
名古屋市立大学経済学会

オイコノミカ

第 47 卷 第 2 号

中国の地域別による産業の エネルギー消費の要因分析

王 洋

平成 22 年 12 月 1 日 発行

中国の地域別による産業の エネルギー消費の要因分析

王 洋

要旨

本稿では, Zhang (2003) による方法を地域に応用し, 1997年~2006年までの中国におけるエネルギー消費の要因分析を行っている. この期間のエネルギー消費量の変化を全国の産出量の変化による影響(産出量効果), 全国に占める省の産出量シェア変化による影響(地域構造効果), および省のエネルギー効率の変化による影響(エネルギー効率効果)の3つの要因に分解している. この要因分析によって次のような結果が得られた. 産出量効果はすべての期間においてエネルギー消費を増加させており, 時間に伴って増加していることがわかった. これは近年中国の経済発展が速いことが原因と考えられる. 地域構造効果とエネルギー効率効果は, すべての期間においてエネルギー消費を減少させていることがわかった. そして, それらの効果は時間とともに減少していた.

地域ごとにみた場合には, 地域構造効果については, 東部地域ではすべての期間でエネルギー消費を増加させる効果を持ち, 中部地域と西部地域ではエネルギー消費を減少させる効果を持っていた. 各省の傾向としては, 東部地域で符号が変わる省が多少あり, 中部地域と西部地域では一部の省で符号が変わるが, ほぼ期間を通じて効果は同じ方向である省が多い.

エネルギー効率効果については, 東部地域と中部地域ではエネルギー消費を減少させており, 西部地域では1997年~2000年にはエネルギー消費を減少させ, 2000年~2006年ではエネルギー消費を増加させていた. 各省の傾向として, 分析期間を通じて符号が変化する省が多い.

キーワード: エネルギー消費, エネルギー効率, 中国経済, 地域経済

1. はじめに

1978年からの「改革・開放」政策により, 中国経済は著しく成長した. それに伴い中国全体のエネルギー消費量は非常に増加している. 今までの中国におけるエネルギー消費量の要因分解を行った研究は, 産業部門を取り上げて産業構造の変化とエネルギー消費量を産出量で割った数値

であるエネルギー効率の変化について注目している研究がほとんどである¹。もちろん産業構造も重要ではある。しかし、中国のそれぞれの地域が同じように成長し、同じようにエネルギーを消費しているわけではなく、地域間に格差が生じている。したがって、地域とエネルギー消費という視点も重要であると考えられる。

そこで本稿は、Zhang (2003) による方法を中国の地域に応用し、1997年～2006年を3期間に分けて分析を行っている。Zhang (2003) の方法は産業構造に着目したものであるが、ここでは地域に着目し、中国全体のエネルギー消費量の変化を全国の産出量の変化による影響、全国に占める各省の産出量シェア変化による影響、および各省のエネルギー効率の変化による影響の3つに分解している。これらエネルギー消費量の変化に対する3つの影響は、分析期間ごとに正と負のどちらの影響を与えているのか、またそれらの大きさはどの程度であるのか、について確かめることが本稿の1つの目的である。

また、中国全体を3つの地域に分割し、地域ごとに属している省のエネルギー消費量の変化に対する地域構造効果とエネルギー効率効果を集計することによって、それぞれの地域とそれぞれの省の地域構造効果とエネルギー効率効果の影響の符号がどのようになっているのか、その大きさはどの程度なのか、を確かめることも本稿の目的である。さらに、それぞれの地域でその地域に属する省において、どのような特徴があるのかについてもあわせて分析している。

以下の本稿の構成は次のとおりである。第2節では中国における地域経済とエネルギー消費の状況について概説する。第3節ではエネルギー消費の要因分解の分析方法について説明する。第4節では分析に用いたデータを説明する。そして、第5節では中国全体における要因分解の結果を示し、その後地域間の比較を行い、特徴を分析する。第6節は結論である。

2. 中国における地域経済とエネルギー消費の状況

図1には、1978年～2006年までの実質GDPの経済成長率、エネルギー消費量の変化率、エネルギー効率の変化率を示している²。この図に示されているように、実質GDPの経済成長率から見ると、80年代には変動があるが、全期間を通じて比較的高い成長率を示している。

