

天然ガスと非化石エネルギーによる 石炭代替が急速に進む中国の低炭素社会構築動向 -IEEJ「アジア/世界エネルギーアウトルック 2013」を踏まえて-

<目次>

- 1、低炭素社会に向けた中国の総合エネルギー政策の概要
- 2、急速に進む再生可能エネルギー開発
- 3、天然ガス需要と非在来型ガス生産はどこまで伸びるか

李志東 (Li Zhidong)

(zhidong@kjs.nagaokaut.ac.jp)

長岡技術科学大学大学院 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能源研究所 客員研究員

2013年10月21日 14：00～16：45

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 第413回定例研究報告会
経団連会館2階「国際会議場」

1、低炭素社会に向けた中国の総合エネルギー政策の概要

★**CO₂抑制**: GDP原単位を5年間で17%削減、20年までに05年比40%～45%削減

★**省エネ**: 5年間で16% ★**非化石エネ**: 比率を05年の7.5%から15年に11.4%へ、20年に15.0%へ

5カ年計画でみる中国における主要温暖化対策の推移と今後の展望

	第12次5カ年計画までの推移			第13次5カ年計画以降の展望	
	第10次5カ年計画 (2001～2005)	第11次5カ年計画 (2006～2010)	第12次5カ年計画 (2011～2015)	第13次5カ年計 (2016～2020)	第14次5カ年計画以降 (2021～2025以降)
	拘束目標なし	拘束目標導入	拘束目標拡大	ポスト京都対応	UNFCC長期枠組適合
省エネ	期待値	拘束値	拘束値	拘束値	拘束値
エネ消費総量抑制	期待値	期待値	強い期待値	拘束値	拘束値
非化石エネ利用拡大	期待値	期待値	拘束値	拘束値	拘束値
森林面積拡大	期待値	拘束値	拘束値	拘束値	拘束値
CO ₂ 排出原単位			拘束値	拘束値	拘束値
CO ₂ 排出総量抑制				強い期待値	拘束値
CO ₂ 排出量取引			地域実験開始	全国市場目指す	国際市場の1つ
炭素税			導入見込み	導入	導入

⇒2020年以降温暖化防止長期枠組み交渉への布石

注) ①「期待値」は達成が望ましいとされる努力目標、「拘束値」は達成責任が問われる拘束力のある必達目標、「強い期待値」は「拘束値」に近い「期待値」。

出所: 過去の推移は関連5カ年計画による。将来展望は政府機関HPに公表される関連資料、要人発言などに基づく李の個人見解。

★石炭消費抑制がどこまで進むか ⇒計画目標は15年65%前後、17年に65%以下

- 「**大気汚染防止行動計画(2013～2017年)**」(国務院、2013/9/10)、「**京津冀及び周辺地域大気汚染防止行動計画実施細則**」(国家環境保護局・他5省庁、9/17)、「**北京市2013～2017年クリーン空気行動計画における重点任務の割り当てに関する通知**」(北京市、2013/8/23)、「**北京市2013～2017年石炭消費削減とクリーンエネルギー利用拡大の加速に関する行動方案**」(北京市、2013/9)

ポイント: 産業構造調整や天然ガス・再エネ利用拡大による**石炭消費抑制**(例えば、2017年石炭消費量を2012年比で北京市が1300万t以上削減、京津冀ベルトと山東省は合計8300万t減。シェアを65%以下)、エコカー普及と石油製品品質向上による移動汚染源の排出削減などを通じて、全国PM10濃度を2017年に2012年比10%減、PM2.5濃度は、京津冀ベルトで25%減、長江デルタで20%減、珠江デルタで15%減

⇒石炭シェアは2020年56%、2030年45%、2050年33%へ低下(中国工程院「中国中長期エネルギー発展戦略研究(2030年、2050年)」(2011/2))

2、急速に進む再生可能エネ開発：省エネと並び、石炭代替と低炭素化のカギ

●再エネ拡大 ⇒ ★成長を支える戦略的新興産業 ▲送電・蓄電・水素転換が課題

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	容量を3500万kWへ上方修正(13/7)			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

●「価格メカニズムの健全化による太陽光発電産業の健全な発展の促進に関する通知」(国家発展改革委員会、13/8/26)、「再生可能エネルギー発電電力料金賦課金と環境保護電力料金賦課金の調整に関する通知」(同、13/8/27)

ポイント：★集中型PVのFITを全国統一の1元/kWhから地域別へ細分化、下方調整(1元、0.95元、0.9元)、分散型PVにFITを初適用(自家消費分に0.42元/kWh支給、余剰分は(0.42元+石炭火力売電価格分)で買い取る。★コスト上昇を吸収する課徴金単価を8元/千kWhから15元へ引き上げ

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	2013年
電力サーチャージ単価：元/千	1	1	2	2	4	4	8	15
円/千kWh	15	15	30	30	60	60	120	225
サーチャージ収入：億元	28	33	69	73	160	184	389	788
億円	420	495	1,035	1,095	2,400	2,755	4,858	11,823

