

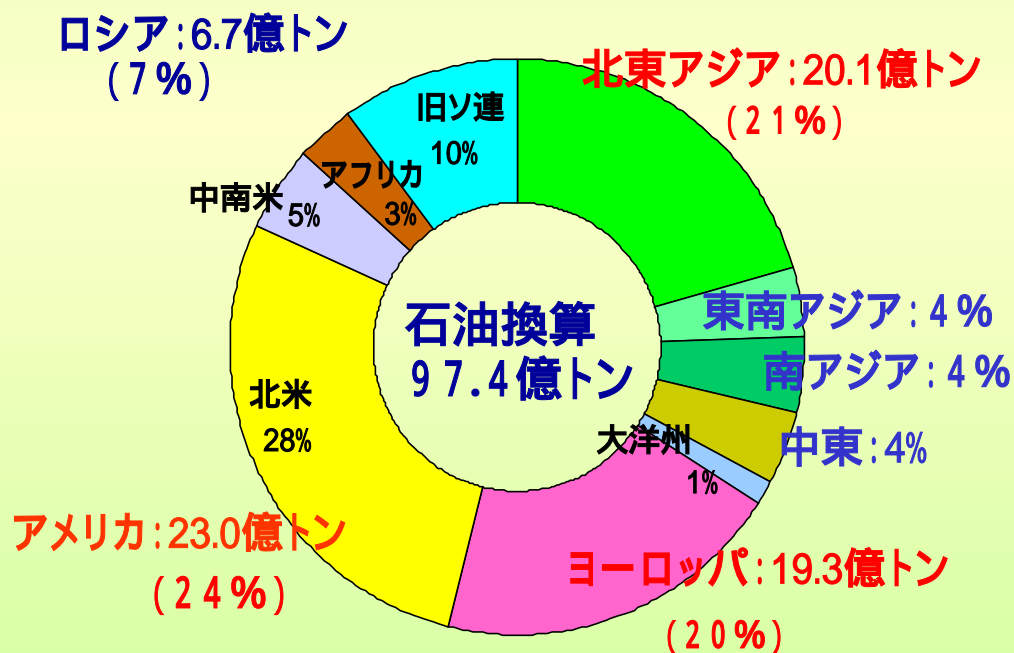
中国のエネルギー動向と 北東アジアにおける国際協力への取組み

財団法人 日本エネルギー経済研究所
常務理事 兼清賢介

本稿は平成16年11月2日開催の経済同友会セミナーでの講演資料です。

1.1 世界の中のアジア: 2003年

1. 北東アジアはアメリカ、ヨーロッパと並ぶ世界の三大エネルギー市場のひとつ。
2. 中国のエネルギー消費急増を背景にアジアのエネルギー消費は大幅な増加を続けている。
エネルギーの安定確保は重要な政策課題。



出所: BP統計

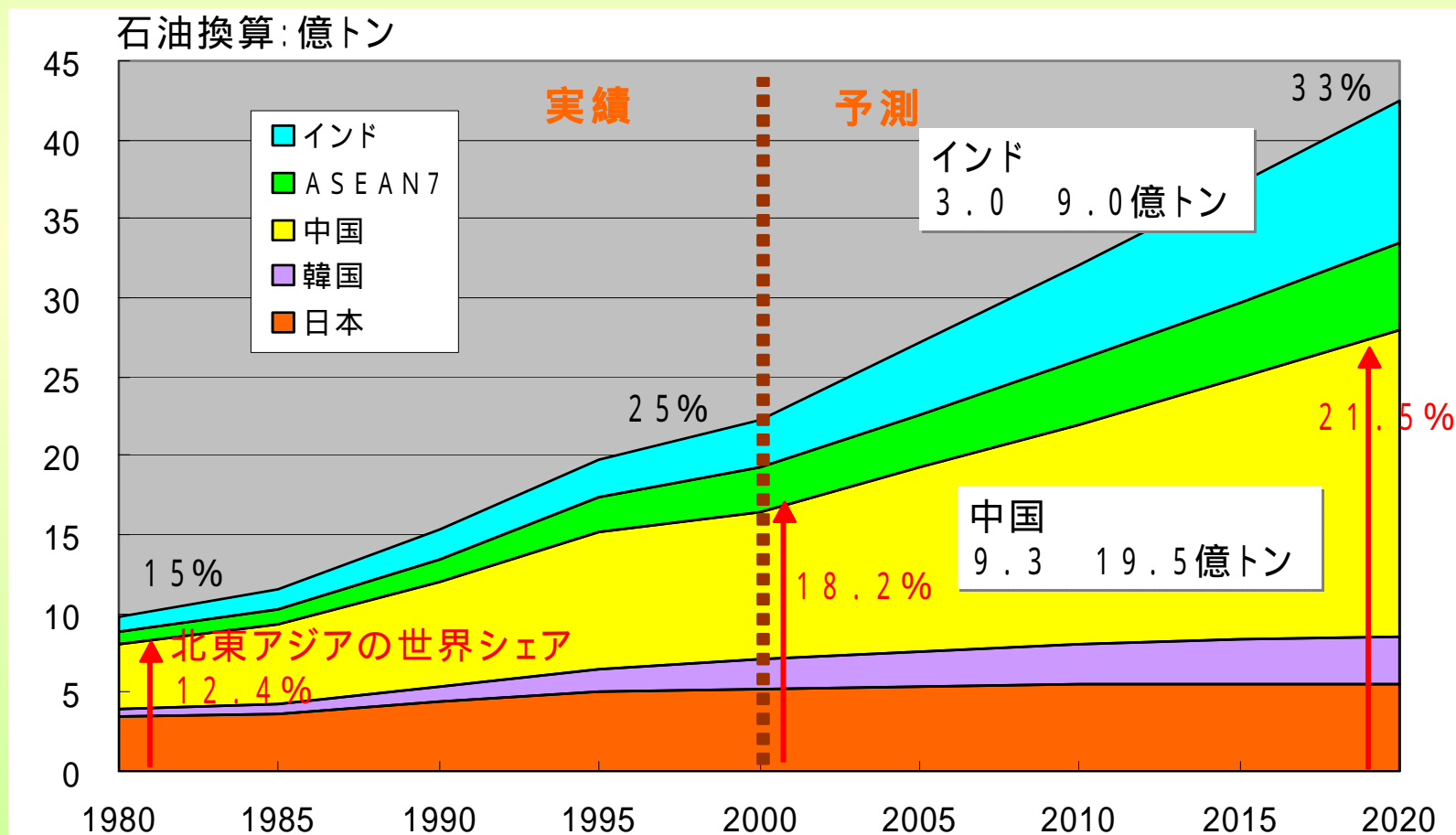
世界のエネルギー消費 (2003年) エネルギー合計

	石油換算 億トン	前年比 %
中国	12.0	+13.6
その他アジア	20.0	+2.1
欧米ほか	85.4	+1.4
世界計	97.4	+2.9

	石油換算 億トン	前年比 %
石油		
中国	2.75	+11.5
その他アジア	7.29	+1.7
欧米ほか	26.33	+1.3
世界計	36.36	+2.1

1.2 東アジアのエネルギー動向

1. 2020年まで、日本のエネルギー消費は概ね横ばいか微増。これに対し、中国やインドの消費は倍増しよう。
2. 特に「北東アジア」は巨大なエネルギー市場となる。

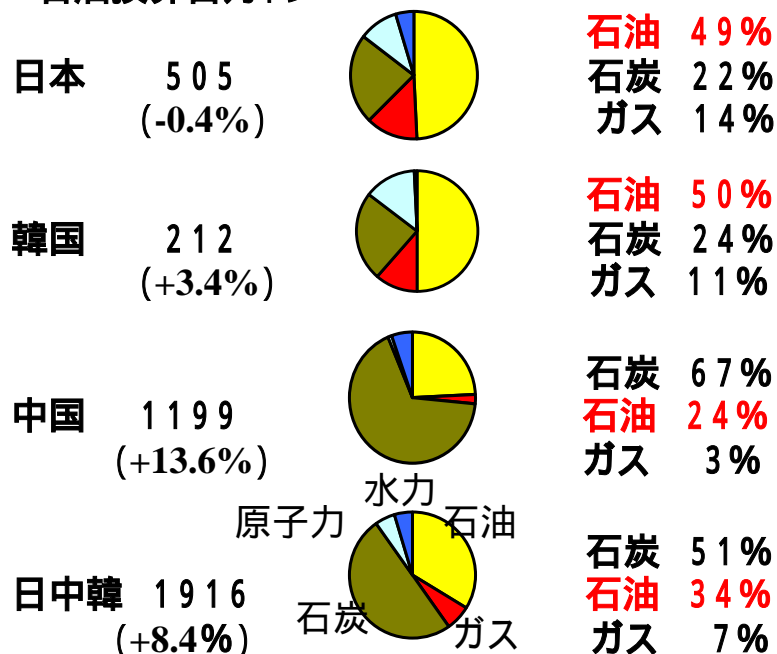


1.3 北東アジアのエネルギー事情

1. 日本と韓国では「石油+天然ガス」がエネルギー消費の太宗を占めているが、中国は石炭中心で環境対策(排煙処理や燃料転換)の強化が必要。
2. 中国では天然ガスや原子力の比率はまだ少ない。
3. **日中韓三ヶ国合計で石油輸入の3/4を中東に依存している。今後中国の石油輸入増大にともない、この傾向はさらに強まる。**

