

中国における低炭素社会 に向けた総合エネルギー政策の動向と取組み

—低炭素社会を抜きにして、中国のエネルギー政策を語れない

<目次>

- 1、低炭素社会構築の基本戦略と中期目標
- 2、第12次5カ年計画の概要と今後の動向
- 3、国際協力への示唆—日中協力を中心に

李志東 (Li Zhidong)

(zhidong@kjs.nagaokaut.ac.jp)

長岡技術科学大学 経営情報系 教授

日本エネルギー経済研究所 客員研究員

朝日新聞アジアネットワーク フェロー

中国国家発展改革委員会エネルギー研究所 客員研究員

2012年10月11日14:00-16:15

東京大学政策ビジョン研究センター「第4回 Energy Policy Roundtable 2012」

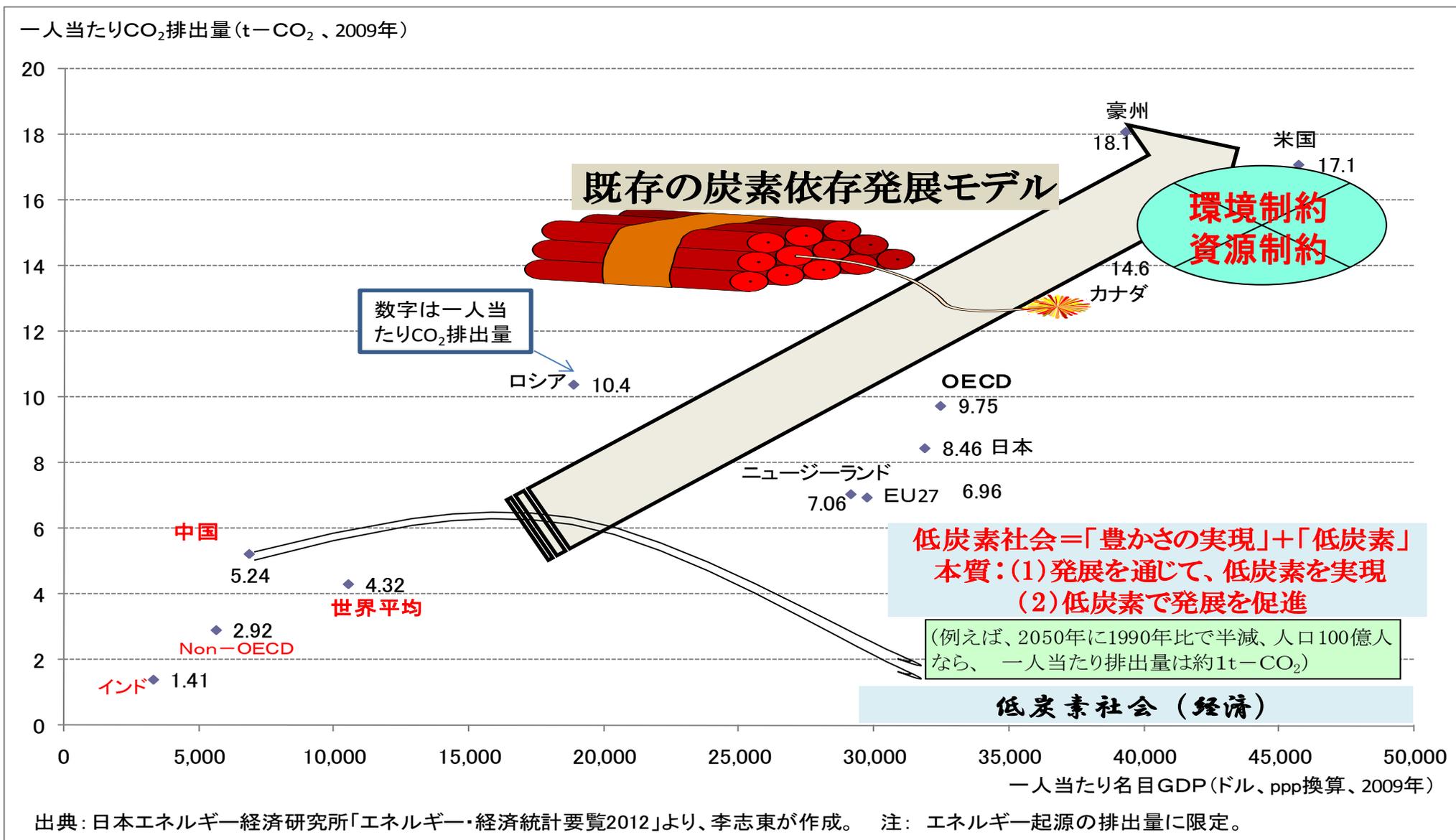
東京大学 伊藤国際学術研究センター3階 謝恩特別会議室

1、低炭素社会の基本戦略と中期目標

1.1 低炭素社会を目指し始めた中国

持続可能な発展を実現するには、低炭素しかない

●「気候変化への積極的対応に関する全国人民代表大会常務委員会決議」(09/8/27)：「低炭素経済」の発展を初めて明記。低炭素経済の指針の制定、モデル実験事業の展開、炭素排出原単位を指標とする審査制度の実験的導入、特定地域や業種での排出量取引制度の導入などを行い、中国の実情に適する排出量抑制システムを模索と規定 ●党の第12次5カ年計画指針(10/10/18) ●政府第12次5カ年計画(11/3/14)



1.2 国際交渉と国内取り組みで先導者の実利を狙う基本戦略

★温暖化防止を巡る国際交渉戦略 (参考文献を参照): 排出枠を確保

●**基本認識**: 国際交渉は、限られたCO₂排出枠をどう配分するかに関する交渉であるが、**本質は限られた経済発展空間の配分**

⇒**基本戦略**: 政府と議会在が結束して「バリ行動計画」(2007年、COP13)を忠実に履行し、合意形成を促すことを通じて、**排出枠を確保する狙い** ⇒ 今年のCOP18でも同様

★国内での取り組み戦略: 3本柱が必要

●**基本認識**: 世界は低炭素競争の時代に突入

低炭素は温暖化防止による被害回避だけではなく、エネルギー安全保障や大気汚染など環境問題の解決、そして持続可能な発展の維持にも不可欠、自国民の利益にもなる

⇒**基本戦略**: 枠組み交渉の結果に関わらず、政府と議会在が結束して、低炭素システムを構築し、〈三本柱として〉 ●**省エネと非化石エネルギー利用拡大による排出抑制**、 ●**低炭素の技術開発と産業育成**、 ●**エネルギー安定供給の確保**に取り組む



⇒**世界に先駆けて低炭素社会を実現し、先導者の実利を狙う**

★温暖化防止の「共通だが、差異のある責任原則」(1992年気候変動枠組み条約)を重視

人口、エネルギー消費、CO2排出、GDPの総量指標に関する国際比較(2009年)

	人口		一次エネルギー消費		CO ₂ 排出量		名目GDP	
	百万人	%	Mtoe	%	Mt-CO ₂	%	十億ドル	%
世界	6,737	100.0	11,186	100.0	29,081	100.0	58,033	100.0
OECD	1,229	18.2	5,238	46.8	12,711	43.7	41,121	70.9
米国	307	4.6	2,163	19.3	5,258	18.1	14,044	24.2
日本	128	1.9	472	4.2	1,079	3.7	5,033	8.7
EU	501	7.4	1,649	14.7	3,486	12.0	16,345	28.2
Non-OECD	5,508	81.8	5,619	50.2	16,370	56.3	16,912	29.1
インド	1,155	17.1	512	4.6	1,624	5.6	1,353	2.3
中国	1,331	19.8	2,056	18.4	6,975	24.0	4,990	8.6
中国の世界順位	1位		2位		1位		3位	

共通責任!!!

加害者・被害者
・受益者

出典: 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2012」に基づき、李志東が作成。

注: a) 一次エネルギー消費について、Non-OECDは可燃再生可能エネルギーを含まない。b) エネルギー消費の世界計はバンカー需要も含む。

エネルギー消費、CO2排出、GDPの一人当たり指標に関する国際比較(2009年)

	一人当たり名目GDP			一人当たりエネルギー消費			一人当たりCO ₂ 排出量		
	ドル/人	OECD=100	米国=100	Toe/人	OECD=100	米国=100	T-CO ₂ /人	OECD=100	米国=100
世界	8,614	25.7	18.8	1.66	39.0	23.6	4.32	41.7	25.2
OECD	33,459	100.0	73.1	4.26	100.0	60.5	10.34	100.0	60.4
米国	45,746	136.7	100.0	7.05	165.3	100.0	17.13	165.6	100.0
日本	39,320	117.5	86.0	3.69	86.5	52.3	8.43	81.5	49.2
EU	32,625	97.5	71.3	3.29	77.2	46.7	6.96	67.3	40.6
Non-OECD	3,070	9.2	6.7	1.02	23.9	14.5	2.97	28.7	17.4
インド	1,171	3.5	2.6	0.44	10.4	6.3	1.41	13.6	8.2
中国	3,749	11.2	8.2	1.54	36.2	21.9	5.24	50.7	30.6

出典: 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2012」に基づき、李志東が作成。

注: 一次エネルギー消費について、Non-OECDは可燃再生可能エネルギーを含まない。

累積総排出量と累積一人当たり排出量に関する国際比較(2009年まで)

	1890年からの累積総排出量				1990年から2009年までの累積排出量					
	1990年まで		2009年まで		累積総排出量			累積一人当たり排出量		
	Gt-CO ₂	シェア	Gt-CO ₂	シェア	Gt-CO ₂	シェア	t-CO ₂	指数		
世界	778	100.0	1,230	100.0	473	100.0	78.9	100.0	40.5	21.2
OECD	498	64.0	713	57.9	226	47.7	194.9	247.1	100.0	52.3
米国	239	30.7	339	27.5	104	22.1	372.4	472.0	191.0	100.0
日本	29	3.7	50	4.1	22	4.7	178.2	225.9	91.4	47.9
EU	211	27.1	280	22.7	73	15.4	149.4	189.3	76.6	40.1
Non-OECD	280	36.0	518	42.1	247	52.3	51.1	64.8	26.2	13.7
インド	13	1.7	32	2.6	20	4.2	20.0	25.4	10.3	5.4
中国	42	5.4	117	9.5	78	16.4	62.9	79.7	32.2	16.9

出典: 累積の総排出量はIEA「World Energy Outlook 2009」と日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2012」に基づき、累積一人当たり排出量は「累積総排出量/累積人口×年数」で推計、李志東が作成。

実効性

⇒「責任」: 総量⇔一人当たり、現時点⇔累積
⇒「能力」: 一人当たり所得水準、など

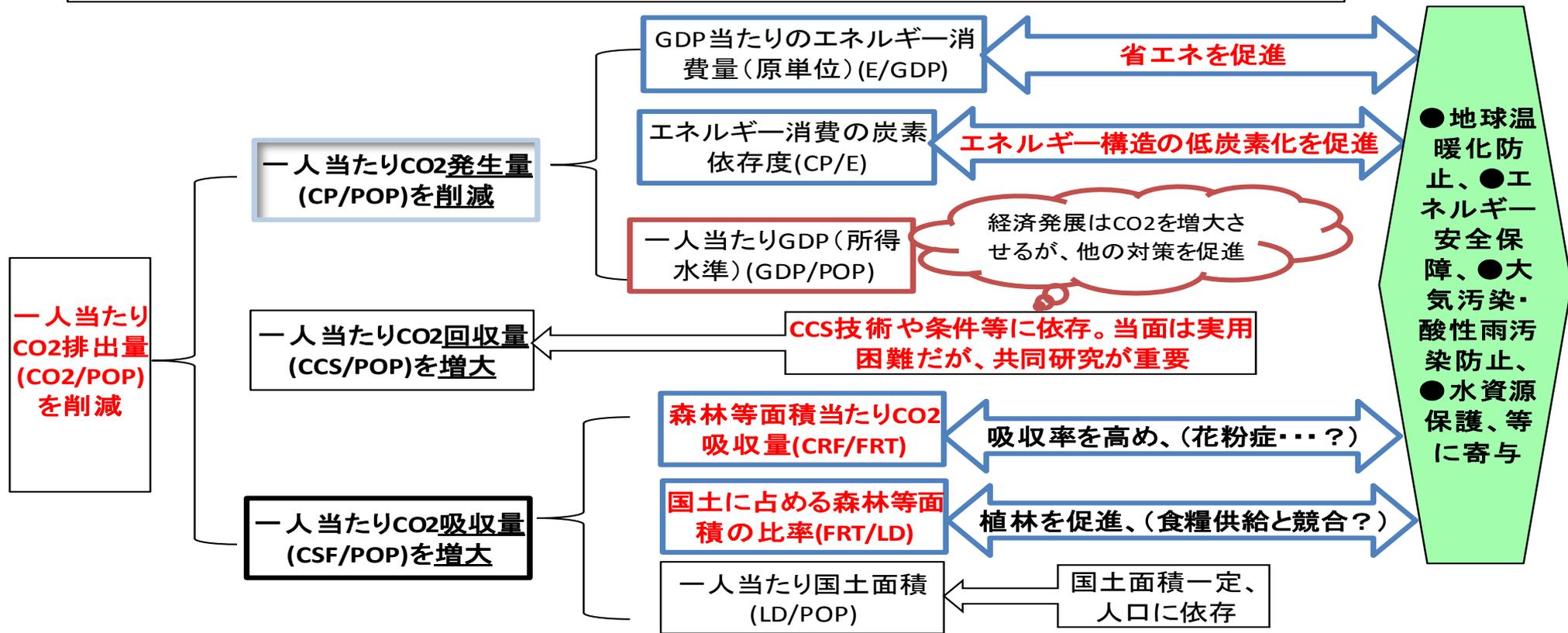
差異のある責任!!

- 一人当たり排出量格差⇒原因責任格差
- 所得水準格差⇒適応能力・防止能力・発展段階による対策責任格差

1.3 炭素排出削減のアプローチと優先順位

$$(CO_2/POP) = \{(CP/E) \times (E/GDP) \times (GDP/POP)\} - (CCS/POP) - \{(CRF/FRT) \times (FRT/LD) \times (LD/POP)\}$$

CO₂:CO₂排出量、CP:CO₂発生量、CCS:CCSによる回収量、CSF:森林等による吸収量、GDP:国内総生産、POP:人口、E:エネルギー消費量、FRT:森林等面積、LD:国土面積



出所) 茅方程式などを参考に李志東が作成

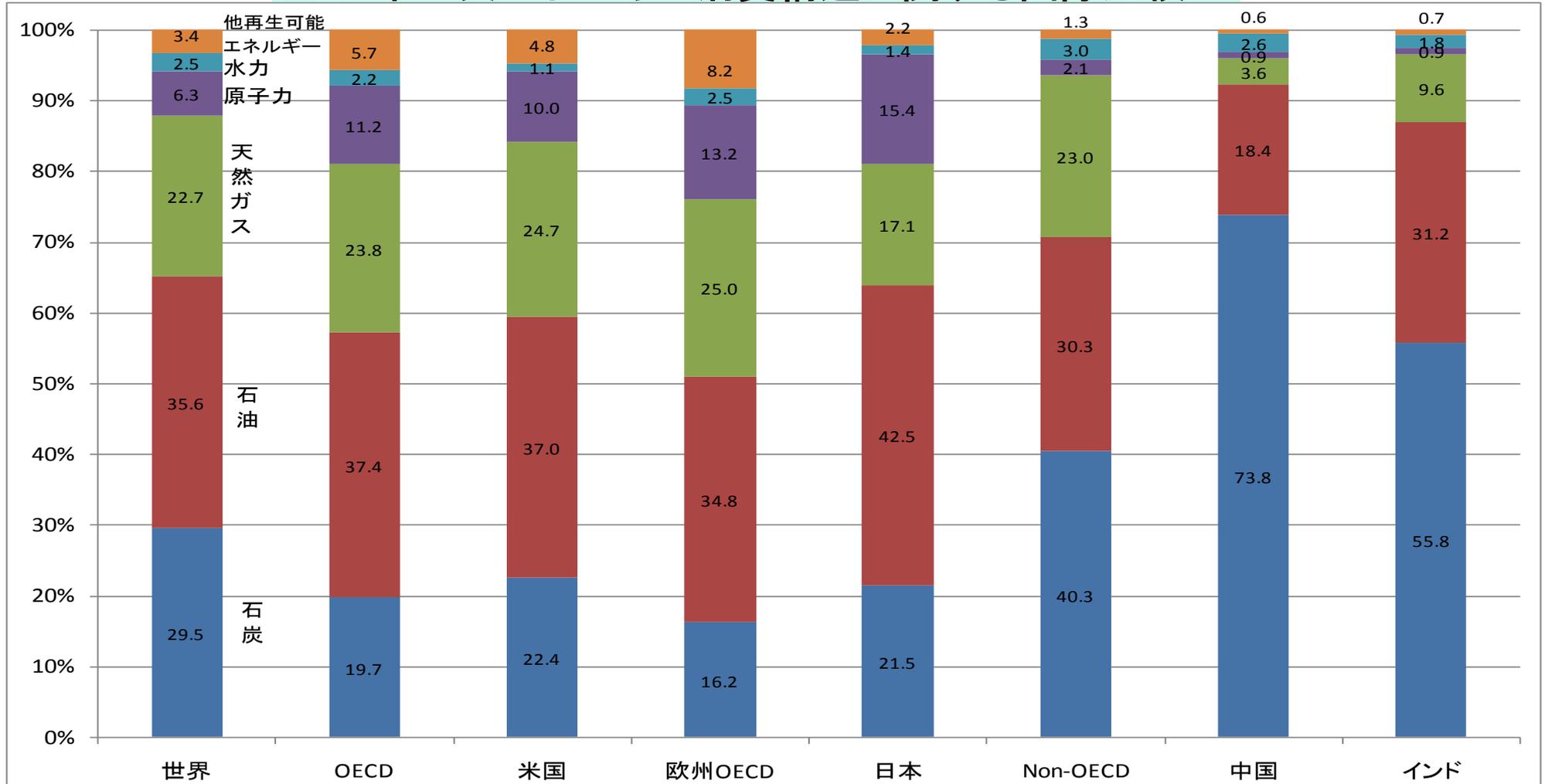
- ★できるだけエネルギー消費量を減らす: 省エネ ⇒ どうしても使う場合には
- ★できるだけ炭素を排出しない再生可能エネルギーや排出量の少ない天然ガスなどを使う: 化石エネから低炭素エネへの構造転換 ⇒ どうしても化石エネルギーを使う場合には
- ★できるだけ大気への炭素排出量を減らす: 炭素回収・利用・貯留(CCUS、CCS)の推進 ⇒ どうしても大気中に炭素を排出してしまう場合には
- ★できるだけ自然界の力で炭素を固定する: 森林等による炭素吸収の拡大

★取組みの優先順位は国によって異なる：中国は省エネ、脱石炭、植林

例えば：日本の課題は？

- OECDと比べると、天然ガスと再生可能エネの比率が低い ⇒低炭素化
- エネルギー利用効率は世界トップ。だが、高効率発電技術・機器・照明やエコカー等、技術水準が高い割に、更に導入する余地も少なくない ⇒省エネ
- 森林面積率は高いが、過疎化・少子高齢化などによる管理不足で機能低下 ⇒森林管理の強化

2009年一次エネルギー消費構造に関する国際比較



出典：IEA統計2011年版。ただし、可燃性再生可能エネルギー（伝統方式で利用されるバイオマス）は含まれない。

1.4 低炭素社会実現に向けた2020年までの戦略目標

＜排出量抑制関連目標＞ 2010年1月に国連に「自主行動目標」として提出、国内で拘束力あり

- ① **排出抑制目標**: 2020年までにCO₂のGDP原単位を2005年比40%～45%削減
- ② **非化石エネルギー利用目標**: 一次エネルギー消費に占める再生可能エネルギーと原子力の比率を2005年の7.5%から2020年に15.0%へ高める
- ③ **植林目標**: 2020年までの5年間で、森林面積を4000万ha、蓄積量を13億立方メートル増加(詳しくは緑化委・林業局「全国造林緑化計画綱要:2011～20年(2011/6/16)」)

＜エネルギー政策の目標＞ 「第12次5カ年計画」(11/3/14)

★安定供給と高効率・クリーンなエネルギー産業体系の構築を図る

＜低炭素技術開発と産業育成目標＞ (「戦略的新興産業の育成と発展の加速に関する国務院決定」(10/10/10)、「国家重点省エネ技術目録(第2回)」(09/12)、第12次5カ年計画(11/3/14)と策定中の中長期計画、「産業構造調整指導目録2011年版」(11/3/27)、「技術と製品の輸入奨励目録2011年版」(11/4/29)、「CCT科学技術発展第12次5カ年計画」(12/3/27)、「風力発電科学技術発展第12次5カ年計画」(12/3/27)、「太陽エネルギー発電科学技術発展第12次5カ年計画」(12/3/27)、「電動自動車科学技術発展第12次5カ年計画」(12/3/27)、「省エネと新エネ自動車産業発展計画(2012～20年)」(12/4/18国務院常務会議承認)、「国家戦略的新興産業発展第12次5カ年計画」(12/5/30国務院常務会議承認)、…)

★知財権のある技術を創出し、「**市場(需要) 大国**」から「**産業(技術) 強国**」への変貌を目指す

- **IGCC等先端CCTの産業化**
- **大型風力など再生可能エネルギー発電のコア技術の開発、国際競争力の向上**
- **第3世代原子炉(CAP1400)の技術開発と産業化**: CAP1400は2017年試運転を目指す
- **環境対応車の技術開発と産業化**:
 - ◆ 2020年に自動車関連輸出額を世界自動車貿易額の10%へ
 - ◆ 2015年までに、HVバスの価格性能比と市場シェアを国際先進レベルまで引き上げ、HV乗用車の実力を国際市場で競争力できるほどまで向上
 - ◆ 2020年までに、EV(PHV含む)の累積生産・販売量を500万台以上へ、生産能力を200万台へ

★2020年政府目標達成による炭素抑制効果：対策なしと比べて、

●CO2排出量は2020年に40~45%削減

●経済成長率7~9%と仮定する場合、2020年削減量は57~85億t-CO2

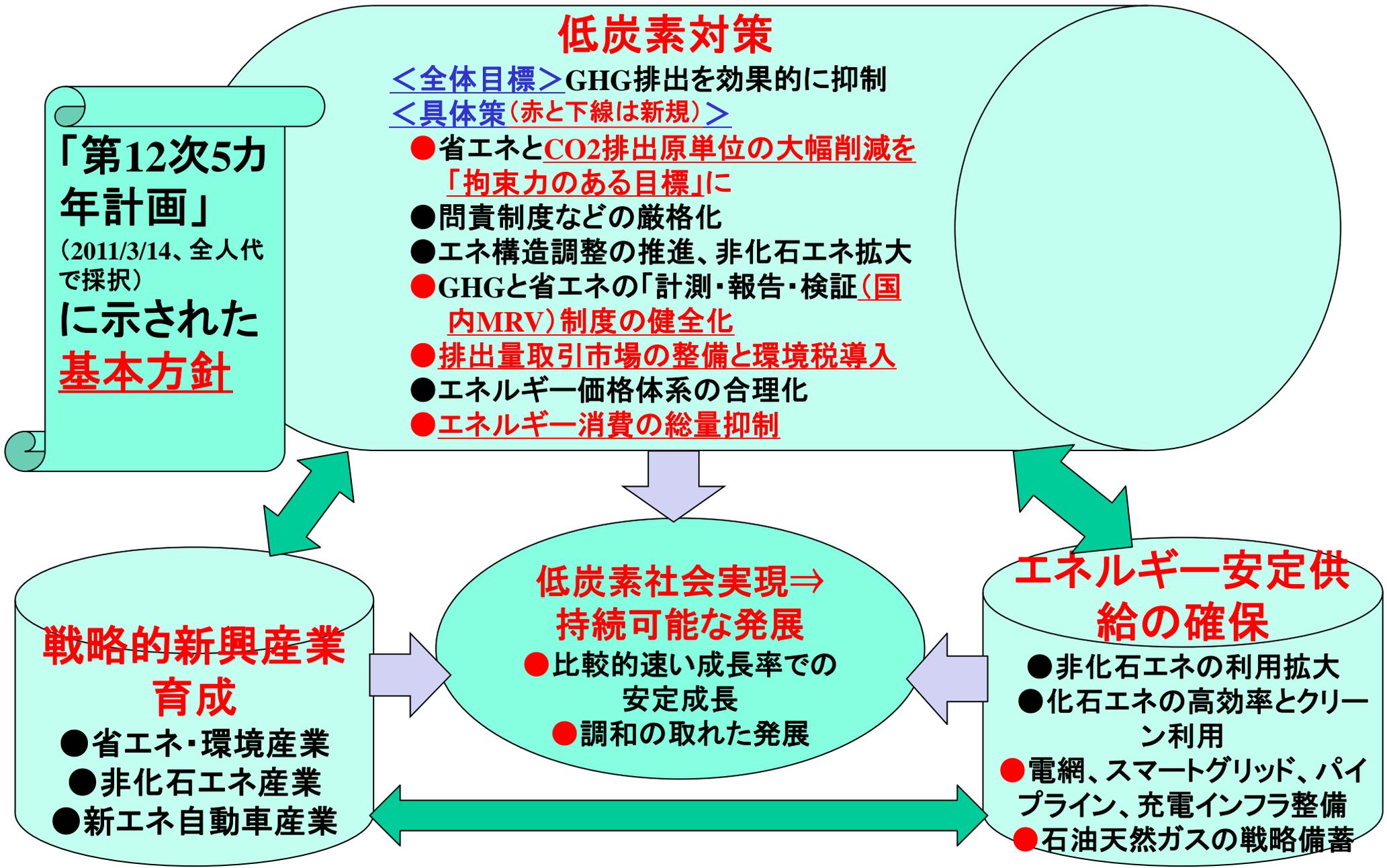
	20年の炭素原単位 (t-CO ₂ /万元)	GDP成長率7%、20年規模が05年の2.8倍						GDP成長率8%、20年規模が05年の3.2倍						GDP成長率9%、20年規模が05年の3.6倍						
		20年の排出量 (億t-CO ₂)	「炭素原単位維持」する場合の20年排出量=100		05年排出量 (51.7億t-CO ₂)=100		05~20年の排出量の年平均伸び率 (%)	20年の排出量 (億t-CO ₂)	「炭素原単位維持」場合の20年排出量=100		05年排出量 (51.7億t-CO ₂)=100		05~20年の排出量の年平均伸び率 (%)	20年の排出量 (億t-CO ₂)	「炭素原単位維持」場合の20年排出量=100		05年排出量 (51.7億t-CO ₂)=100		05~20年の排出量の年平均伸び率 (%)	
			指数 (%)	変化率 (%)	指数 (%)	変化率 (%)			指数 (%)	変化率 (%)	指数 (%)	変化率 (%)			指数 (%)	変化率 (%)				
2005年の炭素原単位を維持する場合	2.82	142.6	100.0	-	275.9	175.9	7.0	164.0	100.0	-	317.2	217.2	8.0	188.3	100.0	-	364.2	264.2	9.0	
政府目標	2020年の炭素原単位を2005年比40%削減	1.69	85.6	60.0	-40.0	165.5	65.5	3.4	98.4	60.0	-40.0	190.3	90.3	4.4	113.0	60.0	-40.0	218.5	118.5	5.4
	2020年の炭素原単位を2005年比45%削減	1.55	78.5	55.0	-45.0	151.7	51.7	2.8	90.2	55.0	-45.0	174.5	74.5	3.8	103.6	55.0	-45.0	200.3	100.3	4.7
森林吸収、海外調達、先進国による支援も考慮し、炭素原単位を50%削減の場合	1.41	71.3	50.0	-50.0	138.0	38.0	2.2	82.0	50.0	-50.0	158.6	58.6	3.1	94.2	50.0	-50.0	182.1	82.1	4.1	

