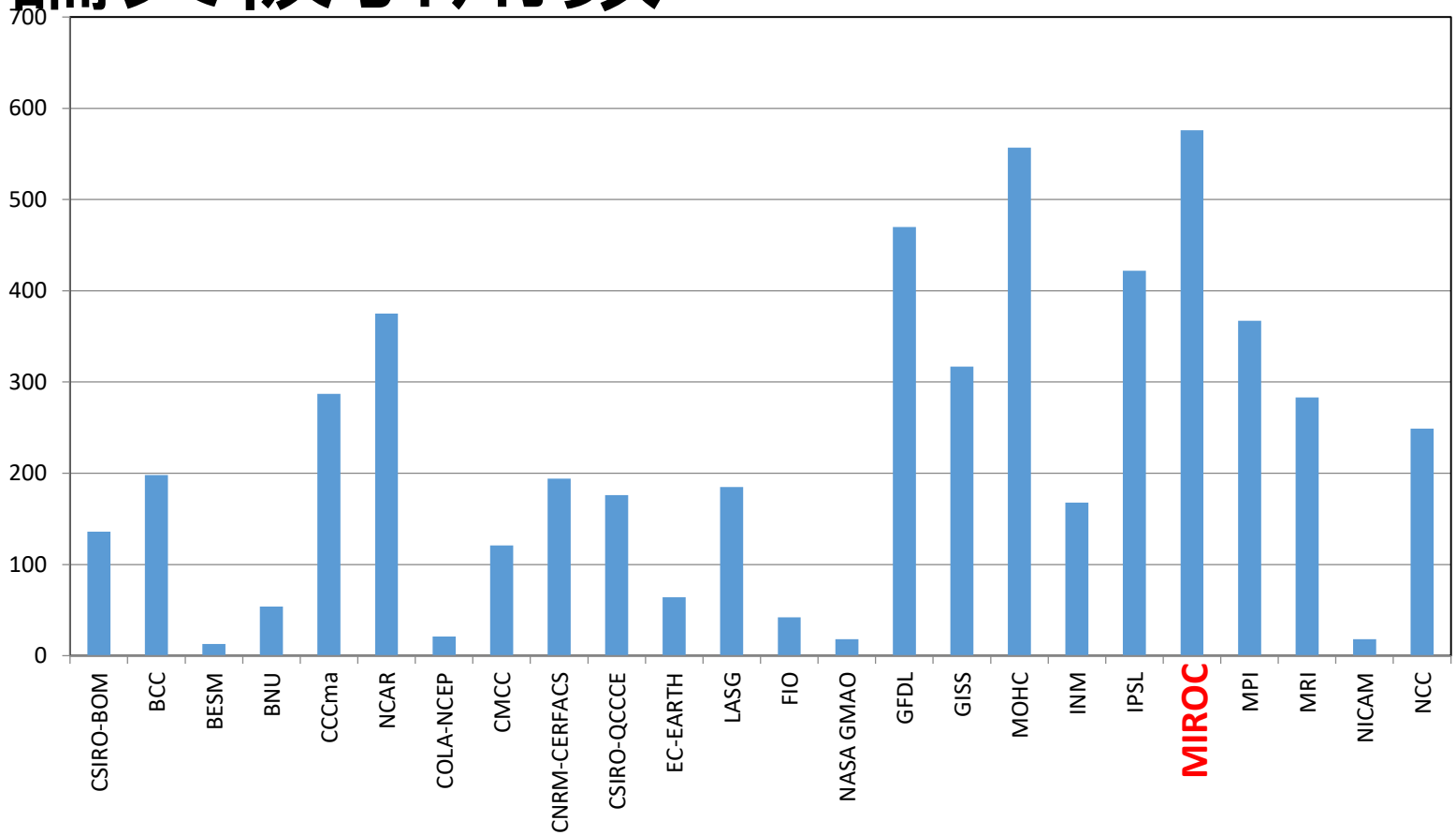
UNFCCCに設置されている、「科学上および技術上の助言に関する補助機関(SBSTA)」などを通じ、IPCCがまとめた科学的知見をUNFCCC実施に反映

統合的気候モデル
高度化研究プログラム

- 実施期間：2017-2021年度
- 構成
  - テーマA. 全球規模の気候変動予測と基盤的モデル開発
    - 受託機関：東大AORI、代表者： 渡部雅浩
    - 全球予測、イベントアトリビューション etc.
  - テーマB. 炭素循環・気候感度・ティッピング・エレメント等の解明
    - 受託機関：海洋研究開発機構、代表者：河宮未知生
    - 物質循環予測、社会経済シナリオ検討 etc.
  - テーマC. 統合的気候変動予測
    - 受託機関：気象業務支援センター、代表者：高薮出
    - ダウンスケーリング、高解像度モデリング etc.
  - テーマD. 統合的ハザード予測
    - 受託機関：京都大学防災研究所、代表者：中北英一
    - 気象災害の変化予測、経済インパクト評価 etc.

- IPCC 第6次報告書(2021年)への貢献を目指す。
- テーマA-Cで創出された予測データは、テーマDのハザード予測で活用される

CMIP5論文：モデルグループ別論文被引用数



（2014年6月16日現在）

まとめ

- 1988年のIPCC設立当初から、WCRPはWG1評価報告書の科学的知見に関する基盤
- 予測データの提供などを通じて、WG2評価報告書へも貢献
- 国連気候変動条約 (UNFCCC) を通じて、WCRPで得られた科学的知見は実効的な政策へも反映
- 日本の予測モデルも、国際的に高い評価を得ている。