エネルギー別消費(2003年)

石油換算百万トン

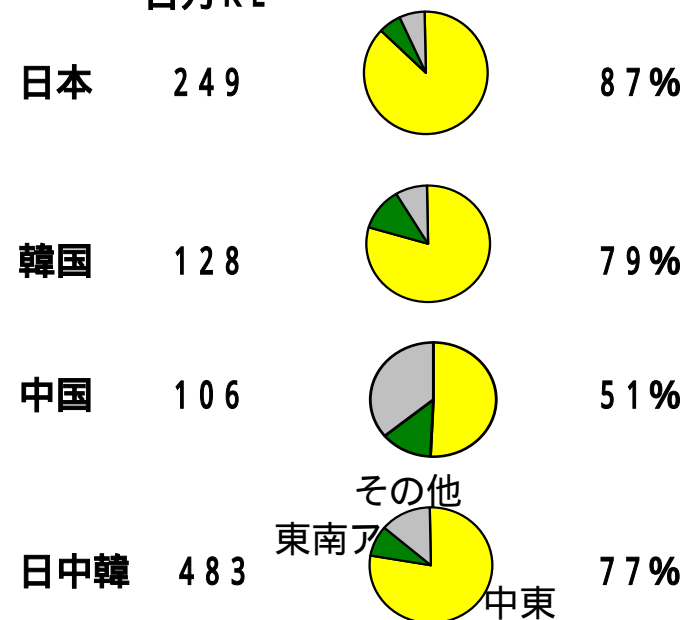


出所:BP統計

地域別原油輸入(2003年)

百万KL

中東比率



出所:各国エネルギー統計

2.1 中国経済の現状と見通し

1. 2020年までの政府目標 = 年率7.2%の成長(2000年の所得の4倍)
* 北京オリンピックや上海万博を控え、少なくとも2010年頃まではこれを上回る高成長が続こう。
2. 北東アジア諸国との経済・産業の一体化が発展を支える。
* 長期的には経済制度の近代化、資源供給制約、環境問題、インフラ整備、世界貿易構造の変化などが懸念要因。

エネルギー需要予想の前提とした控えめな予測

		2000	2005	2010	2015	2020
実質GDP	兆元	8.69	12.2	16.6	21.3	26.9
成長率	%	2000 ~ 2010 6.7%		2010 ~ 2020 5.0%		平均 5.8%
人口	億人	12.7	13.24	13.8	14.4	15.1
GDP / 人	元	6,867	9,200	12,000	14,700	17,800
第1次産業	%	15.0	11.6	9.6	8.3	7.3
第2次産業	%	56.6	60.5	63.1	64.3	64.8
第3次産業	%	28.5	27.8	27.3	27.4	27.9

2.2 中国経済発展の課題

- 国際的には「世界の中での強大な中国の影」「世界の工場」という幻想

市場: Made in Chinaの世界的な氾濫と「元切り上げ」圧力

世界輸出に占めるシェア = 5.9% (4位) で急上昇中: 日本 = 6.3% (3位)
(2003年) (過去最高10.3%)

供給: 資源 = 一次産品(石油、鉄鉱石など)の供給懸念

- 国内では

地域や産業ごとの経済格差の拡大: 農村部の余剰労働力は1.5億人

国有企業改革の難航と高い失業率(企業内失業を含めると7~10%)

財政赤字の拡大、不良債権膨張の懸念

WTO体制への移行 = 経済制度の近代化、国際化による国内摩擦

一人当たりの GDP

元/人

15,000

1995年

2001年

1人当りGDP

1995年 2001年

上海: 17,403元 30,675元

貴州省: 1,796元 2,856

格差 10倍 13倍

貴州省
1995年: 1,
2001年: 2,

2.3 中国のかかえるエネルギー問題

1. 急成長を続ける需要にどう応えるか:

2004年1～6月の実勢は各エネルギーとも15～20%の需要増加

- * 電力 : 需要増 + 15% 毎年3500万kwの増設が必要
- * 石炭 : 02年=14億トン、03年=17億トン、04年=19億トン
- * 原油輸入 : 02年=7千万トン、03年=9千万トン、04年=1.2億トン
- * 天然ガス : 2004年:西気東輸開通、2005年:LNG輸入開始

中国は資源を吸いこむ巨大ブラックホール:中国発資源インフレ
(価格弾性値 0.15なら、+15%の需要増加は+100%の価格上昇圧力となる)

2. 長期的な課題:本気で取組まねば経済発展の足かせに!!

供給対策:電力 電源開発 + 送電網・融通能力・ピーク対応の強化
石炭・石油 国内供給の増強 + 供給ソースの多角化
中でも石油の量的確保と中東依存度の上昇が課題
天然ガス 供給ソースの多角化

輸入、国内輸送、選炭能力、石油精製能力、品質、設備の効率化

需要対策:省エネルギーの普及 = 政策、支援制度、技術開発、省エネ産業の育成

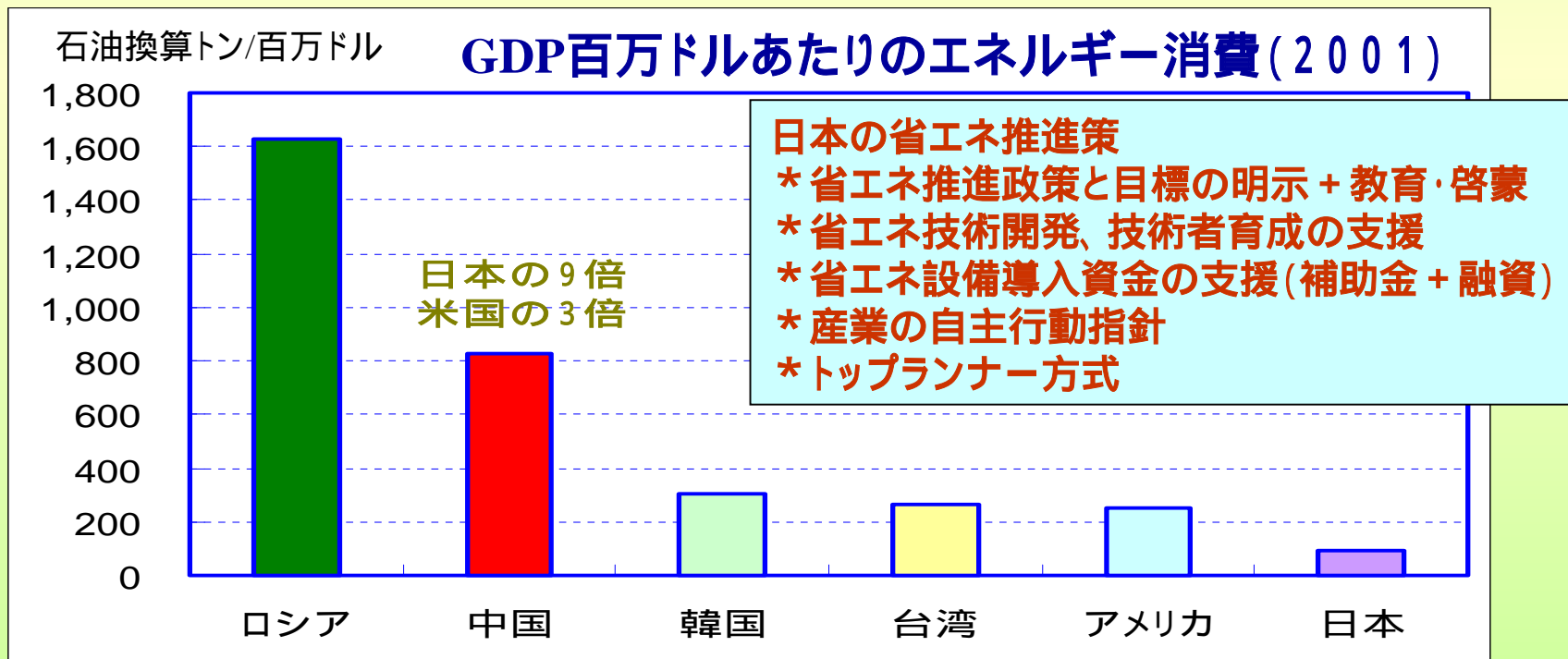
公害対策 + 環境対策:政策と制度の明確化 + 行政管理能力の向上

具体的なプロジェクトの推進には中央と地方の連携強化が必要

2010年、2020年は発展の通過点にすぎない

2.4 エネルギー消費の効率化

1. 中国のエネルギー消費はまだ非効率で、省エネルギーの余地が大きい。
エネルギー消費やGHG排出の抑制 + コストダウン
2. ガイドラインの設定や支援制度、行政の指導能力の強化が望まれる。
3. 先進技術の導入促進に思い切った対策が必要。
国内既存産業保護の指向が効率化の進展を阻んでいる。
世界の先進技術の導入がコストダウンと競争力強化をもたらす。
技術・資金導入の自由化 + Cost for Value という思想の普及



