

《論文》

## 中国の経済成長に伴うエネルギー消費の分析

### —日本の省エネ技術による中国エネルギー消費量のシミュレーション

李 潔

#### 要旨

本稿では、筆者の独自推計の購買力平価を利用して中国の産業連関表を日本円へ実質化した上で、中国と日本の生産過程におけるエネルギー消費構造について比較・分析し、中国の生産活動が日本と同水準の省エネルギー技術で行われた場合の省エネルギー効果についてシミュレーションする。

#### キーワード

中国の経済成長、エネルギー問題、技術移転、産業連関表、購買力平価

### 1. はじめに

中国ではここ 20 数年高い経済成長と急速な工業化にともない、エネルギー消費量が大幅に増加してきた。長期的な観点から見ると中国はエネルギー豊富な国ではなく、持続的な経済成長を維持するためには省エネルギーの努力が必要とされる。また環境問題の視点から見ても、CO<sub>2</sub>など温室効果ガスの増加に基づく地球温暖化、硫黄酸化物・窒素酸化物・浮遊粒子状物質などによる大気汚染や酸性雨域の拡大などほとんどすべての環境問題は石油・石炭・天然ガスという化石燃料の消費に大きく依存している。

このようにエネルギー資源の有限性と環境問題という二つの意味で、中国の経済成長に伴うエネルギー消費に関する将来の展望が重要である。

一方、2回にわたるオイルショックの影響を強く受けた日本では省エネ技術が非常に進んできた。

ここで産業連関表を利用してまず中国と日本の産業別エネルギー使用量および同じ物量生産物当たりエネルギー消費について比較し、中国の生産過程におけるエネルギー消費の現状を日本と比較しながら把握してみる。中国エネルギーの消費は、工業化が遅れていることによるエネルギー使用量の少ない面と、エネルギー効率が低いためエネルギーを多く消費する面という両面が相殺した結果である。

また、今後中国は経済成長にともない、工業化が進み、生産技術における先進国への接近が考えられる。その際、省エネルギーの方途として日本の技術を導入することが望ましいと考えられる。13億の人口を対象とする膨大な中国の内需(消費や投資)、世界の工場に

なりつつ年々増え続けている輸出を満たすための生産を日本の省エネ技術で行う場合に必要とされるエネルギー量と、中国の技術で消費されるエネルギー量とを比較しながら、将来の中国のエネルギー消費量について考えてみる。

このようなシミュレーション分析には経済分析の方法として一定の意義があると同時に大きな限界があるのも当然である。この論文の最後でこのことについてもふれる。

## 2. 中国におけるエネルギー生産と消費

中国のエネルギーの生産と消費について表1にまとめた。ここでの生産または消費量は、各種エネルギーがキロあたり7000キロカロリーの発熱量を持つ標準石炭を基準として換算されたものである。

表1. 中国エネルギー生産と消費 (10000 tons of SCE)

