

# 気候変動問題に対する総理の新提案 (2007年5月) & ロンドン条約と 二酸化炭素海底下地層貯留

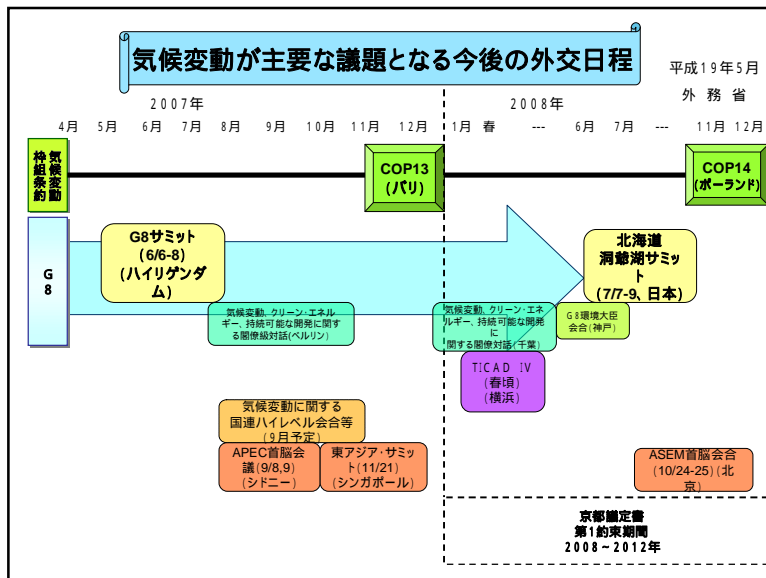
環境省地球環境局環境保全対策課  
課長補佐 瀬川 恵子

## ● ● ● 本日の概要

美しい星へのいざない(総理の新提案)  
~ 3つの提案・3つの原則(平成19年5月24日)

ロンドン条約と二酸化炭素海底下地層貯留  
・二酸化炭素を海底下地層貯留できる廃棄物等として追加(昨年11月 今国会5月23日に法案成立)

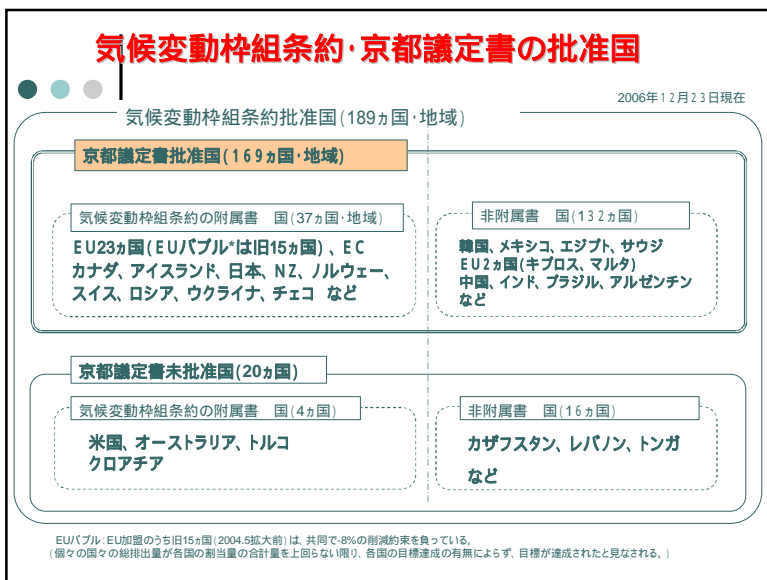
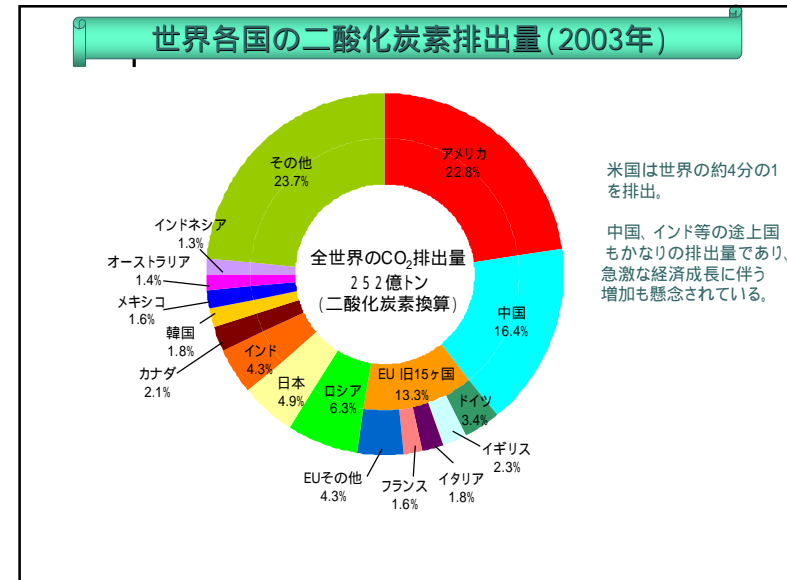
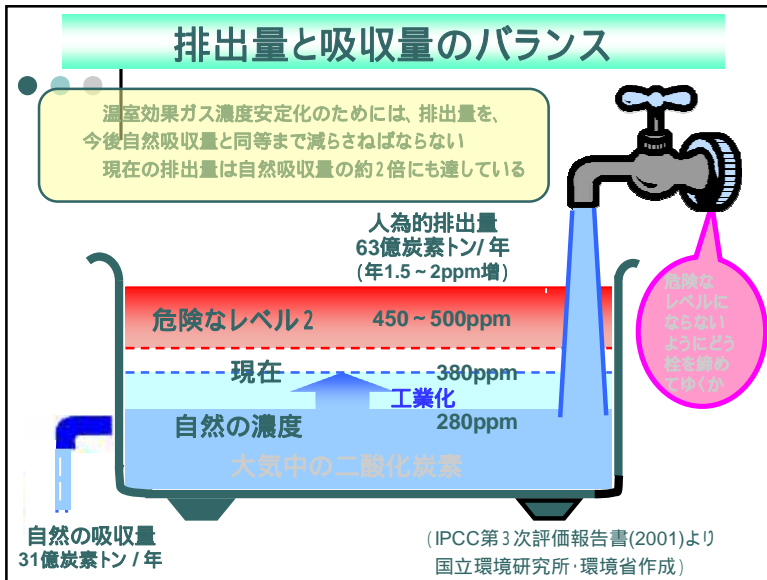
ロンドン条約の国際交渉  
・国際交渉の主要アクター(プレイヤー)  
・二酸化炭素海底下地層貯留の場合



