

産業の地域内連関とエネルギー消費に着目した地域産業構造の分析

A Study on the Regional Industrial Structure in Japan

Based on Regional Input-Output and Energy Consumption

阿部宏史*・小川正義**

By Hirofumi ABE and Masayoshi OGAWA

1. はじめに

我が国の産業構造は、高度経済成長期の重化学工業化、そして第1次石油ショック後のハイテク工業化を通じて大きな変貌を遂げてきたが、最近では経済のサービス化・ソフト化、高度情報化、円高による企業の海外進出等によって新たな変動期を迎えている。そして、以上のような産業環境の変化を考慮すると、従来の地域開発における主要施策であった大都市圏から地方圏への工業分散策には限界があり、今後は地域内の産業連関をふまえた内発的發展を促進する産業振興策を考えねばならない。

また、現在進んでいる化石燃料の枯渇化や地球環境問題の深刻化を考慮すれば、今後の地域産業の振興では、環境負荷の小さい省エネルギー型の産業構造を目指していくことが必要である。

本研究では、以上の観点から、1975年と1990年の2時点の全国8地域別産業連関表を用いて、我が国の地域産業構造の特徴を、地域内の産業連関とエネルギー消費の2つの観点から分析し、今後の地域産業振興の課題を検討する。

2. 分析の構成

(1) 分析対象地域と使用データ

本研究の基礎データは通商産業省による地域間産業連関表であり、1975年と1990年の2時点について、表1に示す8地域別産業連関表を作成した。

地域間産業連関表では、部門分類が作成年次によって異なっているため、これまでに公表されてい

キーズ：国土計画、地域計画、産業立地

* 正会員 工博 岡山大学・環境理工学部・環境デザイン工学科

(〒700 岡山市津島中 2-1-1、Tel.086-251-8158、

**同和公営株

Fax.086-253-2993)

る1975年
～90年の4
時点の地域間
産業連関表で
部門分類の統一を行い、共通分類として、表2の32部門を設定した。

表2には、部門設定と合わせて、1975年と1990年における各部門の生産額の相対的成長率、及び産業内シェアの変化を示した。ここで、相対的成長率とは、各部門の増加倍率を産業全体の増加倍率で除した値であり、値が1以上の場合、当該部門は産業全体の平均値を上回る成長を示していることを表す。

これらの結果より、1975

表1 分析対象8地域区分

8地域	46都道府県
北海道	北海道
東北	青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島
関東	茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟、山梨、長野、静岡
中部	愛知、岐阜、三重、富山、石川
近畿	福井、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山
中国	鳥取、島根、岡山、広島、山口
四国	徳島、香川、愛媛、高知
九州	福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島

(注)沖縄県は対象地域から除外した。

表2 32部門の設定と成長動向

32部門	相対的成長率 1975-90年	全部門内シェア変動 1975-90年
産業計	2.64	—
1 農林・水産	0.52	-1.92
2 鉱業	0.54	-0.21
3 食料品	0.78	-1.28
4 繊維製品	0.56	-1.31
5 製材・木製品・家具	0.65	-0.58
6 パルプ・紙・加工品	0.79	-0.30
7 印刷・出版	1.19 *	0.22 *
8 皮革・皮革製品	1.38 *	0.04 *
9 ゴム製品	0.96	-0.02
10 化学工業製品	0.91	-0.29
11 石油・石炭製品	0.44	-1.86
12 窯業・土石製品	0.74	-0.42
13 鉄鋼製品	0.47	-3.51
14 非鉄金属製品	1.06 *	0.05 *
15 金属製品	0.96	-0.09
16 一般機械	0.78	-0.91
17 重電機械	0.82	-0.10
18 軽電機器	2.13 *	3.11 *
19 自動車	1.41 *	1.35 *
20 その他の輸送機械	0.47	-0.69
21 精密機械	0.94	-0.04
22 その他の製造業	1.39 *	0.52 *
23 建築	1.02 *	0.11 *
24 土木	0.95	-0.19
25 電力	1.12 *	0.17 *
26 ガス・水道	1.46 *	0.29 *
27 商業	1.04 *	0.35 *
28 金融・保険・不動産	1.11 *	0.95 *
29 サービス	1.59 *	7.31 *
30 公務	1.06 *	0.13 *
31 運輸	0.97	-0.10
32 分類不明	0.48	-0.97

