

Future Earthとは何か？



－その日本およびアジアでの意味－

安成 哲三^{1,2}

1 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所

2 日本学術会議

環境学・地球惑星科学委員会合同IGBP, WCRP, DIVERSITAS合同分科会

環境学・地球惑星科学・地域研究委員会合同IHDP分科会

地球惑星科学委員会地球人間圏分科会

今なぜ、Future Earth なのか？

Future Earth が提唱された科学的背景

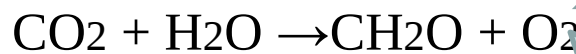
Solar energy

紫外線

$h\nu$

46億年の地球と生命の共進化により、
動的平衡系としての地球システムが
形成されている

人類はこのような地球システムの
しくみを明らかにしてきたが、一方で
近年の人類の活動は、このシステム
の動的平衡を脅かしつつある！



光合成

人間活動

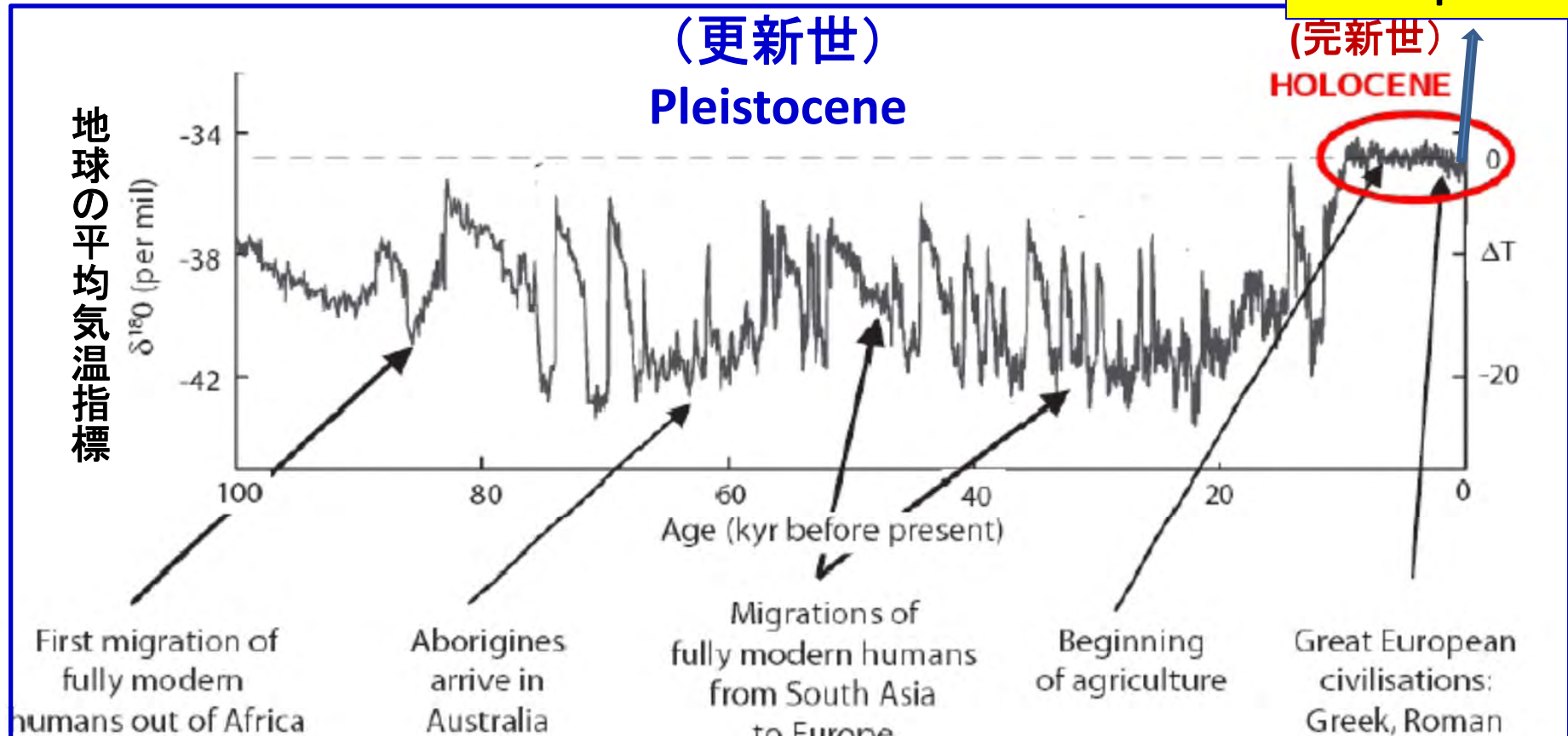
H_2O

陸域

海洋

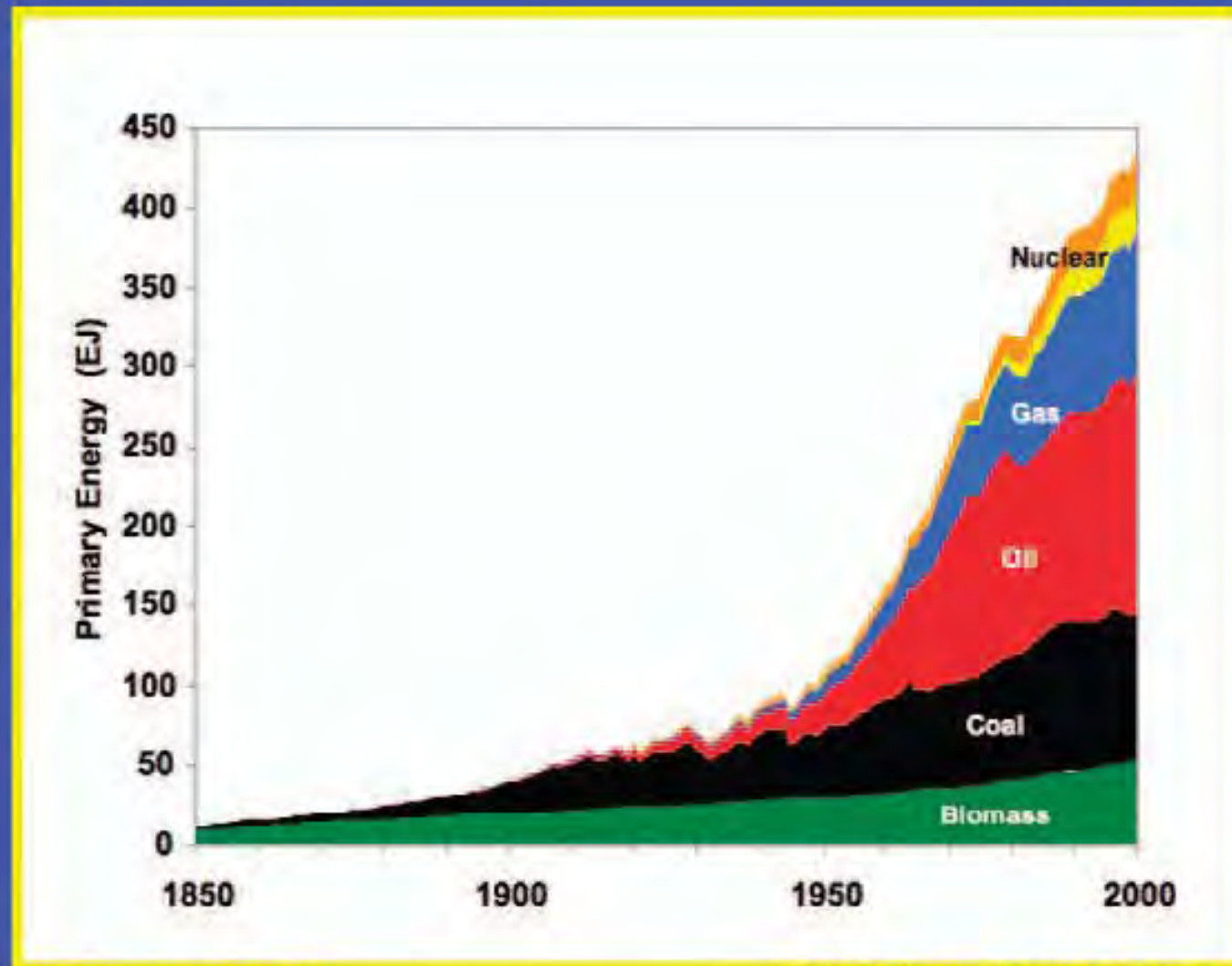
人類の猶予期間？

人類(人新)世
Anthropocene



現在の人類文明は完新世の比較的穏やかだった気候・環境の下で発展してきたが、その人類活動は産業革命以降、完新世を終焉させ、人類世(人新世)(Anthropocene)を出現させた。人類世における地球システム(人間・自然系)の持続性は可能なのか？ 可能なら、どう達成できるか？

