

文部科学省における 気候変動影響評価・適応に向けた 取組について

1. 地球環境科学技術分野に関する政策的背景及び国際情勢
2. 文部科学省地球・環境科学技術施策(関連施策を含む)
3. 気候変動の観測・予測研究
4. 衛星による地球観測の取組
5. 地球観測システム構築推進プラン
6. 21世紀気候変動予測革新プログラム
7. 国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」における位置付け
8. 地球規模課題対応国際科学技術協力事業
 - 8 - 1. 気候変動影響評価・適応関連課題

平成21年7月8日(水) 13:00 ~ 18:00 東京大学武田先端知ビル
文部科学省 研究開発局 海洋地球課 地球・環境科学技術推進室

1. 地球環境科学技術分野に関する政策的背景及び国際情勢

政策的背景

第3期科学技術基本計画（平成18年3月 総合科学技術会議）

- 分野別推進戦略 環境
- 国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」

環境エネルギー技術革新計画（平成20年5月総合科学技術会議）

- 地球観測、気候変動予測及び影響評価への国際貢献
国際的な気候安定化政策の基盤となる科学的知見の提供
IPCC第5次評価報告書への貢献

科学技術外交の強化に向けて（平成20年5月総合科学技術会議）

- 地球規模課題解決に向けた途上国との科学技術協力の強化
途上国における洪水・渇水被害軽減に資する情報の創出・提供
- 我が国の先端的な科学技術を活用した科学技術協力の強化
地球シミュレータによる気候変動予測データの提供
全球地球観測システム(GEOSS)に関する取組の主導的な実施

地球環境科学技術に関する研究開発の推進方策について

（平成20年7月 文部科学省 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会）

海洋基本法（平成19年4月制定）

海洋基本計画（平成20年3月閣議決定）

- 二酸化炭素の吸収等海洋における気候変動の緩和等の科学的知見の充実
- GEOSS10年実施計画に沿って地球環境変動の観測・監視に貢献

宇宙基本法（平成20年5月制定）

宇宙基本計画（平成21年6月宇宙開発戦略本部）

- GEOSS構築に向け、温室効果ガス観測、気候・水循環変動観測の実施、データ提供により宇宙外交を推進
- アジア等に貢献する陸域・海域観測衛星システム、地球環境観測・気象衛星システムを推進

国際情勢

国連気候変動枠組条約第13回締約国会合（2007年12月）

- 地球温暖化対策のための行程表「バリ・ロードマップ」を採択、2013年以降の次期枠組の交渉の場を立ち上げ

第4回地球観測サミット（2007年12月）

- 包括的な地球観測に向けた国際連携の強化について合意

気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書

- 2013年以降、第5次評価報告書公表予定

G 8 科学技術大臣会合（2008年6月）

- GEOSS等を通じ、全地球観測、予測、データ共有に取り組む

G 8 北海道洞爺湖サミット（2008年7月7～9日）

- 環境・気候変動について主要議題として議論
地球観測データに対する需要の増大に応えるため、優先分野、とりわけ気候変動及び水資源管理に関し、観測、予測及びデータ共有を強化
地球観測における途上国の能力開発を支援

平成22年度の重点事項

気候変動・地球温暖化に対する科学的知見の集積

地球観測



温室効果ガス観測技術衛星
「いぶき」(GOSAT)



アルゴフロート

地球観測衛星や研究船、ブイ等を用いた衛星、 海洋、陸上の観測・監視体制の強化

GEOSS構築に向けた観測ネットワークの高度化
及び高精度観測技術の開発
地球観測衛星による全球の温室効果ガス濃度
分布の把握
生態系における炭素循環の把握等のための技
術開発・観測研究

気候変動予測



世界最高レベルのスーパーコンピュータ「地球シ ミュレータ」を駆使した気候変動予測研究の推進

IPCC第4次評価報告書において今後の課題として
指摘されている、大陸規模より小さなスケールの予
測研究への取組を強化
第5次評価報告書に対する我が国の一層の貢献
を目指す

データの統合・解析 情報提供

多種多様な地球観測・ 予測データを、社会 的・科学的に有用な情 報に変換し、国内外に 提供

多種多様・大容量のデー
タを統合・解析する情報シ
ステム基盤(データ統合・解
析システム)の整備を推進
アジア・アフリカ諸国の水
循環の把握を行い、水災害
の被害軽減に資する情報
提供などにより、GEOSS構
築を先導

