アジアメガシティにおける直接・間接エネルギー消費構造の比較分析

九州大学大学院　学生員　○高尾　彰　　九州大学大学院　正　員　　中山　裕文
北九州市立大学　正　員　　松本　亨　　九州大学大学院　正　員　　島岡　隆行

1.　はじめに

都市、特に消費型の都市では、資源・エネルギー消費の外部依存度が高い。そのため、資源・エネルギー消費の抑制のためには、都市内で直接消費されるエネルギーだけでなく、都市外部から移・輸入された財やサービスの消費によって間接的に消費されるエネルギーについても推計し、その増減に、どのような要因が影響を与えているかを評価する必要がある。

本研究では、近年急速な経済成長を遂げつつある東アジアのメガシティに焦点をあて、分析対象として、北京、上海、東京の３つの都市を取り上げて（表-１)、直接・間接のエネルギー消費量を推計した。

2.　分析方法

分析の流れを図－１に示す。都市で消費される財・サービスは、１．都市内で生産された域内財、２．国内の他地域からの移入財、３.国外からの輸入財の３種に分けて考えることができる。このため、モデルに与えるべき境界は、都市と国との境界の他に、国と世界の境界がある。しかしながら、輸入財については、世界各国それぞれで内包エネルギーを計算するのは、データ制約が大きく、実際に計算するのは難しい。本研究では、都市と都市外に境界を設定し、域内財と移・輸入財を区別した。そのため、まず全国ベースの産業連関表を用いて、内包エネルギーを計算し、それを移・輸入財の内包エネルギーとして都市レベルでの内包エネルギーを算定した。計算に用いたデータの一覧を表－２に示す。

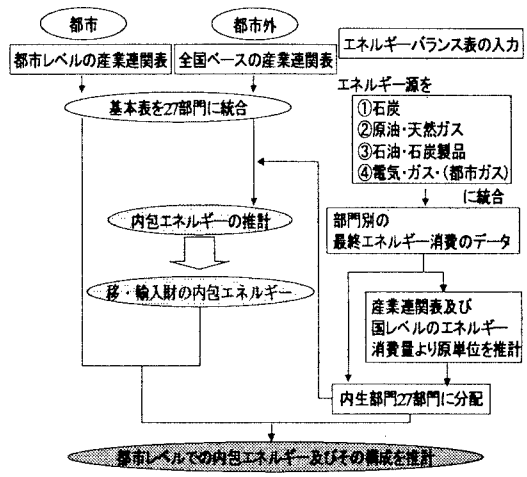
3.　計算結果

3．1　エネルギー収支構造

東京都、北京、上海市を対象に計算を行った結果を

表－１分析対象都市の人口、GDP、産業構造

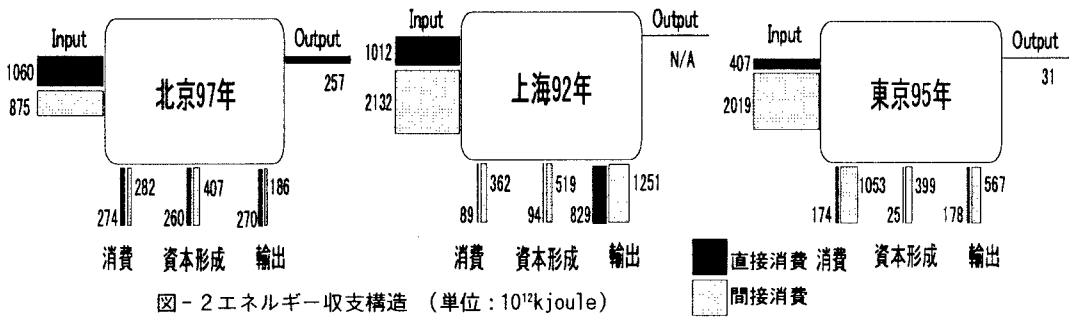
		人口	GDP	一人あたりのGDP	産業構成比(%)		
	年	万人	95年価格米億$	95年価格米$/人	1次	2次	3次
北京	85	989	76	772	6.9	59.8	33.3
	92	1,116	118	1,061	7.6	48.7	43.7
	97	1,217	205	1,682	4.7	40.8	54.5
上海	92	1,217	205	1,683	3.1	60.8	36.1
東京	95	1,177	8,968	76,174	0.1	23.7	76.2