1950年頃からエネルギー消費量は急激に増加
⇒ Anthropocene [人類世（人新世）]に突入？



Nakicenovic #1

TU-Wien & IIASA 2003

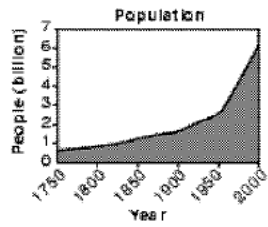
Change from 1750 to 2000

(Left) 人間活動指標

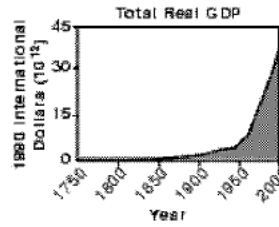
(right) 地球環境指標

標準

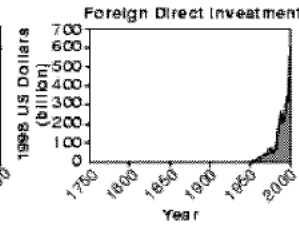
人口



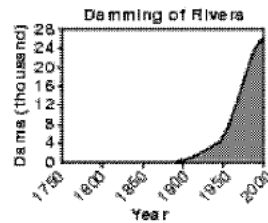
GDP



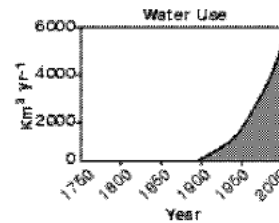
外国投資



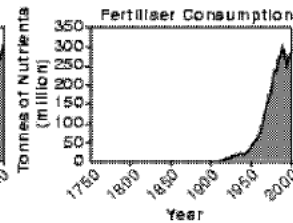
河川ダム数



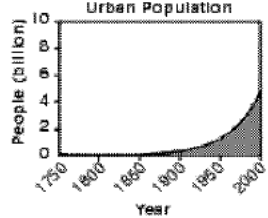
水利用



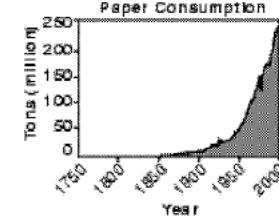
肥料使用



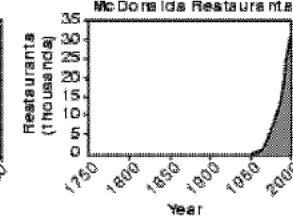
都市人口



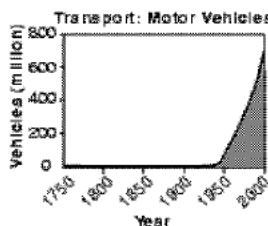
紙の消費



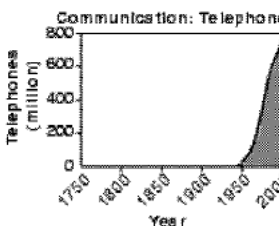
ハンバーガー店



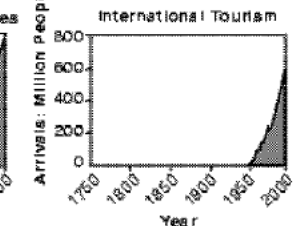