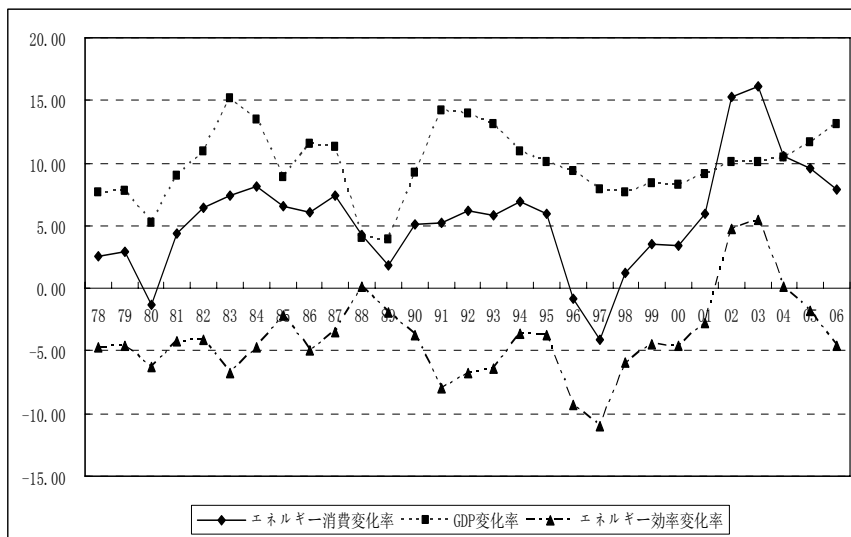
この高い経済成長により、エネルギー消費量は増加していると考えられる。図1に示されているように、1980、96、97年に増加率がマイナスになっている以外はプラスになっている。特に、

¹ そのような研究としてZhang (2003)、小川 (2003)、Fisher-Vanden et al. (2004)、Liao et al. (2007)、Ma and Stern (2008) がある。Zhang (2003) は1991年～1997年の分析をしており、小川 (2003) は1997年～1999年の分析をしている。いずれもエネルギー効率の改善がエネルギーの消費を節約していることを示している。Fisher-Vanden et al. (2004) は1997年～1999年のエネルギー消費の節約に対して、産業構造の変化とエネルギー効率の改善がほぼ同程度の影響を与えていることを示している。Liao et al. (2007) は1994年～2004年、Ma and Stern (2008) は1980年～2003年のエネルギー効率の改善に対して、各産業のエネルギー効率の改善が大きな影響を与えていることを示している。

² ここでのエネルギー消費量は産業で使われているエネルギーのことである。

2000年以後には一時的に15%前後と増えているが、2003年からエネルギー消費の増加率が減っている傾向を示している。

エネルギー効率の変化率からみると、実質GDPの成長率はほぼエネルギー消費の増加率を上回っていたため、エネルギー効率の変化率がほぼマイナスになっている。このことは中国のエネルギー効率が改善していることを意味している。しかし、1997年～2003年までエネルギー効率の変化率が増加し続けているが、2003年からは減少を示し、エネルギー効率は悪化している。



出所：『中国統計年鑑』より筆者作成

注：単位は%である。

図1 GDP、エネルギー消費、およびエネルギー効率の変化率

ところで中国では大きく東部地域、中部地域、西部地域の3つに地域を分けることができる。東部地域は北京直轄市、天津直轄市、河北省、遼寧省、上海直轄市、江蘇省、浙江省、福建省、山東省、広東省、海南省から構成される。中部地域は山西省、吉林省、黒龍江省、安徽省、江西省、河南省、湖北省、湖南省から構成される。西部地域は内モンゴル自治区、廣西省、重慶直轄市、四川省、貴州省、雲南省、チベット自治区、陝西省、甘肅省、青海省、寧夏自治区、新疆ウイグル自治区から構成される。

表1は1997年～2006年までの中国の各省の実質GDPの増加率を示している³。この表からわかるように、相対的にみると東部地域の実質GDPの増加率が高く、中部地域と西部地域の増加率は低い。どの省も時間とともに増加率は高くなっていることがわかる。特に西部地域の内モンゴル自治区の増加率は2003年～2006年では77.66%と非常に大きな数値となっている。また近年、中

³ ここで用いている実質GDPについては第4節で説明する。

国は高い経済成長を示しているが、このように省別にみると経済成長の差が少なからずあることも事実である。

表1 省別の実質GDPの変化率

省別	1997年～2000年	2000年～2003年	2003年～2006年
北京	34.31	37.63	43.89
天津	33.22	44.95	52.13
河北	32.25	33.01	45.18
遼寧	27.66	33.97	44.16
上海	34.39	37.74	42.16
江蘇	35.24	39.82	50.97
浙江	34.49	42.76	47.08
福建	34.14	33.88	43.28
山東	34.90	39.45	52.56
広東	33.69	41.45	49.70
海南	27.96	31.98	37.23
東部地域	33.66	38.71	47.81
山西	23.47	40.62	45.02
吉林	26.96	30.21	42.63
黒龍江	24.45	35.85	43.40
安徽	28.66	31.95	44.64
江西	25.86	32.78	39.72
河南	28.54	32.09	48.55
湖北	30.56	30.73	41.12
湖南	28.08	30.20	40.36
中部地域	27.59	32.36	43.37
内モンゴル	29.51	45.81	77.66
廣西	26.06	31.83	43.81
重慶	26.54	34.00	40.30
四川	25.60	34.05	43.82
貴州	27.71	30.67	38.74
雲南	24.04	26.31	35.79
チベット	32.19	42.55	42.33
陝西	28.88	35.46	43.35
甘肅	28.62	33.05	39.01
青海	28.45	40.46	41.37
寧夏	29.45	36.75	38.98
新疆	24.33	30.10	37.10
西部地域	26.65	33.88	44.50
全国	30.92	36.36	46.22

