

エネルギー資源の現状と展望

2007.12.15

産業技術総合研究所 神本正行

- 一次エネルギー源の種類
- 一次エネルギー供給の現状
- エネルギー資源の展望



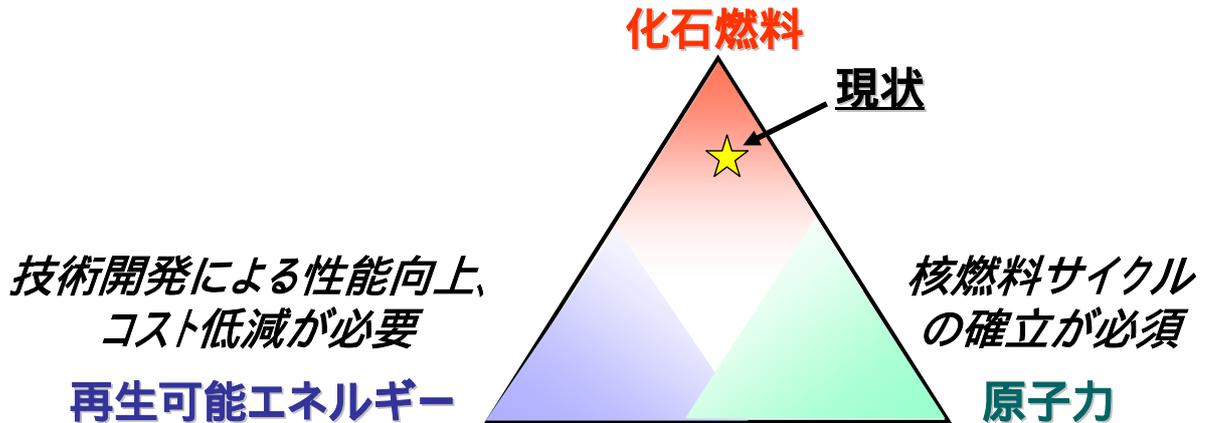
1. 一次エネルギー源の種類

- 一次エネルギーは3種類
 - (1) 化石エネルギー
 - 石油、石炭、天然ガス等
 - (2) 原子力エネルギー
 - 核燃料
 - (3) 再生可能エネルギー (RE)
 - 太陽、風力、地熱、バイオマス、水力等
- いずれのエネルギーも長短併せ持つ。

