

中国のエネルギーの 状況と政策

国家発展・改革委員会エネルギー研究所

白泉 研究員/博士

エネルギー効率センター副センター長

2013年10月17日

主な内容

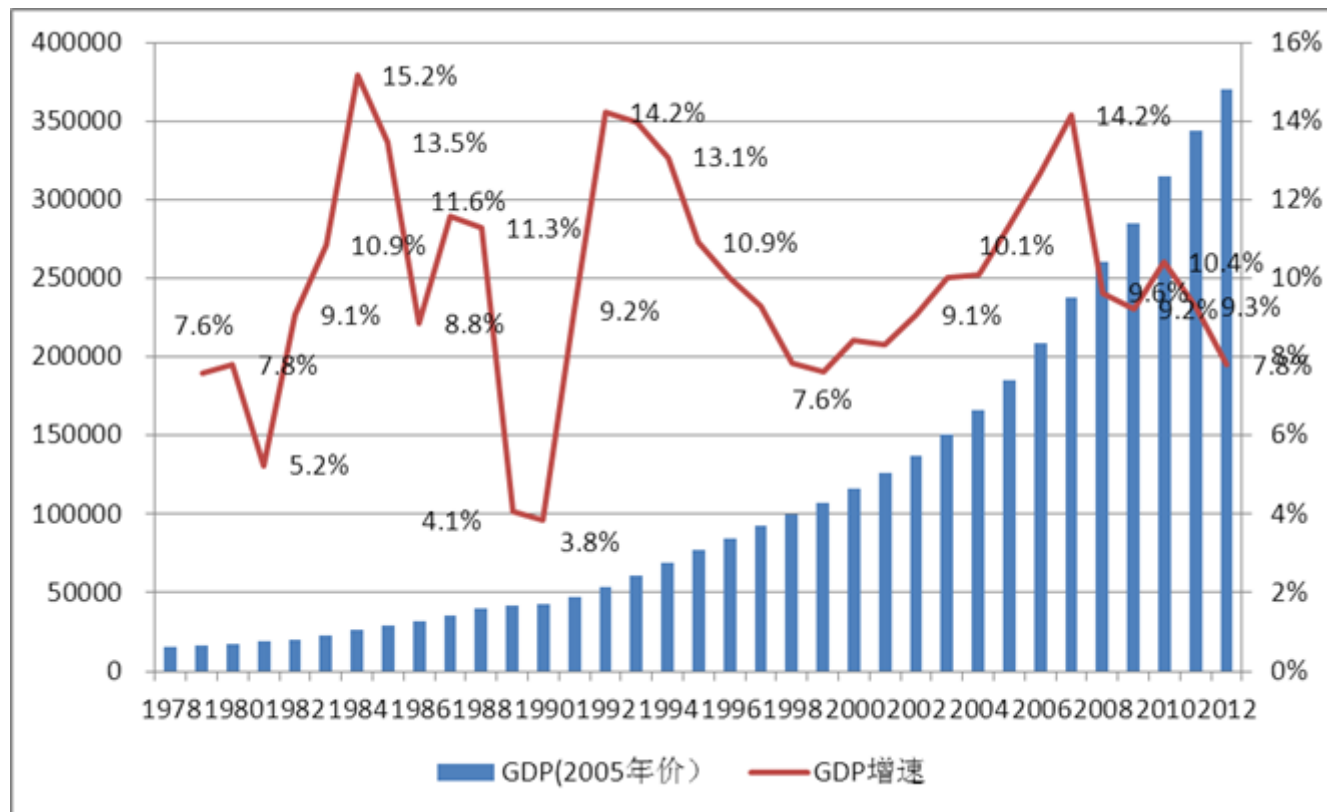
- 中国のエネルギー発展の現状と直面する試練
- 中国のエネルギー発展方向、発展計画、最新の動き

エネルギー問題の重要性

- エネルギーは**人類の生存と発展**の重要な物質的基礎である
- エネルギーは**現代社会生活**に不可欠の重要な資源である
- エネルギー安全は**国家安全**の重要な構成要素である
- エネルギーは**国際ジオエコノミクスとジオポリティクス**の重要な構成要素である

中国発展の現状と傾向

- 改革開放30年以來、中国経済は急速成長を続け、総合的国力は大きく高まっている。
- 1978年以來、GDPは3645億元から2012年の52兆元にまで急速成長し、GDPの年平均成長率は9.8%に達している。



ここは香港でしょうか？

中国の重慶です

ここはシドニーでしょうか？



中国の青島です

ここはロンドンでしょうか？

中国の上海です

超高速建設

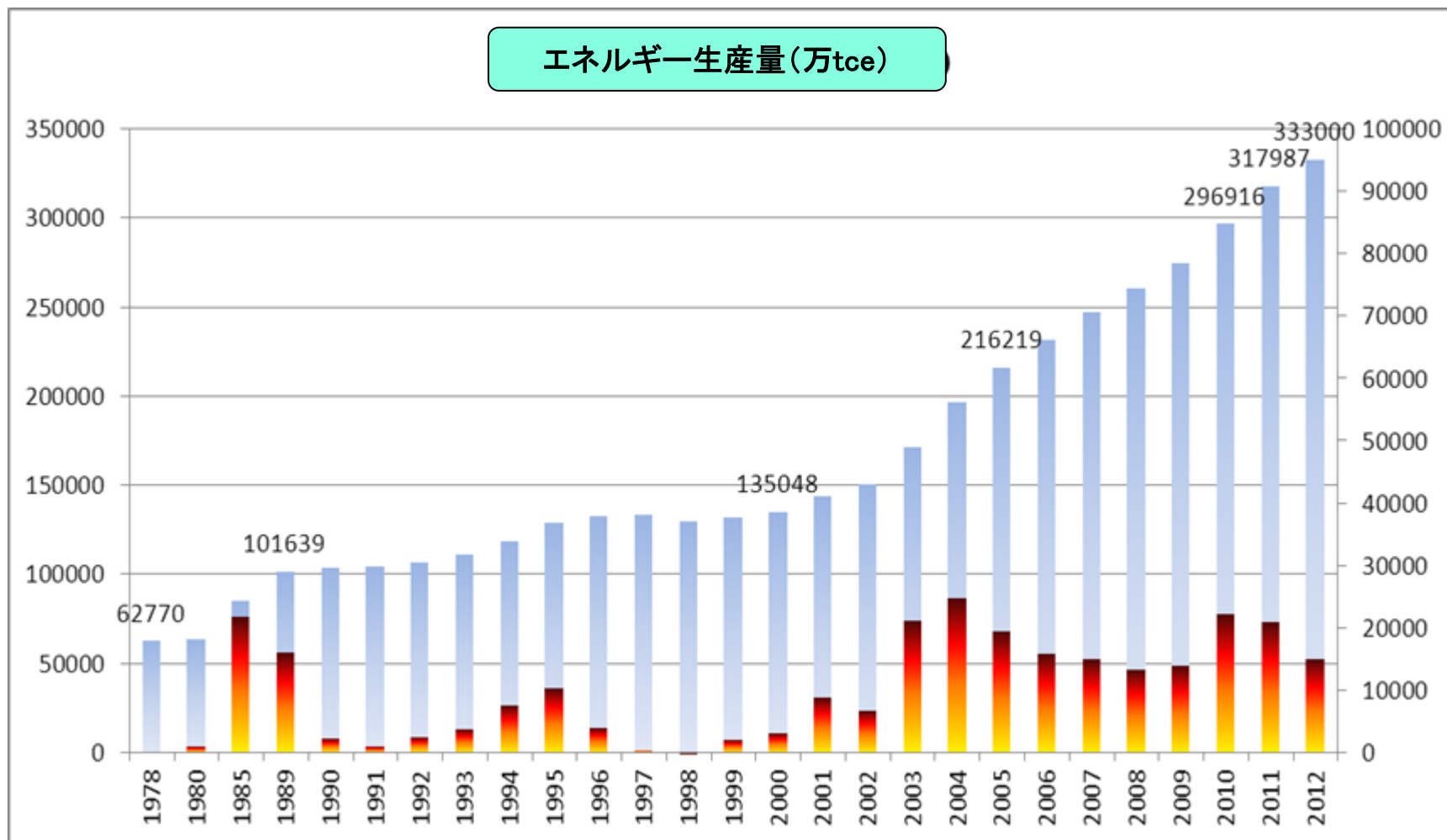
中国の都市の地図は、3カ月
ずつ更新されます。建設の歩
みに追いつくためです。

超高速建設

2001年から2012年までに、中国では53万kmの高速道路が作られました。およそ地球の13周に達する距離です。

中国のエネルギー状況—供給

● エネルギー供給能力が徐々に増強



中国のエネルギー状況—供給

● 着実に向上する石炭供給能力

原炭生産量(億トン)

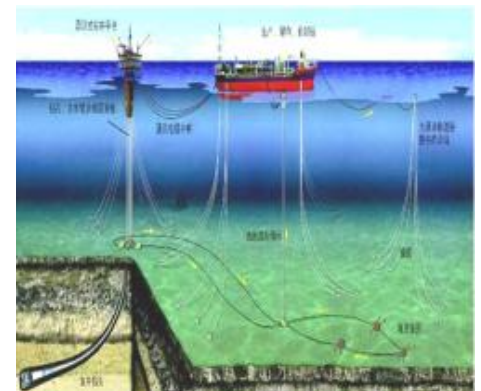
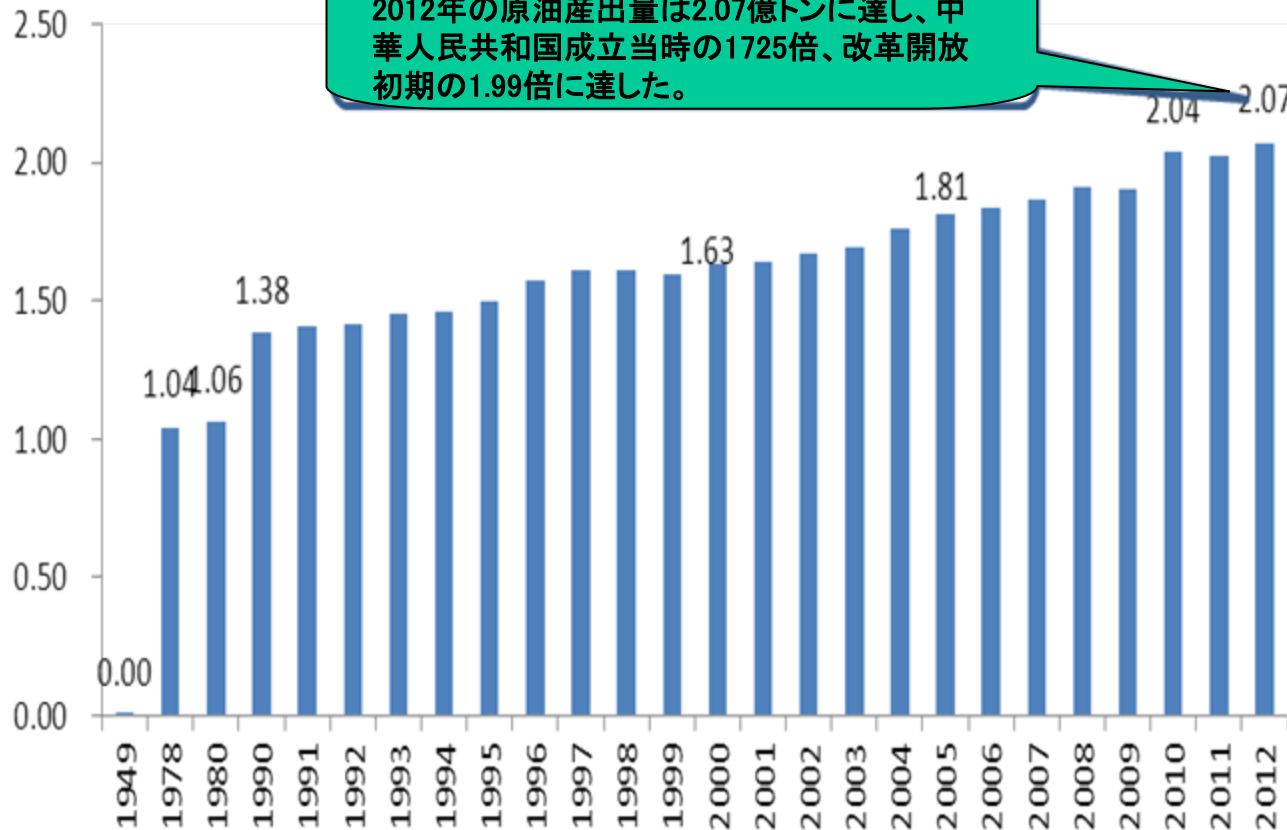


