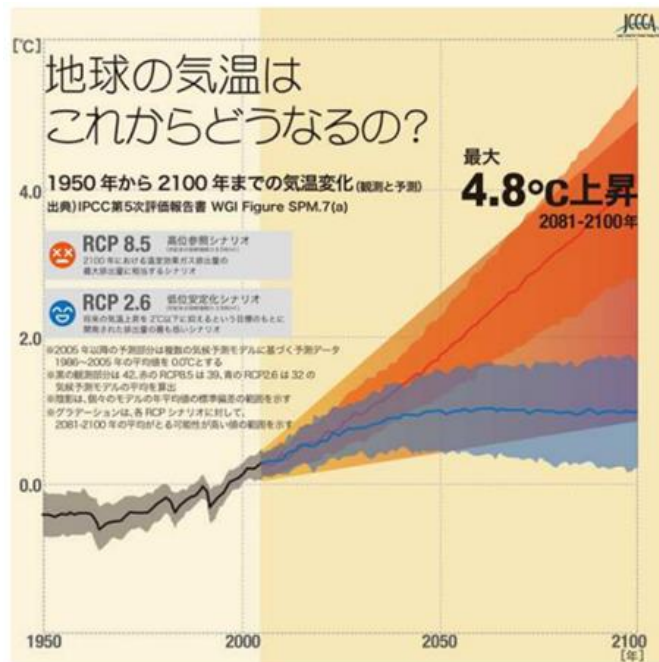
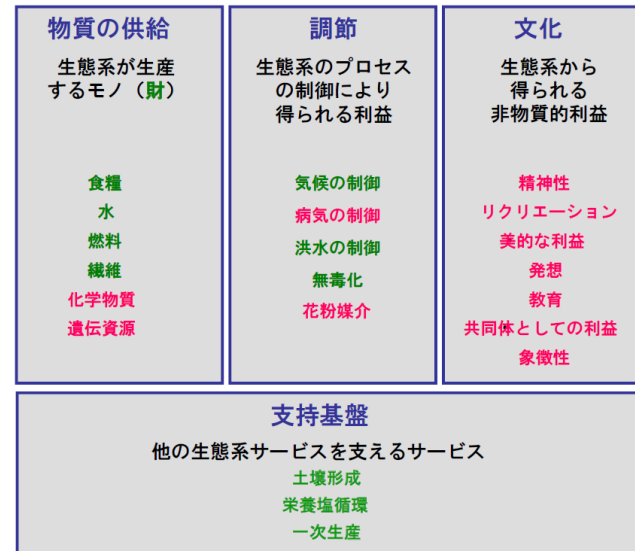


# 環境分野の社会的課題 (地球規模課題)



IPCC第5次評価報告書第1作業部会報告書(2013)

