

中国のエネルギー・環境総合対策の動向 と日中協力

<目次>

- 1、中国の経済・エネルギー・環境の動向
- 2、中国のエネルギー・環境総合対策の現状と課題
- 3、日中協力の現状と課題

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

中国国家発展改革委員会能源研究所 客員研究員

2008年2月28日 14:00～17:00

IEEJ・ERI/China・長岡技科大 共催

「中国のエネルギー・環境総合対策の動向・課題及びビジネスも含めた日中協力の展開」

銀座東武ホテル

1 経済・エネルギー・環境の動向

★ 経済成長に関する見方

実績は1980-2007年9.9%、2003年以降5年連続10%以上

●「第11次五ヵ年計画」目標: 2006～10年7.5%、期待値

☆もっと高くなる。例えば、能源局は8.5%を想定

李の見通し (2004-30年): 基準6.5% (04-10年: 9.7%、10-20年: 6.1%、20-30年: 5%)、

高成長7.6%、低成長5.4%

★ エネルギー需給の動向

●需要は急増: 2005年15億TOE⇒ **2030年33億TOEへ**

●生産は資源、輸送力、環境、水、食糧制約などで限定的
⇒☆エネルギー安定供給、安全保障問題がさらに深刻化

詳しくは
付録を
参照

★ 環境問題の動向

●石炭中心の化石エネルギーからの急速な脱却が困難
⇒大気汚染、酸性雨汚染、CO2排出量の急増が顕在化

2 総合対策の現状と課題

2.1 経済発展戦略の転換

- 戦略転換**: 経済成長至上主義から全面的調和と持続可能な発展へ
- 政府が達成責任を負う拘束力の計画目標の導入**: 省エネ、環境保護、社会保障など、市場メカニズムだけに頼ると達成が困難な分野において
- 計画の実現可能性の向上**: 部門別計画の策定や具体的対策の執行などが、従来にない速さと整合性を持って展開、省エネや環境目標の達成状況を責任者の業績評価の必須指標として導入(「一票否決制度」)

2.2 エネルギー対策について

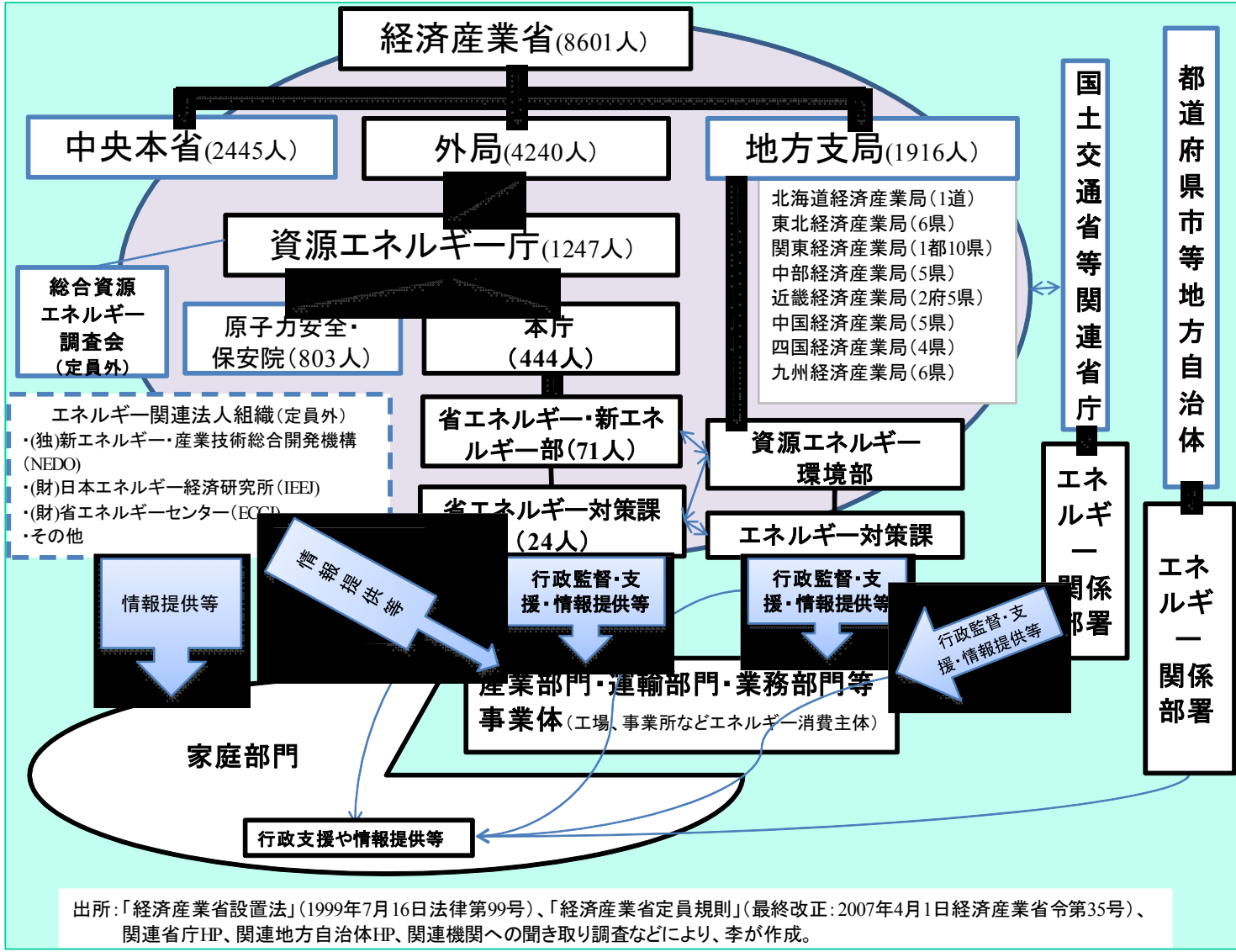
2.2.1 エネルギー対策の特徴 ⇒高く評価したい

- 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
- 中国に比較優位性を持たない技術についても、長期的視点で果敢に挑戦**
石炭液化、エタノール、DMEなど自動車燃料、燃料電池自動車開発
- 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、分散型風力・太陽光発電による電力供給

2.2.2 エネルギー対策の問題

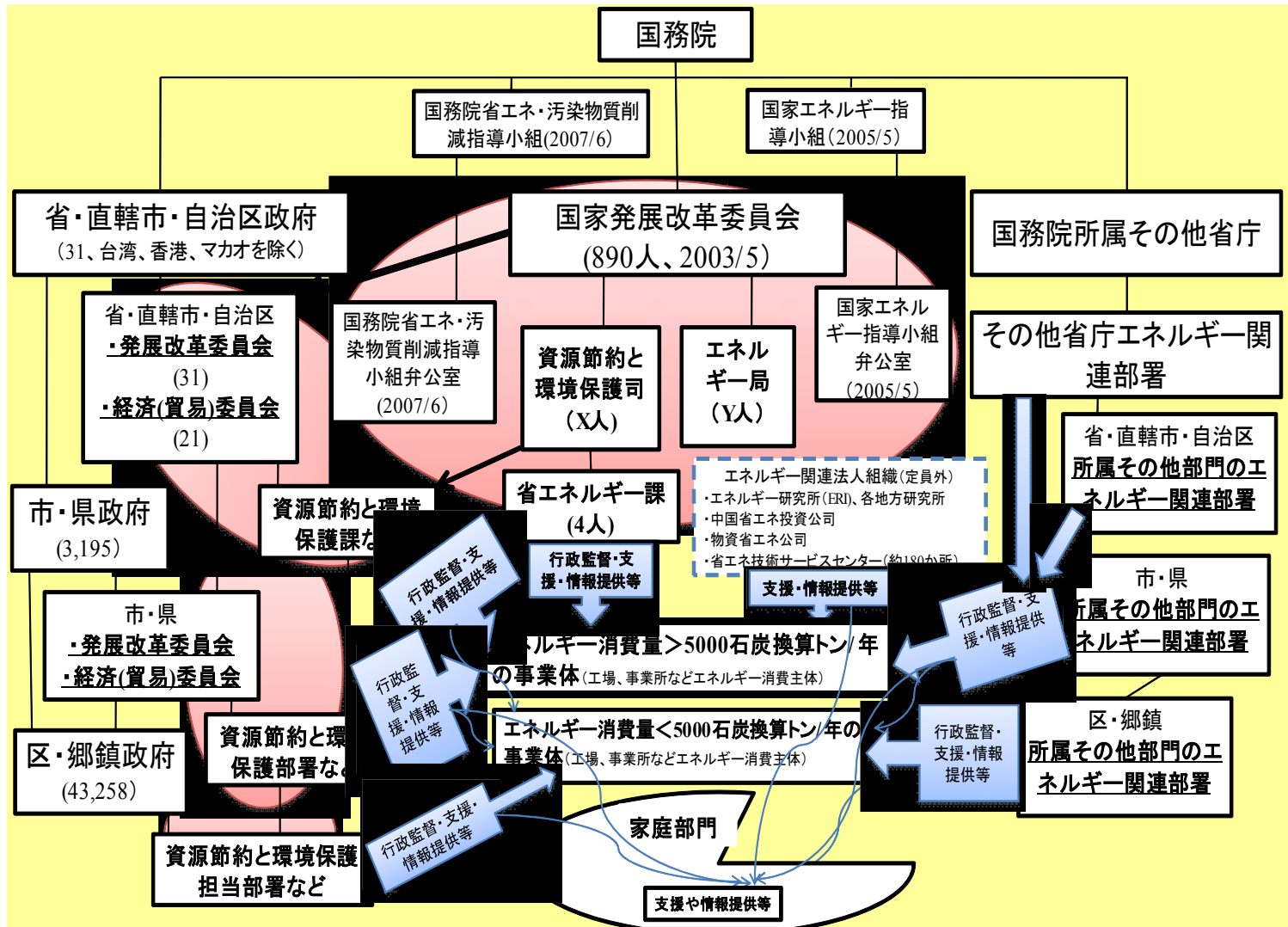
- <普遍性> 法制度の不備、経済インセンティブの欠如、価格抑制、技術の遅れ**
- <固有性> 行政管理体制の問題**: 国務院エネルギー指導小組を05年に、温暖化対策、省エネと汚染物質削減指導小組を07年に設置したが、総合エネルギー官庁は存在しない(国家発展改革委員会全体は890人)

<例>: 行政組織体制(行政監督システム)ー日本



経済産業省による集中管理

<例> 行政組織体制(行政監督システム) — 中国



發展改革委員会を中心とする階層式分散管理

出所:「国家發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)、「節約能源法」(1997年11月1日成立、2007年10月28日改正)、「地方各級人民代表大会と地方各級人民政府組織法」(最終改正(第4回)、2004年10月27日)、「地方各級人民政府機構設置と編制管理条例」(国務院令第486号、2007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。

<例> 行政組織体制(行政監督システム)―日中比較

日本

中国

経済産業省による集中管理

日本	中国	
	2008年3月末まで	2008年4月1日から
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	主管官庁を中心とする階層式分散管
経済産業大臣(資源エネルギー庁長官、経済産業局長を含む):統括	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)
国土交通大臣:輸送業の一部、建築物の一部、自動車性能に係る部分	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・他省庁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)
都道府県等地方自治体の長:住宅以外の建築物の所有者に係る部分	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)
		省エネ目標責任制度と審査評価制度を地方政府とその責任者に導入
	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	

発展改革委員会を中心とする階層式分散管理

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。

2.2.3 エネルギー戦略構想

問題：総合対策システムの欠如 ← エネルギー官庁がないこと、・・・、・・・
 （国務院エネルギー指導小組を05年に、省エネと汚染物質削減指導小組を07年に設置）

対策： 総合エネルギー官庁を設立
 「安定供給、環境保全、経済的効率性」の同時達成を目指す総合対策システムの構築

対策ケースのシミュレーション結果

	省エネ促進	非化石エネ拡大	ガス火力拡大	輸送構造調整	環境税導入
エネルギー需要抑制, SO ₂ , CO ₂ 排出削減	効果大	効果大	効果大	効果有り	効果大
エネルギー輸入抑制, エネルギー安全保障	効果大	?	- ?	効果大	- ?