国際協力・ 科学技術外交

国際共同研究の展開・推進
科学技術を活用した地球環境問題に対する途上国等への貢献

環境対策技術の開発

気候変動に対し、短中期的対策の みならず、中長期的対策に向けた 緩和策を推進

重点的に投資をすることにより、今後
10年程度で実用化が見込め、その後
の普及により2030年頃のCO₂排出
量削減に大きく寄与しうる革新的技術
を開発
新しい触媒や材料などを開発する
基礎基盤的な技術の研究を推進

気候変動に伴う環境変化に対する 影響・対応に関する研究(適応策) を推進

地球シミュレータやデータ統合・解析
システムを活用し、関係府省との連携
により、適応策に関する研究を実施

原子力研究開発

発電過程において二酸化炭素を 排出しない原子力の研究開発の 推進

高速増殖炉サイクル技術
ITER計画等の核融合技術
原子力による革新的水素製造技術

IPCCへの貢献、GEOSSへの貢献
先進的環境科学技術の研究開発による環境問題解決への貢献
開発途上国の災害対策と温暖化対策への貢献

3. 気候変動の観測・予測研究

ニーズに基づいた観測等

地球観測

地球観測衛星による全球の温度、温室効果ガス濃度分布、土壌水分、森林・土地被覆、降水状況、雲・エアロゾルの3次元分布等の把握・監視
研究船、ブイ等の各種機器を用いた海洋、陸面、大気の観測

衛星観測データ

衛星リモートセンシング

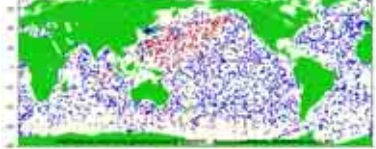


海洋観測データ

トライトンプイ



アルゴフロート



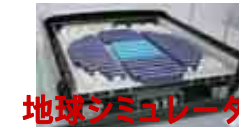
地上観測データ

シベリア域の湿潤化



予測

世界最高性能のスーパーコンピュータである「地球シミュレータ」を駆使した対策検討に適用可能な予測情報の創出



統合

多種多様な地球観測データを変換して、社会的・科学的に有用な情報とし、国内外に提供



データ統合解析システム

社会ニーズへの貢献

ニーズ

気候変動、水資源管理、災害の防止・軽減、
気象、エネルギー、農業・砂漠化、生態系、生物多様性、感染症

データの共有利活用等の推進

海外の関係諸機関

4. 衛星による地球観測の取組

*GEOSS (Global Earth Observation System of Systems)

第2回地球観測サミット(平成16年4月、東京)において、GEOSS*(複数システムからなる全球地球観測システム)の構築に合意。気候変動・水循環変動の解明、災害監視等に貢献する観測データの収集・提供のため、地球観測衛星に係る研究開発を推進。

陸域観測技術衛星「だいち」

平成18年1月打上げ、順調に運用中。

災害状況把握、資源探査等を目的としており、観測データは森林伐採域の特定など森林管理等にも貢献。

温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」

平成21年1月打上げ、順調に運用中。

温室効果ガスの濃度分布を全球にわたり偏りなく観測し、地球温暖化対策の一層の推進に貢献。

<米国が運用中の衛星に搭載しているJAXAのセンサ>

熱帯降雨観測衛星 / 降雨レーダ

熱帯・亜熱帯域の降雨観測により、異常気象の解明、洪水予報などに貢献。

改良型高性能マイクロ波放射計

全球の海面水温等の観測により、気象予報の精度向上等に貢献。

地球環境変動観測ミッション

水循環変動観測衛星を、平成23年度打上げ予定。気候変動観測衛星を、平成25年度以降打上げ予定。

地球規模での気候変動・水循環メカニズムを解明する上で有効な、海面水温や土壌水分等を長期間、継続的に観測し、気候変動予測に係る精度向上、気象・海況の把握等に貢献。

全球降水観測 / 二周波降水レーダ

平成25年度以降打上げ予定。

全球の降水観測データを高精度かつ高頻度取得し、気候変動・水循環の予測精度向上等に貢献。
JAXAは、米国の開発する主衛星に搭載する二周波降水レーダの開発を行う。

雲エアロゾル放射ミッション / 雲プロファイリングレーダ

平成25年度以降打上げ予定。

雲エアロゾルの三次元分布を全球規模で観測し、気候予測・気象予報のモデルにおける誤差の解消等に貢献。
JAXAは、欧州の開発する雲エアロゾル放射ミッション衛星に搭載する雲プロファイリングレーダの開発を行う。