再生可能エネルギー
環境中にエネルギーのフローとして存在するため、
文字通り「再生可能」(枯渇しない)。

一次エネルギーは3種類

二酸化炭素の回収・貯留(CCS)が不可欠

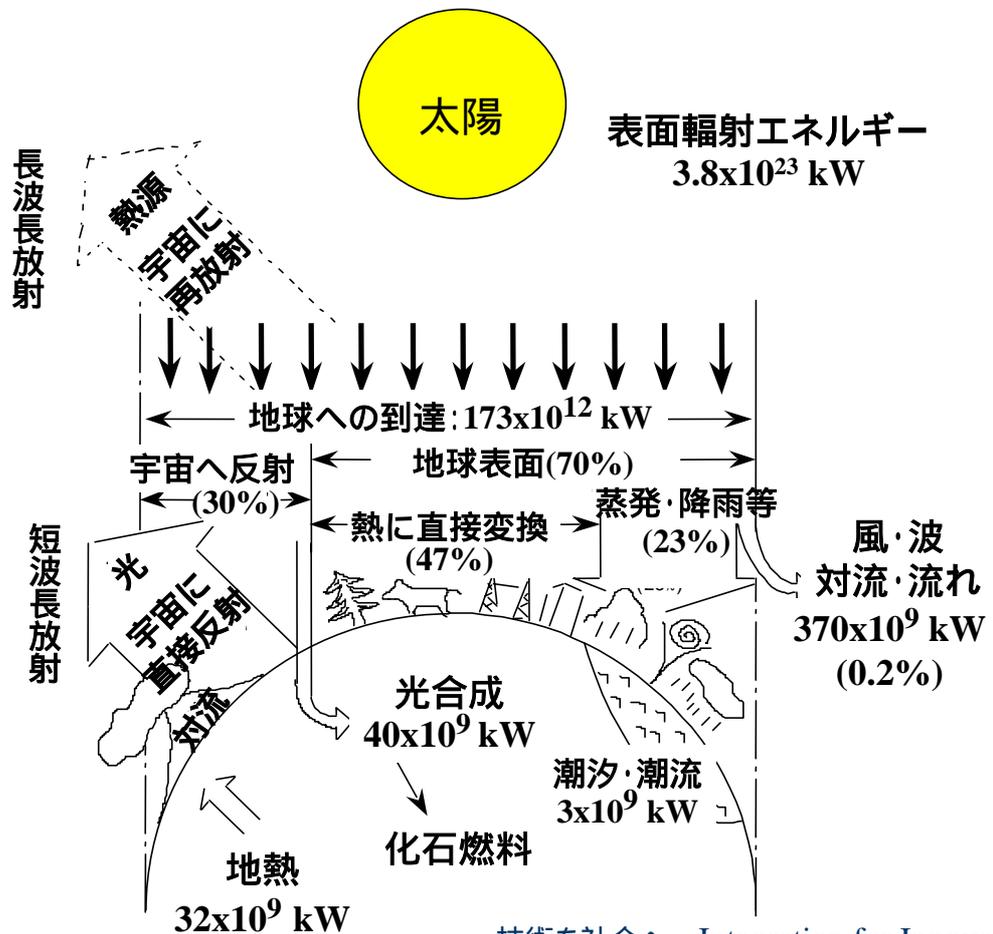


現状をどこに持っていくかの前提

- エネルギーとパワーの安定供給
- 地球環境の保全
- 経済成長

■ 省エネ推進は必須

技術を社会へ - Integration for Innovation



技術を社会へ - Integration for Innovation

2. 一次エネルギー供給の現状

現在の一次エネルギー供給構造

- (1) 化石燃料に多くを依存
- (2) 原子力は一定の貢献
- (3) 大型水力発電およびバイオマス(在来型利用)以外の再生可能エネルギーは極めて少ない

エネルギーの需要と供給

- エネルギー資源は一般に偏在
 - 需要にあわせて輸送(輸出入)される
 - 国、地域によって需給構造は多様

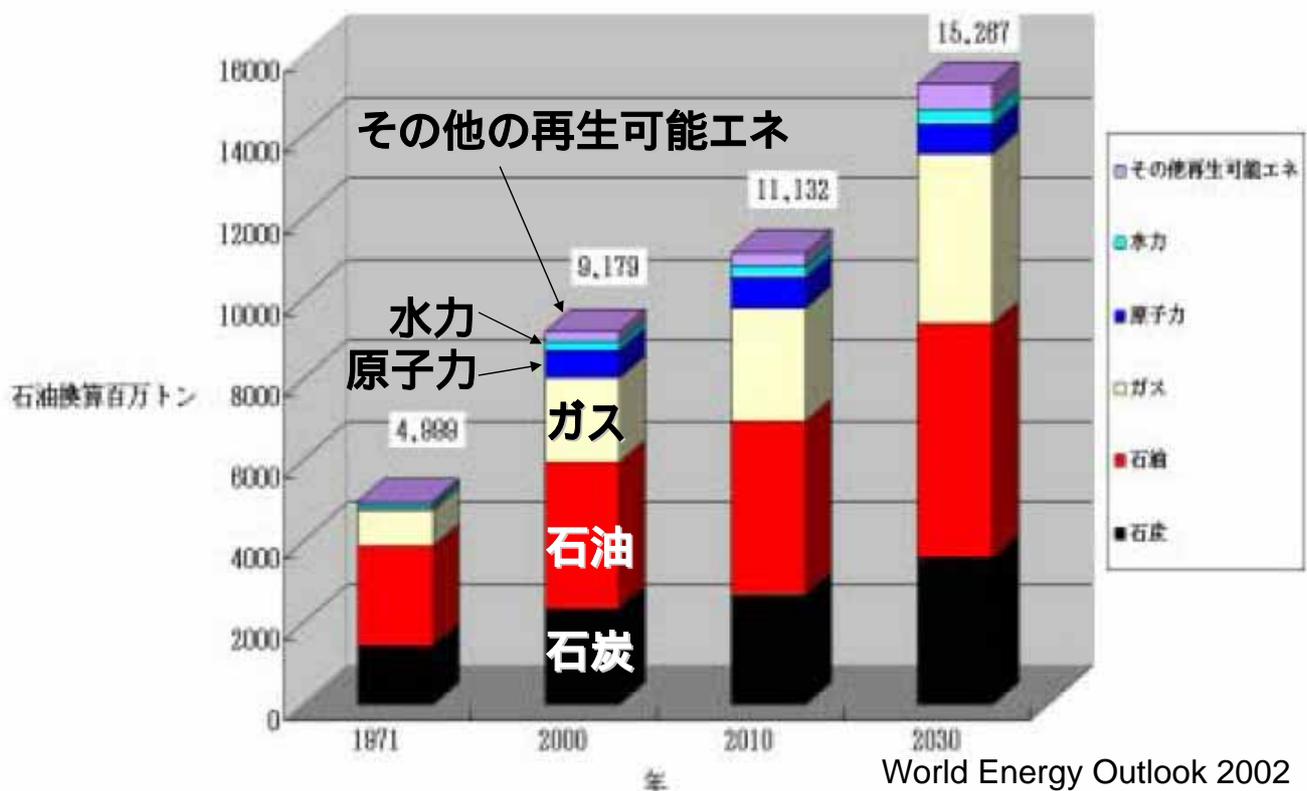