<エネルギー戦略構想>

省エネを国策として促進：

技術進歩、産業構造調整、公共交通促進、価格調整、経済的手法の活用、法制度の整備、など

省エネシステムの再構築

エネルギー構造調整を強化：

再生可能エネ、水素、燃料電池などの開発、利用促進

エネルギー安全保障体制の構築：

多様な石油安全保障対策を同時に導入

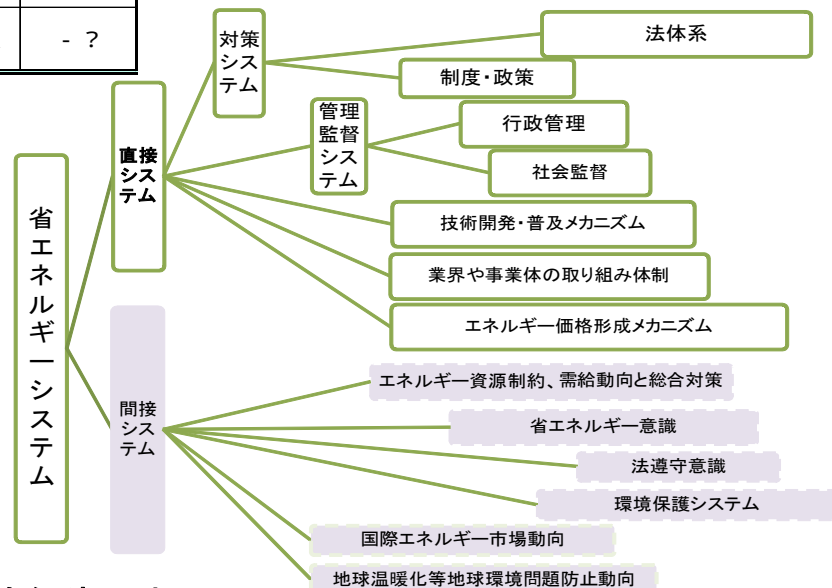
食糧系燃料アルコール：慎重に

石炭液化：慎重に

環境税：慎重に。導入する場合、税収入の一部を安全保障の財源に

国際的に商業化済みの石炭クリーンテクノロジーの利用促進：加工、脱硫、発電

注意：商業化できない技術を「技術備蓄」として研究開発を促進



★石油安全保障対策設計:「多様化」と「共同保障」がカギ

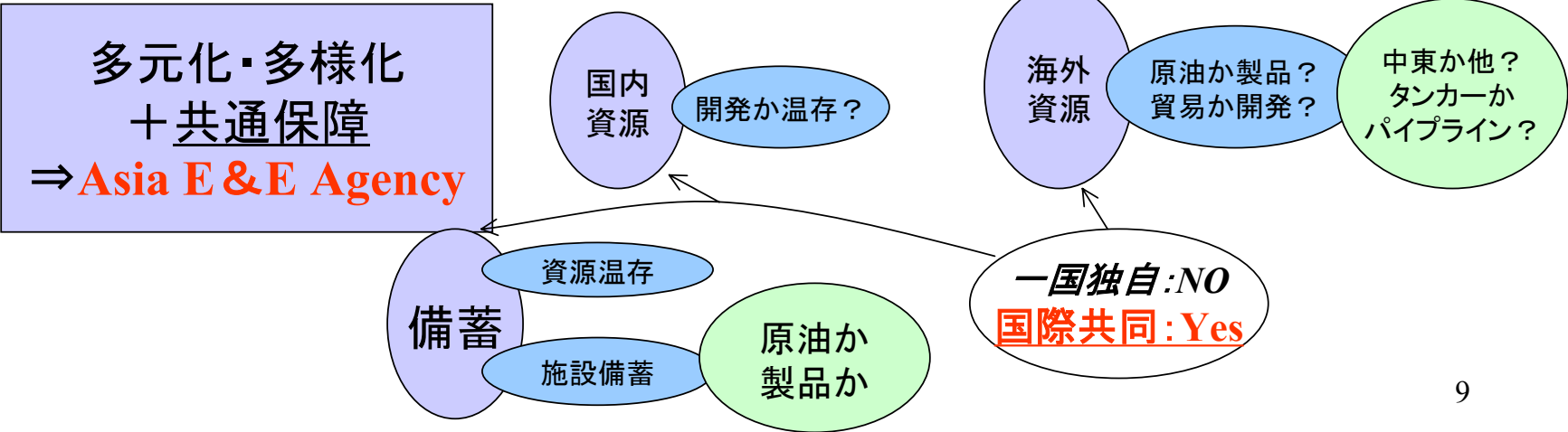
段階1	段階2	段階3	段階4	段階5	段階6
自強対策 ↓ 石油供給の 安全対策	国内資源	探査促進	資源温存による備蓄 生産維持・拡大	* 資源国の施設備蓄が少ない。英57、米74日。日163日 * 価格競争と社会コスト	
	海外資源	開発輸入	原油	* 資源を海外から、精製は国内で。原油輸入に占める 開発輸入比率:フランス77%、イタリア35%、ドイツ22%、日15%	
		貿易輸入	石油製品	長期契約	* 安定性確保
			原油	市場調達	
	備蓄	資源温存 施設備蓄	石油製品	長期契約	* 国内精製による経済、 社会効果の確保
				市場調達	
			国家備蓄	原油	* 日本85日
自強対策 ↓ 石油需要の 抑制対策	省石油	技術的	原油開発、輸送、石油精製段階での省石油 発電、熱供給における転換効率向上による省石油 輸送部門における燃費向上による省石油 産業部門、民生部門における省石油		
		構造調整	石油多消費産業の抑制	公共交通機関の整備	
			交通体系の合理化	石油系車種構造の調整	燃料別 排気量別
			水不足と安全保障	グリーン自動車の促進	ハイブリット、電気、ガス 燃料電池
	石油代替 エネルギー	税制、価格 生活様式			
		液化	石炭	* 技術・経済性、環境問題、水不足問題	
			天然ガス	* 技術・経済性、資源問題	
			バイオマス	非食糧系	* 技術・経済性
		その他		食糧系	* 技術・経済性、食糧問題
			石炭	* 環境問題	
			天然ガス	* 資源問題	
			再生可能 水素	* 技術・経済性	
			石炭など化石燃料系		* 技術・経済性、環境・資源問題
			再生可能エネルギー系		* 技術・経済性
同盟 対策	AEEA(アジアエネルギー環境機構)の設置、IEA(国際エネルギー機構)との協調 北東アジア諸国との協調: ①開発・市場調達・インフラ整備の協調 ②共同備蓄体制の構築				
環境 整備 対策	石油輸出国への協力、開発輸入の相手国への協力 輸送航路の確保、輸送インフラの整備 脱石油化社会への移行				
国際石油安全保障体制の形成への積極的な参画				石油資源国、地域の安定の促進	

注:①太字は特に重要な対策分野。

②* は理由、問題点など。

例: 石油安全保障対策の枠組み: 多様な供給側対策選択肢

自強 対策 ↓ 石油 供給 の 安全 対策	国内資源	探査促進	資源温存による備蓄	* 資源国の施設備蓄が少ない。英57、米74日。日163日	
			生産維持・拡大	* 価格競争と社会コスト	
	海外資源	開発輸入	原油	* 資源を海外から、精製は国内で。原油輸入に占める 開発輸入比率: フランス77%、イタリア35%、ドイツ22%、日15%	
			石油製品		
		貿易輸入	原油	長期契約	* 安定性確保
				市場調達	
			石油製品	長期契約	* 国内精製による経済、 社会効果の確保
				市場調達	
	備蓄	資源温存 施設備蓄			
			国家備蓄	原油	* 日本85日
		民間備蓄		石油製品	
				原油	* 日本37日
				石油製品	* 日本41日



例：輸送部門のエネルギー・環境総合戦略

- ・公共交通手段の拡充
- ・燃費向上
- ・構造調整
- ・道路整備、交通管理の強化
- ・燃料品質改善
- ・グリーン自動車戦略

中国の（エネルギー、環境、経済発展を考慮した）自動車戦略

関連公文書：経済社会発展計画、科学技術発展計画、自動車工業計画、エネルギー計画、機動車(自動車)排ガス污染防治技術政策(1999)、軽油車排ガス污染防治政策(2003)、自動車工業産業政策(1994、2004)、国家863計画電動自動車（ハイブリット車、燃料電池車を含む電気自動車）重大プロジェクト(2001)、など

- ＜ポイント＞
- ①石油系自動車は短期、中期的に主流
 - ②石油代替燃料系クリーン自動車は適材適所
 - ③**中長期は燃料電池自動車**。純電気自動車、ハイブリット車は適材適所。

＜視点＞ 自動車の特性、中国の位置、戦略目的、戦略目標、戦略手段

☆有人宇宙飛行のような成功があるか？「蛙跳び」できるか？

燃料電池自動車「超越1号」(2003/8)

車体重量：1.6～1.7t	燃料電池：40kW	加速度：80km/hまで14秒
最高時速：110km	連続走行距離：210km	

燃料電池自動車（上海）「超越-荣威」(2006/12/13)

加速度：100km/hまで15秒	
最高時速：150km	連続走行距離：300km

燃料電池単価1万元(15万円)/kW、容量50kW乗用車総コスト70～80万元(1千万円)、
2010年までに、単価0.4万元(6万円)/kWへ

2.3 環境対策について

2.3.1 何故悪化を食止められないのか？

- 「経済優先説」 (+)先進国が歩んできた途、下級組織、地方ほど経済優先
(-)中国の取り組みを説明できない
- 「高度成長説」 (+)圧縮型工業化、爆発的都市化、大量消費社会の突入が環境問題を引起しやすい (-)グリーン技術導入、環境意識向上への効果、シンガポール、中国深圳市、大連市など成功例の解釈
- 「途上国制約説」 (+)技術、資金、等諸制約の存在
(-)環境悪化を正当化しかねない

★「環境保護システム説」 環境保護システムの欠陥 (李99年、中国社会科学院01年)

例1: 対策システムの問題 ⇒ 課徴金を払った方が得

- ・環境設備が1/3正常稼働、1/3全く稼働せず、1/3正常でない(1996年)
- ・課徴金が汚染処理技術に使用可能、クリーン技術に使えず

例2: 監督システムの問題 ⇒ 予算権と人事権が地方政府にあるため、環境行政が機能する保証がない ・国民参加が制限されている

資金調達可能量はGNP比1.22%、実績は0.74%、漏れは0.48% (1991-94年)

<例> 硫黄酸化物対策に関する日中比較

—本節は李・戴論文、エネルギー経済、2000年3月号などを参照

	前←公害・環境法制定→後	
日本	1960-67	1967-96
SO2排出量年平均伸び率	8.7%	Δ 5.8%
経済成長率	8.1%	4.4%
排出量のGDP弾性値	1.07	Δ 1.34
中国	1971-79	1979-06
SO2排出量年平均伸び率	6.5%	3.5%
経済成長率	5.9%	9.8%
排出量のGDP弾性値	1.09	0.36

何故日
中でこれ
ほどの
差が出
たのか？

硫黄酸化物汚染対策に関する日中比較

日本

中国

環境対策、監督システム

環境基準規制

ある

ある

濃度規制

1967年まで

1997年まで

特定地域での総量規制

1968,70,74以降

1998年以降

燃料規制

1971年以降

特定地域、曖昧

排出量課徴金

なし

あるが、低すぎ

脱硫装置取り付け義務

なし

あるが、守らない

行政監督、社会監督能力

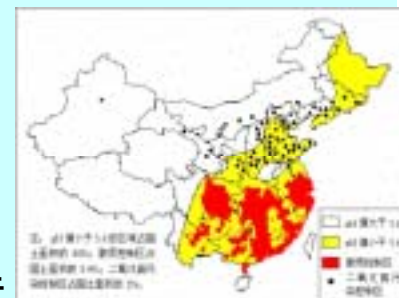
強い

弱い

(結果として規制の実効性)

高い

低い



エネルギー環境政策

省エネルギー対策

1979年法制定

1986年条例、97年法制定。

化石燃料低硫黄化対策

1969年閣議

具体性欠く。2003～05年効率低下

95年大気法、96年石炭法で規定。

具体性欠く。

燃料転換対策

1974年以降

石炭中心を堅持、2006年再生可能エネルギー法施行

エネルギー行政

資源エネルギー庁1247人

国家発改委能源局30～50人程度か

十次五か年計画のSO₂削減目標は実現できなかった

	実績		「十五」計画達成状況		実績	「十一五」計画達成状況	
	2000年	2005年	2005年目標	2005年/目標	2006年	2010年目標	2006年/目標
	(万トン)	(万トン)	(万トン)	(%)	(万トン)	(万トン)	(%)
二酸化硫黄排出量	1,995	2,549	1,800	141.6	2,589	2,294	112.8
鉱工業排出源計	1,613	2,168	1,450	149.5			
生活排出源計	383	381	350	108.8			
粒子状物質排出量	2,257	2,094	2,000	104.7			
煤塵排出量	1,165	1,183	1,100	107.5			
鉱工業排出源計	953	949	850	111.6			
生活排出源計	212	234	250	93.4			
鉱工業粉塵排出量	1,092	911	900	101.2			

(出所) 環境関連五ヵ年計画、環境状況公報各年版、統計公報各年版などにより李が作成。

中国の工業部門と火力発電部門の二酸化硫黄排出量、脱硫率の推移

	工業部門				火力発電部門			
	発生量 (万トン)	排出量		脱硫率 (%)	発生量 (万トン)	排出量		脱硫率 (%)
		排出量	脱硫量			排出量	脱硫量	
2000	2,206.4	1,612.5	593.9	26.9	794.6	720.0	74.6	9.4
2001	1,989.7	1,566.6	423.1	21.3	725.6	654.0	71.6	9.9
2002	2,259.8	1,562.1	697.7	30.9	751.5	666.8	84.7	11.3
2003	2,540.8	1,791.6	749.2	29.5	899.5	802.6	96.9	10.8
2004	2,636.3	1,746.3	890.0	33.8	1,169.3	994.9	174.4	14.9
2005	3,068.3	1,980.5	1,087.8	35.5	1,427.9	1,167.2	260.7	18.3

出所: 2003年までは胡秀蓮「中国電力生産及環境問題」中国能源、Vol.27, No.11, 2005年11月号、2004年以降は中国統計年鑑により、李が作成。

「石炭火力脱硫電力価格と脱硫施設運転管理弁法(試行)」(2007/5/29)による原因分析:

- ①脱硫装置の装備率が半分以下、②正常稼働率が低い、③運転コストを回収できない、
④脱硫装置産業の過度低価格競争 ⇒規制・管理の強化、環境コスト内部化が不可欠

2.3.2 環境保護システムの再構築

- 行政監督能力の増強が優先課題

地方環境保護局の人事権、予算権を地方政府から国家環境保護総局へ。

環境省庁だけではなく、発展改革委員会、物価局、業界団体などが共同監督

☆2006年から、地域に国家環境保護総局の支分局として駐在所を設置

- 対策システム改革の断行

汚染物質課徴金単価の引き上げ ☆SO₂課徴金0.63元/kg→2010年倍へ

単一汚染源徴収から全汚染源徴収へ

総量規制の厳格化と排出量取引の導入へ ☆割り当て、一票否決制度

- 情報公開と教育の促進

- 政治体制改革⇒国民参加の促進、社会監督の強化

- 経済体制改革⇒経済手法中心の対策システムの機能基盤の強化、環境意識の向上、保護能力の増強、など

- エネルギー需給政策の転換 ☆供給偏重→省エネ、自然エネへ

★国際協力の促進:

システム構築のノウハウ伝授、人材養成

低コスト型環境技術の開発・普及、...