5. 地球観測システム構築推進プラン

経緯

G8エビアンサミットでの小泉総理の提唱に基づき、第3回地球観測サミット(平成17年)において、全球地球観測システム(GEOSS)構築10年実施計画を策定

我が国においては、総合科学技術会議が、「地球観測の推進戦略」(平成16年)をとりまとめ

我が国がGEOSSの構築に向けて先導的に取り組むべき課題を「地球観測システム構築推進プラン」により推進

G8北海道洞爺湖サミット(平成20年)において「気候変動の観測等を強化することにより、国連専門機関の事業を基礎としたGEOSSの枠内の努力を加速化する」との首脳宣言を採択

事業内容

10年実施計画において優先度の高い観測研究であり、日本が適切な国際分担の下に実施することで地球観測システムの構築に大きく貢献する以下の研究を推進。

日本が先導して技術革新を行うことにより、その実現が図れるもの

日本に直接的な影響のあるアジア・太平洋地域の事象に関する国際的な観測研究であり、海外に十分な観測を行う能力がなく、日本のリーダーシップにより観測ネットワークの形成が可能となるもの

特に、現在の気候変動予測では、炭素循環がもたらす温室効果ガス収支へのフィードバックは大きな不確実性を持っていることから、温暖化予測の不確実性を減らすために必要不可欠な、海洋の炭素循環観測の高度化や、生態系観測ネットワーク・モデル構築、海洋生態系を含めた統合観測研究等を強化して推進

プロジェクト

地球温暖化・炭素循環観測研究プロジェクト



開発中の海洋二酸化炭素センサー(漂流ブイ)

地球温暖化の主要な要因である二酸化炭素の循環の把握等のための新規技術開発、観測研究等

水循環・気候変動観測研究プロジェクト



船舶やブイ、グライダー等による海洋の3次元的な海洋物理・物質循環・生態系の国際統合観測

水循環・気候変動に重大な影響を及ぼす海洋の観測空白域について、3次元的な統合観測研究と、その成果を活用したデータ同化の改良のための研究開発

対流圏大気変化観測研究プロジェクト



大気中に浮遊する火山灰・黄砂等の微粒子

対流圏中の物質(オゾン、エアロゾル等)の3次元的な高精度観測技術の開発と気候への影響のモニタリング研究等

公募により適切な研究課題 実施機関を選定

地球温暖化・炭素循環への対応

- ・GOSATや海洋二酸化炭素センサー等を活用した、高密度・高精度の二酸化炭素分布図の作成・循環メカニズムの解明
- ・温暖化予測の不確実性要因の減少に寄与

水循環・気候変動への対応

- ・我が国を含む各地域の降水、気候変動予測能力の向上

対流圏大気変化への対応

- ・人間活動等により地表から対流圏に放出される物質が、大気汚染、酸性雨、気候変動に及ぼす影響の全球規模でのモニタリングと予測に寄与

GEOSS構築10年実施計画に謳われた社会・経済的利益の実現
我が国を含むアジア各国に多大の利益
温暖化予測の精度向上・不確実性低減

6. 21世紀気候変動予測革新プログラム

地球温暖化予測の重要性

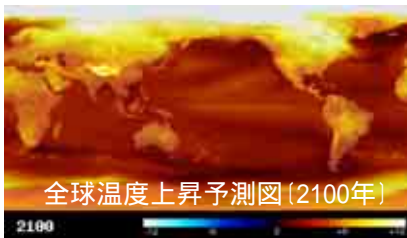
予測の現状 [気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次評価報告書(2007)]

