

貨物流動需要予測のためのデータとモデルの構築

九州東海大学 正員 溝上 章志
○九州東海大学 学生員 水谷 享二

1. はじめに

本研究は、地域間産業連関の分析フレームを用いた貨物流動モデル¹⁾を現在実施されている物流に関連する各種調査データを有効に利用するためのモデルの枠組みを規定し、モデル構築のためのデータ作成方法、基礎モデルの推定法、および結果の考察を行うことを目的とする。

2. データの収集と作成

本モデルであらかじめ推定しておくべき基本モデルは、図-1中の(1)地域間交易係数モデル、(2)Profits 関数、(3)コブ・ダグラス型生産関数である。これからの

モデルを推定するためには、①地域間産業業種間貨物移動量 X_{ij}^T 、②地域別産業業種別生産物生産価格 p_i^T 、③地域間産業業種別輸送運賃 s_{ij}^T 、および輸送時間 u_{ij}^T 、④地域別産業業種別ポテンシャル指標 W_i^T 、および、⑤地域別産業業種別供給容量 K_i^T を必要とする。また、本モデルの現況再現性を検証をするためには、⑥最終需要 Y^* を設定しておく必要がある。

全国レベルでの地域間産業業種間の貨物流動に関連したデータを調査したものとしては全国貨物純流動調査(年間調査、3日間調査の2種類)しかない。しかし、

純流動調査では農業のように生産物の出荷量の季節変動が大きい産業業種では出荷先地域や産業、出荷量が調査されていないとか、後で述べる補完用のデータの1つである地域産業連関表とゾーン区分が異なるなど、いくつかのデータ上の不備がある。そのため、図-1に示すようなフローでモデル推定用データの作成を行った。地域区別は地域産業連関表に対応させた全国9ゾーンのうち、関東から東京と神奈川を分離した計10ゾーン、産業業種は中間需要業種として農業、林業、鉱業、製造業19、卸売業12、小売業、倉庫業の計36業種である。最終需要業種は卸売、小売り、倉庫業を除く3次産業と、仮想的に設定した家計の2つである。純流動調査データの制約上、家計はこうりからのみを入荷し、逆に小売りと家計のみ出荷する構造にしている。連関表の枠組みは図-2に示すような競争オープンモデルとなる。

①地域間産業業種間年間貨物移動量 X_{ij}^T • • 農業を除いて、県間の産業業種間移動量は3日間調査より得られているので、年間の移動量を求めるためには3日間移動量をフレーター法を用いて年間の周辺分布に一致するように推計すればよい。しかし、発側の周辺分布は年間調査より得られるが、着業種別着地域別の総入荷量のデータが得られていない。そこで、全国の前産業業種による総出荷量に対する着地域着産業への出荷比率は3日間調査から得られるものに等しいと仮定して着側

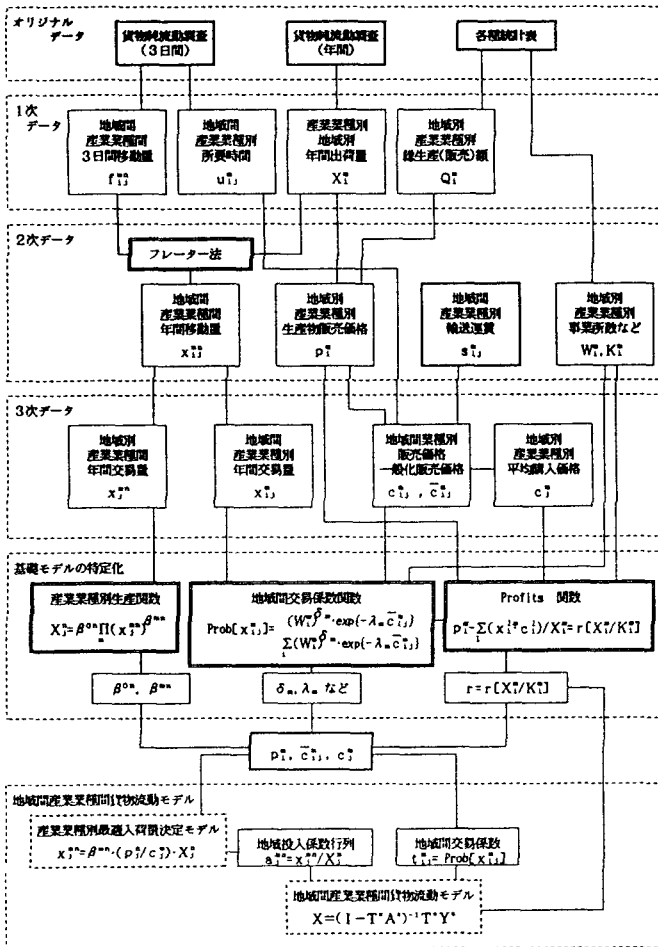


図-1 モデルの構造とデータ作成のフロー

入荷 出荷 (投入)	中 間 産 品																		最終産品 移出	総出荷量 (総産出量)
	1	2	3	4	...	22	23	...	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43		
1 農業																			0	X_1^1
2 林業																			0	X_1^2
3 鉱業																			0	X_1^3
4 製造業																			0	X_1^4
...																			0	X_1^5
22 卸売業																			0	X_1^{22}
23 小売業																			0	X_1^{23}
...																			0	$X_1^{...}$
34 金融業																			0	X_1^{34}
35 家庭消費																			0	X_1^{35}
36 政府消費																			0	X_1^{36}

