

石油/化石燃料の代替電源としての原子力

2008年10月23日

財団法人日本エネルギー経済研究所戦略・産業ユニット 研究理事
(東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻客員教授)

入江 一友

目次

1. 石油代替電源としての原子力 <短期的課題>
 - 1.1 世界最大の石油火力発電国
 - 1.2 原子力発電の設備利用率

2. 化石燃料代替電源としての原子力 <中期的課題>
 - 2.1 ドイツの経験
 - 2.2 原子力・再生可能エネルギー・石炭の三角関係

3. 電源としての原子力 <長期的課題>
 - 3.1 電源としての原子力の限界
 - 3.2 電源以外としての原子力
 - 3.3 原子力の平和利用と民生利用

1.1 世界最大の石油火力発電国

- 2005年は実は世界2位であったが、2006年には日本は世界最大の石油火力発電国(2007年も同じ見込み)(ただし、日本は会計年度ベース)

(表1)石油からの発電量
(2005年実績)[()内は
2007年統計値]

国名	発電量(TWh)
米国	141
日本	137 (←146)
サウジアラビア	88 (← 90)
メキシコ	67 (← 69)
中国	61
イタリア	47
インドネシア	39 (← 41)
クウェイト	36
イラン	33
イラク	30 (← 33)
その他世界	495 (←504)
世界合計	1174 (←1201)

(表2)石油からの発電量
(2006年実績)

国名	発電量(TWh)
日本	121
サウジアラビア	94
米国	81
メキシコ	54
中国	51
イタリア	46
インドネシア	39
イラン	35
クウェイト	35
インド	31
その他世界	509
世界合計	1096

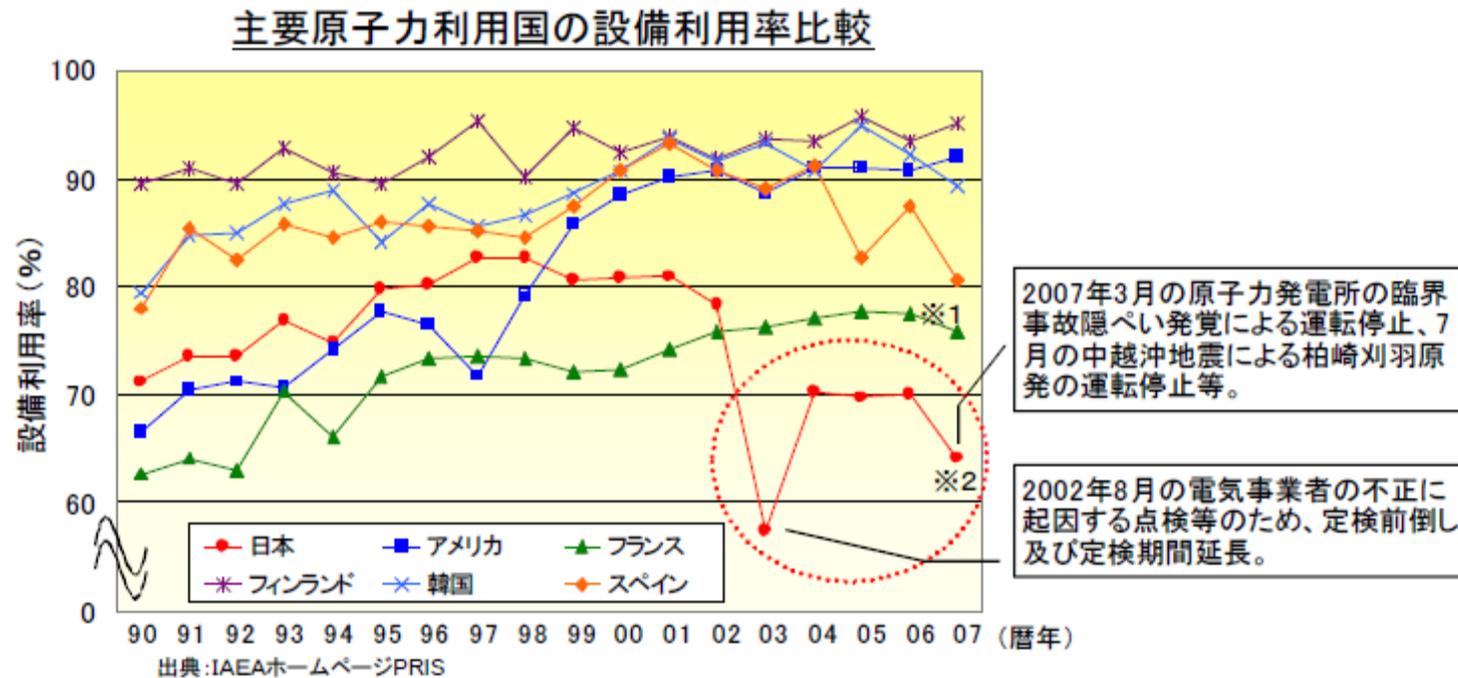
(表3)石油からの発電量
(2007年見込み)
[OECD加盟国のみ]