2.5 中国の環境問題

1. SO_xの排出量は世界第1位(日本の30倍)。NO_xの排出量は世界第2位。
 - * 環境汚染による経済や健康への影響が深刻。 日本の酸性雨にも影響
 - * 固定発生源(工業用)が8割を占める。 対策は講じやすい
2. 汚染物資排出量は、2003年には増加に転じた。無対策のままエネルギー消費が増加すれば、2020年には倍増する。
 - * 2004年は電力供給増加で一層の増加が見込まれる。今後も、北京オリンピック、上海万博を控え、工業生産は増加する。
 - * 排出量を現状程度にとどめる(=純増ゼロ)にしても、強力な対策が必要。
 - * 環境政策、環境改善の支援制度、行政管理能力の向上などが必要。

年度	二酸化硫黄排出量			煙塵排出量			工業粉塵排出量
	合計	工業	民生	合計	工業	民生	
	千t/年	千t/年	千t/年	千t/年	千t/年	千t/年	千t/年
1998	20,194	15,944	4,970	14,551	11,785	2,766	13,212
1999	18,575	14,601	3,974	11,590	9,534	2,056	11,753
2000	19,951	16,125	3,826	11,654	9,533	2,121	10,920
2001	19,478	15,666	3,842	10,698	8,519	2,179	9,906
2002	19,266	15,620	3,646	10,127	8,042	2,085	9,410
2003	21,587	17,914	3,673	10,487	8,462	2,025	10,210

出所:中国環境保護局 環境状況公報。日本の排出量(1999)はSO₂が629千トン、煤塵が75千トン。

2.6 中国のエネルギー動向と日本

1. 中国経済は今後も高い成長を続け、エネルギー需要も増加しよう。
* アンバランスは成長の原動力 乱高下をとめないながらの成長
2. 胡錦涛政権の目指すもの: 科学的経済運営
* WTO(自由化)体制に対応できる法律、制度、行政の整備

日本への影響

1. 日系企業の活動 (日本の中国進出企業: 2880社、生産拠点7600ヶ所)
* 中国の沿海地域では、頻繁な停電や電力使用制限が暫く続く。
2. 日本の輸出入と経済
* 中国は日本の最大の貿易相手国 (= 産業の一体化)。電力不足が経済成長の足かせとなれば、日本の輸出産業、消費財輸入などを直撃。
* 省エネルギー、環境改善などの分野では日本の技術と資金が貢献できる
3. 日本の石炭輸入
中国国内炭の需給逼迫と価格高騰で、石炭輸出能力は低下。
4. 石油や資源の需給逼迫と高価格が続く要因に
中国の旺盛な需要で、石油、石炭や鉄鉱石などの供給は当面タイトに推移。

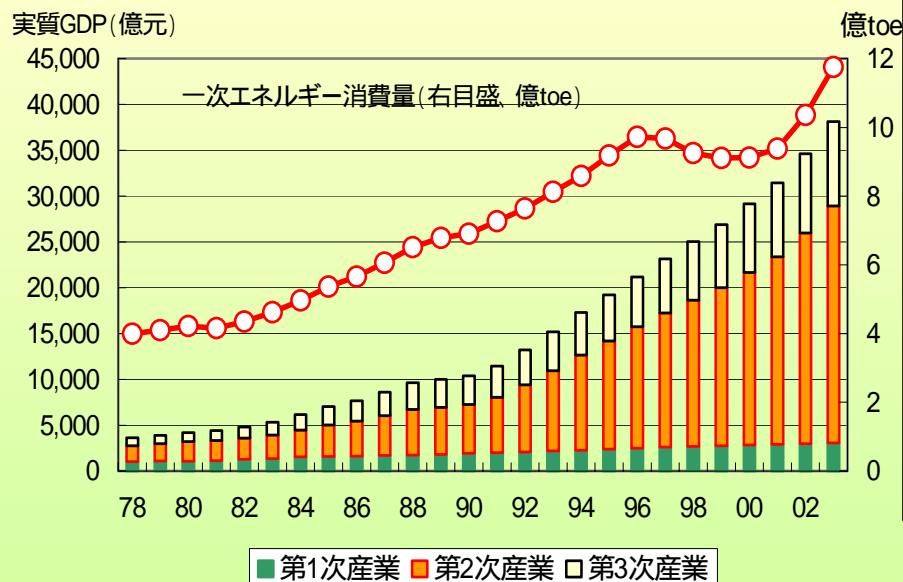
* 中国の経済引締め政策は当面の応急処置。

* 北東アジア諸国が協力してエネルギー・環境問題の解決に取り組むことが重要 国際協力を推進する政策、制度の拡充を

3.1 2003年の中国一次エネルギー需給

- 国内総生産(GDP): 11.6兆元(前年度比+9.1%)
- 一次エネルギー需要量: 石油換算11.74億トン(同+13.4%)。
 - * 石炭生産量: 16.7億トン、原油: 1.7億トン、天然ガス341億m³、発電量: 1.9兆kWh。
- エネルギー消費弾性値: 1.47 第二次産業の伸びが大きい
 - * これまで政策当局は「省エネ余地が大きい」として、計画段階で0.7程度を想定。
 - * 経済のTake-off 段階では1.5~2くらいになる。 最近の供給逼迫の主因。

中国の一次エネルギー供給

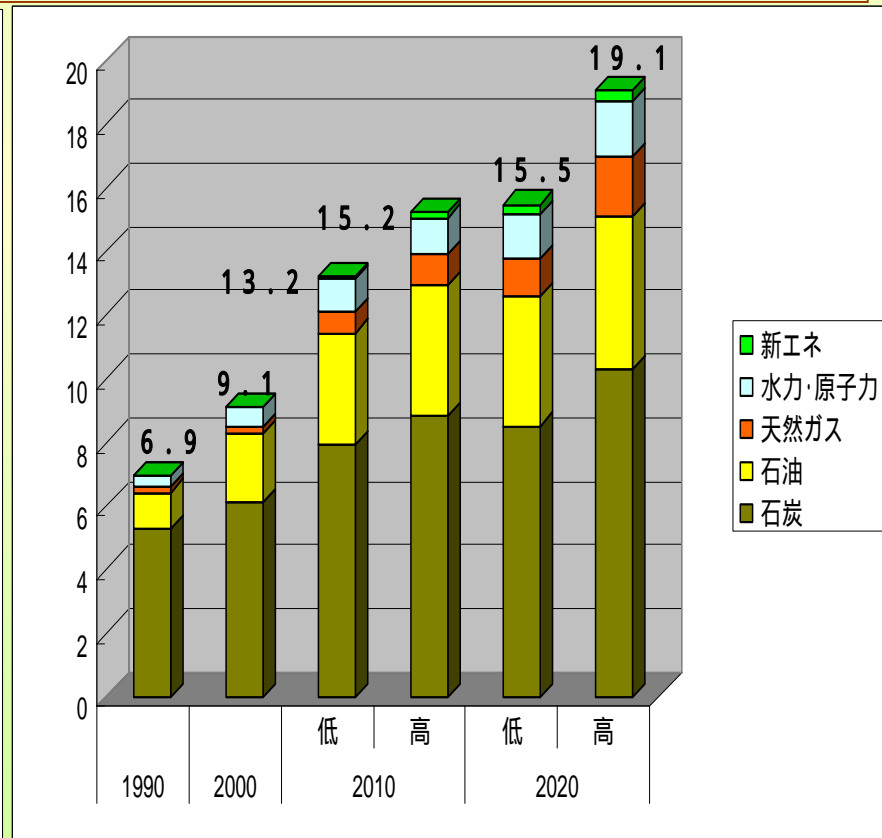
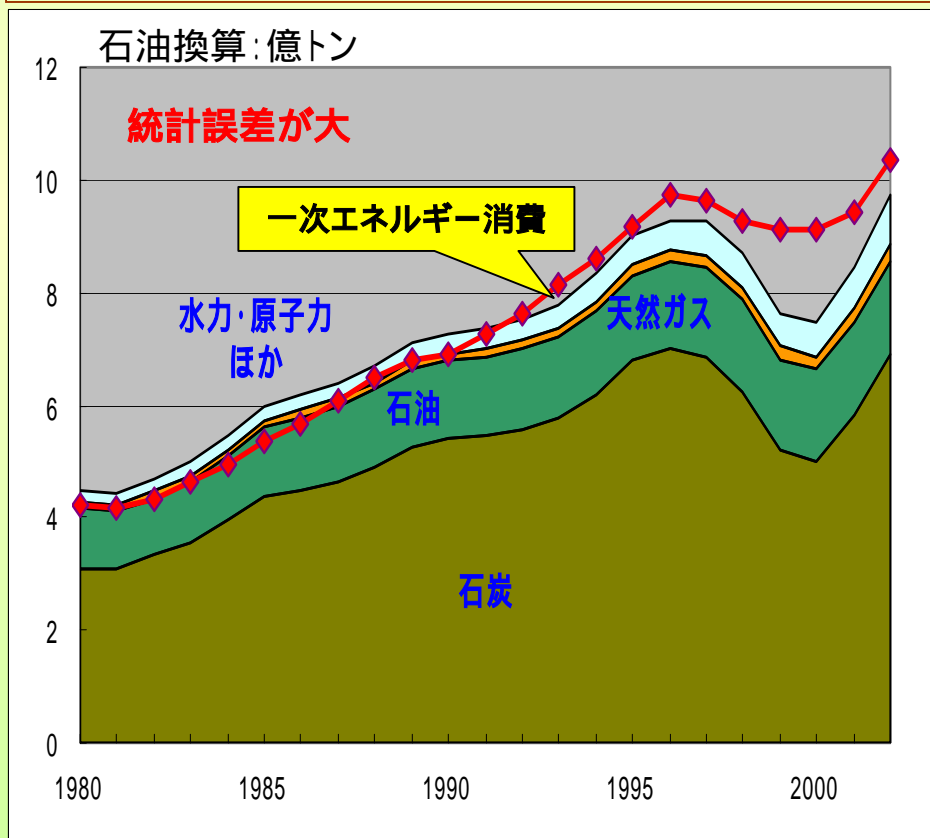