## 生態系サービス：人間が生態系から得る利益

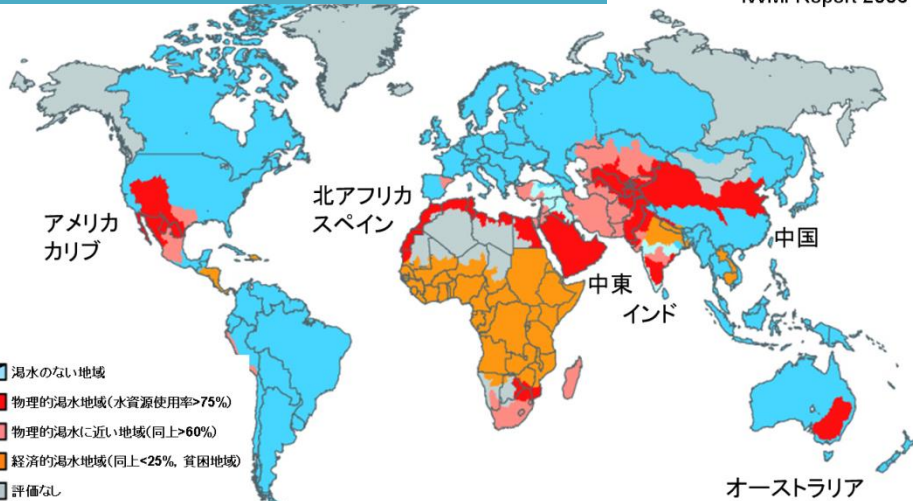


赤字で示した項目は、生物多様性がとくに重要なサービス

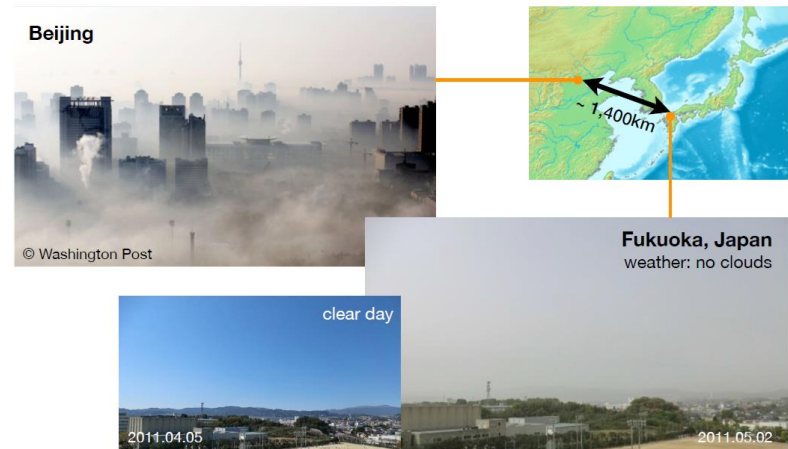
ミレニアムアセスメント

(<http://www.millenniumassessment.org/en/about.slideshow.aspx>)に加筆

## 物理的および経済的な渇水地域



## Transboundary air pollution to Japan



Primary season of air pollution in China: from fall to spring (worst in winter)  
Primary season of transboundary air pollution to Japan: from March to June

# 環境分野の研究開発の俯瞰図

人と関わりあう物理空間および生態系をシステムとして理解し、顕在化した事象への対処のみならず起こりうる事象を予測し対処することで、人と自然の営みを維持・発展させるための研究開発分野

定義

社会実装技術

構成技術

共通要素技術

学術研究

システム・設計・エンジニアリング

人文社会技術（法・規制・制度、社会受容、経済性評価）

## 循環型社会

### 水循環

- ・地域循環・全球循環
- ・水システム（上下水、循環・再利用、浄化等）

### リサイクル・廃棄物処理

- ・物理的・化学的・生物学的処理技術
- ・中間・最終処理技術

### 農林水産業の環境技術

- ・省エネ・省水・省肥料農業
- ・畜産廃棄物管理
- ・漁業資源管理

### 資源・生産・消費管理

- ・ゼロエミッション
- ・環境配慮設計（DfE）
- ・クリーナープロダクション
- ・サプライチェーンマネジメント
- ・ライフサイクルアセスメント
- ・物質フロー・ストック分析

### 都市・開発

- ・都市・地域計画
- ・環境影響評価
- ・適正技術

## 気候変動

### 適応策

- ・農林水産業
- ・水資源・水環境（淡水域・海水域）
- ・生態系
  - ・防災・減災
  - ・都市
- ・健康

### 緩和策

- ・エネルギー（再生可能エネルギー、高効率発電、CCS・CCSU、省エネ等）
- ・農林水産業・生態系
  - ・ヒートアイランド対策
- ・（海外技術移転・経済取引）