年	生産量	エネルギー種別構成比(%)				消費量	エネルギー種別構成比(%)			
		原炭	原油	天然ガス	水力		原炭	原油	天然ガス	水力
1952	4,871	96.7	1.3	-	2.0	5,411	94.3	3.8	-	1.8
1957	9,861	94.9	2.1	0.1	2.9	9,644	92.3	4.6	0.1	3.0
1962	17,185	91.4	4.8	0.9	2.9	16,540	89.2	6.6	0.9	3.2
1965	18,824	88.0	8.6	0.8	2.6	18,901	86.5	10.3	0.9	2.7
1970	30,990	81.6	14.1	1.2	3.1	29,291	80.9	14.7	0.9	3.5
1975	48,754	70.6	22.6	2.4	4.4	45,425	71.9	21.1	2.5	4.6
1978	62,770	70.3	23.7	2.9	3.1	57,144	70.7	22.7	3.2	3.4
1980	63,735	69.4	23.8	3.0	3.8	60,275	72.2	20.7	3.1	4.0
1985	85,546	72.8	20.9	2.0	4.3	76,682	75.8	17.1	2.2	4.9
1986	88,124	72.4	21.2	2.1	4.3	80,850	75.8	17.2	2.3	4.7
1987	91,266	72.6	21.0	2.0	4.4	86,632	76.2	17.0	2.1	4.7
1988	95,801	73.1	20.4	2.0	4.5	92,997	76.2	17.0	2.1	4.7
1989	101,639	74.1	19.3	2.0	4.6	96,934	76.0	17.1	2.0	4.9
1990	103,922	74.2	19.0	2.0	4.8	98,703	76.2	16.6	2.1	5.1
1991	104,844	74.1	19.2	2.0	4.7	103,783	76.1	17.1	2.0	4.8
1992	107,256	74.3	18.9	2.0	4.8	109,170	75.7	17.5	1.9	4.9
1993	111,059	74.0	18.7	2.0	5.3	115,993	74.7	18.2	1.9	5.2
1994	118,729	74.6	17.6	1.9	5.9	122,737	75.0	17.4	1.9	5.7
1995	129,034	75.3	16.6	1.9	6.2	131,176	74.6	17.5	1.8	6.1
1996	132,616	75.2	17.0	2.0	5.8	138,948	74.7	18.0	1.8	5.5
1997	132,410	74.1	17.3	2.1	6.5	138,173	71.5	20.4	1.7	6.2
1998	124,250	71.9	18.5	2.5	7.1	132,214	69.6	21.5	2.2	6.7
1999	109,126	68.3	21.0	3.1	7.6	130,119	68.0	23.2	2.2	6.6
2000	109,000	67.2	21.4	3.4	8.0	128,000	67.0	23.6	2.5	6.9
2005*	132,000	63.4	17.9	5.0	10.8	144,467	59.5	26.0	4.6	9.9

資料 中国国家统计局『中国統計年鑑2001年』

\* 2005年に関する予測は生産量については「国民経済和社会発展第十個五年計画能源發展重点專項規?」『中国經濟導報』第671期, 2001年8月23日によるものであり、上記4種類のエネルギー以外にその他が2.9%となっている。消費量については『中国能源發展報告2001』p13によるものである。

表1に示されるように、中国エネルギーの多くは石炭(7割以上)、石油(約2割)であり、改革開放の78年から96年までエネルギー生産は平均4.24%、消費は平均5.06%という増大率で、ともに一貫して増加してきた<sup>1)</sup>。生産と消費のバランスから見ると、1992年

1) 1996年以後のエネルギー生産および消費の急激な減少は石炭の減少によるものであり、掘井

までは国内エネルギー消費は国内生産によってまかなわれていたが、その後、生産は消費の増加に追いつかず、エネルギー消費は石油の一部輸入に依存することとなった。また、95年まではエネルギー絶対不足の状態であったが、産業構造を調整するなどの省エネ政策の実施による効果が現われ、1996年以後エネルギー絶対量不足の問題が基本的に緩和された。環境問題等への考慮により、採鉱条件の危険な炭鉱や、品質の悪い炭鉱を閉鎖する政策をとることや、また外貨蓄積に余裕ができたこともあって、「自力更生」路線から戦略的に石油輸入政策へ転換している。表1に示された2005年のエネルギー消費量予測値は低位推計の結果であって、高位推計ではその1.02倍である。2005年までにエネルギーの総消費における、環境に悪いとみられている石炭の消費を6割以下に抑え、石炭・天然ガスを3割、水力発電を1割へという方向へ進めている。その際の石油純輸入は9793～10245万トンと見込んでいる。

世界全体から見ると、中国が世界一次エネルギー生産および消費総量の10%を占めている。

### 3. 中日エネルギー消費構造比較

#### 3-1 関連データについて

産業連関表の部門分類に基づく産業別エネルギー消費量に関する詳細な推計については日本では三つのグループによって行われている。本藤・外岡・内山・森泉ら電力中央研究所グループ、森口・南斎ら国立環境研究所グループと黒田・木地・吉岡・早見・朝倉ら慶應義塾大学グループである。三つのグループとも膨大な統計データにより、400部門に近い詳細な推計を丹念に行っているが、推計方法と利用する統計データの相違によって推計結果に相互に若干の違いが生じている。