中国のエネルギー状況－供給

● 着実に向上する石油供給能力

原油生産量(億トン)

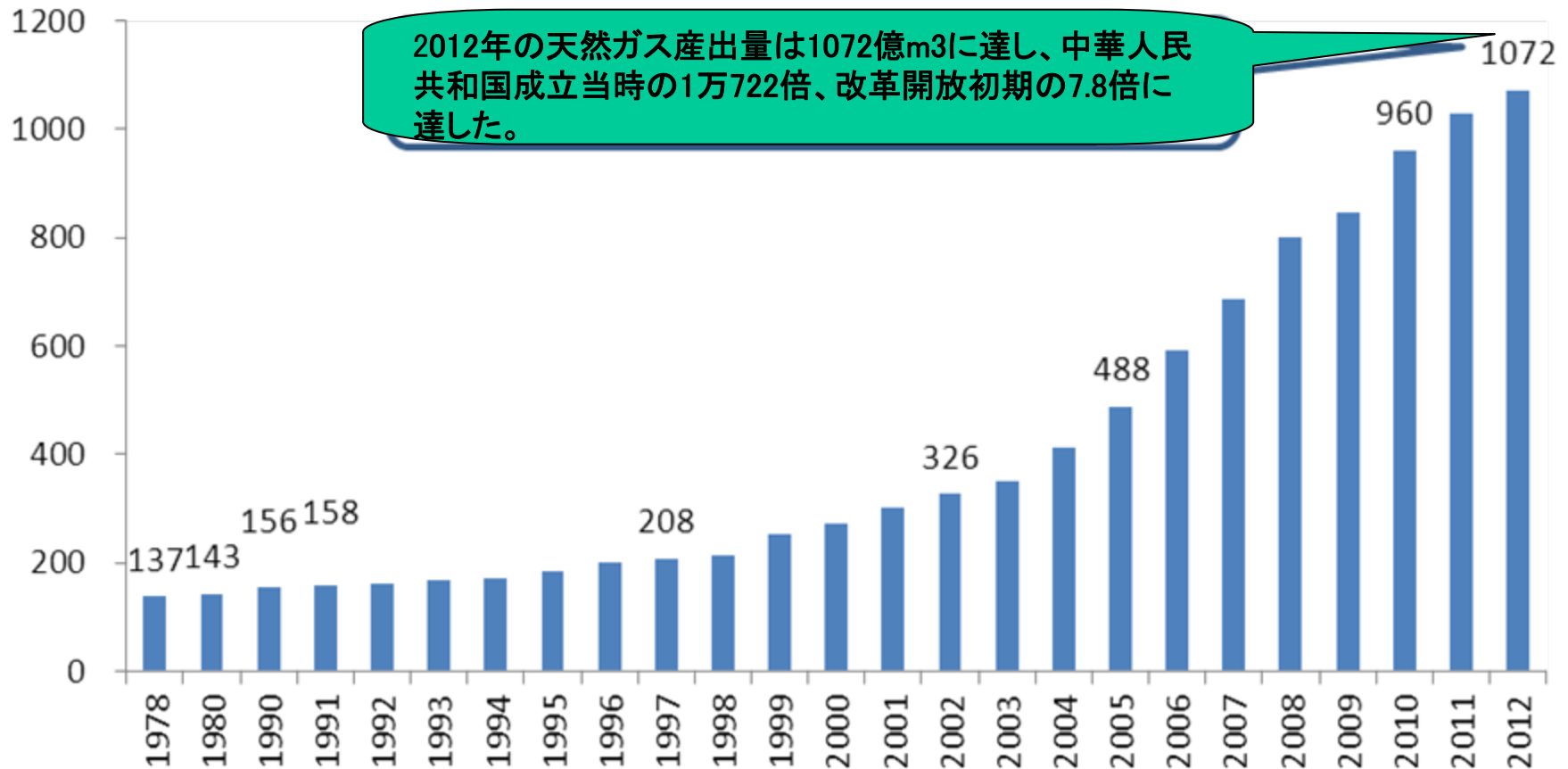
2012年の原油産出量は2.07億トンに達し、中華人民共和国成立当時の1725倍、改革開放初期の1.99倍に達した。



中国のエネルギー状況－供給

● 急速に発展する天然ガス産業

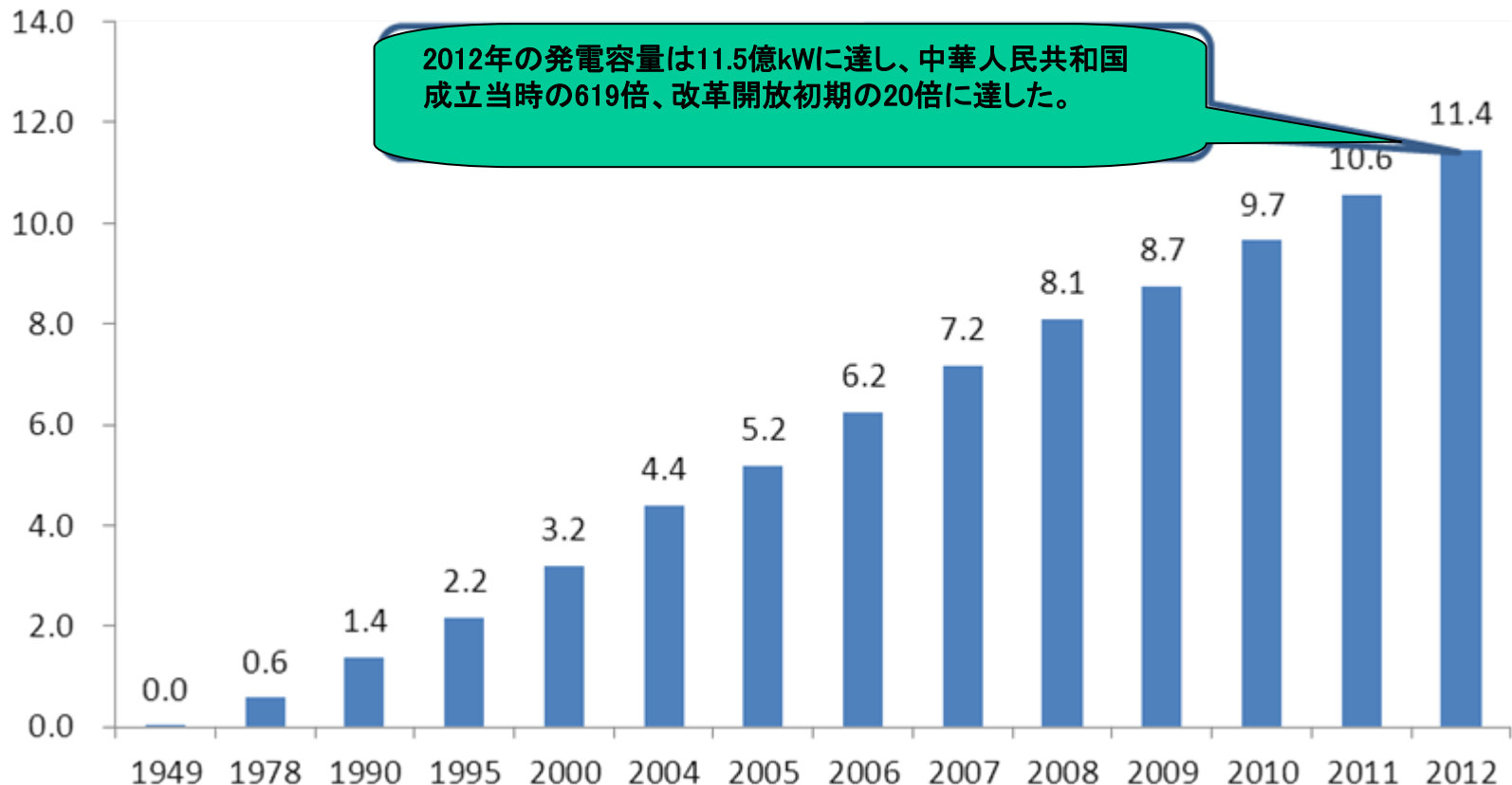
天然ガス生産量(億m3)



中国のエネルギー状況－供給

● 日進月歩の電力事業

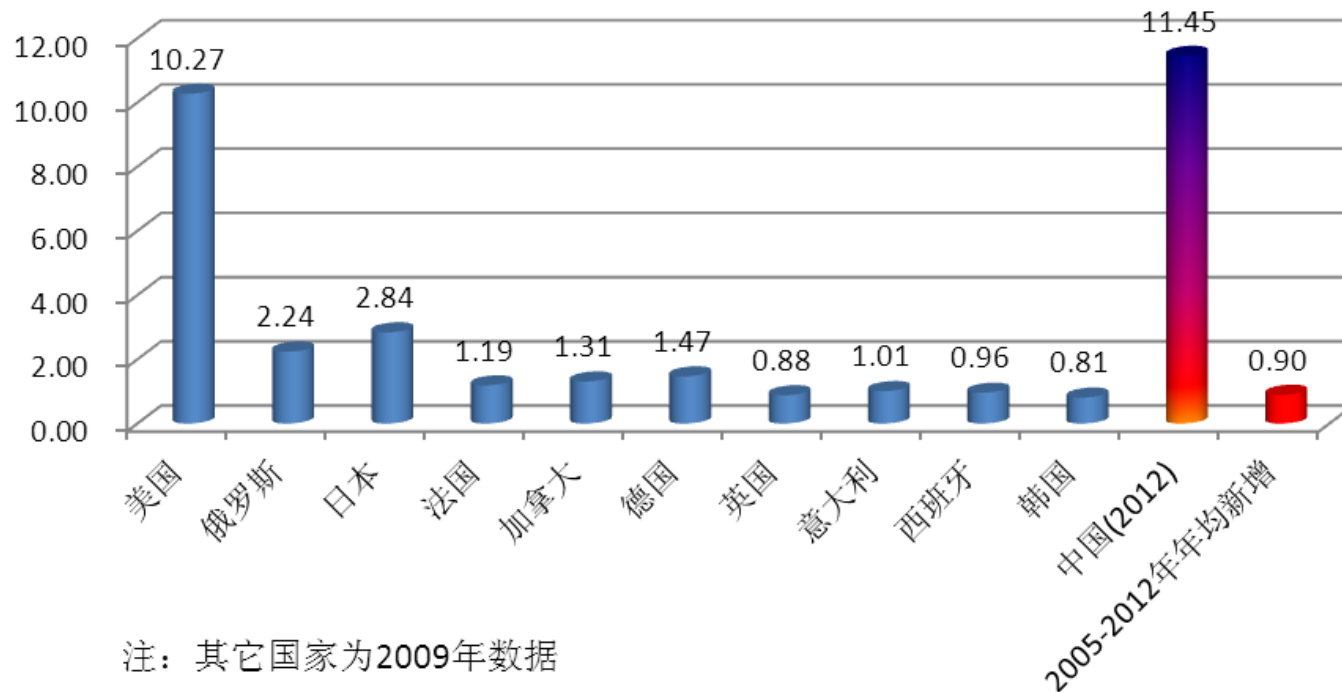
発電容量(億kW)