(注) *は、相対的成長率が1以上、または産業内シェアが増加した部門を示す。

年～90年の間では、「(18)軽電機器」、「(19)自動車」、「(29)サービス」、「(28)金融・保険・不動産」の4部門において顕著な成長が見られる。

(2) 分析の全体構成

本研究では、地域産業構造の特徴を捉えるために、「経済波及効果に基づく産業構造分析」と「エネルギー消費に基づく産業構造分析」の2つの分析を行う。以下に、各分析で用いる指標の定義を述べる。

(3) 経済波及効果に基づく産業構造分析

この分析では、地域産業構造の特徴を捉えるために、部門別に「影響力係数」と「感応度係数」の2つの指標¹⁾²⁾を算出し、地域内への経済波及効果から見た産業構造の特徴を検討する。

いま、競争移入型の地域産業連関モデルを仮定し、生産高列ベクトルを X 、投入係数行列を A 、地域内最終需要列ベクトルを F 、輸出列ベクトルを E 、移出列ベクトルを Ec 、輸入列ベクトルを M 、移入列ベクトルを N とすれば、産業連関表の行バランス式は、式(1)で表される。

$$X = AX + F + E + Ec - M - N \quad (1)$$

ここで、移入係数行列 $\hat{N}$ と輸入係数行列 $\hat{M}$ を導入すると、式(2)が得られる。

$$X = AX + F + E + Ec - \hat{M}(AX + F) - \hat{N}(AX + F) \quad (2)$$

これより、式(3)のモデルを得る。

$$X = [I - (I - \hat{M} - \hat{N})A]^{-1} [(I - \hat{M} - \hat{N})F + E + Ec] \quad (3)$$

式(3)における逆行列 $[I - (I - \hat{M} - \hat{N})A]^{-1}$ の第 j 列

$(b_{1j}, b_{2j}, \dots, b_{ij}, \dots, b_{nj})^T$ は他の部門の最終需要をゼロとして、部門 j の最終需要1単位を得るために各部門が生産する産出高であり、第 j 列の要素の合計値は、部門 j の最終需要1単位が当該地域の経済全体に与える影響力と考えることができる。「影響力係数」は、以上の部門 j の影響力を地域経済全体と比較するものであり、式(4)で定義される。

$$\sum_{i=1}^n b_{ij} / (\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n b_{ij}) \quad (4)$$

そして、影響力係数が1以上の部門は、全部門の平均以上の影響力を持つと言える。

次に、逆行列の第 i 行 $(b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{ij}, \dots, b_{in})$ の

行和は、全ての部門の最終需要が1単位である時の部門 i の産出高を表す。従って、その値は、全部門の最終需要を1単位とする基準化した最終需要に対する部門 i の感応の大きさを示す。以上の部門 i の感応の大きさを当該地域の全部門と比較する指標が感応度係数であり、式(5)で定義される。

$$\sum_{j=1}^n b_{ij} / (\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n b_{ij}) \quad (5)$$

そして、感応度係数が1以上の部門は、全部門の平均以上の感応度を持つと言える。

以上で求められる影響力係数と感応度係数が1以上の値を示す場合、当該部門は地域経済活性化において大きな影響を持つと判断できる。

(4) エネルギー消費に基づく産業構造分析³⁾

この分析では、「化石燃料誘発係数」を用いて、1975年と1990年の2時点間における各部門の省エネルギー動向を分析する。化石燃料誘発係数は、ある時点の最終需要が化石燃料を使う部門の生産や移輸入をどれだけ誘発するかを表す指標であり、誘発された生産額を最終需要額で除して得られる。なお、本研究では、「鉱業」、「石油・石炭製品」、「電力」、「ガス・水道」の4部門を化石燃料消費部門と仮定する。

