

中国のエネルギー安全保障における 原子力発電の位置付け

財団法人 日本エネルギー経済研究所
プロジェクト事業ユニット
プロジェクト調査2グループ
研究主幹 張 継偉

報告内容

中国政府は2002年以来、エネルギー安定供給に関して以下の問題に直面している。2003年のイラク戦争、中国国内の石炭供給ネック、石油輸入の大幅増加、ロシア石油・ガスパイプラインの交渉停滞などが引き金となって、エネルギー安全保障の観点から中国の原子力発電政策は大きく転換した。

- 最近の政策動向(適度開発から積極開発へ)
- 政策転換の背景
- 原子力発電の現状と特徴
- 計画・検討中の原子力発電所と規模
- 原子力発電開発の基本方針と促進政策
- 設備国産化の現状と課題
- 環境保護の課題
- 海外諸国の動向
- 日本にとってのメリット、デメリット
- 日本企業の参入可能分野

最近の政策動向 (適度開発 積極開発)

- 2002年6月23日、胡錦濤国家主席は「原子力発電はハイ・テクの戦略産業であり、自主開発は中国の原子力発電産業発展のためのただ一つの道である」との通達を出した。
- 2003年9月30日国務院副総理黄菊、曾培炎は原子力発電開発計画会議を主催し、開発計画推進上の問題に関し検討を行った。
- 2003年10月杭州で国務院副総理曾培炎は「原子力電源開発会議」を主催し、2020年までに、中国の電源構成に占める原子力発電の比率を2003年の1.5%から4%へ増加させるとした。
- 2003年11月国務院副総理黄菊は「原子力発電産業の支援は国家エネルギー戦略の重要部分であり、電力産業第11次5ヵ年計画の策定に組み込むため、中国の原子力発電長期発展計画を策定しなければならない」とのコメントを出した。
- 国家発展改革委員会は、2020年の中国の原子力発電設備容量を3,600万kWに拡大するとの原子力発電長期計画を発表した。
- 2004年3月国家電力網公司は第11次5ヵ年計画と長期計画を発表した。同計画では、発電設備容量の年平均増加量は約3,000万kW、2020年の発電設備容量は9.51億kWに達し、その内訳は水力2.3億kW、石炭火力6.05億kW、原子力3,600万kW、天然ガス6,000万kW、新エネルギー2,000万kWとなっている。

政策転換の背景

エネルギー
需要増

国内供給
能力減

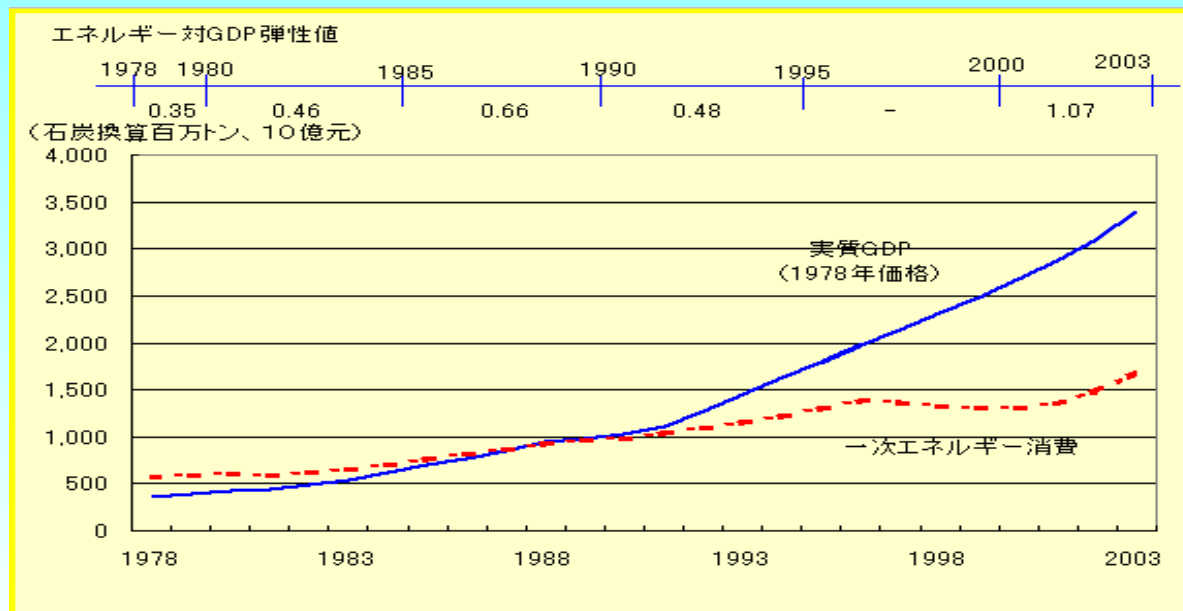
海外進出
の難航

電源構造
適正化

環境汚染
深刻化

核関連技術
水準向上

- 2003年の一次エネルギー需要は、2002年の14.8億TCEに比べ10.1%増加し、16.8億トンに達した。一次エネルギー需要対GDPの弾性値は1.1となった
- 2010年まで、高い経済成長率を維持するため、エネルギー需要は益々増えるであろう。