国名	発電量(TWh)
日本	175
米国	81
メキシコ	52
イタリア	38
その他OECD	112
OECD合計	458

(出典)OECD/IEA 統計

1.2 原子力発電の設備利用率

- 日本の原子力発電は石油代替電源としての役割を十分果たしていないのではないか？



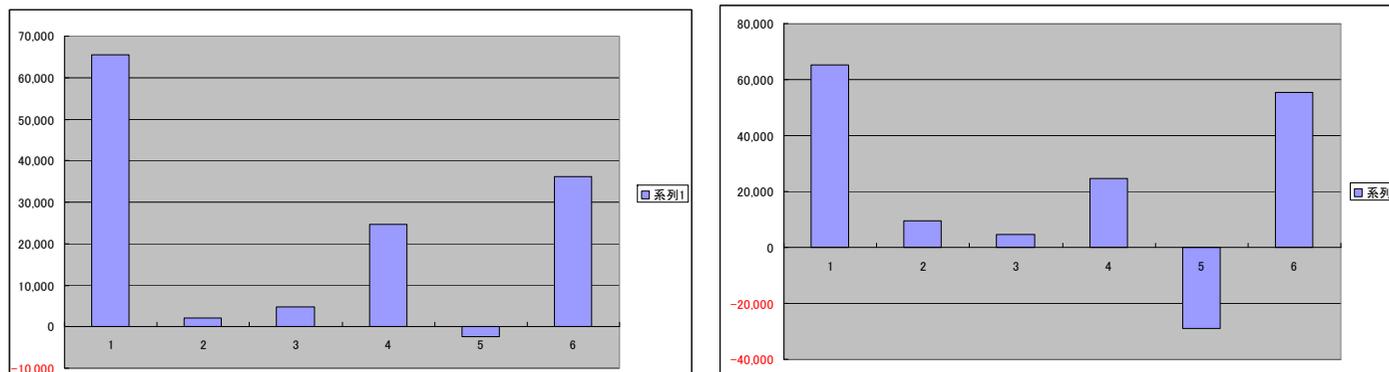
(出所) 資源エネルギー庁「低炭素電力供給システムに関する研究会」第3回配布資料

5

- 日本の原子力発電の設備利用率を向上していく上で、法制・制度は制約要因になっていないか？

2.1 ドイツの経験

- 官民合意してからの7年間でドイツの脱原子力政策は、脱原子力を軌道に乗せ、再生可能エネルギー発電を大幅に伸ばしてきたものの、それで電力供給全体の伸びまでまかなうことはできていない



