

# 2020年のCO2排出量予測～政府目標は達成可能か ～JIDEAモデルによる計測～

環境問題研究会<sup>1</sup>

(財)国際貿易投資研究所

季刊79号では、日本経済が現在内包する経済構造で推移すると仮定した場合、2020年時点のCO2排出量水準がどの程度になるか提示した<sup>2</sup>。本稿では、原子力発電がCO2を発生しないことから、現在2020年時点で稼働が予定されている原子力発電所が稼働し、その発電電力量が火力発電による発電電力量を置換すると仮定した。その結果、2020年時点で、JIDEAモデルのベースライン予測値に比べCO2が8.0%減少するとの結果を得た。さらに、現在の火力発電電力量が全て原子力に転換すると仮定した場合、CO2の排出量は28.7%減となった。

これを、1990年比で見ると、前者の場合は0.7%減、後者の場合は25.2%減となる。前鳩山政権が打ち出した25%減という目標を原子力発電への代替で達成すると想定した場合は、2020年時点で想定される火力発電電力量を全て原子力発電に置換する必要があるということになる。しかし、その場合の原子力発電所の規模は、88%の高設備利用率を仮定しても2009年末の原子力発電設備容量の2.25倍の設備が必要となる。

## 1. CO2 排出予測

表1はCO2の排出量の推移を示し

たものである。排出量の推計は、2000年時点の生産技術を所与として、各年のCO2を排出する石灰石、石炭、原油などの生産要素使用量に単位当

表 1. 日本の CO2 排出量の推移

(単位:100 万トン)

	CO2 排出量	推計値	調整値
1990	1143	1,313	1,200
1991	1153	1,330	1,217
1992	1161	1,350	1,237
1993	1154	1,204	1,092
1994	1213	1,448	1,336
1995	1226	1,381	1,268
1996	1239	1,899	1,787
1997	1235	2,246	2,133
1998	1199	1,546	1,434
1999	1234	1,532	1,420
2000	1254	1,366	1,254
2001	1238	1,409	1,296
2002	1276	1,372	1,260
2003	1282	1,409	1,296
2004	1281	1,430	1,318
2005	1286	1,383	1,270
2006	1267	1,378	1,266
2007	1301	1,416	1,303
2008	1214	1,385	1,272
2009		1,336	1,223
2010		1,317	1,205
2011		1,315	1,202
2012		1,319	1,206
2013		1,323	1,210
2014		1,327	1,214
2015		1,331	1,219
2016		1,336	1,224
2017		1,342	1,229
2018		1,347	1,235
2019		1,352	1,239
2020		1,357	1,244

- 注: 1. CO2 排出量は環境省国内発表値(年度)  
 2. 推計値はモデルの計算値(2000年基準)  
 3. 調整値は推計値の値を 2000 年基準時点で排出量と一致するよう調整したもの  
 4. 本推計値は石灰石の取り扱いを改めた修正値であり、季刊 79 号に掲載のものとはやや異なる。

出所: 全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト  
 (<http://www.jccca.org/>)および環境問題研究会推計

りCO2発生係数を乗じて求めている。なお、CO2発生係数はもともと物理的に安定しているとして2000年時の値で固定している。このため、基準年である2000年についてはCO2排出量は本来環境省の発表値と一致するはずであるが、JIDEAモデルによる推計値とは1億1200万トン（約9%）の誤差が生じている。この理由としては、CO2排出量が年度表示であるのに対しモデルは暦年表示であること、連関表の物量表の捕捉が粗いことおよび金額表・物量表の対応関係を固定していることなどが考えられる。

このため公表されている環境省の発表値と比較するには、モデルの推計値を調整する必要がある。ここでは、2000年次の誤差を0にするように、各年の推計値から1億1200万トンを減じて補正したものを調整値として表記した。

なお、モデルの推計値、調整値の1990年から2000年の値は、2000年の生産技術で計算するとCO2の排出量はどの程度であったかという理論値であり、現実の値ではない。

本稿では、CO2の排出量について

は推計値を、1990年との比較では調整値の値に基づき記述する。

推計値の2007年以降はモデルによる計算値である。これによると、2020年のCO2排出量は、13億5700万トンとなる。日本経済は、70年代の第一次・第二次石油危機を経験して以降、積極的に省エネ投資を行い、効率の良い生産構造を確立してきた。また、90年代以降は、需要の変化に対応してエネルギー多消費型から省エネ型の生産構造に転換を図っており、省エネ・高効率型の生産構造を内包している。そのため、傾向的に生産単位当たりのCO2排出量も減少する構造を内包している。推計値はこの傾向を織り込んで、CO2の排出量を予測したものである。