### 気候変動把握・（影響）予測

- ・観測・モニタリング（リモートセンシング・実測等）
- ・モデルリング・シミュレーション

## 環境汚染・健康

### 化学物質管理

- ・スクリーニング評価
- ・健康リスク評価
- ・生態リスク評価

### 大気汚染

- ・観測・計測
- ・予測・評価
- ・排出源特定
- ・浄化・回復

### 水質汚染

- ・観測・計測
- ・予測・評価
- ・排出源特定
- ・浄化・回復

### 健康・環境影響

- ・有害物質
- ・病原微生物、衛生
- ・都市環境（高温等）
- ・疫学調査

### 多媒体動態・物質循環

- ・観測・計測
- ・予測・評価（拡散、分解、変態、蓄積（極地蓄積・生物濃縮））
- ・元素循環（CNP等）

### 土壌・地下水汚染

- ・観測・計測
- ・予測・評価
- ・排出源特定
- ・浄化・回復

## 生態系・生物多様性

### 生態系サービスの評価・管理

- ・生態系機能・サービスの理解
- ・経済評価・定量評価
- ・管理・持続的利用への活用
- ・（保全・再生？）

### 生態系・生物多様性の把握・予測

- ・衛星、ロガー、センサ等による把握
- ・インフォマティクス
- ・ゲノム科学
- ・マクロ生態学

### 観測・計測技術

- ・衛星観測・航空機観測（リモートセンシング）
- ・観測網・センサー・モニタリング
- ・微量分析・組成分析
- ・一斉分析・網羅分析

### 予測・評価技術

- ・モデルリング・シミュレーション
- ・データ同化・高精度化
- ・ダウンスケールリング
- ・影響評価・リスク評価

### 対策技術

- ・緩和・適応
- ・未然防止・修復・浄化
- ・保全・管理
- ・資源回収・リサイクル

### 環境情報基盤・利活用

- ・データ収集・共有・管理
- ・データ統合・解析・利活用
- ・ネットワーク・インタフェース
- ・高速度処理

【人文社会科学】  
【自然科学】

法学、経済学、社会学、政治学、国際関係、行政学、哲学、教育学、倫理・道徳 等  
土木工学、建築学、統計学、材料工学、化学工学、生態学、農芸化学、保健・衛生、情報学、システム科学、防災学、物理学、化学、生物学、地球惑星科学、工学、農学、医学、数学 等

災害時等（非定常時）の視点の導入

# 環境分野の研究開発領域

定義

人と関わりあう物理空間および生態系をシステムとして理解し、顕在化した事象への対処のみならず起こりうる事象を予測し対処することで、人と自然の営みを維持・発展させるための研究開発分野

社会実装技術

システム・設計・エンジニアリング

## 循環型社会区分

規制・制度、社会受容、経済性評価

1. 水循環
2. リサイクル・廃棄物処理
3. 農林水産業の環境技術
4. 資源・生産・消費管理
5. 都市・開発

### 水循環

- ・地域循環・全球循環
- ・水システム（上下水、循環・再利用、浄化等）

### リサイクル・廃棄物

- ・物理的・化学的・生物学的技術
- ・中間・最終処理技術

### 消費管理

- ・ライフサイクルアセスメント
- ・環境影響評価
- ・リスク分析

### 都市・開発

- ・都市・地域計画
- ・環境影響評価
- ・適正技術

### 気候変動

#### 適応策

## 気候変動区分

1. 気候変動把握・（影響）予測
2. 緩和策
3. 適応策

### 気候変動把握・（影響）予測

- ・観測・モニタリング（リモートセンシング・実測等）
- ・モデルリング・シミュレーション

## 環境汚染・健康区分

1. 大気汚染
2. 水質汚染
3. 土壌・地下水汚染
4. 多媒体動態・物質循環
5. 化学物質リスク管理
6. 健康・環境影響

- ・観測・予測
- ・排出源・浄化

### 健康・環境影響

## 生態系・生物多様性区分

1. 生態系・生物多様性の把握・予測
2. 生態系サービスの評価・管理

- ・インフォマティクス
- ・ゲノム科学
- ・マクロ生態学

環境技術

共通要素技術

学術研究

【人文社会科学】  
【自然科学】

法学、経済学、社会学、政治学、国際関係、行政学、哲学、教育学、倫理・道徳 等  
土木工学、建築学、統計学、材料工学、化学工学、生態学、農芸化学、保健・衛生、情報学、システム科学、防災学、物理学、化学、生物学、地球惑星科学、工学、農学、医学、数学 等

