



地球環境科学における 国際協同研究プログラム (Global Environmental Change Programmes: GEC)

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

IHDP: International Human Dimensions Programme

地球環境変化の人的側面に関する国際研究計画

DIVERSITAS: International Programme of Biodiversity Science

生物多様性国際協同研究計画

ESSP: Earth System Science Partnership

地球システム科学パートナーシップ

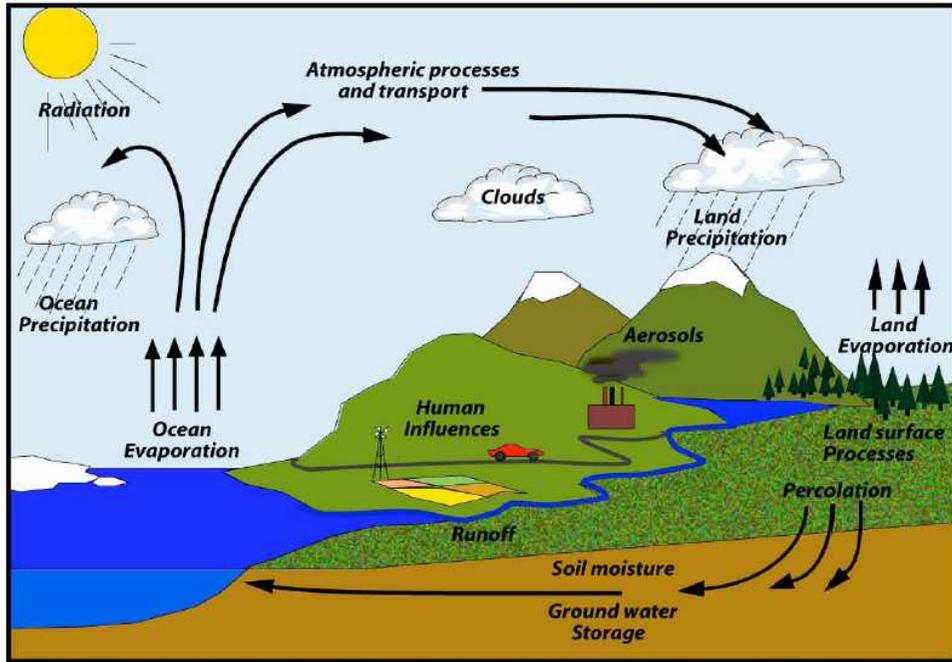


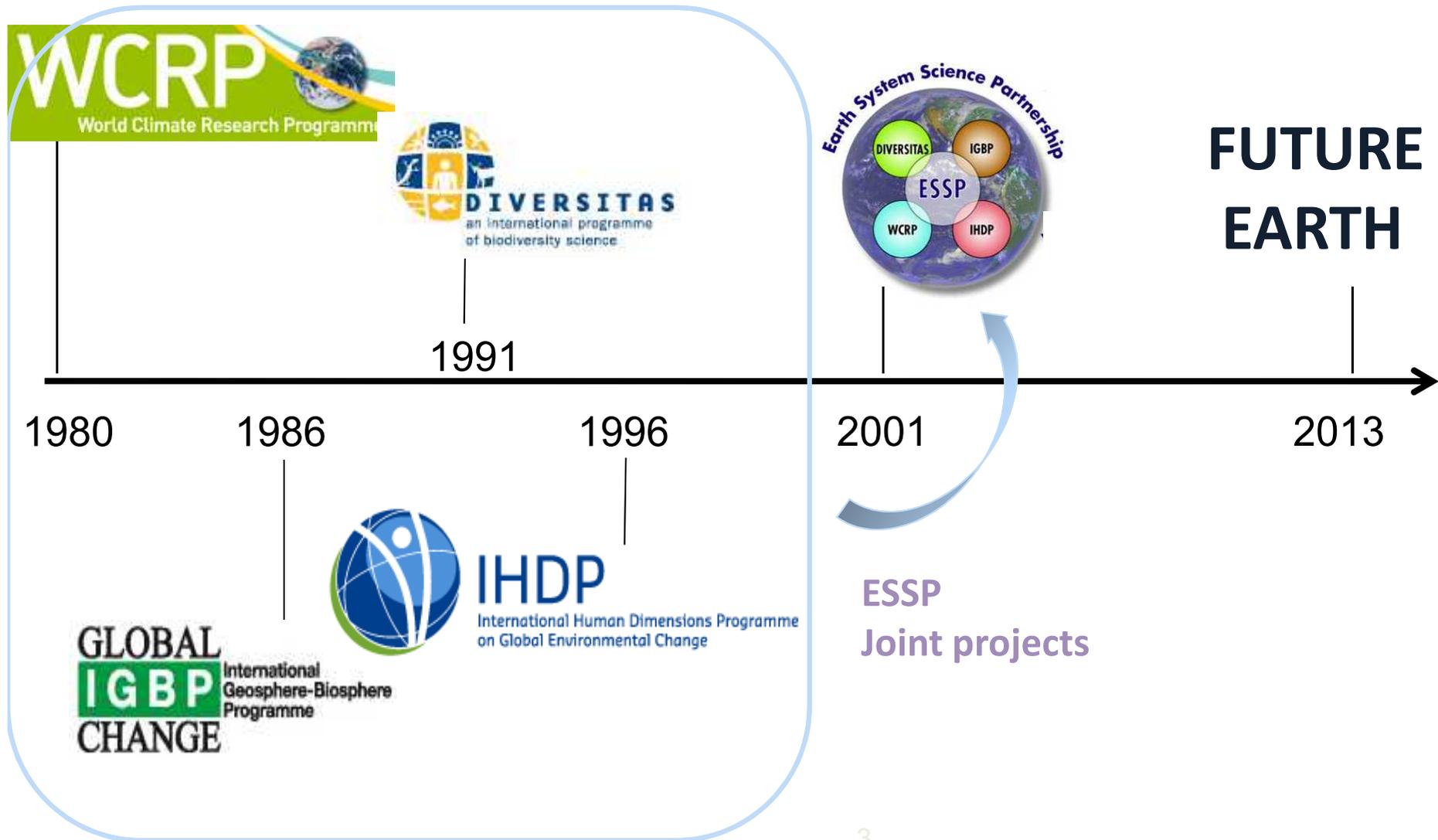
Fig. 1 depicts the hydrological cycle schematically and thus the driving by radiation and energy, the atmospheric dynamics that move water and energy around and produce clouds which block the sun, the complex land surface complete with human influences and the interactions with the atmosphere, and the surface and below surface processes that complete the water cycle (adapted from Trenberth et al., 2007).

なぜ国際協同研究プログラム(GEC)が必要か？

- シームレスな地球システム全体の理解の促進
- 国をまたがった観測(データ取得)が必要
- データの国際的な共有とアーカイブが必要
- 成果の国際社会への貢献が必要
- 国際的な知識・情報の交換の促進
(単なる国際学会ではない！)