年	石炭	原油	天然ガス	発電量	
	(億トン)	(万トン)	(億m ³)	(億kWh)	水力
1978	6.2	10,405	137.3	2,566	446
1980	6.2	10,595	142.7	3,006	582
1985	8.7	12,490	129.3	4,107	924
1990	10.8	13,831	153.0	6,212	1,267
1995	13.6	15,005	179.5	10,070	1,906
2000	10.0	16,300	272.0	13,556	2,224
2001	11.6	16,396	303.3	14,808	2,774
2002	13.8	16,700	326.6	16,540	2,880
2003	16.7	16,983	341.3	19,108	2,984

構成比	74%	15%	3%	8%:水力・原子力	
前年比	21%	+2%	+5%	+16%	+4%

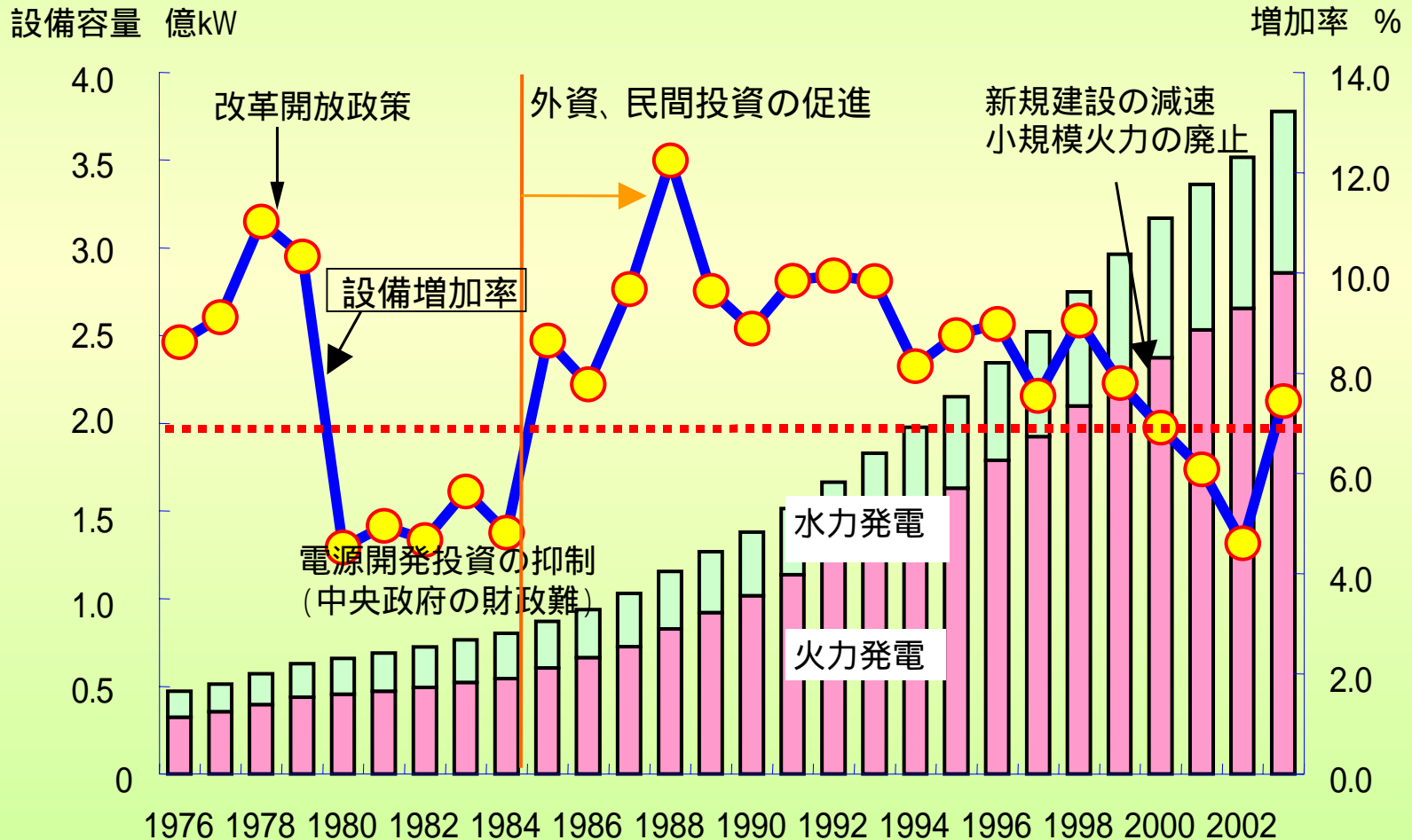
3.2 中国のエネルギー見通し

- 1. 石炭がエネルギー供給の7割を占めている。
* 今後、シェアは低下しても、絶対量は増加：課題は供給量、輸送能力、環境対策
- 2. 石油輸入が急増している。
* 2003年：9千万トン 2004年：1.2億トン 2020年：3億トン以上
- 3. 天然ガス、原子力の普及はこれから
* 天然ガス：西気東輸計画(2004年稼動)、原子力：27基新設案も



3.3 当面の電力需給問題

1. 2003年の電力需要は、1.91兆kWh(前年比+15.3%)。[1978年の7倍]
2. 2003年の発電設備容量は3.8億kWで、前年比7.8%増加。
3. **全国24の省市で使用制限が発生: 2004年夏の電力不足は3500万kw**



3.4.1 中国の石炭事情

1. 中国は世界最大の石炭王国

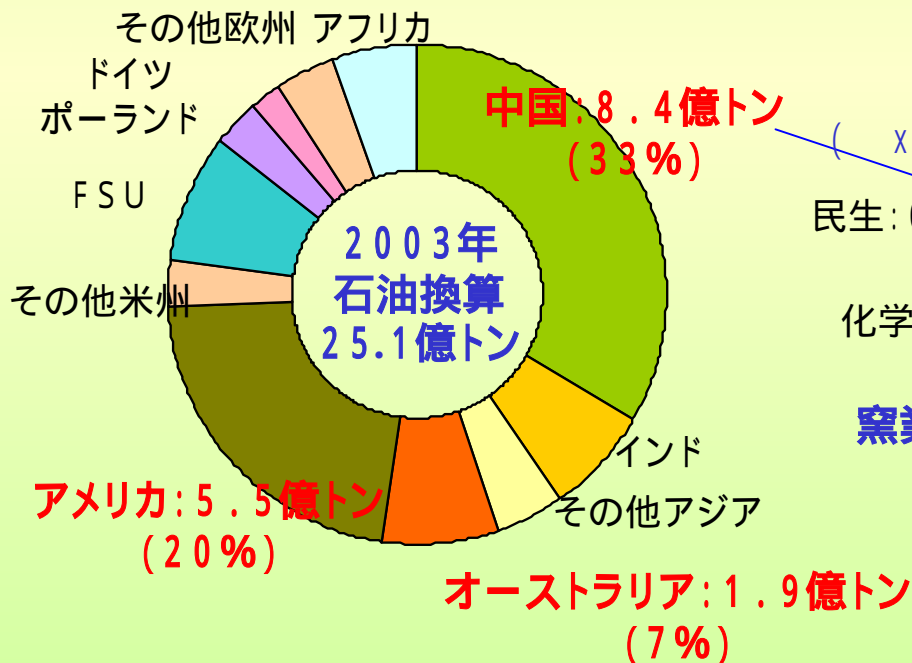
エネルギーの7割を支え、今後も主要な役割を担う。(2020年には24億トン)