自動車



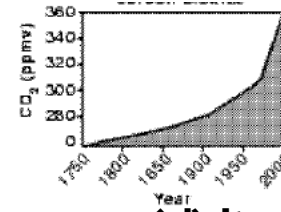
電話台数



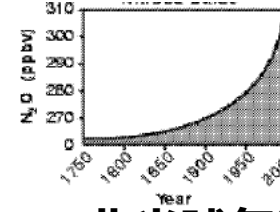
外国旅行者



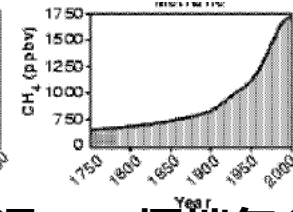
CO₂



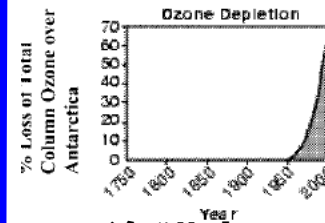
N₂O



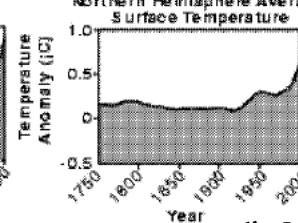
CH₄



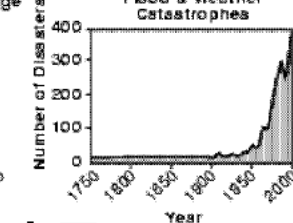
O3 減少



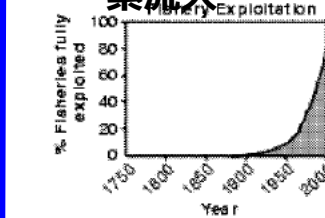
北半球気温



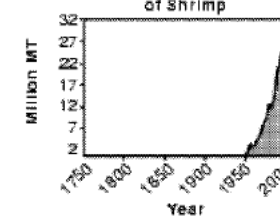
極端気象



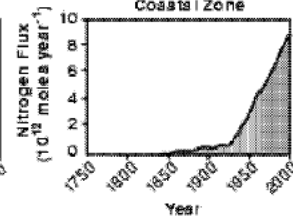
漁獲高
素流入



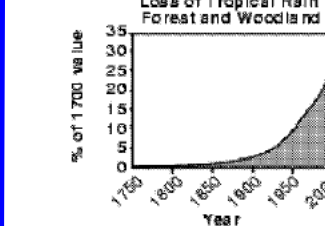
エビ生産量



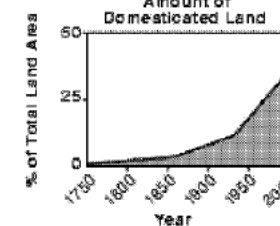
海への窒



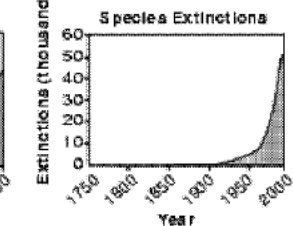
熱帯林減少



耕作地



種の減少



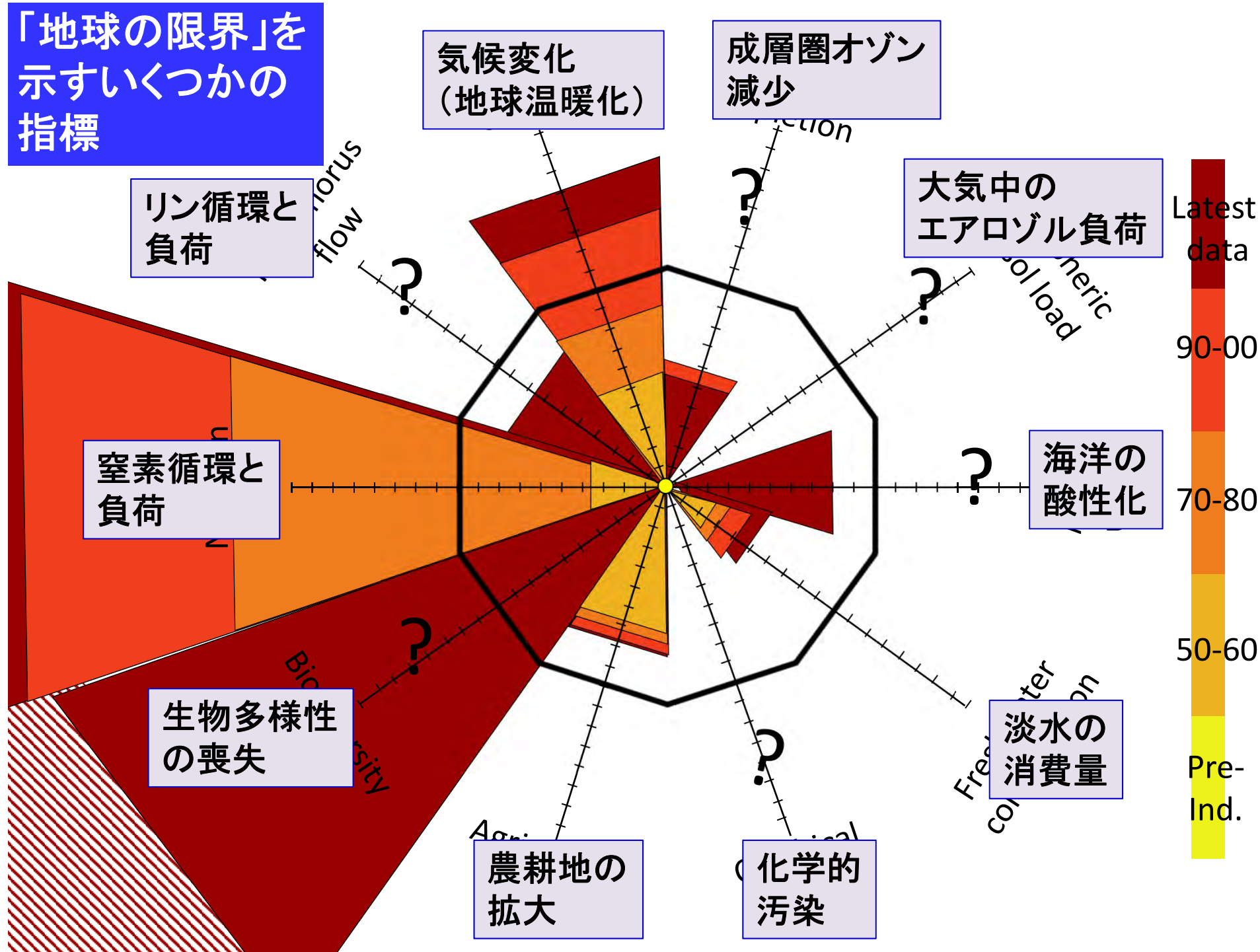
Planetary Boundaries (地球の限界)