一方、統計データの制約を受け中国についての関連推計はそれほど詳細に行われていないが、これまで通商産業省通商産業研究所が94年に日本の1985年と中国の1987年を対象とした内生部門45部門分類の『日中共通エネルギー消費・大気汚染分析用産業連関表』を公表したことがあり、また慶應義塾大学産業研究所、経済産業省、アジア経済研究所および(財)日本エネルギー経済研究所が共同で「1990年アジア、エネルギー・環境分析用産業連関表」(EEI-O)が作成され、さらに今回日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業プロジェクトによって1990年と1995年の国際比較可能なEDEN(環境分析用産業連関表)が作成された。このEDEN表は各国政府統計関連機関の協力を得て作成され、アジア地域の9ヶ国<sup>2)</sup>を含む多国広域経済圏を対象にし、共通76部門分類のI-O表となっている。中国国

---

(2001)によると、それは中国が実施した炭鉱の閉鎖政策にもとめられる。閉鎖対象である炭鉱と小規模ユーザーとの間でかなり多くの取引が引き続きおこなわれていて、国家統計局から発表されたデータの中には、こうした取引が反映されていない部分もあるという。

<sup>2)</sup> 9ヶ国とは中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、シンガポール、台湾、タイのことである。

家統計局の1995年I-O表は1992年ベンチマーク表からの延長表であり、いままで33部門分類の表しか公表されていなかったが、EDEN表の作成に際して国家統計局投入産出課自身がそれを76部門に細分化して、その部門分類に基づいた産業別エネルギー消費量も推計した。

こうした事情に鑑み、今回中国についてはEDEN表の関連データを、また日本については電力中央研究所グループの推計結果を利用する。

### 3-2 比較する際に利用する中日相対価格

生産構造におけるエネルギー問題を国際的に比較する以上、比較される産業連関表は物量表示の連関表が望ましい。しかし、実際の統計による表の作成上でも、また投入係数や逆行列係数を利用して分析する上でも物量表は多くの制約を受けるので、現実には金額表示の産業連関表が利用されることが多い。その際、物量ベースで比較できるように相対価格で調整する必要がある。

市場為替レートは多くの諸要素によって決定され、激しく変化し、必ずしもそれぞれの貨幣のもつ購買力を反映していない。多国間経済を国際比較する際に市場為替レートを使用して換算する方法は名目的な比較にすぎない。とくに中国と日本のような発展途上国と先進国との比較分析は、この意味においてより多くの困難をともなうことになる。

一方、相対価格をあらわす購買力平価は、価格データの不備等から作成が困難とされているが、筆者は長年中国と日本の購買力平価の作成を模索してきた。今回はその推計結果を分析に利用する。

### 3-3 中日エネルギーの消費構造比較

まず1995年産業別エネルギー直接消費量からみると、表2に示されているように、ほとんどの産業について中国は日本より多くのエネルギーを消費しており、農林水産業は日本の4.5倍、鉱・製造・建設業は3.1倍、電力ガス水道と石炭石油製品は2.7倍、商業運輸業

表2 1995年中日エネルギー消費比較

	エネ直接消費量 (10 <sup>15</sup> cal)		エネ直接消費原単位 (kcal/円)			エネ誘発消費原単位 (kcal/円)		
	a中国 (a/b)	b日本	c中国 <sup>(1)</sup> (c/e)	d中国 <sup>(2)</sup> (d/e)	e日本	f中国 <sup>(1)</sup> (f/h)	g中国 <sup>(2)</sup> (g/h)	h日本
1 農林水産業	274 (4.5)	61	12.0 (3.1)	1.6 (0.4)	3.8	57.4 (7.3)	7.9 (1.0)	7.9
2 鉱・製造・建設業	3767 (3.1)	1210	33.7 (10.9)	8.1 (2.6)	3.1	139.5 (15.5)	33.3 (3.7)	9.0
3 電力・ガス・水道と石油石炭製品	3269 (2.7)	1199	520.8 (16.1)	54.5 (1.7)	32.4	632.6 (16.2)	66.2 (1.7)	39.1
4 商業・運輸	446 (0.5)	876	28.3 (4.9)	1.9 (0.3)	5.7	109.8 (11.8)	7.2 (0.8)	9.3
5 その他のサービス	426 (1.2)	363	21.8 (20.4)	2.0 (1.9)	1.1	93.0 (23.5)	8.7 (2.2)	4.0
産業部門合計or平均	8182 (2.2)	3709	46.5 (11.7)	7.2 (1.8)	4.0	122.3 (16.0)	19.1 (2.5)	7.6
家計部門	713 (1.4)	525						