エネルギー資源量

- 化石燃料および核燃料は数百年で枯渇
- 再生可能エネルギーの資源量は膨大
- 使えて始めて資源
 - 需要と技術開発に強く依存

技術を社会へ - Integration for Innovation

世界の一次エネルギー需要の推移と見通し

2030年までは依然化石燃料に依存

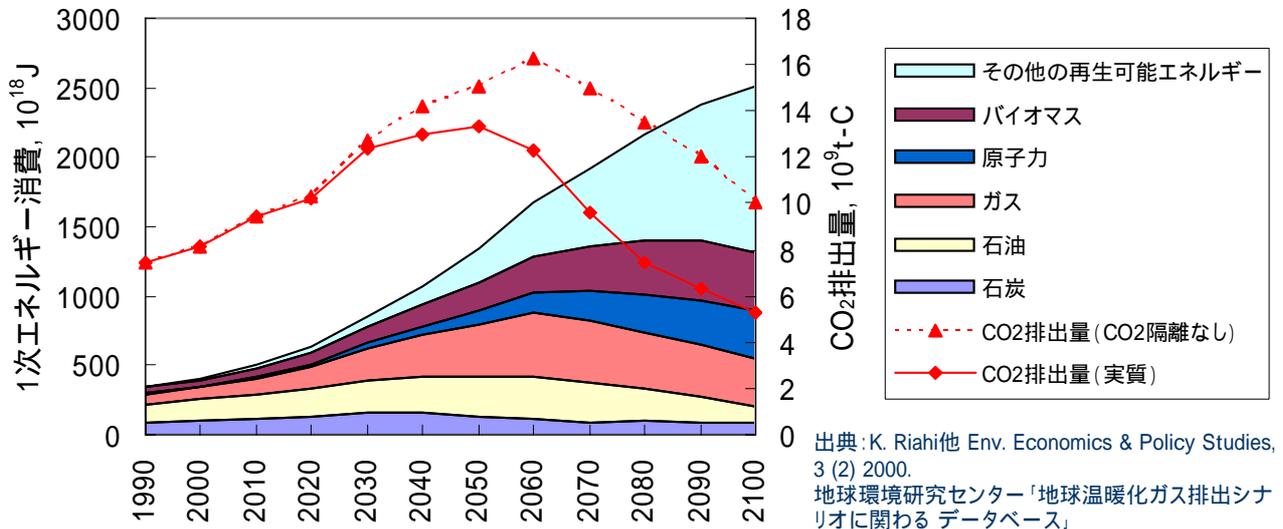


長期エネルギーシナリオの例

産総研第2期研究戦略平成18年度版

CO₂濃度安定化のためには

→ CO₂排出低減、再生可能エネルギー導入、CO₂貯留



2100年で550ppmまで削減する場合のMESSAGEによるシナリオ計算
技術を社会へ - Integration for Innovation

主要な一次エネルギー源の資源量と 2005年の供給量(世界)

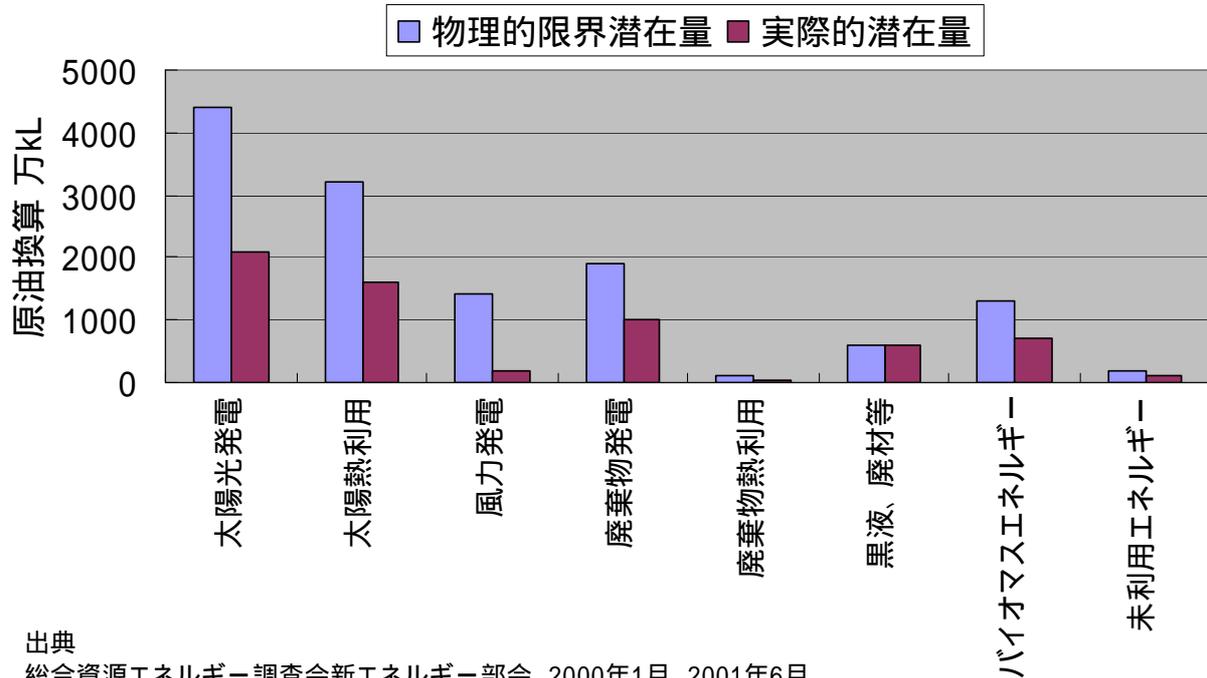
IPCC (気候変動に関する政府間パネル) 第3ワーキンググループ
第4次報告書Table 4.2より抜粋