Exploring the Safe
Operating Space for
Humanity



Prof. Johan Rockström
Stockholm Resilience
Centre

「地球の限界」を示すいくつかの指標



今なぜ、Future Earth か？（まとめ）

- 産業革命以降、現在に至る人間活動は、人類の福祉と発展を脅かすように地球システムを変容させており、「人類世 (Anthropocene)」というべき地球史でも類を見なかった新しい(地球危機の)時代を生み出している。
- 人間活動が地球システムにおける様々なプロセスに顕著な影響を及ぼし、システムの自然変動と相まって地球環境の劇的な変化(tipping point)をも、もたらす可能性が生じている。
- 危機を回避し、人類と生命の生存と繁栄を確保するためには、「グローバルな持続可能性」への転換が必要であり、そのためには地球社会のガバナンスと発展のパラダイムに重大な変換が求められている。

これまで科学者コミュニティは
何もしてこなかったのか？



地球環境変化研究における 国際協同研究プログラム Global Environmental Change (GEC) Programmes

WCRP: World Climate Research Programme (1980 –)

世界気候研究計画

IGBP: International Geosphere-Biosphere Programme (1987–)

地球圏生物圏国際協同研究計画

DIVERSITAS: International Programme of Biodiversity Science

生物多様性科学国際協同研究計画 (1991–)

IHDP: International Human Dimensions Programme (1996–)

地球環境変化の人的側面に関する国際研究計画

ESSP: Earth System Science Partnership (2001–)

地球システム科学パートナーシップ

4つのGECの役割と統合へ向けて

- 1980年代から4つのGECプログラム(WCRP, IGBP, DIVERSITAS, IHDP)がICSU(国際科学会議)などの主導で進められ、その成果は、地球温暖化、地球規模汚染、生態系危機などの科学的基礎となっている。

(session 1 で、各GECからの報告と問題提起がされる)

- さらに、専門分野間の統合、環境と開発の統合、文理の統合及び国境をまたがる統合をめざして、4つのGECは2001年にESSPを組織した。
- このESSPを強化・再編する過程でFuture Earthの必要性・緊急性が提案された。

国際科学会議(ICSU)と国際社会科学協議会(ISSC)共同の地球環境に関する報告書 (2010)

- 「地球環境の変化」と「持続可能な開発」の相互関係に取り組む大課題群(グランド・チャレンジ)を特定した。
- この課題群には、地球環境変化の将来予測、観測の強化、崩壊的な変化の予期の研究の強化に加え、
- より持続可能性の高い人類社会へ向けた変革とイノベーションに向けた解決型研究の強化を訴え
- ⇒国際プログラム“Future Earth”を提案