石炭供給能力不足

エネルギー
需要増

国内供給
能力減

海外進出
の難航

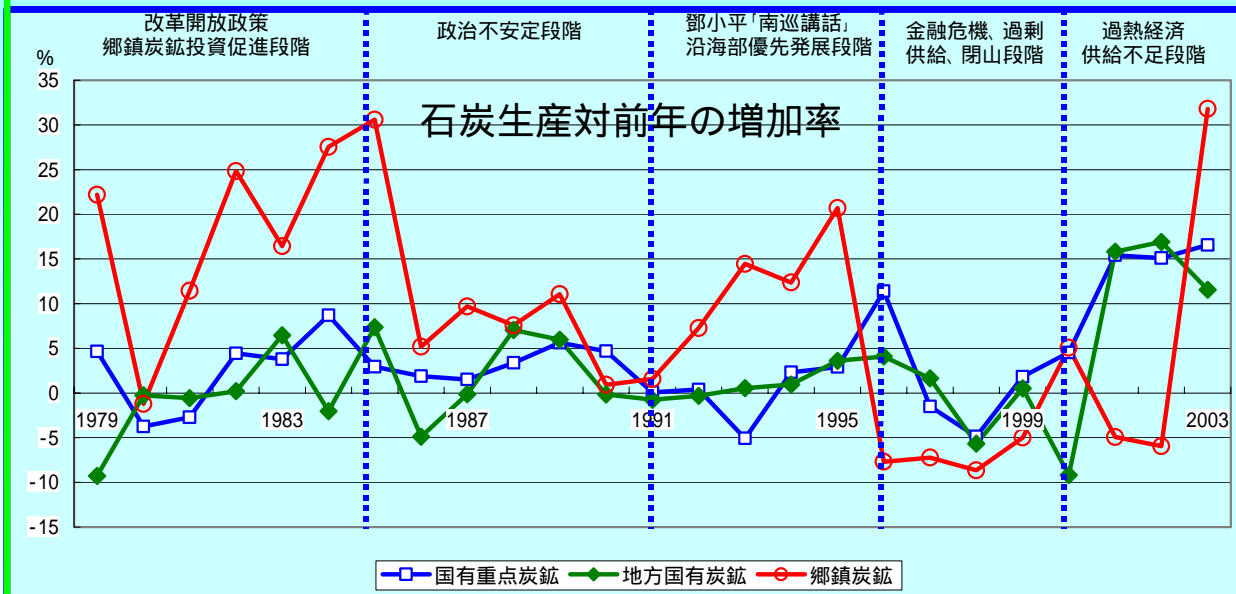
電源構造
適正化

環境汚染
深刻化

核関連技術
水準向上

中国のエネルギー供給の7割以上を石炭が占めている。2003年の石炭生産量は17.36億トンに達し、炭鉱の設計生産能力を30%以上超えた。

- 今後3～4年、新規大型炭鉱の生産能力追加は少なく、また、郷鎮炭鉱は安全上の問題が多い、どのタイプの炭鉱も無理して資源浪費型の生産を行っている。
- 鉄道輸送能力の改善が短期間では困難である。



