

上海市におけるエネルギー消費とCO₂排出構造に関する研究

九州大学 学生員○中山 裕文

正員 松本 亨

正員 藤倉 良

正員 井村 秀文

1. はじめに

1980年代以降、中国では、改革・開放政策によって、工業化を原動力とする経済発展を遂げつつある。特に沿海部の開放都市では、優遇政策の影響もあって急速に成長している。積極的な外資導入政策によって、先進国の産業が移転してきたことが主要因の一つとなっている。産業の移転は、観点を変えれば、環境負荷の大きな財の生産を他の地域に代わって引き受け、その生産物を移輸出することによって経済成長が成立するという構造転換の進行であるといえる。

このような状況は、少なからず都市のエネルギー消費に影響し、また環境問題にも影響しているはずである。本研究では、中国の都市に着目し、近年の開放政策とそれによる経済発展によってエネルギー消費構造がどのように変化したかについて分析する。分析対象都市は、中国最大の都市であり、直轄市、対外開放都市である上海市と、同じく対外開放都市である大連とした。

2. 解析手法

2.1 産業連関モデル

本研究では、産業連関モデルを用いたエネルギー消費構造分析を行う。これによって、直接・間接の生産活動に依存して誘発されるエネルギー消費量、CO₂排出量を計算する。

最終需要として j 財が 1 単位生産された場合、直接、間接効果による生産誘発額は、次のように示される。

$$x_j = [I - (I - \bar{M})A]^{-1} f_j$$

A : 中間投入係数行列

$\bar{M}$: 内需に輸入が比例すると仮定した輸入係数行列(対角行列)

I : 単位行列

x_j : j 財 1 単位を生産するため直接・間接に誘発された生産量ベクトル

f_j : j 財 1 単位生産された場合の最終需要ベクトル

次に、生産量 1 単位当たりのエネルギー消費量、CO₂ 排出係数を求め、これを各財別のベクトルで表す。すると、 j 財を 1 単位生産するときのエネルギー消費量、CO₂ の排出量はつぎのようになる。

$$E_j^p = e_e \cdot x_j \quad C_j^p = e_c \cdot x_j$$

e_e : 生産量 1 単位当たりのエネルギー消費係数, e_c : 生産量 1 単位当たりの CO₂ 排出係数

さらに、 j 財がエネルギーである場合には、そのエネルギーを最終消費する分を考慮する必要があり、最終消費によるエネルギー消費量、CO₂ 排出量を産出する。したがって、 j 財が総合的に誘発するエネルギー消費量、CO₂ 排出量は次のようになる。

$$E_j = E_j^p + E_j^e \quad C_j = C_j^p + C_j^e$$

2.2 データについて

分析に用いたデータは、上海市産業連関表 1981 年(内生 101 部門)、1992 年(内生 128 部門)と大連市産業連関表 1992 年(内生 33 部門)である。中国産業連関表の産業分類目録にしたがってこれらの内政部門を統合し、内政 33 部門の共通表を作成した。ここで、1981 年の上海表は MPS 方式で作成されたものであり、

1992 年の上海表と大連表は SNA 方式で作成されたものである。そのため、1981 年の上海表はサービス業の生産額が過小評価されていることに留意する必要がある。また、1981 年と 1992 年の分析結果を比較するために、デフレータを用いて 1981 年価格に実質化した。ただし、工業部門の業種別のデフレータが入手できないため、工業部門は一律のデフレータで実質化を行った。

各産業のエネルギー物量表の作成は、石炭、石油製品、コークス、電力の 4 種類について行った。各エネルギーごとの CO₂ 排出係数については、科学技術庁の報告書の数値を用いた。

3. 解析結果と考察

最終需要項目別の誘発エネルギー消費量、誘発 CO₂ 排出量を表1に示す。上海市の誘発エネルギーをみると、1981 年の時点で移輸出の割合が 55.3%と大きい。1992 年には国内移出、海外輸出ともに増加し、移輸出合計は 69.2%まで拡大している。エネルギーを消費して財を生産し、他国、あるいは国内地域に移出する生産型都市としての性質が高まっている。また、大連市でも、移輸出の誘発割合が 55.7%と高い。CO₂ についてもほぼ同様の傾向がうかがえる。また、移輸出の誘発エネルギーの業種別構成比を図1に示す。上海では、紡績が比率を低下させている一方、化学や鉄鋼など、誘発エネルギーの大きい業種の構成比が大きい。大連でも、建材、鉱業、化学などの上位を占めている。これらのエネルギー多消費型産業の生産品を輸出することにより、他地域のエネルギー消費、CO₂ 排出を肩代わりすることになる。

今後は、他のアジア途上国の都市や先進国都市との比較分析を行いたい。

表1 最終需要項目別の誘発エネルギー、誘発 CO₂

	誘発エネルギー(10 ¹¹ kcal)						誘発CO ₂ (万T-C)					
	消費	資本形成	移輸出	国内移出	海外輸出	最終需要合計	消費	資本形成	移輸出	国内移出	海外輸出	最終需要合計
上海(81年)	389	294	844	540	304	1,527	358	257	754	486	268	1,369
	25.5%	19.3%	55.3%	35.4%	19.9%	100.0%	26.2%	18.8%	55.1%	35.5%	19.6%	100.0%
上海(92年)	570	459	2,317	1,468	849	3,346	510	423	1,995	1,252	743	2,928
	17.0%	13.7%	69.2%	43.9%	25.4%	100.0%	17.4%	14.4%	68.1%	42.8%	25.4%	100.0%
大連(92年)	224	193	526	340	186	943	195	173	455	293	162	824
	23.7%	20.5%	55.7%	36.0%	19.7%	100.0%	23.7%	21.0%	55.3%	35.6%	19.7%	100.0%

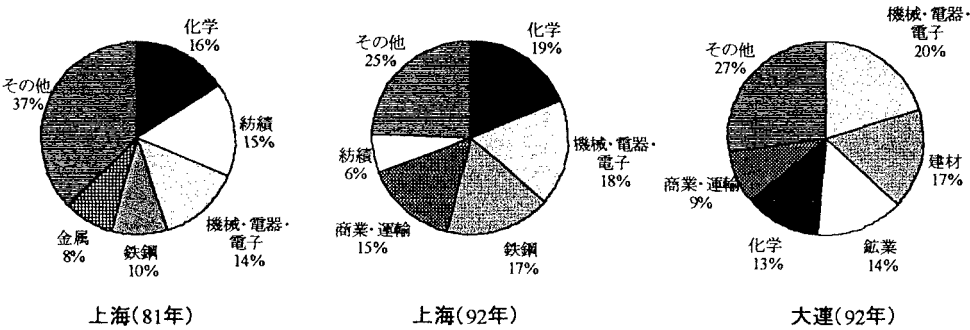


図1 移輸出の誘発エネルギーの業種別構成比

参考文献

1) 金川琢, 加藤英輔, 井村秀文 : 地域のエネルギー消費構造分析における産業連関モデルの適用, 環境システム研究, Vol.20, pp.242-251, 1992

2) 科学技術庁科学技術政策研究所 : アジアのエネルギー利用と環境予測 2000・2010年のエネルギー利用とSO_x, NO_x, CO₂排出量, 1993

3) 吉岡完治, 早見均, 池田明由, 菅幹雄 : 環境分析用産業連関表の応用, イノベーション&I-Oテクニク, 第3巻4号, pp.31-47, 1992