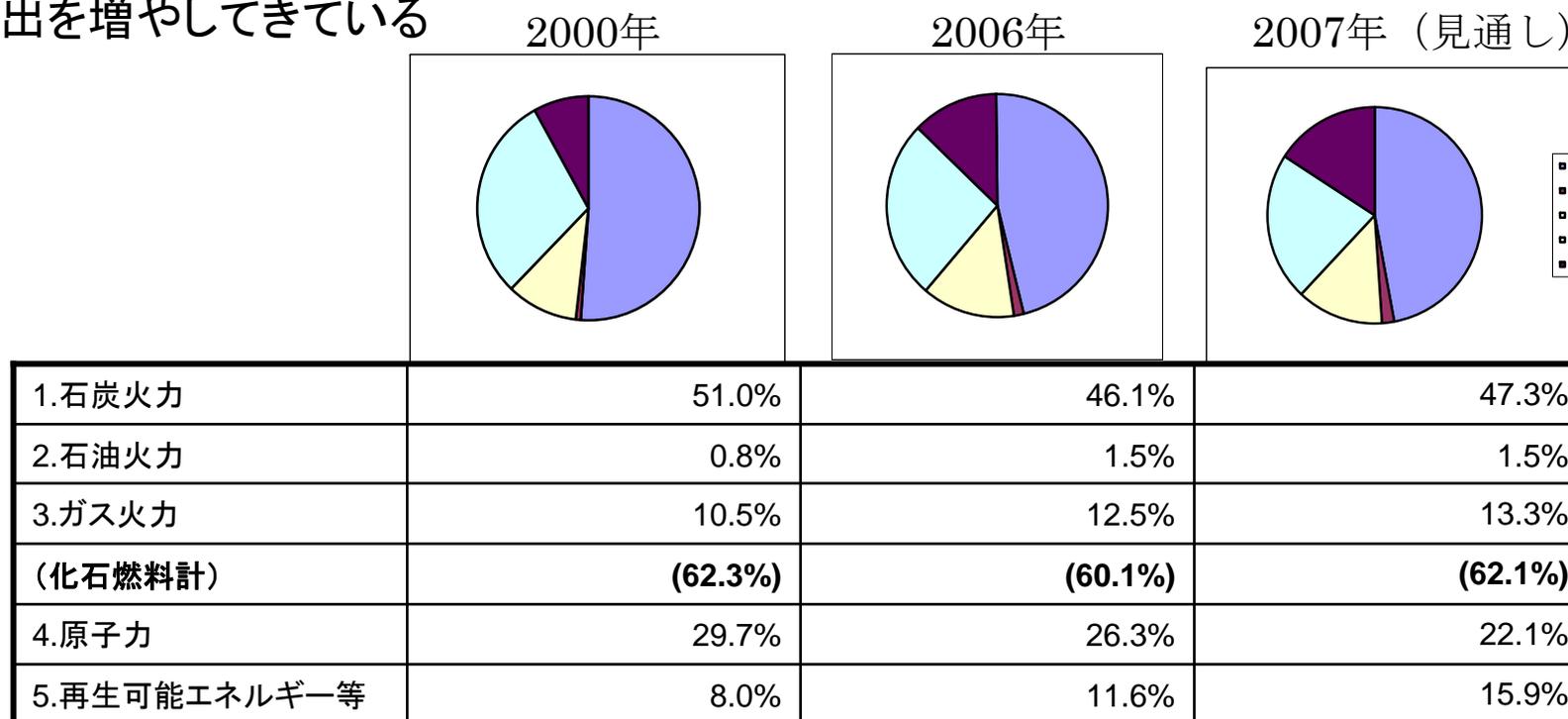
	2006年の対2000年増減	2007年の対2000年増減
1.電力供給全体	65,409GWh	65,148GWh
2.石炭火力	2,179GWh	9,504GWh
3.石油火力	4,764GWh	4,755GWh
4.ガス火力	24,729GWh	24,530GWh
5.原子力	▲2,337GWh	▲29,072 GWh
6.再生可能エネルギー等	36,074GWh	55,431GWh

(出典) OECD/IEA, *Energy Statistics of OECD Countries-- 2008 Edition*により作成

(図1) ドイツの電力供給の増分(対2000年比)

2.2 原子力・再生可能エネルギー・石炭の三角関係

- ドイツでは再生可能エネルギー発電が大幅に伸びても、石炭中心・化石燃料主体の電源構成を変えるには至っておらず、結果的に、化石燃料発電を増大させ、二酸化炭素の排出を増やしてきている



(出典)OECD/IEA, *Energy Statistics of OECD Countries-- 2008 Edition*により作成

(図2)ドイツの電源構成

- 再生可能エネルギーが、石炭のライバルである原子力をライバルとしてくれれば、石炭にとって心強い「味方」となる。原子力と再生可能エネルギーを共存関係ではなく競合関係として捉えたドイツは、石炭の延命にとって理想郷となったのではないか？