原油需給動向

エネルギー
需要増

国内供給
能力減

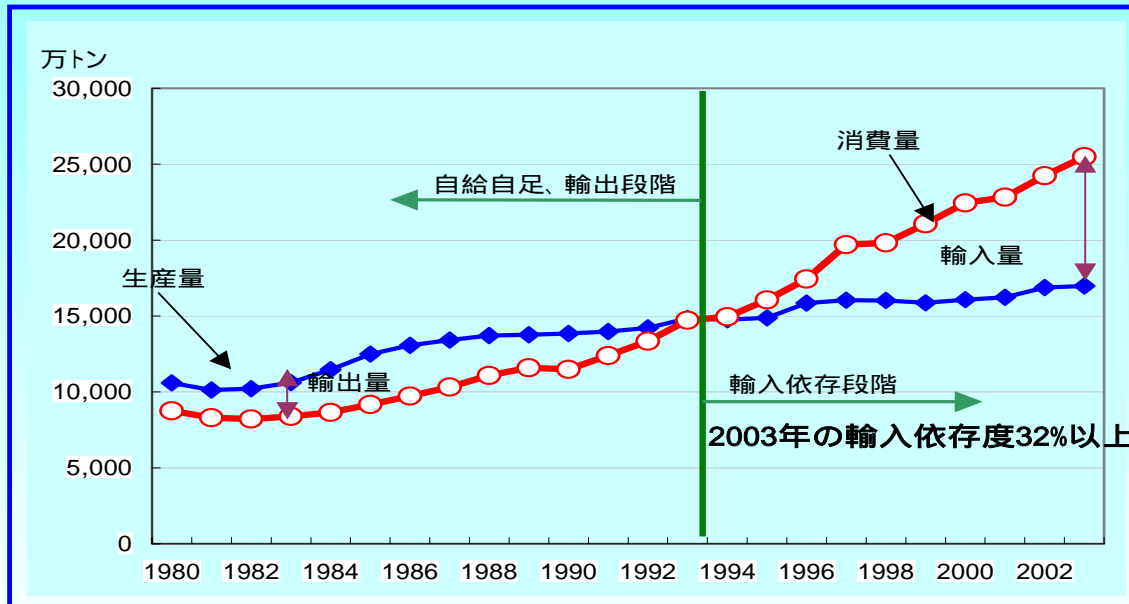
海外進出
の難航

電源構造
適正化

環境汚染
深刻化

核関連技術
水準向上

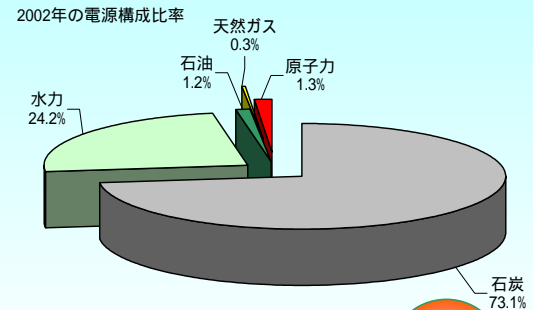
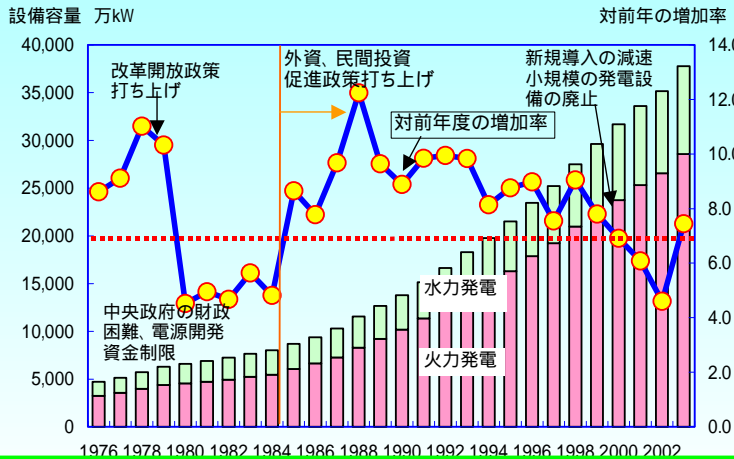
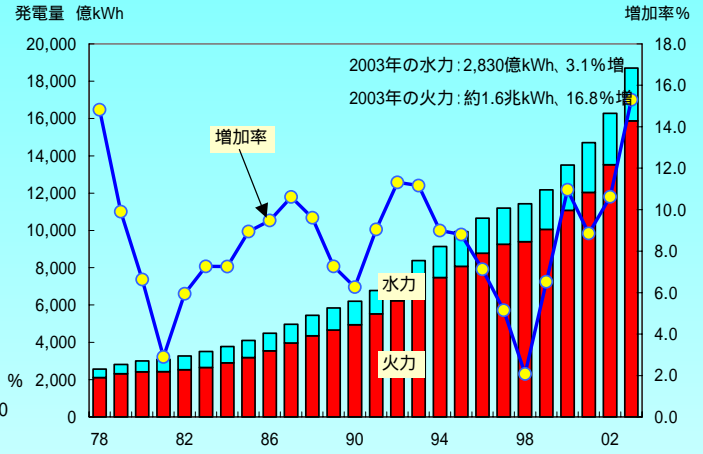
- 国内原油生産は頭打ち状態で、原油の輸入量は9,113万トンに達した。2004年の石油輸入量は1億トン以上になると見込まれる。
- ロシア石油・ガスパイプライン、中央アジア横断原油パイプライン、ロシア上流への参入など、多くの計画が難航している。