前鳩山政権は、2009年9月の気候変動サミットで、1990年比25%減というCO2削減中期目標を掲げた。しかし、従来の生産・消費構造の延長では、表1のようにCO2排出量は減少せず、増加してしまう。（12億4400万トン/11億4300万トン：8.8%増）そこで、次に現在政府が想定している原子力発電を積極的に活用した場合、2020年でどの程度のCO2削減

効果が期待できるかを推計する。

## 2. 原子力発電によるCO2削減効果

原子力発電に注目するのは、既に技術的に確立した CO2 削減手段であるからである。

前提条件は、平成 21 年度電力供給計画における原子力発電の開発計画において計画されている原子力発電所のうち、2020 年時点で稼動していると考えられる 8 基の原子力発電が予定どおり稼動、かつ既存発電所も含めた設備利用率が 88.0%と高率で稼動すると仮定した。具体的には、原子力発電計画にある 14 基のうち運転開始が 2019 年度以前の 8 基(発電設備容量合計 1135 万 kw) が稼動すると想定している。(表 2 参照)

因みに、これは国立環境研究所 AIM プロジェクトチーム「中長期ロードマップを受けた温室効果ガス排出量の試算」(2010 年 3 月)の前提条件でもある。設備利用率については、図 1 に示すとおり、90 年代後半に 80%台を維持したことがあるものの、2000 年代は 60~70%で低迷している。

設備利用率については、過去の実

績と比較して著しく高く、現実的な想定といえるかという疑問点もある。現実には「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップの提案(環境大臣試案)」に対する日本弁護士連合会の意見書<sup>3</sup>では、この仮定を根拠のない想定とし、現実的な試算に改めるべきとしている。環境問題研究会では、この仮定の妥当性を検討する知見を有しないが、日本原子力技術協会によると、日本の設備利用率が低い理由を下記のように述べている。「日本での定期検査は、検査の度にそのプラントの運転をすべて停止し、機器の分解点検を行う。これまで法令で定められていた点検周期は 13 カ月。つまり 1 年に 1 回はプラントが停止し、1 カ月程度の検査期間、そのプラントの稼働率はゼロになる。この集積が、全体の稼働率に影響している。」表 3 は定期検査期間についての日米比較であるが、日本においては平均で約 140 日検査のため稼働しない日があるということになる。この場合、検査期間外をフルに稼働しても、設備利用率は 61.6%にまでしか上らない。これを米国並みの約 38 日とすると、設備利用率は 89.6%と

なる。設備利用率88%という仮定は、了することを前提にしたものと解釈  
 定期検査期間を米国並みの日数で完 できる。

表2. 原子力発電の推移

(単位:基、万KW、億kwh、%)

年度	発電基数 (暦年)	発電設備 容量	年間発電 電力量	設備 利用率	原子力 発電比率
1985	32	2,452	1,590	74.0	27.2
1986	32	2,568	1,673	74.4	28.7
1987	35	2,788	1,866	76.4	30.0
1988	35	2,870	1,776	70.6	27.4
1989	37	2,928	1,819	70.9	26.6
1990	39	3,148	2,014	73.0	27.3
1991	41	3,324	2,123	72.9	27.8
1992	41	3,442	2,231	74.0	28.8
1993	45	3,838	2,491	74.1	31.8
1994	48	4,037	2,690	76.1	32.2
1995	49	4,119	2,911	80.7	34.0
1996	50	4,255	3,021	81.0	34.6
1997	52	4,492	3,191	81.1	35.6
1998	52	4,492	3,322	84.4	36.8
1999	51	4,492	3,165	80.4	34.5
2000	51	4,492	3,219	81.8	34.3
2001	51	4,574	3,198	79.8	34.6
2002	52	4,574	2,949	73.6	31.2
2003	52	4,574	2,400	59.9	25.7
2004	52	4,712	2,824	68.4	29.1
2005	54	4,958	3,048	70.2	30.8
2006	55	4,947	3,034	70.0	30.5
2007	55	4,947	2,638	60.9	25.6
<b>2020</b>	<b>63</b>	<b>6,082</b>	<b>4,688</b>	<b>88.0</b>	