【3 電源としての原子力】

3.1 電源としての原子力の限界

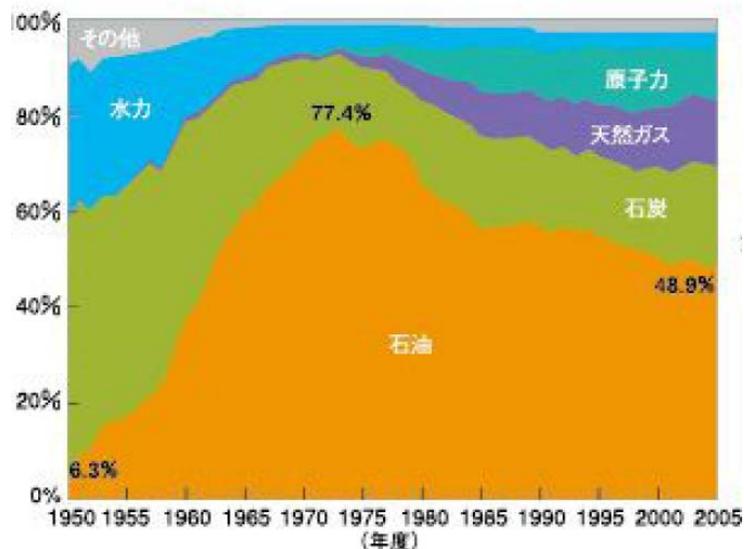
- 日本のエネルギー供給に占める原子力の比率は11.2% (2005年度)
- 首位の石油(48.9%)に遠く及ばず、第2位の石炭(20.3%)、第3位の天然ガス(13.8%)に次ぐ第4位のエネルギー源に過ぎない

⇒原子力は準主役ですらない「脇役」

石油は依然、最大シェア

■ 一次エネルギー総供給の構成 (図-2)

出所:資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、
日本エネルギー経済研究所「エネルギー経済統計要覧」

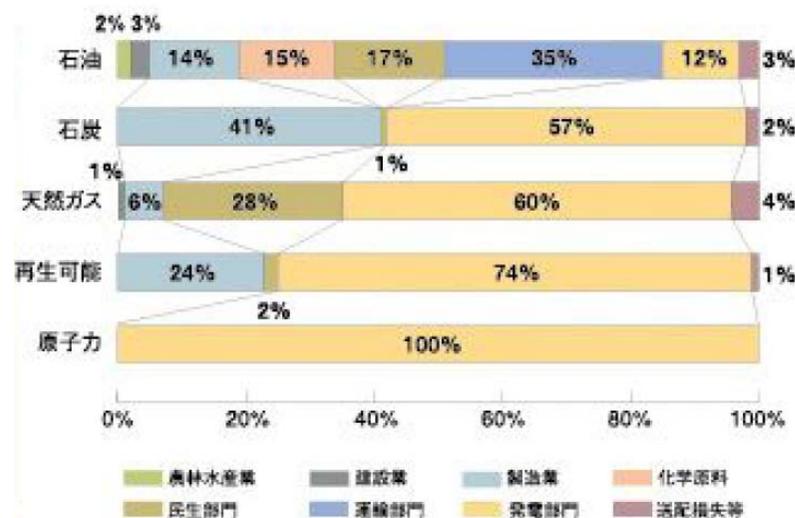


注) 1990年度以前の「総合エネルギー統計」では現在と異なる作成方法が用いられていることに注意。1953年以前は暦年。

幅広い用途に使用される石油

■ エネルギー資源の使用用途 (2005年度) (図-3)

出所:資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」



注) 製造業は産業用蒸気の投入燃料分を含む。
発電部門は事業用発電と自家発電の合計。

※ 再生可能:水力、バイオマス

(出所) 資源エネルギー庁「日本のエネルギー2008」

【3 電源としての原子力】

3.2 電源以外としての原子力

- 原子力の用途はもっぱら発電
- 他国では船舶動力用にも実用化されたが、軍艦を除き普及せず（←日本では平和利用原則の制約）

⇒原子力という脇役は発電の「一芸」しかない

（石油は、輸送用燃料にも家庭の厨房・暖房用燃料にも発電用燃料にも幅広く使える「オールラウンドプレイヤー」の主演）

- もちろん、全エネルギー消費に占める電気エネルギーの比率（電力化率）がさらに高くなり、原子力がエネルギーの主演になる可能性がないわけではない

ex. 電気自動車、オール電化住宅

- それでも、航空機燃料・石油化学原料としての石油、製鉄原料としての石炭を代替することは困難
- 当面期待できる発電以外の用途は、やはり船舶動力

⇒原子力自衛艦について、平和利用原則の制約は外せないのか？

3.3 原子力の平和利用と民生利用

主体	民生利用	軍事利用
目的 平和利用	Ⅱ	Ⅰ
非平和利用	Ⅲ	Ⅳ

図1 民生利用・軍事利用と平和利用・非平和利用の関係



図2 原子力の軍事利用と平和利用の関係