注：中国<sup>(1)</sup>は95年為替レート(1元=11.25円)によって元から円に換算されたものであり、中国<sup>(2)</sup>は購買力平価によって元から円に換算されたものである。

なお、この表の作成方法と利用した資料については本文を参照。

は 0.5 倍、他のサービス業は 1.2 倍、そして産業部門全体平均として日本の 2.2 倍のエネルギーを消費していることがわかる。

各産業のエネルギー消費量はその生産規模に依存するものであるので、次に各産業国内生産額単位当たりエネルギー消費を見てみよう。まず中国国内生産額を市場為替レートによって円に換算したものによって算出したエネルギー直接消費原単位を見ると、各産業のばらつきが非常に大きいものの、どの産業も日本より相当多くのエネルギーを消費することになっており、部門平均では 1 円の生産に中国は 46.5kcal、日本の 11.7 倍ものエネルギーを消費することとなっている。このような大きな倍率になった原因として、中国と日本の価格の相違が大きく関係している。つまり、市場為替レートによって換算した中国の 1 円の生産額と日本の 1 円の生産額は、表す物量がかなり異なっているからである。購買力平価で換算される国内生産額は物量ベースで比較可能なものであり、こちらを見ると、平均 1 円あたりの生産に中国は日本より 1.8 倍のエネルギーを消費していて、日本より多く消費する産業(鉱・製造・建設業 2.6 倍、他のサービス業 1.9 倍、電力ガス水道と石炭石油製品 1.7 倍)が多いが、日本より少なく消費する産業(商業運輸業は日本の 0.3 倍、農林水産業は 0.4 倍)もある。

しかし各産業が生産を行う際に、直接にエネルギーを利用する以外に、多くの原材料が利用されていて、それらの原材料を生産するためにもまたエネルギーが必要である。つまり間接的にもエネルギーを消費しているので、各産業が最終生産物を生産するあたり直接間接に消費するエネルギー原単位を知る必要がある。また生産にあたって、輸入財も使用されている。輸入財の生産は国内で行われてないので、国内によるエネルギーの消費はないが、中国と日本の輸入構造は非常に相違しているので、輸入財の生産によって誘発されるエネルギーの消費分を無視すると、生産構造におけるエネルギー国際比較にならないと考えられる。ここでは原材料などの中間投入に実際には輸入されている財・サービスもすべて国内で生産されると仮定して、いわゆる国産仮定型の最終生産財あたりの産業別直接間接エネルギー消費原単位( $\epsilon$ )を推計する。

$$\begin{aligned}\epsilon^J &= (e^J)' (I - A^J)^{-1} \\ \epsilon^{C/exc} &= (e^C)' (I - A^C)^{-1} (P^{exc})^{-1} \\ \epsilon^{C/ppp} &= (e^C)' (I - A^C)^{-1} (P^{ppp})^{-1}\end{aligned}$$

ここでは上付き添え字の“J”と“C”はそれぞれ日本と中国をあらわす。

$e$ : 生産額あたりの部門別直接エネルギー消費原単位ベクトル

$A$ : 競争輸入型産業連関表から得られる投入係数行列

$P^{exc}$ : 市場為替レート(円/人民幣元)を対角要素とする行列

$P^{ppp}$ : 産業別購買力平価(円/人民幣元)を対角要素とする行列

$\epsilon^{C/exc}$  と  $\epsilon^{C/ppp}$  はそれぞれ市場為替レートと購買力平価によって円に換算された中国産業別単位あたり財・サービス生産の直接間接エネルギー消費原単位である。

表 2 に示されているように、市場為替レートによって換算された円表示の中国エネルギー消費原単位は部門間に若干程度の差があるが、平均して日本の 16 倍であり、自動化が非常に遅れている、エネルギーを多く消費するビニールハウス栽培などの非常に少ない農業でさえ、中国は日本の 7 倍以上のエネルギーを消費することとなっている。これは前にも述べたように、市場為替レート

で表示される円あたりの財またはサービスの物量が日中の中で非常に大きく違っているからである。このままでは生産構造におけるエネルギー比較分析になっていないことが分かる。