	エネルギー源	資源量	2005年の供給量	2005年の供給割合
化石燃料 79%	石炭(conventional)	>100,000 EJ	120 EJ/y	25 %
	ガス(conventional)	13,500 EJ	100 EJ/y	21 %
	石油(conventional)	10,000 EJ	160 EJ/y	33 %
核燃料 >5%	ウラン(no recycle)	7,400 EJ	26 EJ/y	5.3 %
再生可能エネルギー >15%	水力 (>10MW)	60 EJ/y	25 EJ/y	5.1 %
	水力 (<10MW)	2 EJ/y	0.8 EJ/y	0.2 %
	風力	600 EJ/y	0.95 EJ/y	0.2 %
	バイオマス (modern)	250 EJ/y	9 EJ/y	1.8 %
	バイオマス(traditional)	-----	37 EJ/y	7.6 %
	地熱	5,000 EJ	2 EJ/y	0.4 %
	太陽光発電	1,600 EJ	0.2 EJ/y	<0.1 %

年間のエネルギー需要は **> 400 EJ (= 400 x 10¹⁸ J)**

わが国の再生可能エネルギーの潜在量

年間の一次エネルギー消費: 約5億kL



出典

総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会、2000年1月、2001年6月、

NEDOデータベース 新エネルギー関連データ (<http://www.nedo.go.jp/nedata/index.html>)、2004年8月

技術を社会へ - Integration for Innovation

原油の現状

■世界の確認埋蔵量

- OPEC 76% (61% がペルシャ湾沿岸)
- OECD 約 7%,
- その他 18%

■2005年までの生産量

- 143Bt (確認埋蔵量の47%、期待される資源量の37%)

■約2/3が輸出入されている

2. 一次エネルギー供給の現状

現在の一次エネルギー供給構造

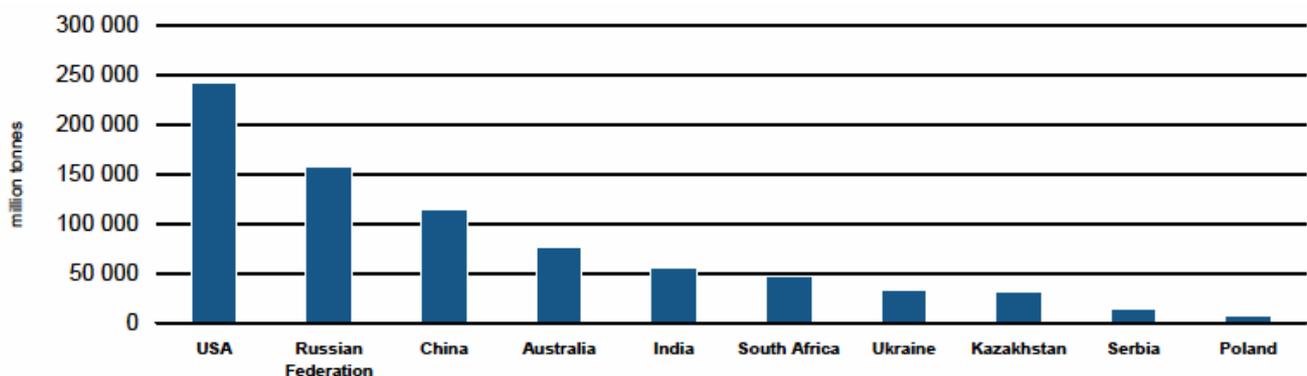
- (1) 化石燃料に多くを依存
- (2) 原子力は一定の貢献
- (3) 大型水力発電およびバイオマス(在来型利用)以外の再生可能エネルギーは極めて少ない

