

IV-34

国際コンテナ貨物の国内流動コストの解析

東北大学 学生員 ○ 太田 哲郎
 三菱総合研究所 正員 笠島 勝治
 東北大学 正員 稲村 肇

1. はじめに

環境問題などによって、国内貨物輸送の海上輸送への転換が求められている。しかし、技術革新を伴う輸送機関分担モデルは開発されていない。本研究においては、国内輸送の大きな部分を占める国際コンテナの国内輸送に焦点を絞って、輸送機関分担モデルの開発を目的としたモデル開発のために、国内主要ルートに関する諸データの解析を行う。

2. 現在の外資コンテナ貨物の流動状況の把握

平成元年度コンテナ貨物流動調査を見ると、輸出コンテナ貨物量は4269千トンであり、前回の調査（昭和60年）に比べ8.0%の増加を示している。また、輸入コンテナ貨物量は3595千トンであり、前回調査と比べ実に79.0%増加している。これは、アジアNIESやASEAN諸国を中心に輸入量が急増しているためである。また、コンテナ貨物の地域間輸送量（表-1、表-2）は1303千トンで、全体の30.5%のシェアを占めておりかなり高い値といえるが、前回比0.4%と総荷動きの増加率8.0%に対してやや停滞気味である。

3. 輸送機関分担モデル

輸送機関分担モデルには、運賃、所要時間といった輸送機関特性変数など各種の政策変数の導入が可能なこと、モデルのパラメーターが比較的容易なことなどを考慮し、集計ロジットモデルを用いた。

1) ロジットモデルの構造式

$$P_i = \frac{e^{x_i U_i}}{\sum_j e^{x_j U_j}} \quad \dots \dots \dots (a)$$

表-1 地域間輸送量（輸出）

ルート	バラ輸送	コンテナ輸送
西日本から関西	188 (4.4)	303 (7.1)
中部から関西	128 (3.0)	107 (2.5)
中部から関東	154 (3.6)	171 (4.0)
東日本から関東	102 (2.4)	9 (0.2)

・ 輸出貨物（単位：千ト、（）内は総量に対する割合）

$$U_i = \sum_k \alpha_k X_{ik} = \alpha X_i \quad \dots \dots \dots (b)$$

P_i : i 輸送機関の分担率
 U_i : i 輸送機関を利用したときの効用
 m : 輸送機関の数
 n : 特性変数の数
 X_{ik} : i 輸送機関の k 特性の特性変数
 α_k : パラメーター

2) 本研究で用いた特性変数

本研究では、特性変数として以下の変数を用いた。

X_{i1} : i 輸送機関の輸送時間
 X_{i2} : i 輸送機関のトン・件当たりの輸送料金
 X_{i3} : 輸送時間が1日（24時間）以上の時に1、1日未満は0とするダミー変数

4. モデルのデータのための分析

1) 航路の選定

昭和61年度のコンテナ貨物流動調査のデータを輸出入別、港別、バンニング・デバンニング別、輸送モード別に分類してみたところ、トラック・海運が競合していると思われるルートは北海道-京浜、九州-阪神などに限られておりその他の地域ではトラックによる輸送が大部分を占めている。よって、ロジットモデルに適用するのに適当と思われる以下の10ルートを選出した。

- | | |
|---------|---------|
| ①北海道-東京 | ⑥佐賀-神戸 |
| ②北海道-横浜 | ⑦熊本-神戸 |
| ③福岡-神戸 | ⑧大分-神戸 |
| ④福岡-大阪 | ⑨大分-大阪 |
| ⑤福岡-門司 | ⑩鹿児島-大阪 |

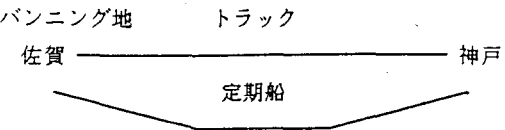
表-2 地域間輸送量（輸入）

ルート	バラ輸送	コンテナ輸送
関西から西日本	97 (2.7)	129 (3.6)
関西から中部	54 (1.5)	90 (2.5)
関東から中部	43 (1.2)	72 (2.0)
関東から東日本	25 (0.7)	40 (1.1)

