

トラック輸送の動向を踏まえた海上輸送へのモーダルシフトの可能性について

国土交通省四国地方整備局 篠原 守昌
 国土交通省四国地方整備局 遠山 憲二
 国土交通省四国地方整備局 山下 祥央
 日本工営株式会社 正会員 三溝 裕之
 日本工営株式会社 正会員 ○後岡 寿成

1. はじめに

道路貨物運送業の就業者は、年々若年層の割合が減る一方で高齢者の割合が増加している。今後、団塊の世代が定年を迎えた際にトラックドライバーが大量に減少し、それに伴い、道路貨物運送業において深刻な労働力不足が予想される。

トラックドライバーの減少は、トラック輸送に係る運賃にも影響してきている。荷物情報（全日本トラック協会）による平成27年12月の登録件数が123,583件に対して、成約件数は11,973件であり、成約率は9.7%と低い。また、成約運賃指数は平成22年4月から平成27年12月にかけて2割以上高くなっている。このことより荷物情報（需要）は多くあるものの、それを輸送するトラック（供給）が少ないため、運賃が上がってきていると推察される。

トラックドライバーの減少による影響は運賃面だけでなく、労働環境面にも及ぶと考えられる。1人のドライバーが多くの荷物を処理しなければならず、過重労働を原因とする交通事故が後を絶たない。2016年3月17日に山陽自動車道の八本松トンネル（東広島市）の下り線で渋滞中の車列にトラック追突し、乗用車など11台が巻き込まれて2人が死亡するという交通事故が発生した。居眠り運転が原因であり、今後、このような事故をなくすためにもトラックドライバーの労働環境改善が求められる。

本稿では、全国貨物純流動調査（以下、「物流センサス」という）の流動量、物流時間、輸送単価を用いて陸上輸送（トレーラー・一車貸切）と海上輸送（フェリー・RORO船）の集計2項ロジットモデルを構築し、陸上輸送運賃の上昇やトラックドライバーの労働環境改善を図った場合における海上輸送へのモーダルシフト可能性について検討した。

2. 物流センサスによる貨物の流動状況

2000年、2005年、2010年の物流センサスデータを基に四国からの発着県別の貨物の推移及び輸送手段の内訳を分析した。図-1に愛媛県発関東地方着の輸送手段内訳を示す。愛媛県から関東地方へは一定の輸送量があり、2010年の輸送手段内訳をみると、「フェリー」「RORO船」のシェアが8%であるのに対し、「一車貸切」「トレーラー」のシェアが46%ある。陸上輸送と海上輸送が併用されている地域であり、陸上輸送のシェアが大きいため、今後、モーダルシフトが期待される地域と考えられる。

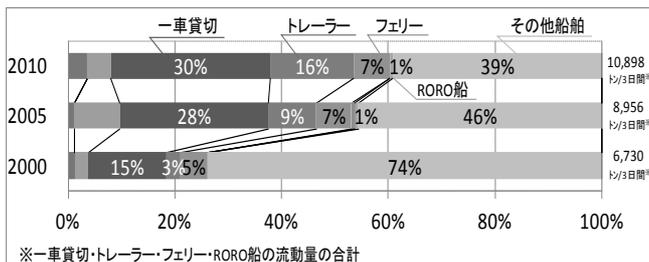


図-1 愛媛県発関東地方着の輸送手段内訳

3. 輸送経路選択モデルの構築

(1) モデルの概要

物流センサスを用いた貨物流動分析により、愛媛県において輸送量が増加傾向にあり、特に、関東向けの貨物輸送は、フェリー・RORO船と一車貸切・トレーラーの双方が利用されていることが把握できた。リードタイムや輸送コストの条件によっては、陸上輸送から海上輸送へモーダルシフトされる可能性は高いと考えられる。そこで、愛媛県から関東地方（茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県）の1都6県）について、陸上輸送から海上輸送シフトへの可能性検討を行うこととした。

図-1において、2000年、2005年、2010年で輸送手段の内訳が大きく変化していることから、最新の

キーワード 物流センサス, モーダルシフト, ロジットモデル

連絡先 〒300-1232 茨城県つくば市稲荷原 2304 TEL:029-871-2045 FAX:029-871-2022

2010年のデータを用いた検討を行うこととし、代表輸送機関は陸上輸送から海上輸送へモーダルシフトする可能性を考え、陸上輸送は一車貸切とトレーラー、海上輸送はフェリー、RORO船とした。