一方購買力平価で円表示されている原単位をみると、平均1円の最終財の生産を行うために中国は19kcalの消費が必要であり、日本は7.6kcalで、つまり同じ物量を生産するのに中国は日本の2.5倍のエネルギーが必要であることが示されている。全体的に自動化が非常に遅れていることも考慮すると、中国エネルギー効率が非常に低いと言わざるを得ない。部門別に見ると、農林水産業部門は結果的に中国と日本はほぼ同様となっているが、しかし農業の中身が両国は相当に相違しており、露天栽培を中心とする中国農業は少エネルギーであること、ここで取り上げられている化石燃料以外のエネルギーを日本より多く消費していることなどの要素とエネルギー効率の低さを相殺した結果である。商業・運輸部門については、日本では冷房施設を多く利用していることを反映している。

最後に家計によるエネルギーの直接消費については中国は日本の約1.4倍であるが、これは人口規模から考えると、中国の人口は日本の9倍以上であり、中国の一人あたりのエネルギー直接消費はまだ低いレベルにあることが分かる。

#### 4. 日本の技術による中国エネルギー消費量のシミュレーション

##### 4-1 中国の経済規模について

中国は世界人口の21.3%を占め、高い経済成長を継続していることから考えると、国内市場は相当大きい。また外需から見ても中国はいま日本に替わって世界の工場になりつつある。中国のGDPは為替レートで評価すると95年の時点では日本の7分の1にも満たないことになっているが、しかし世界銀行が発表している「世界発展指標」によると、1995年の時点では、市場為替レートによってドルに換算されたGDPと比べ、購買力平価によってドルに換算されたGDPは、中国については4.4倍と大きくふくらむことになり、日本については0.6倍と縮小して、その結果、為替レートによって換算された日本のGDPは中国の7.3倍であるのに対して、購買力平価換算によると中国のGDPは日本を超え、日本の1.1倍となっている。世界銀行GDPベースの中日購買力平価は、為替レートの7.8倍となっている。その詳細については表3にまとめた。

表3 世界銀行の推計による中日GDP比較

単位:億ドル

年	中国GDP			日本GDP			円対元の換算率		
	PPPによる	為替レートによる		PPPによる	為替レートによる		為替レート	PPP	
1975	2122	1612	1.3	5982	4998	1.2	159.6	175.6	1.1
1980	4142	2017	2.1	10544	10593	1.0	151.3	312.2	2.1
1985	8214	3049	2.7	14853	13433	1.1	81.2	197.9	2.4
1990	15190	3546	4.3	23549	29700	0.8	30.3	163.5	5.4
<b>1995</b>	<b>30812</b>	<b>7002</b>	<b>4.4</b>	<b>29116</b>	<b>51374</b>	<b>0.6</b>	<b>11.3</b>	<b>87.4</b>	<b>7.8</b>
1998	38462	9590	4.0	29400	37830	0.8	15.8	81.6	5.2

(資料) The World Bank, World Development Indicators, 2000

\*は PPPによるドル評価GDP対為替レートによるドル評価GDPの拡大または縮小の倍率

\*\*は 元に対する円PPPと為替レートの倍率

ここで利用する購買力平価は、国連等の ICP や世界銀行の世界発展指標とは推計目的、推計に使用するデータと推計方法がすこし異なる。我々が推計した産業別購買力平価を利用して、中国の産業別項目別最終需要を円に換算して日本と比較したのが表 4 である。これを見ると、為替レートによって換算された中国 95 年最終需要は 80 兆円であるのに対して購買力平価によって換算されたそれは 458 兆円であり、同時点の日本は 530 兆円である。為替レートによる場合は日本が中国の 6.6 倍で、購買力平価では 1.16 倍である。この最終需要ベースの平均購買力平価は為替レートの 5.7 倍(=45838÷7992)であり、世界銀行の GDP に関する購買力平価対為替レートの比率より若干低い。また産業部門別の最終需要を見ると、購買力平価で変換したものでは農林水産業の最終需要は中国が非常に大きくて日本の 16 倍であり、中国の最終需要全体の 17.2%を占める(日本は 0.9%)。鉱・製造・建設業は日本とほぼ同じで、サービス業の最終需要は日本の半分ぐらいである。