GECs の歴史的経緯とFUTURE EARTH

Global Environmental Change Programmes and Projects where ICSU (International Council for Science) is a (co) sponsor



WCRP (世界気候研究計画)

WMO, ICSU, UNESCO-IOCの合同で遂行

- 気候の予測可能性を究明する
- 気候に対する人間活動の影響を究明する

4つの副計画

- **GEWEX**: Global Energy and Water cycle EXperiment
全球エネルギー・水循環研究計画
- **CLIVAR**: Climate Variability and Predictability
気候変動性・予測性研究計画
- **CliC**: Climate and Cryosphere
気候と寒冷圏研究計画
- **SPARC**: Stratospheric Processes And their Role in Climate
成層圏過程とその気候への役割に関する研究計画

WMO: 世界気象機関; ICSU: 国際学術連合;
UNESCO-IOC: ユネスコ国際海洋学委員会

日本におけるWCRP関連の研究プロジェクト例

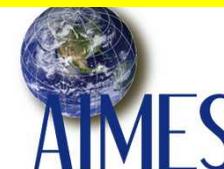
- **アジアモンスーン エネルギー・水循環研究観測計画(1996-2002)**
アジアモンスーンとその水循環の実態解明と予測へ向けた
観測とモデル研究
- **人・自然・強制プロジェクト(2002-2006)**
IPCCへの貢献をめざす地球温暖化予測と水循環変動予測を
高解像気候モデルの開発を含めて行う
- **21世紀気候変動予測革新プログラム(2007-2011)**
温暖化予測モデルの高度化および予測、モデルの不確実性の定量化・
低減、および予測情報に基づく自然災害に関する影響評価
- **気候変動リスク情報創生プログラム(2012-2016)**
気候変動予測の定量化および気候変動リスクの特定、影響評価技術の
確立と、気候変動リスクのマネジメントの基盤的情報を創出する。