## ● ● ● 美しい星へのいざない(総理の新提案) ~ 3つの提案・3つの原則 (2007年5月24日スピーチ)

- 世界全体の排出量削減のための長期戦略の提唱
- ・世界全体の排出量を現状から2050年までに半減  
世界共通目標
  - ・「革新的技術の開発」(二酸化炭素地中貯留含む)と「低炭素社会づくり」。  
2013年以降:「3原則」  
主要排出国が全て参加  
各国の事情に配慮した柔軟かつ多様性のある枠組み  
環境保全と経済発展の両立
  - ・志の高い途上国支援のための「新たな資金メカニズム」
  - ・エネルギー効率の向上、原子力利用拡大
  - ・公害対策と温暖化対策の一体的取組等
- 京都議定書の目標達成に向けた国民運動の展開
- ・「1人1日1kg」削減

スピーチ本文: <http://www.kantei.go.jp/jp/abespeech/2007/05/24speech.html>



- ## CO<sub>2</sub>の大幅削減に向けた革新的技術の例
- 1. 革新的ゼロ・エミッション石炭火力発電**

石炭ガス化発電の高効率化とCO<sub>2</sub>の回収・貯留(CCS)を組み合わせることにより、世界の排出量の3割を占める石炭火力発電からの排出をゼロに。
  - 2. 先進的な原子力発電**

次世代軽水炉、中小型炉、高温ガス炉、高速増殖炉(FBR)の開発・実用化により、ゼロ・エミッションの原子力発電を大幅に拡大。
  - 3. 高効率で低コストな革新的太陽光利用技術**

太陽光発電の変換効率を飛躍的に向上させ、火力発電並の経済性を実現するとともに、蓄電池を大容量化、低コスト化。
  - 4. 水素をエネルギー源として利用するための革新的技術**

燃料電池の低コスト化と高効率化により、燃料電池車が大幅に普及。これにより、世界の排出量の2割を占める自動車からの排出をゼロに。
  - 5. 超高効率な省エネルギー技術**

コークスの一部代替に水素を還元材として用いた製鉄技術により、製鉄プロセスからの排出を大幅削減する等、生産プロセス・機器等の超高効率化により大幅な省エネ・低炭素化を実現。

### 低炭素社会の2050年のイメージ

#### 太陽光社会

太陽光等のエネルギーの導入が進んだ社会

- 新材料の活用による高効率かつ低コストな太陽電池
- 発電効率を、現在の15%~20%から、40%超へと飛躍的に向上。コストも火力発電並に低減。
- フィルム型太陽電池
- 自由に折り曲げることができ、場所を選ばずに設置可能。
- 蓄電池の大容量化や低コスト化技術
- 光触媒による太陽光を利用した水素製造



薄層シリコン太陽電池

#### 水素社会

水素の利用が大幅に進んだ社会

- 固体高分子形燃料電池を利用した燃料電池自動車
- 燃料電池車の大幅普及により、世界の排出量の2割を占める自動車からの排出をゼロに。
- 水素の輸送・貯蔵技術
- 燃料電池自動車の水素車重量を走行3kgから57kgに引き上げれば、走行自動車並の走行距離に。
- 家庭の熱電需要を水素で賄うための燃料電池



