

都市間物流における輸送機関選択に関する研究

広島商船高等専門学校 正会員 松尾 俊彦

1. はじめに

近年、物流サービスに対する利用者のニーズが高度化・多様化する傾向にあり、輸送貨物の多品種小ロット・多頻度化が進んでいる。このことは輸送機関の選択にも大きな影響を及ぼし、トラック輸送の長距離化に伴う拡大、鉄道輸送の衰退、海運輸送の停滞にあらわれており、物流における輸送機関の役割も変化してきている。また一方で、物流における役割が非常に高くなってきたトラック輸送に関しては、交通混雑の問題、ディーゼルトラックの排ガスによる環境問題、加えて運転手不足による労働問題等が生じている。そこで、国内物流においても複合一貫輸送の促進に代表されるように、都市間物流の輸送機関の分担について再検討すべき時期を迎えているといえよう。

本報告は、国内物流における輸送機関分担の現況を明らかにする目的で、都市間物流の機関選択について、運輸省が5年に一度実施している「全国貨物純流動調査」(いわゆる物流センサス)の第4回の3日間調査の磁気テープデータを用いて判別分析を行い、輸送機関の選択に関する分析とその特徴について考察を行う。

2. 使用データおよび分析方法

(1) 使用データ

今回使用した物流センサスの磁気テープデータ全体のレコード件数は224,406レコードである。なお、データの性格から貨物のODは県単位である。したがって、都市間物流の輸送機関分担を明らかにするため、分析対象データを次の条件で抽出した。

- ① 県間にまたがる貨物データであること。
- ② 輸送機関を鉄道、トラック、海運の3機関とする。
- ③ 沖縄県を除く。

抽出されたデータレコード件数は178,358件で、機関別では鉄道が4,362件、トラックが171,447件、海運が2,549件であった。

また、物流センサスデータでは輸送距離が分からないので、貨物のODは各県の県庁所在地とし、その距離は主要国道の最短距離を用いた。

(2) 分析方法

輸送機関の機関分担を明らかにするため、鉄道とトラック、トラックと海運、海運と鉄道について、それぞれ2群の判別分析を行った。判別式は次式とし、説明変数は貨物の輸送距離と平均ロットとした。

$$D = A + B \cdot \ln(X_1) + C \cdot \ln(X_2)$$

ただし、 X_1 : 輸送距離(km), X_2 : 平均ロット(t/件数)

3. 分析結果と考察

(1) 全国規模の分析

まず、対象地域を全国として各輸送機関の2群の判別分析を行った。分析結果を表1および図1に示す。図1を見ると3機関の領域がはっきりしており、荷主の輸送機関選択は貨物の輸送距離と出荷ロットで行っているといえる。近距離で

表1. 判別式の係数および正判別率

輸送機関 (M_1, M_2)	A	B	C	正判別率(%)		
				全体	M_1	M_2
SHIP - TRUCK	8.28377 (1492)	-0.63576 (12980)	-0.90979 (173,996)	86.7 (2,549)	86.7 (171,447)	86.7 (171,447)
SHIP - TRAIN	-0.30074 (56.7)	0.27392 (2368)	-0.52064 (6,911)	77.2 (2,549)	78.4 (171,447)	81.1 (4,362)
TRAIN - TRUCK	7.45482 (4856)	-1.15853 (12372)	-0.68579 (175,809)	82.3 (4,362)	83.5 (171,447)	82.3 (171,447)

(注) ① 判別式 $D = A + B \cdot \ln(X_1) + C \cdot \ln(X_2)$ において、 D が負であれば輸送機関 M_1 が選択され、正であれば M_2 が選択される。
② 判別式の係数下の()内の数値はF値である。
③ 正判別率の()内の数値は判別分析に用いたデータレコード数である。

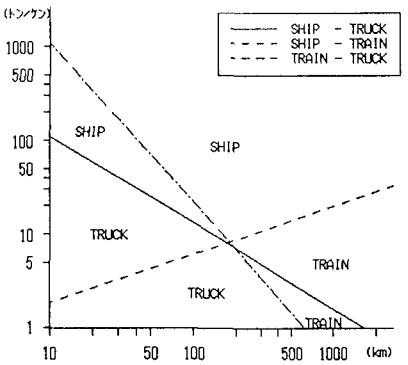


図1. 判別分析結果(全国)