注) 炭素原単位=エネルギー起源のCO₂排出量/2005年価格表示の実質GDP。政府目標はエネルギー起源の排出量に限定し、森林吸収、海外調達、先進国からの支援を考慮しないもの。
出所) 2009年11月25日国務院常務委員会で決定された政府目標と仮定の経済成長率などにより、李志東が作成。

●先進国からの資金と技術支援があれば、「目標はもっと上手く、早く達成できる」(解振華・国家发展改革委員会副主任・交渉担当大臣、2009/11/26、発表会)

●「中国は、COP15の成果如何に関わらず、目標の実現ないし目標を上回る実現に努力」(温家宝首相のCOP15演説、2009/12/18)

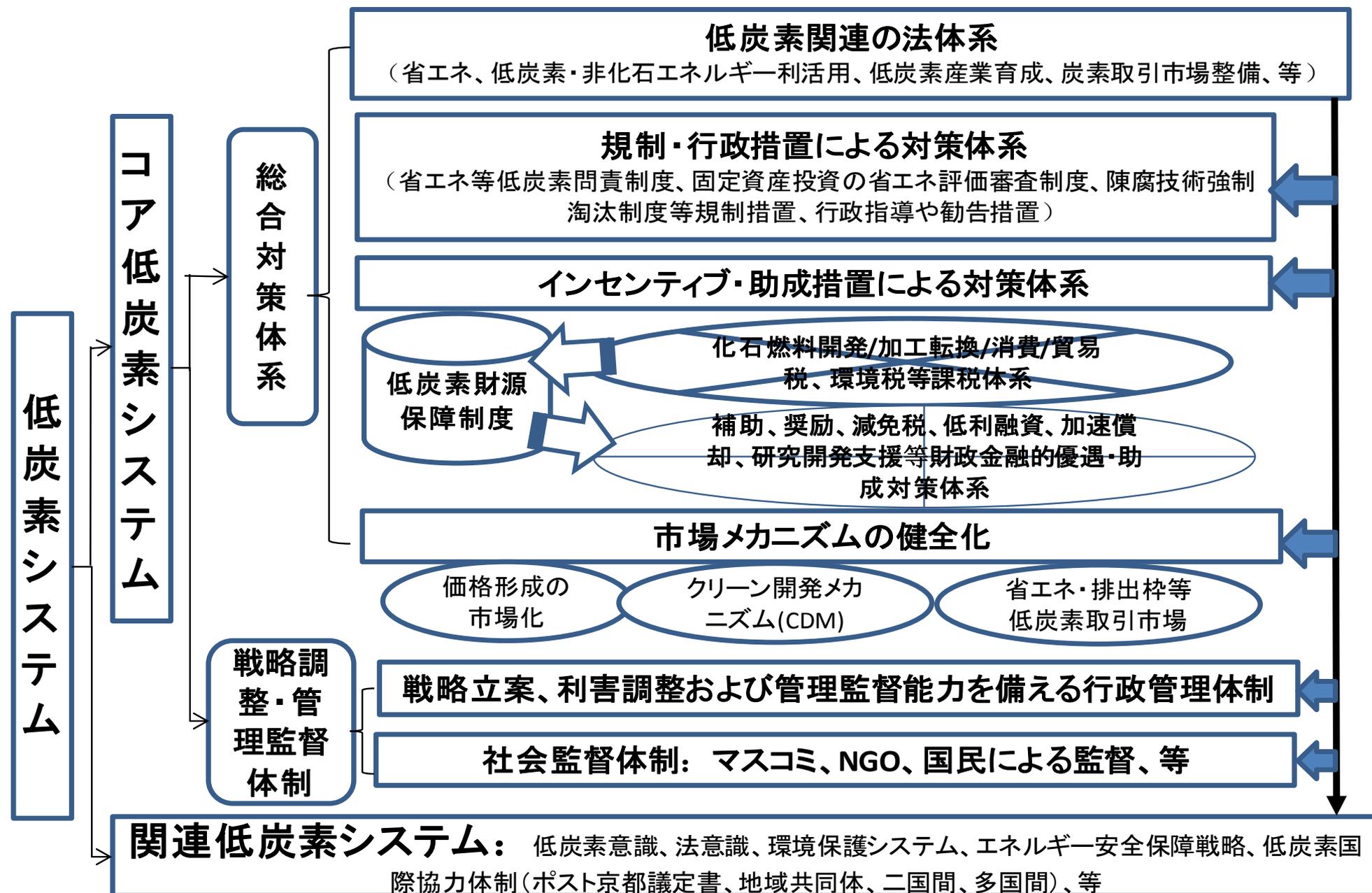
1.5 戦略目標の実現に向けた総合対策の基本方針



★福島原発事故を受けて、
対策の基本方針は変わらず。だが、分野別数値目標や具体対策などを見直す

1.6 システム健全化による取組み強化(詳しくは参考文献参照)

*** 低炭素システム:** 低炭素に有利な活動をすれば得(=報われる)、しなければ損と実感できるシステム



出所): 李志東作成。

2、第12次5カ年計画の概要と取組みの動向

2.1 第11次5カ年計画(2006～10年)の取組みについて(参考文献を参照)

<排出量抑制・エネ安定供給関連目標>

- ①**省エネ目標**:2010年までにGDP原単位を2005年比20%改善(拘束性目標) ②**非化石エネルギー利用目標**:一次エネルギー消費に占める再生可能エネルギーと原子力の比率を2005年の7.5%から2010年に8.1%～10.0%へ高める ③**植林目標**:森林面積率を2005年の18.2%から2010年に20%へ高める(拘束性目標)

<エネルギー政策の目標> ★安定供給と高効率・クリーンなエネルギー産業体系の構築を図る

<低炭素技術開発と産業育成目標>(「国家中長期科学技術発展計画要綱(2006-20)」、「11・5重大設備製造と重大産業技術開発計画」、「当面における優先的に産業化すべき先端技術重点領域目録」、…)

「当面における優先的に産業化すべき先端技術重点領域目録」におけるクリーン自動車の取扱いの推移

	2007年版 (国家発展改革委員会、科学技術部、商務部)	2004年版 国家発展改革委員会、科学技術部、商務部	2001年版 国家発展計画委員会、科学技術部
燃料電池	○	○	○
水素製造	天然ガス系水素、化工・冶金副生ガス系水素、水の低コスト電気分解、バイオマス系水素、微生物系水素	天然ガス系水素、メタノール系水素、バイオマス系水素、微生物系水素	(言及せず)
ハイブリッド技術	○	○	○
電気自動車技術	○	○	○
その他クリーン自動車	(言及せず)	天然ガス自動車、LPG自動車、メタノール自動車、エタノール自動車、DME自動車	天然ガス自動車、LPG自動車、メタノール自動車、エタノール自動車、デュー燃料自動車(ガソリン+LPG、等)

出所:国家発展改革委員会等「当前优先发展的高技术产业化重点领域指南」(2001年版、04年版、07年版)に基づき、李志東が作成。

システム健全化による取組み強化(詳しくは参考文献参照)

- **法整備**: 省エネ法改正 (08/1施行)、再生可能エネ法 (06/1施行、09/12改正) . . .
- **組織整備**: 「国家気候変化対策指導小組」(07/6)、国家発展改革委員会に「温暖化対策局」(08/3)、地方での組織整備も。「国家能源局」(08/7)、「国家能源委員会」(10/1)
- **本格的取組みの展開 (省エネの場合)** : 規制や行政指導が中心だが、経済的手法も応用、「All China」体制で技術開発・普及
 - 第11次五カ年計画などで目標を立てる
 - ⇒ ● 各地域・産業・事業体に目標を割り当てる
 - ⇒ ● 「一票否決制度」の導入 (目標達成できなければ、他の業績が良くても、昇進できない)
 - ⇒ ● 「審査延期の連座制度」の導入 (所在地と所属グループ全体の新規事業の審査を延期)
 - ⇒ ● 中間評価と期末評価の実施 + ● 統計制度の整備 + ● 人材養成の展開
 - ★ 小型車優遇税制 ● 車消費税を1000cc以下1%、4000cc以上40%の7段階
 - ★ ● 1600cc以下は取得税率を10%から5%へ引き下げ(2009年1月1日～12月31日まで)
 - ★ 2010年新措置 ● 1600cc以下は取得税率を7.5%とする(2010年1月1日～12月31日まで)
 - ★ 省エネ型家電や車の買い替えや購入への補助(「省エネ製品惠民プロジェクト」2009年)
 - ★ 2010年新措置: ・乗用車を対象に追加 ・補助金上限1.5→1.8万元へ ・1600cc購入なら、取得税7.5%と併用可能
 - ★ 政府補助金による電気自動車等の普及実験の展開: 法人向け20都市、一般向け5都市
 - ★ 「09年省エネ汚染物質削減の活動計画」(国務院、09/7/19) ● 陳腐設備の強制淘汰目標: 石炭火力1500万kW、製鉄1000万トン、セメント5000万トン、. . . ● 省エネ照明普及目標: 1.2億本
 - ★ 国務院常務会議の省エネ強化決定(10/4/28)、「第11次五カ年計画の省エネと汚染物質削減目標を実現するための強化措置に関する国務院通知」(国務院、10/5/4)、全国省エネ汚染物質削減活動に関するテレビ・電話会議における温家宝首相の講話(10/5/5)
 - 強制淘汰: 石炭火力1000万kW、. . . ● 問責と連座制度の厳格化 ● 警報システムの整備
 - ★ 低炭素地域開発のモデル実験の展開: 2010年8月から、5省と8都市で

2.1 第11次5カ年計画(2006～10年)の取り組みについて ●「11・5」計画の成果(参考文献を参照)

2010年の主要目標の達成状況

	2010年目標	目標達成状況(2010年末)
省エネルギー	GDP当たりエネルギー消費量を2005年比20%削減	19.1%削減、95.5%達成
非化石エネルギーの開発*	一次エネルギーに占める比率を2005年の7.5%から8.1%～10%へ	8.3%、目標達成
水力発電設備容量	19,000万kW	21,340万kW、112%達成
風力発電設備容量	500万kW	4,473万kW(内、グリッド連携分3,107万kW)、895%達成
太陽光発電設備容量	30万kW	89万kW、297%達成
バイオマス発電設備容量	550万kW	550万kW、100%達成
バイオエタノール生産能力	302万トン	180万トン、60%達成
農家用バイオガス生産量	190億立方メートル	160億立方メートル、84%達成
原子力発電の新規着工規模	2006～10年に1,244万kW	28基3,097万kW、249%達成
国土に占める森林面積の比率	2005年の18.2%から20%へ	20.36%、102%達成

* 一次エネルギー消費に占める非化石エネルギーの比率に関する2010年目標について、「エネルギー発展第11次5カ年計画」(2007/4)では8.1%と規定したのに対し、「再生可能エネルギー中長期発展計画」(2007/8)及び「再生可能エネルギー発展第11次5カ年計画」(2008/3)では、10%を目指すとした。

(出所) 2010年目標は各種政府計画、達成状況は「国民経済と社会発展第12次5カ年計画綱要」(2011/3)、国家能源局「2010年全国電力工業指標」(2011/1)、同「2010年エネルギー経済状況と2011年展望」(2011/1)、中国能源報(2011/1/10第2面)、<http://www.nengyuan.net/201101/24-654266.html>などにより、李が作成。

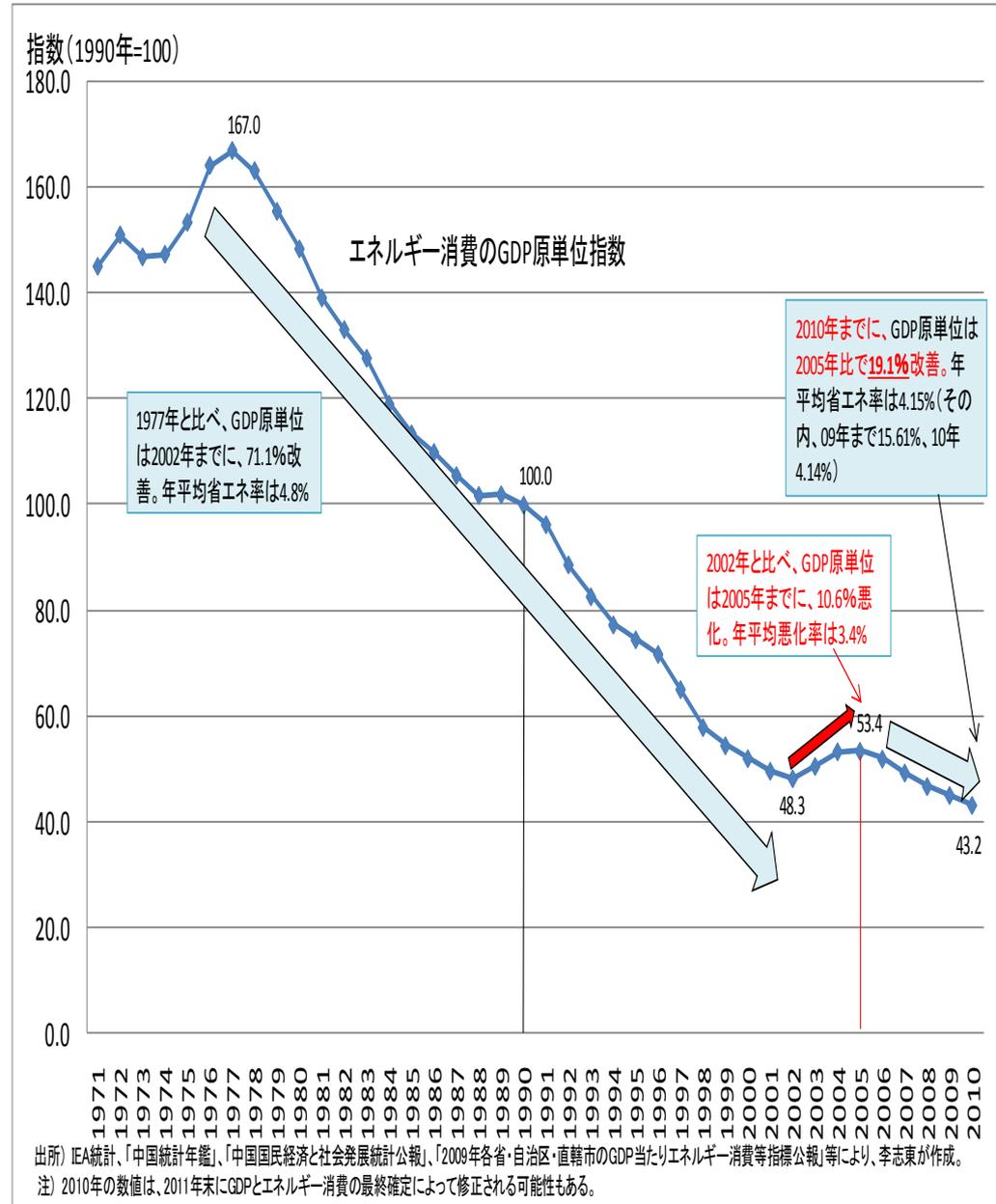
★GDP当たりエネ消費量が5年連続低下、10年までに05年比で19.1%改善、計画目標の95.5%を達成★その他:

●再生可能エネルギーの全体目標も達成だが、目標未達成の分野もある ●原子力建設が急増、目標を超過達成 ●森林面積が増加、目標を08年に達成

★5年間のCO₂排出原単位は19.8%以上削減、累積CO₂削減量14.6億tに相当(解振華、12/5/28、「瞭望」新聞週刊)

$$(C/G)_{10} = (C/F)_{05} \cdot 0.9914(F/E)_{05} \cdot 0.809 (E/G)_{05} = 0.9914 \times 0.809 (C/G)_{05} = 0.802 (C/G)_{05} \Rightarrow 05年比で19.8\%以上削減$$

エネルギー消費のGDP原単位の推移



再生可能エネルギー発電と原子力発電の利用拡大

万kW

7,000

6,000

5,000

4,000

3,000

2,000

1,000

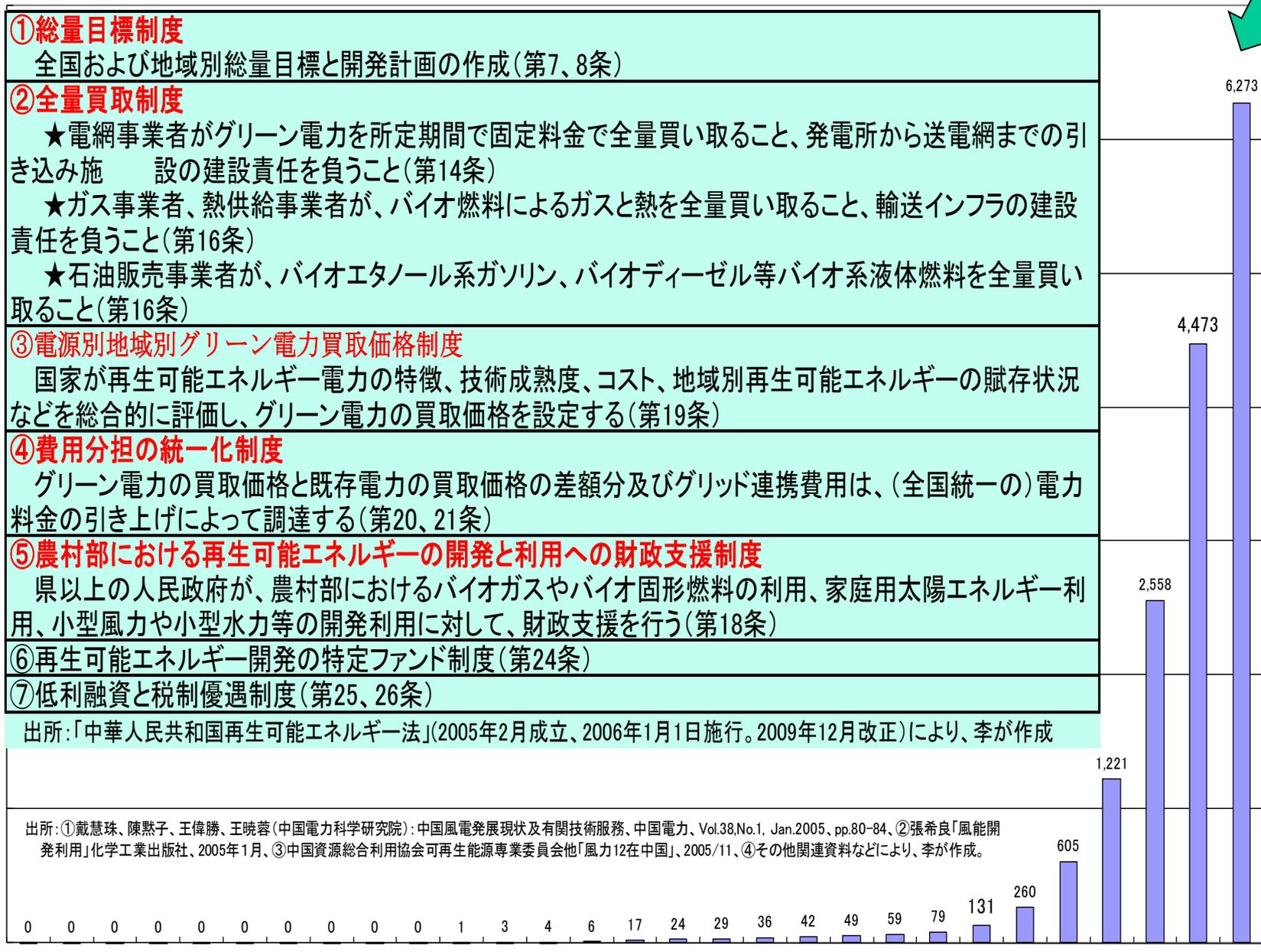
0

- ① **総量目標制度**
全国および地域別総量目標と開発計画の作成(第7、8条)
- ② **全量買取制度**
★電網事業者がグリーン電力を所定期間で固定料金で全量買い取ること、発電所から送電網までの引き込み施設の建設責任を負うこと(第14条)
★ガス事業者、熱供給事業者が、バイオ燃料によるガスと熱を全量買い取ること、輸送インフラの建設責任を負うこと(第16条)
★石油販売事業者が、バイオエタノール系ガソリン、バイオディーゼル等バイオ系液体燃料を全量買い取ること(第16条)
- ③ **電源別地域別グリーン電力買取価格制度**
国家が再生可能エネルギー電力の特徴、技術成熟度、コスト、地域別再生可能エネルギーの賦存状況などを総合的に評価し、グリーン電力の買取価格を設定する(第19条)
- ④ **費用分担の統一化制度**
グリーン電力の買取価格と既存電力の買取価格の差額分及びグリッド連携費用は、(全国統一の)電力料金の引き上げによって調達する(第20、21条)
- ⑤ **農林部における再生可能エネルギーの開発と利用への財政支援制度**
県以上の人民政府が、農林部におけるバイオガスやバイオ固形燃料の利用、家庭用太陽エネルギー利用、小型風力や小型水力等の開発利用に対して、財政支援を行う(第18条)
- ⑥ **再生可能エネルギー開発の特定ファンド制度(第24条)**
- ⑦ **低利融資と税制優遇制度(第25、26条)**

出所:「中華人民共和国再生可能エネルギー法」(2005年2月成立、2006年1月1日施行。2009年12月改正)により、李が作成

出所:①戴慧珠、陳黙子、王偉勝、王曉蓉(中国電力科学研究院):中国風電發展現狀及有關技術服務、中国電力、Vol.38,No.1、Jan.2005、pp.80-84、②張希良「風能開發利用」化学工業出版社、2005年1月、③中国資源綜合利用協會可再生能源專業委員會他「風力12在中國」、2005/11、④その他関連資料などにより、李が作成。

