

IV-129

港湾選択モデル分析に基づく港湾配置に関する考察

東京工業大学 学生員○最首 恵

東京商船大学 正会員 兵藤 哲朗

東京商船大学 正会員 高橋 洋二

1. はじめに

我が国の国際物流は年々拡大しているが、東アジアの急速な経済の発展により、国際輸送における我が国の相対的な地位の低下も含め、構造的な変化が顕著になっている。国内輸送の面からみると、外貿貨物、特にコンテナ貨物は増加傾向にあり、これに伴い大港湾への貨物の集中、外貿貨物輸送における国内物流コストの高さなどが問題となっている。

このような我が国が抱える国際物流問題を解決するため、国内における港湾機能の地方分散、港湾施設の整備が提唱されている。本研究では、外貿コンテナ貨物を対象とした全国的な外貿港湾の適正な整備と拡充、及びその配置についてマクロ的に分析することを目的としており、それによる外貿貨物輸送の効率化について考察することを最終目的とする。

2. 使用データ及び港湾選択モデルの推定結果

港湾選択モデルを推定するにあたり、分析データとして「平成5年度輸出入コンテナ貨物流動調査報告書」より25港湾を対象とした「生産地（消費地）別船積港（船卸港）別貨物量」、「港湾別仕向国（原産国）別貨物量」を用い、説明変数となる港湾特性変数として陸上輸送時間や外貿入港船舶隻数など15変数（表1）を港湾選択基準の考察結果に基づき設定した。

（表1）港湾選択基準とそれに対応した港湾特性変数

港湾選択基準	港湾特性変数
港湾までの輸送費用	陸上輸送時間、海上輸送時間
船舶寄港頻度	外貿入港船舶隻数
船社の選択多様性	選択可能な船社数
港湾施設整備状況	(荷捌き施設) 上屋棟数、上屋面積 荷役機械基数 (係船施設) 船席数、バース延長 最大係船能力
港湾の国際化状況	輸出相手国数、輸入相手国数
フィーダー輸送状況	フィーダー移出量、移入量、合計量

（表2-1）輸出国内貨物のパラメータ推定値（0内t値）

	1.陸上輸送時間 (時間)	2.輸出相手国数	3.上屋棟数 (棟)	4.船席数	5.外貿入港船舶 隻数(隻)	相関係数
パラメータ値	-2.69E-1 (-5.37)	7.20E-2 (1.85)	5.85E-3 (0.37)	3.05E-3 (0.57)	8.87E-5 (0.78)	0.9432

（表2-2）輸入国内貨物のパラメータ推定値（0内t値）

	1.陸上輸送時間 (時間)	2.輸入相手国数	3.上屋面積 (m ²)	4.バース延長 (m)	5.外貿入港船舶 隻数(隻)	相関係数
パラメータ値	-2.25E-1 (-5.36)	5.90E-2 (1.12)	2.58E-6 (0.63)	1.75E-5 (0.70)	3.69E-5 (0.29)	0.9539

港湾選択モデルは集計ロジットモデルを用いて、輸出・輸入別、陸上・海上別に4種類推定した。推定したパラメータの一部を（表2-1）（表2-2）に示す。

推定した港湾選択モデルより以下の点が明らかになった。

- ①輸送時間でみた場合、海上輸送時間よりも陸上輸送時間が港湾選択行動により強い影響を及ぼす。さらに陸上輸送時間は最も重要な選択基準となる。
- ②輸出全般における港湾選択において重要な選択基準となるのは外貿入港船舶隻数、つまり船舶の寄港頻度である。
- ③輸入よりも輸出のモデルの方が、海上輸送よりも陸上輸送のモデルの方が、モデルとしての信頼性は高い。

3. 感度分析による港湾配置の可能性分析

(1) 港湾施設の整備による効果

東日本における地方分散を進める上で重要であると思われる新潟港、清水港、日立港の3港の港湾施設の整備や航路の開設を行う（（表2-1）、（表2-2）の変数2～4の値を50～100%増加させる）と仮定した上で、各港湾への貨物量の変化について分析した。

施設整備前後の推定貨物の比較により以下のようことが明らかになった。

港湾施設の整備、航路の開設により期待できる効果は、近隣地域に存在する港湾の有無やその港湾の規模の大小に左右される傾向がある。特に、関東東海地方など大港湾の存在している地域では港湾施設

の整備による効果は小さい。

(表3-1) 港湾整備後の地方別輸出貨物量増加の割合

	東京港	名古屋港	神戸港	日立港	新潟港	清水港
東北	-9%	-12%	-15%	+32%	+88%	0%
関東	-1%	-1%	-2%	+43%	+110%	+9%
北陸	-12%	-2%	-3%	+26%	+84%	+3%
東海	-2%	0%	-1%	+41%	+108%	+8%