・ 輸入貨物（単位：千ト、（）内は総量に対する割合）

また、ルートについては、図-1を見ても分かる
とおり、生産地、バンニング地が同じ場合と、違
う場合で4通りのルートが考えられ、さらにバンニ
ング地もいろいろな場所が考えられるので、すべての
経路をモデル化しようとするととても複雑になって
しまう。そこで、生産地とバンニング地が同じ場合
(1)についてモデル化することにする。

(1)生産地=バンニング地



(2)生産地≠バンニング地

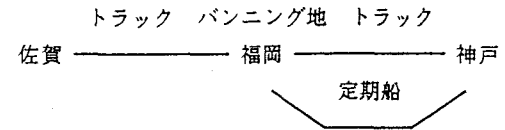


図-1 ルートについて（輸出の場合）

2) 流動実績、運賃水準、輸送時間

運賃水準、輸送時間、流動実績は、平成元年コン
テナ貨物流動調査（10月の1ヶ月調査）、海上定期
便ガイド'90、貨物運賃と各種料金表'91に基づい
て算出した。

5. モデルの作成

1) パラメーターの推定

パラメーターの推定には、データサンプルの小さ
いODペア、輸送機関があること、それぞれの輸送
機関の実績選択率の間に偏りがみられることを考慮
し、コンテナ流動量の重み付き最尤推定法を用いて
行った。

尤度関数は以下のように定義する。

$$L = \prod_{h=1}^H \left[\prod_{i=1}^n P_{hi}^{w_h \cdot q_{hi}} \right] \quad \dots (c)$$

q_{hi} : h ODペアのi 機関実績分担率

w_h : 重み ($w_h = T_h / T \cdot h$)

T_h : h ODペアのコンテナ流動量 ($h=1 \sim 10$)

T : 総コンテナ流動量

a : ODペアの総数

また、対数尤度関数は以下の通りである。

$$L = \ln L = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^n w_h \cdot q_{hi} \ln (P_{hi}) \quad \dots (d)$$

よって、(a)・(b)式で示したP、により実現した
状態を最もよく表すように、 α を定めたいのだから、
同時確率 L^* を最大、つまり対数尤度関数Lを最大
にする α を求めればよいことになる。

パラメーターの推定結果を表-3に示す。

表-3 パラメーター推定結果

選択機関	トラック	海運
総所要時間 (時間)	-0.226 (-0.593)	
トン・件当た りの輸送費用 (円/t・件)	-0.00380 (-0.436)	
ダミー変数	-5.30 (-0.816)	
χ^2 値	2.391	
尤度比	0.192(0.106)	
相関係数	$R(1)=0.966$	$R(2)=0.966$

()内の値はt値

2) パラメーターの推定結果の考察

特性変数のパラメーターをそれぞれ見てみると、
すべてのパラメーターが(-)になり、ダミー変数、
総所要時間、トン・件当たりの輸送費用の順に値が
小さくなっている。当初の予想よりダミー変数のパ
ラメーターが大きく、輸送時間のパラメーターより
ダミー変数のパラメーターが大きいという事は1時
間輸送時間を短縮するという事よりも1日以内に着
くか着かないかという事がより重要であると考えら
れているという事を示している。また、t値が小さ
い割には相関がかなり高く、実用するにはそれほど
問題はないと思われる。また、尤度比は0.192とな
り、全体的にモデルの精度はある程度は確保されたと
考えられる。

6. 結論

本研究によって、国際コンテナの国内の輸送機関
分担モデルが開発された。

参考文献

- 1) 横浜市港湾局、優先情報開発(株) : 海運・港湾
事情調査報告書(平成4年3月)
- 2) 運輸省港湾局 : 平成元年度外貿コンテナ貨物流動
調査報告書(平成2年3月)
- 3) 交通日本社 : 貨物運賃と各種料金表'91
- 4) 内航ジャーナル株式会社 : 海上定期便ガイド'90