水素 空気 ストップ  
電解質膜 白金を代替する材料で低コスト化  
固体高分子形燃料電池

#### ゼロ・エミッション

二酸化炭素を排出しないエネルギー源の利用が進んだ社会

- 革新的ゼロ・エミッション石炭火力発電
- 世界の排出量の3割を占める石炭火力発電からの排出をゼロに。
- 次世代軽水炉、中小型炉、高温ガス炉、高速増殖炉(FBR)リサイクル
- ゼロ・エミッションの原子力発電を大幅に拡大。



送電網 CO2貯留 CO2貯留 米国FutureGen



中小型炉 6m 18m 炉心

#### 超高効率省エネ

徹底的な効率利用やクリーンな生産システムの導入や、家庭、オフィスにおけるエネルギーの高度利用が進んだ社会

- ロークスの一部代替に水素を選んだ材料として用いた製鉄技術
- [IEAの試算によれば、2050年の削減シナリオにおいて、省エネルギー技術の普及は、世界全体の排出量の約25%を削減可能。
- 水素活用製鉄技術
- 熱を温度の高い方から順に有効活用したり、副生物を材料として徹底的に活用する生産技術
- 高効率半導体等の次世代型省エネデバイス
- 電力ロスの無い超電導送電
- 未利用エネルギーの利用効率を飛躍的に高めたヒートポンプ



ロークス CO2貯留 水素活用製鉄技術

### 京都議定書6%削減目標の達成に向けて

みんなであらゆる削減を

ライフスタイルを見直し、1人1日で1kgを目指してCO<sub>2</sub>ダイエット

積み重ねて

1kg×1億2,800万人×365日  
=約4700万t/年

家庭部門の削減目標  
約3,800万t/年

家庭や職場、地域での具体的な温暖化防止のアイデアを公募し、効果が検証されれば、積極的に国民へ紹介。

#### CO<sub>2</sub>削減のために一人ひとりができること

我が国のCO<sub>2</sub>排出量は、家庭部門で34.4%増(1990年比)2005年度排出量(1億7600万トン)となっており、2016年までの削減目標額は、3,800万トン。これを達成するためには、一人ひとりが日々のライフスタイルを見直し、家庭や職場でできる温室効果ガス削減の取組を積極的に実践する必要があります。例えば、下記の取組を全て実践すると、毎年度1人当たり年間約1.1kg(1人1日あたり約0.3kg)の削減が可能です。政府は国民運動の展開にあたり参考にしています。チームで25%以上の削減の取組をすすめて下さい。

**【1人1日での削減量】**

- 35g
- 74g
- 104g
- 281g
- 132g
- 45g
- 42g
- 62g
- 52g
- 64g
- ...

1kg  
サッカーボール  
約10個分  
(体重)

- 【温度調節で減らそう】 冷房28℃、暖房20℃にしよう  
例えば、冷房の温度を1℃高く、暖房の温度を1℃低く設定すると  
⇒1人1日あたり35gの削減(1人1年あたりでは約127kgの削減)
- 【水道の使い方減らそう】 蛇口はこまめに止めよう  
例えば、シャワーを1日1分減らすと  
⇒1人1日あたり74gの削減(1人1年あたりでは約271kgの削減)
- 【商品の選び方で減らそう】 エコ製品を選んで買おう  
例えば、身近な家電製品(エアコン、冷蔵庫、照明)をエコ製品に買い換えると  
⇒1人1日あたり132gの削減(1人1年あたりでは約481kgの削減)
- 【自動車の使い方減らそう】 エコドライブをしよう  
例えば、1日5分間のアイドリングストップを行うと  
⇒1人1日あたり45gの削減(1人1年あたりでは約163kgの削減)
- 【買い物とゴミで減らそう】 過剰包装を断ろう。ゴミをしっかりと分別しよう  
例えば、マイバッグを持参し、省包装の野菜などを購入し、照明のうち、「白熱電球」を「電球型省エネランプ」に変更  
⇒1人1日あたり42gの削減(1人1年あたりでは約151kgの削減)
- 【電気の使い方減らそう】 コンセントからこまめに抜こう  
例えば、テレビなどの電源を切り、長時間使わないときはコンセントから抜くと  
⇒1人1日あたり62gの削減(1人1年あたりでは約225kgの削減)
- ⇒1人1日あたり52gの削減(1人1年あたりでは約187kgの削減)
- ⇒1人1日あたり64gの削減(1人1年あたりでは約233kgの削減)