エネルギーの需要と供給

- エネルギー資源は一般に偏在
 - 需要にあわせて輸送(輸出入)される
 - 国、地域によって需給構造は多様
- エネルギー資源量
- 化石燃料および核燃料は数百年で枯渇
- 再生可能エネルギーの資源量は膨大
- 使えて始めて資源
 - 需要と技術開発に強く依存

技術を社会へ - Integration for Innovation

石炭の確認可採埋蔵量 (Top 10)

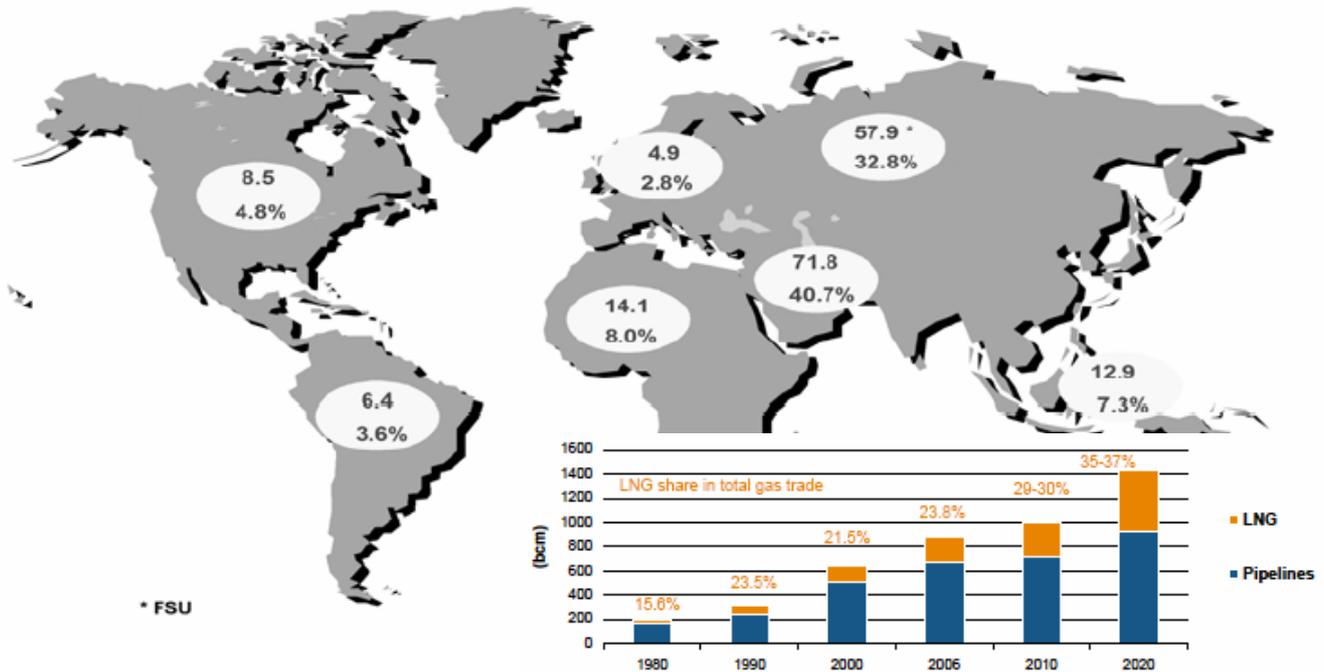


2007 Survey of Energy Resources, World Energy Council 2007

- 石炭は需要と供給が一致(輸出入が少ない)

技術を社会へ - Integration for Innovation

天然ガスの確認埋蔵量 (tcm, %)

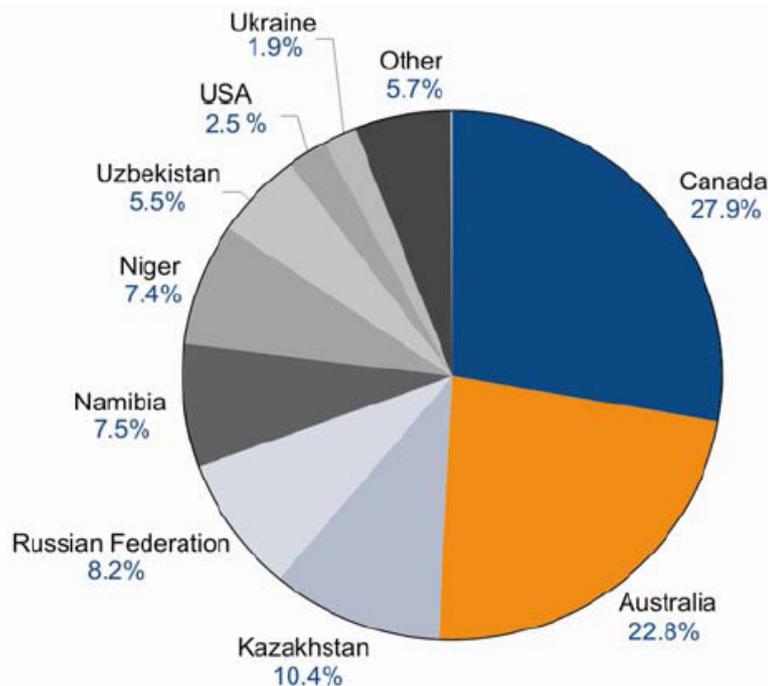


2007 Survey of Energy Resources, World Energy Council 2007

■ tcm : trillion cubic metres / 1兆立方メートル

技術を社会へ - Integration for Innovation

ウラニウムの生産 (Top 10)