IGBP: 地球圏—生物圏国際協同研究計画

物理的、化学的、生物的諸過程とその相互作用からなる地球システムの変化を理解し、そのシステムに人間活動が及ぼす影響を理解する。

以下の8つのコア・プロジェクトで構成される。

地球システムの解析・統合・モデリング
(モデルを使って地球環境の将来予測)



全球陸域研究計画
(人間による陸上の変化と持続可能な社会を構築)

地球大気化学国際協同研究計画
(大気化学組成の変化と人間への影響解明)



統合陸域生態系—大気プロセス研究計画
(陸上生態系と大気成分との相互関係解明)

海洋生物地球化学と生態系の統合研究
(海洋の物質循環と生態系の変化の解明)



沿岸域における陸地—海洋相互作用研究計画
(陸域と沿岸域での人間が加わった過程の変化の解明)

古環境の変遷研究計画
(過去の地球の環境の変化してきたかを解読)



海洋・大気間の物質相互作用研究計画
(大気と海洋の間に生じる現象とその影響の解明)

日本でのIGBP研究活動の例

研究 領域



大気

陸地

海洋



AsiaFlux(1999- 現在)
日本事務局：三枝信子
(国立環境研)

陸域植生の能力を
生かして、大気中の二酸化炭素を
吸収させ温暖化を抑制する。

様々な気候や森林タイプに対応した炭素循環のシステムを理解し、予測することを目指している。

科研費・環境総合推進費など
4-8千万円/年
北大・森林総研など
約12機関が参加



W-PASS(2006-2011)
代表：植松光夫
(東京大学)

大気と海の物質交換で人間が海洋環境に与える影響とそのフィードバックを明らかにする。

黄砂や人為起源ガスや海の生物が大気中に放出するガスで気温や水温が下がることがわかった。

科研費・特定領域
11億円
北大・名大・など
29機関、89名が参加



NEOPS(2012-2017)
代表：古谷 研
(東京大学)

太平洋を物質の循環と生態系の違いを明らかにして、海の基本台帳を作る。また海の機能を利用する社会経済の枠組みを作り、持続的な利用のためのガバナンスを形作る。

科研費・新学術領域
8億円
北大・長崎大など
75名が参加

DIVERSITAS: 生物多様性国際協同研究計画

DIVERSITAS(本部:パリ)は地球サミットを前に1991年に設立され、UNESCO等をスポンサーとしてCBDを支える科学を推進する活動を展開。1996年にICSU傘下となり、IGBP, IHDP, WCRPと連携して今日に至る。

生物多様性・生態系サービスの保全・持続利用に関する研究推進によりCBDに貢献し、GEO BON, IPBES設立・推進にも大きく貢献

3つの国際機構を研究面で支援

生物多様性条約 (CBD)

- DIVERSITASは国際生物多様性概況(GBO3)作成に貢献
- 環境省と協力してCOP10プレシンポを開催し、愛知目標設定を科学者として支援

国際観測ネットワーク(GEO BON)

- 地球観測に関する政府間会合 生物多様性観測機構
- 全球地球観測システム(GEOSS)の一翼を担う

政府間プラットフォーム(IPBES)

- 生物多様性・生態系サービス(自然の恵みの価値)の国際アセスメント機構
- 国連の下で2011年にスタート。ドイツに事務局。

DIVERSITAS関連の日本での研究例

- 環境省環境研究総合推進費
 - アジア規模での生物多様性観測・予測・評価に関する総合的研究(S9, 2011-15) 代表: 矢原徹一(九州大学)
 - 東大(予測モデル)・九大(種・遺伝子)・東北大(森林)・国立環境研(陸水)・JAMSTEC(海洋)がテーマリーダー、34機関・約100名によるプロジェクト、年間予算約3億円
 - GEO BONと連携したAP BON(アジア太平洋地域生物多様性観測ネットワーク)のコアプロジェクトとしての役割を果たしている
- JST CREST
 - 海洋生物多様性および生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出 研究総括: 小池勲夫(琉球大学)
 - 2011年度6件、2012年度6件採択。日本が提案し、DIVERSITAS, GEO BON共同で推進している国際遺伝子多様性アセスメントに関連する大型プロジェクトが進行中である。
- 総合地球環境研究所の生物多様性関連プロジェクト
 - 和田・谷内プロジェクト(琵琶湖流域の管理)、中静・市川プロジェクト(持続的森林利用)、湯本プロジェクト(日本列島環境利用史)、川端プロジェクト(生態系中の病原生物)、山村・酒井プロジェクト(生態系ネットワーク)、梅津プロジェクト(社会生態システムのレジリエンス)、佐藤プロジェクト(地域環境知)など、年間予算6000万-1.2億円。
- 創成的基礎研究費
 - 地球環境攪乱下における生物多様性の保全及び生命情報の維持管理に関する総合的基礎研究(1997-2001) 代表: 川那部浩哉(京都大学) 年間予算約3億円
 - 京都大学生態研センターが北大・東大と連携して実施。DIWPA(DIVERSITAS-West Pacific)を組織し、DIVERSITASと連携。国際生物多様性観測年(BOY)を提唱。