中国のエネルギー状況—供給

- 30年の改革開放 ⇔ 100年の産業化プロセス

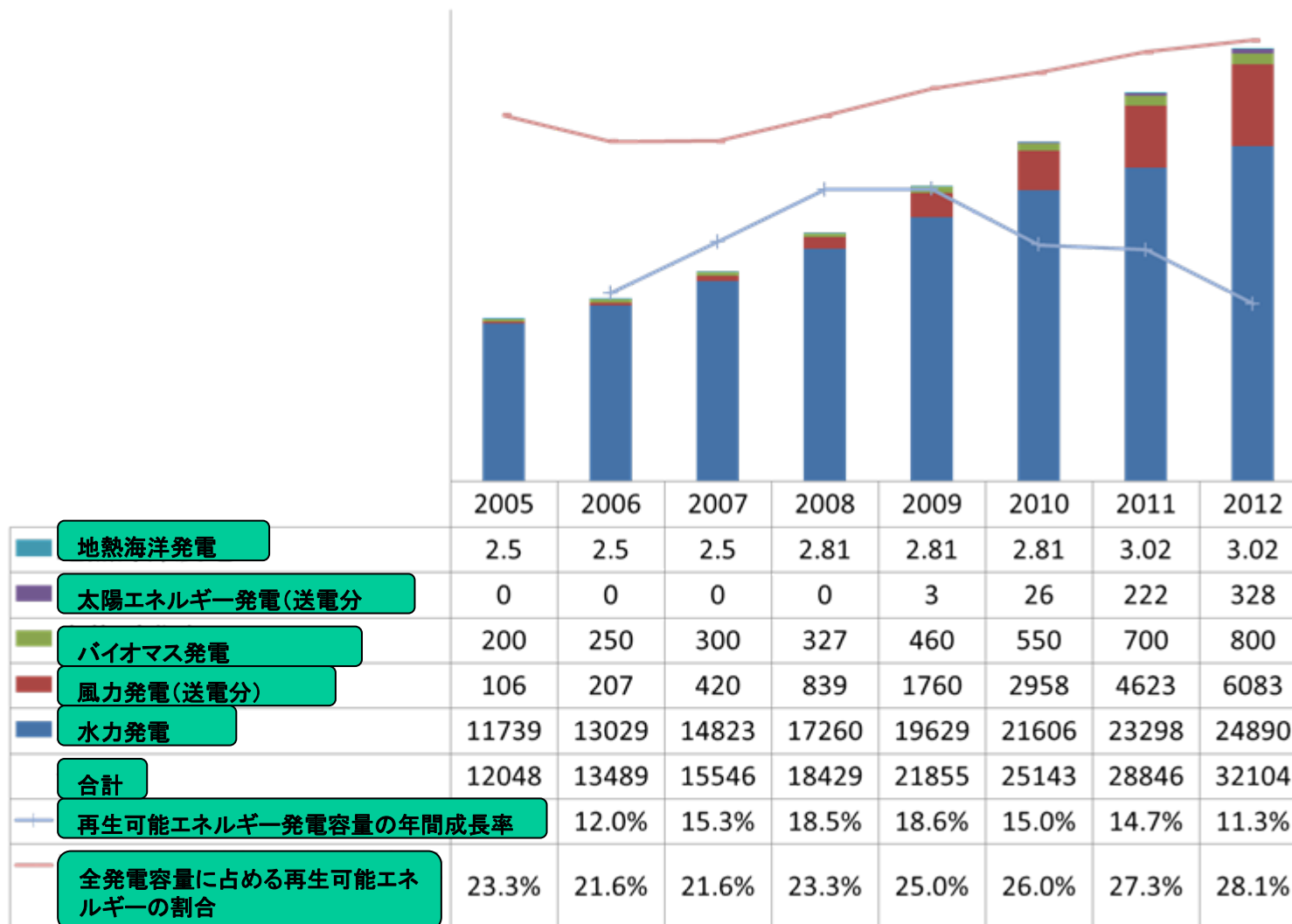
世界の主要各国の発電容量(億kW)



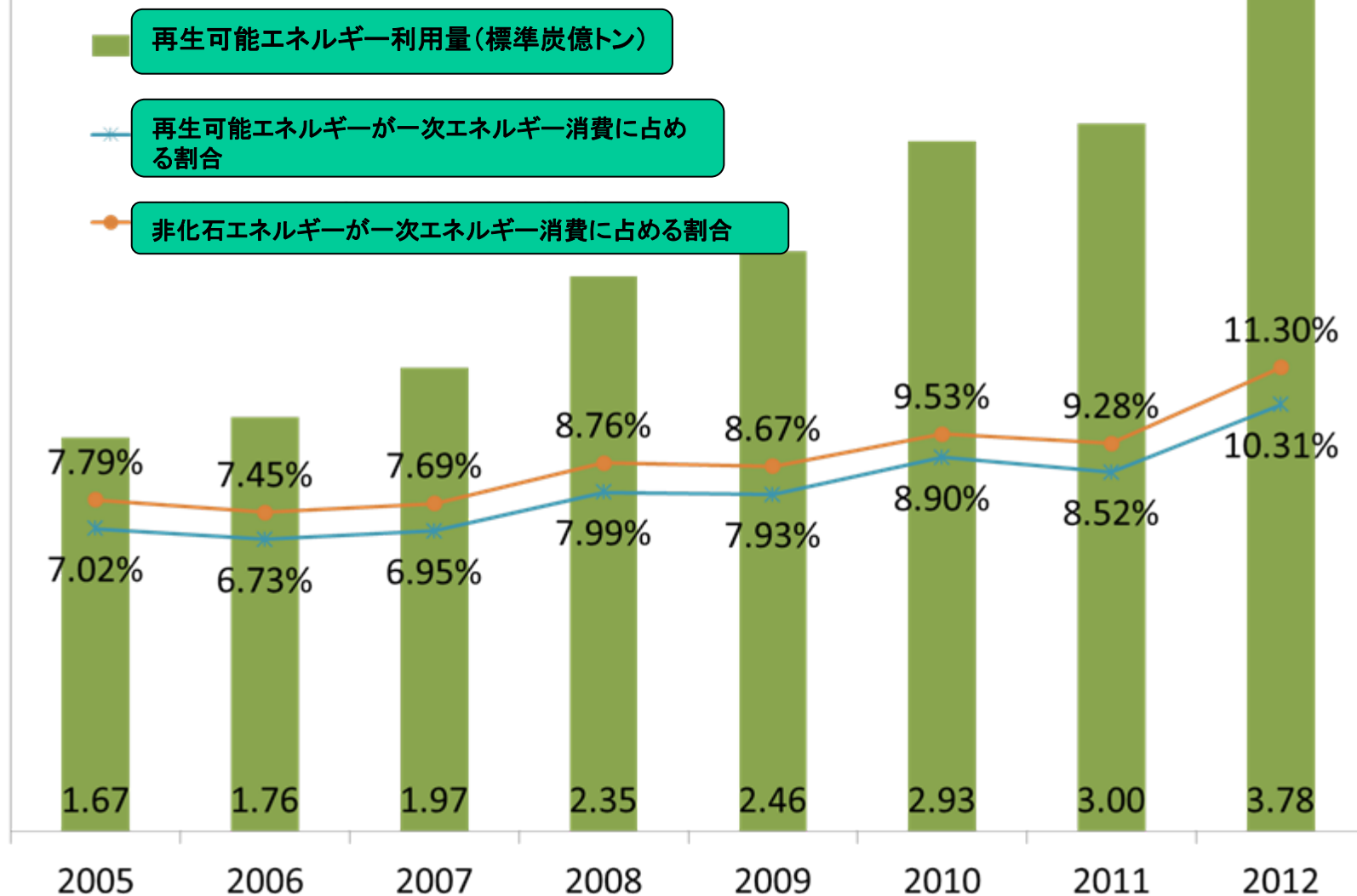
9000万kW/52週=173万kW/週。大型発電所の発電量に相当する電力が毎週増加した計算となる。

中国のエネルギー状況—供給

中国の再生可能エネルギーの発電容量(万KW)



中国の再生可能エネルギー利用量(2005-2012)

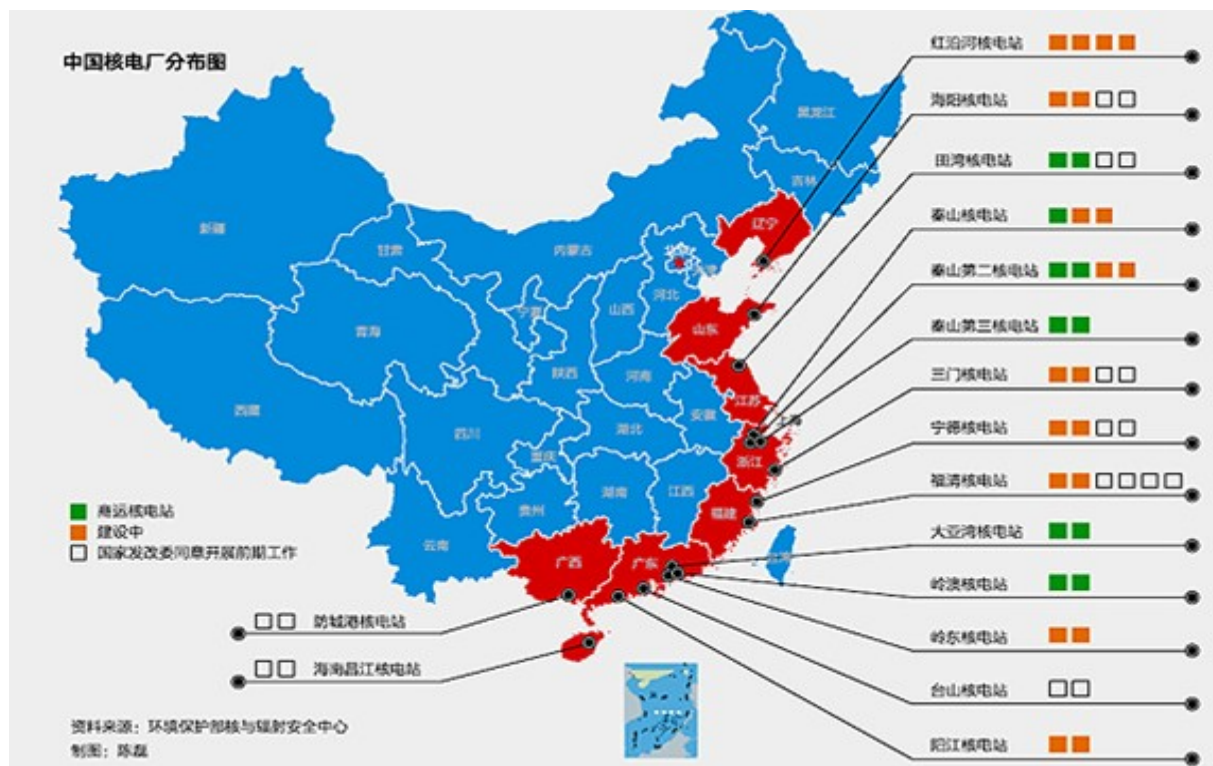


中国のエネルギー状況—供給

- 原子力の発展は、エネルギー構造の改善と国家のエネルギー安全保障に重要な意義を持つ
- 原子力発電は世界の発電量の14%を占め、重要なクリーンエネルギーとなっている
- 中国では2011年、6カ所・11ユニットの原子力発電所が稼働しているが、総発電容量は9009万kW余りで、全国の総発電量の1.8%にとどまる
- 2011年3月までに、建設中の原子力発電所は12カ所、建設準備中の原子力発電所は25カ所に及ぶ
- 建設地の選択：沿海（第2世代、第2+世代ユニット）を主とし、沿江（第3世代ユニット、江西、湖南、湖北）を補助とする
- 炉型：
 - ◆ 商用加圧水型原子炉：第2世代：大亜湾、第2+世代：CPR1000（遼寧紅沿河、广西防城港）、第3世代：AP1000（広東台山）、EPR（広東台山）
 - ◆ 実験炉
 - 高温ガス冷却炉
 - 高速中性子実験炉
 - 核融合実験炉