3、日中協力について 3.1 相互協力が重要

日本など国際社会への影響

☆問題意識1 脅威として懸念される国際社会への三つの影響

- ①エネルギー供給不足⇒国内経済(外資系企業をも含む)の減速⇒世界経済への影響
 - * 中国は日本の最大貿易相手国
 - * 中国は「工場」と「市場」として、世界経済に組み込まれ、牽引車
- ②エネルギー供給の海外依存度上昇や石炭輸出の減少
 - ⇒a、世界エネルギー市場の需給逼迫、価格高騰 b、地政学上の世界エネルギー地図の塗り替え
- ③エネルギー消費増大に起因する国内環境問題、越境汚染問題、地球環境問題の深刻化による中国および世界の持続可能な発展基盤の弱体化

☆⇒中国のエネ・環境問題の解決は

日本のエネルギー安全保障、安定発展など国益にも寄与

☆問題意識2 北東アジア諸国は程度の差、問題解決の優先順位こそ異なるが、共通問題を持っている。「一国主義」が限界。

- ①エネルギーをはじめとする鉱産資源制約と大量消費に起因する資源安全保障問題。
- ②大気汚染、酸性雨汚染、固体廃棄物処理問題。
- ③地球温暖化の主因物質であるCO₂の排出抑制問題。
- ④アジア経済圏が形成されていなく、域内優位性を国際競争力に結び付けられず、EU, NAFTA などに対抗できない。
- ⑤「一国主義」では、問題解決が困難、コストが高い。エネルギー安全保障、CO₂削減など

☆問題意識3: 解決手段の比較優位性は日韓と中国の間に存在。

☆問題意識4: エネルギー共同体をはじめとする東北アジア域内協力は持続可能な発展に必要(例えば日本NIRA、中国社会科学院日本研究所、など)

	日本・韓国 → 共同体 ← 中国		
省エネ技術 汚染物質除去技術 廃棄物処理・再利用技術 資金力 市場容量	比較優位	比較優位	比較劣位
人件費 コスト競争力 エネルギー資源	比較劣位	比較優位	比較優位

市場拡大、コスト逡減⇒日本の省エネ・環境対策技術の先進性、関連産業を維持

3.2 「戦略的互惠関係」の構築へ動き出す

★首脳相互訪問(安倍前総理06/10訪中、温総理07/4訪日、福田総理07/12訪中)、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

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能源研究所
6	中国海洋石油総公司与三井物産間の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 中国海洋石油総公司

出所:各種資料に基づき李が作成。

第2回フォーラムで合意した10協力プロジェクト(2007/9、北京)

- ①石炭火力発電所の省エネ・環境診断及び技術改善事業
(日本側):財団法人石炭エネルギーセンター、国際協力銀行
(中国側):中国電力企業連合会

●中国の既設石炭火力発電所を対象に、効率向上と環境改善に向けた設備及び運用上の改善提案を診断に基づいて行い、クリーン開発メカニズム(CDM)化を含めた金融面での支援について検討する。

- ②その他9案件(日本側参加企業・団体)
・紡績工場の省エネ改善(九州電力)・下水汚泥、都市ゴミ、未利用バイオマスの有効利用(日揮)・雲南省鉄鋼、化学工業の省エネと余熱余圧利用(日立など)・省エネ設備ネットワークの研究開発(松下)・日中間の循環型都市に関する協力の推進(北九州市)・排熱発電に合併企業設立(カワサキプラントシステムズ)・金融スキームによる省エネと環境改善の推進(みずほ銀行など)・日本の化学産業の省エネ・環境技術による協力(社団法人日本化学工業協会)・省エネ支援サービスの推進(ESCO推進協議会)

出所:「第2回日中省エネルギー・環境保護総合フォーラム」資料などにより李が作成。

A 安全保障協力: 備蓄・内外資源開発・輸入交渉、・・・

B 技術協力: 省エネ・新エネ・環境保全、先端技術の共同開発、・・・

●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協力

●日本の省エネ効率是世界一、国内環境が急速に改善

⇒体系的な研究(日本の経験の理論化)が必要

★至急の研究課題として展開中!!★

3.3 更に推進する余地も大きい

★技術協力の例

日本の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

●中国側の認識: 品質はよいが、コスト高。導入後のケアや人材育成などが手薄

⇒中国で支払い意志額 (Willingness to Pay) を調査

⇒日本側が現地適合の共同開発、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

<< デメリットを考えよ >>

☆欧米は競争相手 ⇒ 売り惜しみは市場を失う

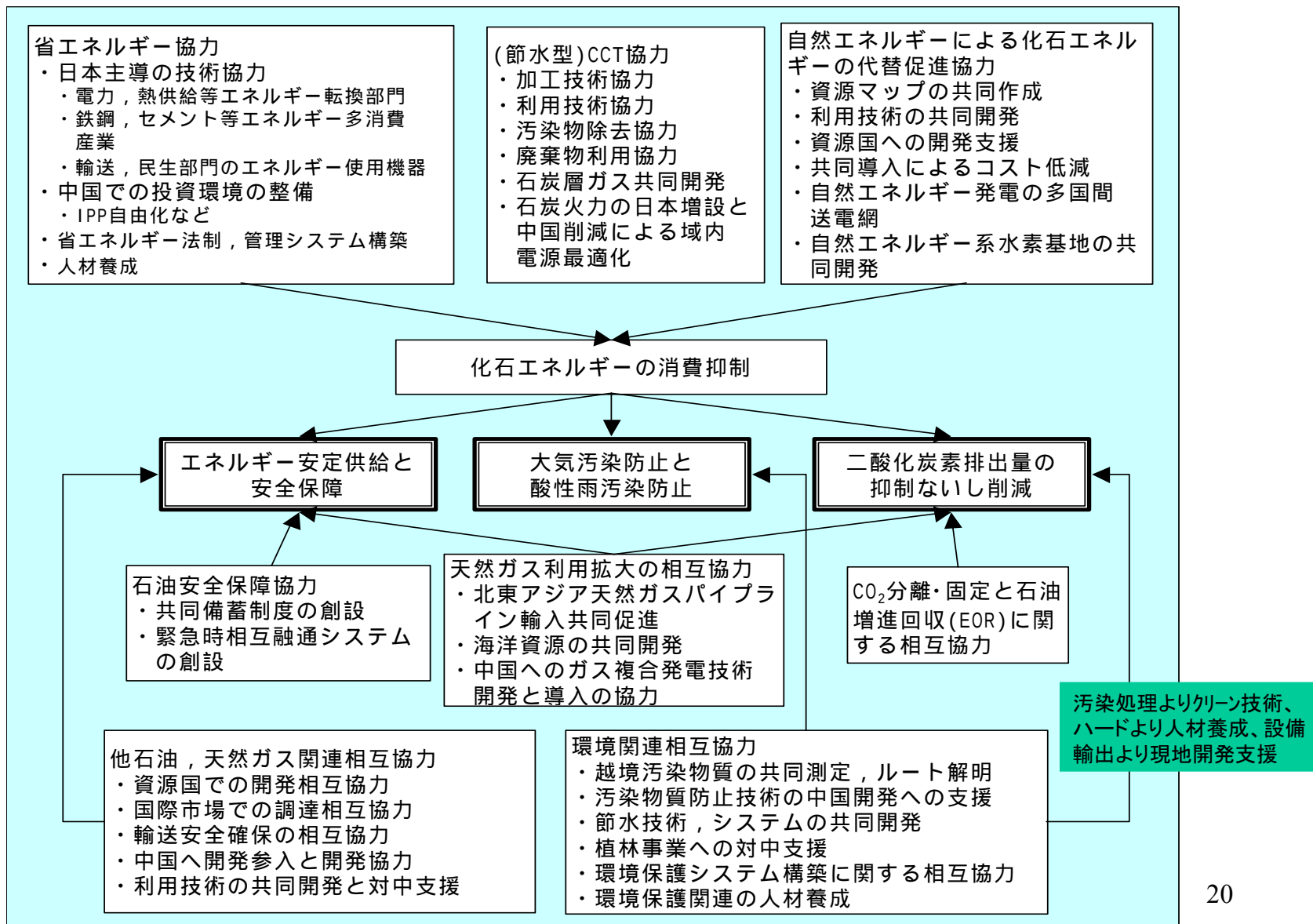
☆日中間の技術格差が縮小しつつある ⇒ 中国の技術進歩を侮るべきではない

☆産業衰退の防止、技術優位性(日本にとっての資源)の維持は、売れること、市場があることが前提

⇒技術移転は国際貢献や温暖化防止に寄与するだけでなく、日本の技術を受け入れる市場を創出することなので、日本の産業振興と技術優位性の維持にも必要だ
というプラス思考が必要

★★★08年4月胡錦濤主席訪日への期待: ◎石炭ガス化複合発電(IGCC: 日本07/9実験運転、中国2010年実験運転見込み)など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 ◎最先端技術(FCV等)の共同開発、...

3.4 相互協力が必要な分野: ビジネスチャンスとリスク



例: 石油代替エネルギー開発のビジネスチャンスとリスク

政府方針: **開発を慎重に推進**

第11次5カ年規劃(2006～2010年)における中国のエネルギー戦略案(2005/10, 2006/3)

目標: 安定的、経済的、クリーンなエネルギー供給体系を構築すること

戦略①<需要側>: **省エネを最優先**

戦略②<供給側>: 国内に立脚し、石炭を基礎にエネルギー構造の多様化を図る

- ・石炭: 大型基地の建設、石炭層ガスの利用、炭鉱と発電所(山元発電)の共同経営
- ・石油天然ガス: 国内探査と開発の強化、海外開発の拡大、戦略備蓄能力の増強、石油代替エネルギーの開発 ←
- ・電力: 大容量高効率の石炭火力の最適発展、生態保護を考慮したうえでの水力開発、原子力の積極的発展、電網建設の強化、西部から東部への送電(西電東送)の拡大
- ・再生可能エネルギー: 風力、太陽エネルギー、バイオマスエネルギーなどの発展を加速する

ポイント

- ①石油代替燃料の基準を制定し、石油代替エネルギーを**積極的**に発展
- ②石炭化工の発展、石炭ベースの液体燃料の開発、石炭液化モデルプロジェクト建設の**秩序のある推進**を通じて、石炭の深度加工・高付加価値化(転化)を促進する
- ③燃料エタノールの生産能力を拡大
- ④バイオディーゼルの生産能力を拡大

＜例＞ 石炭系石油代替エネルギー開発における リスクのチェックポイント

①技術リスク

コストを低減できるか、石炭転換効率を上げられるか、節水できるか、汚染物を処理できるか、など

②市場リスク

品質や価格などで、他の製品と競争できるか、使用環境(基準、インフラ、機器など)が整備できるか、など

③原料リスク

石炭が安定供給(十分な量と合理的で安定的な価格)できるか

* 中国の石炭資源は豊富だが、有限！

* 石炭価格は原油価格と連動する

* 環境コスト内部化や人件費向上、資源枯渇などで中国国内の石炭価格が上昇傾向にある

④水資源リスク

石炭採掘時の水源保護問題、加工時の水確保問題、用水価格の上昇問題

⑤環境リスク

水源破壊、生態保護問題、汚染物質の処理問題

⑥制度、政策リスク

⇒ビジネスチャンス(大きい) = f{リスク(小さい)} 減少関数！

★リスクマネジメントが重要

3.5 地球温暖化防止協力: ポスト京都の枠組み設計

●1992年国連気候変動枠組み条約で「共通だが差異ある責任」原則

●1997年京都議定書で、削減義務を先進国に課す形で具体化

⇒中国やインドなど途上国の排出量が急増、共通責任が問われた

⇒先進国では、2020年までに20%削減を掲げたEU、議定書離脱の米国や豪州、成果のきない国々も

⇒ポスト京都の枠組みは、責任の差異化と共通性を両立させる「全員参加型」

× 京都議定書方式は難しい。明白な根拠がない

全員参加の意味では、？ 米国主張のGDP当たり排出量の抑制や、途上国の行動計画を国連が追認するなど、多様な指標による柔軟な枠組みもあるが、公平性や温暖化防止効果などに疑問

⇒★一人当たり排出量を基準とする枠組み。この指標は、経済発展水準、エネルギーの消費量や構造と利用効率、温暖化問題の責任の差異性と防止責任の公平性などを最も総合的かつ明白に反映できる

◎ 人権重視を体現 ◎ 途上国にとって、削減すれば、売れる量が多くなるので、対策のインセンティブ ◎ 一方、自助努力で達成困難な国からの技術移転や取引代金の支払いで途上国の持続可能な発展を自発的に促進

日本のメリット: ★世界一の省エネ技術を世界中に売れ、技術優位性の維持と排出量取引に必要な原資も調達、★リーダーシップの確保、★政府提唱の2050年世界排出量半減の地球温暖化防止戦略も実現可能

⇒07/4日中首脳間で「両国が2013年以降の「実効的な枠組みの構築」への積極的参加」を合意。⇒共同提案に結び付くか？

中国のポスト京都議定書の枠組み作りへのアプローチ(李の個人見解)

	京都議定書 2008～12年	ポスト京都議定書 2013～17年 2018年以降	
EU	議定書順守	議定書方式	
日本	目標達成困難		
米国	議定書離脱		
露など市場経済移行国	議定書順守		
中印など途上国	削減義務なし		
中国	省エネなどによる国内計画としての間接的自主規制	省エネなどによる国内計画としての間接的自主規制(15%)	国連承認のGDP原単位式炭素排出量抑制(30%)
		国連承認のGDP原単位式炭素排出量抑制(60%)	1基準2同等による目標設定(10%)
		1基準2同等による目標設定(5%)	目標年次一人当たり排出量同等の基準による目標設定(55%)
		目標年次一人当たり排出量同等の基準による目標設定(15%)	その他基準による目標設定(5%)
		その他基準による目標設定(5%)	
国連温暖化防止枠組みの特徴	京都議定書 限定的参加	柔軟性枠組み ほぼ全員参加	共通の枠組み 全員参加

一人当たりCO₂排出量

先進国

途上国

世界平均: 1.14

中国: 1.01

米国: 5.45

日本: 2.73

中国: 0.704

2004

20XX

2050

「1基準2同等」の中国政府案

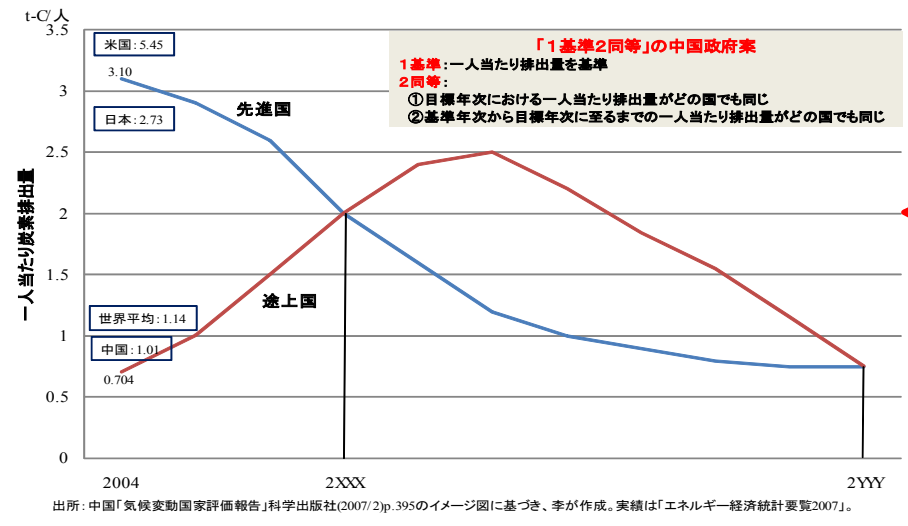
1基準: 一人当たり排出量を基準

2同等:

① 目標年次における一人当たり排出量がどの国でも同じ

② 基準年次から目標年次に至るまでの一人当たり排出量がどの国でも同じ

出所: 中国「気候変動国家評価報告」科学出版社(2007/2)p.395のイメージ図に基づき、李が作成。実績は「エネルギー経済統計要覧2007」。



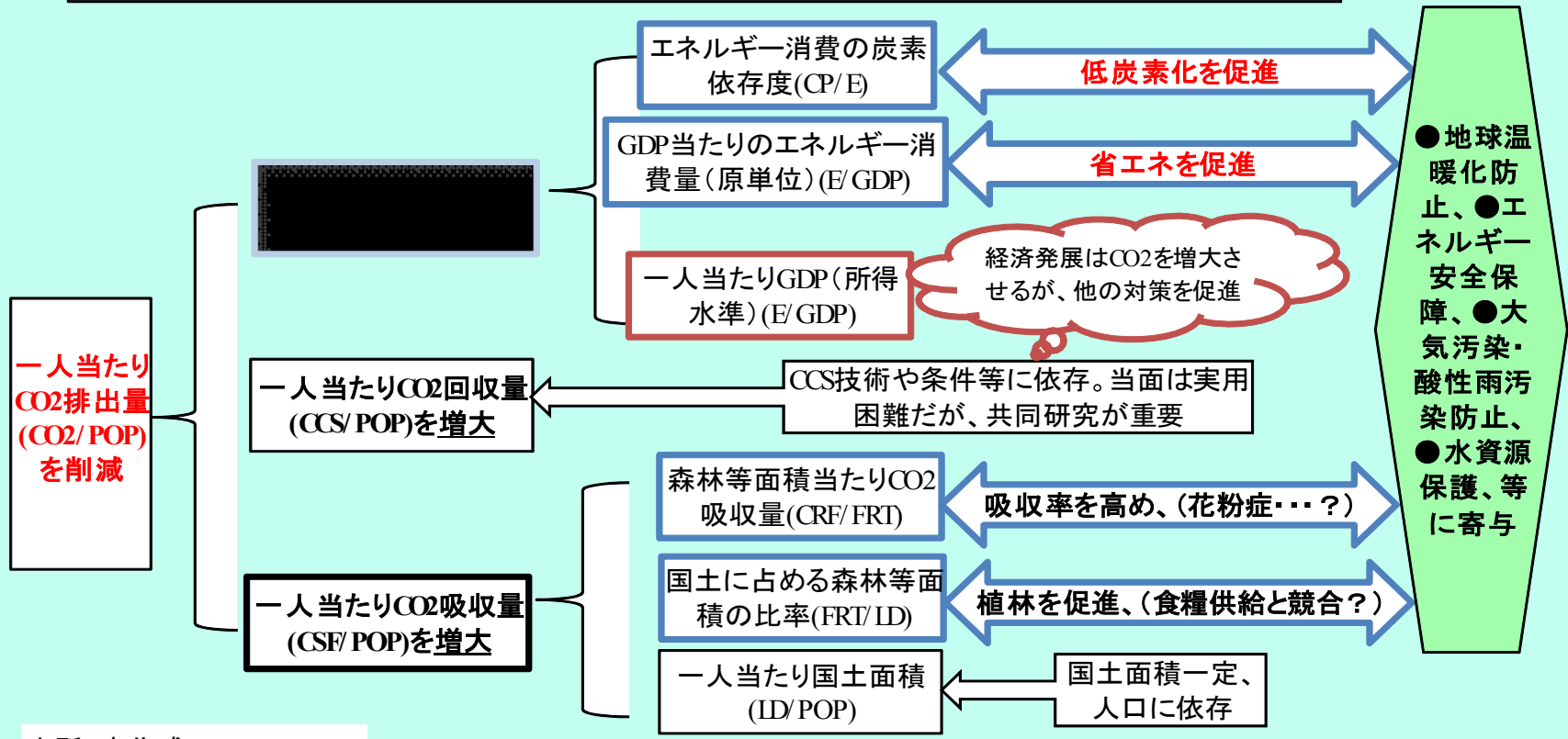
出所: 各種資料などにより、李志東が作成。
注: 括弧内の数字は出現可能性を示すものである。

★IPCC議長パチャウリ氏、ドイツ首相メルケル氏も「一人当たり排出量の概念を重視すべき」と発言(例えば、日本経済新聞2007/10/22、朝日新聞2007/10/22)

3.6 「アジアエネ・環境機構(AEEA)」が必要

$$(CO2/POP) = \{(CP/E) \times (E/GDP) \times (GDP/POP)\} - (CCS/POP) - \{(CRF/FRT) \times (FRT/LD) \times (LD/POP)\}$$

CO2:CO2排出量、CP:CO2発生量、CCS:CCSI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: 李作成

★提案: 日中主導で、エネルギー・環境問題・協力を効率的かつ総合的に取り扱う
アジアエネルギー環境機構(Asia Energy & Environment Agency)
の設置を。共同体形成への布石にもなる。

付録: 経済・エネルギー・環境の動向

★ 経済成長に関する見方

実績は1980-2007年9.9%、2003年以降5年連続10%以上

●「第11次五ヵ年計画」目標: 2006～10年7.5%、期待値

☆もっと高くなる。例えば、能源局は8.5%を想定

李の見通し (2004-30年): 基準6.5% (04-10年: 9.7%、10-20年: 6.1%、20-30年: 5%)、

高成長7.6%、低成長5.4%

★ エネルギー需給の動向

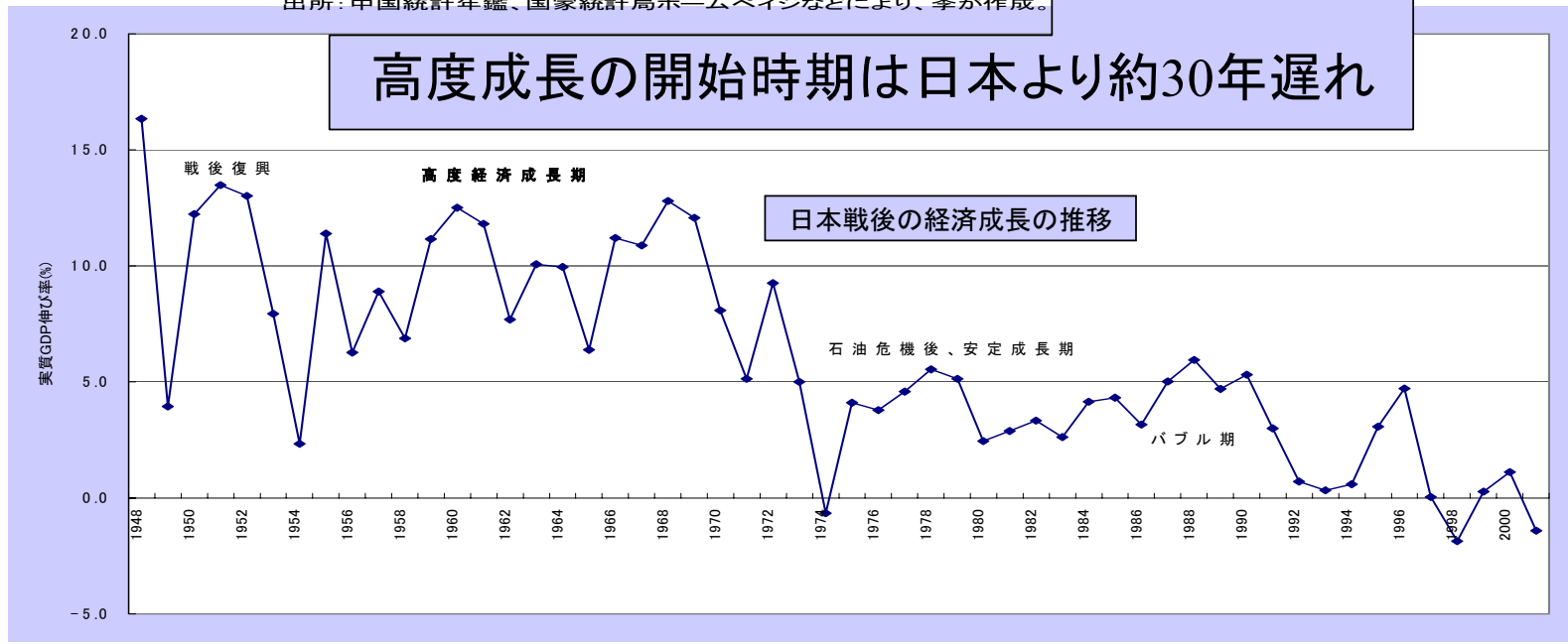
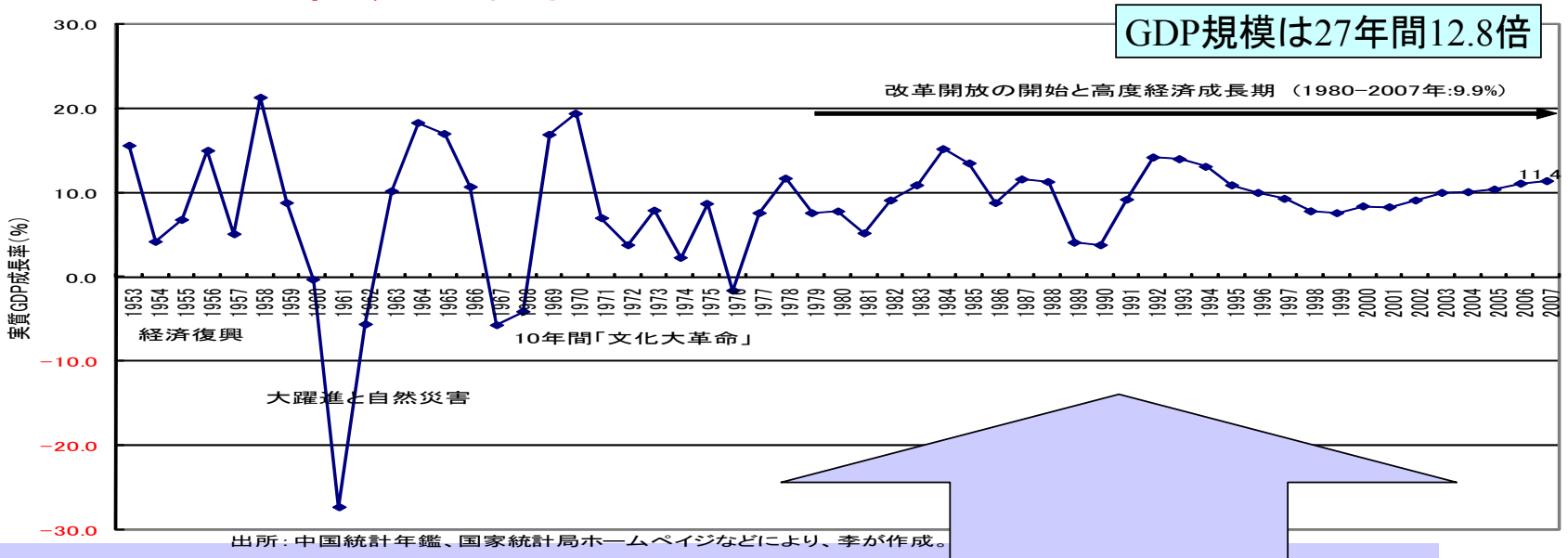
●需要は急増: 2005年15億TOE⇒ **2030年33億TOEへ**

●生産は資源、輸送力、環境、水、食糧制約などで限定的
⇒☆エネルギー安定供給、安全保障問題がさらに深刻化

★ 環境問題の動向

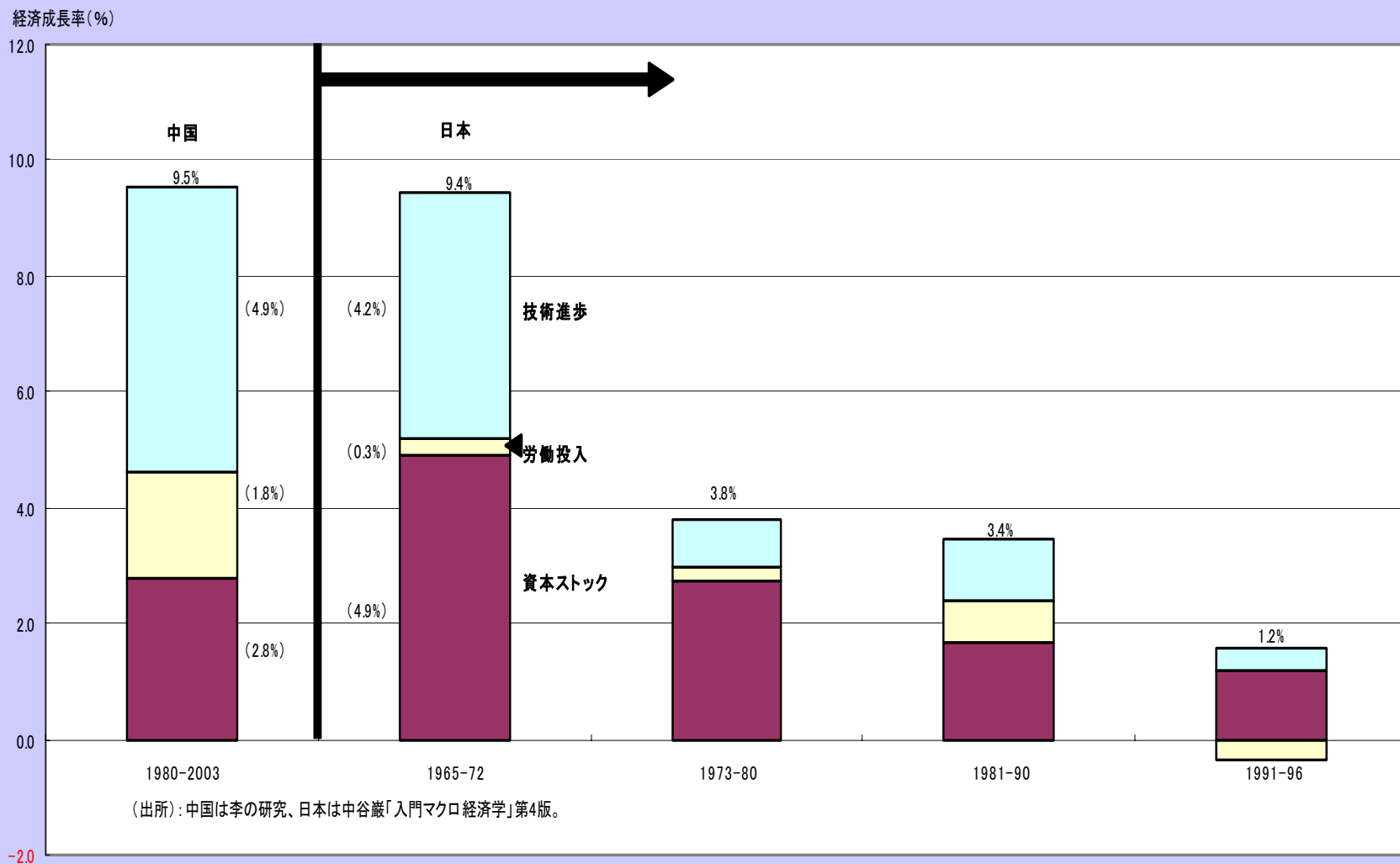
●石炭中心の化石エネルギーからの急速な脱却が困難
⇒大気汚染、酸性雨汚染、CO2排出量の急増が顕在化