2. 発電・熱供給の分野で50%以上を消費し、冶金、窯業、化学がこれに続く。

民生用は熱供給やガスの普及で1980年の1.75億トンから0.74億トンに減少。

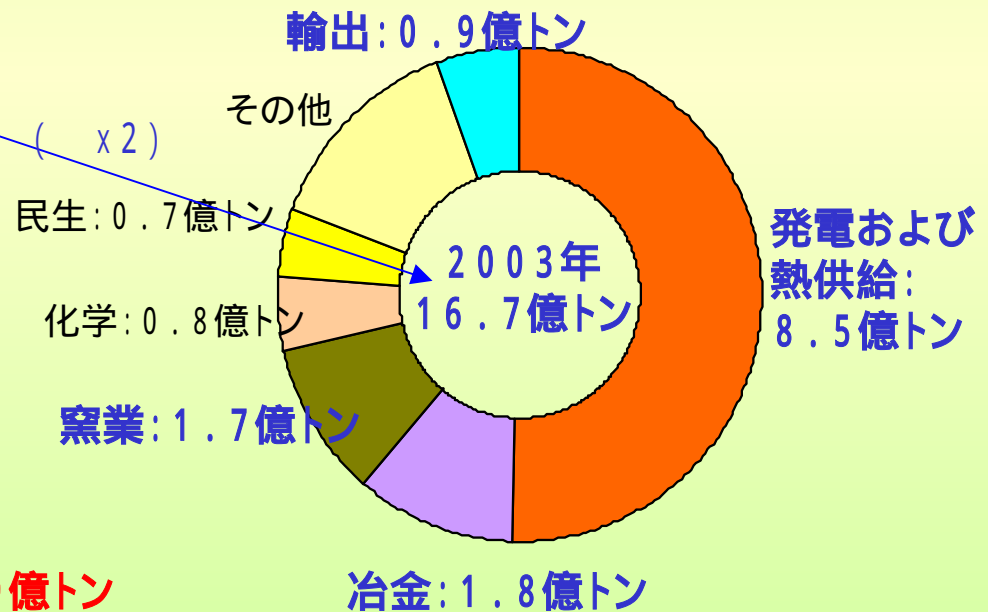
3. 原炭の使用比率が高く、環境対策設備も貧弱で、大気汚染は深刻。

世界の石炭生産(10000kcal/kg)



出所: BP統計

中国の石炭消費(5000kcal/kg)

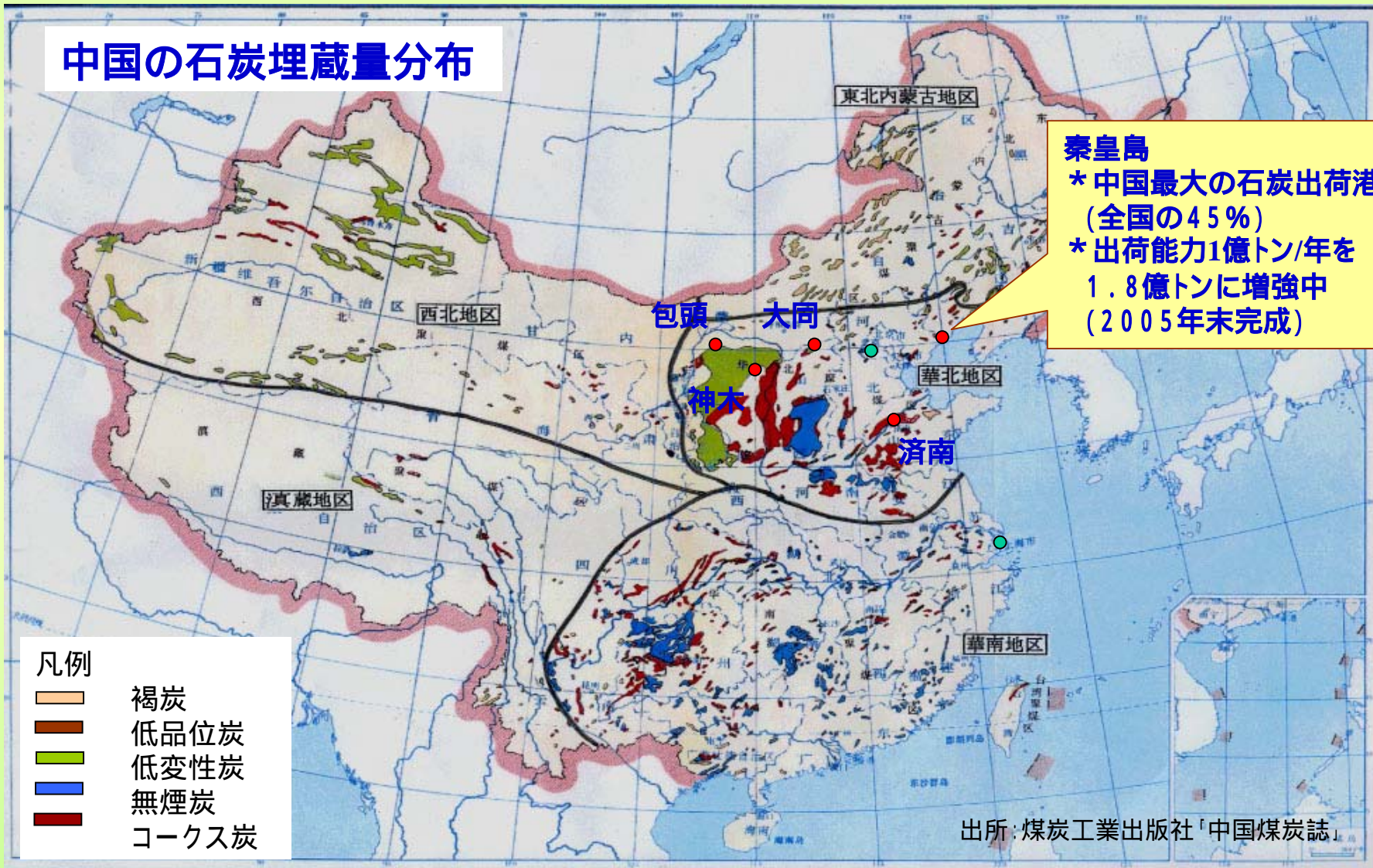


出所: 中国石炭工業発展研究センター

3.4.2 中国の石炭資源

中国の確認済み石炭資源量は約1兆トンで、ロシア(2.5兆トン)、米国(1.5兆トン)に続き世界第三位。その90%が北部・内陸に集中している。

中国の石炭埋蔵量分布



3.4.3 中国石炭産業の課題

1. 大型炭鉱開発の遅れが目立つ: 開発のための資源確認調査が進んでいない

* 2010年までに3億トン/年、2020年までに10億トン/年の新規炭鉱開発が必要

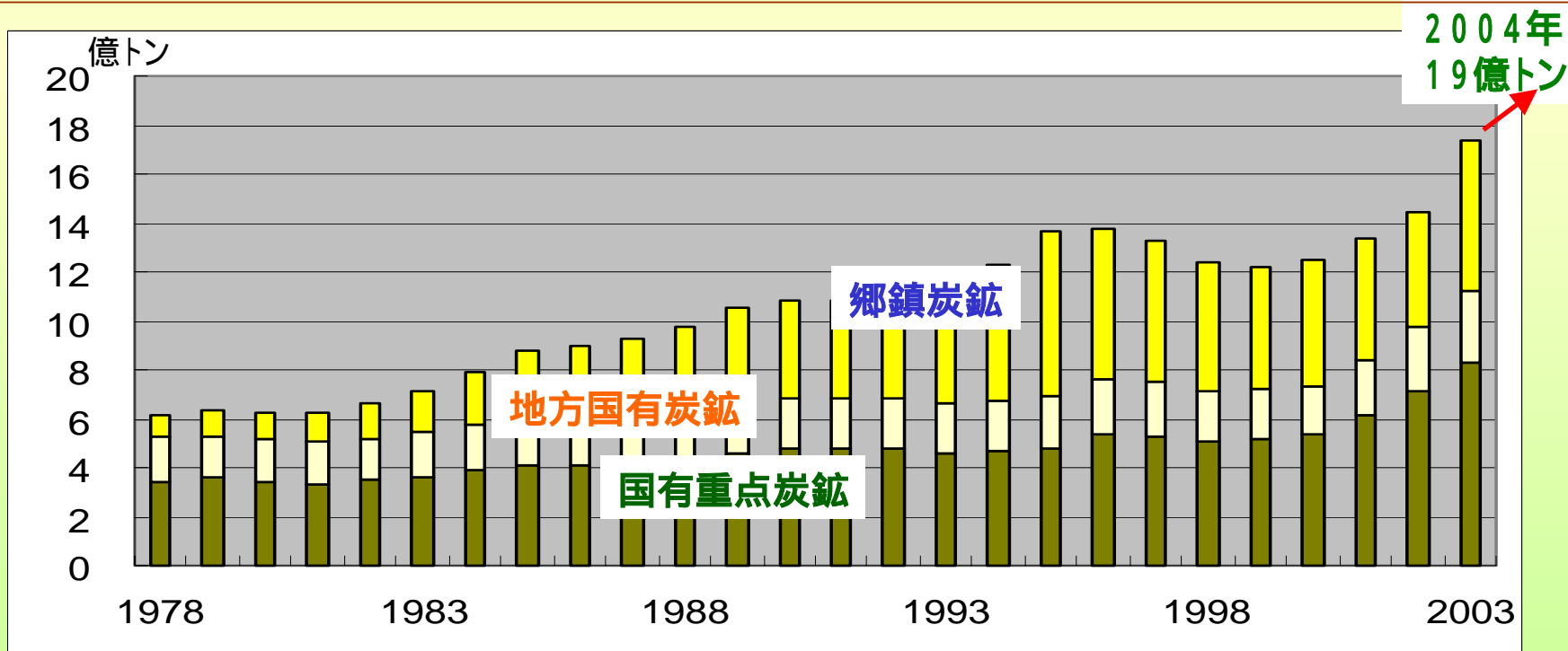
2. 小規模炭鉱が多い: 28000のうち25000(大中規模: 40万トン、小規模: 2万トン)