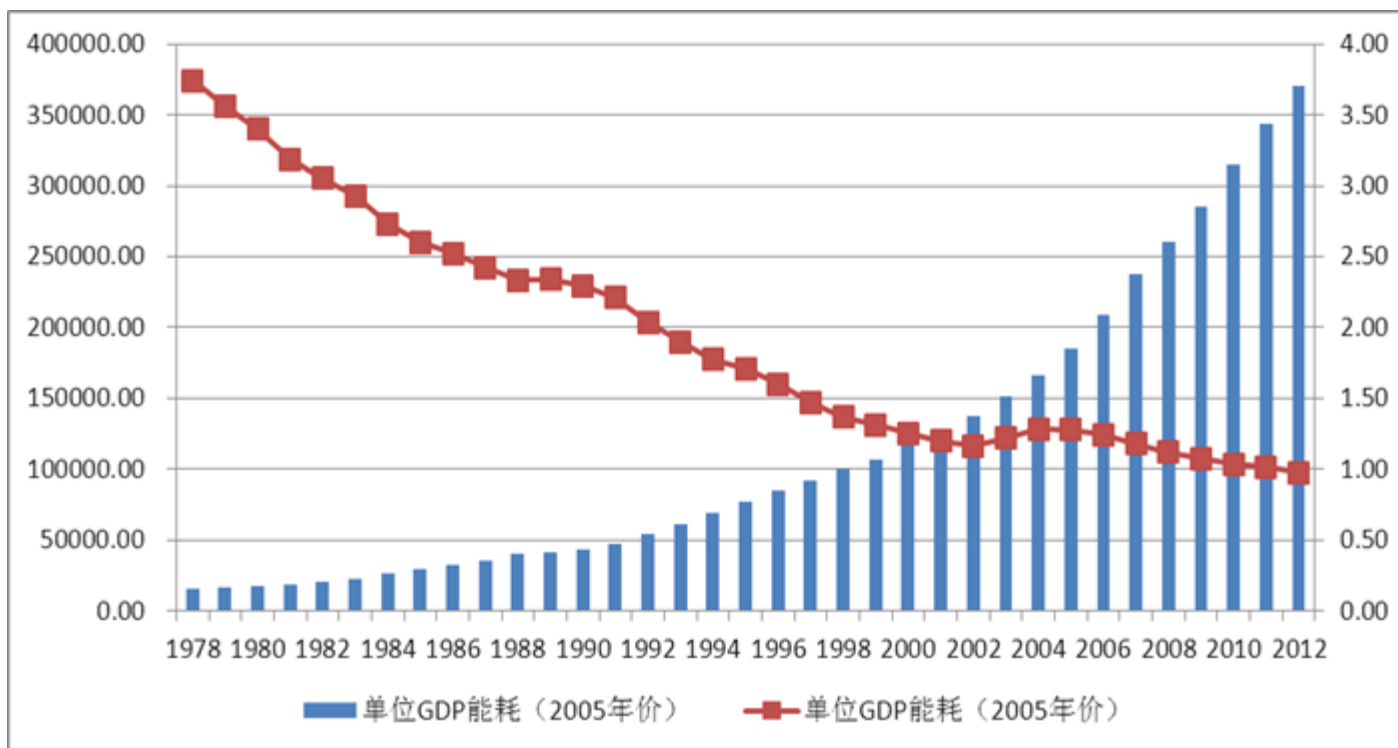
中国のエネルギー状況—供給

- 原子力発電所の発展はエネルギー構造の改善と国家のエネルギー安全保障に重要な意義を持つ
- 中国の原子力による発電量は総発電量の1.8%にとどまり、14%の世界平均水準を大きく下回っている



中国のエネルギー状況—消費

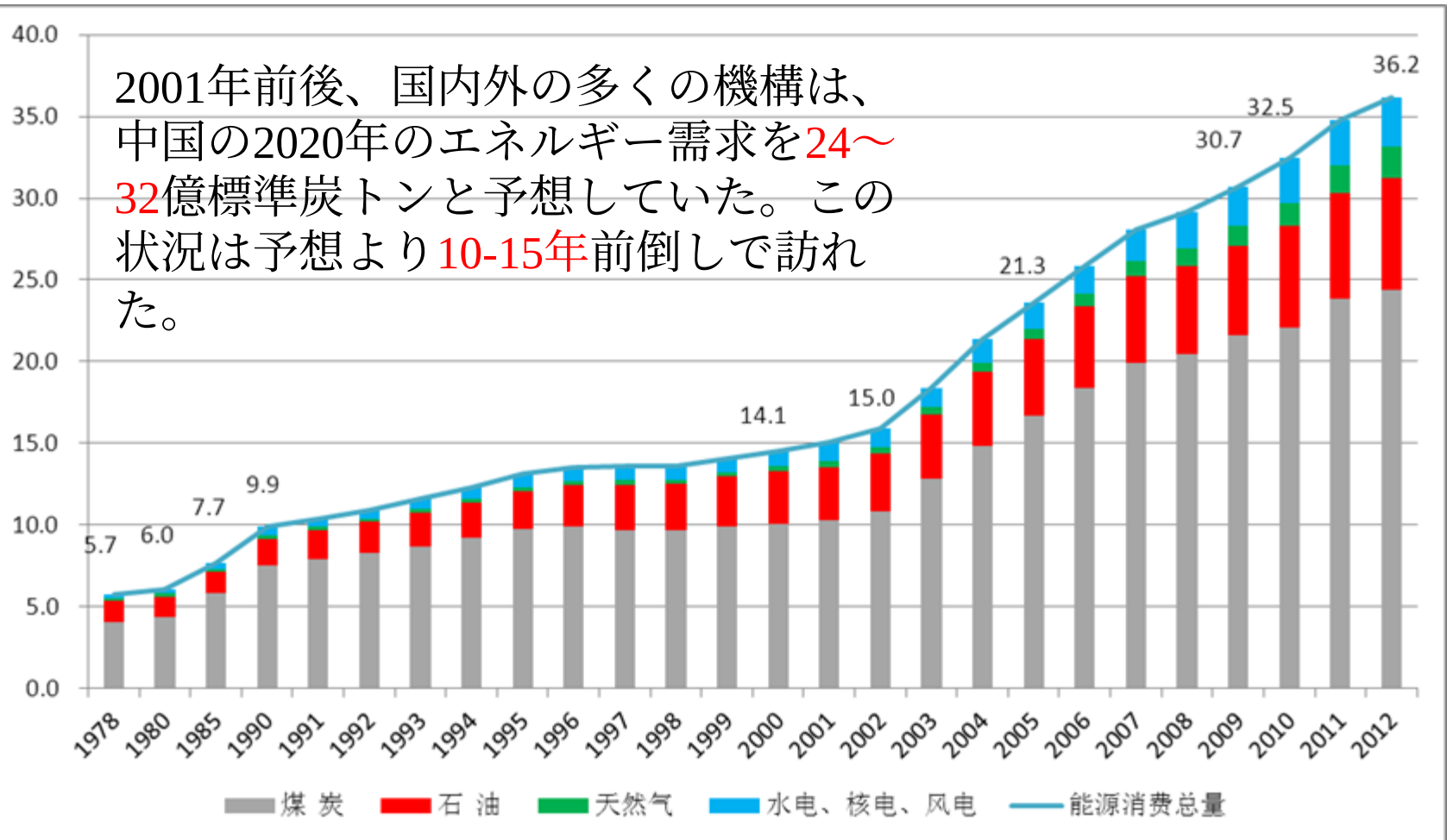
- 単位GDP当たりのエネルギー消費が目標に
 - ◆ “十一五”（2006-2010年）には20%前後の削減目標を掲げ、19.1%の削減を実現した。
 - ◆ 2005年から2012年までに23.5%の削減を実現し、標準炭換算で累計8.4億トンの節約を実現し、二酸化炭素19.3億トンの排出削減に成功した。



中国のエネルギー発展が直面する試練

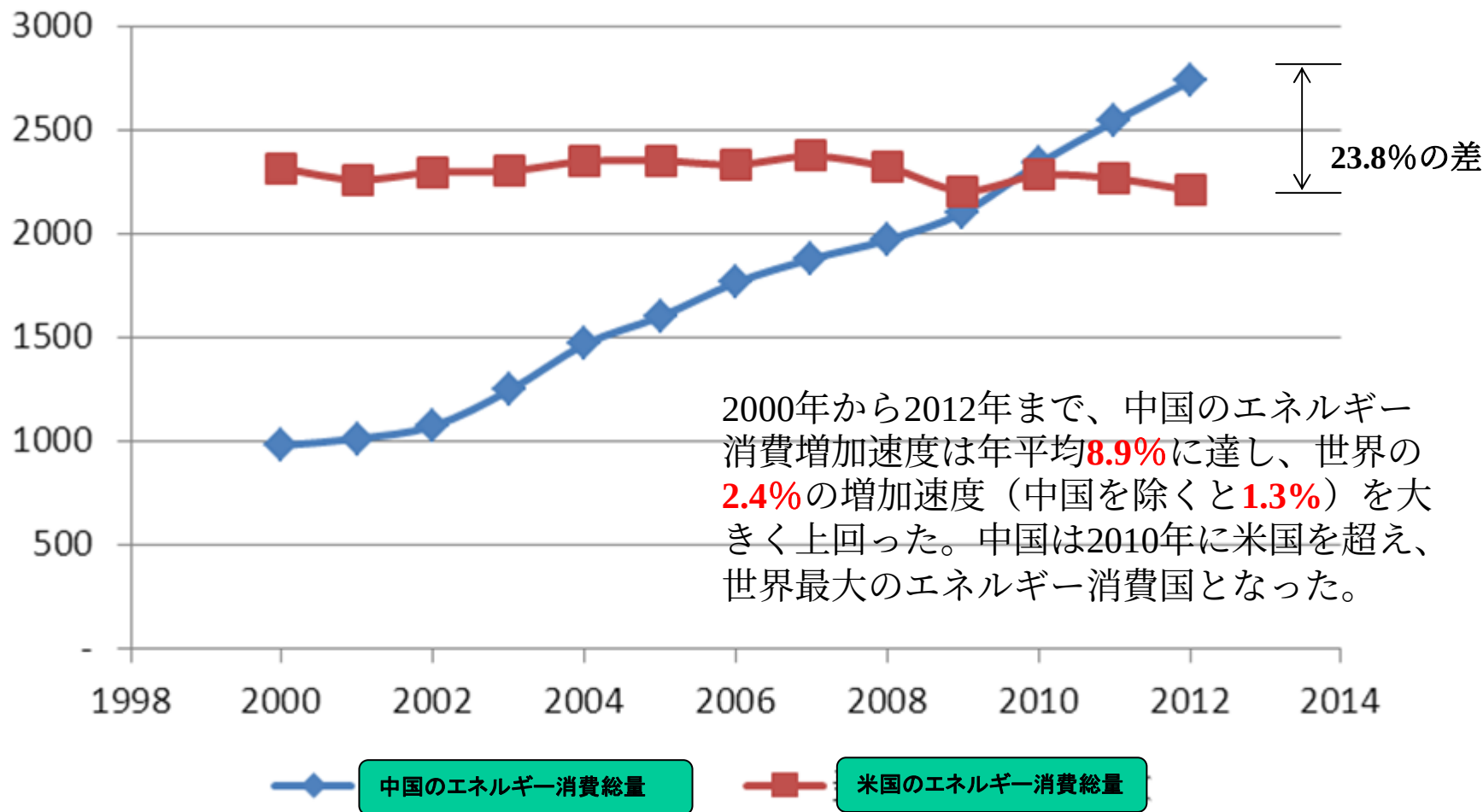
● 一、エネルギー消費が急速増加、総量が増大 一次エネルギー消費総量の増加状況（億標準炭トン）