1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011



風力: 11年6273万kW、6年間で47.9倍。**2020年2億kW超を新目標に**

水力: 10年2.13億kW、5年で9601万kW増

バイオマス発電: 05年200万kWから10年550万kWへ。15年に1300万kWを目標

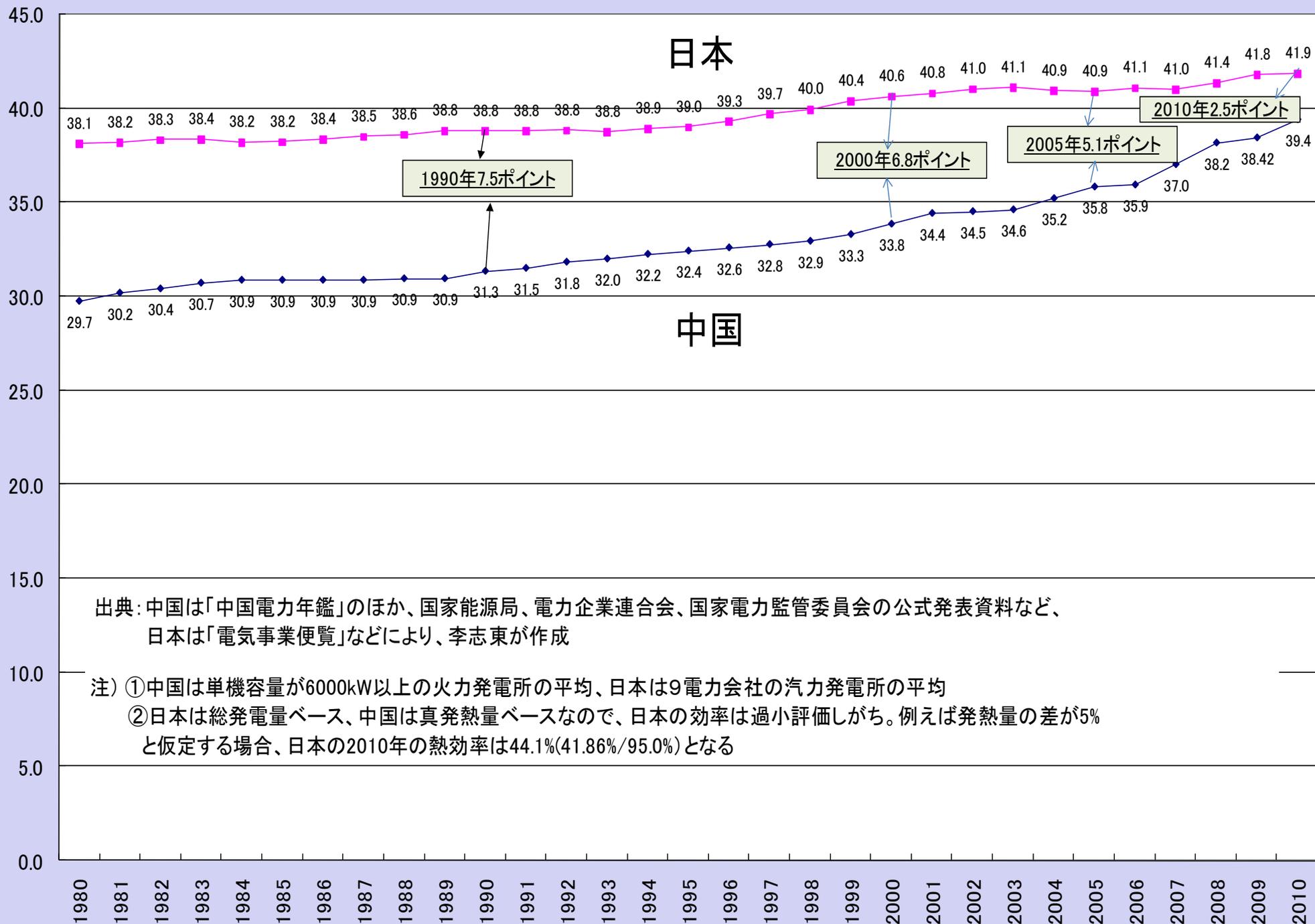
太陽光発電: 05年7万kWから10年80万kWへ。15年に800万kW、20年に4500万kWを目標

★補助制度: 09年から50kW以上の導入に、**2万円(約24万円)/kW、12年から住宅など小規模導入に7500~9000元を補助。**
★固定買取価格制度(11/7): 1元/kWh

原子力: 12年9月現在、稼働中が15基1250万kW、建設中が26基2857万kW。2017年に中国国産第3世代PWR(CAP1400)が稼働予定(国家能源局副局長吳吟、「中国能源報」12/5/28)

先進国との技術格差も縮小：(例)火力発電熱効率が急速に向上

発電端熱効率(%)



出典：中国は「中国電力年鑑」のほか、国家能源局、電力企業連合会、国家電力監管委員会の公式発表資料など、日本は「電気事業便覧」などにより、李志東が作成

注) ①中国は単機容量が6000kW以上の火力発電所の平均、日本は9電力会社の汽力発電所の平均
 ②日本は総発電量ベース、中国は真発熱量ベースなので、日本の効率は過小評価しがち。例えば発熱量の差が5%と仮定する場合、日本の2010年の熱効率は44.1%(41.86%/95.0%)となる

電力需給の技術進歩は目覚ましいが、向上の余地も大

★「All China」の開発体系

★普及システムの健全化

●規制強化

●支援措置の導入

●「発電・送電の分離による競争メカニズムの活用」

石炭火力分野の技術進歩

2006年11月

国産超超臨界圧発電所
運転開始。
浙江省、100万kW

2009年7月、国産石炭ガス化複合発電所(IGCC)着工、2012年運転の予定。天津市、25万kW、発電効率48%。
2009年8月、中国電力投資会社と江蘇省塩城市が4基40万kWの石炭ガス化複合発電所の建設に合意

2009年高効率発電所の運転実績

★上海外高橋第三発電会社、超超臨界圧発電機2基×100万kW、発電効率45.2%、送電効率43.6%、所内消費率3.5%
★山東鄒県発電所、超超臨界圧発電機2基×100万kW、発電効率44.1%、送電効率42.2%、所内消費率4.3%

2004年12月

国産超臨界圧
発電所運転
開始。
河南省、60万kW

2006年以降の大型・高効率化による省エネ対策の効果

★2010年までに、小型低効率発電設備を7696万kWを強制閉鎖。火力設備容量に占める30万kW以上の設備容量の比率は2010年に72.6%で、2005年より29ポイント以上上昇
★2010年に、100万kW級の超超臨界圧発電機は稼働中が33基、建設中が11基
★2009年に、火力発電設備容量が6083万kW純増、そのうち30万kW以上は92.2%、30万kW以下は熱電併給用で、7.8%

出所：国家電力監管委員会、中国電力企業連合会、国家能源局の公式発表と中国能源報などに基づき、李が作成。

(エネ安全保障対策): 海外資源確保の成果と特徴

中国の海外石油天然ガス分野への投資件数(2007年)

	海外石油と天然ガス分野への投資プロジェクト数					地域別構成 (%)	主要投資対象国
	中国石油天然ガス集团公司 (CNPC)	中国石油化工集团公司 (SINOPEC)	中国海洋石油总公司 (CNOOC)	その他	合計		
アフリカ	29	12	5	2	48	34.5	スーダン、ナイジェリア、アンゴラ
中東	6	2	4	2	14	10.1	オマン、UAE、イラン
中南米	13	9	0	1	23	16.5	ベネズエラ、エクアドル
中央アジア・ロシア	16	8	0	1	25	18.0	カザフスタン、ロシア
東南アジア・オセアニア	7	1	13	5	26	18.7	インドネシア、オーストラリア
北米	1	1	1	0	3	2.2	カナダ
合計	72	33	23	11	139	100.0	
投資者別構成 (%)	51.8	23.7	16.5	7.9	100.0		

出所) 中国石油集团经济技术研究院「2008年国内外石油天然ガス産業発展報告」(2009/1)

石油天然ガス分野での海外投資総額

2008年末まで: 450億ドル

2009年末まで: 610億ドル(前年比160億ドル増)

海外石油天然ガスの資源獲得状況

生産量

うち権益分

2004年 3560万トン

2010万トン

2011年(原油、CNPC+SINOPEC+CNOOC)

1億トン以上

8500万トン超

*** 2011年権益分は石油純輸入量の31.2%**

資源外交

(1)、資源があれば、国や場所、距離遠近などを問わず

中東、ロシア、中央アジア、東南アジア、アフリカ、中南米、カナダ、(米国)、

(2)、エネルギーであれば、種類を問わず

石油、オイルサンド、重質油、バイオ燃料、ウラン、...

(3)、損しなれば、利益最大化であるかどうかを問わず

国際的に割高と見なされても、中国にとって赤字でなければ、

(4)、比較優位性を最大限に利用

政治・外交力、潜在市場、コスト競争力、資源開発ノウハウ、(途上国と比べて)技術・資金力、...

●「11・5」計画における国内対策の特徴と課題 ⇒模索中の「中国低炭素社会モデル」

★ 対策の特徴 ⇒高く評価したい

●先進国で有効と実証された対策なら、何でも貪欲に取り入れる

省エネ、再生可能エネ開発、石油安全保障システム構築、品質向上、...

●中国に比較優位性のない技術についても、長期的視点で果敢に挑戦

燃料電池・電気・ハイブリッドなど環境対応自動車の開発、石炭液化・エタノール・DMEなど自動車燃料の開発、...

●中国の実情、固有性に合わせた対策を積極的に試みる

●農村部でバイオガスやバイオマス固形燃料による燃料供給、分散型風力・太陽光発電・小型水力による電力供給、太陽温水器による給湯、... ●割り当て、一票否決など制度改革

●温暖化対策・低炭素社会構築を持続可能な発展の一環として戦略的に取り組む

省エネ、低炭素エネルギーへの転換、植林などコベネフィット対策を、PDCA(計画・執行・評価・改善)体制の確立で推進

★ 対策の問題

●<普遍性> 法制度の不備 ⇒2007/9省エネ法改定したが、十分ではない。
経済インセンティブの欠如(割り当てを**するが、取引市場は未整備**)、
価格抑制、技術の遅れ

●<固有性> 行政管理体制の問題: 国務院エネルギー指導小組を05年に、温暖化対策・省エネと汚染物質削減指導小組を07年に設置したが、総合エネルギー官庁は存在しない
(国家发展改革委員会は890人→**1029人<08/3改編>**)

⇒08年3月、総合官庁として国家发展改革委員会所管の「国家エネルギー局」(112人、08/7)、協議機関として「国家エネルギー委員会」の設置を決定。08/7と10/1設置

参考：省エネシステムの日中比較：日本の法制度と対策

運輸対策の追加等を内容とする一部改正法が17年8月成立・公布、18年4月施行

基本方針：エネルギーの使用の合理化のためにエネルギーを使用する者等が構すべき措置に関する基本的な事項を大臣が公表

工場・事業場

事業者の努力義務・判断基準の公表

第一種エネルギー管理指定工場

(エネルギー使用量3,000kl/年)

- ・エネルギー管理者の選任義務
- ・中長期計画の提出義務
- ・エネルギー使用状況等の定期報告
- ← 判断基準に照らし著しく不十分であるとき大臣の指示、公表、命令(罰則)

第二種エネルギー管理指定工場

(エネルギー使用量1,500kl/年)

- ・エネルギー管理員の選任
- ・エネルギー使用状況等の定期報告
- ・従来の熱・電気の区分を廃止、熱と電気を合算して(原油換算)規制。
- ← 判断基準に照らし、著しく不十分であるとき、大臣の勧告

[今般改正のポイント]

- 従来分けていた、熱と電気の管理について、昨今の工場・事業場における実態を踏まえ、一体的に管理するよう改正。
- 結果として、指定工場裾切り値を事実上の引き下げ、対象工場・事業場数を拡大(約1万→約1万3千)
- 登録調査機関制度の創設(同機関の確認調査を受けた場合において、定期報告の提出等を適用除外)

今国会で成立した地球温暖化対策の推進に関する法律の一部改正法

で導入される温室効果ガスの排出量の算定・報告・公表制度において、エネルギー起源二酸化炭素の排出量については省エネ法に基づく定期報告のデータを活用することとしている。

運輸

1. 輸送事業者(貨物・旅客)

事業者の努力義務・判断基準の公表

特定輸送事業者

- (保有車両数 トラック200台以上、鉄道300両以上等)
- ・中長期計画の提出義務
- ・エネルギー使用状況等の定期報告
- ← 判断基準に照らし著しく不十分であるとき大臣の勧告、公表、命令(罰則)

2. 荷主

事業者の努力義務・判断基準の公表

特定荷主

- (年間輸送量が3000万トンキロ以上)
- ・計画の提出義務
- ・委託輸送に係るエネルギー使用状況等の定期報告
- ← 判断基準に照らし著しく不十分であるとき大臣の勧告、公表、命令(罰則)

[今般改正のポイント]

- 新たに、運輸部門に関する措置を追加。(定期報告等は19年4月から)

住宅・建築物

建築主・所有者の努力義務

判断基準の公表

- ・建築主・改修を行う者、特定建築物所有者に対し、建築物の設計、施工及び維持保全について指導、助言。
- ・住宅の設計・施工について国土交通大臣が指針公表。

特定建築物

(延べ床面積2,000㎡以上の住宅を含む建築物)

- ・特定建築物について、新築、大規模改修を行う建築主・所有者(特定建築主等)の、所管行政庁[※]に対する省エネ措置の届出義務。
- ← 判断基準に照らし著しく不十分であるとき所管行政庁の指示・公表。
([※]所管行政庁：建築主事を配置し、建築確認等を行う都道府県等)

- ・届出を行った特定建築主等の、維持保全の状況に係る所管行政庁への定期報告
- ← 判断基準に照らし著しく不十分であるとき所管行政庁の勧告。

[今般改正のポイント]

- 新たに、建築物の所有者(維持・保全、修繕、改修)を対象に位置づけ。
- 新たに、大規模な改修の場合における届出を義務付け。
- 新たに、2000㎡以上の住宅を、特定建築物の対象に加え、届出を義務付け。

機械器具に係る措置

エネルギー消費機器の製造・輸入事業者の努力義務

特定機器

判断基準の公表

(トップランナー基準)

- ・乗用自動車、エアコン、テレビ等の省エネルギー基準。それぞれの機器において現在商品化されている製品のうち最も優れている機器の性能以上にすることを求める。
- ・新たに、液晶・プラズマTV、DVDレコーダ、重量車を対象追加。
- ← 性能の向上を相当程度行う必要があるとき、大臣勧告・公表。

情報提供

一般消費者への情報提供

- ・電力・ガス会社等による省エネ機器普及や情報提供事業の実施と実績の公表
- ・家電等の小売業者による店頭での分かりやすい省エネ情報(年間消費電力、燃費等)の提供

[今般の改正のポイント]

- 新たに、情報提供の努力義務を規定。

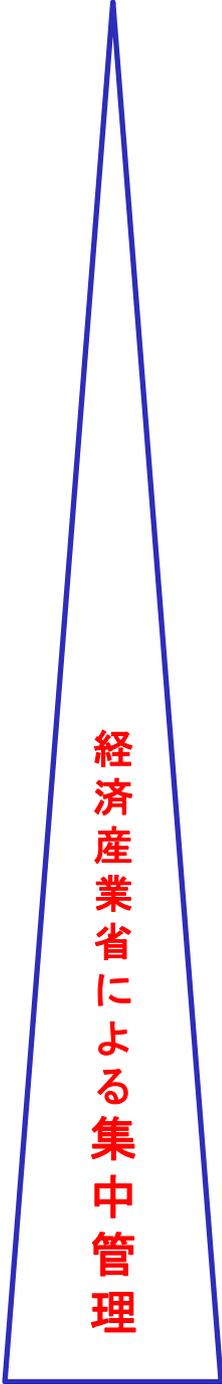
法制度と対策 日中比較

規制偏重だが、規制が緩い、...

	日本	中 国	
省エネ法体系	体系的、要請に合わせて頻繁に改正	基本法のみ、1997年成立、2007年初回改正	
省エネルギー基本法	「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(1979年成立) 改正4回(93年、98年、2002年、05年)	「エネルギー節約法」(1997年11月1日成立、1998年1月1日施行)	
基本法の施行令	「エネルギーの使用の合理化に関する法律 施行令」(1979年成立) 改正数回	基本法を具体化する「細則」に相当するが、制定されていない	
基本法の施行規則	「エネルギーの使用の合理化に関する法律 施行規則」(1979年成立) 改正数回	ただし、国務院の関連通達や主管官庁の通知などが多数ある	
省エネルギー基準	対象が広く、基準強化の速度が速い	対象が狭く、基準が緩やか	
工場、事業場関係	エネルギー消費量 > 1500ki/年(原油換算) が対象	エネルギー消費量 > 5000トン/年(標準炭換算、原油3800ki相当) が対象	
輸送関係	トラック200台以上、鉄道車両300両以上の輸送事業者、輸送量3000万トンキロ/年以上の荷主が対象	不明	
住宅、建築物関係	延べ床面積2000平方メートル以上が対象	言及	
機器関係	トップランナー制度(品目拡大と基準強化の改正が4回、現在21品目)	言及	
省エネインセンティブ対策	体系的、要請に合わせて強化	?	
財政	体系的	?	
税制	自動車グリーン化税制 道路整備税(ガソリン53.8円/l) エネルギー需給構造改革投資促進税制 ・特別償却(取得価額の30%) ・税額控除(取得価額の7%)	自動車グリーン化税制 燃油税の導入を検討中	
補助金	エネルギー使用合理化事業者支援事業 エネルギー供給業者主導型省エネ連携推進事業、その他多数	あるが、種類や金額が少ない	
金融	総合省エネ推進事業(産業部門、建築エネルギー有効利用促進(中小企業))	不明	
奨励	多様	ある	
省エネ行政組織	経済産業省による集中管理	主管官庁を中心とする階層式分散管	
責任者(主管官庁)	経済産業大臣	国務院と省・自治区・直轄市人民政府(省エネ型経済発展の促進)	国務院と省・自治区・直轄市人民政府(省エネ年度と中長期計画の作成と執行)
		国務院省エネルギー活動主管官庁(全国の省エネに関する監督、管理)	国務院省エネルギー活動主管官庁(全国の省エネに関する監督、管理)
		国務院関連官庁(全国の所轄分野の省エネに関する監督、管理)	国務院関連官庁(全国の所轄分野の省エネに関する監督、管理)
		県レベル以上の地方人民政府省エネルギー活動主管官庁(所轄地域の省エネに関する監督、管理)	県レベル以上の地方人民政府省エネルギー活動主管官庁(所轄地域の省エネに関する監督、管理)
		県レベル以上の地方人民政府関連官庁(当地域の所轄分野の省エネに関する監督、管理)	県レベル以上の地方人民政府関連官庁(当地域の所轄分野の省エネに関する監督、管理)
		備考:「国家発展改革委員会主要責務・組織構成・定員編成規定」(国弁発[2003]27号)では、資源節約は国家発展改革委員会の職務と規定	

出所: 日中両国の省エネ法や関連政令、省令、組織法、関連HP、文献調査、聞き取り調査などにより、李が作成。

エネルギー行政組織体制(行政監督システム)―日本



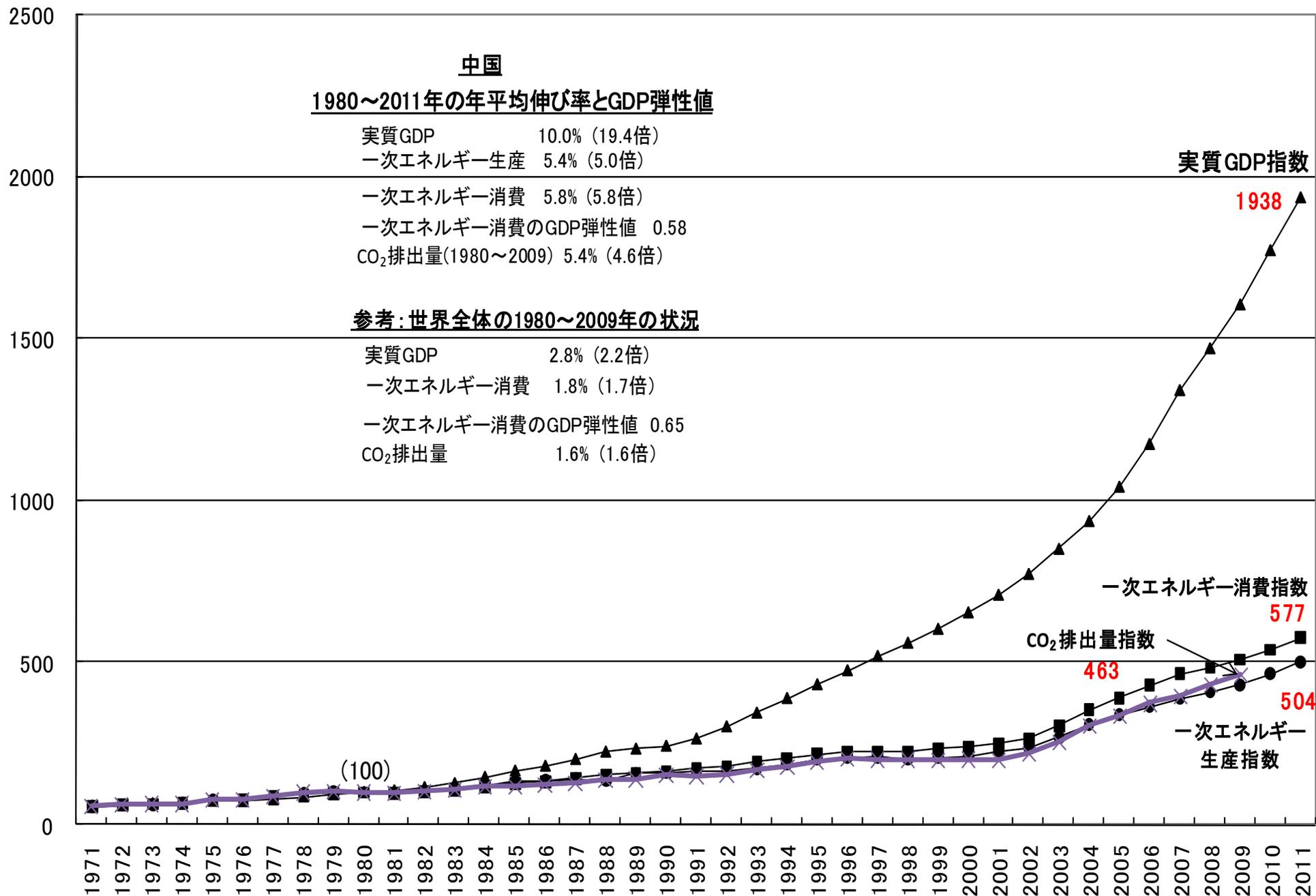
経済産業省による集中管理

エネルギー行政組織体制(行政監督システム) — 中国(08/3から)

発展
改革
委員
会・
**国家
能源
局**を
中心
とす
る階
層式
分散
管理

課題: エネルギー消費量とCO2排出量は増大

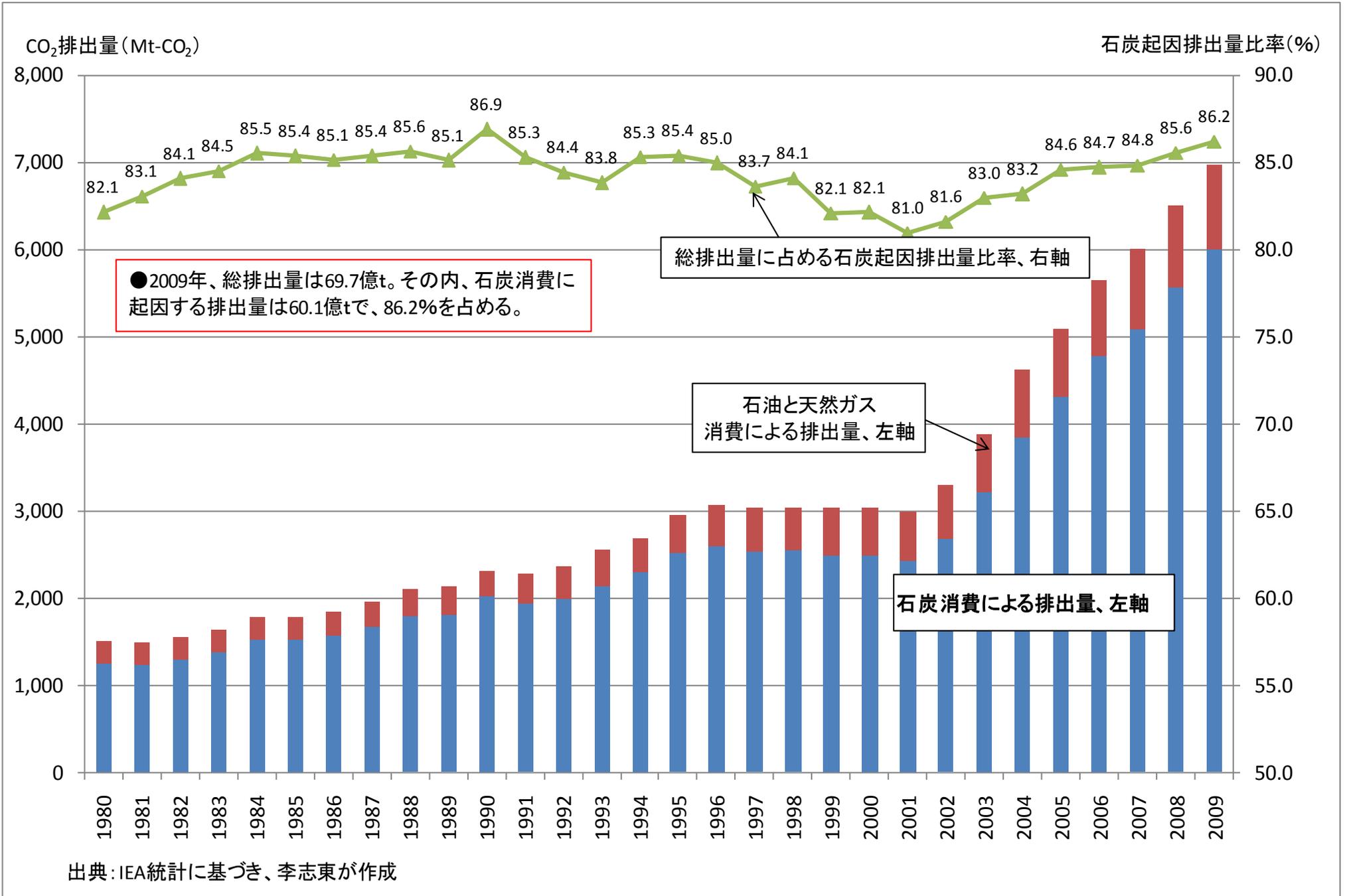
指数(1980年=100)