21世紀末の地球の平均地上気温は、化石エネルギー源を重視しつつ、高い経済成長を実現する社会では**約4.0度(2.4度~6.4度)上昇**すると予測

我が国の最新の予測結果

深刻な環境影響がもたらされることを示唆

北極圏の気温が現在より10 以上上昇し、氷が相当部分融ける。



信頼度の高い温暖化予測により、**確かな科学的根拠を示す事が急務**

2013年頃に予定されているIPCC第5次評価報告書とりまとめに向けて、**集中的に投資することが必要**

強化指針

- 「G8北海道洞爺湖サミット首脳文書」:地球観測データに対する需要の増大に応えるため、我々は、優先分野、とりわけ**気候変動及び水資源管理に関し、観測、予測及びデータ共有を強化**することにより、国連専門機関の事業を基礎とした全球地球観測システム(GEOSS)の枠内の努力を加速する。
- 「G8科学技術大臣会合議長サマリー」:最新の科学技術を用いた**全地球観測、予測、データ共有の重要性**が指摘された。
- 「低炭素社会づくり行動計画」:「環境エネルギー技術革新計画」:地球上の地域ごとの**気候変動予測など、観測・予測精度の向上を図り、IPCCの第5次評価報告に向けてより一層の貢献**を果たし、国際的枠組み作りへの有効な情報、知見を提供する。また、開発途上国を中心とした海外への地球観測データや地域の環境影響評価・予測結果等の提供を通じ、国際貢献を図る。
- 「IPCC第4次評価報告書政策決定者向け要約」:大陸規模より小さなスケールの気温変化についての観測結果を再現したり、変化の要因を特定するのはまだ困難である。