出所：『中国統計年鑑』より筆者作成

注：単位は%である。

表2は1997年～2006年まで中国の各省のエネルギー消費量の変化率を表している⁴。1997年～2000年においては東部地域のエネルギー消費量の増加率が最も大きいですが、2000年～2003年では西部地域のエネルギー消費量の増加率が最も大きくなっている。1997年～2000年においては中部地域や西部地域の省の中には変化率がマイナスであるものもあったが、2000年以降はマイナスの省はなくなっている。そして、これらの地域では1997年～2000年と2000年～2003年の変化率を比較すると急激に増加していることがわかる。特に西部地域の内モンゴル自治区の増加率は実質GDPの時と同様に2003年～2006年では93.69%と非常に大きな数値となっている。

表2 省別のエネルギー消費量の変化率

省別	1997年～2000年	2000年～2003年	2003年～2006年
北京	8.11	12.17	27.02
天津	13.61	15.08	40.75
河北	23.94	36.64	41.79
遼寧	12.47	5.61	40.54
上海	15.56	23.58	31.94
江蘇	7.78	28.42	69.46
浙江	29.42	45.15	38.84
福建	36.57	38.83	42.26
山東	24.12	46.32	57.38
広東	18.79	38.65	50.89
海南	23.06	42.46	33.22
東部地域	18.46	30.72	46.94
山西	-3.65	54.37	29.95
吉林	-13.08	37.36	28.01
黒龍江	-4.18	8.88	30.00
安徽	10.76	11.85	30.04
江西	17.50	36.77	36.03
河南	18.00	33.79	53.24
湖北	2.62	22.95	40.08
湖南	-15.33	54.70	56.87
中部地域	0.92	31.80	39.02
内モンゴル	5.20	62.79	93.69
廣西	2.47	31.99	56.52
重慶	-8.58	26.40	53.89
四川	-1.66	41.21	36.24
貴州	8.05	29.35	27.30
雲南	1.15	28.30	49.23
陝西	-12.21	52.68	45.54
甘肅	16.68	17.05	34.55

⁴ ここで用いているエネルギー消費量については第4節で説明する。

青海	26.90	25.13	69.52
寧夏	46.51	70.83	39.05
新疆	3.02	25.51	44.79
西部地域	2.94	36.73	48.64
全国	9.39	32.38	45.12

出所：『中国統計年鑑』より筆者作成

注：チベットのエネルギー消費量は『中国統計年鑑』に掲載されていないため、チベットを除いてある。

単位は%である。

表3は中国の産業政策と地域開発政策の変化を示している。この表に示されているように、中央政府の開発重点地域は2000年以前には東部地域、2000年から中部地域と西部地域になっていることがわかる。これが2000年から中部地域と西部地域の実質GDPのシェアが増えている原因であると考えられる。また中部地域と西部地域の経済発展により、エネルギー消費量が増えているものと考えられる。

表3 中国の産業政策と地域開発政策の変遷

計画	時期	主な任務と重点発展産業	重点開発地域
第1次	1953年～ 1957年	ソ連援助プロジェクトを中心とする工業建設 農業、手工業、私営工商業の公有化	東北地域、 沿海工業都市
第2次	1958年～ 1962年	重工業を中心とした工業建設 各種産業の均衡発展、公有化・国有化の拡大 人材の育成、科学研究の強化、国防の強化、国民生活レベルの向上	内陸、 沿海
第3次	1966年～ 1970年	国防建設（重工業）を最優先 農業重視	内陸
第4次	1971年～ 1975年	国防建設（重工業）を強化 地方工業、農業の発展	内陸
第5次	1976年～ 1980年	経済発展と国民生活の改善を最優先目標に改革開放 工業システムと国民経済システムの構築	沿海
第6次	1981年～ 1985年	改革開放政策の推進 農村部の経済改革、農業と消費財産業の振興 対外貿易の発展、外資の利用 人口増加の抑制	沿海
第7次	1986年～ 1990年	都市部の経済発展 エネルギー、交通・輸送関連インフラなどのボトルネック部門の発展 科学、教育事業の強化、科学技術進歩の促進 国民生活の改善	沿海
第8次	1991年～ 1995年	さらなる改革開放、市場経済への移行、経済成長の加速 エネルギー、原材料、交通輸送部門の発展	沿海

第9次	1996年～ 2000年	社会主義市場経済制度の健全化、現代企業制度の確立 工業化の推進、対外貿易の拡大	沿海 内陸
第10次	2001年～ 2005年	効率（生産性）の向上を重視しながら、高い経済成長を維持 産業構造の調整、国際競争力の強化 対外開放の促進、科学技術教育の発展、イノベーション能力の増強 人口・資源・環境問題を重視し、持続可能な発展を目指し、国民生活レベルの向上、公共サービスの完備	内陸 (特に西部)
第11次	2006年～ 2010年	「科学的発展観」と「調和の取れた社会を構築する」という戦略思想の貫徹 社会主義新農村の建設の重視 産業構造の調整と成長方式の転換を加速し、資源節約、環境保全を重視 サービス業の発展を加速 自主創造革新能力を増強、ハイテク産業と専門人材を重視 改革の深化、対外開放の拡大	西部、中部、東 北部 農村地域 東部大都市圏