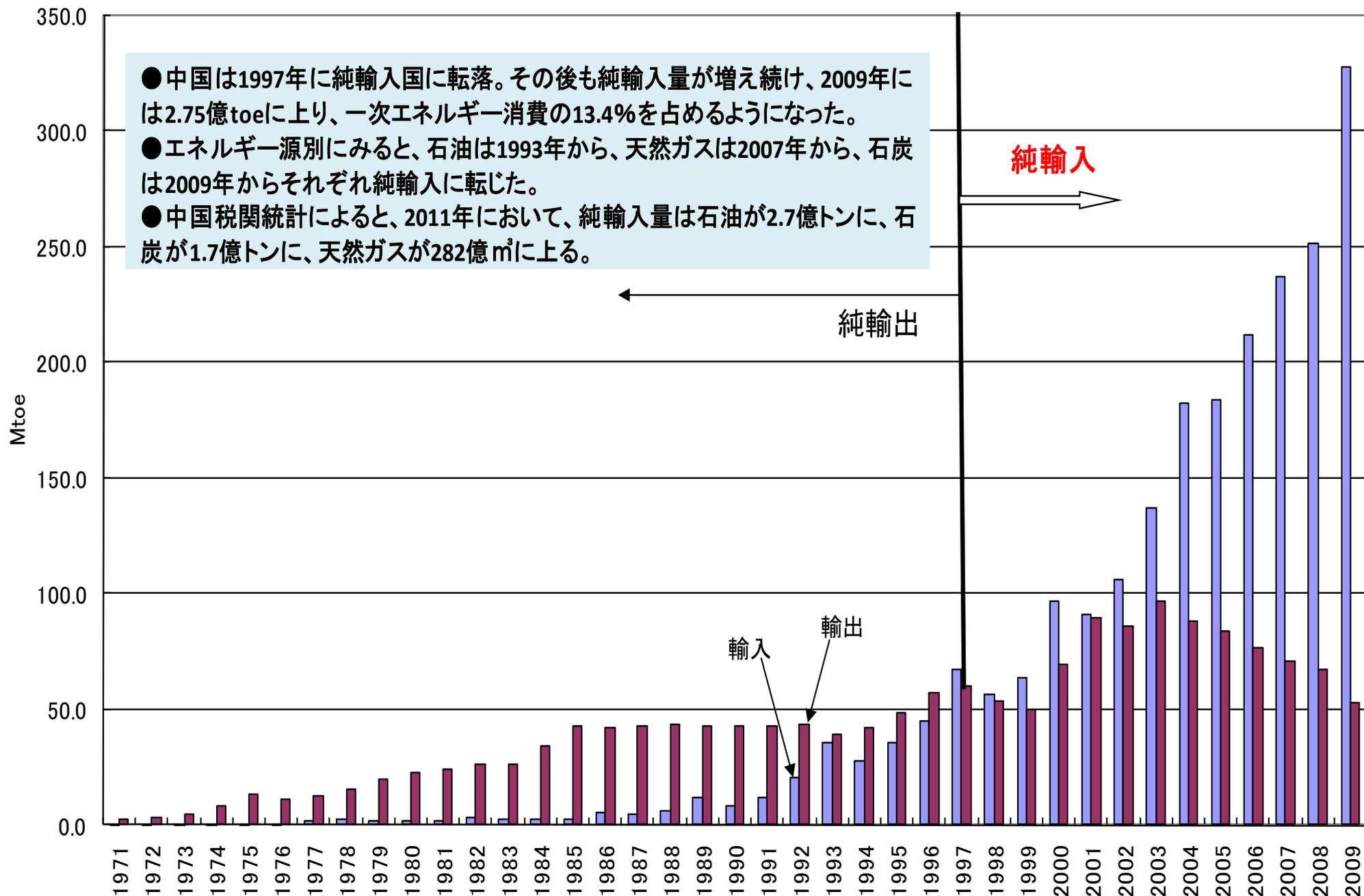
出典: 中国国家统计局「中国統計年鑑」と「中国国民経済と社会発展統計公報」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー経済統計要覧」等により、李が作成。

CO2排出量増大の主因は、石炭消費の急増

石炭消費量は2011年35.2億tで、10年間で21.3億t増、年平均2.1億t増



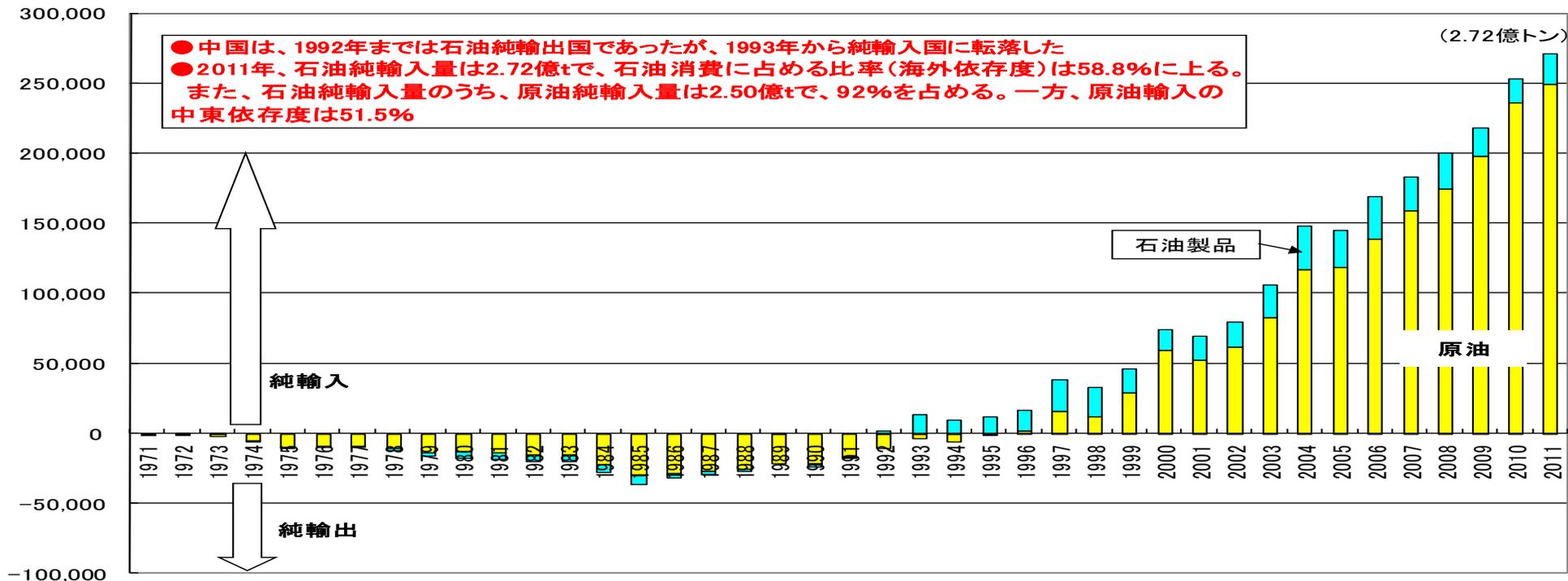
課題：エネルギー純輸入量が増大し、安全保障問題が深刻化



出典：IEA統計2011年版、中国国家统计局や税関統計などに基づき、李志東が作成。

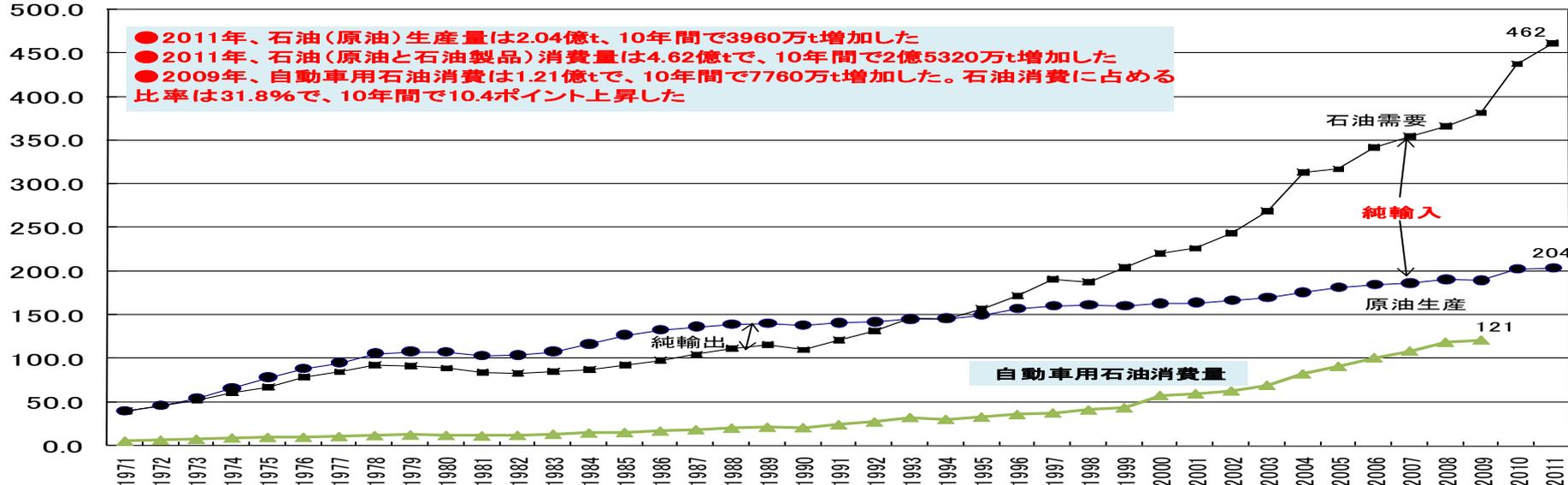
石油は1993年から純輸入に転じ、純輸入量は2011年に2.72億tへ急増

純輸出入量(千t)



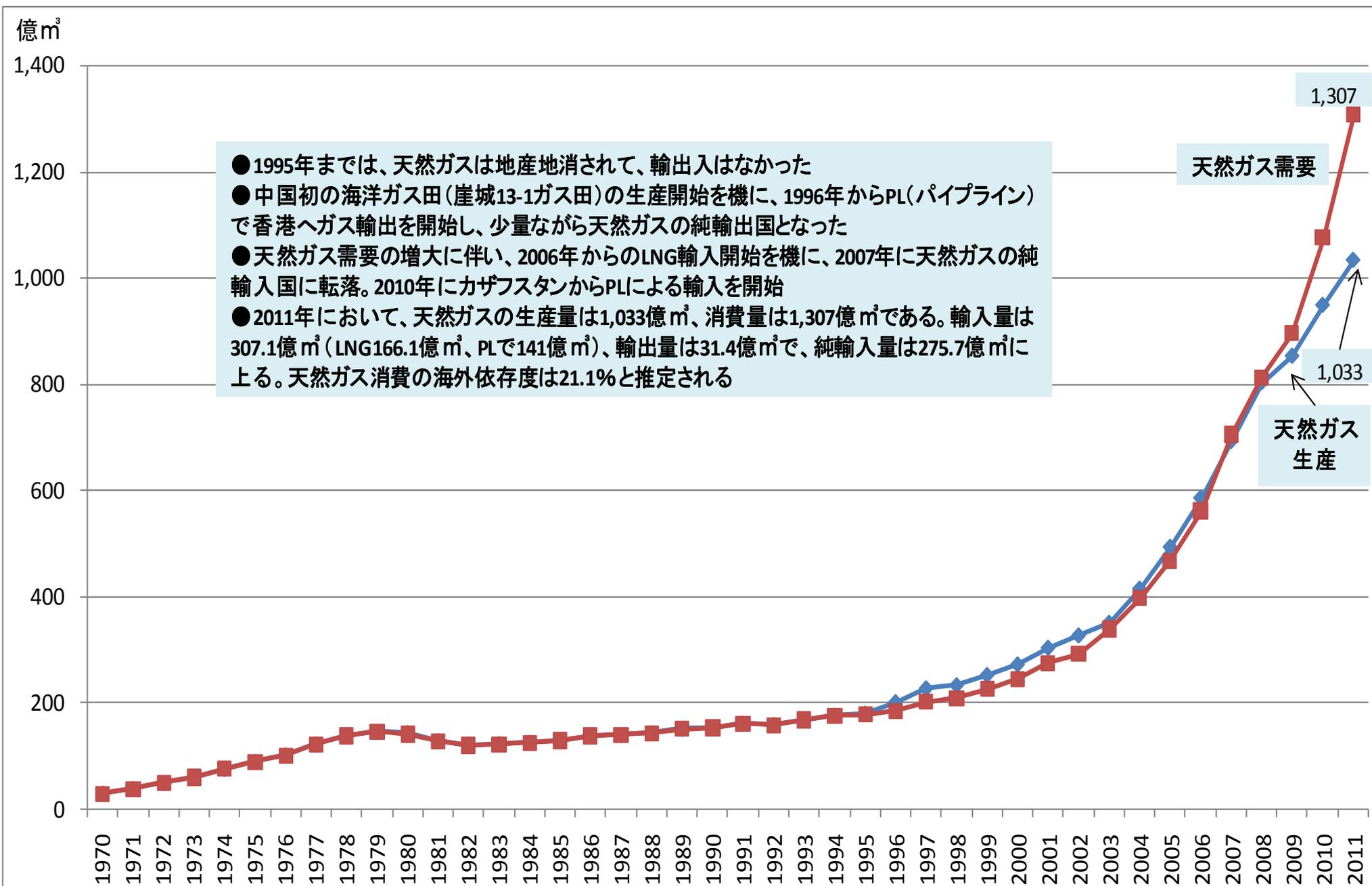
出典: IEA統計2011年版と「CHINA Oil Gas & Petrochemicals」2012年2月15日号に基づき、李志東が作成。

石油需給量(百万t)



出典: IEA統計2011年版、BP統計2011年版に基づき李が作成。

天然ガスは2007年から純輸入に転じ、純輸入量は2011年に276億m³へ

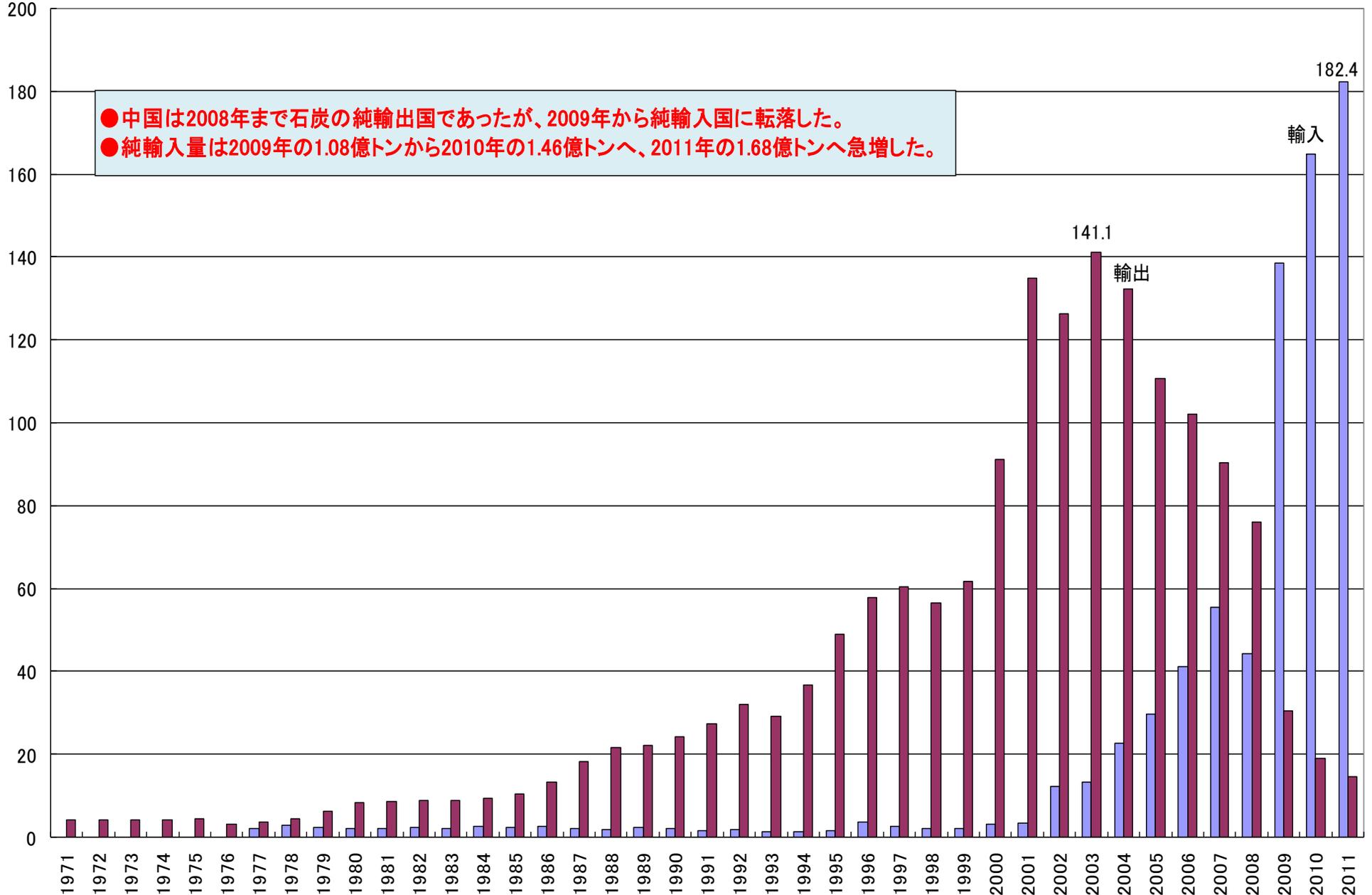


出典：「中国統計年鑑」各年版、「China Oil, Gas & Petrochemicals」2012年2月15日号、「BP Statistical Review of World Energy 2012」に基づき、李が作成

注：LNGから天然ガスへの変換基準は1ton=1379m³と仮定

石炭は2009年から純輸入に転じ、純輸入量は2011年に1.82億tへ急増

百万トン(原炭ベース)



出典: 2009年まではIEA統計、2010~2011年は石炭鉱業協会資料に基づき筆者作成

●電力需給の課題：電源は石炭火力、需要は工業部門に依存
中国の電源構成(2011年)

	合計	火力			水力	原子力	その他	
		石炭	石油	ガス				
発電設備容量(百万kW)	1,055.8	765.5	706.7	26.1	32.7	230.5	11.9	47.9
構成比(%)	100.0	72.5	66.9	2.5	3.1	21.8	1.1	4.5
発電電力量(十億kWh)	4,721.8	3,897.5	3,691.3	101.4	104.8	662.6	87.4	74.3
構成比(%)	100.0	82.5	78.2	2.1	2.2	14.0	1.9	1.6

出典：中国電力企業連合会が2012年1月17日に公表の統計速報等に基づき、李志東が作成。

電源構成と電力需要構造に関する国際比較

	中国				日本	OECD	世界
	1980	1990	2000	2009	2009	2009	2009
発電電力量の構造(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
火力	80.6	79.6	79.6	80.6	63.0	60.6	67.1
石炭	54.6	71.2	71.2	78.8	26.8	34.8	40.5
石油	25.8	7.9	7.9	0.4	8.8	3.1	5.1
天然ガス	0.2	0.5	0.5	1.4	27.4	22.7	21.4
原子力	0.0	0.0	0.0	1.9	26.9	21.6	13.4
水力	19.4	20.4	20.4	16.7	7.2	12.7	16.2
新エネルギー発電	0.1	0.1	0.1	0.8	2.9	5.1	3.3
最終電力消費の構造(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
産業部門	91.1	80.3	69.9	69.5	29.0	32.0	42.8
工業部門	77.6	71.3	63.4	66.4	28.9	31.0	40.2
輸送部門	1.1	1.2	1.3	1.1	2.1	1.2	1.6
民生部門	7.8	18.4	28.8	29.4	68.9	66.7	55.6
家庭部門	4.2	10.0	16.0	15.9	30.6	32.5	28.3

出典：IEA統計に基づき、李志東が作成。

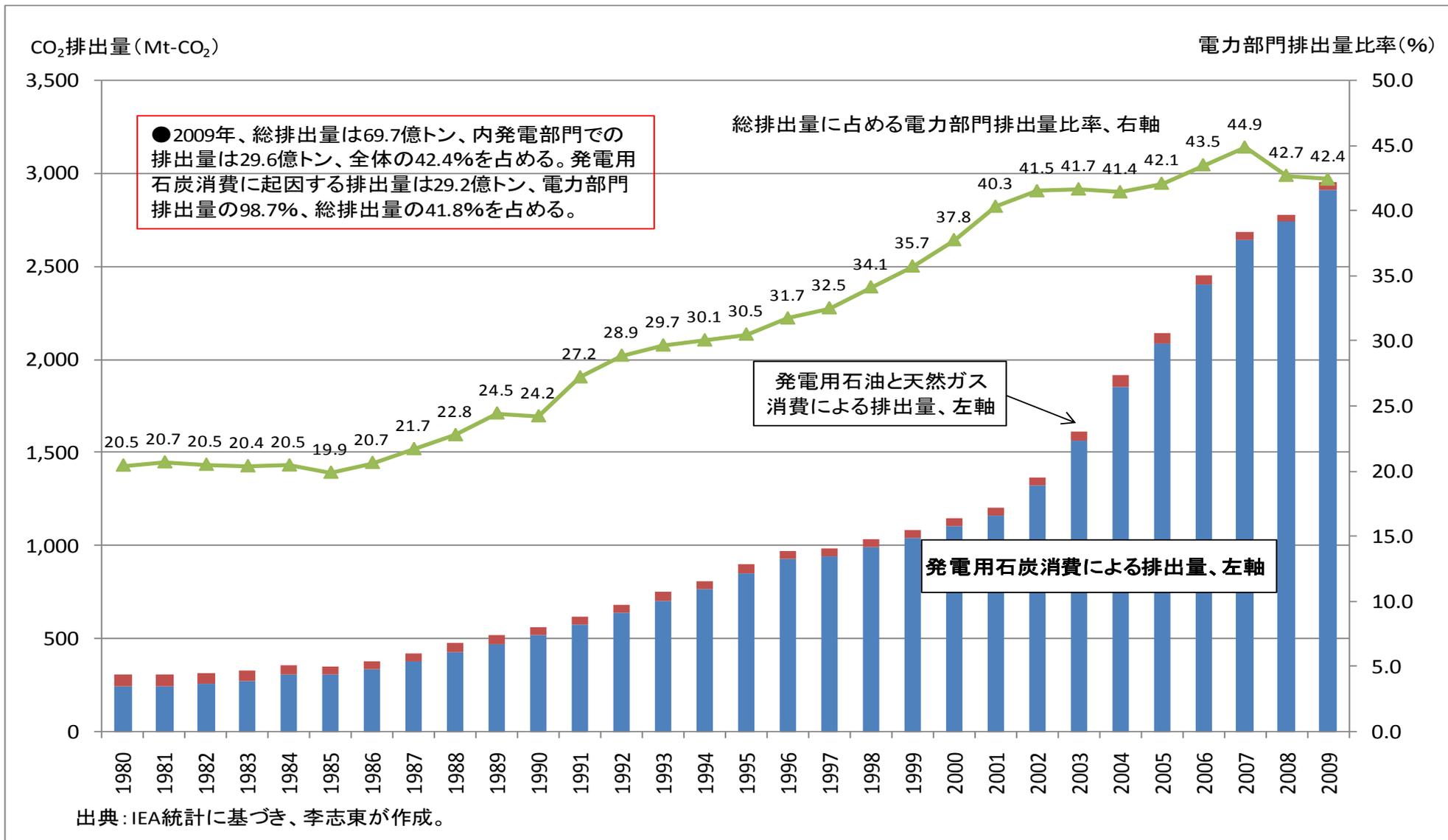
●電力安定供給の課題が大: 数千万kWの不足が状態化

⇒ピークロード不足、ピークカット不十分、地域間相互融通インフラや体制の不備

⇒市場化された石炭と管理された電力との体制的矛盾

過去7年間、石炭価格が2.8倍に上昇したが、売電価格は40%にしか引き上げられず

●電力供給の環境負荷、特にCO2排出量の増大が深刻



2.2 第12次5カ年計画の概要と2020年目標達成のロードマップ

第12次5カ年計画における主な数値目標(2011/3/14採択)