<http://www.icsu.org/future-earth>

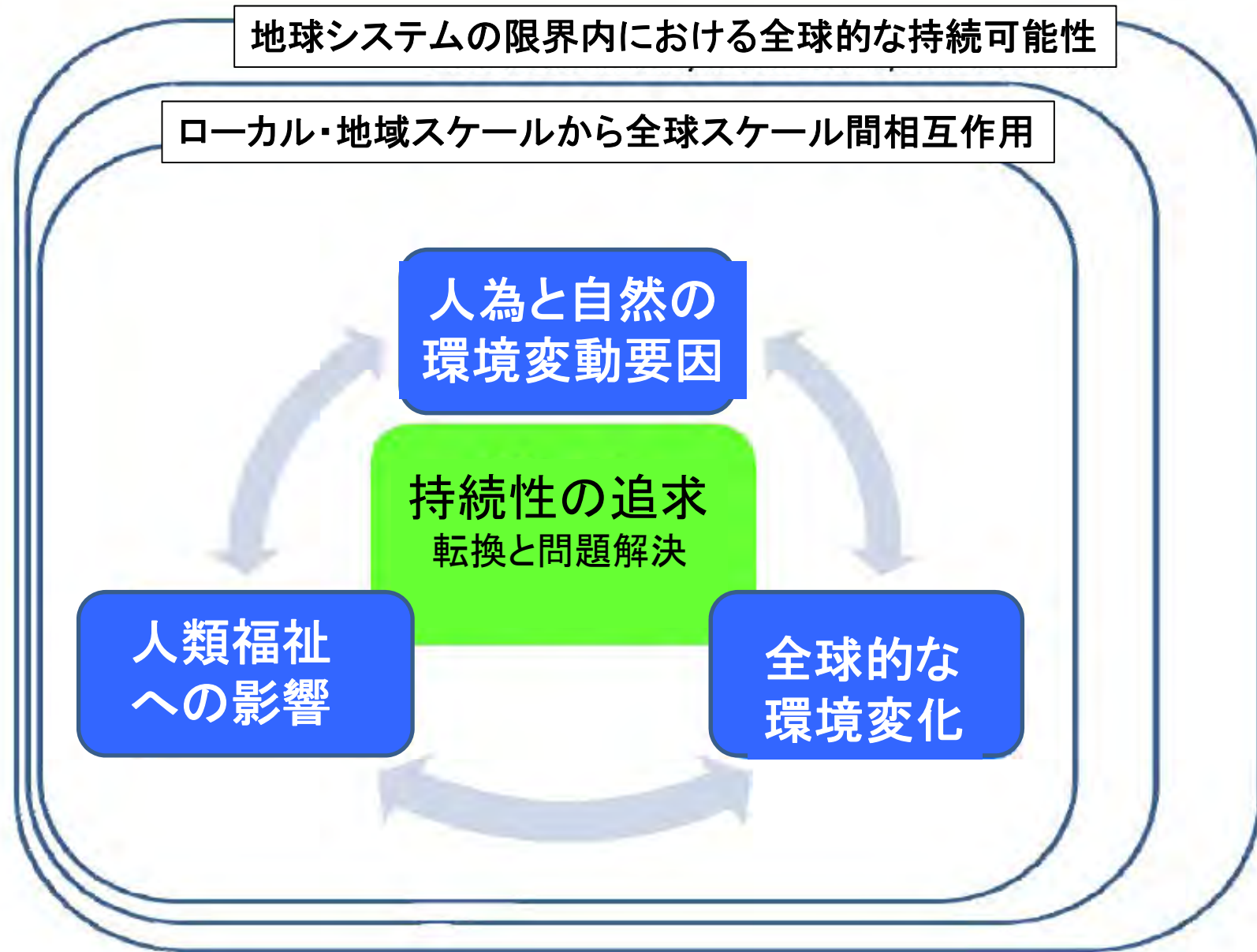


photos: www.dawide.com

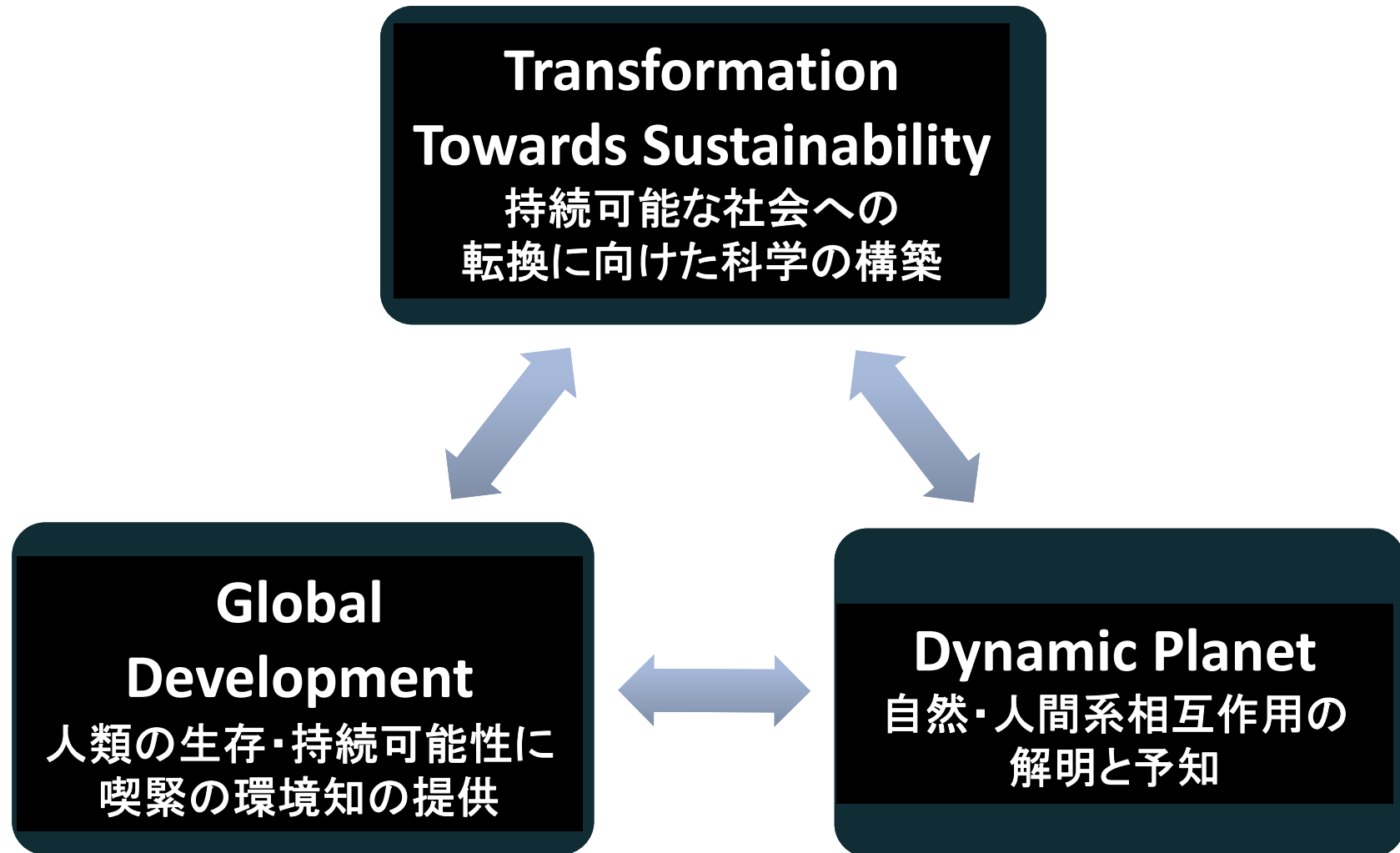
Future Earth research for global sustainability