1.1 マクロ経済の現状：高度経済成長の真っ最中



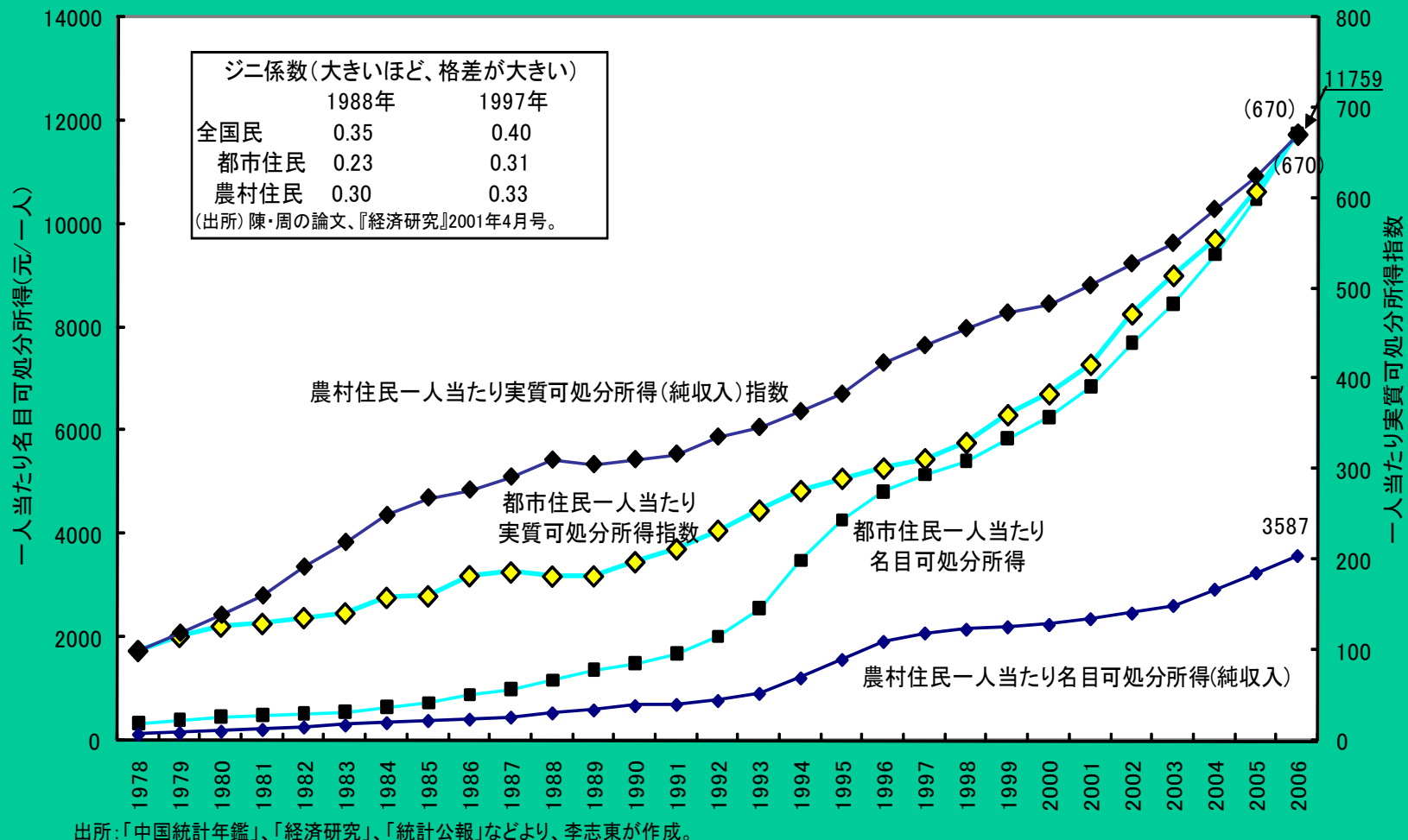
技術進歩の貢献が最も大きい

経済成長要因に関する日中比較



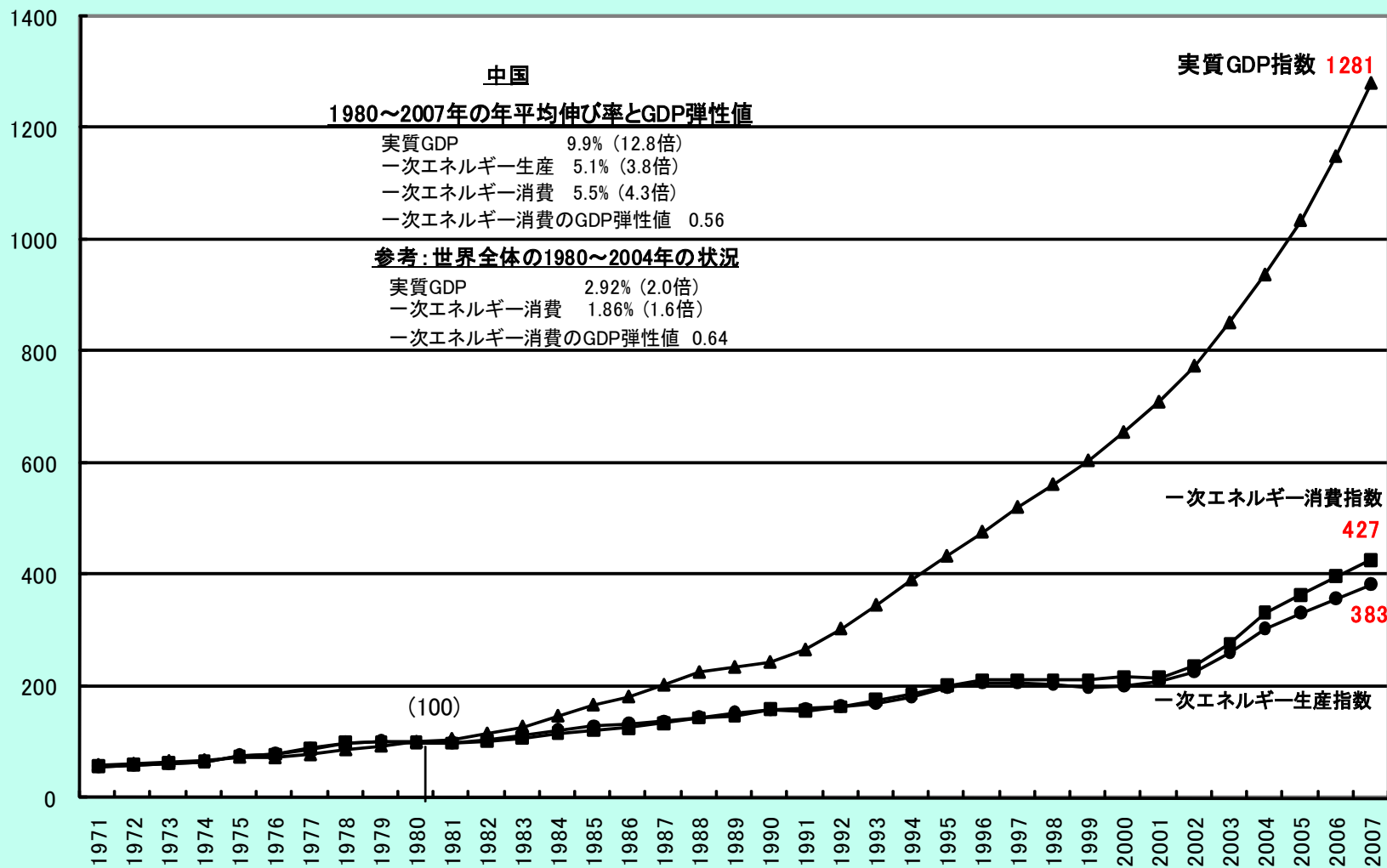
所得格差問題: 格差は拡大したが、各グループの所得水準が共に底上げ!!

中国の都市住民と農村住民の所得格差の問題



1.2 エネルギー需給の現状: 消費急増と安定供給問題の顕在化

指数(1980年=100)



出所: IEA統計、「中国統計年鑑」、「中国国民経済と社会発展統計公報」、「エネルギー経済統計要覧」等により、李志東が作成。07年は速報と推定値。

・消費量と生産量がともに世界2位の需給大国 ・純輸入国

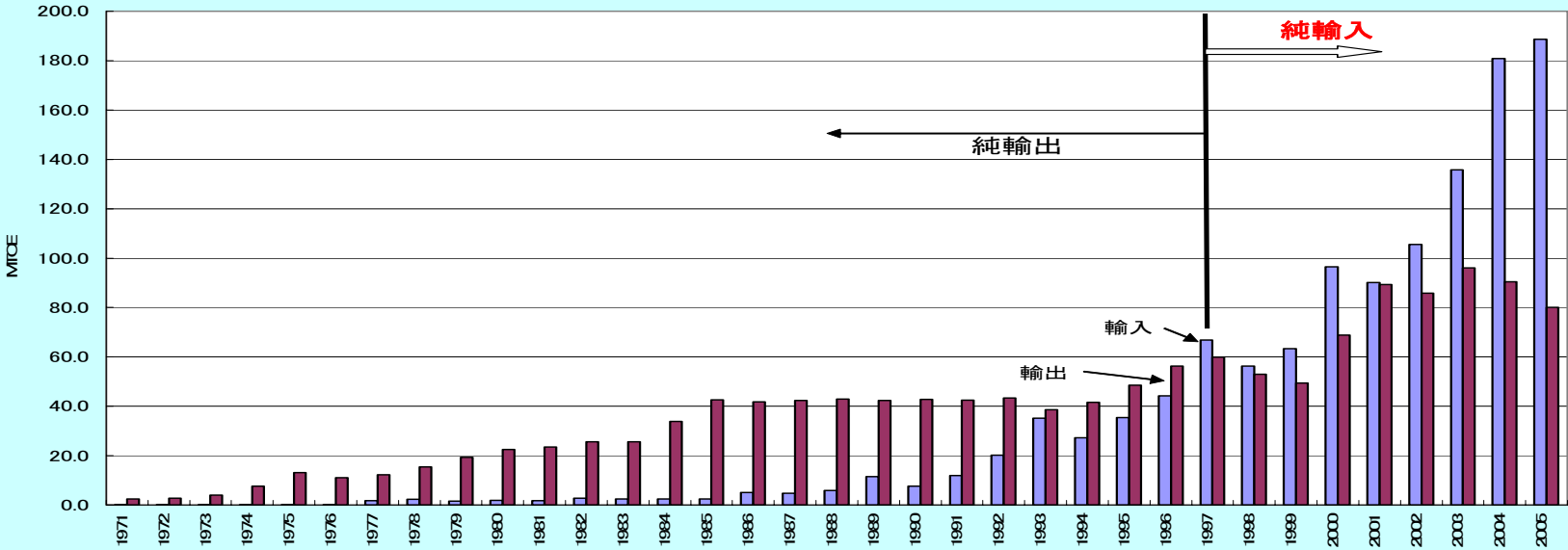
エネルギー消費上位6カ国の需給の特徴(2005年)

消費 順位	国名	一次エネルギー消費		一次エネルギー生産		自給率 (%)	エネルギー需給 の特徴
		(MTOE)	(%)	(MTOE)	(%)		
①	米国	2,340.3	23.0	1,630.7	16.0	69.7	需給大国、純輸入大国
②	中国	1,511.6	14.8	1,417.4	13.9	93.8	需給大国、純輸入国
③	ロシア	639.8	6.3	1,177.9	11.6	184.1	需給大国、純輸出大国
④	日本	530.5	5.2	99.8	1.0	18.8	消費大国、純輸入大国
⑤	インド	379.2	3.7	260.9	2.6	68.8	消費大国、純輸入大国
⑥	ドイツ	344.8	3.4	134.5	1.3	39.0	消費大国、純輸入大国
世界全体		10,183.5	100.0	10,176.0	100.0	99.9	