電力需給動向と電源構成



- 2003年の電力需要は、1.91兆kWh、対前年比15.3%増となり、改革開放の1978年当時(2,565億kWh)に比べ7倍以上に増加。2003年の発電設備容量は3.8億kWで、前年比7.8%増加した。しかし、全国的な電力不足の状態に落ちている。短期間で、電源開発が必要であり、長期的に電力の安定供給のため、電源構成の適正化が必要である。
- 2002年の電源構成は火力発電74%、原子力1.4%。



環境汚染の深刻化

エネルギー
需要増国内供給
能力減海外進出
の難航電源構造
適正化環境汚染
深刻化核関連技術
水準向上

- 二酸化硫黄の排出量は世界第1位。
- 二酸化炭素の排出量は世界第2位。
- 環境汚染による経済・健康への影響が深刻な状態になっている。

千トン/年

年度	二酸化硫黄排出量			煙塵排出量			工業粉塵
	合計	工業	民生	合計	工業	民生	排出量
1998	20,914	15,944	4,970	14,551	11,785	2,766	13,212
1999	18,575	14,601	3,974	11,590	9,534	2,056	11,753
2000	19,951	16,125	3,826	11,654	9,533	2,121	10,920
2001	19,478	15,666	3,812	10,698	8,519	2,179	9,906
2002	19,266	15,620	3,646	10,127	8,042	2,085	9,410

核関連技術能力維持の必要性

エネルギー
需要増

国内供給
能力減

海外進出
の難航

電源構造
適正化

環境汚染
深刻化

核関連技術
水準向上

- 平和時、核実験を行う環境が厳しくなってる。核保有国として地位の維持と技術レベル向上のため、原子力発電開発を通じて、技術開発と人材確保を促進する。
- 軍事用のウラン採掘、加工などの企業は、原子力発電への燃料供給を通じて、軍事費の削減、産業の経営改善・維持などを実現可能。
- 中国のウランの確認埋蔵量は一定規模の原子力発電設備に供給可能であり、エネルギー供給の安全確保と軍事費の削減にも貢献できる。

原子力発電の現状と特徴(2004年4月)

- 稼働中の原子力発電設備9基、総出力672.4万kW。
- 建設中2基、出力200万kW:第1基は2004年、第2基は2005年に商業運転開始予定。
- 原子炉はPWRが中心で、建設中2基以外の出力は100万kW以下、発電所は全て沿海部に集中している。

	名称	場所	出力/原子炉形式	商業運転開始
1	泰山-1	浙江省	30万kW / 中国 PWR	1991/12/15
2	大亜湾 #1	広東省	90万kW / フランス PWR	1993/8/31
3	大亜湾 #2	広東省	90万kW / フランス PWR	1994/2/7
4	泰山-2、#1	浙江省	60万kW / 中国 PWR	2002/2/1
5	嶺奥 #1	広東省	98.4万kW / フランス PWR	2002/4/5
6	嶺奥 #2	広東省	98.4万kW / フランス PWR	2002/12/15
7	泰山-3、#1	浙江省	72.8万kW / カナダ CANDU-6	2002/11/10
8	泰山-3、#2	浙江省	72.8万kW / カナダ CANDU-6	2003/6/12
9	泰山-2、#2	浙江省	60万kW / 中国 PWR	2004/3/11
合計			672.4万kW	
1	田湾 #1	江蘇省	100万kW / ロシア AES-91	2004/5/15
2	田湾 #2	江蘇省	100万kW / ロシア AES-91	2005/5/15
合計			200万kW	

計画・検討中の原子力発電所と規模

- 現在、計画および検討中の原子力発電能力は約3,000万kW、30基である。
- 今年、4基を入札の予定。アメリカ、フランス、韓国、ロシア、日本が入札に関心ありと報道されている。
- 中国の信頼できるニュースによれば、2020年までに28基の建設計画がある。

	場所	省	基数	単機容量	合計
1	三門	浙江	2	100	200
2	陽江	広東	2	100	200
3	乳山	山東	2	100	200
4	莆田	福建	2	100	200
5	田湾-2	江蘇	2	100	200
6	秦山-4	浙江	2	100	200
7	陽江-2、-3	広東	4	100	400
8	嶺奥II	広東	2	100	200
9	乳山-2、-3	山東	4	100	400
10	海陽	山東	2	100	200
11	瓦房店	大連	2	100	200
12	瓦房店-2	大連	2	100	200
13	培陵	重慶	2	100	200
	合計		30		3,000