公表したアイデアなどにより更に削減を目指します！

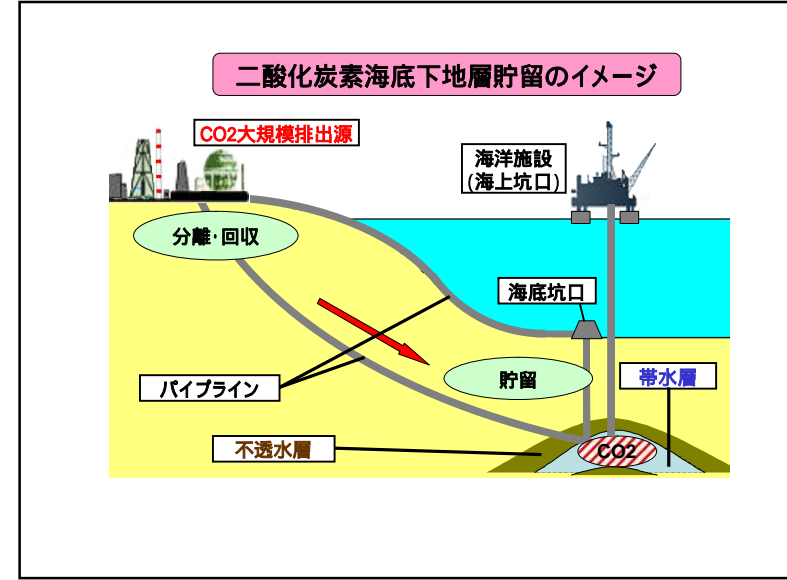
温室効果ガス削減のための国民運動の取組は、上記のような家庭部門での取組だけでなく、職場部門・オフィスなどにも取り組んでいく必要があります。

### ロンドン条約における二酸化炭素海底下地層貯留

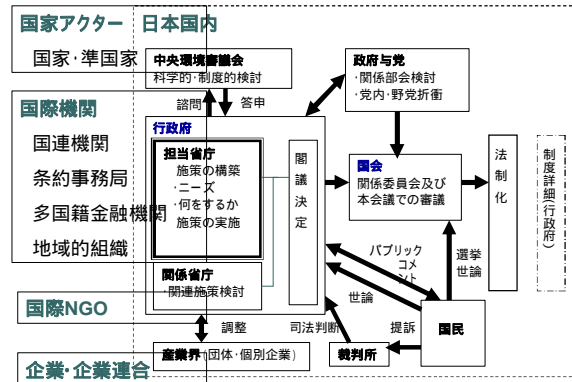
● ● ●

#### ロンドン条約、96年の議定書

- 船舶等からの廃棄物の海洋投入処分について、許可発給を行うしくみ。許可申請には環境影響評価が必要。
- 二酸化炭素海底下地層貯留
  - 二酸化炭素を海底下地層貯留できる廃棄物等として追加(昨年11月 今国会5月23日に法案成立)



## 環境保全施策形成の国際的なレジーム (さまざまなアクターの存在)



## 環境保全施策形成の国際的なレジーム (国家アクター)

- 地球環境問題の成果を最終的に決めるアクター
- 国際的な法的手段(条約等)を議論
- 付随して、直接的・間接的に影響力のある貿易政策・金融政策が採用
- 二国間援助や多国間銀行への資金提供

要因は国内・国際政治情勢によって変化

異なる利害の調整・発展的解消・妥協

例) イギリス: 石炭依存  
排出権取引市場、技術開発  
温暖化抑制・緩和施策の旗振りへ

国際交渉・協調の争点



気候変動枠組条約COP11/MOP1(2005.12)

## 他のアクター: 国際機関、NGO、企業

### 国際機関

国際社会でどの課題を取り上げるかを決め、地球規模での行動のためのアジェンダを決定

レジーム交渉の開始、影響の行使

規範的な行動規則(ソフト・ロー)の制定

交渉されていない事項についての各国政策への影響

### NGO

問題提起: 環境アジェンダに影響

条約・交渉上のテキストの原案を提案

国際交渉へのロビー活動

条約の履行状況のモニター、報告

### 企業

交渉中の問題の設定を企業の利益になるような形にする。

国際交渉へのロビー活動(個々の政府の説得)

交渉会議の代表団への働きかけ

## 二酸化炭素海底下地層貯留

気候変動政策における位置づけ: 国家アクター

### 国家アクター

: 欧州各国と米・産油国の気候変動政策上での国際競争力

- 陸地の廃油田及びガス田を利用して、二酸化炭素を埋める事業については実施されており、経験が蓄積。

米及び産油国の独占的な温室効果ガス削減オプション

- これに対し、欧州各国及びオーストラリアは、海底下地層に二酸化炭素を貯留することを可能とし、自国の温室効果ガス削減オプション(しかも大規模に削減(貯留)が可能な)を手に入れた。