注:設備利用率=年間発電電力量/(発電設備容量×24h×365日)で求めた。

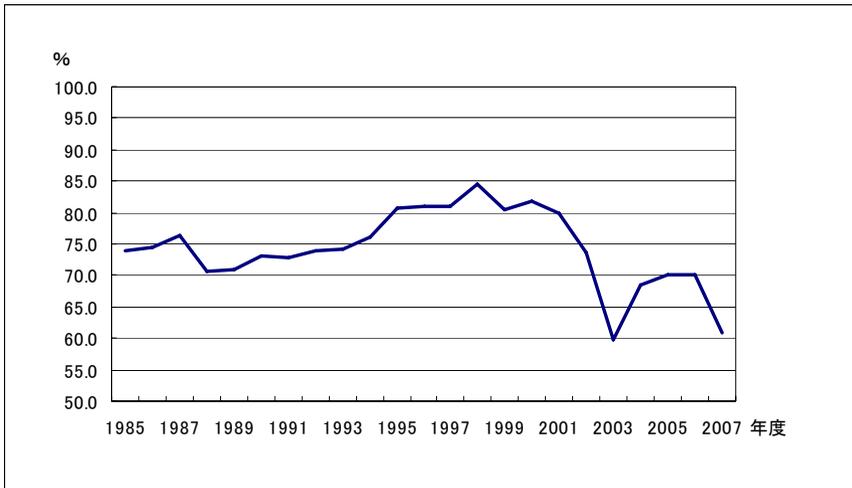
出所:エネルギー白書 2009年版

<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2007energyhtml/excel/213-4-2.xls>

発電基数については、INFOBASEの原子力 p.11

[http://www.fepec.or.jp/library/data/infobase/pdf/info\\_d.pdf](http://www.fepec.or.jp/library/data/infobase/pdf/info_d.pdf)

図 1. 設備利用率



出所: エネルギー白書などを基に環境問題研究会が計算

表 3. 定期検査期間、点検機器の物量等の日米比較

		日本の例	米国の例
定期検査期間	標準工程	約58日	約13日
	平均の定期検査期間	約140日	約38日
定期検査時の本格点検物量	ポンプ	64	9
	モータ	約100	1
	弁	約1,800	約100

出所: 日本原子力技術協会

[http://wedge.ismedia.jp/mwimgs/0/6/-/img\\_061074967b99430a892874032a310ab227941.jpg](http://wedge.ismedia.jp/mwimgs/0/6/-/img_061074967b99430a892874032a310ab227941.jpg)

よって、ここでは設備利用率は88.0%を実現可能なものとして仮定する。

その結果、現在計画している原子力発電所が予定とおり稼働し、それが、火力発電電力量を置換したと仮定すると、2020年のCO2発生量は12億4800万トンとなり、現状のまま推移した場合と比較して、約8%CO2を削減できることが分かった。しかし、その場合でも90年比は

0.7%減に過ぎない。

因みに、2020年に火力発電で賄われると想定される電力量が全て原子力で賄われると仮定すると、表4に示すとおり削減率は28.7%、90年比25.2%となる。この場合、中期目標は達成できるが、原子力発電基数88%の高設備利用率を仮定しても現在(2009年末)の原子力発電設備容量の2.25倍の設備が必要となる。

表4. 原子力発電によるCO2削減試算結果

(単位:100万トン、%)

CO2排出量		推計値	削減率	調整値	90年比
1990	1143				
2000	1254	1,366		1254	
2020	現状推移	1,357		1,244	8.8
	原子力稼働	1,248	-8.0	1,135	-0.7
	火力全置換	967	-28.7	855	-25.2

注:1. 削減率は現状維持ケースに対する削減率

2. 90年比は調整値により計算した。

出所:環境問題研究会試算

## テクニカルノート

JIDEA モデルでは産業の技術変化を取り込んでいるため、投入係数が毎年変化する。本シミュレーションのベースライン推計でも、2020年までの予測期間中、毎年経済の構造変化を反映して中間投入係数を変化させている<sup>4</sup>。

表2のように、原子力による発電電力量はモデルの観測データ期間中（1985-2006）、設備利用率が低下していることを反映して1998年をピークに伸び悩んでいるが、傾向的には増加している。本モデルの予測値はその動きを取り込んでいる。そのため、本シミュレーションは2020年に於ける原子力による発電電力量の増加によるCO<sub>2</sub>排出削減の他、こ

の原子力発電の増加傾向を反映したCO<sub>2</sub>削減効果も取り込んでおり、CO<sub>2</sub>削減量を過大に評価している可能性がある。

### 注

- 1 メンバーは（財）国際貿易投資研究所の篠井保彦客員研究員（座長）、小野充人研究主幹、今川健中央大学名誉教授、長谷川聰哲中央大学教授。
- 2 本稿の推計値は石灰石の取り扱い方法を改めたため、季刊79号のものと若干異なる。
- 3 <http://www.nichibenren.or.jp/ja/opinion/report/100603.html>
- 4 方法については、季刊「国際貿易と投資」72号 pp.124-125 および79号 pp.121-122 参照。