Future Earth の概念的枠組み

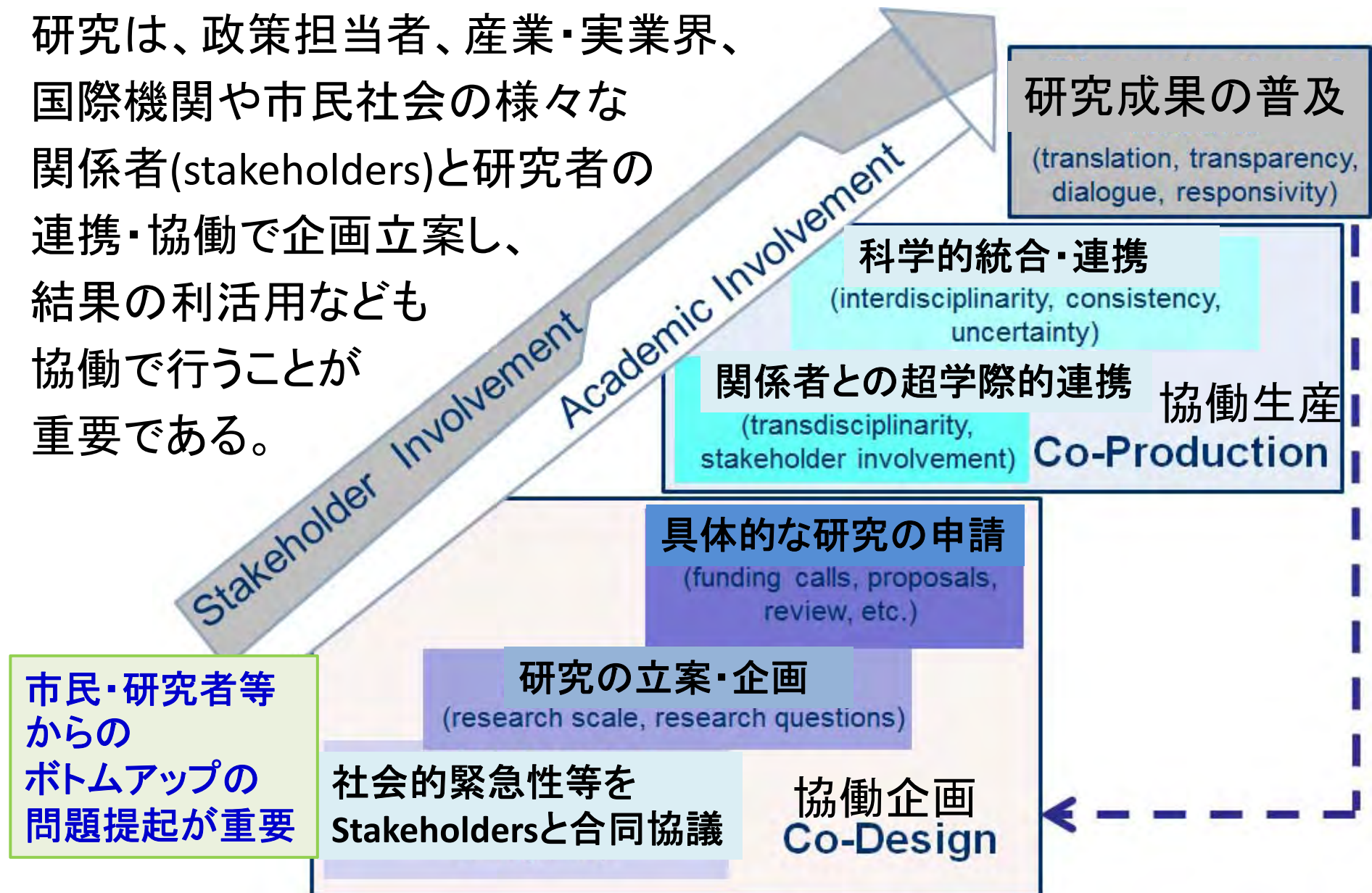


Future Earth における課題研究・地域 研究プロジェクトにおける3つの主題



Future Earthのユニークな提案: Co-Design & Co-Production

研究は、政策担当者、産業・実業界、国際機関や市民社会の様々な関係者(stakeholders)と研究者の連携・協働で企画立案し、結果の利活用なども協働で行うことが重要である。



Future Earth が想定するstakeholders



Future Earth を支える国際組織

先進諸国の
予算官庁グループ

BELMONT
FORUM



ICSU

International Council for Science

国際科学会議



国連大学



UNITED NATIONS
UNIVERSITY

グローバルな持続可能性社会
のための科学・技術推進の
新たな同盟関係



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

国連教育科学
文化機関
(ユネスコ)