(注) ①Non-OECDの「combustible and renewable energy」を除く。②自給率＝国内生産/国内消費。

(出所) IEA統計2007年版。

中国の一次エネルギー需給(輸出入)の推移



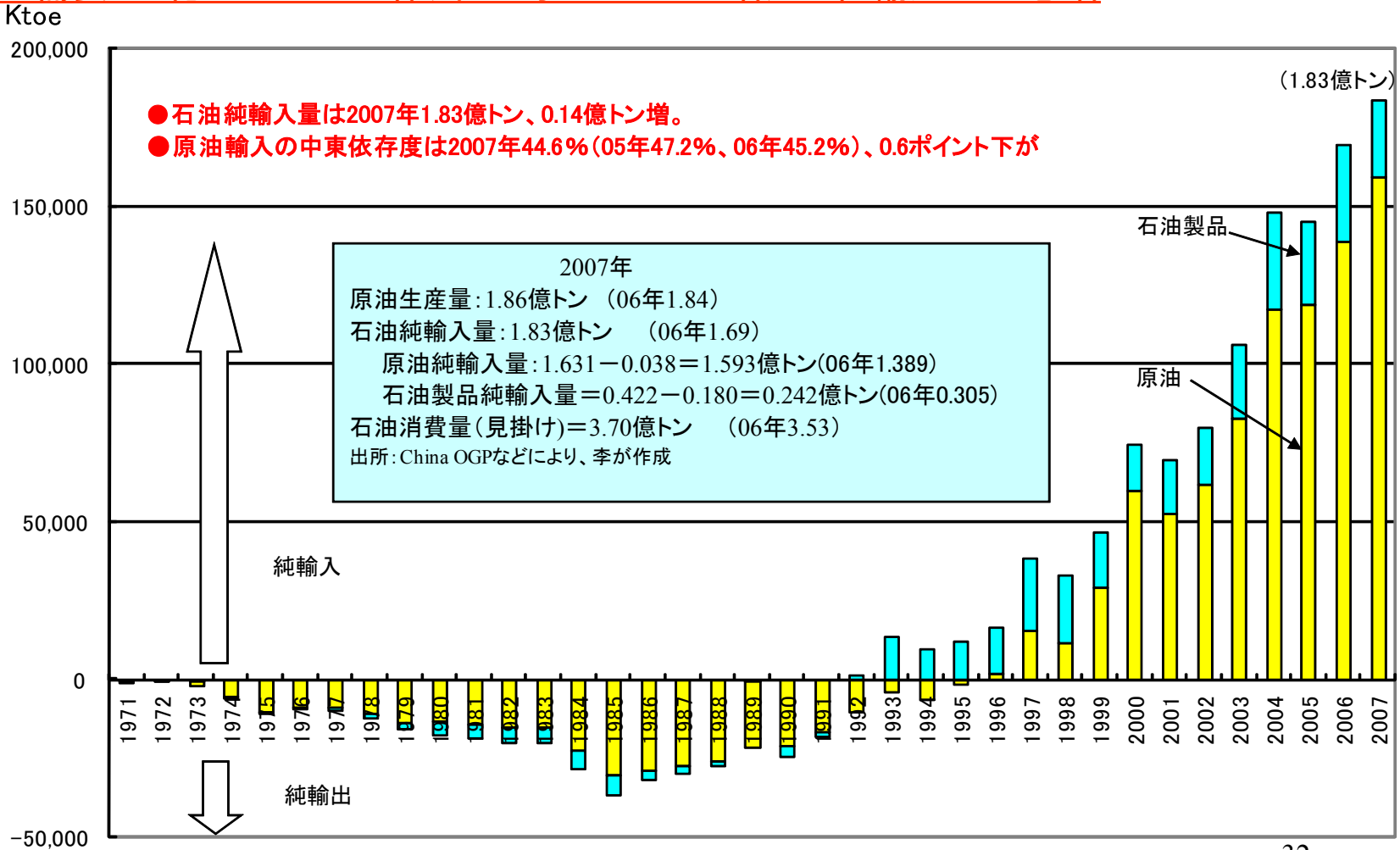
出所: IEA統計2006、中国統計年鑑2006により、李志東が作成。

・石炭は自給自足(07年215万トン純輸出) ・天然ガスは少量の輸入

☆石油が1993年より純輸入へ、純輸入量は2007年1.83億トン

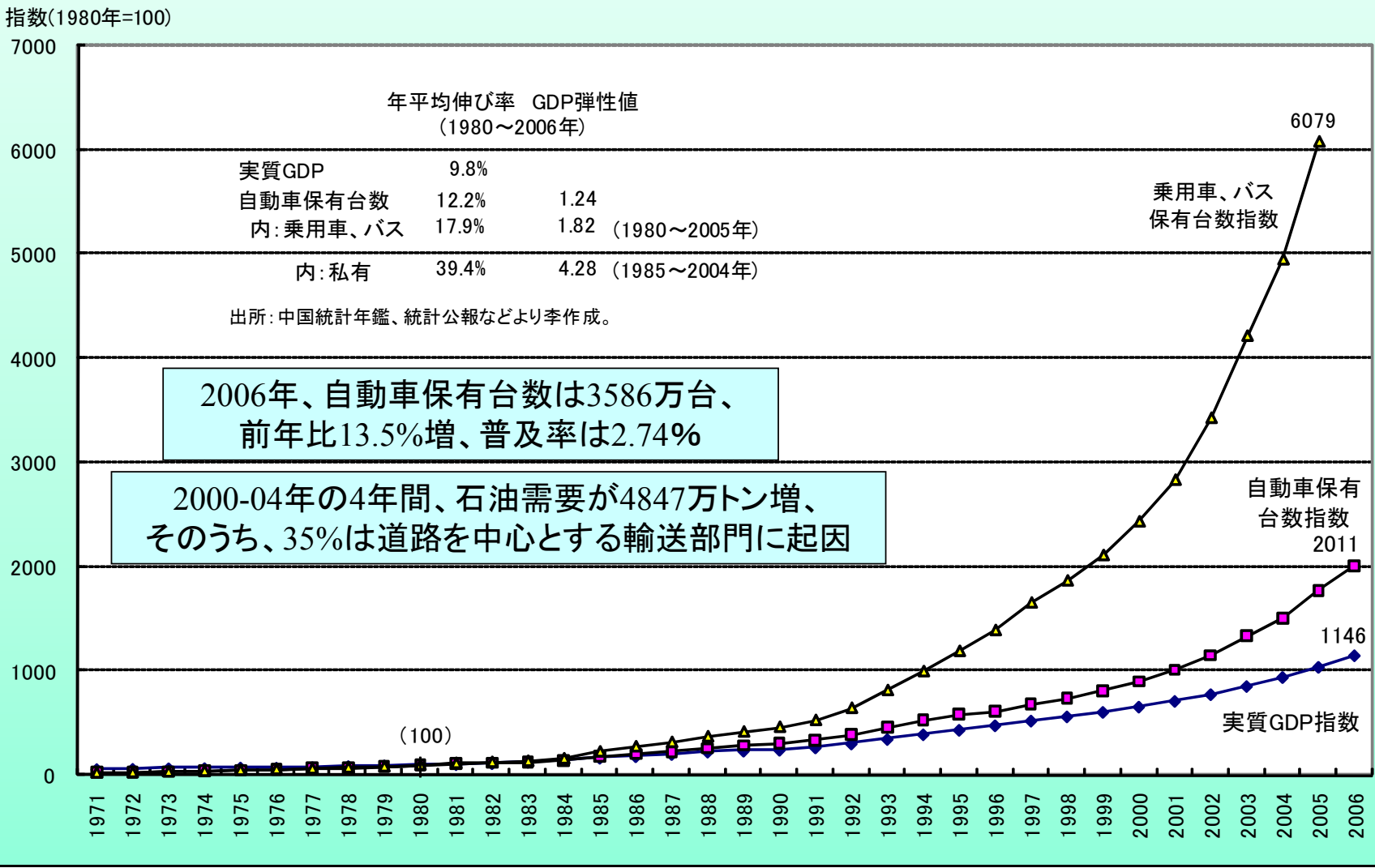
2000～07年の7年間、生産が2300万トン増(年平均330万トン増)

需要は1億4800万トン増(年平均2120万トン増) ⇒純輸入量が急増



出所: IEA, Energy Balances of Non-OECD Countries, 1971-2004; CHINA OGP各号、などに基づき、李志東が作成。

自動車普及が石油需要、純輸入量増大の主因の一つ



★省エネ潜在力が大：エネルギー利用効率が先進国7～8割

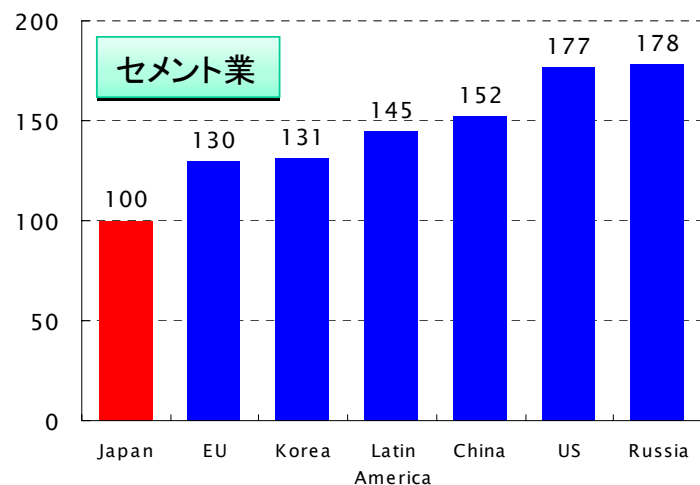
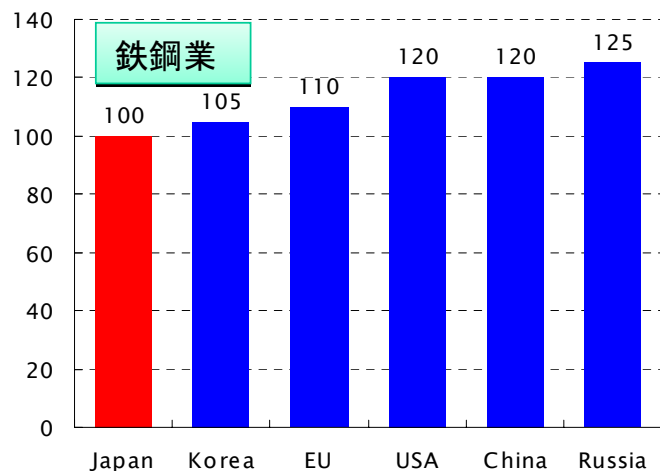
	物量指標のエネルギー消費原単位		中国/先進国	
	中国	先進国	原単位比	効率比
エネルギー消費のGDP原単位(TOE/千PPPTドル) (TOE/千ドル、為替レート換算)	0.185 (2003年)	0.145 (日本、2003年)	127.4%	78.5%
	0.840 (2003年)	0.120 (日本、2003年)	698.6%	14.3%
火力発電の発電端熱効率(gce/kWh) ①	349 (2004年)	299 (日本、2004年)	116.6%	85.8%
鋼材のエネルギー原単位(kgce/t) ②	705 (2004年)	610 (日本、2004年)	115.6%	86.5%
セメントのエネルギー原単位(kgce/t) ③	157 (2004年)	127 (日本、2004年)	123.6%	80.9%
板ガラスのエネルギー原単位(kgce/箱)	23.5 (2004年)	15 (2004年)	156.7%	63.8%
アンモニアのエネルギー原単位(kgce/t) ④	1314 (2004年)	970 (米国、2004年)	135.5%	73.8%
エチレンのエネルギー原単位(kgce/t)	1004 (2004年)	629 (2004年)	159.6%	62.6%
原油加工の総合エネルギー原単位(kgce/t)	112 (2004年)	73 (2004年)	153.4%	65.2%
紙、パルプのエネルギー原単位(kgce/t)	1.57 (1997年)	0.70 (1997年)	224.3%	44.6%
ガソリン貨物車燃費(ℓ/100km)	7.55 (1997年)	3.40 (1997年)	222.1%	45.0%
住宅暖房原単位(gce/(平方メートル・年))	25.3 (2000年)	13.51 (2000年、北欧)	187.3%	53.4%

注：①中国は6MW以上の火力、日本は9電力会社の火力。②中国は中型、大型企業、日本は全産業。

③中国は中型、大型企業、日本は全産業。④何れも天然ガスを原料とする大型企業。

出所：『中国能源五十年』、「能源政策研究」02/1、「中国能源」05/5、「国際石油経済」06/2などにより、李志東が作成。

生産量当たりエネルギー消費量



日本などの技術・システムを導入すれば、2～3割、3.0～4.5億TOEの省エネが可能！！

ほかに

- 石炭中心の需給構造: 石炭の比率は7割
- 石炭クリーン利用技術の開発と普及の遅れ
- 天然ガス、再生可能エネルギー開発利用の遅れ
- 立ち遅れる最終エネルギー消費の近代化
- エネルギー起因の環境問題: 大気汚染、酸性雨汚染、越境汚染、二酸化炭素排出量急増、水源破壊、...

課題

- 省エネの促進、再生可能エネルギー開発
- 石油中心のエネルギー安全保障問題
- 電力と石炭の安定供給、石炭クリーン利用

1-3 環境問題の現状(エネルギー起因を中心に)

(1) 政府の環境状況認識: 全体的改善は見られない

- 1979年 「環境保護法(試行)」制定、環境保護への取り組みを開始
- ~1996年 環境悪化が継続的に進行
「都市部を中心とする我が国の環境汚染は依然として進んでいる。同時に、環境汚染は農村部にも蔓延している。生態破壊は依然として拡大している」
- 1997年 「一部の地域で改善が見られる」
- 1999年 「全国における環境汚染の悪化趨勢は総体的にはじめて基本制御された。...、しかし、環境情勢は依存として厳しい」
- 2002年 「全国の環境質は基本的に前年水準を維持した。一部の都市で大気環境の質はある程度改善された。...。しかし、生態環境は楽観できない状況である」
- 2004年 「全国の環境質は基本的に安定している。...。酸性雨汚染はやや深刻化の傾向である。...」
- ☆ 2001-05年の総括:「環境汚染は加速、生態環境の悪化が続く。五ヵ年計画における汚染物質排出量の削減目標は達成できなかった」(2006年3月「国民経済と社会発展第11次五ヵ年計画綱要」。2007年11月「国家環境保護第11次五ヵ年計画」でもほぼ同様)

1-3 環境問題の現状(エネルギー起因を中心に)

(2) 大気環境

二酸化硫黄、煤塵、総浮遊粒子状物質排出量は高水準で推移。二酸化硫黄排出量は約2000万トン(02年1927万トン、03年2159万トン、04年2255万トン、05年2549万トン、06年2594万トン)、世界最大、日本の20数倍

2006年、都市部の国家環境基準(2級、居住に適切)の達成率は62.4%。

都市人口の37.6%(約2.2億人)が何らかの大気汚染にさらされている。

都市部で自動車排ガス汚染が顕在化

農村での工業化(郷鎮企業)、都市汚染源の移転などにより、大気汚染が農村部へ蔓延。

(3) 酸性雨と越境汚染

酸性雨汚染の範囲(張坤民他、1996年; 国家環境保護局、1996年; 各年環境状況公報)

	1985年	1993年	1990年代後半
面積(万平方キロメートル)	175	280	380
国土に占める比率	18%	29%	40%

酸性雨による越境汚染: 朝鮮半島へ、日本へ

日本海側(九州地域、新潟など)への影響が確認された

*市川/他1994、1995、池田/他1997a,b,c、佐藤/他1997、国立環境研酸性雨に関する研究グループ1997、ほか多数

*環境省酸性雨対策検討会第3次酸性雨対策調査(期間1993-97)発表(1999)

*日中韓第2回環境大臣会合時朱首相への表敬訪問(2000年、日本環境省ホームページ)

(4) その他環境問題

- ・**CO2排出量の急増**: 世界の18.1%(2004年)、米国(22.1%)に次ぐ (EDMC要覧、07年版)
- ・**水質汚染**: 7大水系の58.4%、27の重点湖・ダム^①の74%、が重度汚染(IV類以下)。47重点都市のうち、22が飲用水源が汚染されている(2004年)
- ・**水不足**: 657の都市のうち、400以上が渇水、110都市が深刻な渇水(2007年)

水資源量(兆トン=兆 m^3)=2.8124=(地表水)2.7115+(地下水)0.8288-(重複)0.7279

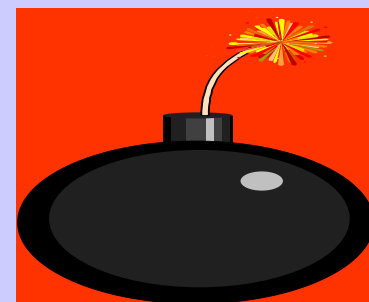
北方: 人口2/5、耕地3/5、石炭資源90%以上、水資源1/5

水資源の最大可能利用量(億トン=億 m^3)= 水資源量 $\times$ 35%~40%=7984~9125=約8555(平均、37.5%)

全国水資源利用状況(「中国水資源公報」)	1980	1997	2001
用水量合計(億 m^3)	4437	5566	5567
最大可能利用量に占める比率	52%	65%	65%

- ・**廃棄物**: 生活ゴミが都市を囲む
- ・**耕地**: 面積は世界の9.5%、減少傾向。土壌劣化
- ・**砂漠化**: 面積(2004年)は174万平方km、国土の18%。63%が20世紀後に形成。94%が人間活動による。
 ☆砂漠化面積は、90年代後半の年平均3436平方キロメートル増から、2000-04年の年平均1283平方キロメートル減へ。
- ・**砂嵐の越境汚染**:
 「中国+モンゴル+中央アジア」⇒朝鮮半島、日本

