

都府県別の潜在的な海上輸送分担率の推定

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 正会員 ○荒谷 太郎
 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 非会員 佐藤 圭二

1. はじめに

効率的かつ低炭素な輸送モードへの転換の一つとしてモーダルシフトの促進が挙げられる。モーダルシフトは政府における物流施策等の指針を示した物流施策大綱（2017年度～2020年度）¹⁾にも挙げられており、重要な政策課題であるといえる。海上輸送によるモーダルシフト検討する場合、港まで遠いといった地理的条件や県内にそもそも事業所が少なく出荷量が少ない等、各自治体によって事情が異なる。わが国において、どの程度モーダルシフトが可能かを検討する際には、地域の地理的な特徴を捉えておくことは重要であると考えられる。そこで本研究では、各都府県において現在の海上輸送分担率からどの程度まで、海上輸送分担率を伸ばすことが可能かといった、潜在的な海上輸送分担率について包絡分析法（以下、DEA）を用いて推定することを目的とする。

2. 潜在的な海上輸送分担率の推定方法

潜在的な海上輸送分担率の推定には、DEA²⁾を用いて行う。DEAでは、一般に分析対象を資源の投入（以下、入力）から便益を産出（以下、出力）する変換過程のある活動とみなす。そのときの「出力／入力」という比率尺度を用いて、効率性の測定を行う。この比率尺度は、より少ない入力でより多くの出力を得られれば効率的と定め、最も効率的な対象をD効率値1とする。DEAでは入力・出力項目を複数設定しても、比率尺度によるD効率値を算出することが可能な分析である。つまり海上輸送の評価尺度である、海上輸送量（トン）と海上輸送分担率（%）を同時に扱うことができる。本研究では分析対象を各都府県とし、DEAのBCCモデルを用いて各都府県の海上輸送によるモーダルシフトの相対的な評価を行う（モデルの詳しい説明は紙面の都合上参考文献2）を参照頂きたい）。次にD効率値が1とならなかった都府県を対象として、どの程度の海上輸送分担率になればD効率値が1となるのかを求めることで潜在的な海上輸送分担率を推定する。

本研究では、道路で本土と結ばれていない北海道・沖縄、海岸に接していない内陸県を除いた37都府県を対象とした。分析の対象年度は、第9回全国貨物純流動調査³⁾（以下、物流センサス）の調査年の2010年とした。分析は、表1に示す入出力項目として設定し分析を行った。入力項目は出荷量に関する県内総生産（円）、荷主が海上輸送を検討する際に関係する都府県庁から港までの距離(km)、都府県庁から港までの所要時間(時間)とした。出力項目は、荒谷ら⁴⁾が示している5品目（農水産品、金属機械工業品、化学工業品、軽工業品、雑工業品）における海上輸送量（トン）と海上輸送分担率(%)とした。そのためD効率値は、各都府県の経済状況及び地理的条件において、どの程度海上輸送を行っているのかを評価した値となっている。

表1 DEAの入出力項目

項目	入力項目	出力項目	出典
県内総生産	○	-	内閣府（国民経済計算）2010年
都道府県庁から港までの所要時間	○	-	NITAS Ver.2.4
都道府県庁から港までの距離	○	-	
海上輸送量（トン）	-	○	全国貨物純流動調査（物流センサス）
海上輸送分担率（%）	-	○	第9回（2010年実施）

3. 各都府県の海上輸送によるモーダルシフトの相対的な評価

表2に各都府県のD効率値を示した。D効率値が1となった都府県は、37都府県中7県であった。D効率値1となった山口は、海上輸送分担率は高くないが海上輸送量が他県と比較して最も多い。図1は、北九州港からフェリー・RORO船を利用している貨物の背後圏を示したものである。これをみると、北九州港からフェリー・RORO船を利用している荷主は、北九州周辺及び山口に多いことがわかる。つまり山口から多くの貨物が

キーワード モーダルシフト、包絡分析法、フェリー・RORO船、物流センサス

連絡先：〒181-0004 東京都三鷹市新川6-38-1（国研）海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 TEL:0422-41-3726

北九州港を利用して東京・大阪・神戸方面へ輸送されているという。そのためD効率値が1となったと考えられる。宮崎は、海上輸送量は多くないが、それに占める海上輸送分担率が41%と他県と比較して最も高い割合となっている。特に九州の西側は高速道路の整備状況が悪く、物流センサスの調査年である2010年における東九州自動車道は、供用率45%⁵⁾と整備が遅れている。この高速道路網の悪さがフェリー・RORO船利用の促進につながっていると考えられる。一方で大都市である東京はD効率値が0.42となった。これは県内総生産が他の都府県と比較して最も高いにも関わらず、海上輸送量や海上輸送分担率が低かったためであると考えられる。