2007 Survey of Energy Resources, World Energy Council 2007

■ 2,005年の総生産量 : 41 699 tU

技術を社会へ - Integration for Innovation

海洋温度差の分布

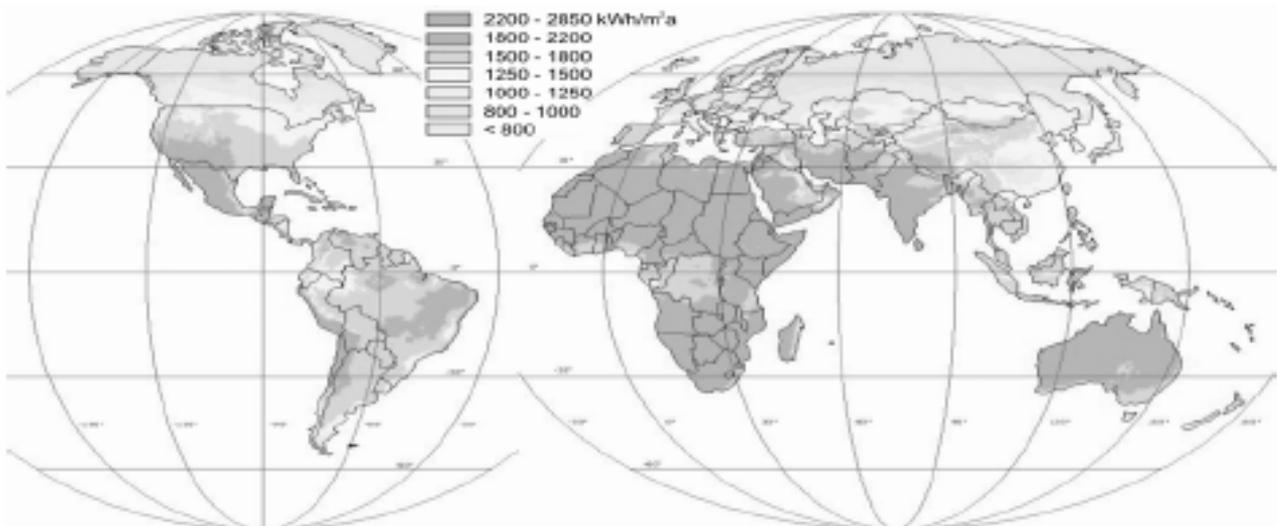


■佐賀大学海洋エネルギー
研究センターホームページ
から

第2回新エネ世界展示会

技術を社会へ - Integration for Innovation

太陽日射強度の分布



2007 Survey of Energy Resources, World Energy Council 2007

- 比較的広く分布
- 日射強度にあった利用法

技術を社会へ - Integration for Innovation

2. 一次エネルギー供給の現状

現在の一次エネルギー供給構造

- (1) 化石燃料に多くを依存
- (2) 原子力は一定の貢献
- (3) 大型水力発電およびバイオマス(在来型利用)以外の再生可能エネルギーは極めて少ない

エネルギーの需要と供給

- エネルギー資源は一般に偏在
 - 需要にあわせて輸送(輸出入)される
 - 国、地域によって需給構造は多様

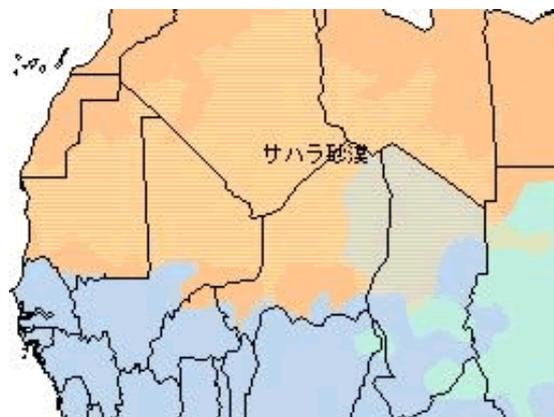
エネルギー資源量

- 化石燃料および核燃料はおそらく数百年で枯渇
- 再生可能エネルギーの資源量は膨大
- 使えて始めて資源
 - 需要と技術開発に強く依存

技術を社会へ - Integration for Innovation

太陽エネルギーの資源量

2003年の世界の一次エネルギー消費
9,615百万トン(石油換算) **400 EJ**



サハラ砂漠の1/2に効率14%の太陽電池
380 EJ

技術を社会へ - Integration for Innovation

太陽エネルギーの様々な利用法



ソーラークッカー



温室

光触媒



採光



太陽光発電



太陽熱発電

Parabolic Trough



給湯 冷暖房

デバイスを構成する材料の資源にも制約

2006年(平成18年)5月27日(土曜日) 日経新聞

中国・インドなど相次ぎ原発計画 ウラン需要、急拡大

供給懸念で価格急騰

資源会社 鉱山開発や買収盛ん

ウラン価格 (注) ウラニウムマイナー調べ

【カゴシ山】中国、インドを中心とした世界的な原子力発電の拡大に伴い、燃料ウランの需要が増えている。需要量は二〇〇五年までに中国二倍、インドで二倍、世界では一割以上増える見込みで、供給が追いつかないとの見方もある。ウランの取引価格は二〇〇五年半で一倍に急上昇しており、カナダや米国では鉱山開発、企業買収の動きが盛んになっている。