INTERNATIONAL GROUP OF
FUNDING AGENCIES FOR
GLOBAL CHANGE RESEARCH

地球環境関係
予算官庁の
国際組織



国連環境計画



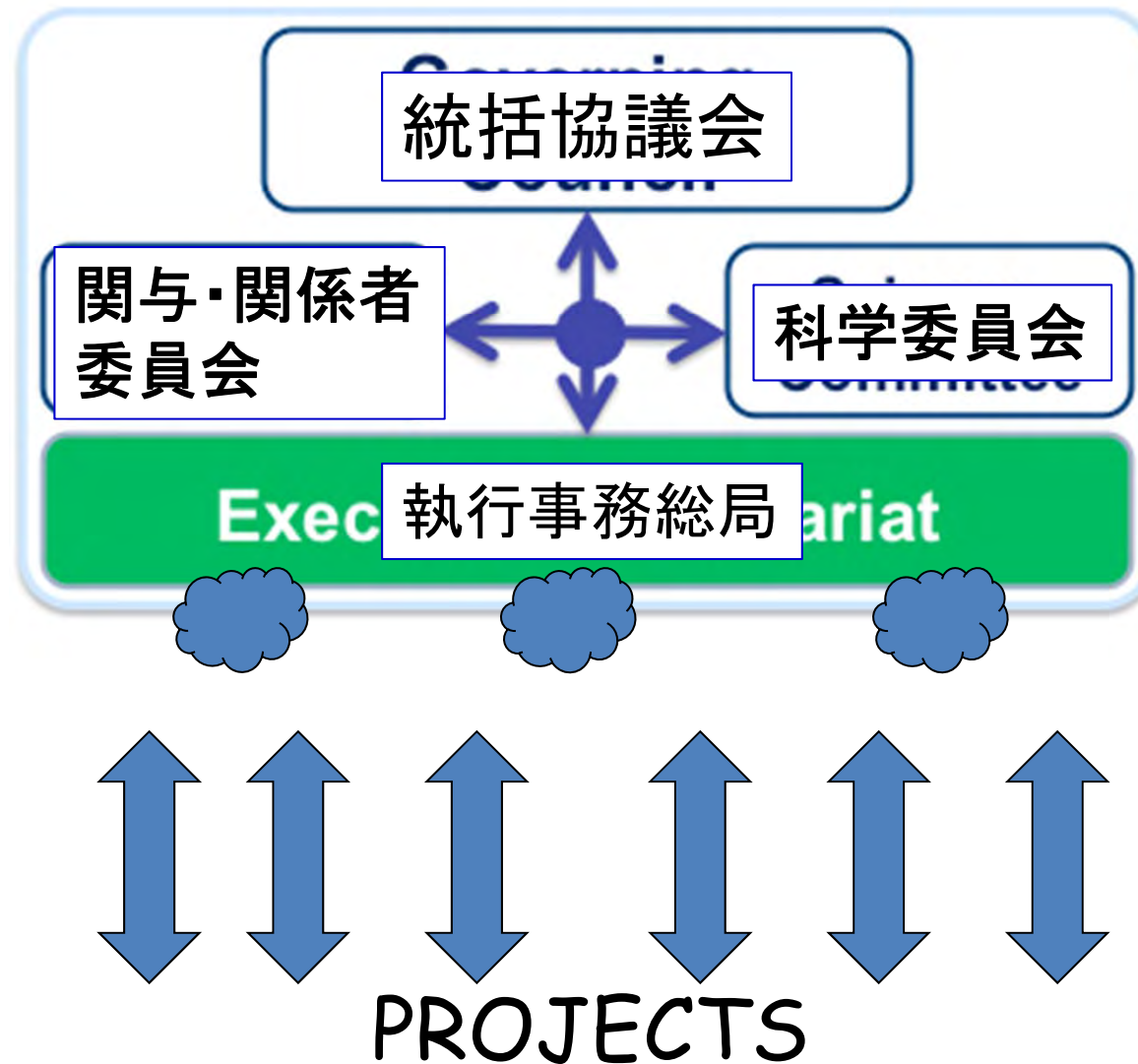
WMO as
observer

世界気象機関



国際社会科学
協議会

Future Earthの国際的な管理・統治組織

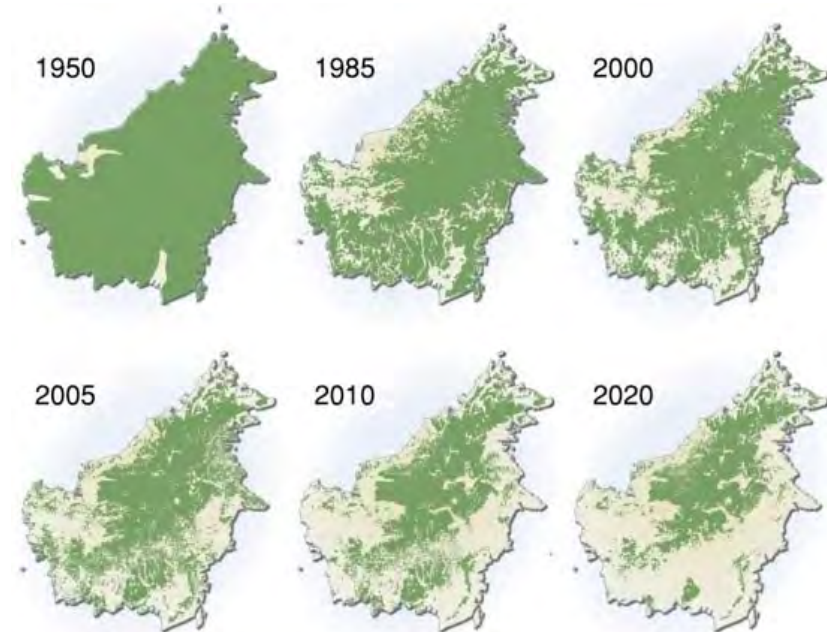


Future Earthは 何を推進するのか？

- 地球環境変化によるリスクに向き合える新しい「智」の探求
- その「智」にもとづく持続可能な地球社会へ向けての舵切り

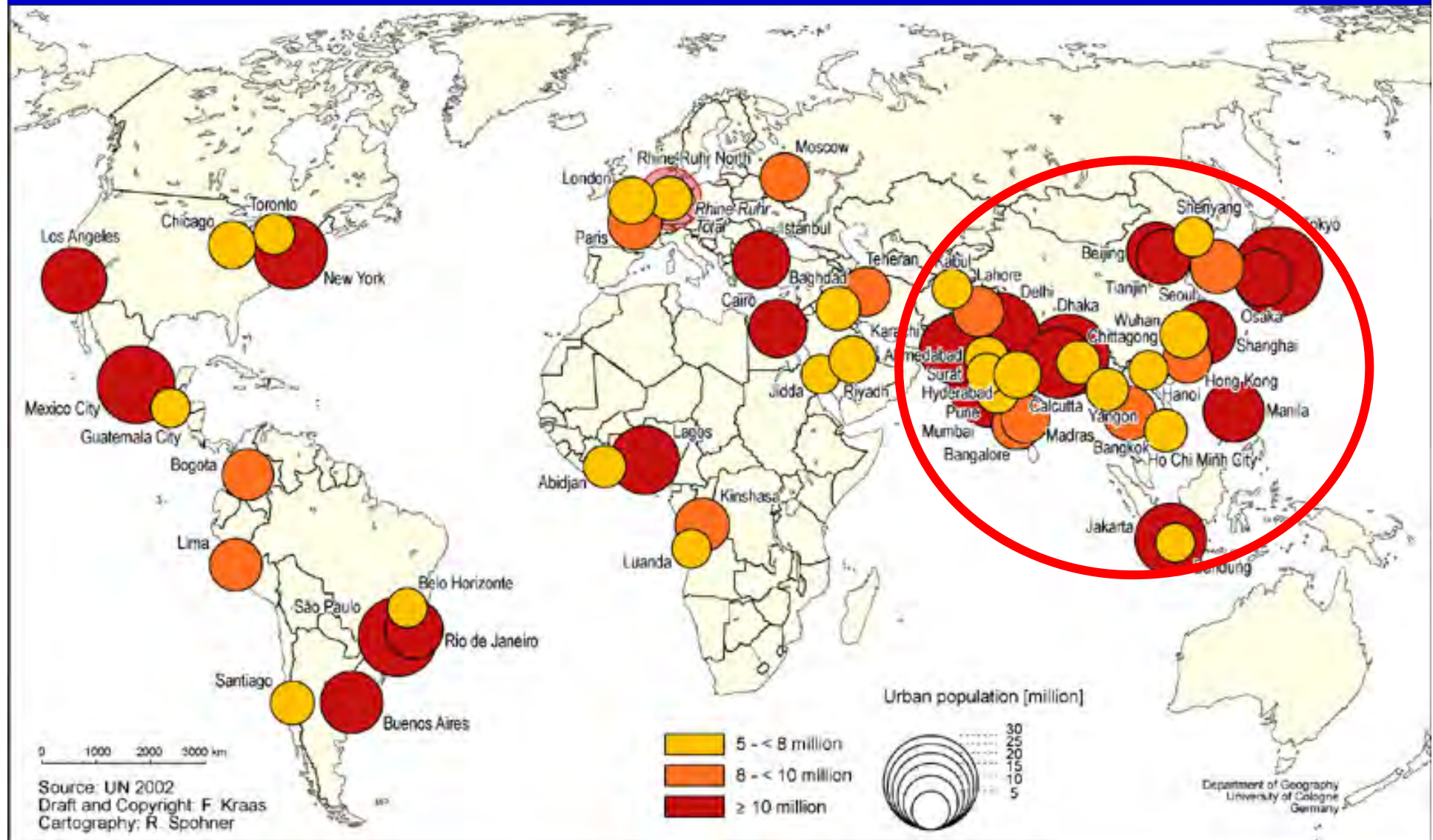
Future Earthは
アジア地域で特に重要な意味を持つ

急速に進む森林破壊と生物多様性の喪失



Asia is experiencing significant transformation of terrestrial and aquatic ecosystems. Most extensively, forest disruption and conversion continues in developing countries, particularly in the tropics in the late 20th century.