表 4 1995年中日最終需要比較 (単位:百億円)

	a中国 <sup>(1)</sup> (a/c)	b中国 <sup>(2)</sup> (b/c)	項目別構成比 (%)			c日本	項目別構成比 (%)			購買力平価 (円/元)	
			消費	投資	輸出		消費	投資	輸出	国産財	輸出財
1 農林水産業	1102 ( 2.3 )	7870 ( 16.4 )	80.2	18.1	1.7	480	84.9	14.2	0.9	81.9	37.7
2 鉱・製造・建設業	5161 ( 0.2 )	19734 ( 0.9 )	34.8	50.2	15.0	21953	28.0	54.8	17.1	47.2	28.7
3 電力・ガス・水道 と石油石炭製品	115 ( 0.1 )	851 ( 0.7 )	80.9	8.3	10.8	1231	97.6	-0.3	2.7	107.5	28.7
4 商業・運輸	320 ( 0.0 )	4216 ( 0.5 )	74.0	22.9	3.1	8353	78.0	13.8	8.2	171.3	28.7
5 その他のサービス	1293 ( 0.1 )	13167 ( 0.6 )	93.9	4.6	1.5	20938	94.7	4.4	1.0	120.1	28.7
産業部門合計or平均	7992 ( 0.2 )	45838 ( 0.9 )	55.1	37.6	7.4	52955	64.4	26.8	8.8	72.1	28.7

注:中国<sup>(1)</sup>は95年為替レート(1元=11.25円)によって元から円に換算されたものであり、中国<sup>(2)</sup>は購買力平価によって元から円に換算されたものである。

ただし、消費と投資という国内最終需要に関しては国産財には国産財の、輸入には輸入財の購買力平価を利用し、輸出財に関しては輸出財の購買力平価を利用している。

なお、この表の作成方法と利用した資料については本文を参照。

#### 4-2 日本の技術による中国エネルギー消費量のシミュレーション

今後中国の工業化を中心とする経済成長と世界のグローバル化がすすむにつれて、中国の生産技術は先進国に近づくことが予測されるであろう。中国のエネルギー資源は豊富ではなく、また環境保全の視点からみても、日本の優れた省エネ技術を導入することがのぞましい。

最終需要には輸入財も実際には利用されているが、ここでは最終需要財はすべて国産財によって供給され、原材料もすべて国産財によってまかなわれると仮定する。その下で、中国の技術で生産が行われる場合の誘発エネルギー消費量を、同じ需要に対して日本の技術で生産が行われる場合に誘発されるエネルギー量と比較しながら、どのぐらいの省エネ効果が出るかをシミュレーションする。まず中国の技術によって各産業のエネルギー誘発総量(F)を、消費需要によって誘発される分(F<sub>cms</sub>)、投資需要によって誘発される分(F<sub>inv</sub>)と輸出によって誘発される分(F<sub>exp</sub>)の合計として求める。

$$F = F_{cms} + F_{inv} + F_{exp}$$

$$F_{cms} = (e^c)' (I - A^c)^{-1} Y^c_{cms}$$

$$F_{inv} = (e^C)' (I - A^C)^{-1} Y_{inv}^C$$

$$F_{exp} = (e^C)' (I - A^C)^{-1} Y_{exp}^C$$

ここで  $Y$  は産業別各最終需要を対角要素とする行列、下付き添え字の cms、inv、exp は最終需要項目の消費、投資、輸出をあらわす。

それから日本の技術で生産される場合のエネルギー誘発消費総量(Q)は、同じ三つの最終需要によって誘発される。

$$Q = Q_{cms} + Q_{inv} + Q_{exp}$$

$$Q_{cms} = (\varepsilon^J)' P^{PPP} Y_{cms}^C$$

$$Q_{inv} = (\varepsilon^J)' P^{PPP} Y_{inv}^C$$

$$Q_{exp} = (\varepsilon^J)' P^{PPP} Y_{exp}^C$$

ここで中国の消費、投資、輸出という項目別最終需要をそれぞれ購買力平価によって円に換算した上で、日本の産業別円あたり直接間接エネルギー消費原単位をかけることでエネルギー総量が算出される。