今後の気候変動政策上での国際競争力のバランス

二酸化炭素貯留を技術オプションとしての位置づけ

## ● ● ● 二酸化炭素海底下地層貯留

海洋環境保全の観点: **アクターとしての国際機関**

### **アクターとしての国際機関**

**:ロンドン条約、北東大西洋の海洋環境の保護のための条約(OSPAR条約)**

- 二酸化炭素貯留を海洋で行う場合、海洋環境保全の観点から規制が必要。ロンドン条約(世界)、OSPAR条約(北東大西洋)での位置づけ及び必要な環境影響評価の実施

**:IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: 気候変動に関する政府間パネル): 二酸化炭素隔離・貯留に関する特別報告の編纂(2005)**

- 二酸化炭素貯留推進派の国からの要請に基づき、科学的知見を整理

**:気候変動枠組条約事務局**

\_\_インベントリ上の扱い、CDMとしての検討をアジェンダに位置づけ

## ● ● ● 二酸化炭素海底下地層貯留

ロンドン条約での議論: **アクターとしてのNGO、企業**

### **アクターとしてのNGO**

**:ロンドン条約・議定書締約国会議とグリーンピース**

- ・96年に「海底下への廃棄物処分」が可能となった際に、二酸化炭素貯留が海洋で行われる場合の問題点を指摘。

**ロンドン条約・OSPAR条約等における課題整理: イギリスNGOのTyndal Centre**

- ・イギリス政府からの調査依頼に基づき、ロンドン条約・OSPAR条約等における二酸化炭素海底下地層貯留の位置づけの可能性と、必要な改正事項等に関して提言(2004)

ロンドン条約議定書改正についての欧州各国の理解促進

### **アクターとしての企業**

**:BP(英国石油)** \_\_北海油田 枯渇油田の再利用

## ● ● ● 二酸化炭素海底下地層貯留

ロンドン条約での議論: **日本国内**

**ロンドン条約96年議定書改正 国内法での措置が必要**

- ・2006年9月、中央環境審議会に諮問
- ・2006年12月26日、専門委員会で報告書まとめ
- ・今通常国会(2007年1月~)において議定書加入及び関係法案を審議
- ・2007年5月23日、海洋汚染防止法改正案議決  
二酸化炭素海底下地層貯留の法制化

## ● ● ● 技術と政策との関係性

**大規模排出源からの二酸化炭素を貯留する技術**

**大規模削減が可能**

**温暖化対策の重要なオプションの1つ**

**技術を持っている国と持たざる国**

**国内政策の構築・国際交渉力**

美しい星へのいざない(総理の新提案)  
~ 3つの提案・3つの原則(平成19年5月)

平成19年5月

## 革新的技術開発

平成19年5月

## CO<sub>2</sub>の大幅削減に向けた革新的技術の例

### 1. 革新的ゼロ・エミッション石炭火力発電

石炭ガス化発電の効率化とCO<sub>2</sub>の回収・貯留(CCS)を組み合わせることにより、世界の排出量の3割を占める石炭火力発電からの排出をゼロに。

### 2. 先進的な原子力発電

次世代軽水炉、中小型炉、高温ガス炉、高速増殖炉(FBR)の開発・実用化により、ゼロ・エミッションの原子力発電を大幅に拡大。

### 3. 高効率で低コストな革新的太陽光利用技術

太陽光発電の変換効率を飛躍的に向上させ、火力発電並の経済性を実現するとともに、蓄電池を大容量化、低コスト化。

### 4. 水素をエネルギー源として利用するための革新的技術

燃料電池の低コスト化と高効率化により、燃料電池車が大幅に普及。これにより、世界の排出量の2割を占める自動車からの排出をゼロに。

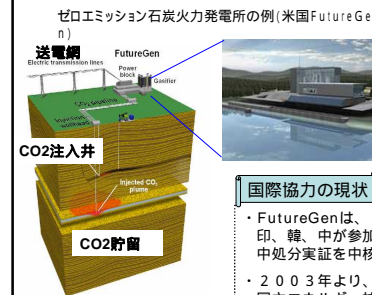
### 5. 超高効率な省エネルギー技術

コークスの一部代替に水素を還元材として用いた製鉄技術により、製鉄プロセスからの排出を大幅削減する等、生産プロセス・機器等の超高効率化により大幅な省エネ・低炭素化を実現。

## 1. 革新的ゼロ・エミッション石炭火力発電

石炭をガス化し、ガスタービンを動かすとともに、その排熱を利用してさらに蒸気タービンを使って発電を行う。さらに、ガスに含まれる水素を回収し、燃料電池等によりエネルギーとして活用することにより、高効率の火力発電を実現。

発生した二酸化炭素を効率的に分離・回収して、地中に貯留する技術(CCS; Carbon Dioxide Capture and Storage)により、石炭火力発電をゼロ・エミッション化。さらに、二酸化炭素は透過するが、水素や窒素などは遮断するような特殊機能を有する革新的な分離膜技術の実用化により、回収率を向上させるとともに、CCSのコストを半減。