指標種類	数値目標	目標の性質
経済成長・所得向上	GDPの年平均成長率を7%（第11次5カ年計画目標7.5%、実績11.2%） 都市住民一人当たり可処分所得を年平均7%以上向上（同目標5%、実績9.7%） 農村住民一人当たり純収入を年平均7%以上向上（同目標5%、実績8.9%）	期待値 期待値 期待値
人口	全国総人口を13.9億人までに抑制（同目標13.6億人、実績13.4億人） 都市化率を2010年の47.5%から51.5%へ（同目標47%、実績47.5%）	拘束値 期待値
耕地	耕地面積が1.2億ヘクタールを下回らない（同目標1.2億ヘクタール、実績1.212億ヘクタール）	拘束値
水環境	工業部門GDP当たり水消費量を2010年比で30%削減（同目標30%減、実績36.7%減） 農業灌漑用水有効利用係数を2010年の50%から53%へ（同目標50%、実績50%）	拘束値 拘束値
エネルギー・環境	一次エネルギー消費に占める非化石エネルギーの比率を2010年の8.3%から11.4%へ GDP当たりエネルギー消費量を2010年比16%削減（同目標20%減、実績19.1%減） GDP当たりCO2排出量を2010年比17%削減 国土面積に占める森林面積の比率を2010年の20.36%から21.66%へ（同目標20%、実績20.36%） 森林蓄積量を2010年の137億立方メートルから143億立方メートルへ COD排出量を2010年比で8%削減（同目標10%減、実績12.45%減） 硫酸化物排出量を2010年比で8%削減（同目標10%減、実績14.29%減） アンモニア態窒素と窒素酸化物排出量を2010年比で10%削減	拘束値 拘束値 拘束値 拘束値 拘束値 拘束値 拘束値

(注) 括弧内の数値は第11次5カ年計画の目標値と達成状況を示す実績値。括弧が無い指標は新規指標。

(出所) 「中国国民経済と社会発展第12次5カ年計画」のコラム1と2を基に李が作成。

第12次5カ年計画と検討中の中長期計画における2020年目標達成のロードマップ

	水準				5年間変化率の推移			2005年比変化率	
	2005	2010	2015	2020	10/05	15/10	20/15	2015	2020
エネルギー消費GDP原単位	100.0	80.9	68.0	57.1	-19.1%	-16.0%	-16.0%	-32.0%	-42.9%
非化石エネルギーの比率	7.5%	8.3%	11.4%	15.0%					
二酸化炭素排出のGDP原単位	100.0	80.2	65.1	52.5	-19.8%	-18.8%	-19.4%	-34.9%	-47.5%

(注1) 2011～15年の省エネ率と15年の非化石エネルギーの比率は第12次5カ年計画の目標値、20年の非化石エネルギーの比率は国連に提出した自主行動計画の目標値、16～20年の省エネ率は16%と仮定。

(注2) CO₂排出のGDP原単位は、化石燃料の内部比率が一定で、省エネ率と非化石燃料比率の変化のみ考慮した推定値。

(出所) 李が作成。

2.3 分野別計画(案)と対策の骨子

(1) エネルギー源別中長期計画(計画案)の骨子:石炭供給

石炭工業発展第12次5カ年計画の骨子

国内生産	<ul style="list-style-type: none">・生産能力:2015年に41億t。内訳は、大型炭鉱が26億t、中型炭鉱が9億トン、小型炭鉱が6億トン・炭鉱建設:建設中の3.6億tに加え、5年間に7.4億tの新規建設を開始し、7.5億tの生産能力を形成。内モンゴル、陝西、山西、甘肅、寧夏、新疆を重点開発区とし、6.5億tの新規建設を着工・生産量:2015年に39億tに抑制。上位20社に生産量の60%以上を集約・技術進歩:石炭採掘の機械化率を2010年の65%から2015年に75%以上に引き上げ・安全生産:炭鉱事故による死亡人数を2015年に2010年の2433人から12.5%以上削減、百万t当たりの死亡者数を0.749人から28%以上削減・環境保護:炭鉱水の利用率を2010年の59%から2015年に75%へ、耕地の原状回復率を40%から60%以上に引き上げ
輸送能力	<ul style="list-style-type: none">・石炭輸送能力:2015年に鉄道の石炭輸送能力30億t、船の石炭輸送能力8.3億tを確保
国内消費	<ul style="list-style-type: none">・消費量を2015年に39億tに抑制
備蓄体制	<ul style="list-style-type: none">・沿海と河川の港および華中と西南地域において、国家石炭応急備蓄の建設を加速・地方や企業の石炭備蓄活動に対する指導や規範化を強化
海外進出と対外貿易	<ul style="list-style-type: none">・海外での石炭資源開発と権益確保を奨励・海外炭鉱建設や技術改造プロジェクトの受注、運営管理の請負を奨励・沿海と国境地域における輸入を奨励し、北部地域が適度の輸出を実施

出典:国家発展改革委員会と国家能源局「石炭工業発展第12次5カ年計画」(2012年3月)に基づき、筆者が作成

2.3 分野別計画(案)と対策の骨子

(1) エネルギー源別中長期計画(計画案)の骨子: 石油(一部は案)

石油安定供給対策に関する第12次5カ年計画の骨子

原油生産と石油精製	<ul style="list-style-type: none"> ・「東部を安定、西部を加速、南方を発展、海上を開拓」の原則に従い、国内原油生産量を2億tに維持 ・製油所の最適配置を図る。中-露、中-カザフスタン、中-ミャンマーの3大エネ通路をベースとする精製ベルト、環渤海、長江デルタ、珠江デルタの精製圏を形成。1億tの精製能力を増設し、2015年に精製能力を6
石油代替エネルギー開発	<ul style="list-style-type: none"> ・「民の食糧を奪わず、食糧生産用の耕地を奪わず、環境を破壊せず」の原則に従い、バイオマスエネルギーの開発を行う ・バイオディーゼルの産業化を引き続き推進
石油輸送インフラの整備と備蓄体制の確立	
輸送インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・石油天然ガスのパイプラインについて、2015年に国内総延長15万km前後を目指す ・海洋の石油天然ガスの開発を加速、輸送インフラを整備
備蓄	<ul style="list-style-type: none"> ・大大都市の電力ピークロード時のガス火力へのガス安定供給の施設整備を重点に、ガス備蓄施設の整備を早める
海外進出戦略と国際協調	
国際パイプライン	<ul style="list-style-type: none"> ・東北(中露)、西北(中-中央アジア)、西南(中-ミャンマー)の3大国際エネルギー通路を整備。パイプラインによる輸送安全を強化。ミャンマーからパイプラインの建設を加速
海外投資	<ul style="list-style-type: none"> ・企業の海外石油、天然ガス、石炭、電力分野への投資、開発を奨励
輸出	<ul style="list-style-type: none"> ・海外エネルギープロジェクトの工事受注などを通じて、石油、天然ガス、火力発電、水力発電、原子力、風力発電、送配電関連の設備輸出の拡大を図る
国際協調	<ul style="list-style-type: none"> ・二カ国間や多国間などメカニズムを利用し、資源国、消費国との対話や交流を展開し、実務的協力を促進
政府バックアップと企業の役割	<ul style="list-style-type: none"> ・省庁間の協調体制を整備、海外進出への政府のバックアップ機能を強化 ・大型エネルギー企業の国際化経営を積極的に推進、進出先の地元住民の生活向上に資するプロジェクトを展開
電動自動車の技術開発と産業育成、利用拡大を加速	
技術開発・インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> ・電動自動車の発展は自動車産業の競争力の向上、エネルギー安全保障の確保、低炭素経済の発展における重要なアプローチであると規定 ・技術路線:FCVを含む電動自動車为新エネ自動車技術の発展方向であり、重点中の重点 ・全体目標:2015年までに、HVの産業化技術のブレークスルーを実現するとともに、小型EVを中心に電動自動車の大規模な商業化モデル実験を行う。2020年までに、小型EVを中心に電動自動車の大規模な産業化を推進するとともに、次世代動力電池と燃料電池の産業化を開始 ・インフラ整備目標:2015年までに、20以上のモデル実験都市を中心に、充電スタンド2000カ所、急速充電器40万個を設置
産業育成と利用拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・電動自動車への構造転換を自動車産業の主な発展戦略と規定し、EVの産業化を重点的に、省エネ自動車の普及を力強く推進 ・2015年までに、EVの累積生産・販売量を50万台以上に拡大 ・EVの生産能力を2020年に200万台とし、累積生産・販売量を2020年までに500万台以上に拡大 ・2020年までに、FCV産業と車向け水素産業の発展水準を国際水準に引き上げ

出典:中国国家発展改革委員会・国家能源局2011年全国エネルギー活動会議(2011年1月6、7日)、「中国国民経済と社会発展第12次5カ年計画」(2011年3月14日)、「電動自動車科学技術発展第12次5カ年計画」(2012年3月27日)、「省エネと新エネ自動車産業発展計画(2012~2020年)」(国務院常務会議が2012年4月18日承認)、中国能源新聞などにより、李志東が作成。

注) 基本方針は確定したものであるが、一部の数字等は国務院承認待ちなので、多少の修正があり得る。

2.3 分野別計画(案)と対策の骨子

(1) エネルギー源別中長期計画(計画案)の骨子: 天然ガス(一部は案)

天然ガス安定供給計画(案)の骨子

非在来型を含む天然ガスの開発	「東部を安定、西部を加速、在来型と非在来型を同時に重視」の原則に従い、天然ガス産業の発展を加速 <ul style="list-style-type: none"> ・オールドス、四川、タリムなど重点ガス田の探査と開発を加速し、海洋ガス田の開発を積極的に行う ・石炭層ガス、シェールガスなど非在来型ガスの開発を加速 ・石炭ガス化のモデル事業を秩序よく展開し、産業化を一步ずつ推進する
輸送インフラの整備と備蓄体制の確立	
輸送インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・天然ガス輸入のパイプライン、LNG輸入の受入基地と国内パイプラインおよび配送グリッドの整備を一体的に進め、天然ガスと非在来型ガスの協調的発展による安定供給体制を基本的に形成させる ・天然ガス「西気東輸」3期と4期のパイプラインを建設し、石油天然ガスパイプラインの国内総延長を2015年に15万km前後を目指す ・海洋の石油天然ガスの開発を加速、輸送インフラを整備
備蓄	<ul style="list-style-type: none"> ・大中都市のピークロード時のガス安定供給の確保を重点に、備蓄施設の整備を強化
国際パイプラインとLNG輸入	<ul style="list-style-type: none"> ・東北(中露)、西北(中-中央アジア)、西南(中-ミャンマー)の3大国際エネルギー通路を整備。パイプラインによる輸送安全を強化。ミャンマーからパイプラインの建設を加速 ・LNG輸入のインフラ整備を加速

出典: 中国国家発展改革委員会・国家能源局2011年全国エネルギー活動会議(2011年1月6、7日)、「中国国民経済と社会発展第12次5カ年計画」(2011年3月14日)、中国能源報などにより、李志東が作成。

注) 基本方針は確定したものであるが、一部の数字等は国務院承認待ちなので、多少の修正があり得る。

石炭層ガスとシェールガス開発の第12次5カ年計画の骨子

「石炭層ガス開発利用第12次5カ年計画」(国家発展改革委員会、国家能源局が作成、2011年12月)	<ul style="list-style-type: none"> ・石炭層ガスの生産量を2010年の90億m^3から2015年に300億m^3に拡大、利用率を44%から95%以上に高める 内訳: 地上での採掘量を15億m^3から160億m^3へ、利用率を80%から100%へ、炭鉱ガスの回収量を75億m^3から140億m^3へ、利用率を31%から60%以上へ
	<ul style="list-style-type: none"> ・2015年に、石炭層ガスを用いるガス火力発電の設備容量を285万kW以上に拡大、ガス利用の世帯数を320万世帯以上に増加 ・5年間で確認地質埋蔵量を1兆m^3増やす ・5年間で沁水盆地に378億元、オールドス盆地東部に203億元を投じて重点的に開発し、2015年に2大石炭層ガス産業化基地を完成する
「シェールガス発展計画(2011~2015年)」(国家発展改革委員会、財政部、国土資源部、国家能源局が作成、2012年3月)	<ul style="list-style-type: none"> ・2015年までに、シェールガスの資源量評価を完成し、いくつかの探査開発区を形成するとともに、コア開発技術の向上と主要設備の国産化を実現する。シェールガスに関連する国家基準の整備と産業政策体系の形成を図り、2016年以降の開発環境を整える ・5年間で、シェールガスの地質埋蔵量6,000億m^3、可採埋蔵量2,000億m^3を発見・確認する ・2015年におけるシェールガスの生産量目標を65億m^3とする ・2020年に、生産量を600~1,000億m^3へ拡大する

出典: 表中の政府計画に基づき、李が作成

2.3 分野別計画(案)と対策の骨子

(1) エネルギー源別中長期計画(計画案)の骨子: 天然ガス(一部は案)

2012年9月現在LNG受入基地の現状と受入能力

	投資主体	初期計画			最終目標 受入能力 (万トン/年)
		受入能力 (万トン/年)	調達先	稼働状況	
広東(大鵬)	CNOOC	370	豪州	2006年稼働	840
福建(莆田)	CNOOC	260	インドネシア	2009年稼働	520
上海(洋山)	CNOOC	300	マレーシア	2009年稼働	600
遼寧(大連)	CNPC	300	豪州、カタールなど	2011年稼働	900
江蘇(如東)	CNPC	350	シェール石油など	2011年稼働	1,000
山東(青島)	SINOPEC	300	カタール、インドネシアなど	2012年稼働予定	800
浙江(寧波)	CNOOC	300	豪州、中東など	2012年稼働予定	600
河北(唐山)	CNPC	350		2013年稼働予定	1,000
海南(洋浦)	CNOOC	200		2014年稼働予定	500
広西(北海)	SINOPEC	300	イラン、ロシア	2013年稼働予定	1,200
広東(珠海)	CNOOC	350	パプアニューギニア	2013年稼働予定	700
2012年9月現在稼働中		1,580 (218億 ^{m³})			
2015年までに稼働可能		3,380 (446億 ^{m³})			
長期受入最大能力			(1,194億 ^{m³})		8,660

出典: CNPC, CNOOCとSINOPECのHP、中国能源報、崔民選他「中国能源発展報告2011年」社会科学出版社などにより、李が作成

注: LNG1kg=天然ガス1.379^{m³}=熱量12411Kcalで換算。

天然ガス輸入PLの現状と将来展望

天然ガス輸入PLの 名称	総延長 (km)	輸送能力 (億 ^{m³} /年)	稼働開始時期	備考
中国・中央アジアPL		800		
Aライン	1,833	300	2009年12月	トルクメニスタンを起点とし、ウズベキスタン、カザフスタン経由で、中国「西気東輸PL」に接続
Bライン	1,833		2010年10月	
Cライン	1,840	250	(2012年9月着工予定、2015年に稼働か)	
Dライン(?)		250	(2015年稼働予定か)	
中国・ミャンマーPL	793(中国側1727)	120	(2010年6月着工、2013年稼働予定)	
中国・ロシアPL		680		2012年9月現在、価格合意に至らず

出典: 「中国能源報」各期等に基づき、李志東が作成。

中国中長期天然ガス需給バランスに関する見通し

	2010*	2020	2030	2040	2050
天然ガス需要量(億 ^{m³})	1,071	2,800	4,500	5,000	5,500
天然ガス生産量(億 ^{m³})	949	2,200	3,000	3,000	3,000
天然ガス純輸入量(億 ^{m³})	122	600	1,500	2,000	2,500
輸入依存度(%)	11.4	21.4	33.3	40.0	45.5
一次エネルギー需要に占める天然ガス比率(%)	4.3	9.5	13.3	13.3	14.1

出典: 中国工程院中国エネルギー中長期発展戦略研究プロジェクトチーム「中国エネルギー中長期戦略研究(2030年、2050年)」科学出版社、2011年2月に基づき、李が作成

注: 2010年は実績で、在来型天然ガスだけを計上。その他は石炭層ガスなど非在来型

ガス需要は2015年2600億^{m³}前後で、安定供給に目途

最大輸入量2500億^{m³}の確保を目指している

(1) エネルギー源別中長期計画(計画案)の骨子: 非化石エネルギー

福島第1原子力発電所事故前に検討した電源開発計画の骨子

火力発電の最適化発展を図る	5年間に、2.6億～2.7億kWの新規建設を展開、2011年は8000万kWを着工 1)、火力発電の最適配置を図る。西部の炭鉱地域で、節水型石炭火力基地を建設。東部と中部で、電網安全の維持を目的とする火力発電所を建設。少数民族地域や経済発展の遅れる地域で、一定規模の石炭火力を建設 2)、低効率高排出の小型火力の強制淘汰を継続 3)、熱電併給を促進 4)、ピーク調整を目的とするガス火力を適度に発展 5)、火力の技術革新を加速。知的所有権のある600°Cの100万kW級超超臨界圧発電設備の設計・製造技術を確立、700°Cの研究開発を行う。大型循環流動床発電所、IGCC発電所のモデルプロジェクトを建設
非化石エネルギーの開発・利用を加速し、一次エネルギー消費に占める非化石エネルギーの比率を11.4%へ	
水力	生態環境の保護と移民問題の解決を前提に、水力開発を積極的に推進。5年間1.2億kWを新規着工 ・一次エネルギー消費に占める水力発電の比率を2015年に6.5%へ、2020年に7.5%以上に高める
原子力	安全確保のもとで、原子力発電を効率高く推進。5年間4000万kWを新規着工 ・安全性能が高く、効率的な原子力技術の研究開発を行う。3世代原子力技術の輸入、消化、吸収と革新を首尾よく行う ・製造、建設、管理、運営のあらゆる段階での安全確保を徹底化する。人材育成を加速 ・沿海地域の原子力建設を優先し、内陸地域の原子力建設を着実に順序よく推進する。田湾Ⅱ期、紅沿河Ⅱ期、三門Ⅱ期、海陽Ⅱ期の建設を順次開始し、湖南桃花江Ⅰ期、湖北大畷Ⅰ期、江西彭澤Ⅰ期の建設を適時に着工
風力	風力発電を積極的に推進。大型基地を陸上6カ所、洋上2カ所開発し、設備容量を5年間7000万kW以上 ・風力資源量は陸上に23億kW、近海に2億kWに達する。風力開発の主な制約要因は系統連系による受入難など ・大型風力基地を順序よく建設。内モンゴル、甘肅、新疆、河北、江蘇、山東、吉林及び東北地域など1000万kW級の基地建設に重点を置く。近海の洋上風力開発を加速。基地建設計画と送電・消費計画を整合的 ・風力発電電力の系統連系、市場問題の解決に力を入れる ・風力設備産業のレベル向上を図る。風力発電企業と風力設備企業の海外進出を奨励
太陽エネルギー	太陽エネルギーの開発を着実に首尾よく推進。500万kW以上の太陽エネルギー発電所を建設 ・太陽光発電の研究開発を推進、転換効率の向上、発電コストの低減を図る ・国内の太陽光熱の発電市場を着実に首尾よく開拓。日照条件がよい砂漠地帯などで、グリッド連系の大型太陽光発電所を幾つか建設。都市部で建物一体化の系統連系型、人口の少ない地域で小規模独立型太陽光発電を拡大。太陽熱発電のモデル事業を内モンゴル、甘肅、青海、新疆、チベットで展開 ・太陽光発電設備産業を先進的装備産業、新エネルギーの支柱産業に育成
バイオマス	・資源条件に即して、バイオマス発電の最適配置を図る
地熱	適宜に地熱発電所を建設、ヒートポンプによる地熱の高効率利用技術の普及を図る
電網整備	・送電網について、全国の送電網の一体化、「西電東送」、「北電南送」、スマートグリッド、EV充電スタンドの建設を推進

出典：中国国家発展改革委員会・国家能源局2011年全国エネルギー活動会議(2011年1月6、7日)、「中国国民経済と社会発展第12次5カ年計画」(2011/3/14)、中国能源新聞などにより、李志東が作成

注) 基本方針は確定したものであるが、一部の数字等は国务院承認待ちなので、多少の修正があり得る。また、再生可能エネルギー電力については、数値目標等の変更があったので、詳しくは「再生可能エネルギー発展第12次5カ年計画」(2012年8月6日公表)を参照されたい

3.11福島原発事故を受け、数値目標等は修正、詳しくは分野別計画を参照!!

原発開発の現状と当初計画：供給の役割が限定的だが、建設規模は世界最大

原発開発の現状(2012年9月時点)	<稼働中> ・設備容量：15基1250万kW ・立地：東南沿海3省。広東省7基、浙江省6基、江蘇省2基 ・原子炉の種類：仏PWR型(4基)、カナダCANDU型(2基)、ロシアVVER型(2基)、中国PWR型(1基)、同CPR1000型(3基)、同CNP600型(3基)
	<建設中> ・設備容量：26基2857万kW ・立地：遼寧省、山東省、福建省、海南省など沿海8省 ・原子炉の種類：米国AP1000型(4基)、仏EPR型(2基)、中国CPR1000型(17基)、同CNP600型(3基)
	<その他新規案件> ・設備容量：許可済みで未着工の6基595万kW、準備工事中の32基を含め、建設に名乗りを上げた新規案件の合計容量：2億2600万kW ・立地：東南沿海と川沿い・湖周辺の内陸部 ・原子炉の種類：CAP1000、CAP1400、ACP1000、ACPR1000型か
「第12次5カ年計画」(2011/3/14)の方針と検討中の原子力計画(案)の骨子	安全確保のもとで、原子力発電を効率高く推進。5年間4000万kWを新規着工 ・安全性能が高く、効率的な原子力技術の研究開発を行う。3世代原子力技術の輸入、消化、吸収と再革新を首尾よく行う ・製造、建設、管理、運営のあらゆる段階での安全確保を徹底化する。人材育成を加速 ・沿海地域の原子力建設を優先し、内陸地域の原子力建設を着実に順序よく推進する。田湾Ⅱ期、紅沿河Ⅱ期、三門Ⅱ期、海陽Ⅱ期の建設を順次開始し、湖南桃花江Ⅰ期、湖北大畷Ⅰ期、江西彭澤Ⅰ期の建設を適時に着工
将来見通し(中国工程院、2011年2月発表、2012年5月修正)	・2020年に7000万kW、総発電設備容量の4.6%、総発電電力量の7%へ ⇒(2012年5月修正) 2020年に6000～7000万kW ・2030年に2億kW、総発電設備容量の10%、総発電電力量の15%へ ・2050年に4億kW、総発電設備容量の16%、総発電電力量の24%へ

出所：中国国家発展改革委員会2011年全国エネルギー活動会議(2011年1月6、7日)、「中国国民経済と社会発展第12次5カ年計画」(2011/3/14)、中国能源新聞などにより、李が作成。

注：基本方針は確定したものであるが、一部の数字等は国务院承認待ちなので、多少の修正があり得る。

原発の建設開始時期と原子炉技術の分布

年代	1981-85	1981	1982	1983	1984	1985	13基のうち、海外技術が8基(仏4、露2、加2)、国産が5基。2世代PWRが中心
年代基数(基)	1	0	0	0	0	1	
年代基数(基)	2	0	1	1	0	0	
年代基数(基)	0	0	0	0	0	0	
年代基数(基)	8	1	3	2	1	1	
年代基数(基)	2	0	0	0	0	2	
年代基数(基)	28	2	2	10	5	9	
年代基数(基)	?	2011	2012	2013	2014	2015	28基のうち、国産改良型第2世代PWRが22基、海外第3世代が6基(米4基、仏2基)
年代基数(基)		福島第1原発事故の影響で、2012/9まで新規建設着工は無	5年間4000万kWの新規建設着工という当初目標を下回る可能性が大				第3世代CAP1000、CAP1400、ACP1000、ACPR1000が主流か?