世界原子力協会(WN)が建設中または計画された原子力発電所の総容量は、二〇〇五年の約四百五十万キロワットの原力では現在、世界では中国は原発の発電容量(約四百五十万キロワット)を五割超え、電量も同様に五割超え、二〇〇五年には六割の千億七千万キロワット、十年後には二億二千万キロワットに達すると推定されている。

ウランの取引価格が高騰し始めた。米調査会社ウラニウムマイナーの集計では五月の価格は一時四三ドルで、前年同月より五割高へ、一年半前の二倍に上がった。需要が増えれば、一段の逼迫(ひっ迫)は

八百万トンに増える。インドも現在の百万トンから、一〇年には二百万トンになる見込み。

こうした新興市場に加え、米欧などの先進国は資源価格の高騰、環境配慮の面から石炭、天然ガスからの依存率を下げようとしている。世界のウラン需要は現在の約一億七千万トンから、十年後には二億二千万トンに達すると推定されている。

ウランの取引価格が高騰し始めた。米調査会社ウラニウムマイナーの集計では五月の価格は一時四三ドルで、前年同月より五割高へ、一年半前の二倍に上がった。需要が増えれば、一段の逼迫(ひっ迫)は

インジウムの国際相場推移 (ロンドン現物、高値、月末)

の営業担当は部下に指示した。半導体基板材料であるシリコンウエハーが主原料のスマートフォン

太陽電池 普及に思わぬ壁

基幹材料シリコンが不足

3. エネルギー資源の展望

新しい資源の可能性

- メタンハイドレート等の化石燃料
- 核融合
- 太陽発電衛星

資源を有効に利用するために

- エネルギーの長距離輸送
- 多様な需給構造と国・地域の取り組み

技術を社会へ - Integration for Innovation

再生可能エネルギーの割合の高い国

Country or Region	% of National or Regional Capacity (MWe)	% of National or Regional Energy (GWh/yr)
Tibet	30.0	30.0
San Miguel Island, Azores	25.0	n/a
Tuscany, Italy	25.0	25.0
El Salvador	14.0	24.0
Iceland	13.7	16.6
Philippines	12.7	19.1
Nicaragua	11.2	9.8
Kenya	11.2	19.2
Lihir Island, Papua New Guinea	10.9	n/a
Guadeloupe (Caribbean)	9.0	9.0
Costa Rica	8.4	15.0
New Zealand	5.5	7.1

John W. Lund
DEVELOPMENT AND
UTILIZATION OF
GEOTHERMAL RESOURCES
Proc. ISES WC2007 p.87 (2007)

アイスランド

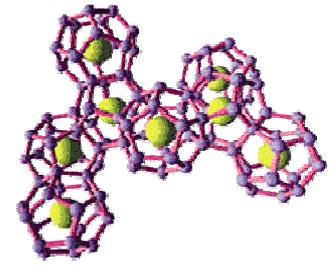
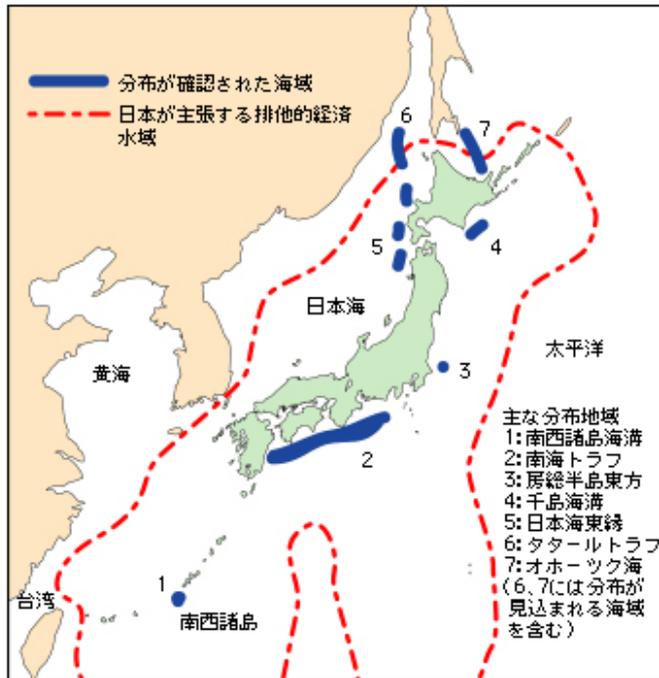
- 地熱が全供給エネルギーの16.6%
- 暖房の89%は地熱利用