⇒中国の環境問題はすでに危機的状況



1.4 経済の中長期展望

☆経済成長 ⇒ ☆楽観的見通しが多い

	実績		中長期計画・見通し		
	1980-2006	2000-2010	2010-2020	2020-2030	2030-2050
総括範囲	9.8	5.1-7.0-8.9	4.0-6.0-8.0	3.9-5.1-6.3	3.2-3.4-4.8
中国課題組(1996/11)		8.0-8.2-8.6	5.9-6.0-6.4	4.4-4.6-4.8	3.2-3.4-3.6
中国工程院(1997/5)		8.0-8.3	5.9-6.1		3.3-3.5
中国能源研(1999/2,p289)		7.3	6.6	6.3	
中国能源研(2000)		7.2	6.2		
国務院発研中心(2003/11)		7.2	7.2		
国家信息中心(2003/12)		7.5	7.3	5.5	5.0→4.5
政府目標(2003/3)	GDP規模を2020年までに2000年の4倍		7.2	7.2	
第11次五ヵ年計画(2006/3)		(2005-2010) 7.5			
IEA(1998)		5.8	4.5		
IEA(2002)		5.7	4.7	3.9	
IEA(2004)		(2002-2010) 6.4	(2010-2030) 4.4		
IEA(2006)		(2004-2015) 7.3	(2015-2030) 4.3		
EIA/DOE/USA(2001)		(1997-2010) 5.1-7.4-8.9	4.0-6.5-8.0		
EIA/DOE/USA(2003)		4.5-7.0-8.0	3.5-6.0-7.0	(2020-2025)	2.8-5.3-6.3
李(2004/3)		6.2-7.8-9.0	5.0-6.6-7.7	4.0-5.5-6.5	
李(2007/7)		(2004-2010)	(2010-2015)	(2015-2020)	(2020-2030)
		9.2-9.7-10.3	5.5-6.6-7.6	4.3-5.6-6.9	3.7-5.0-6.3

注: 課題組は中国能源戦略研究課題組『中国能源戦略研究(2000-2050年)』中国電力出版社、1996/11。

能源研(1999/2)は周鳳起・周大地主編『中国中長期能源戦略』、能源研(2000)は中国能源研『天然ガス報告書』。

工程院(1997/5)は中国工程院『中国可持続発展能源戦略研究總報告初稿』、1997/5。

国務院発研中心は国務院発展研究センター中国発展高層論壇(馮飛、周鳳起、王慶一)『国家能源戰略的基本構想』、2003/11/17。

国家信息中心は梁優彩『中国經濟發展的回顧与展望』、2003/12/7。

IEA, World Energy Outlook 1998,2002,2004,2006; EIA/DOE/USA, International Energy Outlook, 2001,2003.

李の研究は中国3E-ModelVer.2004とVer.200707によるシミュレーション分析の結果。

李(2007/7)が最新データと第11次五ヵ年計画を考慮した3E-Modelとシミュレーション

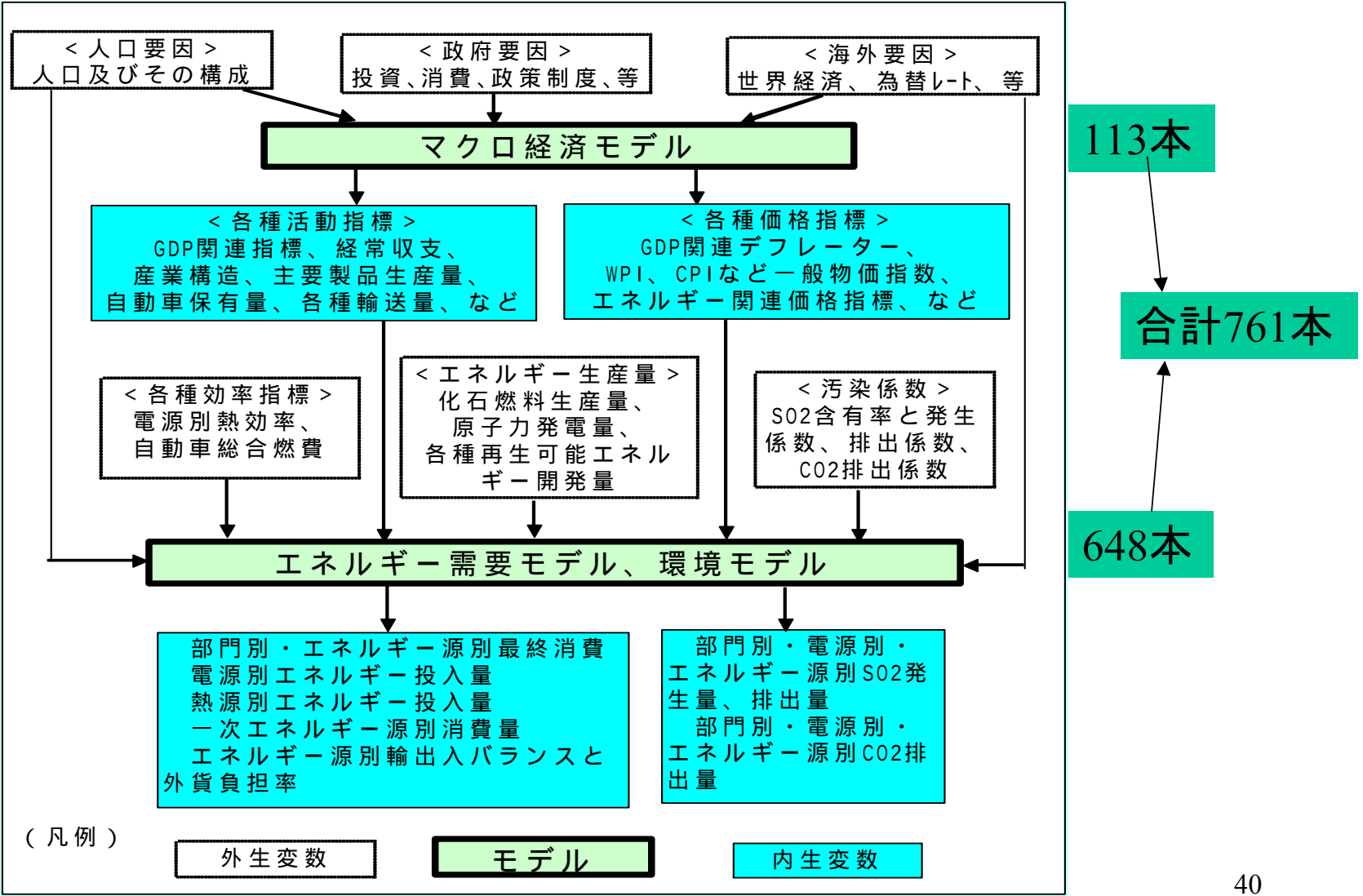
各ケース経済成長率(2004-30): 基準6.5%、高成長7.6%、低成長5.4%

各ケースの可能性: 基準60%、高成長30%、低成長10%

「11・五計画」目標: 7.5%、期待値 ☆もっと高くなる。例えば、能源局は8.5%を想定

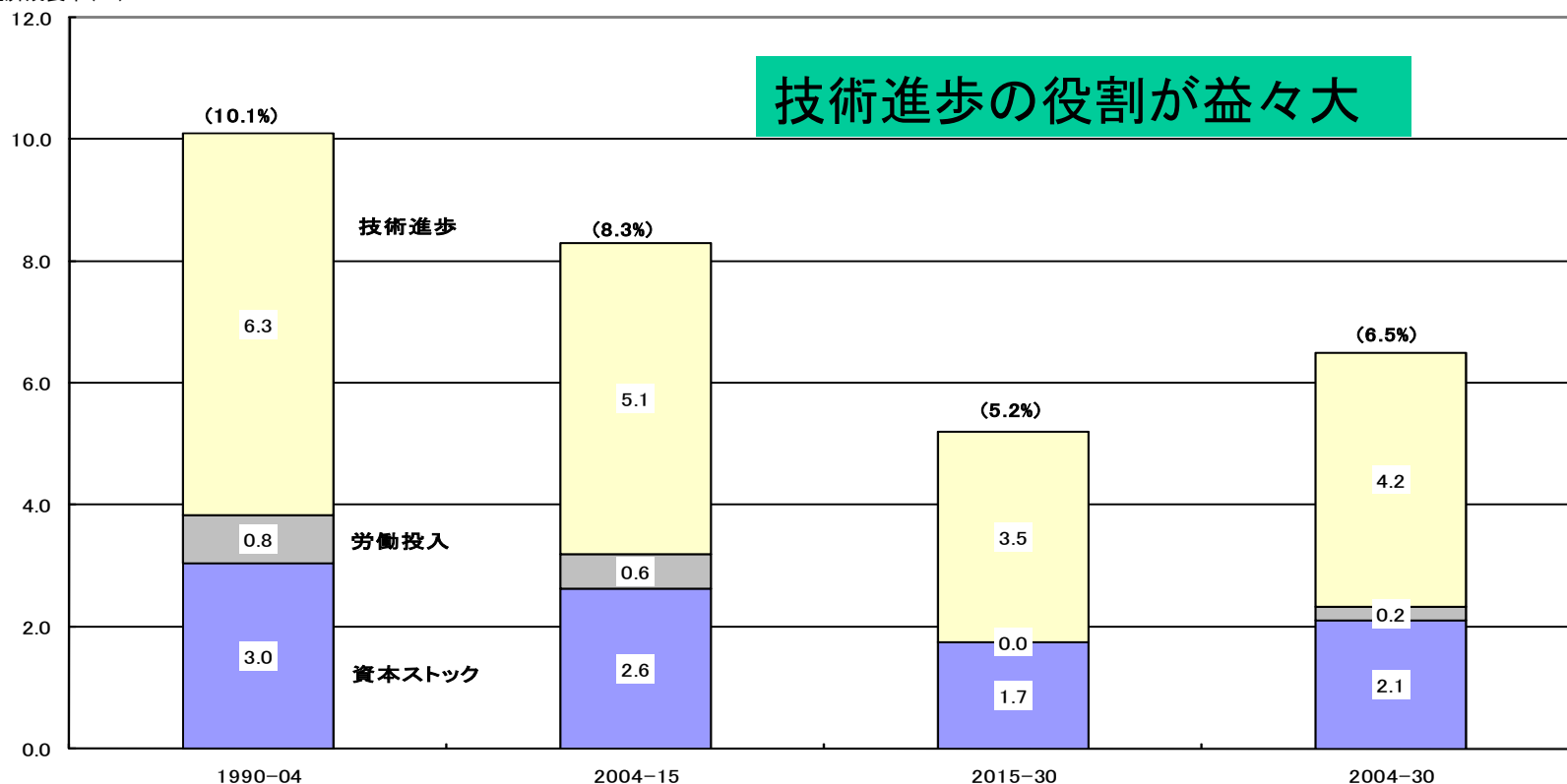
★ 経済・エネルギー・環境の統合型モデルに基づく分析

3E-Model—計量経済モデル、データ: 経済52～05(06)年、エネ・環境71～04(06)年



経済成長率(%)

技術進歩の役割が益々大



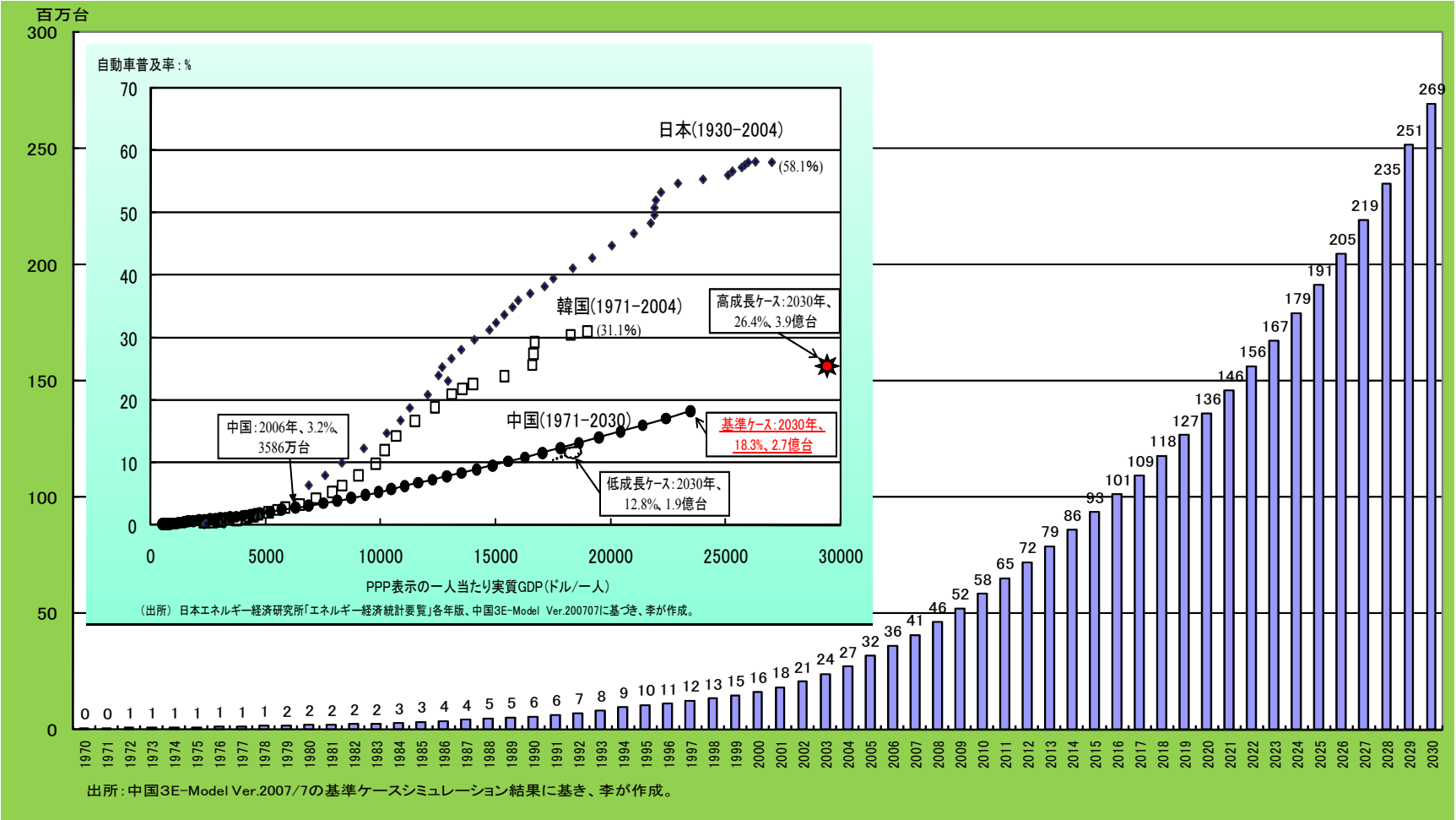
出所: 中国3E-Model Ver.200707の基準ケースシミュレーション結果に基づき、李が作成。