ポイント①：10年サイクル。10年の前半は低迷期、後半は拡張期。

ポイント②：2006～10年の5年間で、新規着工数は28基、過去25年間の2倍以上の規模。

ポイント③：稼働中は海外技術が中心、建設中は国産技術が中心、海外第3世代技術を国産化モデル事業として導入。

出所：関連資料に基づき、李が作成。

★ より安全で持続可能な電力需給システムへの模索

福島原発事故を受けて、

- 原発の安全点検と開発計画の見直し
- 省エネ(省電力)強化
- ガス火力・再生可能エネ発電など代替電源の導入拡大の検討、などを開始

<原発の安全点検と開発計画の見直し>

●原発安全対策に関する国務院決定(11/3/16)

- ①すべての原子力施設に対する安全査察を直ちに実施し、「絶対安全」を図る
- ②事業者と安全監督官庁が協働して、稼働中の原発に対する安全管理を着実に強化
- ③最先端の安全基準で、建設中の原発の安全性評価を実施、基準を満たさない場合、建設を直ちに中止
- ④原発安全計画の作成を早め、同計画が承認されるまでは、準備工事が既に始まったものも含め、新設案件に対する審査と批准を停止し、同時に原発の中長期開発計画に関する見直しと健全化を行う

⇒**安全性評価の実施状況は?** ●国家核安全局、国家能源局と中国地震局を中心とする合同チームが担当。●事業者の自己点検⇒合同チームによる書類審査⇒現場査察⇒報告書作成・公表の順で実施
●現場査察は11年8月初旬完了。稼働中原発の多くに過酷災害への防御能力の強化が必要だが、建設中止に該当する原子炉は無、と専門家が指摘
★**国務院が12年5月、「全国民生用原子力施設総合安全査察状況に関する報告」、および「原子力安全と放射性汚染防止第12次5カ年計画および2020年長期目標」の二つを原則的に承認⇒原発安全を宣言**

●原子力発電の開発計画の見直し

- ・「第12次5カ年計画」方針:5年間4000万kWの新規建設の着工、沿海部優先、内陸部着実推進
- ・原発中長期計画案での目標設定:設備容量は2015年4000万kW、2020年7000~8600万kW

⇒**どう見直しか**

Step1: 原発が必要か

Step2: 事故が起こることを前提とする予防的安全対策をどう構築するか

Step3: 事故が発生した場合の影響をどのように最小限に抑制するか

原発開発計画の見直しに検討すべき課題

	導入促進の理由	検討すべき課題
エネルギー安全保障要因	電力安定供給、エネルギー安全保障に寄与。特に、東南沿海などエネルギー資源が少なく、経済発展の速い地域に、原発の役割が大	①省エネを優先すべき。エネルギー利用効率は先進国の8割程度か ②水力(6.08億kW)、風力(10億kW)など再生可能エネルギー開発の潜在力が大 ③原発事故、不祥事、風評などで電力供給危機を招く可能性がある
環境要因・安全性	大気汚染物質、CO2などを排出せず、火力よりも環境に優しい	①ウラン採掘から廃棄物処理までの事故による放射能汚染を防止できるか ②使用済み核燃料処理問題を解決できるか ③原発事故をどう防ぐか、事故による損害をどう食い止めるか
経済性	(初期では、東南沿海地域での石炭火力より安いと主張したが、現在は言及せず)	①kW建設単価は原発16～24万円、脱硫脱硝付石炭火力8万円、水力10万円、風力7万円などより割高 ②kWh送電単価は原発5.6円前後、石炭火力4.4円、水力3.3円より割高だが、風力6.8円より割安 ③廃棄物処理、事故時損害などを考慮に入れて総合比較が必要
国産化と経済発展を牽引する新興産業要因	国産化を実現すれば、コスト低減が出来るだけではなく、原発産業が国内市場と海外市場における競争力のある戦略的新興産業に成長し、経済発展を牽引しうる	①改良型PWR(CPR1000、CNP600など)が国産化できたが、安全性の高い第3世代原子炉CAP1400の国産化が2017年の予定 ②原発を代替しうる再生可能エネルギーや省エネ産業などを戦略的新興産業として育成に力を集中すべきではないか
世論	①2011/5朝日新聞の5大都市1000人調査：原発賛成は福島原発事故前の63%から51%へ、反対は36%から48%へ ②地方政府は原発誘致に積極的、独自の安全対策を打ち出す地域もある	①原発に関する国民的議論が今後展開され、反対運動や「原発に依存しない低炭素社会構築」の機運が高まる可能性も否定できない ②長期的には立地が困難になることも想定すべきではないか
政治・軍事的要因	核保有国の維持が世界安定にも必要。冷戦終結後、実験できず、原子力発電開発を通じて、技術開発、人材養成が必要。	(核廃絶を長期目標とする努力が重要)

出所：中国能源報、能源信息网、関連政府機関HPなどの資料に基づき、李が作成。

⇒見直しの結果？⇒**国家能源局が「原発安全計画」と「原発開発計画」を作成し、国务院承認待ち**
<原発が必要か> ・推進の**方針を堅持するだが、目標の下方修正もありうる**

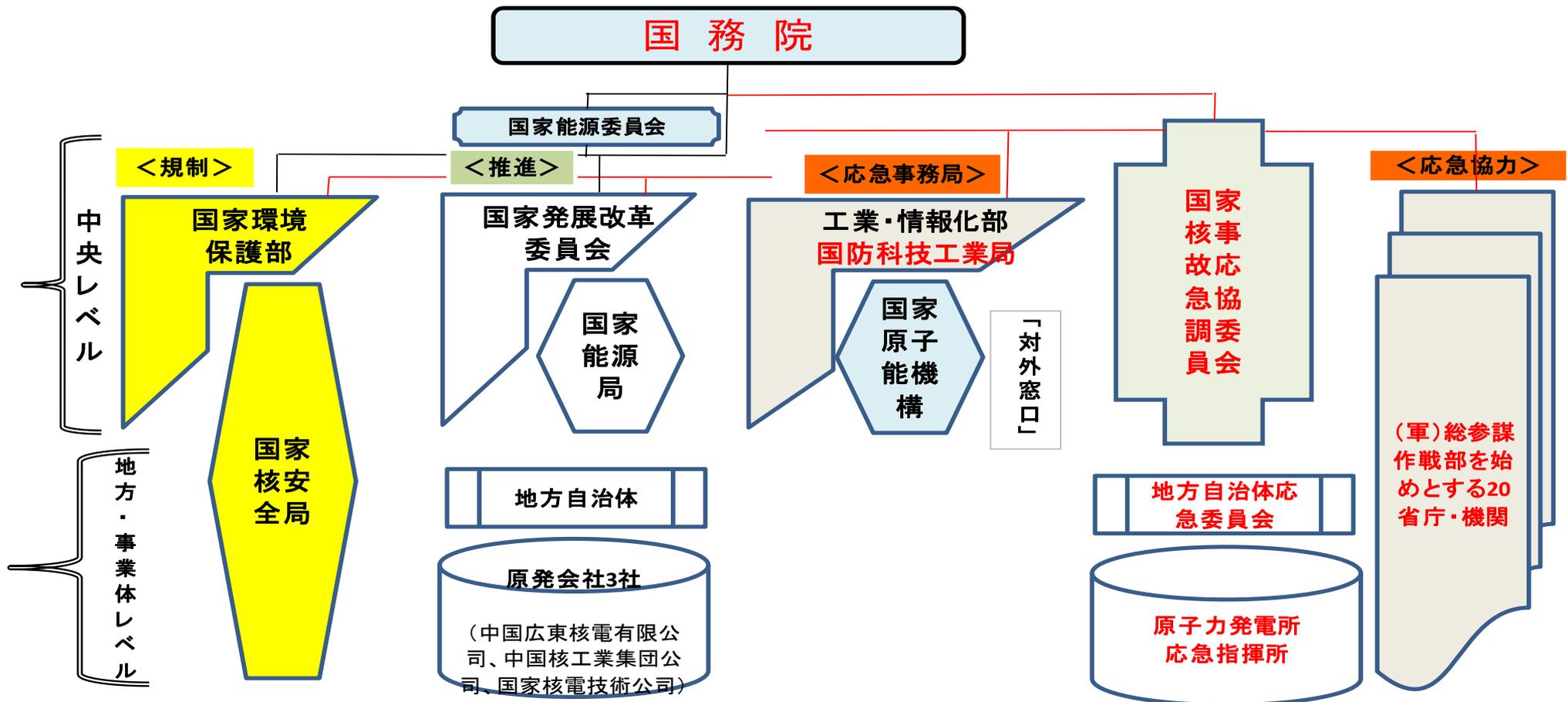
⇒設備容量は15年に31基4179万kW、20年に**6000～7000万kW**(当初は7000～8000万kW)

<事故が起こることを前提とする予防的安全対策の強化>

・原子炉技術選択？ ・立地選択、特に内陸部での建設？ ・安全文化の形成その他対策？

<事故による影響を最小限にする予防対策の強化>

・緊急時対策体制の強化 ・福建省で原発5キロ圏制限区域条例(案)の試み



出所: 2008年3月国务院行政改革案、「国家发展改革委员会主要責務・組織構成・定員編成規定」(2008年8月)、「国家能源局主要職責・内設機構・定員構成規定」(2008年7月)、「中華人民共和國民用核施設安全監督管理条例」(1986年10月)、「国家核応急預案」(2002年)、関連省庁や自治体HP、関連機関への聞き取り調査などにより、李が作成。

再生可能エネルギー発電開発第12次5カ年計画

	2010年実績		2015年目標			2020年目標
	設備容量	設備容量	発電量	稼働率	石炭代替量	設備容量
	万kW	万kW	億kWh	h/年	万tce	万kW
再生可能エネルギー電力	23,636	39,400	12,030	3,053	39,000	63,000
水力発電	19,906	26,000	9,100	3,500	29,580	35,000
系統連系風力発電	3,100	10,000	1,900	1,900	6,180	20,000
陸上風力		9,500				17,000
洋上風力		500				3,000
太陽エネルギー発電	80	2,100	250	1,190	810	5,000
大型太陽光発電		1,000				2,000
分散型太陽光発電		1,000				2,700
太陽熱発電		100				300
バイオマス発電	550	1,300	780	6,000	2,430	3,000
揚水発電	1,700	3,000				7,000

出典: バイオマス発電の2020年目標は国務院「国家戦略的新興産業発展第12次5カ年計画」(2012年7月9日)、他は国家能源局「再生可能エネルギー発展第12次5カ年計画」(2012年8月6日)に基づき、李志東が作成

注) ①揚水発電も再生可能エネルギー電力であるが、通常の電源と異なるので、合計に含まれない

②tceは石炭換算トンの意味。1tce=7×10⁶kcal

①5年間4000万kWの新規建設着工の原発開発目標の実現が困難、②太陽電池産業の経営難、③風力発電などの技術進歩などにより、**開発が加速**。例えば、太陽発電目標は、500万⇒1000万⇒1500万⇒2100万へ。実績は倍増の可能性も。**再エネ電力は2015年に総発電電力量の20%以上が目標**

非化石エネルギー開発の現状と将来展望

	開発可能量	開発実績(2010年)		2020年目標案		2050年見通し	
	(百万kW)	(百万kW)	開発率(%)	(百万kW)	開発率(%)	(百万kW)	開発率(%)
再生可能エネルギー発電	1,091,708	250.1		450~550		1,409	
水力	608	199.1	32.7	>350	58	470	77
風力	1,000	44.7	4.5	>200	>20	450	45
バイオ発電	100	5.5	5.5	30	30	89	89
太陽発電	1,090,000	0.8	0.0	>50	>0.005	400	0.04
原子力発電	420	10.8	2.6	60~70	14~17	420	100

注1: 開発可能量について、再生可能エネルギーは各種資料、原子力は能源研等2009年研究報告での最大導入量。

注2: バイオマス発電の2020年目標は国務院「国家戦略的新興産業発展第12次5カ年計画」(2012年7月9日)、他は国家能源局「再生可能エネルギー発展第12次5カ年計画」(2012年8月6日)、「太陽エネルギー発電開発第12次5カ年計画」(2012年7月7日)、「風力発電開発第12次5カ年計画」(2012年7月)に基づき、李志東が作成。

出所: 李が作成。

★課題:コスト競争力の向上、スマートグリッドの整備など

2011年各種電源の送電網への売電価格(卸売価格)

	水力	石炭 火力	ガス火力		原子 力	風力			太陽 光	平均
			PLガス	LNG		陸上	洋上1	洋上2		
売電価格:元/kWh	0.27	0.46	0.57	0.72	0.45	0.54	0.62	0.74	1.00	0.47
円/kWh	3.33	5.75	7.13	9.00	5.61	6.78	7.75	9.25	12.50	5.91

出所: 中国能源報、電力企業連合会資料などに基づき、李志東が作成。1元=12.5円

再生可能エネルギー発電費用の全社会負担分の推移

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
電力料金サーチャージ 単価(元/千kWh)	1	1	2	2	4	4	8
サーチャージ収入:億元	28	33	69	73	160	188	411
億円	350	413	863	913	2,000	2,346	5,138

出所: ①国家電力監管委員会吳疆「新エネルギー発展の基本動因と主要方向」、中国能源、Vol.32、No.6、2010年6月、②2011年以降は李の推定、③1元=12.5円に基づき、李が作成

原発安全に関する国際協力の強化

- ・IAEAとの連携と国際基準の順守
- ・原発所有国との技術・人材育成・安全文化などでの協力
- ・日中韓など北東亜原発共同安保体系の構築
- ・輸出先の原発安全対策への協力
- ・他

(3) エネルギー発展計画案の需要側対策の骨子と取組み

●「第12次5カ年計画」の方針

GDP当たりエネルギー消費量を2010年比で16%削減、エネルギー消費総量の合理的抑制

●省エネ目標の地域別割り当て(国務院「“十二五”節能減排綜合性工作方案」(11/8/31))

經濟發展水準等に応じて31地域を5グループに分け、省エネ率を最大18%、最小10%

●CO2原単位削減目標の地域別割り当て(国務院「“十二五”控制温室気体排放工作方案」(11/12/1))

經濟發展水準等に応じて31地域を9グループに分け、削減率を最大19.5%、最小10%

第12次5カ年計画の省エネとCO2原単位削減目標の地域分解

省エネ目標のグループ分け		CO2原単位削減目標のグループ分け		各グループに対する省・直轄市・自治区
グループ	省エネ率	グループ	削減率	
1	18%	1	19.5%	広東
		2	19.0%	天津、上海、江蘇、浙江
2	17%	3	18.0%	北京、河北、遼寧、山東
		4	17.5%	福建、四川
3	16%	5	17.0%	山西、吉林、安徽、江西、河南、湖北、湖南、重慶、陝西
		7	16.0%	黒竜江
		6	16.5%	雲南
4	15%	7	16.0%	内モンゴル、広西、貴州、甘肅、寧夏
		8	11.0%	海南、新疆
5	10%	9	10.0%	チベット、青海

出所：国務院「第12次5カ年計画における省エネと汚染物質排出削減に関する総合活动方案」(2011/8/31)、同「第12次5カ年計画における温室効果ガス抑制に関する総合活动方案」(2011/12/1)に基づき、李志東が作成。

注1：GDP当たりエネルギー消費を2015年に2010年比で16%削減、GDP当たりCO2排出量を同17%削減は「第12次5カ年計画」における拘束力のある全体目標。2011年3月14日に全人代で承認。

注2：CO2原単位削減率は省エネ率より1～1.5ポイント高く設定されているが、黒竜江省、青海省、チベット自治区は例外として同率に設定されている。

●低炭素社会構築 実験事業の展開

●炭素排出量取引 実験事業の展開

低炭素社会実験事業と炭素排出量取引実験事業一覧

		低炭素社会実験事業	炭素排出量取引実験事業
開始時期		2010年7月	2011年11月
実験地域数		5省8市	2省5市
実験地域	省	広東、湖北	
		遼寧、陝西、雲南	
	市	天津、重慶、深せん	
		杭州、アモイ、貴陽、南昌、保定	北京、上海

出所：国家發展發展改革委員会「低炭素省級地域と低炭素都市の実験事業の展開に関する通知」(2010/7/19、発改気候[2010]1587号)、同「炭素排出量取引実験事業の展開に関する通知」(2011/10/29、発改気候[2011]2601号)に基づき、李志東が作成。

(3) エネルギー発展計画案の省エネ対策の骨子と取組み

- 「第12次5カ年計画」の主要施策(国務院「“十二五”節能減排綜合性工作方案」(11/8/31)、同「節能減排“十二五”計画」(12/8/6))
 - ・**省エネシステム(省エネが報われる制度等)の健全化**
 - 法制度整備、トップランナー基準導入等規制強化、問責制度の厳格化、政府支援の拡大、エネルギー税制・価格形成メカニズムの合理化、などを推進
 - ・**省エネ重点プロジェクトの実施(3億tce省エネ能力を形成):**
 - <システム更新改造事業>
 - ◆コージェネ、電動機システム改造、余圧力余熱利用、石油の節約と代替、建築と輸送部門省エネなど、
 - <政府支援による省エネ機器導入促進事業>
 - ◆省エネ家電・車・電動機・照明などを対象
 - <省エネ技術産業化モデル事業>
 - ◆余圧力余熱利用、高効率電動機などを対象
 - <ESCO事業>
 - ◆省エネサービスによる省エネプロジェクトを推進
 - ・**重点企業省エネ強化**(国家発展改革委等12省庁「万社企業省エネ低炭素行動实施方案」(11/12/7、「万社企業省エネ低炭素行動における企業別省エネ目標一覧」(12/5/12))
 - ◆年消費量5千tce以上の工場や事業体1.7万社(2010年エネ消費の60%を占める)の省エネ管理を強化
 - ⇒**2015年までの5年間に、2.5億tce省エネ能力を形成**
 - ・**工業部門省エネ計画の作成**(国家工業・情報化部「工業省エネ第12次5カ年計画」(12/2))
 - ◆年工業部門(2010年エネ消費の70%を占める)の省エネを強化
 - ⇒**2015年に付加価値当たりエネルギー消費量を2010年比で21%削減。全国目標を上回る**

(3) エネルギー発展計画案の省エネ対策の骨子と取組み

中国における白熱灯淘汰のロードマップ

2011年11月1日から 2012年9月30日まで	過渡期。「普通照明用白熱灯の輸入と販売の段階的 禁止に関する公告」を公表し、周知徹底を図る
2012年10月1日から	100ワット以上の白熱灯の輸入と販売を禁止
2014年10月1日から	60ワット以上の白熱灯の輸入と販売を禁止
2015年10月1日から 2016年9月30日まで	中間評価期間。評価結果に基づき、必要であれば、 ロードマップを調整
2016年10月1日から	15ワット以上の白熱灯の輸入と販売を禁止。中間評 価に伴う調整もありうる
白熱灯廃止の効果	高効率のLED(発光ダイオード)照明を導入すれば、 年間の節電量は480億kWhに、CO2削減量は4800万 t

出所：国家発展改革委員会HP、中国能源報などを基に李が作成。

●エネルギー消費の総量規制目標案(国家能源局)

2010年32.5億tce(石炭換算トン)→**2015年41億～42億tce前後(?)**

前提条件:①5年間の省エネ率=16% ②年平均GDP成長率=8.5%(第12次5カ年計画目標は7%)

$$E_{15} = (E_{15}/GDP_{15}) \times GDP_{15} = (1-16\%)(E_{10}/GDP_{10}) \times (1.085)^5 GDP_{10}$$

$$= 0.84(E_{10}/GDP_{10}) \times 1.504GDP_{10} = 1.2631E_{10} = 1.2631 \times 32.5 = \underline{\underline{41.05 \text{ 億tce}}}$$

一方、「再エネ発展第12次5カ年計画」(2012/8/6)によると、(再エネ量4.0/比率9.5%) = **42.1億tce**

⇒**地域別割り当てが難航のため、現在も調整中**(国家能源局副局長呉吟、「中国能源報」12/5/28)

●石炭消費の総量抑制目標が決定(国家発展改革委員会「石炭工業発展第12次5カ年計画」(12/3)

◆**2015年の石炭消費量を石炭生産量と同様に39億トンに抑制**

(前5カ年計画では、石炭消費を全く触れなかった)

(3) エネルギー発展計画案の省エネ対策の骨子と取組み

<支援やインセンティブ対策>

- 国家発展改革委員会と財政部(11/3/19)が、全電力消費量の6割、工業部門電力消費量の8割を占める電動機の節電対策として、規制強化と高効率電動機導入への財政支援の拡大を決定
- 財政部・工業情報化部・国家能源局「陳腐設備の淘汰に対する中央財政奨励金管理規定」(11/4/20)、財政部・国家発展改革委員会「省エネ技術改造財政奨励金管理規定」(11/6/21)、「省エネ汚染物質削減財政政策総合モデル事業の展開の通知」(11/6/22)

⇒例:年間5000tce以上の省エネした事業者に、中央と地方政府がtce当たり300～360元の報奨金を支給

- 国家発展改革委員会(11/6、11/11)が電力料金の引き上げを実施
- ◆2012年から家庭向け電力料金の改革実験:単価を使用量に依存しない単一料金制度から使用量が多いほど単価が上がる累進料金制度への改革(2004年から浙江省と福建省、2006年から四川省で試行)
- 財政部など(12/3/6)「省エネ・新エネ自動車と船舶の自動車税と船舶税に関する通知」
 - ◆省エネ型自動車の自動車税、省エネ型船舶の船舶税を半減
 - ◆新エネ型自動車の自動車税、新エネ型船舶の船舶税を免除
- 国務院常務会議(12/5/16)「省エネ製品惠民プロジェクト」の実施を決定
中央政府から2012年度に363億元を補助金として支給:
 - ◆省エネ家電に265億元
 - ◆LED等省エネ照明に22億元
 - ◆1600cc以下低燃費自動車に60億元
 - ◆高効率電動機に16億元

<地方における省エネ・低炭素地域社会構築への取組みを強化>

北京市の例:石炭消費量を2010年の2700万TCEから2015年に2000万TCEへ、700万TCE削減。省エネと天然ガスによる代替が柱

北京市、上海市、広東省など7地域が、セメント・鉄鋼などエネルギー多消費産業、炭素排出量の大きい事業者を対象に、**総量規制を実施し、排出量取引制度の導入を試みる**

(4) 低炭素産業の育成への取組み: 次世代エコカー産業の育成例

●自動車産業戦略: 当面は電気自動車の産業育成を重視、長期的には燃料電池自動車産業の確立を目指す。その間、HVの普及を加速

新エネ・省エネ自動車に関する政府公文書における取扱の推移

	2011年	2010年10月10日	2007年	2004年	2001年
	国家発展改革委員会、科学技術部、工業・情報化部、商務部、知識産権局「産業化優先目録」	国務院「戦略的新興産業の育成と発展の加速に関する国務院決定」	国家発展改革委員会、科学技術部、商務部、知識産権局「産業化優先目録」	国家発展改革委員会、科学技術部、商務部「産業化優先目録」	国家発展計画委員会、科学技術部「産業化優先目録」
燃料電池自動車	○		○	○	○
水素製造	天然ガス系水素、化工・冶金副生ガス系水素、水の低コスト電気分解、バイオマス系水素、微生物系水素	●動力電池、駆動電機、電子制御の3大コア技術のブレークスルーを図る ●プラグインハイブリッド車、電気自動車の利用拡大と産業化を推進	天然ガス系水素、化工・冶金副生ガス系水素、水の低コスト電気分解、バイオマス系水素、微生物系水素	天然ガス系水素、メタノール系水素、バイオマス系水素、微生物系水素	(言及せず)
ハイブリッド自動車	○		○	○	○
電気自動車	○(充電施設と電網協調技術)	●同時に、燃料電池自動車関連の先端技術の開発を、高効率・低排出型省エネ自動車の発展を大いに推進	○	○	○
その他クリーン自動車	(言及せず)		(言及せず)	天然ガス自動車、LPG自動車、メタノール自動車、エタノール自動車、DME自動車	天然ガス自動車、LPG自動車、メタノール自動車、エタノール自動車、デュール燃料自動車(ガソリン+LPG、等)

出所: 国務院「戦略的新興産業の育成と発展の加速に関する国務院決定」(2010/10/10)、国家発展改革委員会等「当面における優先的に産業化すべき先端技術重点領域領域目録(当前优先发展的高技术产业化重点领域指南)」(2001年版、04年版、07年版、11年版)に基づき、李志東が作成。

普及と産業育成対策：補助金による実験事業を25都市で展開

★財政部、科学技術部「省エネと新エネ自動車利用促進モデル実験事業に関する通達」と「省エネと新エネ自動車利用促進モデル実験事業における財政補助金管理暫定弁法」(財建[2009]6号、2009/1/23)

- ・北京市、上海市、山東省済南市など13都市を、グリーン自動車利用促進のモデル都市とする
- ・補助対象：モデル都市で、公共交通、タクシー、公用、都市衛生および郵便等公共サービス部門で利用するハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車
- ・補助方法：自動車取得に対する補助金を中央財政より支給する
- ・補助金額(1台あたり)

	ハイブリッド自動車		電気自動車	燃料電池自動車
	最小額	最大額		
乗用車、小型商用車	0.4万元	5万元	6万元	25万元
バス	5万元	42万元	50万元	60万元

参考価格：ハイブリッド乗用車は8～30万元、電気乗用車(BYD/F3DM)は14.98万元、燃料電池乗用車は70～80万元、燃料電池バスは300～450万元。

- ・地方政府がグリーン自動車の取得、関連施設の建設と維持管理に適切な補助を行う
- ・メーカーは、動力蓄電池など主要部品の品質を3年間ないし15万km保障する
- ・実験事業者が、入札を通じて車の選定を行う
- ・施行時期：2009/1/23から施行

★財政部、科学技術部、工業・情報化部、国家発展改革委員会「公共サービス分野における省エネと新エネ自動車利用促進モデル実験事業の拡大に関する通知」(財建[2010]230号、2010/5/31)

- ・2009年に指定した北京市、上海市、山東省済南市など13都市に加え、天津市、広州市など7都市を新たにグリーン自動車利用促進のモデル都市とする
- ・事業実施の細則は財建[2009]6号(2009/1/23)に従う

★財政部、科学技術部、工業・情報化部、国家発展改革委員会「個人向け新エネ自動車利用促進モデル実験事業の展開に関する通知」(財建[2010]227号、2010/5/31)