出所：戴（2010）より引用

注：1949～1952年と1963年～1965年はそれぞれ国民経済の回復期と調整期のため、五ヵ年計画が策定されなかった。計画が期間中に修正された、または実施されなかったケースもある。

3. 分析方法

本稿では、Zhang（2003）による方法を応用し、エネルギー消費の要因分解をする。Zhang（2003）は、中国全体の産業が用いているエネルギー消費量の変化を全国の産出量の変化による影響、産業構造の変化による影響、および各産業のエネルギー効率の変化による影響の3つに分け、分析を行っている。

本稿では、地域におけるエネルギー消費について関心があるため、産業構造の変化による影響を地域経済構造の変化による影響に変えて分析を行うことにする。これは産業部門のシェアを用いる代わりに全国のGDPに占める省のGDPシェアを用いるものである。この方法によると、エネルギー消費量の変化は、全国の産出量の変化による影響（産出量効果）、全国に占める省の産出量シェア変化による影響（地域構造効果）、および省のエネルギー効率の変化による影響（エネルギー効率効果）の3つに分けることができる。ここでは産出量としてGDPを用いる。

産出量効果を ΔEY 、地域構造効果を ΔES 、エネルギー効率効果を ΔEI と表すと、それぞれの効果は次のように書くことができる。

$$\Delta EY = (Y^t - Y^0) \sum_j S_j^0 I_j^0 \quad (1)$$

$$\Delta ES = Y^t \sum_j (S_j^t - S_j^0) I_j^0 \quad (2)$$

$$\Delta EI = Y^t \sum_j S_j^t (I_j^t - I_j^0) \quad (3)$$

ここで、 Y^0 は基準年の全国のGDP、 Y^t は t 年の全国のGDPである。 $I_j^0 (= E_j^0/Y_j^0)$ は基準年の第 j 省のエネルギー効率、 $I_j^t (= E_j^t/Y_j^t)$ は t 年の第 j 省のエネルギー効率を表しており、 E_j^0 は基準年の第 j 省のエネルギー消費量、 E_j^t は t 年の第 j 省のエネルギー消費量、 Y_j^0 は基準年の第 j 省のGDP、 Y_j^t は t 年の第 j 省のGDPである。 $S_j^0 (= Y_j^0/Y^0)$ は基準年の第 j 省のGDPシェア、 $S_j^t (= Y_j^t/Y^t)$ は t 年の第 j 省のGDPシェアである。

3つの効果を説明すると次のようである。(1)式の産出量効果は、各省のGDPシェアとエネルギー効率を基準年のままとして全国のGDPが基準年から t 年まで変化したときのエネルギーの消費の変化量を示している。この効果が正であれば全国のGDPの増加によりエネルギー消費が増加していることを、負であればエネルギー消費が減少していることを表している。(2)式の地域構造効果は、 t 年の全国のGDPと基準年の各省エネルギー効率は変化しないとして、各省のGDPシェアのみが変化したときのエネルギーの消費の変化量を表している。この効果が正であれば地域間のGDPシェアの変化によりエネルギー消費が増加することを、負であればエネルギー消費が減少していることを示している。(3)式のエネルギー効率効果は、 t 年の全国のGDPと t 年の各省のGDPシェアが変化しないとして、エネルギー効率のみが変化したときのエネルギーの消費の変化量を表している。この効果が負であれば、エネルギー効率が改善する、つまりエネルギー消費量をGDPで割った数値が小さくなることにより、エネルギー消費が減少していることを表している。反対に正であれば、エネルギー効率が悪化することによりエネルギー消費が増加することを表している。

基準年の全国のエネルギー消費量を E^0 、 t 年の全国のエネルギー消費量を E^t とすると、基準年から t 年までのエネルギー消費の変化量を $\Delta E (= E^t - E^0 = \sum_j E_j^t - \sum_j E_j^0)$ は、(1)式から(3)式を用いて次のように表せる。

$$\Delta E = \Delta EY + \Delta ES + \Delta EI \quad (4)$$

(3)式からわかるように、この方法では残差は生じない。エネルギー消費をこのような3つの効果に分解した場合、Sun (1998) のように残差が生じる方法もある。しかし、残差を説明することは容易ではないため、ここでは残差の生じないという利点のある方法であるZhang (2003) のモデルを用いて分析することにした。