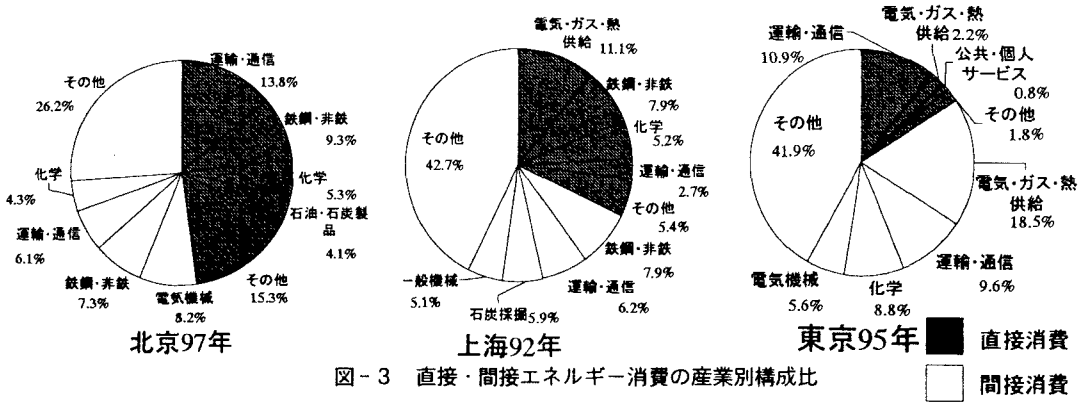
図－１分析の流れ

表－２計算に用いたデータ

日本	産業連関取引基本表、総合エネルギー統計
東京	東京都産業連関表
	都におけるエネルギー需給構造調査報告書
中国	中国投入産出表、中国能源統計年鑑
北京	北京市投入産出表、中国能源統計年鑑
上海	上海市投入産出表、中国能源統計年鑑
	上海統計年鑑



図－２エネルギー収支構造　（単位：10^{12}kjoule）



図－3　直接・間接エネルギー消費の産業別構成比

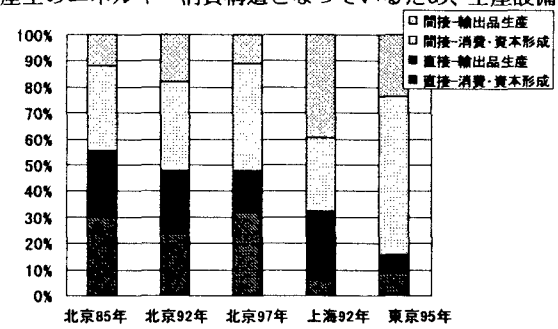
図－2に示す。これは、各都市のエネルギー収支を図にしたものである。まず、エネルギー投入の直接、間接の比率をみると、東京、上海は間接エネルギーの投入が大きく、これらの都市は、都市外での間接的なエネルギー消費に支えれた都市であると考えられる。一方、北京では直接エネルギー消費と間接エネルギー消費の比率がほぼ等しいことがわかる。

３．２　直接・間接エネルギー消費の産業別構成

各都市の直接・間接エネルギー消費の産業別構成を図－３に示す。まず、直接エネルギー消費の構成をみると、東京では、運輸・通信が大きな割合を占めており、北京や上海では、電気・ガス・熱供給のほか、鉄鋼、化学などの重工業の割合が大きい。間接消費についてみると、東京では、電気・ガス・熱供給、運輸・通信の割合が大きく、北京では電気機械、鉄鋼、上海では鉄鋼の割合が大きい。以上より、東京では、直接・間接消費ともに輸送部門の占める割合が大きく、東京のエネルギー削減は運輸部門の対策が重要であるといえる。また、北京、上海では重工業のエネルギー消費が大きく、生産型のエネルギー消費構造となっているため、生産設備の効率の改善が、エネルギー消費削減に効果があると考えられる。

３．３　エネルギー消費の誘発構成

各都市の直接・間接エネルギー消費について、それを誘発した要因別みた構成比を図－４に示す。なお、北京については、1985年、92年、97年の３時点について計算を行った。これをみると、東京、北京においては、消費や資本形成といった都市内での需要により誘発されたエネルギー消費が大きいことから、消費型の都市であることがうかがえる。一方、上海においては、輸出品の生産のために消費されたエネルギー消費が大きく、都市外の他地域での需要を支えている生産型の都市であることがわかる。北京における経年的な変化をみると、わずかながら間接消費の割合が増加する傾向にあることがわかる。



図－4　エネルギー消費の誘発要因別構成

４．まとめと今後の課題

本研究では、東アジアのメガシティを対象に、直接・間接エネルギー消費の比較分析を行った。今後は、直接消費・間接消費の比率を決定する要因を明らかにするとともに、都市の成長に伴い、この構造がどのように変化していくかを予測したい。

参考文献

1) Robert Costanza: Embodied Energy and Economic Valuation, Science, Vol.210, pp.1219-1224

2)Taku Kanagawa, Hidefumi Imura: Study on the Accounting of Urban Energy Consumption Based on the Input-Output Model, Environmental Systems Research, Vol.21, pp.186-191, 1993