- ・5都市(深せん、杭州、合肥、上海、長春)を個人向けの新エネ自動車利用促進の実験事業モデル都市とする
- ・対象車種：電池容量10kWh以上、かつ電気走行距離50km以上のプラグインハイブリッド電気自動車と電池容量15kWh以上の電気自動車。ただし、鉛電池を動力とする自動車を除く
- ・補助金額：電池容量1kWh当たり3000元を補助。ただし、補助金の上限は、プラグインハイブリッド電気自動車が5万元、純電気自動車が6万元とする。また、各メーカーのそれぞれの車種の販売台数が5万台に達したら、補助金額を引き下げる
- ・補助方法：自動車取得に対する補助金を中央財政より支給する。個人購入とレンタカーとしてリース用に購入の場合、補助金を自動車メーカーに、電池をリースする場合、補助金をリース会社に支給する。
- ・中央政府が動力電池や充電施設の標準化、検査などに適切な補助を行う
- ・地方政府が新エネ自動車の取得、充電施設などインフラの建設と維持管理、電池回収などに適切な補助を行う
- ・自動車メーカーは、動力蓄電池など主要部品の品質を3年間ないし15万km保障する
- ・施行時期：2010～2012年

出典：中国政府系HPより、李志東が作成。

売り出し中のプラグイン式電気自動車に関する日中比較

	車名	续航里程	販売価格	中央政府からの補助金(補助率)	購入者負担価格(BYD=100)	販売状況
中国BYD	F3DM	100km	214万円	72万円(34%)	142万円(100%)	09年6月納車開始
三菱自動車	アイミーブ	160km	459.9万円	139万円(30%)	320.9万円(226%)	09年7月発売
富士重工業	プラグイン・ステラ	90km	472.5万円	139万円(29%)	333.5万円(235%)	09年7月発売

出所：各種資料より、李が作成。注：補助金と購入者負担価格は概数で、税制上の優遇を考慮していない。

次世代エコカーの将来計画の骨子

新エネ自動車産業関連の「第12次5カ年計画」の基本方針と中長期対策の骨子

<p>「経済社会発展第12次5カ年計画」(2011年3月14日)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 戦略的新興産業として、新エネ自動車産業の育成と発展を図る <ul style="list-style-type: none"> ・新エネ自動車産業は、プラグインハイブリッド車、純電気自動車の発展と燃料電池自動車の技術開発を重点とする ・戦略的新興産業の創新・発展事業として、プラグインハイブリッド車と純電気自動車の研究開発と大規模商業化モデル事業を展開し、産業化を促進 ● 省エネ重点事業の一つとして、政府補助による高効率省エネ型自動車の利用促進を強化し、実施範囲を拡大
<p>「自動車産業第12次5カ年計画(案)」(工業・情報化部作成、草案完成)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動車産業の発展方向として、自動車(生産・販売)大国から(技術・製造)強国への変貌を目指す ● 新エネ自動車を含む高効率低排出の省エネ自動車の発展を図る一方、合併や技術の遅れた生産設備の強制淘汰を通じて、構造的生産能力過剰の問題を解決する ● 新エネ自動車を重点中の重点とする ● 2015年に、自動車の生産・販売台数を2500万台とする ● 2015年に、自主ブランド車のシェアが50%(乗用車は40%)、自主ブランド車の輸出比率が生産・販売台数の10%以上を目指す
<p>「電動自動車科学技術発展第12次5カ年計画」(科学技術部作成、2012年3月27日公表)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 電動自動車の発展は自動車産業の競争力の向上、エネルギー安全保障の確保、低炭素経済の発展にとっての重要なアプローチであると規定 ● 動力電池、駆動電機と電子制御のコア技術を中心に、電動自動車の産業チェーンを発展 ● 技術路線: 燃料電池車を含む主に電気で駆動する電動自動車为新エネ自動車技術の発展方向であり、重点中の重点 ● 全体目標: 2015年までに、ハイブリッド車の産業化技術のブレークスルーを実現し、小型電気自動車を中心とする電動自動車の大規模商業化モデル実験を行う。2020年までに、小型電気自動車を中心とする電動自動車の大規模産業化を推進するとともに、次世代動力電池と燃料電池の産業化を開始 ● インフラ整備目標: 2015年までに、20以上のモデル実験都市を中心に、充電スタンド2000カ所、急速充電器40万個を設置
<p>「省エネと新エネ自動車産業発展計画(2012～2020年)」(工業・情報化部が作成、国务院常務会議が2012年4月18日承認、同6月28日公表)、「戦略的新興産業発展第12次5カ年計画」(2012年7月9日公表)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 電動自動車への構造転換を自動車産業の主な発展戦略と規定し、純電気自動車とプラグインハイブリッド車の産業化を重点的に、省エネ自動車の普及を力強く推進 ● 2015年までに、純電気自動車とプラグインハイブリッド車の累積生産・販売量を50万台以上に拡大 ● 純電気自動車とプラグインハイブリッド車の生産能力を2020年に200万台とし、累積生産・販売量を2020年までに500万台以上に拡大 ● 2020年までに、燃料電池自動車産業と車向け水素産業の発展水準を国際水準に引き上げ
<p>その他関連対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 財政部などが2012年3月6日「省エネ・新エネ自動車と船舶の自動車税と船舶税に関する通知」を公表、自動車税は省エネ車が半減、新エネ車が免除すると規定 ● 国家標準化委員会が2011年12月に電気自動車充電装置の国家基準4点を、2012年5月に電気自動車の技術条件基準を決定

[出所] 中国能源報、中国能源網、中国政府門戸網、関連省庁ウェブサイトおよび聞き取り調査などを基に李が作成

2.4 ERI低炭素社会に向けた超長期エネルギー需給展望：一次消費

中国能源研「中国2050年低炭素発展之路：エネ需給と炭素排出のシナリオ分析」(2009/9)の一次エネルギー消費の概要

	一次エネルギー消費(Mtoe)					構成比(%)				年平均伸び率(%)						
	2005	2010	2020	2035	2050	2005	2020	2035	2050	2005-10	2010-20	2005-20	2020-35	2035-50	2005-50	
省エネシナリオ	一次エネルギー消費	1,505	2,085	3,206	3,950	4,544	100.0	100.0	100.0	100.0	6.7	4.4	5.2	1.4	0.9	2.5
	化石エネルギー	1,454	1,997	2,925	3,455	3,639	96.6	91.2	87.5	80.1	6.6	3.9	4.8	1.1	0.3	2.1
	石炭	1,084	1,483	1,940	2,108	1,926	72.0	60.5	53.4	42.4	6.5	2.7	4.0	0.6	-0.6	1.3
	石油	326	426	781	1,016	1,245	21.6	24.4	25.7	27.4	5.5	6.3	6.0	1.8	1.4	3.0
	天然ガス	45	88	203	330	467	3.0	6.3	8.4	10.3	14.5	8.7	10.6	3.3	2.3	5.3
	水力	34	51	94	114	114	2.3	2.9	2.9	2.5	8.4	6.2	7.0	1.3	-0.0	2.7
	原子力	16	20	137	274	547	1.0	4.3	6.9	12.0	4.8	21.3	15.6	4.7	4.7	8.2
	その他再生可能エネルギー	2	17	51	108	245	0.1	1.6	2.7	5.4	59.5	11.2	25.4	5.2	5.6	11.7
	風力	0	5	17	32	69	0.0	0.5	0.8	1.5	80.8	13.2	32.3	4.3	5.2	13.2
	太陽光発電など	0	1	3	23	68	0.0	0.1	0.6	1.5	27.7	8.7	14.7	13.5	7.7	11.9
	その他	1	11	30	53	107	0.1	0.9	1.3	2.4	61.5	10.6	25.5	3.9	4.8	10.9
低炭素シナリオ	一次エネルギー消費	1,505	1,987	2,622	3,267	3,827	100.0	100.0	100.0	100.0	5.7	2.8	3.8	1.5	1.1	2.1
	化石エネルギー	1,454	1,903	2,254	2,573	2,632	96.6	86.0	78.8	68.8	5.5	1.7	3.0	0.9	0.2	1.3
	石炭	1,084	1,401	1,492	1,545	1,403	72.0	56.9	47.3	36.7	5.3	0.6	2.2	0.2	-0.6	0.6
	石油	326	414	557	695	767	21.6	21.2	21.3	20.0	4.9	3.0	3.6	1.5	0.7	1.9
	天然ガス	45	88	205	333	463	3.0	7.8	10.2	12.1	14.3	8.9	10.7	3.3	2.2	5.3
	水力	34	51	102	120	128	2.3	3.9	3.7	3.3	8.4	7.2	7.6	1.1	0.4	3.0
	原子力	16	20	182	383	638	1.0	7.0	11.7	16.7	4.8	24.9	17.8	5.1	3.5	8.6
	その他再生可能エネルギー	2	15	83	191	429	0.1	3.2	5.8	11.2	53.8	19.1	29.7	5.7	5.6	13.1
	風力	0	6	30	40	75	0.0	1.2	1.2	2.0	87.2	17.7	37.4	1.9	4.2	13.4
	太陽光発電など	0	3	8	30	88	0.0	0.3	0.9	2.3	43.1	12.1	21.6	9.2	7.4	12.6
	その他	1	6	45	120	265	0.1	1.7	3.7	6.9	43.1	22.3	28.9	6.8	5.4	13.2
強化低炭素シナリオ	一次エネルギー消費	1,505	1,956	2,543	3,092	3,503	100.0	100.0	100.0	100.0	5.4	2.7	3.6	1.3	0.8	1.9
	化石エネルギー	1,454	1,869	2,145	2,293	2,146	96.6	84.3	74.2	61.2	5.2	1.4	2.6	0.4	-0.4	0.9
	石炭	1,084	1,376	1,407	1,309	1,004	72.0	55.3	42.3	28.7	4.9	0.2	1.8	-0.5	-1.8	-0.2
	石油	326	407	536	664	698	21.6	21.1	21.5	19.9	4.6	2.8	3.4	1.4	0.3	1.7
	天然ガス	45	87	202	321	444	3.0	8.0	10.4	12.7	14.1	8.8	10.6	3.1	2.2	5.2
	水力	34	51	104	120	133	2.3	4.1	3.9	3.8	8.4	7.3	7.7	1.0	0.7	3.1
	原子力	16	20	201	456	766	1.0	7.9	14.8	21.9	4.8	26.1	18.5	5.6	3.5	9.0
	その他再生可能エネルギー	2	15	93	222	458	0.1	3.7	7.2	13.1	55.7	19.7	30.6	6.0	4.9	13.3
	風力	0	6	36	61	89	0.0	1.4	2.0	2.5	87.2	19.9	39.1	3.5	2.6	13.9
	太陽光発電など	0	2	9	40	101	0.0	0.3	1.3	2.9	42.1	13.1	22.0	10.8	6.4	12.9
	その他	1	7	48	122	268	0.1	1.9	3.9	7.7	47.6	21.2	29.4	6.4	5.4	13.2

出所：中国国家発展改革委員会能源研究所課題組「中国2050年低炭素発展之路：エネ需給と炭素排出のシナリオ分析」(科学出版社、2009/9)の表3-45～47に基づき、李志東が作成。

注：国際比較のため、一次電力の一次エネルギーへの変換にIEA基準を用いた。発電効率は原子力33%、地熱10%、その他再生可能エネルギー発電100%と仮定。ただし、原典に地熱を明記しなかったため、100%を用いて変化。

2.4 ERI低炭素社会に向けた超長期エネルギー需給展望：発電設備

中国能源研「中国2050年低炭素発展之路：エネ需給と炭素排出のシナリオ分析」(2009/9)の発電設備容量の概要

	総発電設備容量(GW)					構成比(%)				年平均伸び率(%)						
	2005	2010	2020	2035	2050	2005	2020	2035	2050	2005-10	2010-20	2005-20	2020-35	2035-50	2005-50	
省エネシナリオ	総発電設備容量	516	847	1,409	2,032	2,613	100.0	100.0	100.0	100.0	10.4	5.2	6.9	2.5	1.7	3.7
	火力	384	624	913	1,223	1,232	74.4	64.8	60.2	47.1	10.2	3.9	5.9	2.0	0.0	2.6
	石炭火力	369	596	842	1,083	1,022	71.4	59.7	53.3	39.1	10.1	3.5	5.7	1.7	-0.4	2.3
	石油火力	13	9	1	0	0	2.5	0.1	0.0	0.0	-8.3	-18.8	-15.4	-100.0	-	-100.0
	天然ガス火力	2	19	70	140	210	0.4	5.0	6.9	8.0	52.5	14.1	25.7	4.7	2.7	10.6
	水力	121	180	320	390	400	23.5	22.7	19.2	15.3	8.2	5.9	6.7	1.3	0.2	2.7
	原子力	9	11	75	150	300	1.7	5.3	7.4	11.5	4.8	21.4	15.6	4.7	4.7	8.2
	その他再生可能エネルギー	2	32	101	269	681	0.4	7.2	13.2	26.1	71.2	12.1	29.1	6.7	6.4	13.6
	風力	1	25	85	160	350	0.2	6.0	7.9	13.4	83.9	13.0	32.9	4.3	5.4	13.5
	太陽光発電など	1	7	16	109	331	0.2	1.2	5.4	12.7	48.6	8.5	20.5	13.5	7.7	13.8
低炭素シナリオ	総発電設備容量	516	809	1,335	1,849	2,487	100.0	100.0	100.0	100.0	9.4	5.1	6.5	2.2	2.0	3.6
	火力	384	576	695	883	878	74.4	52.1	47.7	35.3	8.4	1.9	4.0	1.6	-0.0	1.9
	石炭火力	369	549	625	743	668	71.4	46.8	40.2	26.9	8.3	1.3	3.6	1.2	-0.7	1.3
	石油火力	13	8	1	0	0	2.5	0.1	0.0	0.0	-9.7	-20.3	-16.9	-100.0	-	-100.0
	天然ガス火力	2	19	70	140	210	0.4	5.2	7.6	8.4	52.5	14.1	25.7	4.7	2.7	10.6
	水力	121	180	350	410	450	23.5	26.2	22.2	18.1	8.2	6.9	7.3	1.1	0.6	3.0
	原子力	9	11	100	210	350	1.7	7.5	11.4	14.1	4.8	24.9	17.8	5.1	3.5	8.6
	その他再生可能エネルギー	2	43	189	346	808	0.4	14.2	18.7	32.5	81.0	16.1	34.6	4.1	5.8	14.0
	風力	1	30	150	200	380	0.2	11.2	10.8	15.3	90.7	17.5	38.0	1.9	4.4	13.7
	太陽光発電など	1	13	39	146	428	0.2	2.9	7.9	17.2	65.8	12.0	27.7	9.2	7.4	14.4
強化低炭素シナリオ	総発電設備容量	516	794	1,312	1,880	2,393	100.0	100.0	100.0	100.0	9.0	5.2	6.4	2.4	1.6	3.5
	火力	384	561	625	728	563	74.4	47.7	38.7	23.5	7.8	1.1	3.3	1.0	-1.7	0.9
	石炭火力	369	534	555	588	353	71.4	42.3	31.3	14.8	7.7	0.4	2.8	0.4	-3.3	-0.1
	石油火力	13	8	1	0	0	2.5	0.1	0.0	0.0	-10.2	-20.9	-17.5	-100.0	-	-100.0
	天然ガス火力	2	19	70	140	210	0.4	5.3	7.4	8.8	52.5	14.1	25.7	4.7	2.7	10.6
	水力	121	180	355	410	470	23.5	27.1	21.8	19.6	8.2	7.0	7.4	1.0	0.9	3.1
	原子力	9	11	110	250	420	1.7	8.4	13.3	17.6	4.8	26.1	18.6	5.6	3.5	9.0
	その他再生可能エネルギー	2	42	221	493	939	0.4	16.9	26.2	39.3	80.8	18.0	36.0	5.5	4.4	14.4
	風力	1	30	180	300	450	0.2	13.7	16.0	18.8	90.7	19.6	39.7	3.5	2.7	14.1
	太陽光発電など	1	12	41	193	489	0.2	3.2	10.2	20.5	65.1	12.9	28.2	10.8	6.4	14.8

出所：中国国家発展改革委員会能源研究所課題組「中国2050年低炭素発展之路：エネ需給と炭素排出のシナリオ分析」(科学出版社、2009/9)の表3-48、3-50、3-52に基づき、李志東が作成。

2.4 ERI低炭素社会に向けた超長期エネルギー需給展望：発電電力量

中国能源研「中国2050年低炭素発展之路：エネ需給と炭素排出のシナリオ分析」(2009/9)の発電電力量の概要

	総発電電力量(TWh)					構成比(%)				年平均伸び率(%)						
	2005	2010	2020	2035	2050	2005	2020	2035	2050	2005-10	2010-20	2005-20	2020-35	2035-50	2005-50	
省エネシナリオ	総発電電力量	2,494	3,784	6,211	8,735	10,665	100.0	100.0	100.0	100.0	8.7	5.1	6.3	2.3	1.3	3.3
	火力	2,032	3,039	4,359	5,721	5,645	81.5	70.2	65.5	52.9	8.4	3.7	5.2	1.8	-0.1	2.3
	石炭火力	1,955	2,922	4,040	5,091	4,700	78.4	65.0	58.3	44.1	8.4	3.3	5.0	1.6	-0.5	2.0
	石油火力	64	33	4	0	0	2.6	0.1	0.0	0.0	-12.4	-19.0	-16.9	-100.0	-	-100.0
	天然ガス火力	13	84	315	630	945	0.5	5.1	7.2	8.9	45.2	14.1	23.7	4.7	2.7	10.0
	水力	396	594	1,088	1,326	1,320	15.9	17.5	15.2	12.4	8.4	6.2	7.0	1.3	-0.0	2.7
	原子力	60	76	525	1,050	2,100	2.4	8.5	12.0	19.7	4.8	21.3	15.6	4.7	4.7	8.2
	その他再生可能エネルギー	8	75	239	638	1,600	0.3	3.8	7.3	15.0	56.5	12.3	25.4	6.8	6.3	12.5
	風力	3	58	200	376	805	0.1	3.2	4.3	7.5	80.8	13.2	32.3	4.3	5.2	13.2
	太陽光発電など	5	17	39	262	795	0.2	0.6	3.0	7.5	27.7	8.7	14.7	13.5	7.7	11.9
低炭素シナリオ	総発電電力量	2,494	3,574	5,653	7,808	9,857	100.0	100.0	100.0	100.0	7.5	4.7	5.6	2.2	1.6	3.1
	火力	2,032	2,805	3,316	4,123	4,020	81.5	58.7	52.8	40.8	6.7	1.7	3.3	1.5	-0.2	1.5
	石炭火力	1,955	2,690	2,998	3,493	3,075	78.4	53.0	44.7	31.2	6.6	1.1	2.9	1.0	-0.8	1.0
	石油火力	64	31	3	0	0	2.6	0.1	0.0	0.0	-13.5	-20.8	-18.5	-100.0	-	-100.0
	天然ガス火力	13	84	315	630	945	0.5	5.6	8.1	9.6	45.2	14.1	23.7	4.7	2.7	10.0
	水力	396	594	1,190	1,394	1,485	15.9	21.1	17.9	15.1	8.4	7.2	7.6	1.1	0.4	3.0
	原子力	60	76	700	1,470	2,450	2.4	12.4	18.8	24.9	4.8	24.9	17.8	5.1	3.5	8.6
	その他再生可能エネルギー	8	99	447	821	1,902	0.3	7.9	10.5	19.3	65.4	16.3	30.8	4.1	5.8	12.9
	風力	3	69	353	470	874	0.1	6.2	6.0	8.9	87.2	17.7	37.4	1.9	4.2	13.4
	太陽光発電など	5	30	94	351	1,028	0.2	1.7	4.5	10.4	43.1	12.1	21.6	9.2	7.4	12.6
強化低炭素シナリオ	総発電電力量	2,494	3,500	5,479	7,704	9,271	100.0	100.0	100.0	100.0	7.0	4.6	5.4	2.3	1.2	3.0
	火力	2,032	2,732	2,980	3,393	2,570	81.5	54.4	44.0	27.7	6.1	0.9	2.6	0.9	-1.8	0.5
	石炭火力	1,955	2,618	2,662	2,763	1,625	78.4	48.6	35.9	17.5	6.0	0.2	2.1	0.2	-3.5	-0.4
	石油火力	64	30	3	0	0	2.6	0.1	0.0	0.0	-14.1	-20.6	-18.5	-100.0	-	-100.0
	天然ガス火力	13	84	315	630	945	0.5	5.7	8.2	10.2	45.2	14.1	23.7	4.7	2.7	10.0
	水力	396	594	1,207	1,394	1,551	15.9	22.0	18.1	16.7	8.4	7.3	7.7	1.0	0.7	3.1
	原子力	60	76	770	1,750	2,940	2.4	14.1	22.7	31.7	4.8	26.1	18.5	5.6	3.5	9.0
	その他再生可能エネルギー	8	98	522	1,167	2,209	0.3	9.5	15.1	23.8	65.1	18.2	32.1	5.5	4.3	13.3
	風力	3	69	423	705	1,035	0.1	7.7	9.2	11.2	87.2	19.9	39.1	3.5	2.6	13.9
	太陽光発電など	5	29	99	462	1,174	0.2	1.8	6.0	12.7	42.1	13.1	22.0	10.8	6.4	12.9

出所：中国国家發展改革委員会能源研究所課題組「中国2050年低炭素発展之路：エネ需給と炭素排出のシナリオ分析」(科学出版社、2009/9)の表3-49、3-51、3-53に基づき、李志東が作成。

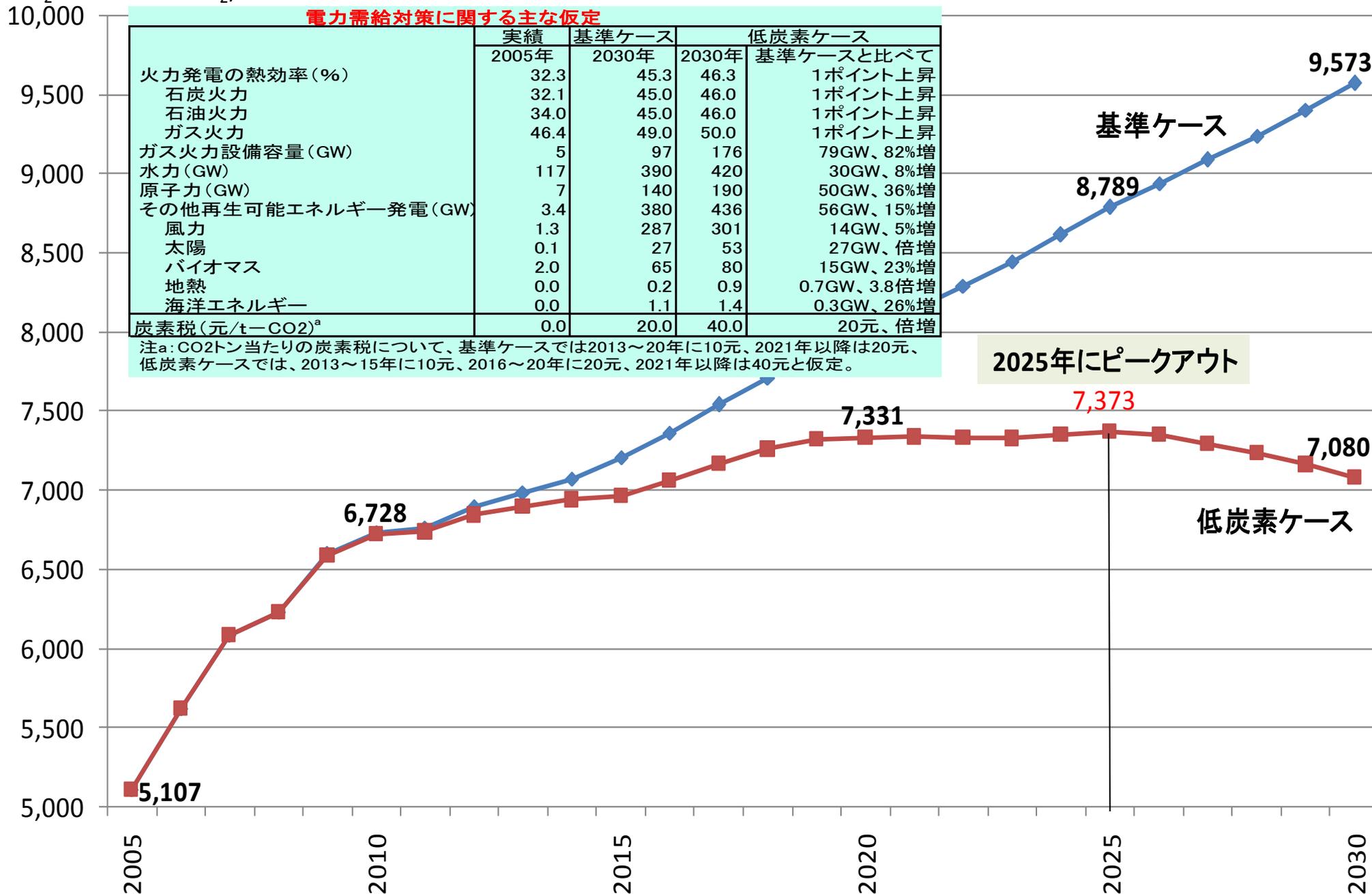
2.4 ●ERIシナリオ: CO2ピークアウトは最速でも2030年、しかもCCS普及が前提