### 効果

- 現在、石炭火力発電から排出されるCO<sub>2</sub>は、世界全体の排出量の約3割。
- 石炭火力発電の発電効率を、現状の40%程度から55%にまで高めることにより、排出されるCO<sub>2</sub>を3割程度削減。
- さらに、CCSとの組合せにより、石炭火力発電からの排出をゼロとする。

### 国際協力の現状

- FutureGenは、2003年に米国エネルギー省が提唱し、現在、米、日、印、韓、中が参加。石炭から水素とCO<sub>2</sub>を分離するシステム、CO<sub>2</sub>の地中処分実証を中核とする多国間協力事業で、総費用は、10億ドル程度。
- 2003年より、(財)地球環境産業技術研究機構(RITE)と米国エネルギー省国立エネルギー技術研究所(NETL)が、分離膜に関する国際共同研究を実施中。

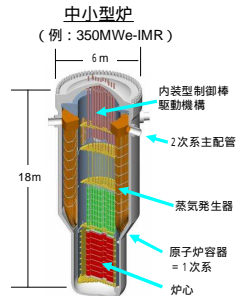
(出典: 米国エネルギー省 ホームページ)



## 2. 先進的な原子力発電

2030年前後からの国内外の原子炉の代替需要に備えて開発が必要な、経済性、信頼性、安全性を向上させた次世代軽水炉。

途上国や島嶼国等における中小規模の発電需要等に対応可能なコンパクトな中小型炉。  
発電のみならず、原子炉から供給される高温の熱を利用し水素製造にも利用できる高温ガス炉。  
発電しながら消費した燃料以上の燃料を生産することにより、ウラン資源の利用効率を飛躍的に高め、ほぼ無限の国産エネルギーの獲得につながる高速増殖炉（FBR）サイクル技術。



(出典: 経済産業省補助事業資料)

### 効果

世界における原子力発電比率16%（2004年）が、我が国並みの約30%に向上し、石炭火力を代替すれば、約20億トン程度（世界の総排出量の7%程度）のCO<sub>2</sub>を削減。

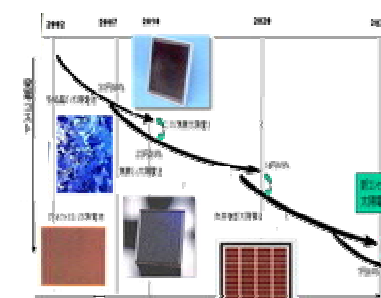
### 国際協力の現状

- 昨年2月、米国は、原子力発電拡大と不拡散の両立を目指した多国間の国際協力の枠組みであるGNEP（国際原子力エネルギー・パートナーシップ）構想を提唱。GNEPの下で、途上国のニーズ調査、中小型炉の基本要件や日米間での共同研究についての検討を行い、本年12月までに結果をまとめる予定。
- GIF（第4世代原子力国際フォーラム）は、国際協力の下で高速炉等の第4世代原子力システムの研究開発を進めることを目的としたフォーラム。2000年より米国主導により検討を開始し、現在我が国を含む12カ国1機関が参加。

## 3. 高効率で低コストな革新的太陽光利用技術

新規の化合物や色素を吸着させた材料等を活用した、高効率かつ低コストな太陽電池技術。  
薄膜シリコンの活用等により自由に折り曲げることができ、場所を選ばずに設置可能な太陽電池技術。

出力変動が大きい太陽光発電の大規模な導入に不可欠な蓄電池の大容量化、低コスト化のための新材料等の技術。



(出典: NEDO・内閣府)

### 効果

発電効率を、現在の15%~20%から、40%超へと飛躍的に向上。

更に、太陽電池の低コスト化により、現在の太陽光発電のコスト（46円/kWh）を、火力発電並み（7円/kWh）に低減。

設置場所を選ばない太陽電池の実現により、ドーム状の屋根にも設置可能に。

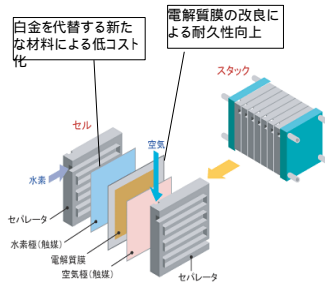


薄膜シリコン太陽電池 (出典: NEDO)

## 4. 水素をエネルギー源として利用するための革新的技術

自動車や発電での利用拡大に向け、低コスト化・高効率化を実現するための、白金を代替する新たな材料や電解質膜等を用いた燃料電池技術。

燃料電池自動車の本格的な実用化・普及に不可欠な、水素を高効率に貯蔵・輸送するための合金等の材料を使った水素貯蔵技術。



固体高分子形燃料電池(PEFC)の構成例

(注) Polymer Electrolyte Fuel Cell

(出典: (独) 産業技術総合研究所の資料を基に、経済産業省作成)