* 国有重点炭鉱: 8.3億トン(48%)、郷鎮炭鉱6.1億トン(35%)

* 選炭処理は5億トン(全体の30%)程度、百万トン当たりの災害死亡率は4人

3. 資源が北部内陸地帯に偏在: 秦嶺山脈以北が埋蔵量の90%、生産量の60%

* 国内輸送(鉄道 + 港湾)の拡充が必要: 北炭南運 + 西炭東送



3.4.4 中国炭の輸出動向

1. 中国炭の輸出は2000年以降大幅に増加した。しかし、内需が旺盛で、今後は輸出は減少、輸入は増加基調に移行しよう。

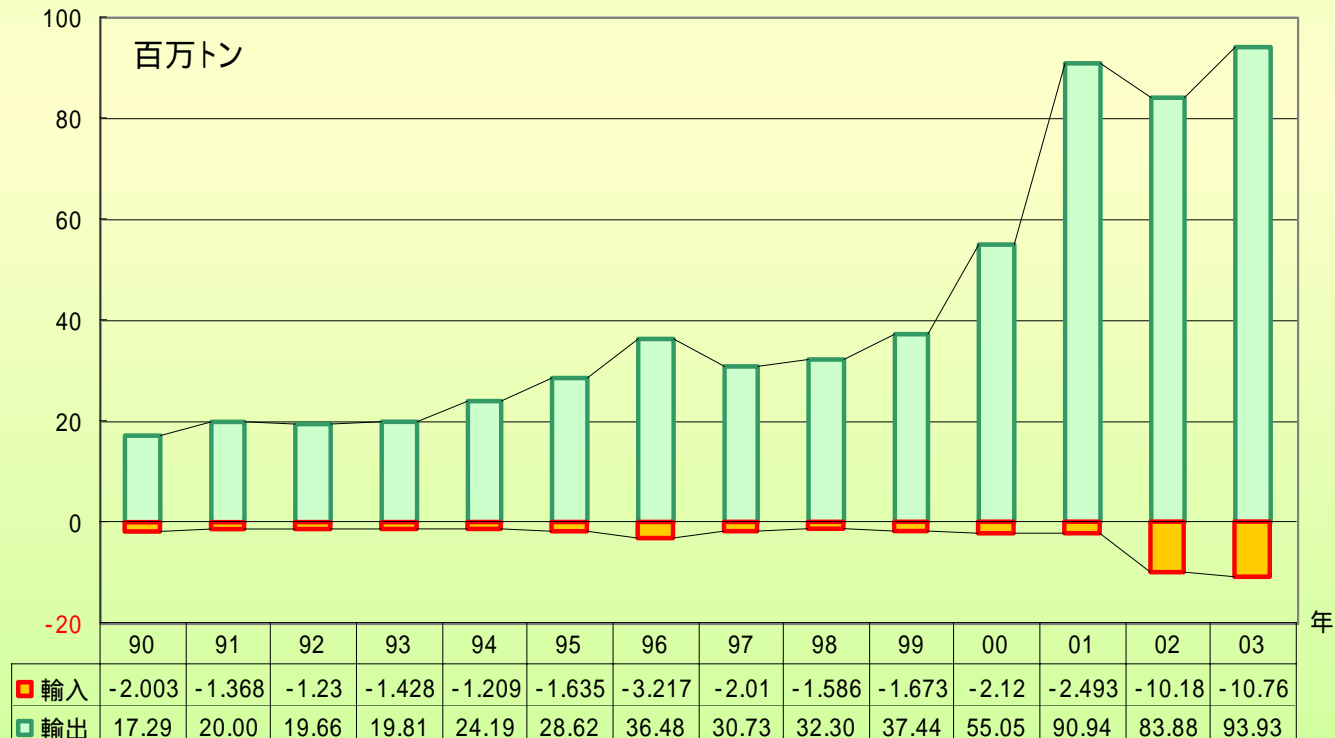
* 輸出奨励策の付加価値税還付率を引下げ:

* 山元より遠い南部沿海(広州、福建、上海)では輸入が増加しよう。

2. 秦皇島の出荷能力を大幅増強: 1億トン/年を2006年に1.8億トンに

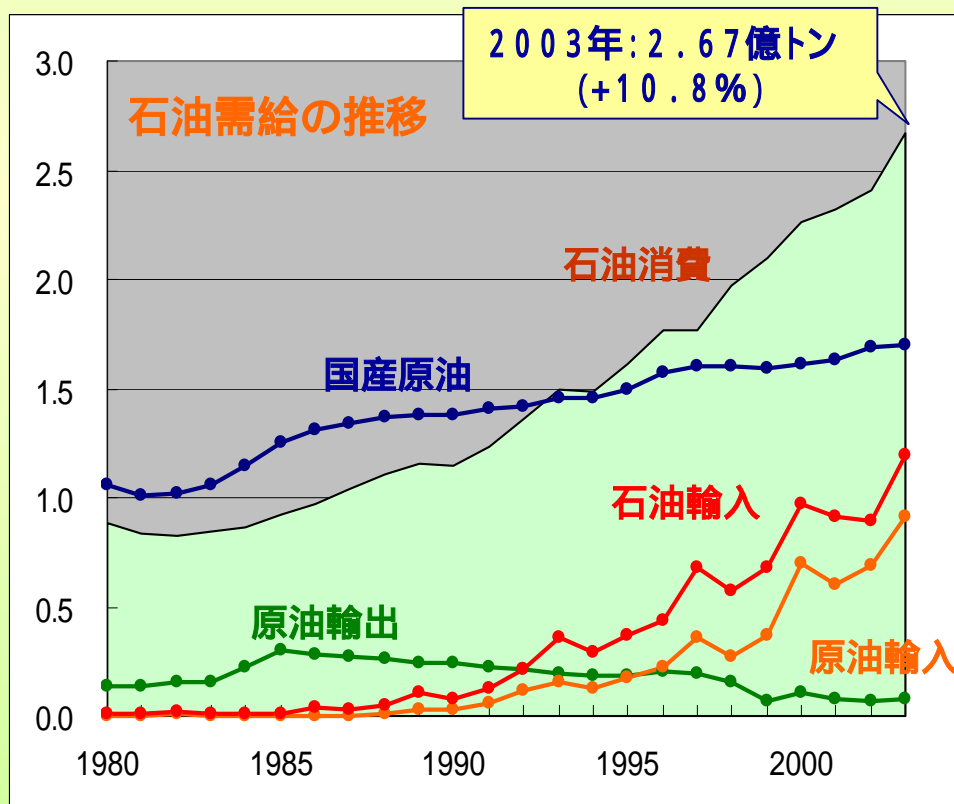
* 既存バースの増強、第5バースの新設(15万トン級まで受入)

* 鉄道輸送能力の増強: 1列車1万トンを2万トン(80トンx250両)に



3.5.1 中国の石油事情

1. 2004年1 - 6月の石油消費は+20%、輸入は+39% (原油輸入: 240万BD)
2. 国産原油は頭打ち、大慶原油の対日輸出はストップ
3. 精製能力も不足気味 製品輸入も増加傾向 (+かなりの密輸あり)
石油製品の品質にムラ、特に軽油が問題
4. 2006年より製品輸入完全自由化 ... 非関税障壁は？