4. データ

本稿では、1997年～2006年までの期間を分析している。これは1997年に重慶市が四川省から独

立し直轄市となったため、この後の期間を分析することにしたからである。この期間をさらに1997年～2000年、2000年～2003年、2003年～2006年に分けて分析している。この理由は図1によっている。図1のエネルギー効率の変化率をみると、1997年～2003年においてはエネルギー効率が増加しているが、2003年～2006年においては減少している。これによりまず1997年～2003年と2003年～2006年に分けた。1997年～2003年については、2003年～2006年と期間を合わせるために、1997年～2000年と2000年～2003年の2期間に分けることにした。

(1)式から(4)式の計測ために必要なデータは、中国全国の実質GDPと各省の実質GDP、エネルギー消費量、エネルギー効率である。まず、中国の各省における実質GDPを求めるために『中国統計年鑑』から各省の名目GDPとGDP生産指数を入手した。ただし、GDP生産指数は1978年を100としているので、1978年の名目GDPは実質GDPと同じとしている。ある年の各省の実質GDPは、その年の生産指数と1978年の実質GDPを掛算して、100で除することにより求めることができる。全国の実質GDPは各省の実質GDPを加えたものとしている。

表4は各地域の実質GDPの基本統計を示している。地域ごとと全国について計算したものである。この表に示されるように、平均値からみると、どの期間においても東部地域が最も大きく、西部地域が最も小さいことがわかる。また、どの期間においても最大値はすべて東部地域の省であるが、最小値はすべて西部地域のチベットになっている。変動係数は全国において徐々に大きくなっており、格差が広がっていることを示している。地域内で見た場合には、東部地域と西部地域で変動係数が上昇しているが、中部地域では変動係数は上下している。東部地域と西部地域では格差が広がっていることを示している。

表4 地域別の実質GDPの基本統計

地域	期間	平均値	標準偏差	最大値	最小値
東部地域	1997～2000年	423.67	261.35	848.74	37.37
	2000～2003年	651.28	414.11	1,297.02	54.68
	2003～2006年	1,115.63	735.29	2,321.21	84.01
中部地域	1997～2000年	203.10	87.08	338.05	105.80
	2000～2003年	304.00	101.64	488.59	196.17
	2003～2006年	539.21	218.87	976.43	352.33
西部地域	1997～2000年	95.30	81.42	319.40	10.47
	2000～2003年	153.40	136.80	533.74	18.30
	2003～2006年	269.78	247.13	920.70	25.95
全国	1997～2000年	239.64	219.26	848.74	10.47
	2000～2003年	368.93	339.67	1,297.02	18.30
	2003～2006年	639.45	595.20	2,321.21	25.95

出所：『中国統計年鑑』より筆者作成

注：単位は億元である。

各省のエネルギー消費量は『中国エネルギー統計年鑑』から各省の産業用エネルギー消費量を入手した。エネルギー消費量は石炭、原油及び原油製品、天然ガス、水電など発電力を含めている様々なエネルギー消費量の総計である。しかし、それらを集計する必要がある。中国には様々なエネルギーを標準石炭に換算する係数があり、その係数を使って、それぞれのエネルギー消費量を標準石炭に換算し、換算したエネルギー消費量を集計したものをエネルギー消費量としている。

表5には各地域のエネルギー消費の基本統計を示している。この表に示されるように、平均値をみると、東部地域がいずれの期間においても最も大きいことがわかる。中部地域と西部地域は2000年からエネルギー消費量が急激に増えていることがわかる。表の最大値はすべて東部地域の省であり、最小値は1997年～2000年の期間は中部地域の省であり、2000年から2006年の期間はすべて東部地域の省である。全国の変動係数を見ると、徐々に小さくなっていることがわかった。これはエネルギー消費量については地域差が減少していることを示している。

表5 地域別のエネルギー消費量の基本統計量

地域	期間	平均値	標準偏差	最大値	最小値
東部地域	1997～2000年	1,051.22	725.45	2,207.90	89.95
	2000～2003年	2,072.28	1,723.63	5,262.90	203.79
	2003～2006年	4,139.80	3,057.53	9,539.51	227.17
中部地域	1997～2000年	48.38	635.99	1,207.84	-737.29
	2000～2003年	1,681.65	1,096.03	3,658.00	547.37
	2003～2006年	2,719.79	1,466.25	5,640.44	1,448.91
西部地域	1997～2000年	88.41	251.32	430.62	-379.77
	2000～2003年	1,137.16	737.49	2,685.69	225.50
	2003～2006年	2,059.08	1,318.58	5,413.15	780.52
全国	1997～2000年	430.77	729.18	2,207.90	-737.29
	2000～2003年	1,625.23	1,291.90	5,262.90	203.79
	2003～2006年	2,998.20	2,278.67	9,539.51	227.17

出所：『中国エネルギー統計年鑑』より筆者作成

注：単位は万トン

各省のエネルギー効率、各省のエネルギー消費量を各省の実質GDPで除して求めている。チベットのエネルギー消費量のデータは入手できなかったため、チベット自治区は分析からやむを得ず除外している。したがって、本稿は1997年～2006年までの30省の分析となっている。