災害時等

の導入

# 主要国のエネルギーを取り巻く動向

国・地域	特徴
米国	<ul style="list-style-type: none"> <li>シェール革命によりエネルギー自立が可能な状況</li> <li>自前のクリーンエネルギーへの投資</li> <li>基礎研究を含めてDOEが中心、基礎研究の重要性を明示。</li> <li>「エネルギーフロンティア研究センター（EFRC）」、「エネルギーイノベーション・ハブ」、「エネルギー高等研究計画局（ARPA-E）」の3体制</li> </ul>
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年のEUの公式目標、いわゆる「トリプル20」（GHG排出量の20%削減、再生可能エネルギーシェア20%達成、エネルギー消費効率20%改善）</li> <li>Horizon 2020（7年間の総額）：多国間の研究開発体制を拡大強化 安全かつクリーンで、効率的なエネルギー（59億3,100万ユーロ） スマートな輸送、環境に配慮した統合型の輸送の開発（63億3,900万ユーロ） 気候問題への対処、環境、資源効率および原材料の研究（30億8,100万ユーロ）</li> <li>SET-PLANにおいて、再生可能エネルギー利用拡大、二酸化炭素回収貯留（CCS）、送電網、燃料電池・水素、高効率エネルギー利用にフォーカス</li> </ul>
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022年までに原子力発電から完全撤退</li> <li>一極集中型の化石・原子力発電所から分散型の再生可能エネルギーへの転換</li> <li>省庁間の明確な役割分担 <ul style="list-style-type: none"> <li>①連邦経済技術省：エネルギー効率、エネルギー貯蔵、送配電、炭素回収&amp;貯蔵、燃料電池など</li> <li>②連邦環境自然保護原子力安全省：風力、太陽（光、熱）、地熱、水力、海洋などの再生可能エネルギー</li> <li>③連邦食糧農業消費者保護省：バイオエネルギー</li> <li>④連邦教育研究省：エネルギー分野の基礎研究</li> </ul> </li> </ul>
英国	<ul style="list-style-type: none"> <li>EUにおける主要なエネルギー産出国のひとつ。エネルギー自給率、約60%（2013年）</li> <li>経済性や環境性を重視した低炭素化が可能な代替エネルギーの研究開発を推進。</li> <li>特に地理的・気候的特徴を生かした海洋エネルギー（洋上風力、波力、潮位差）を重要な位置付け、洋上風力の開発推進後押し</li> </ul>
フランス	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025年までに原子力依存度を2010年時点の75%から50%に低減</li> <li>原子力技術については基礎から応用までを含めた古くからの蓄積や業績があり、原子力・代替エネルギー庁CEAを中心に研究をリード</li> <li>研究開発政策が課題解決型（イノベーション）志向へシフト</li> </ul>
中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>2011～15年の5年間に「一次エネルギー消費に占める非化石エネルギーの割合を11.4%まで上昇、単位GDPあたりのエネルギー消費を16%削減、単位GDPあたりの二酸化炭素排出量を17%削減」という、省エネ・排出削減に関する拘束性目標を設定</li> <li>2050年までに原子力発電の割合を全電力の25～30%、再生可能エネルギーの割合を20～25%</li> <li>研究開発に関しては全包围網的</li> </ul>
韓国	<ul style="list-style-type: none"> <li>韓国電力公社（KEPCO）は政府出資比率51%の半国営会社</li> <li>原子力に関しては、2035年までに29%</li> <li>エネルギー革新技术プログラムの推進の方向性として、分散化、クリーン化、効率化、安全、知能化</li> <li>太陽光と風力を主要エネルギー源として育成</li> <li>再生可能エネルギーの大量導入時における系統安定（DRやエネルギー貯蔵システムなどのEMS）、エネルギーIoT、炭素回収（CCUS）に注力</li> </ul>