図-2 産業連関のフレーム

の周辺分布を求め、それらを用いてフレーター法により X_{ij}^* を推計した。農業については、地域産業連関表を用いて j 地域 n 産業業種への投入額の全投入額に対する比率を求め、これを農業の地域別総出荷量にかけることによって地域別産業別の年間出荷量を求めた。

②地域別産業業種別生産価格 P_{ij}^* ・・・工業統計表、および商業統計表などから得られる i 地域 m 産業の総生産（販売）額を総生産量で除した規範的価格を P_{ij}^* として用いた。これは実勢の生産価格とは異なるが、モデル推定時に $C_{ij}^* = P_{ij}^* + \mu_m S_{ij}^*$ （ただし S_{ij}^* は貨幣ベースの輸送運賃、 μ_m はパラメータ）とすることにより、 μ_m によって輸送運賃などの貨幣オーダーに一致させている。

③地域間産業業種別輸送運賃 S_{ij}^* と輸送時間 U_{ij}^* ・・・所要時間は3日間調査で調査されているため、産業ごとに地域間の輸送時間の平均値を用いる。一方、トラック運賃は、基本運賃率の重量 $1t$ 当たりの料金を輸送距離で帰帰を行い、これに地域間距離を代入して地域間運賃を求めた。この輸送距離については自動車路線営業料程表に掲げるキロ程による各地域の主要都市間の距離を用いた。

④地域別産業業種別ポテンシャル指標 W_{ij}^* ・・・ポテンシャル指標としては i 地域 m 産業業種の事業所数を用いた。ただし林業などについては事業所の統計データがないため従業者数を用いた。

⑤地域別産業業種別供給容量 K_{ij}^* ・・・本来は実質的な生産量の上限値を用いるのが最適であるが、これに相当するデータを得るのは困難であることから、その代理指標として従業者数を用いる。

⑥最終需要 Y^* ・・・家計の消費はすべて同一地域の小売りからなされていると仮定する。この仮定は商業統計データからもその妥当性がいえる。一方、小売りの出荷先は、同一ゾーンの家計と小売りであるから家計への最

終需要は、小売りの年間入荷量から小売りへの生内出荷量を減じた量に（総出荷額）／（総出荷額＋在庫保有額）を乗じた量であると考えられる。他の三次産業の最終需要については、年間調査から得られる集計値をそのまま用いる。

3. モデルの推定とその考察

作成したデータを用いて、これら3つの基本モデルはそれぞれ重回帰分析により推定される。このうち、地域間交易係数モデルの推定結果の一部を表-1に示す。

図-3 地域間交易係数の一例

	λ_m	μ_m	ω_m	δ_m	重回帰係数
農業 F値	-0.141E+01 12.334	-0.298E+00 10.364	0.186E-01 0.018	0.125E+01 25.082	0.766
化学工業 F値	-0.174E+02 23.560	0.258E-01 9.844	0.477E-02 0.238	0.133E+01 43.480	0.969
化学製品卸売業 F値	0.133E-01 0.005	0.119E+03 30.426	0.262E+02 0.367	0.394E+00 0.455	0.902

地域間交易係数モデルでは、論理的には正値をとるべきパラメータ μ_m が、農業をはじめ、農業に関わる製造業、石油関係産業について負値となった。これは純流動調査、および独自に作成した農業関係の地域間産業間移動量データの信頼性が低いためと考えられる。Profits 関数については、地域間交易係数モデル同様、農業関係、石油関係で符号が理論的でないものがある。これは、地域間交易係数モデルのパラメータ μ_m の推定値を用いて説明変数データを作成するために、負値をとった μ_m の影響が出たためと考えられる。コブ・ダグラス型生産関数については、各産業について $\sum \beta^{mn}$ の値が産業規模の経済性を表す。通常、この値は1.0に近いといわれているが、林業で26.3、繊維工業で25.1、木材製造業で9.20など、かなり大きな値を示す産業がみられる。これらはすべて投入業種である化学製品卸売業や機械器具卸売業などのパラメータが他に比べてかなり大きいためである。このモデルも説明変数作成時に μ_m を用いることから、Profits 関数と同様の理由でこのような結果が生じたものと考えられる。

4. 今後の課題

本モデルは一般均衡の枠組みであるため、一つのモデルの不備が他のモデルの推定結果にも影響を与える。そのため基礎モデルの推定結果は満足のものとならないものも見られたが、方法論的には地域間産業業種間物資流動量予測モデルとして有効と考えられる。今後、基礎データの信頼性の向上、特に季節ごとの移動量の変動が大きいため、その出荷量などが調査されていない農業や建設業関連のデータの整備が必要とされる。