5. 分析結果

表6は(1)式から(4)式により計算した1997年～2006年における産業部門のエネルギー消費の要因を示したものである。この期間の全国のエネルギー消費量は増加しているため、表中の符号がプラスの場合はエネルギー消費量が増加することを示しており、符号がマイナスの場合はエネルギー消費量が減少することを示している。

表6 エネルギー消費の要因分析の結果

期間	産出量効果	地域構造効果	エネルギー効率効果	合計
1997年～2000年	42,560.12	-1,599.94	-28,037.15	12,923.03
2000年～2003年	54,737.02	-1,036.29	-4,943.72	48,757.01
2003年～2006年	92,136.75	-630.92	-1,559.79	89,946.04

出所：筆者作成

注：単位は万トン

産出量効果はすべての期間においてエネルギー消費を増加させているが、時間とともに増加していることがわかる。特に2003年～2006年では、産出量効果は前2期間の合計とほぼ同じである。これは近年における中国の経済発展が速いため、産出量効果が高くなったものと考えられるだろう。地域構造効果とエネルギー効率効果はすべての期間においてエネルギー消費を減少させていることがわかるが、エネルギー消費に与える影響が期間を追って減少していることがわかる。2003年～2006年では、地域構造効果はわずか1997年～2000年の期間と比較して2/5に過ぎない。さらに、2003年～2006年の期間では、エネルギー効率効果は1997年～2000年の期間と比較すると、値ではかなり減少していることがわかる。

次に、各省と各地域の地域構造効果とエネルギー効率効果の影響をみることにしたい。つまり、(2)式と(3)式の省別の数値と地域で集計した数値をみることにしたい。わかりやすくするために、省別と地域で集計した地域構造効果とエネルギー効率効果のそれぞれの数値を全国の地域構造効果とエネルギー効率効果の数値でそれぞれ除し、分析期間ごとに表を作成した。

表7は1997年～2000年における地域構造効果とエネルギー効率効果を示している。この期間の全国の地域構造効果とエネルギー効率効果はエネルギー消費を減少させているため、表中の符号がプラスの場合はエネルギー消費量を減少させることを示しており、符号がマイナスの場合はエネルギー消費量を増加させることを示している。

表7 省別の地域構造効果とエネルギー効率効果（1997年～2000年）

省別	地域構造効果	エネルギー効率効果
北京	-8.13	3.58
天津	-3.54	1.72
河北	-7.49	2.67
遼寧	19.32	5.13
上海	-10.33	3.20
江蘇	-21.57	7.83
浙江	-11.32	0.92
福建	-5.11	-0.22
山東	-22.79	3.52
広東	-13.77	4.22
海南	0.72	0.07
東部地域	-84.01	32.64
山西	32.49	6.76
吉林	6.11	6.45
黒龍江	20.33	6.89
安徽	10.91	2.55
江西	8.62	0.53
河南	9.97	2.52
湖北	1.36	6.09
湖南	8.54	7.44
中部地域	98.33	39.23
内モンゴル	2.97	2.93
廣西	7.92	2.19
重慶	7.26	3.33
四川	22.05	6.44
貴州	7.94	2.78
雲南	14.74	2.80
陝西	3.96	4.56
甘肅	3.71	1.10
青海	1.09	0.04
寧夏	0.74	-0.49
新疆	13.31	2.45
西部地域	85.69	28.13
全国	100.00	100.00

出所：筆者作成

注：単位は%である。

地域構造効果を地域ごとにみると、東部地域ではエネルギー消費を増加させ、中部地域と西部地域ではエネルギー消費を減少させている。東部地域におけるエネルギー消費増加の影響と西部地域におけるエネルギー消費減少の影響はほぼ同じ程度となっている。東部地域でエネルギー消費が減少している省は遼寧省と海南省の2つである。エネルギー消費の増加量が大きい江蘇省、浙江省、山東省、広東省の4つを加えると東部地域全体の増加量の83%を占める。中部地域ではすべての省でエネルギー消費が減少している。比較的大きな値となっているのは山西省と黒龍江省であり、その効果は中部地域の約半分を占めている。西部地域では、すべての省でエネルギー消費は減少している。四川省、雲南省、新疆自治区の数値が大きく、それらの省の合計は西部地域全体の約60%を占めている。

エネルギー効率効果は、すべての地域においてエネルギー消費を減少させている。その効果は中部地域で最も大きく、全国のエネルギー消費量を40%減少させ、東部地域と西部地域はそれぞれ全国のエネルギー消費量を32%と28%減少させていることがわかる。東部地域において、福建以外の省ではエネルギーの消費量が減少している。特に遼寧省と江蘇省の効果が大きく、合わせると地域全体の効果の40%を占めている。中部地域では、安徽省、江西省、河南省の効果は小さいが、そのほかの省はほぼ同程度の効果を示している。西部地域では、寧夏省以外の省でエネルギー消費量を減少させている。特に四川省のエネルギー効率効果は、西部地域全体の23%を占めている。