1995年の中国の最終需要に関して同年の中日両国の技術を仮定し計算した推計結果を表5にまとめておいたが、日本と同水準の省エネルギー技術で生産が行われれば、工鉱建設業を中心に大幅なエネルギー削減となり、全体から見るとおよそ3分の1のエネルギーで生産可能となることが示されている。

表5 中国国産仮定型エネルギー誘発消費量

(単位:  $10^{15}$ cal)

	a中国技術による (a/b)	項目別構成比 (%)			b日本技術による	項目別構成比 (%)		
		消費	投資	輸出		消費	投資	輸出
1 農林水産業	633 ( 1.0 )	78.6	17.7	3.7	619	80.2	18.1	1.7
2 鉱・製造・建設業	7199 ( 4.1 )	31.8	45.8	22.5	1777	34.8	50.2	15.0
3 電力・ガス・水道と石油石炭製品	730 ( 2.2 )	62.4	6.4	31.2	333	80.9	8.3	10.8
4 商業・運輸	351 ( 0.9 )	64.1	19.8	16.1	394	74.0	22.9	3.1
5 その他のサービス	1202 ( 2.3 )	89.5	4.4	6.0	521	93.9	4.6	1.5
産業部門合計or平均	10115 ( 2.8 )	49.3	33.6	17.1	3643	46.8	31.9	6.5

注: a とは計算式のFであり、b とは計算式のQである。ただし、Qを計算する際に消費と投資には国産財の購買力平価を利用し、輸出財には輸出財の購買力平価を利用している。

なお、この表の作成方法と利用した資料については本文を参照。

## 5. おわりに

最後に、シミュレーション結果の意義と限界について述べる。

第一に、このシミュレーションによって1995年段階の中国と日本との総合的な省エネ技

術の格差を数量的に明瞭に示すことができた。1995年の実際の中国の最終需要のすべてがその時の中国技術で生産された場合と、同じものがすべてその時の日本技術で生産された場合の比較であるから、その意味するところは明瞭である。すでに見たように中国の最終需要のすべてが日本と同水準の省エネ技術で生産されれば、中国の技術で行われる場合に比較して、工鉱建設業を中心に大幅なエネルギー削減となり、全体から見るとおよそ3分の1のエネルギーで生産可能となることが示された。

第二に、この計算結果の正確性は使用したデータの正確性に依存することはいうまでもない。この計算においては「産業別エネルギー消費量を組み込んだ産業連関表」とともに産業別購買力平価のデータが大きな役割をはたしているが、後者には筆者自身が大きな労力をそそいで推計した結果が使われている。今までこのようなシミュレーションが出来なかった大きな理由の1つは、産業別の購買力平価の推計が無かったからである。今回の試算は産業別購買力平価のデータが実際の経済分析でこのように大きな役割をはたすということを示すとともに、それを正確性の高いものにしていくことが引き続き非常に重要な課題であるということも示していると思う。

第三に、日本の省エネ技術は長い歴史的経過、特にオイルショック後のエネルギー価格の高騰に対応する中で達成されたものである。中国にとってこの日本技術は、架空のものではなく既に日本で達成され現実に使用されているものであるという意味において、その導入ないし開発にそれなりの現実的な可能性のある技術であるということができる。中国にとってこの日本技術の水準はさしあたり達成すべき努力目標と考えることができるし、その方向に向かっての日本の協力の可能性も示唆していると考えられる。

最後に、しかし、この可能性を現実のものとするかどうかは歴史的、社会的、自然的な諸条件がかかわってくる。今回のシミュレーション分析はそのような諸条件に関する分析は含んでいないので関連する種々の研究によって補われなければならないことは当然である。筆者自身は本稿での中日省エネ技術格差の数量的計測の上に、次のステップとして、中日省エネ技術格差の要因分析に進みたいと考えている。