# 主要国のエネルギー政策（研究開発含む）

国・地域	エネルギー政策	科学技術・イノベーション政策	エネルギー研究開発・科学技術計画	重点領域・技術
日本	第4次エネルギー基本計画（2014）	・第5期科学技術基本計画(2016-2020年度) ・科学技術イノベーション総合戦略	環境エネルギー技術革新計画（平成25年）	「革新的技術」として、37の技術を特定
米国	未来の安定したエネルギーを確保するための構想（Blueprint for a Secure Energy Future）（2011）	総合的な計画は無。（大統領府が方向性と優先付を行い、各省庁等が個別に策定）	DOE Strategic Plan 2014-2018	EFRCでは、下記の10の重点領域を抽出。水素エコノミー、太陽エネルギー利用、超電導、固体照明、先進核エネルギーシステム、輸送用燃料のためのクリーン・高効率燃焼、ジオサイエンス、電気エネルギー貯蔵、極限環境下の材料、エネルギーのための触媒
EU	・エネルギー・気候変動政策パッケージ（2007） ・Energy 2020（2010） ・2030年の気候変動・エネルギー政策目標（2014）	Horizon 2020（2014-）	欧州戦略的エネルギー技術計画（SET-PLAN）	SET-PLANでは、再生可能エネルギー利用拡大、二酸化炭素回収貯留（CCS）、送電網、燃料電池・水素、高効率エネルギー利用
ドイツ	10のエネルギーアジェンダ（2014）	新ハイテク戦略（2014-）	第6次連邦政府エネルギー研究プログラム（2011-2014）	連邦経済エネルギー省（BMWi）、連邦環境・自然保護・建設・原子炉安全省（BMUB）及びBMBFの三省による3つの研究イニシアティブ -ソーラー建物/高効率エネルギー都市 -持続可能な送電網 -エネルギー貯蔵システム
英国	2050年までの展望（2050 Pathways Analysis）（2010）	成長計画：科学とイノベーション（Our plan for growth: science and innovation）（2014-）	DECC ・「低炭素移行計画（LCTP）」（2009-） ・「UK再生可能エネルギー戦略」	今後投資すべき八大技術（Eight Great Technologies）の一つとして、エネルギー貯蔵
フランス	2050年のエネルギー構想（Energies 2050）（2012）	・France Europe 2020（2015-） ・イノベーションのための原則と7の大志（2013-）	France Europe 2020（2015-）	「イノベーションのための原則と7の大志」の7つの戦略分野：エネルギーの貯蔵、材料のリサイクル（レアメタル）、海洋資源の有効活用（金属および海水の淡水化）
中国	エネルギー発展『第12次5カ年』計画（2013）	・中長期科学技術発展計画（2006-2020） ・第12次5カ年科学技術発展計画	国家エネルギー科学技術『第12次5カ年』計画（2011）	重大特定プロジェクトとして ①大規模な油田と炭層ガスの開発 ②大型先進加圧水型炉と高温ガス冷却炉による原子力発電所の建設 ③水質汚染の抑制と管理体制の確立
韓国	第二次国家エネルギー基本計画（2013～2035年）	第3次科学技術基本計画（2013-2017）	第3次エネルギー技術開発計画（2014-2023）	エネルギー革新技術の方向性として、分散化、クリーン化、効率化、安全、知能化を掲げ、17個のプログラムを特定

# 国際動向

- 以下の参考資料や今後の現地調査を基に、下記のようにまとめていくことを予定

	日本	米国	EU	ドイツ	英国
カントリーリスクを考慮した資源確保					
電力設備（発電、送配電）の効率向上					
原子力問題の解決					
再生可能エネルギーの利用拡大					
エネルギー消費の効率化・省エネルギー					
低位熱・エネルギーの有効利用					
エネルギーネットワークの高度化					
その他（基盤技術を含む）					