物流センサスの品目は、愛媛県から関東地方において一定量の流動量がある品目として、化学工業品(872.9ト/3日)、軽工業品(8,881.0ト/3日)、雑工業品(842.7ト/3日)を取り扱うこととした。

輸送経路選択モデルについては、式(1)、(2)で現わされる集計2項ロジットモデルを用いた。

$$P_r = \frac{\exp(V_r)}{\sum_{i=1}^2 \exp(V_i)} \dots \dots \dots \text{式(1)}$$

$$V_r = \alpha \cdot Xr + \beta \cdot Yr + \gamma \dots \dots \dots \text{式(2)}$$

ここで、

Pr:輸送経路 r の選択確率

Vr:輸送経路 r 選択時の効用関数

X、Y:説明変数

α 、 β 、 γ :パラメータ

(2) パラメータの推定結果

パラメータの推定に当たっては2010年の物流センサスの流動量、物流時間、輸送単価を用いて、流動量の比率、物流時間の差、輸送単価の差を用いた線形回帰分析によりパラメータを推定した。欠損する物流時間及び輸送単価については、陸上輸送及び航路距離の計測結果に平均速度を乗じて物流時間を設定し、輸送距離と流動量を用いた回帰式より輸送単価を設定した。表-1にパラメータ推定結果を示す。

表-1 ロジットモデルのパラメータ推定結果

品目	物流時間	輸送単価	切片
化学工業品	-0.0029	-0.0570	0.6640
軽工業品	-0.0109	-0.0545	1.0158
雑工業品	-0.0195	-0.0587	-0.0475

4. トラック輸送の動向を踏まえた感度分析

(1) 輸送単価による感度分析の設定

全日本トラック協会が公表している求荷求車情報ネットワーク(WebKIT)成約運賃指数について(平成27年12月)によると、平成22年4月を100とした成約運賃指数は平成27年12月には121と5年弱で2割以上高くなっている。今後もトラックドライバーの不足が拡大することが予想されるため、更なる運賃の上昇を踏まえ、輸送単価を①2割増し、②3

割増し、③4割増しの3種類に変化させて感度分析を行った。

(2) 物流時間による感度分析の設定

厚生労働省が定めている自動車運転者の労働時間等の改善のための基準(以下、「改善基準告示」という)において、トラックドライバーの労働環境について表-2のとおり示している。労務管理におけるコンプライアンスの強化の影響を踏まえ表-2を遵守した場合を想定し、①休憩時間確保(4時間当たり30分休憩)、②改善基準告示の遵守(拘束時間13時間)、③改善基準告示の遵守(運転時間9時間)の3種類に変化させて感度分析を行った。なお、②と③については、設定した拘束時間及び運転時間を超える場合は翌日に残りの時間分を運転することとした。

表-2 トラックドライバーの基本的な労働形態

項目	改善基準告示の内容
①連続運転時間	4時間以内又は4時間経過直後に30分以上の休憩等を確保
②1日の拘束時間	1日の拘束時間は13時間が基本
③1日の運転時間	1日の運転時間は2日(始業時刻から48時間)平均で9時間が限度

(3) 感度分析の結果

輸送単価と物流時間を変化させた9ケースの感度分析結果を表-3に示す。なお、フレートトンとメトリックトンの換算係数及びトラック1台当たり積載量は、「港湾投資の評価に関する解説書2011」を参考にそれぞれフェリー貨物0.124(MT/FT)及び73フレートトン/台(フェリー⇔トラック)を用いた。

表-3 感度分析の結果

輸送単価 運転時間	①2割増し	②3割増し	③4割増し
①4時間当たり30分休憩	10台/日	17台/日	24台/日
②拘束時間13時間	16台/日	24台/日	30台/日
③拘束時間9時間	20台/日	28台/日	34台/日

5. おわりに

本稿では、2010年の物流センサスデータを用いて愛媛県から関東地方への化学工業品、軽工業品、雑工業品の輸送経路選択モデルを構築した。また、トラック輸送の動向を踏まえた、輸送単価と運転時間を変更させた場合の感度分析を行った。

今後は対象地域の拡大やオリジナルデータの活用による非集計モデルの検討などのモデルの改良を実施し、検討結果を内航航路の開設・充実に向けた方策の検討に活用していきたいと考えている。