	ピークアウトの時期 と排出量	省エネと低 炭素化		IGCC	CCS	産業構 造と生 活様式	環境対応車	
省エネシナリオ	50年以降か、122億t- CO ₂ (05年比135%増)	主に 国内 技術 による 省エ ネと 低炭 素化		考慮し ない	考慮し ない	大きく変 化せず		
低炭素シナリオ	35年、88億t-CO ₂ (05年比 69.5%増)、50年に87億t- CO ₂ (05年比68.9%増)			30年以 降、主 流	20年導 入、50 年IGCC で普及	大きく変 化する	乗用車 のHV比 率、20 年15%、 35年 50%、50 年70%	乗用車 のFCV 比率、 50年に 12%
強化低炭素シナリオ	30年、82億t-CO ₂ (05年比 58%増、50年に51億t- CO ₂ (05年比1%減)		国際協 力で技 術進歩	20年以 降、主 流	20年導 入、30 年全分 野で普 及			

出所: 中国国家発展改革委員会能源研究所課題組「中国2050年低炭素発展之路: エネ需給と炭素排出のシナリオ分析」(科学出版社、2009/9)に基づき、李志東が作成。

2.4 ★李シナリオ: CO2は2025年ピークアウト可能。省エネと非化石エネ拡大のみ、CCSなし

CO₂排出量 (Mt-CO₂)



出所: 中国3E-Model Ver.201103に基づき、李が作成。

2.5 中国は低炭素社会を実現できるか

①低炭素社会を持続可能な発展の一環として位置付けられる

<政府> ●COP15に向けた政府案(2009/5/20) ● 国務院常務会議決定(2009/8/12) ● 温暖化防止活動に関する国務院報告(2009/8/24) ● 第12次五ヵ年計画 (2011/3) と関連中長期計画(2011/3以降)

<議会> 「気候変化への積極的対応に関する全人代常務委員会決議」(2009/8/27)

②Lock-in効果が小さく、実現コストが相対的に低い

●社会インフラ・産業基盤・建物などのLock-in ●生活様式のLock-in ●制度のLock-in

③低炭素システムが形成されつつある *低炭素に有利な活動をすれば得、しなければ損と実感できる仕組み

●法制度・規制 ●経済的措置 ●組織管理体制

④低炭素化に向けられる財政力と技術力が向上しつつある

<財政力> ●債務残高はGDPの20% ●「+α」の資金援助

<(ハード)技術力> ●開発強化 ●市場による吸上げ ●「+α」の技術移転

<ソフトパワー> ●固有性を活かす能力 ●後発者の利益

⇒低炭素社会は先例のない、チャレンジ的課題だが、率先して実現する可能性は大きい

例：中国能源研の研究結果(09/9/16)

	ピークアウトの時期と排出量	省エネと低炭素化	IGCC	CCS	産業構造と生活様式	環境対応車	
省エネシナリオ	50年以降か、122億t-CO ₂ (05年比135%増)	主に国内技術による省エネと低炭素化 国際協力で技術進歩	考慮しない	考慮しない	大きく変化せず		
低炭素シナリオ	35年、88億t-CO ₂ (05年比69.5%増)、50年に87億t-CO ₂ (05年比68.9%増)		30年以降、主流	20年導入、50年IGCCで普及	大きく変化する	乗用車のHV比率、20年15%、35年50%、50年70%	乗用車のFCV比率、50年に12%
強化低炭素シナリオ	30年、82億t-CO ₂ (05年比58%増、50年に51億t-CO ₂ (05年比1%減)		20年以降、主流	20年導入、30年全分野で普及			

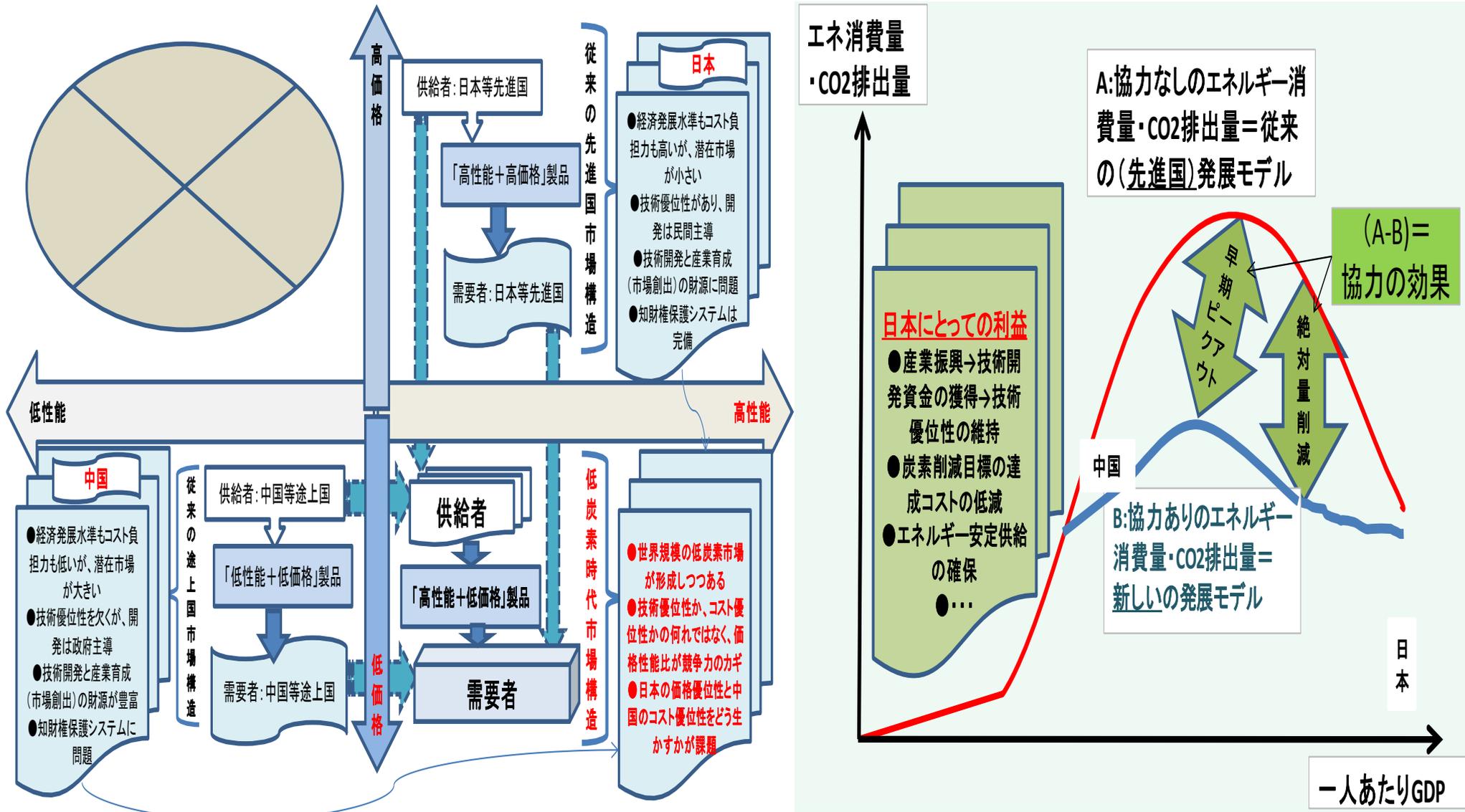
出所：中国国家発展改革委員会能源研究所課題組「中国2050年低炭素発展之路：エネ需給と炭素排出のシナリオ分析」(科学出版社、2009/9)に基づき、李志東が作成。

3、国際・日中協力への示唆 3.1 協力意義の再確認：基本認識と共通課題

日中両国は、人口、自然条件、政治体制、経済発展段階、市場規模、技術水準、エネルギー消費水準と構造、炭素排出状況、など様々な面において、**相違性は見られるが**

- 共に
- 東アジアに位置する大国（引越せない隣国）
 - 低炭素競争時代に直面
 - 低炭素社会の構築、持続可能な発展を目指している

低炭素競争時代の市場構造と日中比較優位性、協力による互惠



3.2、日中協力の現状

日中提携・合作(協力):「戦略的互恵関係」の構築へ動き出す

★首脳相互訪問(安倍元総理06/10訪中、温総理07/4訪日、福田元総理07/12訪中、胡主席08/5訪日、...)、閣僚対話、...

⇒ 協力環境が大きく改善

●Win-Winを共通意識として再確認(双方の猜疑心を無くす)、協力合意

★日中省エネルギー・環境総合フォーラムの定期開催

第5回フォーラム(東京、2010/10)協力合意件数44(前4回計76件)

2007年中国温総理訪日時「日中エネルギー協力セミナー」で合意した6協力プロジェクト(2007/4、東京)

1	新日本石油株式会社と中国石油天然ガス集团公司の長期的協力に関する覚書	新日本石油株式会社 中国石油天然ガス集团公司
2	中国電力投資集团公司と日本電源開発株式会社における交流と協力の枠組みに関する協議書	電源開発株式会社 中国電力投資集团公司
3	再生可能エネルギーの共同開発に関する包括協議書	九州電力株式会社、住友商事株式会社 中国大唐集团公司
4	中国既設石炭火力発電所のリノベーション促進事業に関する各書	国際協力銀行、(財)石炭エネルギーセンター 中国電力投資集团公司
5	日中省エネルギー政策共同研究に関する覚書	(財)日本エネルギー経済研究所 中国国家発展改革委員会エネルギー研究所
6	中国海洋石油総会社と三井物産間のLNGスポット取引に懸かる売買基本契約書	英国三井物産株式会社 中国海洋石油総会社

出所:各種資料に基づき李が作成。

A 安全保障提携・合作(協力):資源開発・余剰設備の活用、...

B 技術提携・合作(協力):省エネ・新エネ・環境保全、...

●従来の政府グリーンエイドから現在の民間ベースまで、中国が大きな恩恵を。感謝！！

C 管理制度、ノウハウ、人材育成など所謂ソフト面の技術提携・合作(協力)

●政府間「日中省エネ政策共同研究」(2007年から)(日本エネルギー経済研究所、中国エネルギー研究所)

●IEEJとCNPCの定期成果交流会

●制度設計・システム作り、研修、研究会など様々な方式での協力

3.3 ビジネス協力(技術提携)について、更に推進する余地も大きい

★**技術提携の例**: 成熟技術やノウハウを用いる既存設備の改造などに関する合意が殆ど

● **日本側の懸念**: 移転すれば、真似され、優位性がなくなる

⇒ 中国側の **知的所有権の保護強化が至急の課題** ただし、日本を狙い討ちしていない

● **中国側の認識**: ● **品質はよいが、コスト高** ● **導入後のケアが手薄** ● **持ってきた主要設備と現地調達**
の補助設備の繋がりに無関心 ● **人材育成や現場技術者との連携が弱い** ● **単発・分散型の支援が多く、**
現地に根付かせる意欲に欠ける ● **資金以外の政府のバックアップが少なく、長続きしないのでは**

⇒ 日本側が、中国で売れる様々な技術に関する **支払い意志額(Willingness to Pay)を調査**、**現地適合技術の共同開発、コスト削減、現地生産時期、現地調達比率などを検討**

??「技術移転は、中国側に利益、日本がやられる」との漠然の意識

⇒ **☆両方に利益** : 技術提携の本質は「**日本の技術⇔中国の市場**」=「**互惠**」

<<**デメリットを考えよ**>> ☆ **欧米は競争相手、日中間の技術格差も加速度的に縮小。所有**
権保護システムが整備されるまで、日本の優位性が維持できるか? ⇒ **売り惜しみは市場を失う**

⇒ **プラス思考が重要**: 技術移転は● **国際貢献や温暖化防止に寄与**、● **日本の技術を受け入れる市場を創出** ⇒ **日本の産業振興と技術優位性の維持にも必要**

⇒ **中国の技術導入戦略**(自主化モデルとして技術を導入→英知総動員による吸収・革新→国産化実現) **に対応する**
新ビジネスモデルが必要 (欧米の成功例): ● **「ライセンス供与+ソフトビジネス」(脱硫技術)**、
● **「数量保護(開発コスト回収に必要な量で契約)+自主技術にキャップ」(原子力技術)**

★ **今後の期待**: ◎ **欧米のような政府によるセールス外交などで、省エネと環境効果の大きい先端技術による**
大型協力案件を早期に成功させる: 例えば、石炭ガス化複合発電(IGCC: **日本07/9実験運転、中国09/7**
着工、12年実験運転見込み)など

◎ **風力や太陽光など再エネ発電については、技術格差がほぼ存在しないが、中国は価格性能比で、日本は発**
電所の施工、保守、系統連系の面で比較優位性を有する。両国が装置の供給から施工、系統連系、保守ま
での「再エネ発電サービス」を一括して請け負うビジネスモデルを構築できれば、メリットが大きい

例:原子力技術開発の新しいビジネスモデル

• 原子力:06年から「適度発展から積極推進へ」

★「量的拡大」:12年1月時点、1190万kW稼働、2989万kW建設中、20年目標(4000万kW)を15年頃に達成見込み、新目標は7000万kW以上

★技術開発による「原子力強国」の実現:

⇒●新ビジネスモデルで、米WH社から第3世代原子炉AP1000の技術移転

出力125万kWのAP1000型原子炉を4基導入し、その後も国内で同技術を自由に使えるが、知的所有権はWH社が持つため、輸出に制約がある。一方、中国がAP1000をベースに、出力135万kW以上の原子炉を国産化できれば、知的所有権は中国に帰する。国内建設も輸出も自由

⇒●知的所有権のあるCAP1400(出力135万kW以上)を17年に稼働

開発体制の確立	・2007年5月、国務院が「国家原子力発電技術公司(SNPTC)」を設置。①AP1000の技術導入、②AP1000の国産化モデル事業として三門と海陽原子力発電所の建設、③第3世代原子炉の主要設備の国産化、④知的所有権のある第3世代原子炉の開発、⑤設計から製造、建設、運営までの自主化の実現などを統括
AP1000の導入	・2006年12月、米国とAP1000導入に関して政府間合意 ・2007年7月、SNPTCと米WH社がAP1000技術移転等に契約 ・2009年4月に三門原子力発電所(125万kWのAP1000炉、2基)、9月に海陽原子力発電所(同上)の建設に着工、それぞれ2013年と2014年に稼働予定
CAP1400の開発	・2009年3月、CAP1400(出力135万kW以上)の概念設計を審査 ・2010年4月、CAP1400モデル発電所プロジェクト現場管理部を設立。CAP1400は2013年4月に着工、2017年12月に稼働予定 ・同5月、CAP1400開発用の「SNPTCエネルギー実験室」の建設に着工

出所：国家原子力発電技術公司、国家エネルギー局の資料などを基に作成。

⇒日本が技術優位性を維持するには、新しいビジネスモデルが必要

例:「米中クリーンエネルギー実務協力戦略フォーラム」のような「対等」で「双方向」の協力プロジェクトの開拓

- 米中間のエネルギー協力が新局面に、中国の炭素回収技術を米国が導入
- 胡錦濤国家主席の11/1訪米を機に、200億ドル超のエネルギー協力合意を結んだ
- 先行の日中協力を深化させるには、実利志向の米中協力モデルが参考になる

<背景>

- 中国はGDP規模が世界2位になるなど、国際社会における存在感が向上、中国市場での米国の存在感が相対的に低下
 - 同時に、米中間の技術格差が急速に縮小し、逆転された分野も出てきている
- ⇒オバマ大統領が11/1/25の一般教書演説で「世界が変わった」と率直に認めたように、米国も中国の市場と技術のパワーを無視できなくなった
- ⇒一方、中国は、米国が思い描いた図式に安易に乗りたがらないが、「米国と対等」の立場での協調は長期利益に適うと判断
- ★米中は、体制や価値観の違いを乗り越え、実利重視の協力で思惑が一致

●2011年1月米中クリーンエネルギー協力合意の概要

主な案件：18件

- 米 WH 社第3世代原子力 AP1000 の中国導入に関する協力の継続、原子製造設備の中国への輸出、原子力運営への対中協力
- 中国華能集団の炭素回収技術を用いて、米国 60 万 kW の石炭火力発電所で炭素回収モデル実験事業を共同で展開。年回収能力 150 万トン
- 米国の天然ガス火力設備を用いて、中国で共同事業を展開
- 中国で総容量 107.5 万 kW の風力発電事業を共同で展開
- スマートグリッドの整備、エコタウン建設などでの相互協力
- クリーンエネルギー研究センターを創設し、電気自動車、石炭の高効率低汚染利用技術 (CCT)、建物の省エネ技術などに関する共同研究、標準化協力を行う

合意案件の事業費総額：200億ドル超

出所：中国能源報、人民政府門戸網の資料などを基に作成。

例：環境対応自動車関連の日中連携への示唆

低炭素競争時代の市場構造と日中比較優位性、協力による互恵

★中国の強み:

- 巨大な潜在市場
- 高い価格競争力
- 政府の戦略的支援

⇒ 実戦で技術力をさらに磨けば、新エネルギー自動車産業が国際競争力のある低炭素産業に成長する可能性も

一方、弱みも

- 支援措置に必要な財源の安定的確保 ⇒ 日本の特別会計制度が参考になる
- 技術力、基準制定、国際標準取得のノウハウの欠如 ⇒ 日中連携の可能性

★日本は、● 技術開発で世界をリード

● 価格性能比の向上が課題

⇒ 比較優位性を活かす連携が、日中に互恵。

● 新しいビジネスモデルが必要

● 「対等」の立場で「双方向」の協力プロジェクトの開拓が必要

★中国ビジネスに当たって：自動車産業の例

< 点・線 ⇒ 面 > の視点は欠かせない

- ・ 中央政府 ⇒ 地方政府
- ・ 完成車作り ⇒ 開発・部品製造を含む車産業
- ・ 車作り ⇒ 低炭素地域社会造り
- ・ 高所得者向け ⇒ 中・低所得者向け
- ・ 独特な取組：節油/節電低炭素ポイントなど

3.4 制度設計や規格作りなどソフト面での協力

日本は省エネルギーを促す制度に、中国は再生可能エネルギーの利用拡大を促す制度に先進性が見られるので、勉強し合うことでそれぞれの制度を健全化することが可能であろう

また、両国とも、EV充電方式やスマートグリッドの規格作りなどに意欲的である。協力し合えば、巨大な日中市場を足掛かりに、国際基準を作り上げることも可能である
同様に、炭素税導入や排出量取引市場の整備に関する相互協力も考えられる

3.5 エネルギー安全保障分野の協力

両国とも、石油、石炭と天然ガスの純輸入国である。同じ資源を奪い合っては、権益確保コストと輸入価格が吊り上げられる憂い目に合う。一方、協力し合えば、交渉力が高くなり、より安くより安定的に資源調達が可能となる。

至急の課題： ●アジア向け石油の価格が欧米より高くなっているいわゆるアジアプレミアムの解消 ●石油連動のLNG価格決定方式の改革

中長期的課題： ●国際パイプラインの整備などによる天然ガス安定供給の確保

●国際超高压送電網整備等による電力安定供給の確保と域内電源のベストミックスか

3.6 協力体制の構築

●日中韓主導で、温暖化防止やエネ安全保障、低炭素技術開発を含む全方位のエネルギー・環境協力を**効率的**に取り扱う**東アジアエネルギー環境機構**
(East Asia Energy & Environment Agency)の設置を。共同体形成への布石にもなる

☆謝辞:本研究の遂行にあたって、文部科学省科研費助成事業(挑戦的萌芽研究)のご支援を、日本エネルギー経済研究所、中国国家発展改革委員会能源研究所などからご協力をいただいた。記して感謝を申し上げたい。ただし、本報告および資料に関する責任が報告者にある。

<主要参考文献>

- 李志東「温暖化防止:日本の優位性発揮へ最良の時」朝日新聞、2007年3月2日;「温暖化防止、一人当たり排出量を基準に」同6月21日。
Li Zhidong, China's Long-Term Energy Outlook and the Implications for Global Governance, Asia-Pacific Review, Vol.14, No.1, May 2007.
- 李志東「エネルギー問題と環境協力」、北川秀樹『中国の環境問題と法・政策』法律文化社、2008年、pp.396-419。 Li Zhidong, The Prospects for Nuclear Energy in the East Asian Region: Focusing on China, the International Journal of Global Energy Issues, Vol.30, Nos.1/2/3/4, 2008, pp.264-288.
- 李志東「中国気候変化国家方案:2050年、GDP当たり排出量80%削減」日経ビジネス特別版、2008年6月30日、pp.14-15;「燃料電池車で世界の最先端を狙う:コスト面の強み生かし量産体制へ」同12月8日、pp.20-21.;「グリーン・ニューディールで先行する中国」日経BP社「ECOマネジメント」<http://premium.nikkeibp.co.jp/em/interview/>、2009/3/16、同3/30;「COP15にむけた中国の主張と取組み」朝日新聞HP:<http://www.asahi.com/eco/forum2009/news/j/TKY200909040196.html>、2009/9/4;「論」よりも「実」を狙う中国」同HP2009/9/14;李志東・他「地球温暖化:米中日三つどもえの行方」朝日新聞、2009年10月16日
- 李志東「中国における低炭素社会構築の取組み」『東亜』2010年2月号、No.512、pp.32-43。 Li Zhidong, Quantitative Analysis of Sustainable Energy Strategies in China, Energy Policy, 38(5)(2010/3), pp.2149-2160。 李志東「ポスト京都議定書を見据えた中国の温暖化防止戦略と低炭素社会に向けた取組み」エネルギーと動力、第274号、2010年5月、pp.84-97。 李志東「低炭素社会の実現を目指す中国新エネルギー関連産業」日中経協ジャーナル、2010年11月号、pp.22-25。
- 李志東「ポスト京都議定書における中国の出方」日本エネルギー経済研究所HP:<http://eneken.ieej.or.jp/>、2009/3;「COP15をめぐる中国政府の動向」同2009/6;「議会も動き出した中国の温暖化対策の動向」同HP、2009/9/16;「中国第12次5カ年計画の省エネ活動方案について」同HP、2011/9/15;「中国におけるCCUS関連政策と取組みの動向」同HP、2011/10;「COP15に向けた中国の基本戦略」IEEJ NEWSLETTER No.72、2009/9/2;「中国のCO₂排出削減シナリオとピークアウト時期」No.74、09/11;「COP15を受けての中国の基本戦略」No.77、2010/2;「中国の省エネ目標の達成は可能か」No.83、10/8;「中国の省エネ強化と日本への期待」No.84、10/9;「中国の第12次五カ年計画と総合エネルギー政策」No.87、10/11。「大震災による中国の原子力開発への影響」、「中国の第12次5カ年計画と温暖化防止対策」No.91、2011/4;「最近の原子力・再生可能エネルギー開発の動向」No.95、9月号;「国家能源局長の中央アジア歴訪の意味」No.96、11/10;「中露、原油価格交渉で合意も、ガス価格問題では合意不成立」No.98、11/11;「ポスト京都国際交渉の原則的立場を再表明」No.99、11/12
- 李志東「ポスト京都への参加を公約、低炭素社会の実現へ先手打つ」日経エコロジー、2010年1月号、pp.121;「CO₂排出原単位「40~45%減へ、次期5カ年計画作成に着手」4月号、pp.161;「石炭火力発電の熱効率向上、日中の技術格差が急速に縮小」5月号、pp.117;「新たなビジネスモデルを確立、第3世代原子炉国産化を目指す」8月号、pp.129;「20%の省エネ達成に注目集まる、政府は危機感持って対策進める」11月号、pp.135。「次期五カ年計画の指針を決定、原単位削減も拘束力目標へ」同2011年1月号、pp.121;「電気自動車をエコカーの主軸に、自動車大国から強国を目指す」3月号、pp.129;「米中のエネルギー協力が新局面、中国の炭素回収技術を導入へ」5月号、pp.85;「国務院が原発の緊急対策を決定、新設の審査を凍結し、安全確保へ」6月号、pp.93;「2015年に16%の省エネ目指す、総量規制導入と経済の両立に苦慮」9月号、pp.89;「洋上風力発電の開発を本格化、2020年に設備容量3000万kW」10月号、pp.105;「白熱灯を2016年から全廃へ、LED化で年間480億kWh削減」同2012年1月号、pp.86;「天然ガスの安定供給確保に本腰、中央アジアから800億m³調達へ」12月号、pp.97
- 十市勉・李志東「中国のエネルギー・環境問題と日本の課題」JOHM、2011年5月号、pp.16-23;李志東「中国の原子力発電の現状と政策動向」OHM、2011年8月号、pp.51-56;「日本の未来像」エネルギーフォーラム、No.678、2011年6月号、pp.115;「<世界はどう変わったか>中国:原子力重視の方針は変わらず」外交、2011年8月号、pp.52-58;「低炭素社会に向けての戦略的課題」、渡辺利夫・21世紀政策研究所監修/朱炎編『中国経済の成長持続性:促進要因と抑制要因の分析』勁草書房、pp.115-143、2011/7;李志東「エネルギー分野での戦略的新興産業育成と原子力産業」日中経協ジャーナル、2011年8月号、pp.8-11;「2020年自主行動目標の道筋を提示、省エネ、非化石エネ利用を促進」日経エネルギー、2011年秋号、pp.110-113;「低炭素社会に向けた中国の総合エネルギー政策の動向」中国経済、2011年10月号、pp.35-64。
- 李志東「中日低炭素経済発展体系比較分析」、薛进军主编《中国低碳经济发展报告2011》、社会科学文献出版社、2011/3
李志東「中国の低炭素社会の未来像に関する計量経済分析」、青木玲子・浅子和美『効率と公正の経済分析:企業・開発・環境』ミネルヴァ書房、2012/3。