いま、式(3)の競争移入型産業連関モデルにおいて、化石燃料消費部門の生産額だけを集計するために、化石燃料消費部門を1、他部門を0とする集計行ベクトルを定義し p と置けば、次式(6)を得る。

$$pX = p[I - (I - \hat{M} - \hat{N})A]^{-1} [(I - \hat{M} - \hat{N})F + E + Ec] \quad (6)$$

化石燃料誘発係数 I_p は、 i を集計ベクトルとして、次式(7)で得られる。

$$I_p = pX / iF \quad (7)$$

以上の化石燃料誘発係数を用いて、以下の2つの指標を求めることにより、省エネルギー動向を分析する。

①投入構造変化の寄与度

ここでは、着目した部門の投入係数のみを、 t 時点の係数値から $t+1$ 時点の係数値に変化させた場

合の、部門全体の化石燃料誘発係数の変化を求める。この計算を各部門について順次行い、部門間で結果を比較することによって、投入構造の変化が化石燃料の消費にどの程度影響するかを分析する。

②最終需要構造変化の寄与度

次に、最終需要項目の構成比がt時点の値から異なる時点の値に変化すると仮定して、最終需要項目の変動が化石燃料の消費に及ぼす影響を分析する。具体的には、t時点の逆行列を用いて、最終需要構成比ベクトルを異なる時点のものとして入れ替えることにより、どの部門の構成比の変化が化石燃料誘発係数により大きな影響を及ぼすかを明らかにする。

そして、以上の①、

②の方法で求めた投入構造変化の寄与度と、最終需要構造変化の寄与度の2指標を用いて、投入構造と最終需要の両面から省エネルギーの動向を検討する。

2. 分析結果と考察

まず、式(4)と(5)に示した影響力係数と感応度係数を1975年と1990年の2時点について、8地域別32部門別に求めた。ここでは、紙幅の都合上、各地域において、係数値の大きさが上位5位までの部門を表3に示す。この結果から、1990年時点で影響力係数の大きい部門を見ると、四国以外の7地域では「鉄鋼製品」の係数値が最も大きく、この部門が四国以外の

各地域における産業全体の基幹的部門になっていることがわかる。しかし、1975年～90年の係数値の変化を見ると、いずれの地域も負の値になっており、鉄鋼製品の基幹的部門としての影響力は大きいものの、経年的には影響力が低下する傾向にある。

表3の感応度係数は、地域内の他部門からより大きな影響を受ける部門を表している。結果を見ると、すべての地域について、第1位が「サービス」、第2位が「金融・保険・不動産」となっており、これら2部門が経済波及の川下側で中心的役割を果たしていることがわかる。また、1975年～90年の係数値の変動を見ると、「サービス」は8地域のす

表3 影響力係数と感応度係数の算出結果(各地域の上位5部門)