2001年前後、国内外の多くの機構は、中国の2020年のエネルギー需求を24～32億標準炭トンと予想していた。この状況は予想より10-15年前倒しで訪れた。



中国のエネルギーが直面する試練

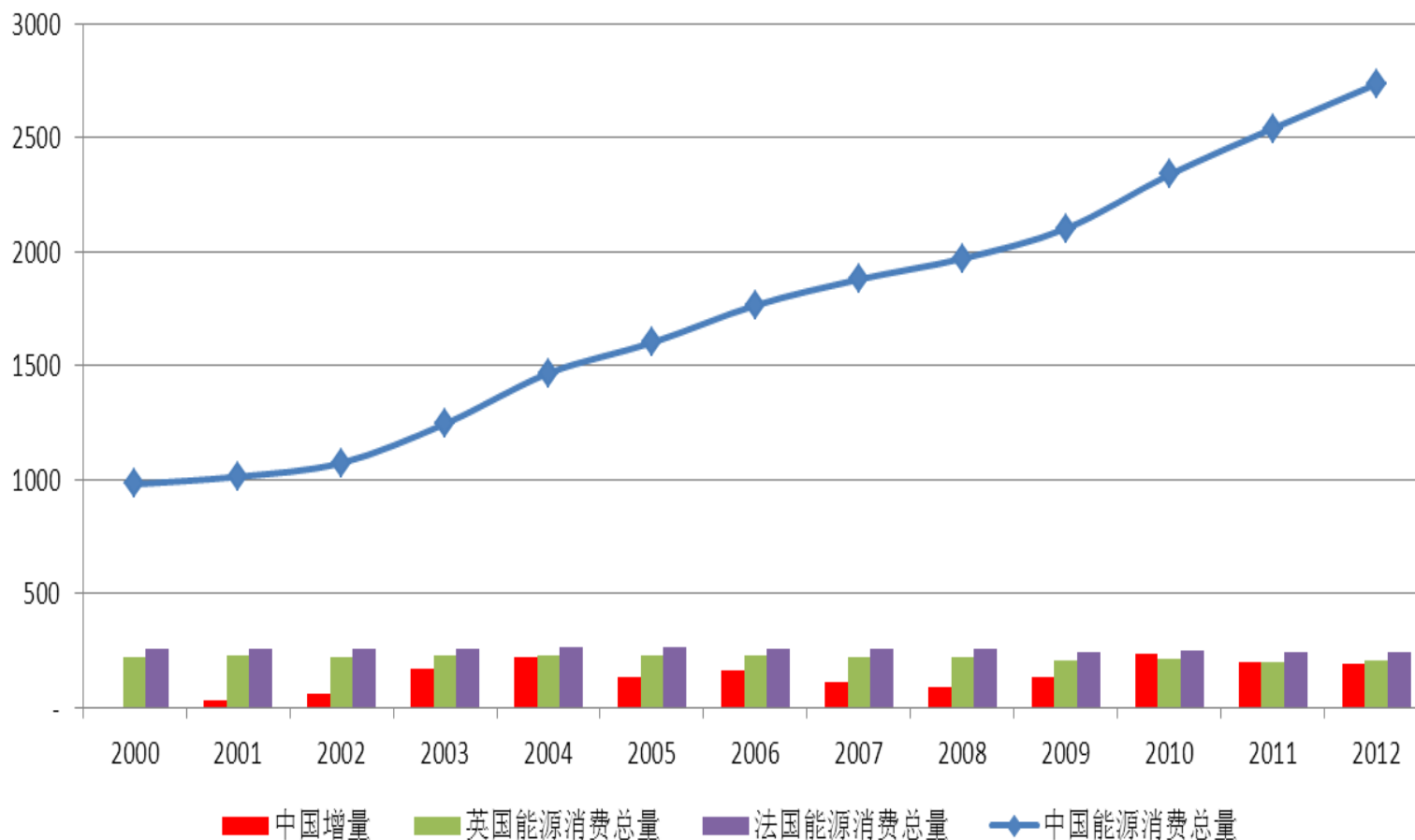
● 巨大なエネルギー消費量



来源：BP statistical review of world energy 2013

中国のエネルギーが直面する試練

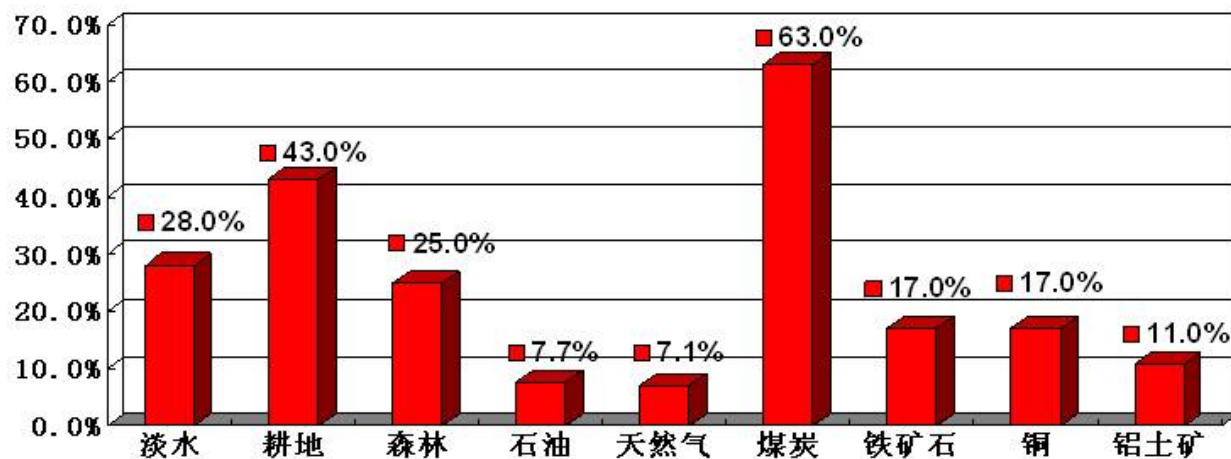
● 急速に増加するエネルギー消費



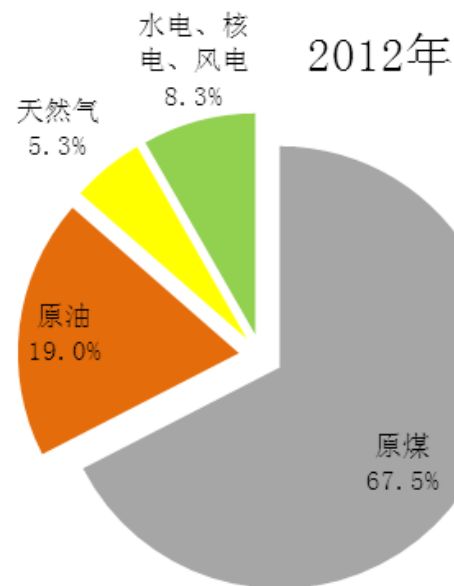
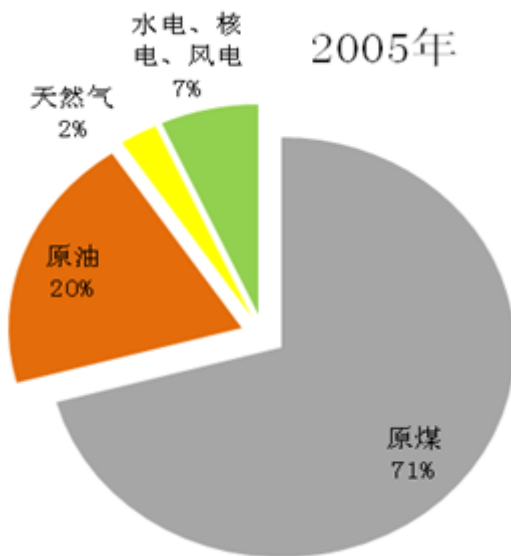
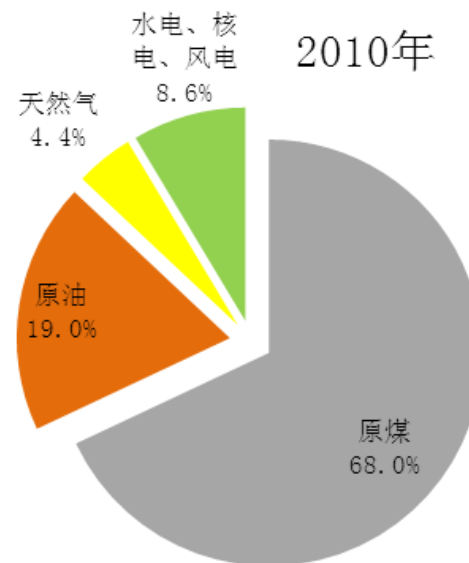
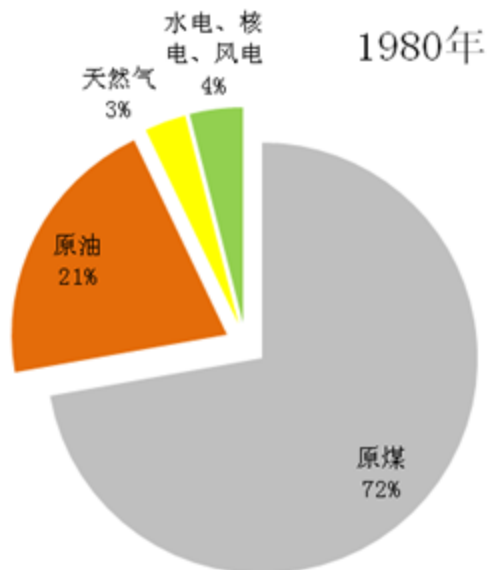
出典：BP statistical review of world energy 2013

中国のエネルギー資源不足

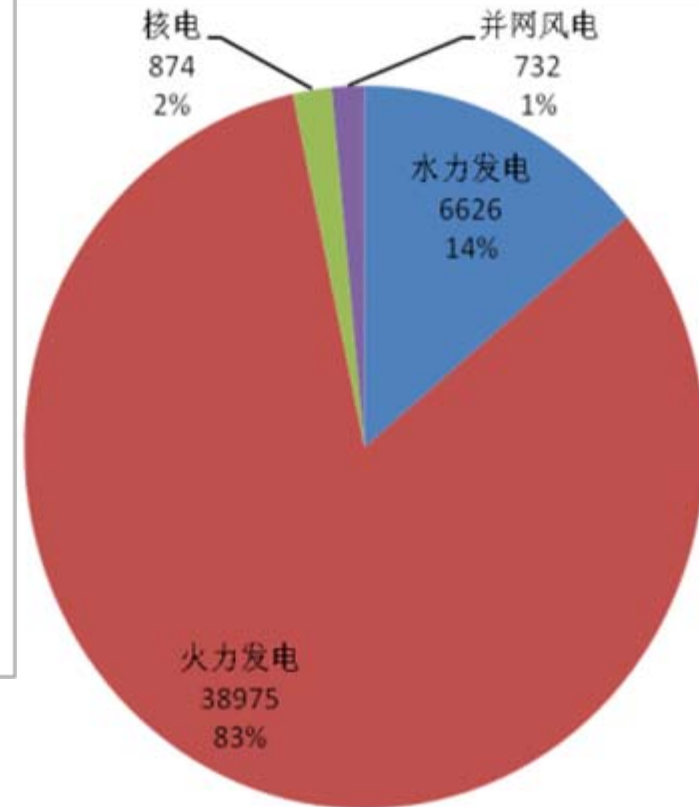
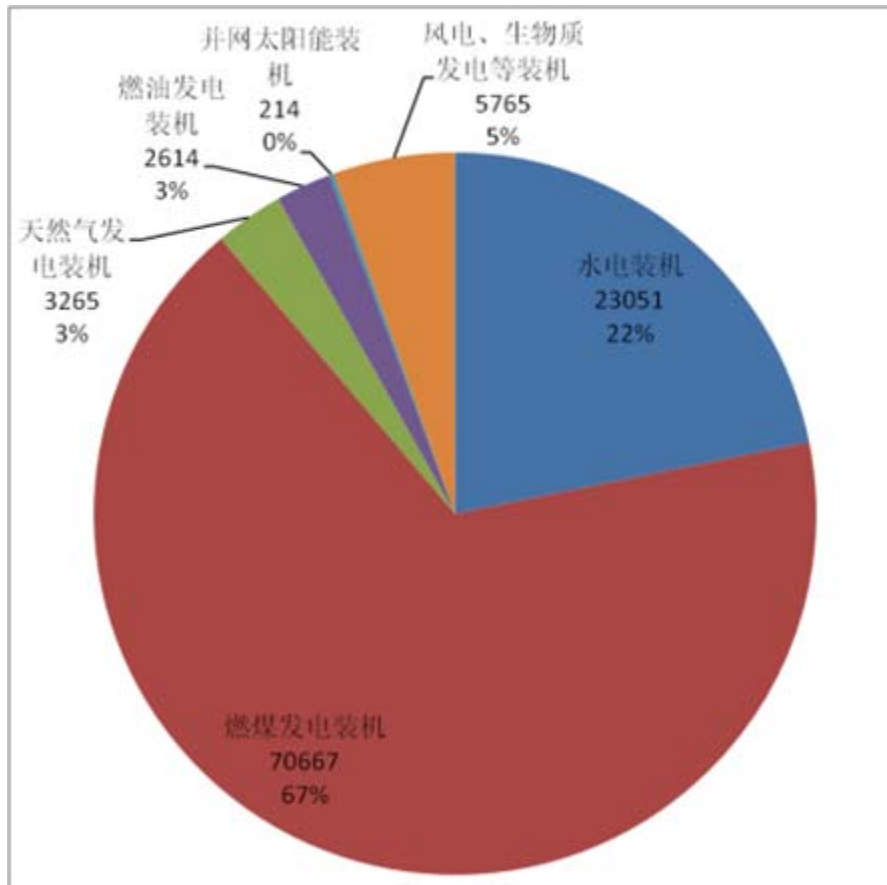
- ◆ 中国の石油・天然ガス資源は豊かでなく、可採埋蔵量は世界の1.3%にすぎない。石炭の可採埋蔵量も12.6%にとどまる。
- ◆ 1人当たりの化石エネルギー資源量は世界の平均水準を大きく下回る。
- ◆ 石油産出量は2億トンに満たず、2011年の輸入依存度は57%に達した。
- ◆ 石炭の産出量は35億トンに達しているが、採掘率は低く、石炭の安全生産問題を解決できていない。持続可能で安全な資源、問題はあるが改良できる資源、危険で持続不可能な資源がそれぞれ3分の1を占めている。