### 効果

燃料電池自動車の水素車載量を現行3kgから7kgまで引き上げれば、現行自動車並みの走行距離（700km程度）が可能となり、普及に大きく貢献。

自動車からのCO<sub>2</sub>排出量は世界全体の約20%（2004年）であり、CO<sub>2</sub>を排出しない燃料電池自動車の普及により大きな削減効果。

### 国際協力の現状

2003年、米国エネルギー省が「水素経済のための国際パートナーシップ」を提唱。水素・燃料電池に係る技術開発、基準・標準化、情報交換等を促進するための国際協力枠組みが構築されており、我が国を含む17ヶ国が参加。

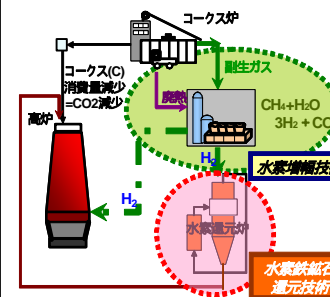
昨年9月、産業技術総合研究所、NEDO、米国ロスアラモス国立研究所が、日米で水素貯蔵材料について研究開発協力を行うことに合意。

## 5. 超高効率な省エネルギー技術

コークス（炭素）の一部代替に水素を還元材として用いた製鉄技術、微生物を活用し廃材等からエタノール等を高収率で製造するバイオマスコンビナート技術、異なる産業の廃棄物・副産物を原材料として活用したり未利用熱エネルギーを異なる事業所間で多段階利用（カスケード利用）する技術等、製造プロセスを大幅に効率化・低炭素化するための技術。

家電機器から産業、運輸分野まで幅広くかつ大量に使用される半導体等の大幅な省エネを進める次世代型省エネデバイス技術。

### 水素活用製鉄技術



(出典: (社) 日本鉄鋼連盟)

### 効果

IEAの試算によれば、2050年の削減シナリオにおいて、省エネルギー技術の普及は、世界全体の排出量の約25%を削減可能とされている。

鉄鋼部門からのCO<sub>2</sub>排出量は、世界全体の約7%（2004年）。水素を還元材とした製鉄技術等が確立すれば、従来に比べ、CO<sub>2</sub>の大幅な排出削減が見込まれる。

## 低炭素社会実現のための日本の取組み

### (日本の現状)

- 鉄・セメントの製造について、世界最高水準のエネルギー効率(例えば、鉄1トンを作るのに必要なエネルギーは、日本に比べてEU、中国、米国、ロシア等は1~1.25倍、2003年度)。
- 原子力は、総発電電力量の約3分の1を占める基幹電源
- 主要先進国と比べて、顕著に公共交通分担率が高い。(日本46.7%、英国13.1%、ドイツ20.7%、フランス16.1%、米国22.4%)
- トヨタのハイブリッド車の累計販売台数は、2007年4月までに、国内外合わせて約100万台。
- 1999年に太陽電池の生産量世界第1位となり、それ以降、世界トップを維持。
- 諸外国と比べ、日本のエアコンディショナー最高機種種の効率は、トップクラス。
- クールビズ・ウォームビズの導入により、255万トン(H17冬・H18夏)の二酸化炭素削減に成功。

## 日本が誇る制度の具体例

### 省エネ法によるトップランナー制度

**制度の概要**

省エネ法に基づき、家電製品や自動車の省エネルギー基準をトップランナー方式( )により定め、製造事業者等に基準を遵守する義務が課せられている。未達成の製造事業者等には、警告、公表、命令、罰金(100万円以下)の措置がとられる。

**トップランナー方式とは**

家電製品の効率改善

|          |       |
|----------|-------|
| ブラウン管テレビ | 25.7% |
| ビデオレコーダー | 73.6% |
| エアコン     | 42%   |
| 電気冷蔵庫    | 55%   |

※(1997年～2003年度)

※(1997年～2003年度)

※(1997年～2003年度)

※(1997年～2003年度)

### 温室効果ガス排出量の算定/報告/公表制度

**制度の概要**

地球温暖化対策の推進に関する法律(温対法)に基づき、温室効果ガスを一定量以上排出する者に温室効果ガスの排出量を算定し、国に報告することを義務付け、国が報告されたデータを集計・公表する制度。

**国民・事業者**

一定の量以上の温室効果ガスを排出する事業者等も対象

企業  
業種  
都道府県

集計・公表  
報告

請求に応じて開示

産業、業務(公的部門を含む)、運輸部門が対象  
事業所単位(運輸部門は事業者単位)がガスごとに算定

### 行政機関による取組

**国・都道府県・市町村の実行計画**

温対法に基づき、国・都道府県・市町村が、それぞれの事務・事業に伴い排出される温室効果ガスについて自らが率先して削減努力を行う計画を策定

複層ガラス  
太陽光発電

**地球温暖化対策地域推進計画**

温対法に基づき、地方公共団体が、その区域の自然的社会的条件に応じて、温室効果ガスの排出の削減等のための総合的かつ計画的な施策を策定

### 普及・啓発制度

**チーム・マイナス6%**

京都議定書に基づく温室効果ガス排出“-6%”を実現するため、2005年4月に発足した地球温暖化防止のための大規模国民運動。チームリーダーは総理大臣、サクリューが環境大臣。