表2 D効率値と潜在的な海上輸送分担率

都府県名	D効率値	現状値	目標値	都府県名	D効率値	現状値	目標値	都府県名	D効率値	現状値	目標値
青森	0.08	3.2%	72.3%	福井	0.20	7.5%	73.4%	香川	0.08	3.1%	80.2%
岩手	0.05	2.1%	75.5%	静岡	0.34	12.7%	58.8%	愛媛	0.83	27.7%	48.7%
秋田	0.14	5.6%	79.0%	愛知	0.85	26.4%	36.4%	徳島	1.00		24.6%
宮城	0.50	19.2%	64.4%	三重	0.14	5.0%	62.3%	高知	1.00		1.4%
山形	0.12	5.1%	79.7%	和歌山	0.09	3.6%	81.0%	福岡	0.67	19.8%	45.0%
福島	0.11	4.4%	58.4%	京都	0.12	4.9%	62.6%	佐賀	0.73	19.2%	38.2%
茨城	0.24	7.8%	61.0%	大阪	0.30	8.6%	53.3%	長崎	0.46	18.9%	64.6%
千葉	1.00	12.2%		兵庫	1.00		27.5%	大分	0.49	20.0%	69.2%
東京	0.42	15.0%	57.4%	岡山	0.11	3.8%	68.6%	熊本	0.54	22.1%	50.2%
神奈川	0.47	15.3%	56.1%	広島	0.22	8.9%	66.8%	宮崎	1.00		40.8%
新潟	0.10	3.5%	69.0%	鳥取	1.00		7.1%	鹿児島	0.38	15.6%	74.6%
富山	0.21	8.6%	71.8%	島根	0.25	4.6%	35.0%				
石川	0.14	5.7%	71.7%	山口	1.00		19.3%				

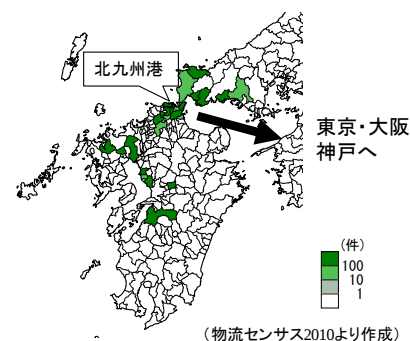


図1 北九州港を利用した貨物の出荷地域

4. 潜在的な海上輸送分担率の推定

表2に示した目標値は、3章の結果をもとに、D効率値が1以外の都府県に対して、海上輸送分担率がどの程度になればD効率値1になるかを算出した結果である。例えば、D効率値が1である鳥取や高知は自県にフェリー・RORO船の港がなく、アクセスに不便な上、県内総生産も低いため、現状ではこれ以上の海上輸送分担率はあまり期待ができなと考えられる。福岡や佐賀では、D効率値がそれぞれ0.67, 0.73である。両2県は博多港や北九州港が利用しやすい場所に立地しているが、現状の海上輸送分担率はそれぞれ19.8%, 19.2%である。潜在的な海上輸送分担率は宮崎並みの福岡が45.0%, 佐賀が38.2%であり、この値になればD効率値1となる。D効率値を1に近づけるためには、荷主やフェリー・RORO船事業者の協力等が不可欠なのはいうまでもないが、今回、入力項目で取り入れた都府県庁から港までの距離(km)、都府県庁から港までの所要時間(時間)を短縮することでD効率値を1に近づけることが可能となる。そのためには、フェリー・RORO船が就航している港までのアクセス道路を良くすることや、自県にフェリー・RORO船を誘致する等が考えられる。

5. まとめ

本研究では、各都府県において現在の海上輸送分担率からどの程度まで、海上輸送分担率を伸ばすことが可能かといった、潜在的な海上輸送分担率について包絡分析法(DEA)を用いて推定を行った。D効率値については、各都府県の相対的な位置づけを示しており、潜在的な海上輸送分担率は、それに基づいて示された値である。提案した手法を用いることにより、各都府県のモーダルシフトを検討する上での一つの目安になると考えられる。一方で、DEAでは統計的なノイズを排除することが不可能であり、データの異常値の影響を受けやすい。そのため人口やビジネスが東京に集中している日本では、潜在的な海上輸送分担率が過大評価となっている可能性もある。今後はこれらの影響に配慮しつつ、入出力項目の見直しも必要であると考えられる。

謝辞

本研究は科研費(課題番号16K18325)の助成を受けたものである。

参考文献

- 1) 国土交通省：総合物流施策大綱(2017年度～2020年度)，
http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/seisakutokatsu_freight_tk1_000128.html (2018年2月8日確認)
- 2) 刀根薫：経営効率性の測定と改善—包絡分析法DEAによる，日科技連，1993。
- 3) 国土交通省総合政策局：全国貨物純流動調査(物流センサス)，<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/butsuryu06100.html> (2018年2月8日確認)
- 4) 荒谷太郎，佐藤圭二：九州～関西・中部・関東間におけるフェリー・RORO船による輸送品目特性の分析，土木学会第72回年次学術講演会講演概要集，第VI部門，(CD-ROM)，2017。
- 5) 内藤美津子：宮崎県内の高速道路整備について，九州技報第48号，一般社団法人九州地方計画協会，2011。