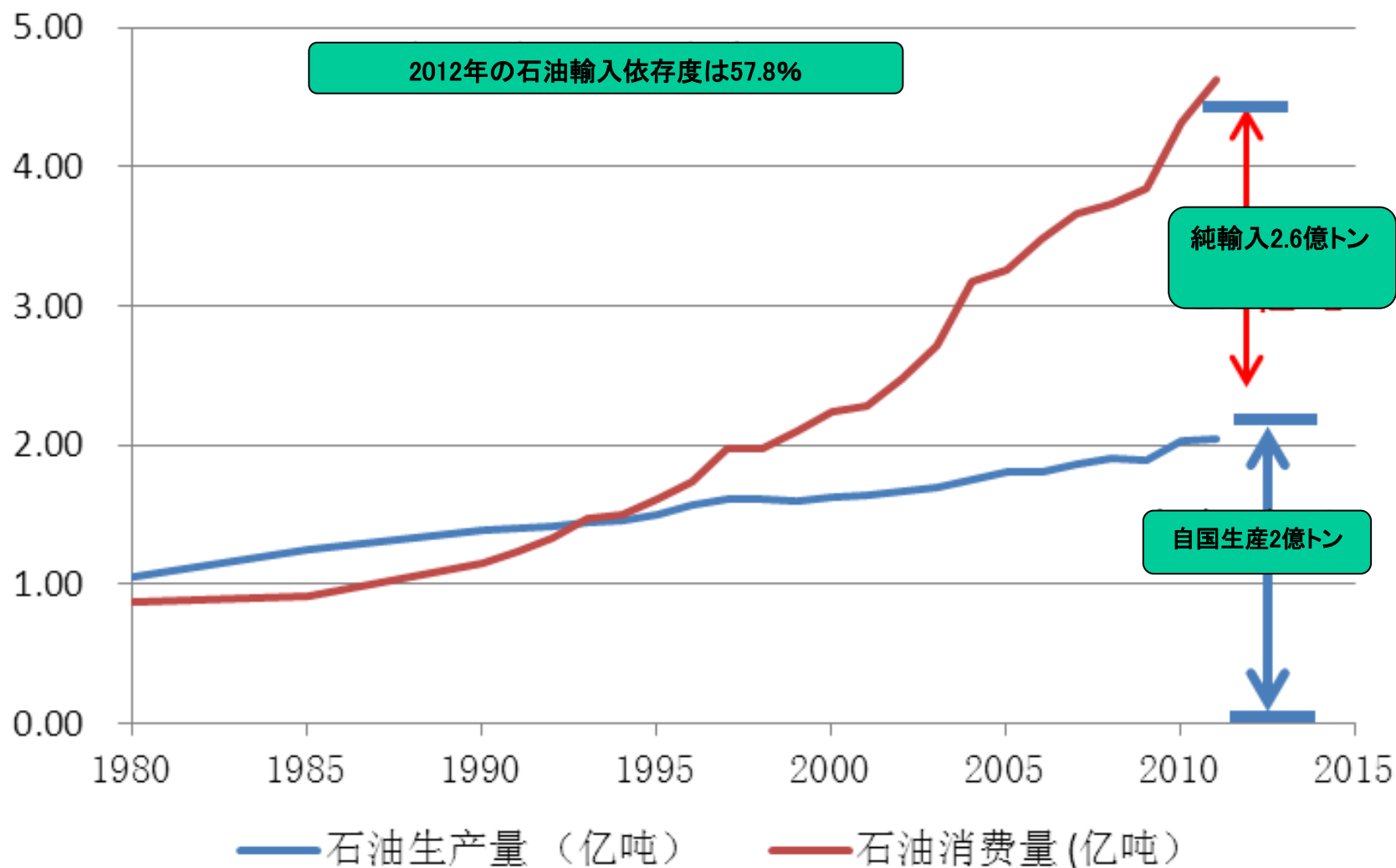
二、石炭を主としたエネルギー消費構造



石炭を主とした発電構造

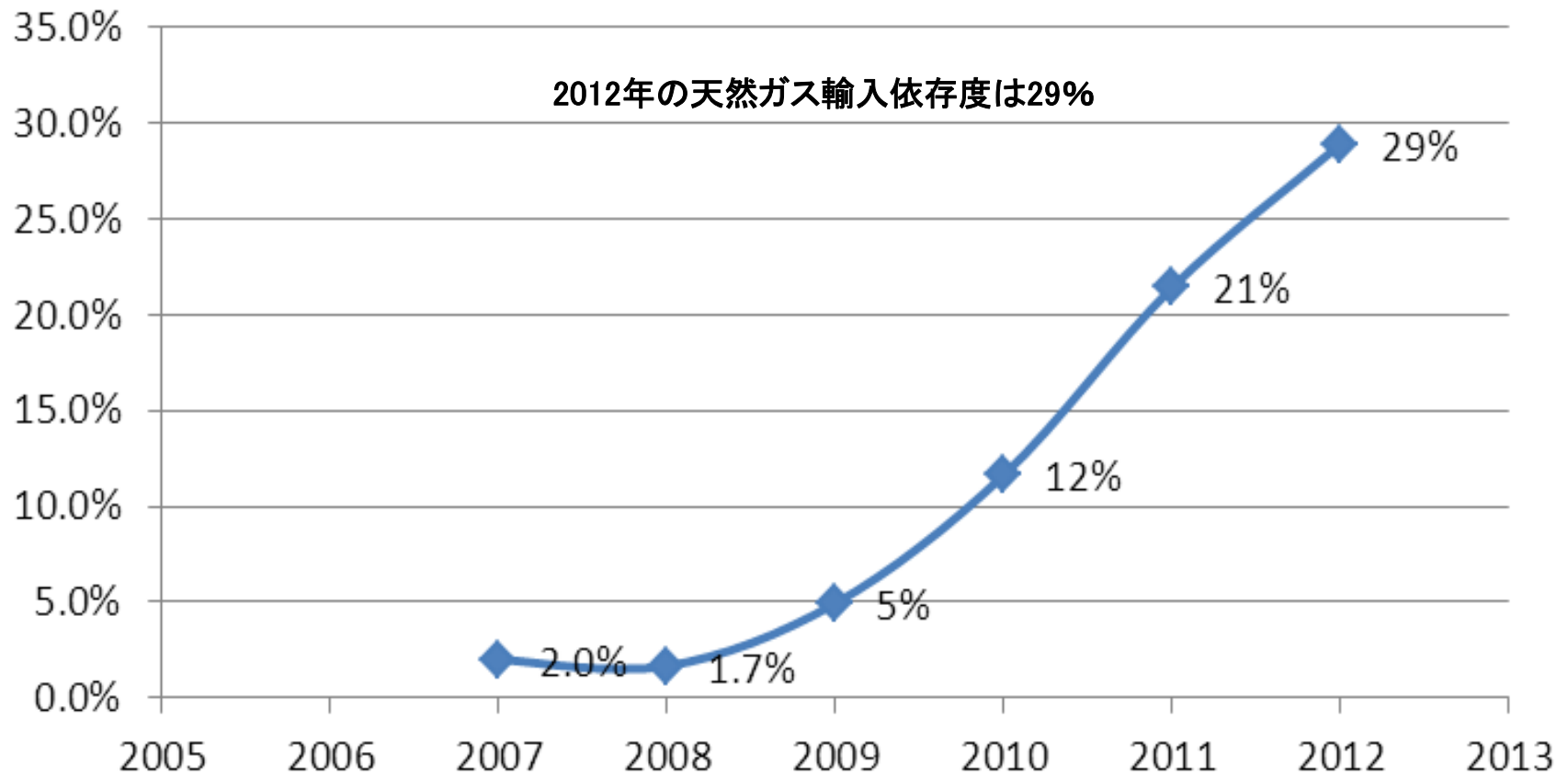


三、石油・天然ガスの輸入依存度の高まり



天然ガスの輸入依存度の急速な高まり

天然ガスの輸入依存度



石炭の輸出国から輸入国へ

- 中国の石炭輸入量は2012年、2億8851万トンに達し、日本を超えて世界最大の石炭輸入国となった。

石炭純輸入

Net Importers	Mt
People's Rep. of China	177
Japan	175
Korea	129
India	101
Chinese Taipei	66
Germany	41
United Kingdom	32
Turkey	24
Italy	23
Malaysia	21
Others	213
Total	1 002

2011 data

石油純輸入

Net Importers	Mt
United States	483
People's Rep. of China	254
Japan	207
India	122
Germany	110
Korea	106
France	83
Singapore	72
Spain	69
Italy	68
Others	627
Total	2 201

2010 data

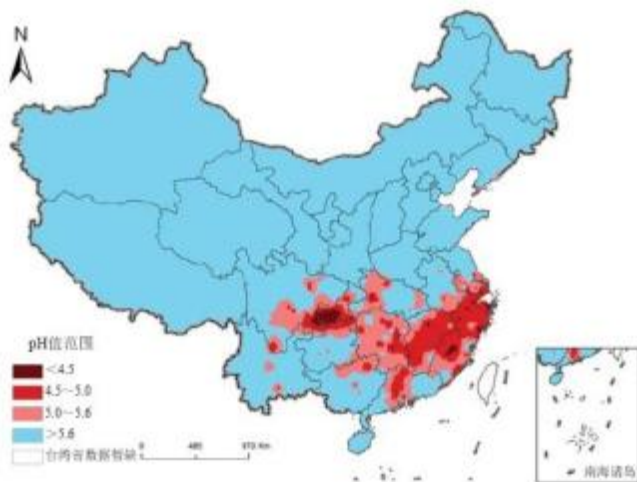
原油純輸入

Net Importers	Mt
United States	513
People's Rep. of China	239
Japan	181
India	164
Korea	119
Germany	93
Italy	84
France	64
Netherlands	60
Singapore	57
Others	483
Total	2 053

2010 data

四、エネルギー環境問題の深刻化 生態環境の受容力が極限に

● 煙霧



2013年3月に発生した大規模煙霧は、国土面積の4分の1を覆い、被害人口は約6億人に達した。

煙霧の影響範囲は広く、持続時間も長く、汚染濃度も高く、人々の健康と生産・生活に大きな影響を与えた。

五、気候変動対応の圧力が拡大

- ◆ 温室ガスの増加に占める中国の割合が高い。
- ◆ 1人当たりの排出量も世界の平均水準を上回っている。
- ◆ 最大の発展途上国として、制約なしの排出はできない状況となっている。



	エネルギー関連 二酸化炭素排出量	世界に占める割合	2005年比の変化量
	100万CO2トン	-	100万CO2トン
中国	7270	24.0%	442
米国	5369	17.7%	-90
英国	484	1.6%	-9
フランス	358	1.2%	-6
先進国	12440	41.0%	-94
発展途上国	17886	59.0%	732
世界	30326	100.0%	638

出典: IEA, Key World Energy Statistics

原因の分析

- 1.工業化・都市化の段階的特性
 - ◆ 経済発展の客観的法則
 - ◆ 国内の合理的な需要
 - 2.グローバル化の牽引効果
 - ◆ 世界の工場—輸出製品は中国のエネルギー消費の約20%を占める
 - 3.エネルギー利用効率が高い
 - ◆ 物理的な低効率—生産能力が遅れている
 - ◆ 経済的な低効率—製品の付加価値が低い
 - 7%の人口、24%のエネルギー消費、11%のGDP
 - 4.消費方式の不合理性
 - ◆ 取り壊しと建設が頻繁に行われ、建築物のライフサイクルが短い。
 - ◆ ぜいたく、浪費
- 総目標：13.4億人の“幸福な生活”