8地域	部門	影響力係数		部門	感応度係数	
		1990年 係数値	75-90年 係数値変動		1990年 係数値	75-90年 係数値変動
北海道	13鉄鋼製品	1.40	-0.20	29サービス	2.59	1.01
	3食料品	1.21	0.03	28金融・保険・不動産	1.74	-0.31
	6パルプ・紙・加工品	1.17	-0.25	13鉄鋼製品	1.59	-0.28
	5製材・木製品・家具	1.17	0.03	27商業	1.59	-0.26
	32分類不明	1.08	-0.10	1農林・水産	1.43	-0.20
東北	5製材・木製品・家具	1.18	-0.01	29サービス	2.55	0.94
	6パルプ・紙・加工品	1.18	-0.11	28金融・保険・不動産	1.70	-0.32
	3食料品	1.15	-0.06	1農林・水産	1.40	-0.36
	12窯業・土石製品	1.09	-0.03	25電力	1.30	0.15
	32分類不明	1.09	-0.13	31運輸	1.24	0.01
関東	13鉄鋼製品	1.27	-0.11	29サービス	3.05	1.40
	19自動車	1.17	0.07	28金融・保険・不動産	1.98	0.06
	32分類不明	1.12	-0.11	27商業	1.70	-0.11
	17重電機械	1.10	0.04	13鉄鋼製品	1.54	-0.26
	6パルプ・紙・加工品	1.09	-0.07	10化学工業製品	1.15	-0.12
中部	13鉄鋼製品	1.19	-0.04	29サービス	2.60	1.07
	32分類不明	1.10	-0.16	28金融・保険・不動産	1.61	-0.35
	6パルプ・紙・加工品	1.09	-0.10	27商業	1.33	-0.42
	14非鉄金属製品	1.06	0.00	13鉄鋼製品	1.26	-0.11
	3食料品	1.06	-0.10	25電力	1.24	0.02
近畿	13鉄鋼製品	1.31	-0.18	29サービス	2.86	1.22
	32分類不明	1.10	-0.10	28金融・保険・不動産	2.05	0.02
	15金属製品	1.10	0.01	27商業	1.73	-0.19
	17重電機械	1.07	0.01	13鉄鋼製品	1.58	-0.53
	2鉱業	1.06	0.08	31運輸	1.20	-0.13
中国	13鉄鋼製品	1.30	-0.50	29サービス	2.44	0.94
	10化学工業製品	1.11	-0.07	28金融・保険・不動産	1.61	-0.20
	15金属製品	1.08	-0.10	13鉄鋼製品	1.52	-0.99
	6パルプ・紙・加工品	1.08	-0.10	25電力	1.31	0.17
	32分類不明	1.08	-0.07	31運輸	1.25	0.00
四国	14非鉄金属製品	1.12	-0.19	29サービス	2.69	1.00
	2鉱業	1.10	0.10	28金融・保険・不動産	1.80	-0.33
	32分類不明	1.09	-0.15	25電力	1.40	0.16
	24土木	1.08	0.05	31運輸	1.33	-0.04
	12窯業・土石製品	1.07	0.00	1農林・水産	1.16	-0.30
九州	13鉄鋼製品	1.26	-0.43	29サービス	2.61	1.07
	3食料品	1.18	-0.05	28金融・保険・不動産	1.67	-0.28
	6パルプ・紙・加工品	1.17	-0.05	13鉄鋼製品	1.40	-0.97
	5製材・木製品・家具	1.12	-0.03	27商業	1.40	-0.41
	32分類不明	1.09	-0.13	25電力	1.33	0.24

べてにおいて係数値が増大しているのに対して、「金融・保険・不動産」は関東と近畿の2大都市圏のみで係数値が増加しており、大都市圏と地方圏の中枢性の差が表れている。

製造業では、北海道、関東、中部、近畿、中国、九州の6地域において鉄鋼製品の感応度係数値が上位にランクされており、先の影響力係数の結果と合わせると、鉄鋼製品は、他部門に及ぼす影響と他部門から受ける影響の両面において、産業活動の中心的役割を担っていると言える。

表4は、1975年と1990年の2時点の産業連関表を用いて、投入構造と最終需要構造の2つの側面から各部門の省エネルギー動向を分析し、地域別に省エネルギー傾向の顕著な上位5部門をまとめたものである。本研究で化石燃料消費部門とした「鉱業・石油・石炭製品」、「電力」、「ガス・水道」の4部門のうち、石油・石炭製品は投入構造と最終需要構造の両面において省エネルギーが進んでいるのに対して、電力は投入構造面においてのみ省エネルギーが進んでいる。また、化石燃料消費部門以外では、「鉄鋼製品」が、四国以外の7地域において、投入構造と最終需要構造の両面において、省エネルギーの進展においても中心的役割を果たしている。

4. まとめ

本研究では、1975年と1990年の2時点の地域間産業連関表から作成した、全国8地域の産業連関表を用いて、地域内の経済波及効果とエネルギー消費の両面から、地域産業構造の特徴を分析した。