出所：①国家電力監管委員会呉疆「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=15円と仮定。李が作成

①5年間4000万kWの新規建設着工の当初原発開発目標を1600万kWへ下方修正、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⇒**3600万**へ。**再エネ電力は2015年に総発電電力量の20%以上、非化石電力容量が総容量の30%が「エネ発展第12次5カ年計画」(2013/1/1)目標**

3、天然ガスも主役: ⇒需要と非在来型ガス供給がどこまで拡大するか

2015年計画目標: 需要を2300億m³へ、比率を7.5%へ。供給は手配済み

長期需要は7000億m³以上へ(?) ⇒石炭代替の主役、インフラは水素社会への先行投資

(9) **天然ガス消費量** (最小二乗法 1996 - 2011)
 $\text{LOG (PDGAS.CHN)} = +2.85580 - 0.118275 * \text{LOG (GASGATEWPI.CHN / CLWPI.CHN)}$
 (t値) (2.78) (-1.41)
 $+0.815717 * \text{LOG (GDP.CHN / POP.CHN)} + 0.473708 * \text{LOG (PDGAS.CHN(-1))}$
 (3.23) (2.46)
 決定係数= 0.9977 標準誤差= 0.031 タービン・ワツソ比= 2.025
 PDGAS.CHN: ガス消費量, GASGATEWPI.CHN: PL出口価格指数
 CLWPI.CHN: 石炭出荷価格指数, GDP.CHN: 実質GDP, POP.CHN: 人口

需要は急増の見込み
価格(ガス対石炭)弾力性:
 短期0.12、長期0.22
一人当たり所得弾力性:
 短期0.85、長期1.55

非在来型を含む天然ガスの資源の概要(2012年末)

	地質埋蔵量	推定可採埋蔵量	2012年末累積確認地質埋蔵量	2012年末残存確認可採埋蔵量	2012年末地質埋蔵量発見率(%)
天然ガス(兆m ³)	35.03	22.00	11.03	4.40	31.48
炭層ガス(兆m ³)	36.81	10.87	0.42	0.32	1.13
シェールガス(兆m ³)		25.08			
<参考>					
石油(億トン)	765.00	212.00	341.70	33.07	44.67

出典: 崔民選他「中国能源発展報告2011年」(社会科学出版社、2011年7月)、国土資源部2013年3月27日新聞発表会などに基づき、李が作成

注) ①BP「BP Statistical Review of World Energy June 2013」によると、2012年末の残存可採埋蔵量は、天然ガスが3.1兆m³、石油が24億トンである。何れも中国側の公式発表より小さい。②炭層ガスは2011年末の値

工程院の2030見
通しを10年前倒し

中国石油規劃総院2013年6月発表天然ガス供給見通し

	中国石油規劃総院見通し 第12次5カ年計画における2015年目標									
	2015年		2020年		全体計画(2013/1/1)		天然ガス計画(2012/10/22)			
	億m ³	%	億m ³	%	億m ³	%	億m ³	%	億m ³	%
天然ガス供給量合計	2,600	100.0	4,500	100.0	2,500	100.0	2,695	100.0	2,725	100.0
国産天然ガス	1,670	64.2	3,000	66.7	1,565	62.6	1,760	65.3	1,790	65.7
在来型	1,380	53.1	1,900	42.2	1,300	52.0	1,385	51.4	1,385	50.8
非在来型	290	11.2	1,100	24.4	265	10.6	375	13.9	405	14.9
石炭ガス化由来ガス	120	4.6	400	8.9			150	5.6	180	6.6
炭層ガス	120	4.6	220	4.9	200	8.0	160	5.9	160	5.9
シェールガス	50	1.9	480	10.7	65	2.6	65	2.4	65	2.4
輸入天然ガス	930	35.8	1,500	33.3	935	37.4	935	34.7	935	34.3
PL輸入	530	20.4	900	20.0						
LNG輸入(契約済)	400	15.4	600	13.3						

出所: ①中国石油規劃総院: 周淑慧・他3名「中国LNG産業発展の現状と市場空間」国際石油経済、2013年6月号、②「天然ガス発展第12次5カ年計画」(2012/10/22)、③「エネルギー発展第12次5カ年計画」(2013/1/1)に基づき、李が作成。

注: ①シェールガス生産量について、第12次5カ年計画では、2015年に65億m³、2020年に600~1,000億m³を目標として定めている。

②中国能源報2013/4/8によると、作成中の「石炭深加工モデル事業計画」と「石炭深加工産業発展計画」では、石炭ガス化ガス生産能力について、2015年に600億m³、2020年に1,000億m³を目標として定めている。

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m ³)	1,071	2,800	4,500	5,000	5,500
天然ガス生産量(億m ³)	949	2,200	3,000	3,000	3,000
天然ガス純輸入量(億m ³)	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

・資源豊富
 ・開発遅れ
 ⇒供給ポテンシャル大

★シェールガス: 2020年までは目標割れだが、長期は1000億m³~米国並み?

★炭層ガス: 長期は500~1000億m³?

★石炭由来ガス: 2020年頃1000億m³