プログラム内容

長期気候変動(2300年まで)の予測

雲解像度モデルの高度化

近未来(20~30年後)の予測

海洋乱流シミュレーションの高度化

極端現象(台風・集中豪雨等)の予測



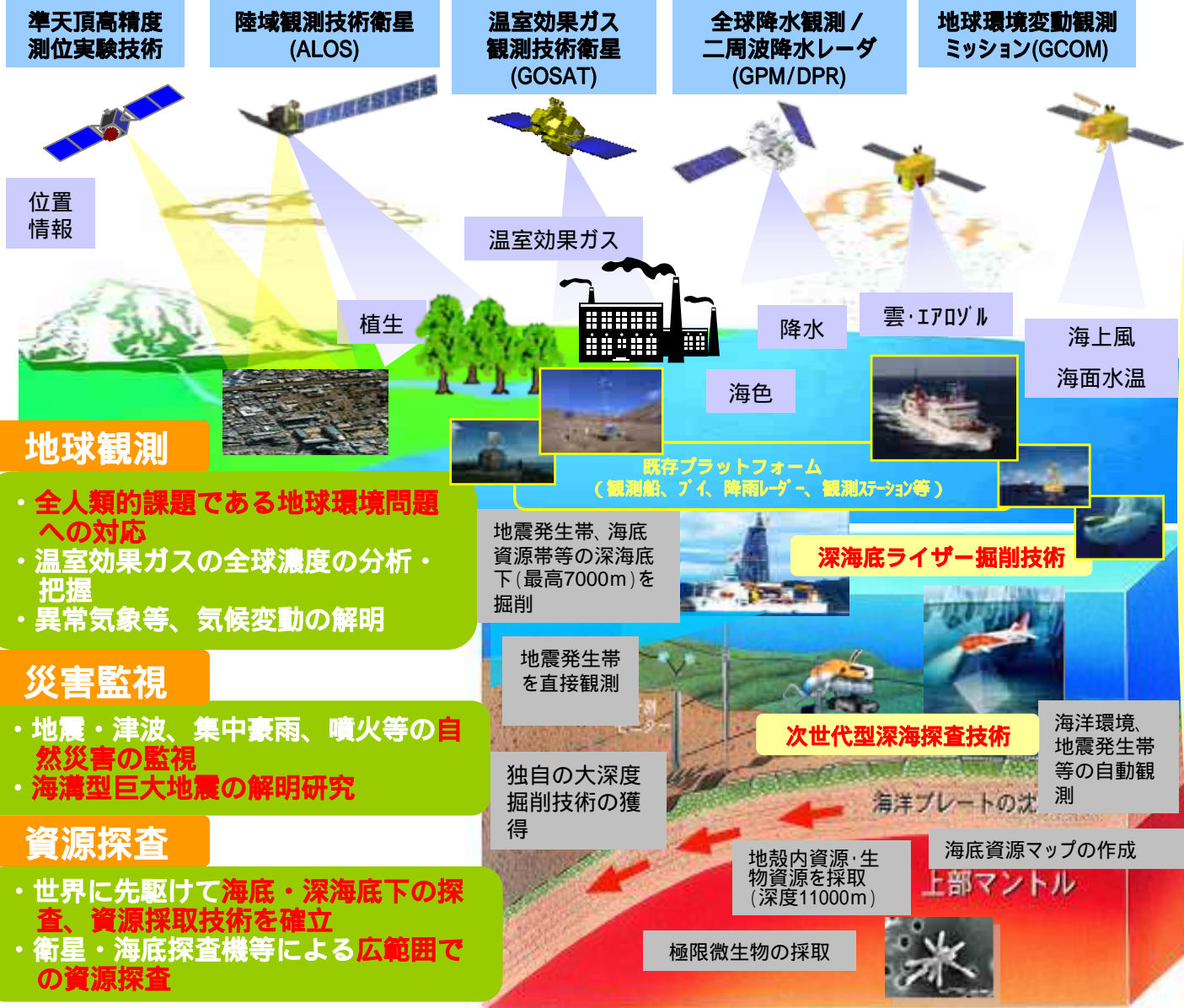
IPCC 第5次評価報告書への貢献

環境省・地球環境研究総合推進費(S-4・S-5)等、影響評価研究へ成果を提供

世界最高性能の地球シミュレータを駆使して気候変動予測モデルによるシミュレーション計算を行い、**高い精度・解像度をもつ温暖化予測情報を提供し、政策検討、対策立案に資する。**