デンマーク

- 風力発電が全電力の18.5% (2005年)

技術を社会へ - Integration for Innovation

メタンハイドレートの可能性



原始資源量
317兆m³

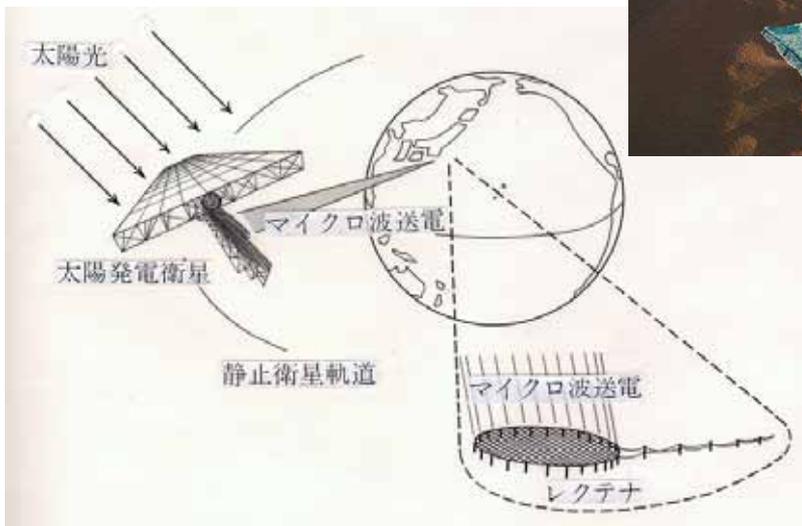
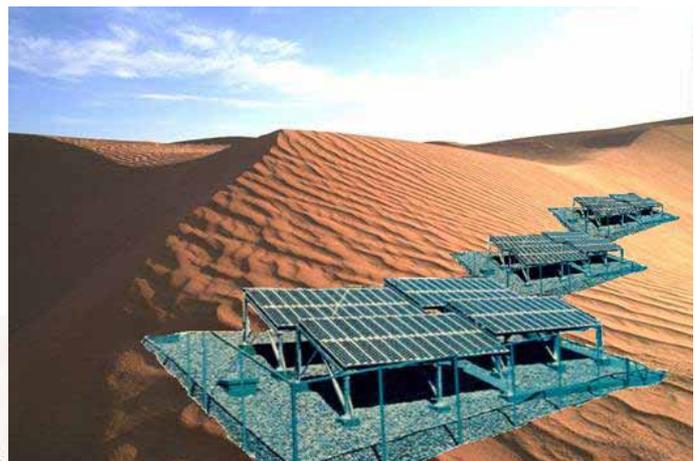
資料：佐藤幹夫他（1996）地質学雑誌第102巻第11号を参考にエネルギー総合工学研究所作成

技術を社会へ - Integration for Innovation

太陽エネルギーの大規模利用

太陽発電衛星は夢？

- ベース負荷を担える
- マイクロ波送電が課題

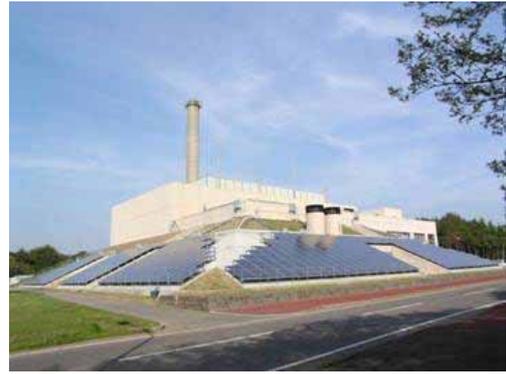


砂漠に太陽光発電

- 資源量は膨大
- 電力輸送が課題

技術を社会へ - Integration for Innovation

つくばセンターにおける 分散型エネルギーネットワークの実証



電力系統から
分散電源

27,000kW
~6,000kW



技術を社会へ - Integration for Innovation

全てに優れたエネルギー技術はない



夢の技術にもチャレンジ



評価をしつつ



ご清聴有難うございました