(表3-2) 港湾整備後の地方別輸入貨物量増加の割合

	東京港	名古屋港	神戸港	日立港	新潟港	清水港
東北	-6%	-7%	-9%	+34%	+50%	+11%
関東	-1%	-1%	-1%	+42%	+61%	+17%
北陸	-8%	-2%	-3%	+32%	+48%	+12%
東海	-2%	-1%	-1%	+41%	+59%	+16%

(2) 道路整備による効果

次に日本海沿岸東北自動車道(約250km)が整備されたと仮定し効果分析を行った。

道路整備による効果は、整備が行われた箇所では大きい。またマクロ的にみた場合、道路整備によって、変化の度合いは地域により異なるものの貨物の地方分散が発生することが確認された。

(表4) 日本海沿岸東北自動車道整備後の港湾選択行動変化

(縦軸:発地となる地方、横軸:着地となる港湾)

	北海道	関東	北陸	東海	近畿	中国・四国	九州・沖縄
北海道・東北							
関東							
北陸							
東海							
近畿							
中国・四国							
九州・沖縄							

(3) アクセシビリティ指標による評価

港湾施設や高速道の整備は各港湾の貨物の増減のみならず、全国レベルでみた場合、貨物流動全体のアクセシビリティの増加につながる。

そこで次に、高速自動車道路整備前後の全国のアクセシビリティ指標から各種政策について考察を行った。

アクセシビリティ指標は以下の式により求める。

$$Acce = \sum_{i=1}^I t_i \times \ln \left(\sum_{j=1}^J e^{V_{ij}} \right)$$

V_{ij} : 地域 i からみた港湾 j の効用

t_i : 地域 i 発着貨物量 (単位トン)

I : 都道府県数、 J : 港湾数 (選択肢数)

高速自動車国道整備前後の各地域ごとのアクセシビリティ指標の変化の一部を(表5)に示す。また一年前の阪神淡路大震災をふまえ、神戸港が被害を受けることによる全国への影響をアクセシビリティ指標を用いて表した。各地域ごとのアクセシビリティ指標から以下のことが明らかになった。

1) 大港湾(主に関東、東海、近畿地方に存在する大港湾)が存在する地域で道路整備が行われた場合、全国のアクセシビリティ指標の伸び率は高い。

2) 高速自動車道路整備による地域別アクセシビリティ指標増加の割合は、大港湾までの距離が長い地域において高い。そのような地域では、アクセシビリティ指標自体は小さいがその増加率は大きく整備効果が期待できる。

3) 我が国最大のコンテナ港である神戸港の震災による影響は、合計約2300kmの高速自動車国道を整備すると仮定した場合のアクセシビリティ指標の変化と比較してもその大きさは明らかである(表6)。

(表5) 高速自動車国道整備前後の

アクセシビリティ指標の変化の割合

(縦軸:貨物の発地、横軸:道路整備箇所)

	case1	case2	case3	case4	case5
北海道・東北	+6.49%	0%	0%	0%	0%
関東	0%	0%	+0.92%	0%	0%
北陸	+0.15%	0%	0%	0%	0%
東海	0%	+0.32%	+1.60%	0%	0%
近畿	0%	0%	0%	+0.21%	0%
中国・四国	0%	0%	0%	+1.63%	0%
九州・沖縄	0%	0%	0%	0%	+10.72%

case 1 : 日本海沿岸東北自動車道 (新潟-山形-秋田)

case 2 : 中部横断自動車道 (静岡-山梨-長野)

case 3 : 第二東海自動車道 (東京-神奈川-静岡-愛知)

case 4 : 中国横断自動車道 (姫路鳥取線、兵庫-岡山-鳥取)

case 5 : 東九州自動車道 (福岡-大分-宮城-鹿児島)

(表6) 震災後のアクセシビリティ指標の変化

神戸港港湾施設使用不可 と仮定した場合	高速自動車道(約2300km) 供用と仮定した場合
-5%	+2%

4. まとめ

今回の研究から、港湾施設や道路施設を整備することにより貨物の地方分散が可能であることが明らかになった。

港湾施設の整備、航路の開設など利便性の向上を考える際は、大港湾が存在する地域の港湾では現施設の補強をすることが望ましく、大港湾が存在していない地域では、その港湾の背後圏などを考慮したうえで港湾施設の拡充を行うことが望ましいことがわかった。

また道路整備を考える際は、道路が整備されていないため必要以上に輸送時間がかかるというように、道路施設がネックとなっている箇所に対しては道路整備の効果が高いことがわかった。さらに全国的にみた場合、道路整備を行った場合の効果の現れ方は地域によって異なるため、各々の地域特性に合わせた整備計画が必要であることが明らかになった。