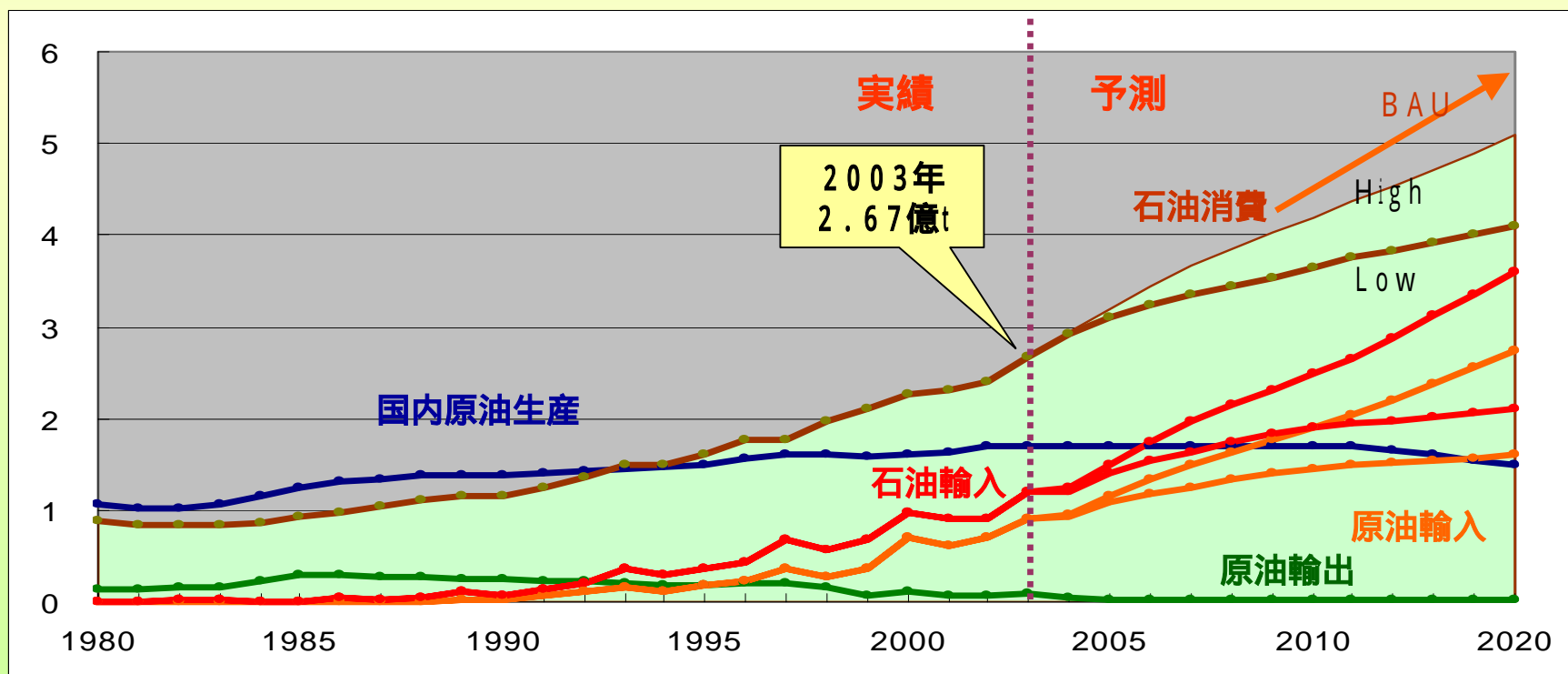
石油事情: CY2003

原油確認埋蔵量 (世界10位)	183億Bbl RP: 14.8年	(日本)
生産量 (世界5位)	万BD 341	万BD 1.1
石油消費量 (世界2位)	537	465
原油輸入量	183	428
原油輸出量	16	0
製品輸入量	57	66
製品輸出量	28	24
原油精製能力	* 574	493
原油処理量	* 441	412

*印は2002年でBP統計、他は2003年で各国統計
中国統計年鑑

3.5.2 中国の石油見通しと課題

1. 中国の石油需要は、今後も大幅な増加が見込まれる。
* 2020年: IEA見通しは4.6億トン、BAUケースでは5.9億トン(エネ研見通し)
2. 原油生産の1/3を占める大慶油田(50百万トン/年=100万BD)が枯渇に向かい、新規油田の開発努力が続けられても国内生産はほぼ横ばいで推移する見込み。(国産原油を2億トンまで増産するとの方針もある。)
3. 今後は原油輸入の大幅な増加(2020年で3億トン=600万BD)が見込まれる。
中東依存度(2003年は50%)増大は避けられない
ロシアやカザフスタンからの輸入ルート開拓



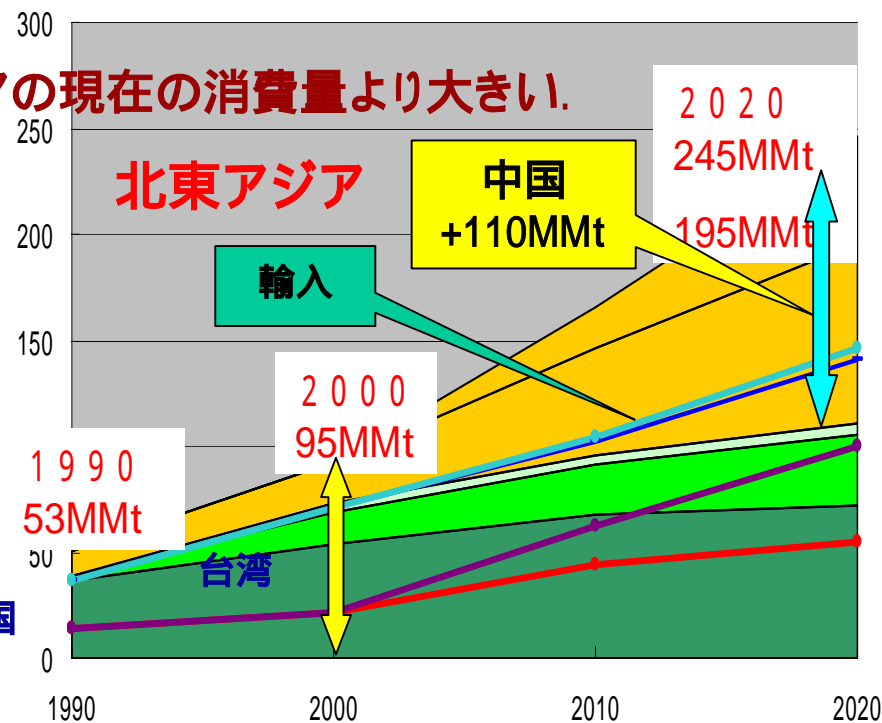
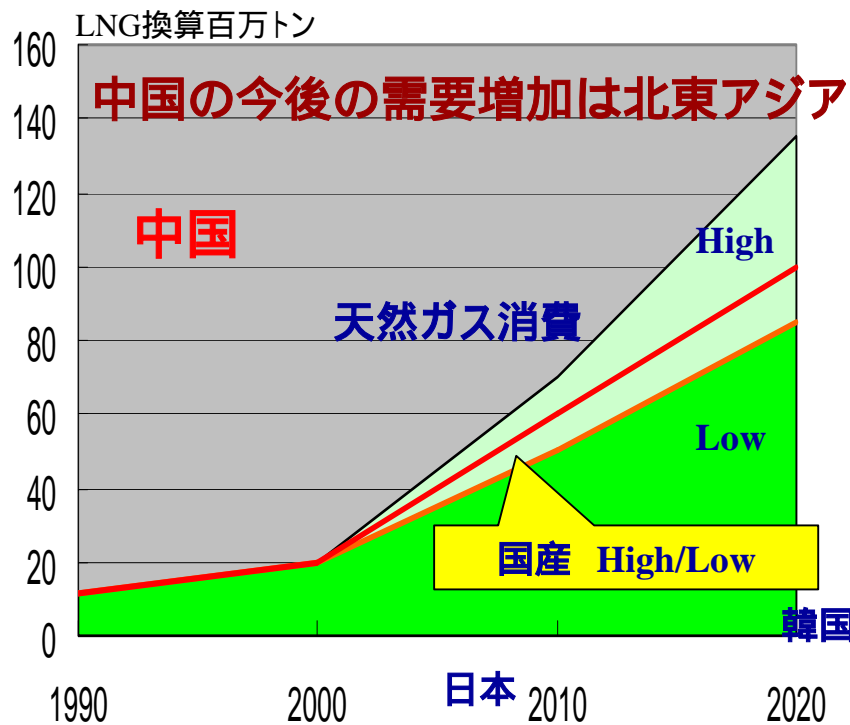
3.5.4 原油パイプライン計画の課題