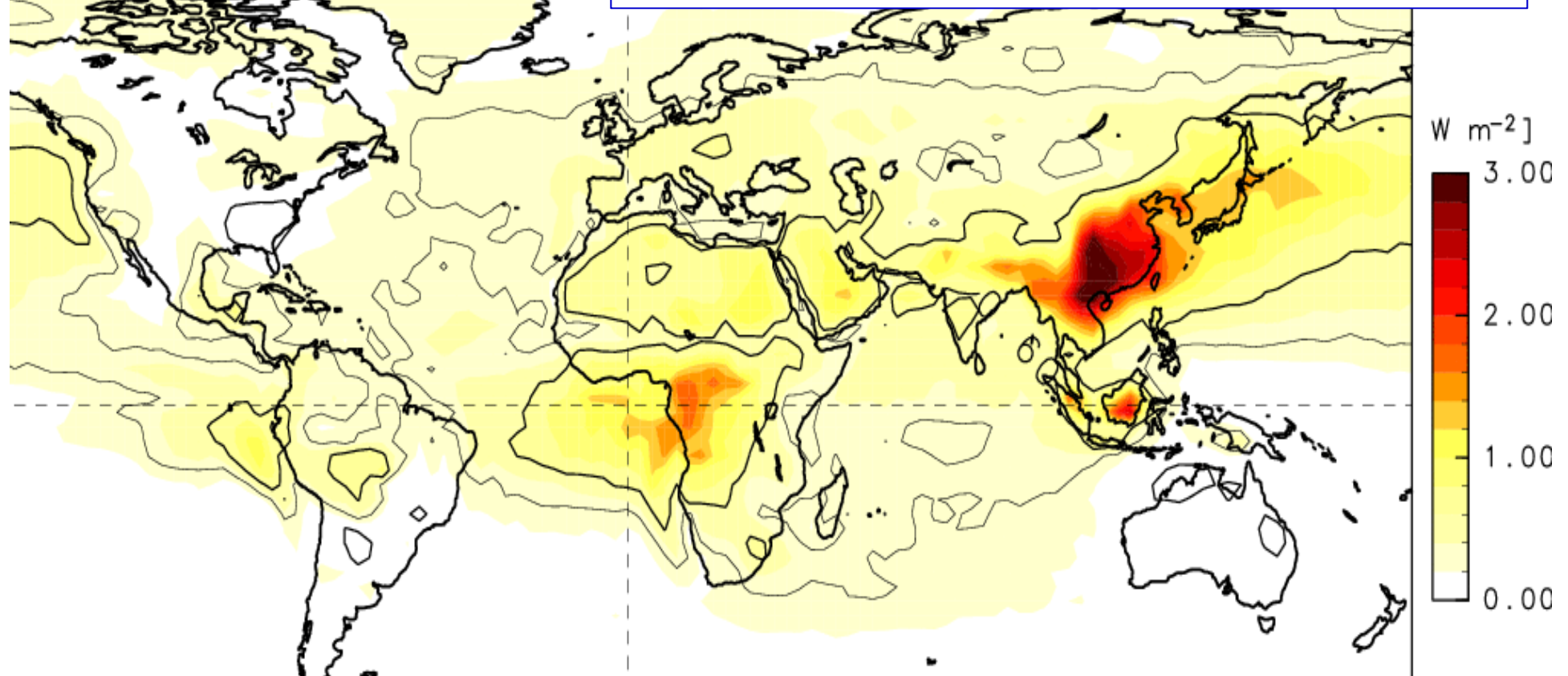
アジアには巨大都市が集中し、環境汚染が進む



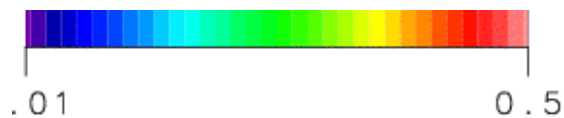
<http://www.megacities.uni-koeln.de/documentation/megacity/map/MC-2015-PGM.jpg>

ect:BC.ann

Black Carbon (煤)放出による放射強制力
(名大 須藤健吾氏提供)



モンスーンアジアは大気汚染の一大ホットスポットである



Future Earth in Asiaの重要性と日本の役割

- アジアは、世界人口の60%以上を占め、人類全体の経済活動の大きな部分を占めている。
- 地球全体の環境変化(悪化)において、アジアは一大ホットスポットとして進行している。
- 巨大都市化を含む急速な「近代化」と「古き良き」伝統的社会の矛盾が深刻化している。
- アジアにおける環境問題と持続性にどう対処し、どう解決するかという問題抜きに、地球全体の持続可能性の追求は不可能である。
- これらの問題群解決に向けた日本の主導的役割に対する国際的な期待は非常に大きい。



6月18日(火) 学術会議
フォーラム Future Earth

Future Earth は
「科学のための科学」から
「(地球)社会のための科学」を
めざす新しい国際枠組みである

ご清聴ありがとうございました！

日本におけるFuture Earthの計画・実行体制