高度経済成長期の継続年間比較

国・地域	高度経済成長期	継続年数	年平均成長率
日本	1947-1973年	26年	9.7%
韓国	1962-1996年	34年	8.0%
台湾	1962-1997年	35年	8.3%
中国	1980-2004年: 実績	24年	9.8%
	2004-2010年: 見通し	6年	9.7%
	2010-2015年: 見通し	5年	6.6%
	1980-2015年	35年	9.3%

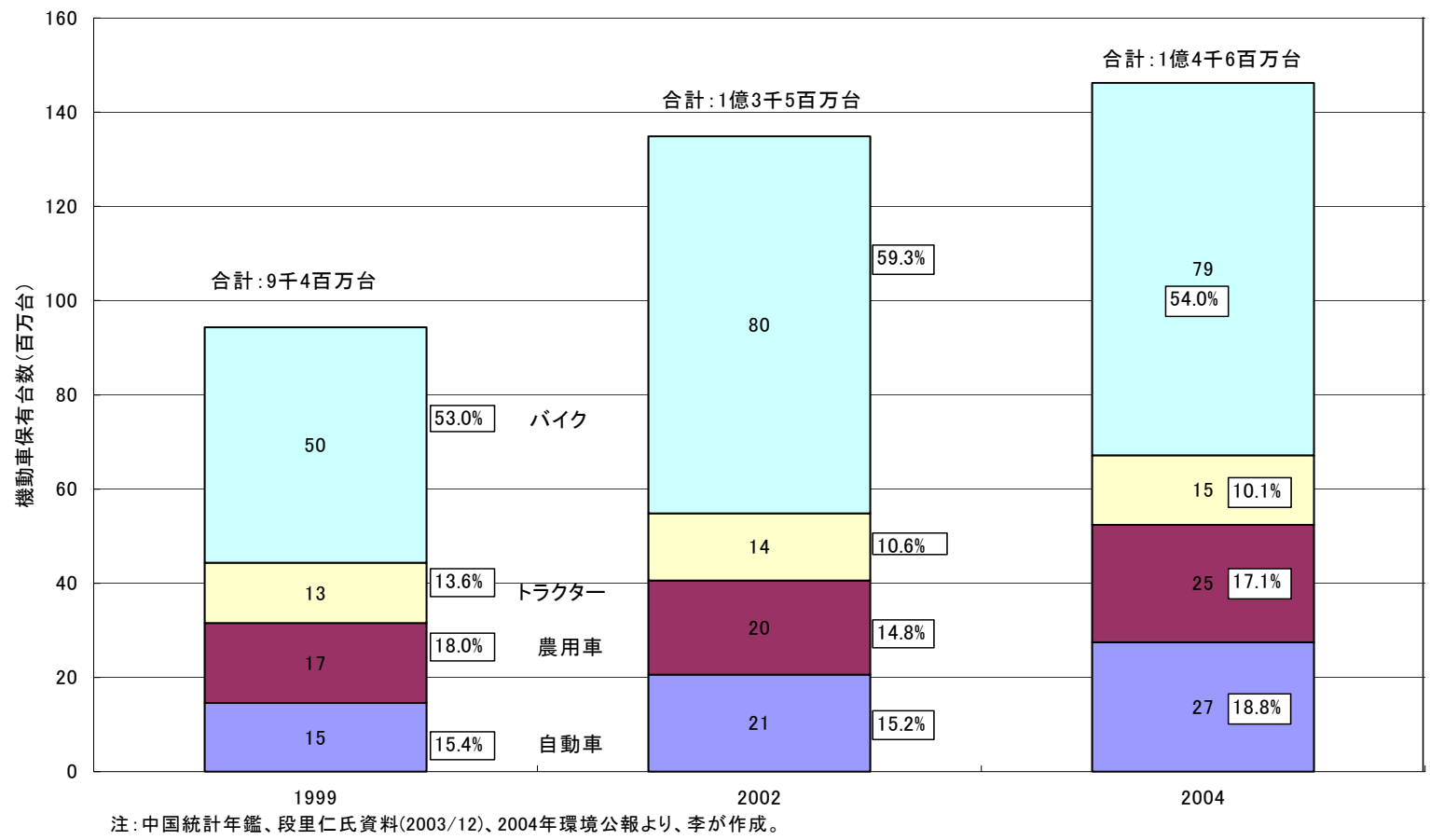
(出所) 経済企画庁経済研究所『21世紀中国のシナリオ』、EDMC/IEEJ
『エネルギー経済統計要覧』、本研究。

- ・産業構造の近代化: 1次産業13%(04年)→5%(30年)、2次産業46%⇒51%、3次産業41%→45%
 - ・エネルギー多消費製品が急増: セメント9.7⇒12.5億トン、エチレン630⇒2680万トン。鉄鋼3.0億トン
 - ・所得水準は2030年に20000PPPS、中進国レベルに達する
- ・自動車普及: 基準ケースでは、**2020年1.326万台、普及率9.5%、2030年2.69億台、18.3%**



農用車、輸送用トラクター、オートバイを含む機動車(モーター駆動車両)の保有台数は2004年にすでに1.5億台。自動車比率は上昇傾向だが、僅か19%

オートバイは乗用車へ、農用車と輸送用トラクターはトラックへ転換するのは時間の問題



1.5 エネルギー環境の展望<基準ケース>

一次エネ消費は**2030年33億TOE**へ、2004年の北米と日本の合計(31)を超え、
GDP弾性値は1990-2004年の0.53→2004-30年の0.51、省エネ率4.3%→**2.9%**

	水準						伸び率、弾性値			
	実績		見通し				実績	見通し		
	1990	2004	2010	2015	2020	2030	1990-2004	2004-2015	2015-2030	2004-2030
本研究の結果:基準ケース										
一次エネルギー消費(Mtoe)	666.1	1,388.9	1,873.6	2,175.9	2,511.0	3,264.1	5.4	4.2	2.7	3.3
実質GDP(兆元、95年価格)	3.4	13.2	22.9	31.5	41.4	67.3	10.1	8.3	5.2	6.5
一次エネルギー消費のGDP原単位(toe/百万元)	195.4	105.6	81.8	69.2	60.7	48.5	-4.3	-3.8	-2.3	-2.9
一次エネルギー消費のGDP弾性値							0.53	0.51	0.52	0.51
参考:IEA(2006a)										
一次エネルギー消費(Mtoe)	666.1	1,388.9		2,286.0		3,157.0	5.4	4.6	2.2	3.2
実質GDP成長率(%)							10.1	7.3	4.3	5.5
一次エネルギー消費のGDP弾性値							0.53	0.63	0.51	0.58
参考:李(2005)	(1980)	(2000)	(2010)		(2020)	(2030)	(2000-2010)	(2010-2020)	(2020-2030)	(2000-2030)
一次エネルギー消費(Mtoe)	412.9	929.3	1,405.7		2,062.8	2,974.0	4.2	3.9	3.7	4.0
実質GDP(兆元、95年価格)	1.4	8.7	18.4		34.9	59.5	7.8	6.6	5.5	6.6
一次エネルギー消費のGDP原単位(toe/百万元)	302.2	106.8	76.5		59.0	50.0	-3.3	-2.6	-1.6	-2.5
一次エネルギー消費のGDP弾性値							0.54	0.59	0.68	0.60
参考:IEA(2004)	(1980)	(2000)	(2010)		(2020)	(2030)	(2000-2010)	(2010-2020)	(2020-2030)	(2000-2030)
一次エネルギー消費(Mtoe)	412.9	929.3	1,395.0		1,836.0	2,303.0	4.1	2.8	2.3	3.1
実質GDP成長率(%)							6.7	4.9	4.0	5.2
一次エネルギー消費のGDP弾性値							0.62	0.57	0.57	0.59
参考:国務院発展研究センター(2003)		(2000)	(2010)		(2020)	(2030)		(2000-2020)		
実質GDP成長率(各ケース共通、%)								7.2		
一次エネルギー消費(Mtoe):基準ケース		910.4	1,510.7		2,342.7			4.8		
政策調整ケース			1,462.3		2,078.7			4.2		
政策強化ケース			1,324.0		1,786.3			3.4		
一次エネルギー消費のGDP弾性値:基準ケース								0.67		
政策調整ケース								0.59		
政策強化ケース								0.48		

(出所) 本研究(3E-Model Ver.200707)、IEA(2006a)、李(2005)、IEA(2004)、国務院発展研究センター(馮・周・王、2003)により、李が作成。

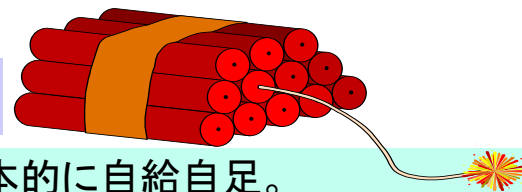
(注) 国務院発展研究中心(2003)の値について、電力の一次エネルギーへの変換をIEA基準に統一したため、原典とは異なる。

☆国務院発展研究中心とほぼ一致⇒3Eプロジェクトの効果(成果報告、研修など)

☆IEA(04)を大幅に上回り、IEA(06)よりやや大きい。ただし、経済成長率はIEA5.5%、本研究6.5%

☆IEA(07):経済成長率は6.0%、2030年一次需要は基準ケース37.9億toe、政策ケース32.0億toe

<基準ケース>: 2030年の需給バランスと安全保障問題



☆石炭は発電燃料用(50%→60%)を中心に需要が増加するが、基本的に自給自足。

⇒生産拡大、輸送力確保、クリーン利用の普及が課題。 ☆輸出余力は長期的に無くなる

石油は車用(22%→37%)を中心に需要が2006年の3.5億トンから2030年に9.3億トンへ急増するが、国内供給は2.3億トン(石油代替4650万トン含む)に止まるので、純輸入量は7.1億トンへ急増、海外依存度は76%へ

資源確保問題：中東依存度をどこまで抑えられるか 近隣産油国の重要性

輸送安全問題：マラッカ海峡は大丈夫か。パイプライン輸入がどの程度確保か
外貨負担問題

天然ガスは民生用(29%→53%)、発電燃料用(5%→28%)を中心に需要が急増するが、国内供給は追及かず、2030年に1600億立方メートル純輸入、海外依存度52%へ

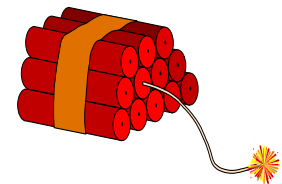
LNG輸入とパイプライン輸入による資源確保と輸送安全の確保問題
外貨負担問題

エネルギー輸入の外貨負担率(平常時)は、
輸出額ベース：04年5.3%→30年8.2%へ、輸入額ベースで6.4%→10%

<基準ケース>環境問題の見通し

<基準ケース>CO2排出量が急増

2030年に総排出量は2倍の26億T-C、一人当たり排出量は1.8T-Cへ。→抑制(削減)圧力が益々大。

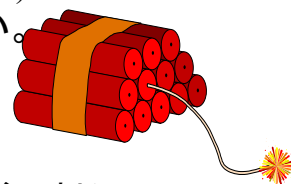


	中 国		2004年国際水準			
	2004年	2030年	米国	日本	OECD	世界
一人当たりCO ₂ 排出量(t-c/人)	1.0	1.8	5.5	2.7	3.1	1.1
中国2030年水準が2004年国際水準に対する比率			32%	65%	57%	155%
中国政府の取組み: ①第10次五ヵ年計画で初めて「抑制に有利の措置を」と明記 ②第11次五ヵ年計画で「抑制の効果を勝ち取る」と明記 ③削減目標はないが、省エネ目標があり、再生可能エネ開発、植林などを推進						

(出所) 世界水準は日本エネルギー経済研究所『エネルギー経済統計要覧』、中国は3E-Model Ver.200707基準ケース。

<基準ケース>大気保護の圧力が増大

SO₂発生量は2004年の3467万トンから2030年に6770万トンへ。排出量を環境容量(1800万トン)以内に抑制するには、総合脱硫率は73%以上が必要。不可能ではない(日本は85%)が、容易ではない。



<基準ケース>水不足と食糧危機など

- ・水需要が最大利用可能量とされる8000億トンに近付き、北部地域、特に大都市の水不足が深刻化
- ・砂漠化の進展 ・耕地減少と土壌劣化 ・草原減少と機能退化
- ⇒食糧安全(食糧不足?)問題が出現する可能性も拭いきれない
- ・国内生産能力: 過去ピーク生産量5.12億トン(1998)。耕地減少、土壌質低下、単位面積生産能力の壁
- ・需要: 人口増、食生活変化で、2020年に6億トン以上。
- ・バランス: 年間1千万トン(中国国内の見方)～3億トンの純輸入か(レスター・ブラン)

基準ケースに関する暫定的結論



従来の発展モデルなら
(現存の変化傾向、政策などの下では)、
発展の基盤が脆弱で、

発展が持続不可能になる可能性は大



謝 辞

☆本研究の一部は、文部科学省21世紀COEプログラム(卓越した国際研究拠点)長岡技術科学大学:グリーンエネルギー革命による環境再生 (2003年度～2007年度)の援助を受けて行ったものである。

☆研究過程において、日本エネルギー経済研究所計量分析部、中国国家発展改革委員会能源研究所、中国煤炭科学研究院、中国石油天然ガス集团公司経済技術研究院、中国石化集团公司経済技術研究院、清華大学、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、本報告および関連資料に関する責任が報告者にある。

<主要参考文献>

李志東『中国の環境保護システム』東洋経済新報社、1999年4月

進藤栄一、平川均『東アジア共同体を設計する』第7章「環境問題と環境協力」(李志東)、日本経済評論社、2006年6月

李志東「燃料電池車の開発が急ピッチ、2011年に上海市で1万台目指す」、日経エコロジー、2007年3月号、pp.151.

李志東「温暖化防止、カギ握るアジア(上):日本の優位性発揮へ最良の時」、朝日新聞、2007年3月2日。

李志東「バイオエタノール燃料事業の投資リスク増す」日経エコロジー、2007年4月号、pp.203.

李志東「中国のエネルギー需給動向と日中協力のあり方」、『海外事情』2007年5月号(第55巻第5号)、pp.101-123.

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「温暖化防止、一人当たり排出量を基準に」、朝日新聞、2007年6月21日。

李志東「エネルギー発展五カ年計画を公表」日経エコロジー、2007年7月号、pp.139.

李志東「省エネと大気汚染防止対策に本腰」日経エコロジー、2007年11月号、pp.131.

李志東「再生可能エネルギーに30兆円、2020年に一次消費比率を倍増へ」日経エコロジー、2007年12月号、pp.135.

李志東「原子力発電中長期計画を公表、2025年に発電容量6300万kWに」日経エコロジー、2008年3月号、pp.147.

李志東「中国の省エネルギーシステムの現状と課題」エネルギー・資源学会「第24回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集(同CD版)」、2008年1月。