表8は、2000年～2003年における地域構造効果とエネルギー効率効果を示したものである。表8も表7と同様にして作成している。この期間においても全国のエネルギー消費量は減少しているため、表中の符号は表8と同様にみることができる。

表8 省別の地域構造効果とエネルギー効率効果（2000年～2003年）

省別	地域構造効果	エネルギー効率効果
北京	-5.12	21.35
天津	-23.19	16.88
河北	36.11	-8.22
遼寧	24.47	61.14
上海	-7.37	15.75
江蘇	-28.80	19.85
浙江	-40.58	-3.17
福建	8.25	-3.47
山東	-33.96	-15.79
広東	-46.49	5.35
海南	2.03	-1.02
東部地域	-114.66	108.65
山西	-27.70	-18.71

吉林	15.99	-4.12
黒龍江	21.26	29.81
安徽	28.93	18.11
江西	1.20	-0.46
河南	32.55	-2.72
湖北	34.00	9.87
湖南	24.15	-20.17
中部地域	130.39	11.60
内モンゴル	-32.41	-12.19
廣西	11.65	-0.09
重慶	5.52	3.73
四川	14.45	-9.43
貴州	23.46	1.14
雲南	33.60	-1.40
陝西	2.35	-9.51
甘肅	9.58	9.75
青海	-3.55	2.78
寧夏	-0.45	-8.13
新疆	20.08	3.09
西部地域	84.27	-20.25
全国	100.00	100.00

出所：筆者作成

注：単位は%である。

地域構造効果は、3つの地域でエネルギー消費に与える影響の方向は1997年～2000年と同じ結果であり、東部地域においてエネルギー消費を増加させ、中部地域と西部地域ではエネルギー消費を減少させている。東部地域において、エネルギー消費を減らす省もいくつか現れている。江蘇省、浙江省、山東省、広東省の4省のエネルギー消費を増やす効果の合計は東部地域全体の1.31倍になっている。中部地域の山西省は1997年～2000年と反対の効果を持ち、エネルギー消費を増加させている。山西省以外の省ではエネルギー消費を減少させているが、江西省の数値は他の省と比較すると小さい。西部地域では、1997年～2000年と異なり、内モンゴル自治区、青海省、寧夏自治区はエネルギー消費を増加させる影響があるが、他省ではエネルギー消費を減少させる影響を示しており、他省の影響の方が大きくなっている。

エネルギー効率効果については、東部地域と中部地域ではエネルギー消費を減少させ、西部地域ではエネルギー消費を増加させている。1997年～2000年と比べると、西部地域ではエネルギー消費に与える影響が反対になっている。また、東部地域の影響が最も大きい。東部地域では、遼寧省におけるエネルギー消費を減少させる効果は全国の61%を占めていることがわかる。中部地域においては、山西省と湖南省のエネルギー消費を増加させる効果が大きい。黒龍江省、安徽

省、湖北省のエネルギー消費を減少させる効果が山西省と湖南省の効果を上回っている。西部地域では、内モンゴル自治区、四川省、陝西省、寧夏自治区の効果が大きいことがわかる。

表9は、2003年～2006年における地域構造効果とエネルギー効率効果を示したものである。表9も表7と同様にして作成している。この期間でも全国のエネルギー消費量は減少しているの
で、表中の符号は表7や表8と同様に解釈できる。

表9 省別の地域構造効果とエネルギー効率効果（2003年～2006年）

省別	地域構造効果	エネルギー効率効果
北京	17.20	50.27
天津	-30.12	23.46
河北	25.17	33.32
遼寧	36.87	26.05
上海	43.79	44.51
江蘇	-83.16	-131.11
浙江	-12.93	50.27
福建	22.46	3.13
山東	-166.87	-51.44
広東	-72.24	-9.96
海南	9.75	1.76
東部地域	-210.08	40.26
山西	19.77	100.35
吉林	12.96	55.18
黒龍江	69.19	41.85
安徽	31.09	44.04
江西	15.35	16.17
河南	-39.15	-31.81
湖北	62.39	5.13
湖南	58.49	-66.67
中部地域	230.09	164.25
内モンゴル	-287.93	-59.36
廣西	13.50	-28.72
重慶	28.79	-26.74
四川	35.03	44.76
貴州	65.60	40.61
雲南	73.56	-38.33
陝西	19.01	-5.86
甘肅	40.32	10.07
青海	8.63	-20.26
寧夏	23.12	-0.08

新疆	60.37	-20.58
西部地域	80.00	-104.50
全国	100.00	100.00

出所：筆者作成

注：単位は%である。

地域構造効果については、東部地域ではエネルギー消費を増加させるが、中部地域と西部地域ではエネルギー消費を減少させている。これも1997年～2000年、2000年～2003年と同様の結果を示している。東部地域では、天津市、江蘇省、浙江省、山東省、広東省の5つ省のエネルギー消費を増加させる効果が大きく、その他の省ではエネルギー消費を減少させる効果が大きいがそれを上回っている。中部地域では、河南省の以外はすべての省においてエネルギー消費を減少させている。西部地域では、内モンゴル自治区だけがマイナスの効果であるが、その他の省はプラスの効果を持っている。プラスの効果合計するとマイナスの効果を上回っている。