地球環境変化の人間の側面国際研究計画(IHDP)

IHDPはICSU(国際科学会議)、ISSC(国際社会科学協議会)、UNU(国連大学)の支援を受け、人文社会科学的側面から地球環境研究を推進している。Future Earth は地球環境問題に対する学際的なアプローチを重視しており、特にこれまで自然科学よりも出遅れていた人文社会科学面からの取り組みの強化を目指している。IHDP国内委員会ではIGBPやESSPとの共同の下で研究が先行しているGLP、LOICZ、GCPなどに加え、世界的に増加している災害に対する統合的なリスク管理を扱うIRG、地球環境問題解決に知識・学習・社会変革からアプローチするKLSC、地球システムをガバナンスの観点から研究・提言するESGをこれまでの地球環境研究の弱点を強化するものとして特に重視している。Future Earth は現在の地球環境研究の国際的な枠組みを大きく変えるものであるが、これらのコアプロジェクト等はその枠組みの構成単位として重要であり、それらの発展的な再編と強化は大きな意味を持つ。

IHDPのコアプロジェクト、共同プロジェクト

ESG: 地球システム管理プロジェクト GLP: 全球陸域プロジェクト(IGBPと共同)
IHOPE: 統合人類史プロジェクト IRG: 統合リスク管理プロジェクト
LOICZ: 沿岸域における陸域・海域相互作用プロジェクト (IGBPと共同)
UGEC: 都市化と地球環境変化プロジェクト GCP: 全球炭素プロジェクト(ESSPと共同)
GECHH: 地球環境変化と健康プロジェクト(ESSPと共同)
GWSP: 全球水システムプロジェクト(ESSPと共同)

IHDPのアライアンス、ネットワーク、イニシアチブ

KLSC: 知識・学習と社会変革プロジェクト MRI: 山地研究イニシアチブ
PERN: 人口・環境研究ネットワーク START: 地球環境変化の解析、研究、訓練システム

IHDP研究の例： 科学研究費基盤研究(S)アジアにおける持続可能な 土地利用の形成に向けて(平成21年度～25年度)

目的: 日本学術会議が2008年7月に公表した提言『陸域一縁辺海域における自然と人間の持続可能な共生へ向けて』の実現の一端を担うため、陸域の利用、即ち土地利用に焦点を当て、提言の3本の柱である地球情報基盤の整備、分野横断的研究の推進、政策の推進と教育の充実を緊密に連動させた総合的研究を、アジア、特に新興の大国ロシア(主に極東)、インド、中国、それに日本について行う。本研究の目標は、自然と人間の共生が崩れつつある地球環境危機の時代の制限的条件下における土地利用の在り方とそれに至る道筋を提示すること、及び土地利用に関連する地球環境・災害問題や食糧問題等の解決に役立つ知見とアトラス等の資料を社会に提供することにある。そこで同様の目標を掲げる国際研究計画であるGLP(国際陸域研究計画)およびIGU-LUCC(国際地理学連合土地利用・土地被覆変化研究委員会)と緊密に連携する。また先に本研究の代表者および分担者らが実施した基盤研究(S)「日本・中国の土地利用・土地被覆変化に関する地域間比較研究」の研究手法と成果を活用し、効率的な研究を行う。その際、エコロジカル・フットプリント等の総合的持続可能性指標を導入・改善することにより、土地資源的観点からの諸地域の実態の定量的理解と問題解決への貢献を、確かなものにする。

研究経費	平成21年度	21,800,000	平成22年度	17,150,000
	平成23年度	16,840,000	平成24年度	15,340,000
	平成25年度	15,840,000		