小ロット貨物はトラックが選択され、大ロットであれば海運が選択され、また、長距離で比較的小ロットが小さければ鉄道が選択されるようである。これは近距離がトラック、中距離が鉄道、遠距離が海運という、従来の輸送機関選択の図式とはやや異なるものとなっている。特に、海運は出荷ロットが10トン以上でないと選択されず、素材型の輸送であることが窺える。また、1トンの出荷ロットでは500kmでもトラックが選択され、トラックの長距離輸送化が窺える。また、鉄道輸送では12フィートあるいは20フィートコンテナに代表されるように、5トンから10トンのロット貨物が200km以上で選択されるようである。この各輸送機関の領域における貨物の出荷件数は、トラックが93.8%も占めており、鉄道は4.2%、海運にいたってはわずか2.0%である。

(2) 地域別の分析

判別分析を北海道、東北、関東、北陸、中部、近畿、中国、四国、そして九州の9地域毎に行い、判別式の係数をクラスター分析で3分類すれば北海道・東北のグループと関東・北陸・中部のグループ、それに近畿以西のグループに分けられる。図2は北海道の判別結果である。北海道と東北の特徴は極めてトラック（フェリー輸送を含む）の領域が広く、特に北海道はほとんどトラック輸送が中心で、関東地区などへの距離帯では鉄道が利用され、海運はロットが10トン以上で輸送距離が約2,000km以上でないと選択されないようである。

図3は第2グループの中の関東地域の判別分析結果である。このグループでは、海運と鉄道の判別において輸送距離の係数が0である。したがって、この2機関の判別では輸送距離に関係なく、あるロット以上になれば海運、それ以下なら鉄道という選択が行われている。関東の場合、海運と鉄道では平均ロットが約18トン以上であれば海運が、それ以下のロットならば鉄道が選択される。

図4は第3グループの中の中国地域の判別分析結果である。このグループでは、輸送距離の係数がプラスとなり、図1と同様の結果となっている。すなわち、輸送距離が伸びれば鉄道の領域が拡大する傾向にある。この第3グループでは、紀伊半島を超えて輸送される貨物については、海運であれば距離が増加するため、鉄道が利用されるのではないと思われる。

4. おわりに

国内物流の最適な輸送機関分担を考えなければならない時、都市間物流の輸送機関選択については、輸送距離と出荷ロットで判別できることを明らかにすることができた。また、そこには地域的な特徴があることも明かとなった。今後は、今回の分析結果をもとに、トラック輸送から鉄道・海運輸送へシフトするのに適する品目やODについて、ロジットモデルなどにより分析する予定である。

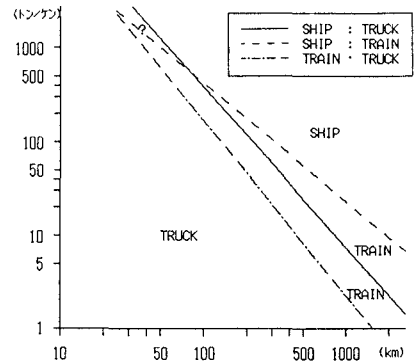


図2. 判別分析結果（北海道）

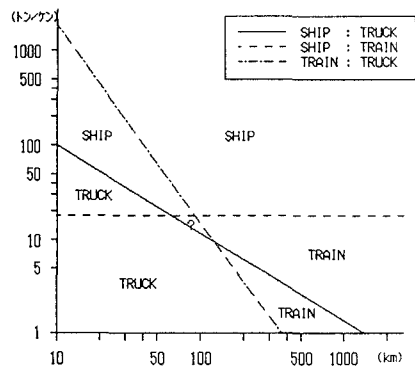


図3. 判別分析結果（関東）

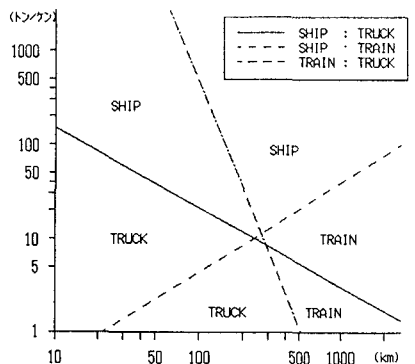


図4. 判別分析結果（中国）