中国の中長期社会経済发展目标

- 2020年小康（ややゆとりのある）社会を全面的に実現する
 - ◆ 経済発展、民主政治、文化の繁栄、調和社会、優美な環境、生活の充実。人々が安心して暮らし、働くことのできる、高い総合的国力を持った、経済・政治・文化がバランスよく全面的に発展した社会を実現する。
- 2050年経済・社会を中等先進国の水準にまで発展させる
 - ◆ 快適な生活
 - ◆ 便利な交通
 - ◆ 透き通った水と青い空

中国西部地域の遅れた農村



サービス
Service

建築
Building

交通
Transportation

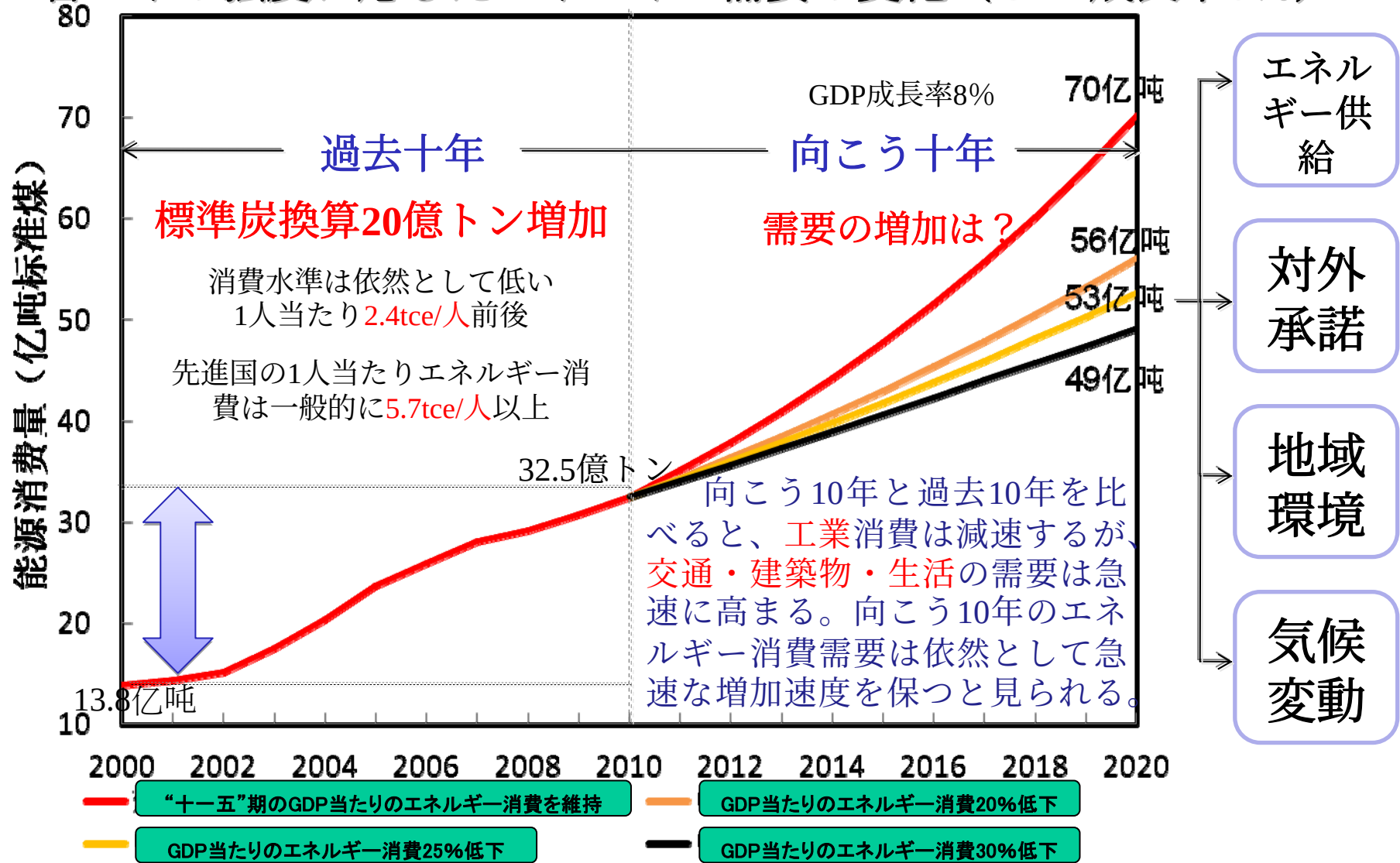
教育
Education



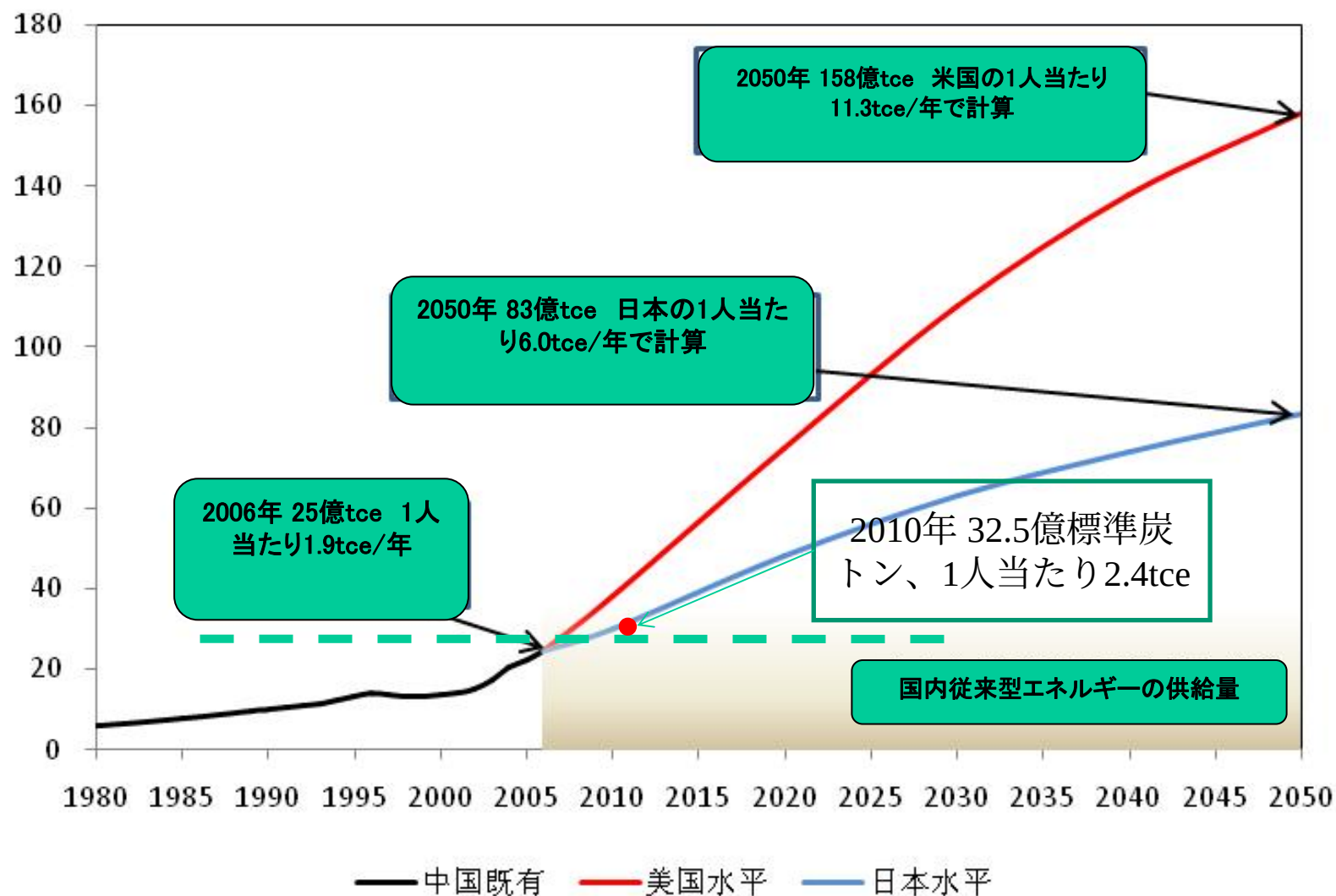
中国南東地域の発達した都市

今後十年のエネルギー需要

省エネの強度に応じたエネルギー需要の変化（GDP成長率8%）



中国の経済発展は日米を追っているが 中国のエネルギー発展は日米を模倣できない



主要内容

- 中国のエネルギー発展の現状と直面する試練
- 中国のエネルギー発展方向、発展計画、最新の動き

中国のエネルギー政策の方向

● 節約優先

- ◆ 節約型の生産消費体系を構築し、経済発展方式と生活消費モデルの転換を促し、省エネ型国家と節約型社会を建設する。

● 国内に立脚

- ◆ 国内の資源の強みと発展の土台に立脚し、エネルギー供給保障能力を高め、エネルギー備蓄緊急体系を整備し、対外依存度を合理的に制御する。

● 多元的發展

- ◆ クリーン低炭素化石エネルギーと非化石エネルギーの比率を高め、石炭の効率クリーン利用を推進し、エネルギーの代替を実現し、エネルギー生産・消費構造を改善する。

● 環境保護

- ◆ 環境型の低炭素発展の理念を樹立し、エネルギー資源の開発利用と生態環境の保護を統一的に計画し、保護しながらの開発、開発しながらの保護を実現し、生態型文明に適したエネルギー発展モデルを育てる。

中国のエネルギー政策の方向

● 科学技術革新

- ◆ 基礎科学研究と先端技術研究を強化し、エネルギー科学技術革新能力を高める。重点エネルギープロジェクトを通じて、重大核心技術と核心設備の自主革新を進め、革新型人才育成を加速する。

● 改革の深化

- ◆ 市場メカニズムを十分に発揮させ、統一計画と根本解決を実現し、重点分野と要となる部分の改革を加速し、エネルギーの持続可能発展促進に有利な体制を構築する。

● 国際協力

- ◆ 国内と国外の両局面を統一的に調整し、エネルギーの国際協力範囲・手段・方式を拡大し、エネルギー分野での輸出入水準を高め、新たな国際エネルギー秩序の構築を推進し、相互利益のある協力を実現する。

● 国民生活の改善

- ◆ 都市・農村と地域のエネルギー発展を統一計画し、エネルギーのインフラと基本公共サービス能力の建設を強化し、エネルギー分野での貧困をなくし、人々のエネルギー利用水準を高める。