原子力発電開発の基本方針と優遇政策

基本方針：「自主設計、自主製造、自主建設、自主運営」
と「自国中心、中外協力、技術導入、国産化推進」

1. 「自国中心」の目的としては、原子力発電の先進技術の把握； 外国からの政治影響の最小化； 原子力技術の競争力強化と技術部隊の維持； 建設・運営コストの低減、など。
2. 「中外協力、技術導入」は「自国中心と国産化推進」が前提条件。ただし、先進技術の導入、理解、国産化のため、海外との協力が必要。

促進政策： 付加価値税の還付； 法人税の50%減税；
自己資本比率の引き下げ(10%)； 長期融資(返済
期限15年)；など

原子力発電設備の国産化の現状と課題

- 現在、中国は既に9基の原子力発電設備を建設しているが、国産化率は低い。
- 秦山-2の国産化率は一番高く、55%に達した。しかし、秦山-2は60万kWであり、100万kW級設備の国産化はまだ遠い。
- 秦山の建設期間は他の輸入設備より長かったが、その理由として、国産機材の合格率と期限内納品に問題があったと報道されている。
- 中国の原子力平和利用第10次5ヵ年計画によれば、同計画期間に建設予定の4 × 100万kW発電設備について、最初の2基の国産化率は55%、残る2基は70%を予定している。

環境面の課題

3月25日、中国環境保護総局祝副局長は中国における原子力の安全性に関し以下のように説明した。

1. 現在、中国における放射線の安全性は全体として比較的良好だが、楽観的な状態ではない。中国の大気、地表水、地下水の放射線レベルは基本的に自然放射線レベルにある。しかし、次の2点が問題。

既存の核設備は既に廃棄時期に至っており、管理がうまく行かないと事故が発生する可能性がある。

放射性物質の管理不備。放射性物質の遺失も発生し、安全性の問題も発生した。

2. 関連法律、法規の整備と管理の強化が必要である。
- 中国新聞ネット2004/3/25より

海外諸国の動向

- アメリカ：中国のニュースによると、アメリカ副大統領は中国政府にアメリカの原子炉を中国へ輸出することを要望した。Westinghouse社からAP1000を輸出する可能性がある。中国側は技術導入と対米貿易黒字改善の面からかなり興味を持っている。しかし、両国の政治的不信、内政干渉問題などを考えると、導入は簡単ではないと考えられる。
- フランス：フランスのAreva社は中国へ第2、第3世代の原子炉と最新式のFramatomeERの輸出を検討している。一部の部品は既に中国で生産しており、中国とフランスの政治関係は良好である。
- 韓国：韓国科学技術省次官は中国の原子力発電事業に対し強い関心を表明した。原子力発電所の設計、製造、建設、運転管理の経験を持っている韓国闘山重工は、中国で原子力発電所の建設経験もある。さらに、韓国は北京清華大学に韓中原子能連合研究センターを設立している。
- ロシア：ロシア政府は田湾発電所のフェーズIIの早期建設を望んでいるが、中露石油・ガスパイプライン問題が原因で、中国国内にはロシアに対する不信感と不快感がかなり強い。さらに、ロシア産設備の性能、管理の容易性などについても評判が悪いと見られる。

今年の4基の設備入札はフランスVSアメリカの戦いになると予想される。

中国の原子力発電推進と日本のメリット、デメリット

メリット

- 中国の化石エネルギー輸入、消費の抑制は、日本のエネルギー安定供給にとり、プラスとなる。
- 中国のCO₂、汚染物質の排出減と大気環境の改善は、日本および世界の環境保護にとり、プラスとなる。
- 中国進出日本企業のエネルギー確保面のリスク低減
- 原子力発電設備の輸出
- 関連部品生産企業の中国への進出

デメリット

- 運転事故と核汚染の懸念
- 軍事転換、軍事核技術向上の懸念
- 原子力関連設備の第3国向輸出の懸念

日本企業の参入可能分野

- **アメリカと連携した関連設備の輸出**

アメリカの中国への原子力発電設備の輸出に伴い、日本企業にとって関連設備輸出の可能性が高くなる。

- **原子力発電の運転・監督管理ノウハウ、関連設備の輸出**

中国の原発管理水準は未だ低く、日本の経験は中国にとって重要である。安全運転管理ノウハウの有効利用は中国のためだけでなく、日本のためにも望ましい。

- **原子力発電関連部品生産企業の中国への進出**

中国の原子力発電開発政策の基本は、国産化である。中国における関連部品の生産能力・技術能力はまだ低く、日本企業の中国への進出は一定のチャンスがあると考えられる。

お問い合わせ : ieej-info@tky.ieej.or.jp