- 1. 原油ソースの確保:** 東シベリアの石油資源は現状では不十分
発見埋蔵量は約60(確認済み)~200億Bbl(推定期待値)
60~200万BD(3千万~1億トン/年) x 30年分
開発(油田建設)には5~10年かかる 自然条件が過酷、インフラが無い
新規探鉱 開発 生産には10~15年かかる
西シベリア地域(ロシアの埋蔵量の3/4が賦存)などでの供給余力が利用可能。
- 2. 経済性と資金調達:** 4000~7000kmの長距離パイプライン
巨大プロジェクトの経済性と安定操業を確保できるか
巨額の投資資金をどのように調達するか
シベリアからの距離は遠いが、知恵を絞れば経済的な距離は短縮できる。
建設費は100~130億ドルだが、輸送単価は3~5ドル/Bbl
- 3. 制度の整備**
国際投資・貿易の法制・ルール、各国行政の実務能力の整備などが必要

- 1. 北東アジアの石油輸入は急増しており、早期実現が急務!**
- 2. 北東アジア諸国(ロシアを含む)の連繋により、地域のエネルギー安全保障を視野においたスケールの大きい取組みを!**

3.6.1 中国の天然ガス需要見通し

1. 日本と韓国：市場は成熟し、今後の伸びは穏やか。
2. 中国：全国的な天然ガス市場の出現はこれから ... 急速に成長！？
* 今後の市場の成長は「環境政策 + 電力料金体制」により左右されよう。
3. 今後の供給増
* 国産天然ガス(オールドス + タリム + 海上ガス田)
* LNG(豪州、東南アジア、中東) や PNG(ロシア) による天然ガスの輸入



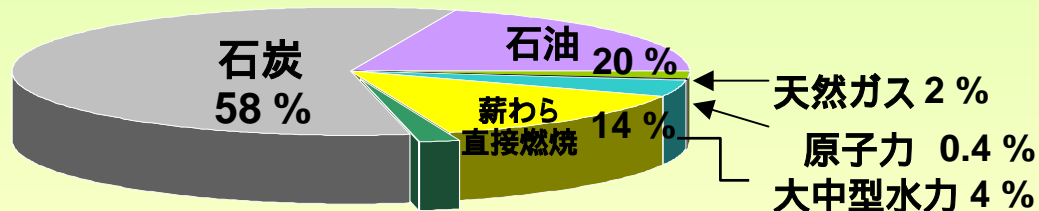
3.6.2 中国の天然ガスパイプライン計画



3.7.1 中国の新エネルギー事情

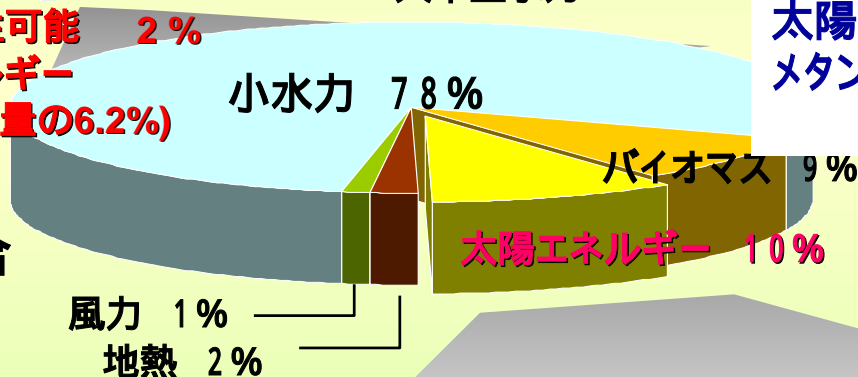
新・再生可能エネルギーの利用状況(2000年):大型水力を除く

1次エネルギー消費割合(非商業エネルギーを含む)

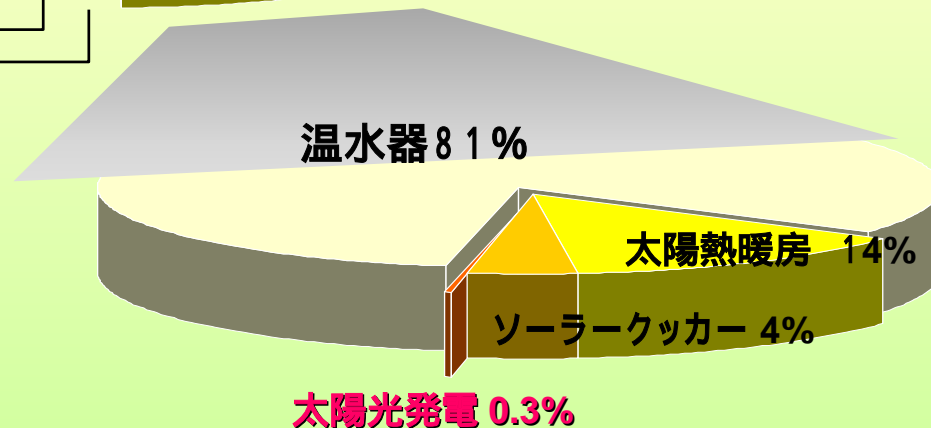


新再生可能エネルギー
(総発電量の6.2%)

新・再生可能エネルギー利用割合



太陽エネルギーの利用状況



商業エネルギーの2%程度

2003年の設備

- 大型風力 40ヶ所
- 系統連系 57万kw
- 小型風力 20万ヶ所以上
- 小水力 2850万kw
- ソーラー温水器 5000m²
- 太陽光発電 4万kw
- メタンガス 大型 10億m³
- 小型 30億m³

3.7.2 新・再生可能エネルギーへの取組みと課題

1. 対象 遠隔地無電化村の電化(小水力、太陽光、風力、バイオマス)
農村地帯における熱利用(ソーラー温水器、バイオ・ガス)
大規模導入による系統連系(太陽光、風力など)
2. 課題 コストが高い:補助金やインセンティブが必要
普及対象は貧困層(僻地や農村での普及)
実施の手順・手続き、資金・技術支援、管理運営制度の確立
系統連系に関する法制、技術、支援制度の確立
新・再生可能エネルギー対応の研究、産業が未成熟
3. 取組みの方向:「再生可能エネルギー利用促進法」の制定
新・再生可能エネルギー導入の社会的利益(貧困撲滅、環境改善)を確認し、政府が主導的にリードすることが必要
支援制度、RPS制度などの検討
民間の活力を引き出す適切な市場設計
中央と地方の連携強化、一貫性のある施策、行政対応能力の向上

環境政策との緊密な
連携が重要!!

4. 北東アジアにおけるエネルギー国際協力

5.1 北東アジアの現状と課題

1) 中国と日本経済

- * インパクト: 産業の空洞化 中国発デフレ輸出 中国発資源インフレ
- * 日中韓の経済・産業の一体化 中国のWTO加盟で加速
- * 連帯・協力による経済発展の推進が重要

2) 中国の高度成長が地域のエネルギー消費を押し上げ、北東アジアは石炭、石油、天然ガスを輸入する巨大市場となる

- * 当面、中国のエネルギー消費の急増が続く 供給確保や環境面に課題

3) 北東アジア経済の持続的発展を目指すうえでエネルギーの安定供給(数量、価格、質)と環境改善は至上命令

- * 経済・産業の一体化が進むなか、北東アジア諸国は連携を進め、共通の課題としてエネルギー問題の解決に取り組むことが必要

4.2 エネルギー問題への取り組み

1) 取り組むべき課題

エネルギーの安定確保

* 石油の国家備蓄(短期的リスクへの備え)

* エネルギー源の安定確保と多角化:

原油ソースの多角化、天然ガスの普及促進

省エネルギーの推進、新エネルギー導入の促進

環境対策の推進

2) 政府の果たすべき役割: 技術、Know-how、資金の投入を促進

エネルギー・環境政策の明示

適切な市場設計と公正・迅速な市場管理

社会的に必要とされる非商業的事業の推進

国際的な取り決め

今後はCost for Valueが基本

3) 現在進められている国際協議

日中エネルギー協議

ASEAN+3 (ASEAN10ヶ国+日本・韓国・中国)

Workshop: 緊急時ネットワーク、石油備蓄促進、石油市場の課題、

天然ガス開発促進、省エネルギー・新エネルギー

4.3 北東アジアエネルギー機構

北東アジア地域の持続的発展を目指すうえでは国際的合意による一体的なエネルギー・環境政策の推進が望まれる。

1) 実行力のある2つの推進体制

政府間組織: 法的拘束力のある国際合意を形成する機関

民間組織: 具体的なプロジェクトを実行する当事者の協議機関
政府部門への要望を取りまとめる機関

2) 当面の取り組み: 国際的チーム編成による長期エネルギー見通しの作成

共同で対処すべき課題と共通の利益の確認

政府と民間の役割分担についての認識の確立

3) 具体的な検討対象プロジェクト

石油備蓄(短期的リスクへの対応)

シベリア原油パイプライン(長期的な供給確保)

北東アジア天然ガスパイプライン(エネルギー源の多角化、クリーン・エネルギー)

セミ・オフィシャルな
検討から