エネルギー効率効果は、東部地域と中部地域においてエネルギー消費を減少させることを示しているが、西部地域において増加させることを示している。これは2000年～2003年と同様の結果を示している。しかし、中部地域の効果は東部地域を上回っている。東部地域で、表9の江蘇省より下の省は2000年～2003年の効果とは反対になっている省が多い。特に江蘇省のマイナスの効果は大きい。中部地域では、特に山西省が2000年～2003年の効果とは反対になっていて、地域に与える影響も大きくなっている。西部地域では、重慶直轄市、四川省、青海省、新疆自治区で2000年～2003年の効果とは反対の効果を示している。

6. 結論

本稿では、Zhang (2003) の方法を応用することにより、1997年～2006年を3期間に分け、中国におけるエネルギー消費の要因を産出量効果、地域構造効果、およびエネルギー効率効果の3つの効果に分解した。さらに30省を3つの地域に分けることによって、地域構造効果とエネルギー効率効果についてみている。

産出量効果はすべての期間においてエネルギー消費を増加させており、時間に伴って増加していることがわかった。これは近年の中国の経済発展が速いため、それが産出量効果に現れているものと考えられる。地域構造効果とエネルギー効率効果は、すべての期間においてエネルギー消費を減少させていることがわかった。そして、それらの効果は時間とともに減少していた。

地域ごとにみた場合には、地域構造効果については、東部地域ではすべての期間でエネルギー消費を増加させる効果を持ち、中部地域と西部地域ではエネルギー消費を減少させる効果を持っている。各省の傾向としては、東部地域で符号が変わる省が多少あり、中部地域と西部地域では一部の省で符号が変わるが、ほぼ期間を通じて効果は同じ方向である省が多い。

エネルギー効率効果については、東部地域と中部地域ではエネルギー消費を減少させており、西部地域では1997年～2000年にはエネルギー消費を減少させ、2000年～2006年にはエネルギー消費を増加させていた。各省の傾向として、分析期間を通じて符号が変化する省が多い。

参考文献

- Fisher-Vanden, Karen Gary H. Jefferson, Hongmei Liu and Quan Tao (2004) “What is driving China’s decline in energy intensity?” *Resource and Energy Economics* 26, pp.77-97.
- Hu, Jin Li and Wang Shih Chuan (2005) “Total-Factor Energy Efficiency of Regions in China,” *Energy Policy* 34, pp.3206-3217.
- Liao, Hua, Ying Fan and YiMing Wei (2007) “What Induced China’s Energy Intensity to Fluctuate: 1997-2006?” *Energy Policy* 35, pp.4640-4649.
- Liu, Chun Chu (2005) “An Overview for Decomposition of Industry Energy Consumption,” *American Journal of Applied Science* 2, pp.1166-1168.
- Ma, Chun Bo and David I. Stren (2008) “China’s Changing Energy Intensity Trend: A Decomposition Analysis,” *Energy Economics* 30, pp.1037-1053.
- 小川雅弘 (2003) 「1997から99年の中国エネルギー消費の変動要因」『大阪経大論集』第54巻第4号, pp.237-246.
- Park, Se-Hark (1992) “Decomposition of Industrial Energy Composition: An Alternative Method,” *Energy Economics* 14, pp.265-270.
- 戴二彪 (2010) 「中国における地域間所得格差の動向 (1978～2008年) - 「西部大開発戦略」の効果 -」財団法人国際東アジア研究センター Working Paper Vol.2010-07.
- Shi, Dan (2007) “Regional Differences in China’s Energy Efficiency and Conservation Potentials,” *China and World Economy* 15, pp.96-115.
- Sun, J. W. (1998) “Changes in Energy Consumption and Energy Intensity: A Complete Decomposition Model,” *Energy Economics* 20, pp.85-100.
- Wei, Chu, Ni, JinLan and Shen, ManHong (2009) “Empirical Analysis of Provincial Energy Efficiency in China,” *China and World Economy* 17, pp.88-103.
- Zhang, Zhong Xiang (2003) “Why Did the Energy Intensity Fall in China’s Industrial Sector in the 1990s? The Relative Importance of Structural Change and Intensity Change,” *Energy Economics* 25, pp.625-638.

統計資料

中国国家统计局編 (1998, 2001, 2004, 2007) 『中国統計年鑑』中国統計出版社.

中国国家统计局編 (1998, 2001, 2004, 2007) 『中国エネルギー統計年鑑』中国統計出版社.

(2010年6月24日受領, 2010年11月15日掲載決定)

平成22年12月1日発行

編集者 名古屋市立大学経済学会
名古屋市瑞穂区瑞穂町字山の畑1

印刷所 株式会社正鶴堂