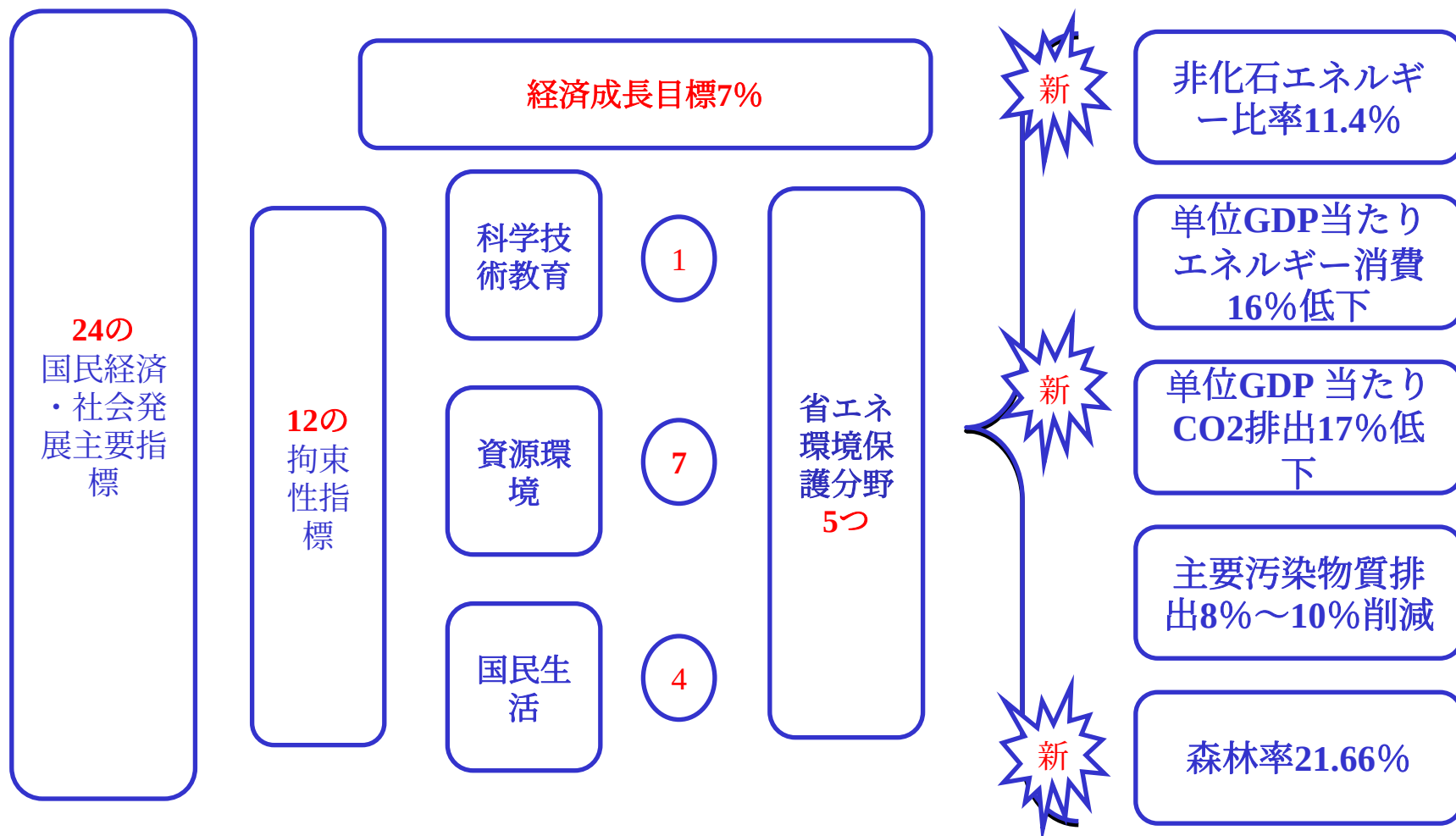
出典：『中国のエネルギー政策（2012）』

中国“十二五”経済社会発展計画

- 主題：科学発展
- 主軸：経済発展方式の**転換**加速
- 基本的課題：
 - ◆ **経済構造の戦略的調整**を経済発展方式転換加速の主要な方向性とする
 - ◆ **科学技術の進歩と革新**を経済発展方式転換加速の重要な支えとする
 - ◆ **国民生活の保障と改善**を経済発展方式転換加速の根本的な出発点・立脚点とする
 - ◆ **資源節約型・環境友好型社会**の建設を経済発展方式転換加速の重要な取り組みの一環とする
 - ◆ **改革開放**を経済発展方式転換加速の力強い動力とする

“十二五”計画に定められた拘束性指標

◆ 資源節約は環境保護の根本策であり、4つの拘束性指標がある



エネルギー発展“十二五”計画

- 国務院2013年1月1日発表

- 2015年までの目標

- ◆ エネルギー消費の総量と効率

- エネルギー消費の効率と総量を二重にコントロールし、エネルギー消費総量を40億トン標準炭とする。

- ◆ エネルギーの生産・供給能力

- 一次エネルギー供給能力を43億トン標準炭とし、石油の対外依存度を61%以内に抑える。

- ◆ エネルギー構造の改善

- 非化石エネルギーの消費比率を11.4%にまで高め、非化石エネルギーの発電容量を30%にまで上げる。一次エネルギー消費に占める天然ガスの比率を7.5%に高め、石炭の消費比率を65%前後にまで低める。

エネルギー発展“十二五”計画

◆ 国家総合エネルギー基地の建設

- 山西・オルドス盆地・内蒙古東部地区・同西南地区・新疆の**五大国家総合エネルギー基地**の建設を加速する。2015年までに、五大基地の一次エネルギー生産能力を26.6億トン標準炭に高め、全国比を70%以上に拡大する。外部への輸出は13.7億トン標準炭とし、全国の省間輸送量の90%をカバーする。

◆ 生態環境の保護

- 単位GDP当たりのCO2排出量を2010年比で**17%**引き下げる。炭素燃焼発電の1kWh当たりのSO2排出量を1.5gにまで縮小し、窒素酸化物の排出量を1.5gにまで縮小する。エネルギー開発利用で産出される微小粒子状物質（PM2.5）の排出強度を30%以上減らす。石炭採掘場の再耕地化率を60%以上とする。

◆ 都市・農村住民のエネルギー利用

- 新たな農村送電網改造グレードアップを全面的に実施し、都市・農村の各種電力の価格統一化をはかる。行政村を中心に電力のない地区への送電を実現し、天然ガスの使用人口を2.5億人とし、**エネルギー基本公共サービス**の水準を大きく高める。

◆ エネルギー体制改革

- **電力や石油・天然ガス**など重点分野の改革を進展させ、エネルギー**価格**市場化改革を進め、エネルギー**財政・税制**の仕組みをさらに整備し、エネルギー**法規政策・標準**を整え、エネルギー科学の発展の必要性に応じた産業管理体系を初期的に構築する。

“十二五”時期のエネルギー発展主要目標						
類別	指標	単位	2010年	2015年	年平均成長率	属性
エネルギー消費の総量と効率	一次エネルギー消費総量	億トン標準炭	32.5	40	4.3%	予測性
	非化石エネルギー消費比率	%	8.6	11.4	[2.8]	拘束性
	社会全体の電気使用量	兆kWh	4.2	6.15	8.0%	予測性
	単位GDP当たりのエネルギー消費	トン標準炭/万元	0.81	0.68	[-16%]	拘束性
	火力発電所供电標準炭消費量	g/kWh	333	323	-0.6%	予測性
	送電網総合送電ロス率	%	6.5	6.3	[-0.2]	予測性
エネルギーの生産と供給	国内一次エネルギー生産能力	億トン標準炭	29.7	36.6	4.3%	予測性
	石炭生産能力	億トン	32.4	41	4.8%	予測性
	原油生産能力	億トン	2	2	0	予測性
	天然ガス生産能力	億m3	948	1565	10.5%	予測性
	非化石エネルギー生産能力	億トン標準炭	2.8	4.7	10.9%	予測性
電力発展	発電容量	億kW	9.7	14.9	9.0%	予測性
	このうち：石炭	億kW	6.6	9.6	7.8%	予測性
	水力	億kW	2.2	2.9	5.7%	予測性
	原子力	万kW	1082	4000	29.9%	予測性
	天然ガス	万kW	2642	5600	16.2%	予測性
	風力	万kW	3100	10000	26.4%	予測性
	太陽エネルギー	万kW	86	2100	89.5%	予測性
生態環境保護	単位GDP当たりCO2排出削減率				[-17%]	
	石炭発電二酸化硫黄排出系数	g/kWh	2.9	1.5	-12.4%	拘束性
	石炭発電窒素氧化物排出系数	g/kWh	3.4	1.5	-15.1%	拘束性
国民生活の改善	住民1人当たりの生活電力使用量	kWh	380	620	10.3%	予測性
	クリーンエネルギーモデル県	カ所	108	200	13.1%	予測性
	天然ガス使用人口	億	1.8	2.5	6.8%	予測性

“十二五”再生可能エネルギー発展計画

- 水力発電2.9億kW
 - ◆ 従来型発電所2.6億kW
 - ◆ 3000万kW の揚水発電所
- 風力発電1.0億kW
 - ◆ 陸上9500万kW
 - ◆ 海上500万kW
- 太陽光発電
 - ◆ 太陽光発電2100万kW
 - ◆ 太陽熱温水器4億m²
- バイオマス発電5000トン標準炭
- 地熱発電1500万トン標準炭
- 海洋エネルギー発電50 kW
- 総計4.78億トン標準炭
- 一次エネルギー消費量の9.5%以上に拡大



原子力発電発展の方向と政策

- 2007年に国家発展・改革委員会が発表
 - ◆ 『原子力発電中長期発展計画（2005～2020年）』
- 発展戦略
 - ◆ 総体構想
 - 100万kW級の先進加圧水型原子炉技術を発展させるという路線を堅持し、熱中性子炉—高速中性子炉—核融合炉の3段階の業務を展開する。
 - ◆ 新技術の模索
 - 世界の原子力発電技術の発展動向を積極的にフォローし、高温ガス冷却炉や独自の安全加圧水型炉、高速増殖炉の技術を自主開発し、各技術開発の進展状況に基づいて実験やモデル化を適時に始動する。
 - これと同時に、自主開発と国際協力を結合し、核融合原子炉技術を積極的に模索する。
 - ◆ 安全第一という原子力発電発展の原則を堅持
 - 原子力発電所の建設・運営・設備製造認可・炉型・土地選択・管理モデルなどの業務においては、安全面での拒否権制度を徹底する。

原子力発電発展の方向と政策

- 2007年に国家発展・改革委員会が発表
 - ◆ 『原子力発電中長期発展計画（2005～2020年）』
- 2012年10月に国務院常務委員会が採択
 - ◆ 原子力発電安全計画（2011-2020年）
 - ◆ 『原子力発電中長期発展計画（2011-2020年）』
 - ◆ 近年の原子力発電プラン
 - （一）通常の建設を着実に回復する。建設リズムを合理的に把握し、順序良く着実に推進する。
 - （二）プロジェクトの科学的配置。“十二五”時期は沿海のみに十分な検証を受けた少数の原子力発電所を配置し、内陸部には配置しない。
 - （三）認可基準を高める。世界最高の安全基準に照らして原子力発電所を建設する。新たに建設する原子力発電所ユニットは第3世代の安全基準を満たすものとする。
 - ◆ 目標
 - 2015年4000万kW（2012年の計画）
 - 2020年に原子力発電の稼働発電容量を4000万kW とする（旧計画）

中国の新指導部の方針

- 2012年末に開かれた中国共産党第18回全国代表大会で新指導部が選ばれ、習近平氏が党総書記に選出された。
- 第18回党大会の報告ではエネルギー発展が“**エコ文明建設**”の新たな要求とされた。
 - ◆ 党大会報告では、エコ文明に、経済建設や政治建設、社会建設と並ぶ独立した章が割かれ、その重要性が強調された
- エコ文明が**初めて**中国共産党『党規約』に盛り込まれた。
- エコ文明
 - ◆ 資源が厳しい制約に直面し、環境汚染や生態悪化も深刻である
 - ◆ 自然を尊重し、自然に従い、自然を保護するエコ文明理念を樹立しなければならない
 - ◆ エコ文明建設を重視し、経済建設や政治建設、文化建設、社会建設の各方面と全プロセスへと融合させる必要がある
 - ◆ **美しい中国**の建設に尽力し、中華民族の永続的発展を実現する

中国の新指導部の方針

- “エコ文明建設”の主要目標
 - ◆ 資源節約と環境保護という**基本的国策**、節約と保護を優先し自然修復を主とするという**方針**を堅持し、**グリーン・循環・低炭素**発展を推進する
 - ◆ 資源節約と環境保護のための**空間的配置**、**産業構造**、生産方式、生活方式を形成し、生態環境悪化の傾向を**根本から転換**し、良好な生産・生活環境を国民のために作り出し、世界の生態安全に貢献する
- エコ文明建設の四大任務
 - ◆ (一) 国土空間開発局面の最適化——主体機能区
 - ◆ (二) 資源節約の全面促進——エネルギー、水、土地、鉱物、循環利用
 - **エネルギー——エネルギーの生産・消費革命を推進し、エネルギー消費総量を制御し、省エネ・消費削減を強化し、省エネ・低炭素産業と新エネルギー、再生可能エネルギーの発展を支援し、国家のエネルギー安全を確保する**
 - ◆ (三) 自然生態系と環境の保護強化
 - **生態、水利、減災、環境保護、気候変動**
 - ◆ (四) エコ文明制度建設の強化
 - **行政手段、市場メカニズムなど**
- 新指導部は今後、さらに高度な観点から出発し、エネルギー発展・経済発展・環境対策などの問題を統一調整していく。

ありがとうございました！