本研究の結果より、四国以外の地域では、鉄鋼製品の地域経済への影響力が大きく、この部門が地域産業の基幹部門になっていること、さらに省エネルギーの進展も鉄鋼製品において顕著であることが明らかになった。また、各地域とも地域経済に大きな影響力を持つ部門はほぼ

共通しており、分析対象とした32部門レベルでは、地域産業の多様性は顕著でなかった。

今後の検討課題としては、地域間の産業連関を考慮した産業構造の分析、表2で述べた成長部門に着目した産業構造の変動分析などが考えられる。

参考文献

- 1) 徳永幸之：産業構造分析とその地域開発への応用、東北大学学位論文、1993年。
- 2) 土居・浅利・中野：はじめよう地域産業連関分析、第4章、日本評論社、1996年。
- 3) 上掲2)、第15章。

表4 各部門の省エネルギー動向(各地域の上位5部門)

8地域	部門	投入構造 寄与度 75-90年	部門	最終需要構造 寄与度 75-90年
北海道	13 鉄鋼製品	0.00590	13 鉄鋼製品	0.01421
	11 石油・石炭製品	0.00221	2 鉱業	0.00403
	25 電力	0.00187	10 化学工業製品	0.00352
	14 非鉄金属製品	0.00130	12 窯業・土石製品	0.00168
	12 窯業・土石製品	0.00125	14 非鉄金属製品	0.00146
東北	25 電力	0.00259	11 石油・石炭製品	0.01001
	13 鉄鋼製品	0.00250	13 鉄鋼製品	0.00207
	14 非鉄金属製品	0.00139	2 鉱業	0.00167
	11 石油・石炭製品	0.00131	14 非鉄金属製品	0.00091
	32 分類不明	0.00109	1 農林・水産	0.00067
関東	25 電力	0.00381	11 石油・石炭製品	0.01826
	13 鉄鋼製品	0.00380	13 鉄鋼製品	0.00405
	32 分類不明	0.00330	3 食料品	0.00119
	10 化学工業製品	0.00247	32 分類不明	0.00103
	11 石油・石炭製品	0.00202	24 土木	0.00100
中部	25 電力	0.00422	11 石油・石炭製品	0.02339
	13 鉄鋼製品	0.00372	2 鉱業	0.00470
	11 石油・石炭製品	0.00247	13 鉄鋼製品	0.00364
	32 分類不明	0.00188	4 繊維製品	0.00168
	14 非鉄金属製品	0.00171	20 その他の輸送機械	0.00074
近畿	13 鉄鋼製品	0.00682	11 石油・石炭製品	0.01550
	25 電力	0.00300	13 鉄鋼製品	0.00886
	32 分類不明	0.00205	15 金属製品	0.00114
	11 石油・石炭製品	0.00087	4 繊維製品	0.00094
	31 運輸	0.00084	16 一般機械	0.00077
中国	13 鉄鋼製品	0.01335	11 石油・石炭製品	0.02968
	25 電力	0.01030	13 鉄鋼製品	0.01467
	32 分類不明	0.00359	20 その他の輸送機械	0.00164
	11 石油・石炭製品	0.00308	32 分類不明	0.00133
	12 窯業・土石製品	0.00288	12 窯業・土石製品	0.00127
四国	14 非鉄金属製品	0.00258	11 石油・石炭製品	0.04872
	25 電力	0.00202	2 鉱業	0.00271
	11 石油・石炭製品	0.00113	14 非鉄金属製品	0.00155
	12 窯業・土石製品	0.00107	10 化学工業製品	0.00135
	10 化学工業製品	0.00090	13 鉄鋼製品	0.00099
九州	13 鉄鋼製品	0.00730	13 鉄鋼製品	0.00652
	25 電力	0.00166	11 石油・石炭製品	0.00558
	12 窯業・土石製品	0.00121	2 鉱業	0.00455
	32 分類不明	0.00117	20 その他の輸送機械	0.00063
	11 石油・石炭製品	0.00091	23 建築	0.00052