「COOL BIZ」/「WARM BIZ」/「A・D・E」環境技術。など、一人一人の日常生活での温暖化防止活動呼びかけている。

COOL BIZ WARM BIZ

**(全国・都道府県)地球温暖化防止活動推進センター**

地球温暖化防止活動推進センター

全国センター：温対法に基づき、地球温暖化対策に関する普及啓発を行うことを目的として環境大臣が設置。  
都道府県センター：温対法に基づき、都道府県知事が設置。  
推進員：温対法に基づき、温暖化対策の知見を有し普及啓発等の経験に富む者が、都道府県知事の委嘱により住民への啓発や助言等を行う。

## 低炭素社会の近未来イメージ

### 低炭素な国土・自然・交通

#### 自然と共生できる暮らし

<森林との共生>  
吸収源機能向上  
木材生産とバイオエネ供給

木(すだき)ガイラー

<自然の教育効果>  
自然保全・教育

#### 低炭素な交通システム

高度道路交通システム、エコドライブ  
高効率鉄道・飛行機・船舶の利用  
バイオ燃料や水素等の低炭素エネルギー利用促進  
高効率燃料電池自動車、電気自動車の普及

#### 低炭素なまちづくり

適切な人口密度(コンパクトシティ)、移動距離の短縮・公共交通機関の利用増加  
地産地消、地域ブランドなどによる一次産業の活性化

#### 地産地消の推進に向けて

「消費者と生産者の「顔」が見え、顔が笑える」関係づくりを目指して

(地産地消)  
農林水産省 生産局

### 低炭素な産業・業務

#### 低炭素オフィス

ビルエネルギー・マネジメントシステム  
省エネ建築物  
ITの進展(ペーパーレス)  
リサイクル進展

#### 低炭素生産システム

高効率ボイラ  
工場で発生した余熱の力  
スタート利用、民生で再利用  
炭素隔離貯留の有効利用

#### 低炭素エネルギーの活用

残炭系バイオ燃料利用  
太陽熱温水器  
太陽光発電  
天然ガス燃料転換  
原子力発電の推進  
石炭利用のクリーン化

#### 低炭素ビジネスの展開

<新産業発展像>  
エコビジネス教育  
低炭素技術開発による国際競争力の強化  
適上投入の戦略的な環境技術移転  
ワーカスタイル  
SOHO(在宅勤務)などの推進

### 低炭素な住宅・家庭

#### 意識改革 = ライフスタイルの転換

エコライフの実践  
環境負荷表示システム(家電・自動車  
標準装備)

#### 太陽光の活用

太陽光発電  
太陽熱温水器  
屋上緑化

#### 省エネ機器と高断熱住宅の大規模普及

高効率照明  
(白熱電球、蛍光灯、LEDランプ(LED等))  
高断熱住宅  
超高効率エアコン  
待機電力削減  
ヒートポンプ給湯  
燃料電池コージェネ

## 低炭素社会の2050年のイメージ

### 太陽光社会

太陽光等のエネルギーの導入が進展した社会

新材料の活用による高効率かつ低コストな太陽電池

薄膜型太陽電池

蓄電池の大容量化や低コスト化技術

光触媒による太陽光を利用した水素製造

### 水素社会

水素の利用が大幅に進展した社会

固体高分子形燃料電池を利用した燃料電池自動車

水素の輸送・貯蔵技術

家庭の熱エネルギーを水素で貯蔵するための燃料電池

電解質膜

白金を代替する材料で低コスト化

固体高分子形燃料電池

### ゼロ・エミッション

二酸化炭素を排出しないエネルギー源の利用が進んだ社会

革新的ゼロ・エミッション石炭火力発電

世界の排出量の3割を占める石炭火力発電からの排出をゼロに

ゼロ・エミッションの原子力発電を大幅に拡大

ゼロ・エミッション石炭火力発電

中小型炉

原子力発電

### 超高効率省エネ

徹底的な効率利用やクリーンな生産システムの導入や、家庭、オフィスにおけるエネルギーの高度利用が進展した社会

ロークスの一部代替に水素を還元材として用いた製鉄技術

熱を温度の高い方から順に有効活用したり、副産物を材料として徹底的に活用する生産技術

高効率半導体等の次世代型省エネデバイス

電力ロスのない超電導送電

未利用エネルギーの利用効率を飛躍的に高めたヒートポンプ

水素活用製鉄技術

CO<sub>2</sub>削減

CO<sub>2</sub>削減

CO<sub>2</sub>削減