国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」

宇宙から深海底下まで、我が国の総合的安全保障に不可欠な観測・探査活動（地球観測、災害監視、資源探査）の基盤となるシステムを確立する。



データ統合・解析

地球観測

【地球温暖化】
【水循環】
【生態系】

<事業主体>
東京大学
海洋研究開発機構
宇宙航空研究開発機構

データの共用化など

災害監視 資源探査

【地震・津波】
【地殻構造】

<連携機関>
防災科学技術研究所
気象庁
産業技術総合研究所
海洋研究開発機構
宇宙航空研究開発機構
など

意思決定支援
「情報」の提供



統合観測データ
セットの提供



データ利用者



研究機関



関係省庁等

地球観測

- ・全人類的課題である地球環境問題への対応
- ・温室効果ガスの全球濃度の分析・把握
- ・異常気象等、気候変動の解明

災害監視

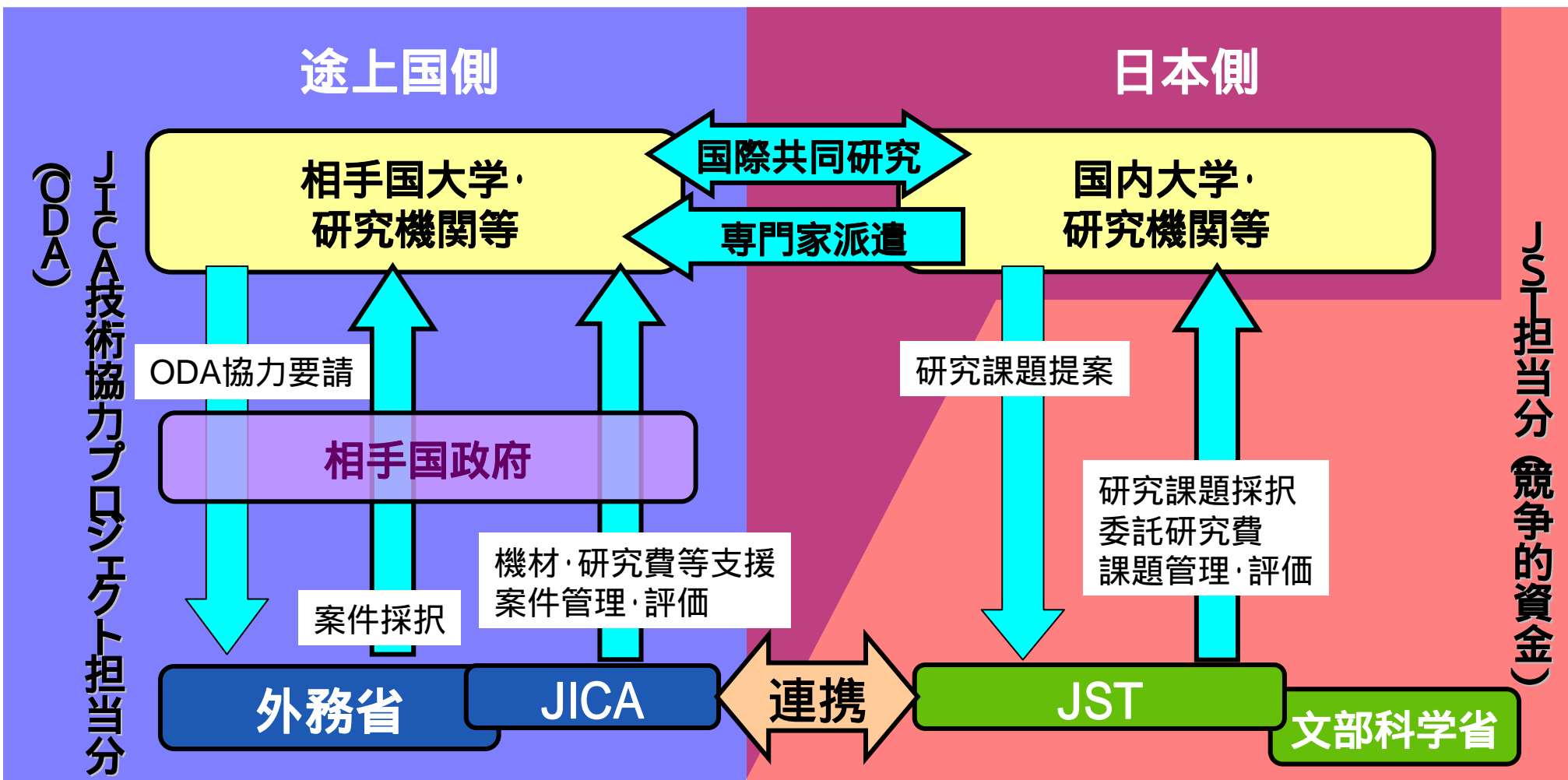
- ・地震・津波、集中豪雨、噴火等の自然災害の監視
- ・海溝型巨大地震の解明研究

資源探査

- ・世界に先駆けて海底・深海底下の探査、資源採取技術を確立
- ・衛星・海底探査機等による広範囲での資源探査

8. 地球規模課題対応国際科学技術協力事業

日本の優れた科学技術とODAとの連携により、アジア・アフリカ等の開発途上国と環境・エネルギー、防災、感染症分野等における科学技術協力を推進。外務省、ODA支援機関と連携し、日本と開発途上国との共同研究を推進。



8-1. 気候変動影響評価・適応分野に関連する課題

平成20年度（環・エネ：7課題、防災：3課題、感染：2課題）

研究代表者	所属機関	相手国	研究課題名
沖 大幹	東京大学生産技術研究所	タイ	気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システムの構築
茅根 創	東京大学大学院理学系研究科	ツバル	海面上昇に対するツバル国の生態工学的維持
佐藤 政良	筑波大学大学院生命環境科学研究科	エジプト	ナイル流域における食糧・燃料の持続的生産

平成21年度（環・エネ：12課題、防災：5課題、感染：4課題）

研究代表者	所属機関	相手国	研究課題名
磯田 博子	筑波大学北アフリカ研究センター	チュニジア	乾燥地生物資源の機能解析と有効利用
田中 仁	東北大学大学院工学研究科	ボリビア	氷河減少に対する水資源管理適応策モデルの開発
中川 一	長崎大学	バングラデシュ	高潮・洪水被害の防止軽減
山形 俊男	海洋研究開発機構	南アフリカ	気候変動予測とアフリカ南部における応用
山中 大学	海洋研究開発機構	インドネシア	短期気候変動励起源地域における海陸観測網最適化と高精度降雨予測