## 参考文献

### <環境分析用I-Oデータについて>

- ・本藤祐樹(2000)「エネルギー消費に伴う環境負荷の推計における各種統計の利用ー産業連関表のLCAへの利用を念頭において」『電力中央研究所調査資料』No.Y99912
- ・本藤祐樹、外岡豊、内山洋司(1999)「産業連関表による実態を反映した環境分析ー部門別直接燃料消費量の推計と輸入財の取り扱いー」『エネルギー・資源』第20巻第1号
- ・本藤祐樹、森泉由恵、外岡豊(2001)「産業連関表(1995年表)部門別直接エネルギー消費量および直接CO2排出量の推計」『電力中央研究所調査資料』No.Y01908
- ・横山謙司、柴田理、横尾昇剛、岡建雄(2000)「1995年表によるエネルギー消費量と炭素排出量の原単位 産業連関表による建築物の評価(その8)」『日本建築学会計画系論文報告集』第531号
- ・森口祐一、南斎規介(2000)「産業連関表によるエネルギー・二酸化炭素排出原単位 '95(β版)」

<http://aerosol.energy.kyoto-u.ac.jp/~lca/I-Otable/DLfiles/Datatable.PDF>

- ・慶応義塾大学産業研究所『アジアの経済発展と環境保全(第1巻)』(WORKING GROUP I EDEN[環境分析用産業連関表]の作成と応用)、慶応義塾大学出版会株式会社、2002年3月
- ・朝倉啓一郎、早見均、溝下雅子、中村政男、中野諭、篠崎美貴、鷲津明由、吉岡完治(2001)『環境分析用産業連関表』慶応義塾大学出版会
- ・黒田昌裕、木地孝之、吉岡完治、早見均、和田義和「中国のエネルギー消費と環境問題」、通商産業研究所(1996)『研究シリーズ』No27、(社)通商産業調査会
- ・通商産業省通商産業研究所編『日中共通エネルギー消費・大気汚染分析用産業連関表』財団法人通商産業調査会、1994年6月

#### <購買力平価について>

- ・李潔「購買力平価による中国と日本産業連関表実質値データの構築—1995年を対象として—」『産業連関』10巻1号、2001年
- ・李潔・泉弘志「中日購買力平価研究」『日本統計研究所・研究所報』No.26、2002年
- ・Hiroshi Izumi, Jie Li “Estimation of China’s PPP and a Conversion of China’s 1995 I-O Table into Real Japanese Prices” Osaka University of Economics Working Paper Series, No.2001-1
- ・木地孝之、泉弘志、李潔「日中サービス価格調査と新たな購買力平価」『KEO DISCUSSION PAPER』No. G-152、2002年3月

#### <その他>

- ・「国民経済和社会発展第十個五年計画能源発展重点専項规划」『中国経済導報』第671期、2001年8月23日
- ・『中国能源発展報告2001』中国計量出版社、2001年12月
- ・堀井伸浩(2001)「中国におけるエネルギー消費減少の背景:石炭流通の実態からの一考察」『コール・ジャーナル』2001年1月号

《Summary》

**Energy consumption in China :  
A simulation of the China energy consumption  
by the energy-saving technology of Japan**

LI Jie

In China, energy consumption has increased sharply with economic growth and rapid industrialization in the last two decade. From the two viewpoints of the environmental issue and energy resources, the outlook of energy consumption accompanied by Chinese economic growth is very important. On the other hand, Japan was strongly influenced by the two oil crises, and its energy-saving technology has progressed very much.

In this paper, first, I grasp the present condition of energy consumption in the production process of China through comparing energy consumption by industry and energy input per same quantity product between China and Japan by using 1995 Input-Output Tables and others.

We may predict that the production technology of China will approach that of advanced countries to China's industrialization, economic growth and the world's globalization. It is desirable to introduce the energy-saving technology of Japan in that process. The domestic demand (consumption and investment) of China for 1,300 million populations is large, and since it is becoming the factory in the world, its exports also continue to increase every year.

In the second half of this paper, I carry out the simulation of the amounts of energies required directly and indirectly in the production of the China's 1995 final demand. In the one case it is assumed using energy-saving technology of Japan produces all final demands. This calculation is carried out after converting China's final demand into real Japanese Yen by using our originally estimated purchasing power parities. In the other case it is assumed using the technology of China produces all final demands. From comparing these two cases, it is found that if The energy-saving technology of Japan is introduced into China; it will bring about drastic energy curtailment, especially in manufacturing, mining and construction industry and in total, the curtailment of about 2/3 energy.

**Keyword:** China economic growth, an energy problem, technology transfer, Input-Output Table, purchasing power parity