

長距離国内貨物輸送における海上輸送分担の推移に関する考察*

Consideration about Long Distance Domestic Freight Transport by Coastal Shipping*

松尾智征**・赤倉康寛***・中野宇助**・宮元正治**

By Tomoyuki MATSUO**・Yasuhiro AKAKURA***・Takasuke NAKANO**・Tadaharu MIYAMOTO**

1. はじめに

内航海運やフェリー等の海上輸送は鉄道と同じく、環境に優しい輸送機関として、モーダルシフトの主要な担い手の一つとされており、これを推進するための各種施策が実施されてきている。国土交通省においては、鉄道及び海上輸送の分担率を「モーダルシフト化率」として設定し、毎年その値を公表している¹⁾。しかし、きめ細やかなモーダルシフト推進の施策立案や施策効果の把握、新たなモーダルシフト指標の検討等のためには、輸送機関毎の詳細な実績や、その変化要因の分析が必要となる。

本考察は、以上の状況を踏まえ、特に海上輸送に着目し、輸送量の動向、その中で船種や品目毎の分担率の推移を分析すると共に、さらには船種毎の輸送効率等についての考察を行い、今後の海運利用促進やモーダルシフト推進のための一資料とすることを目的としたものである。

2. 長距離貨物輸送における海運輸送量の推移

(1) 算定手法

本考察では、長距離（輸送距離500km以上）の貨物輸送に焦点を当て、輸送機関別の品目毎の貨物量の推計等を行った。この推計については、内航輸送統計年報²⁾等を元データとし、既往の高橋らによる算定方法²⁾を踏襲した。詳細は、同文献を参照されたい。

(2) 品目分類

国土交通省のモーダルシフト化率の算定¹⁾においても、既往の研究²⁾においても、対象貨物は一般貨物（雑貨貨物）とされており、その詳細は表-1と定義されている。本考察では、「一般貨物」と「ばら積貨物」についてはこの定義に従うものとし、さらに両者全体を指す場合には「全貨物」と表現する。

*キーワード：物資流動，海上交通，輸送機関分担

**法人会員，三井共同建設コンサルタント株式会社

(新宿区高田馬場1-4-15, TEL03-3205-5845, FAX3204-6106)

***正員，博士（工学），国土技術政策総合研究所

(横須賀市長瀬3-1-1, TEL046-844-5028, FAX844-6029)

表-1 一般貨物とばら積貨物の品目分類

一般貨物 (モーダルシフト対象貨物)	穀物，野菜・果物，その他の農産品，畜産品，水産品，木材，金属製品，機械，紙・パルプ，繊維工業品，食料工業品，日用品，その他の製造工業品，金属くず，動植物性飼肥料，その他の特殊品，その他
ばら積貨物	薪炭，石炭，金属鉱，砂利・砂・石材，石灰石，その他非金属鉱，鉄鋼，非鉄金属，セメント，その他の窯業品，石油製品，石炭製品，化学薬品，化学肥料，その他の化学工業品

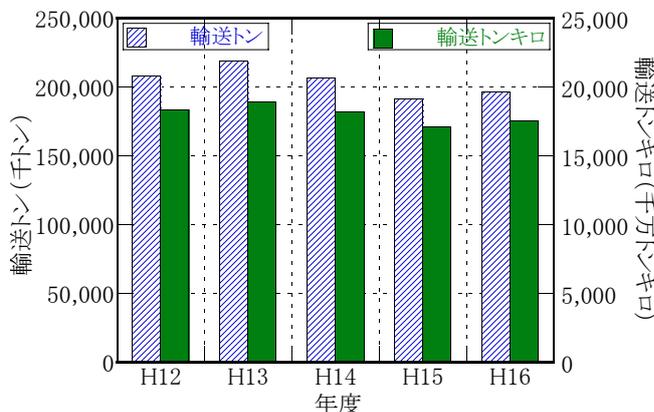


図-1 全貨物長距離海上輸送量の推移

(3) 海上輸送量の推移

まず、全貨物の海上輸送量の推移を示したのが図-1である。輸送キロ，輸送トンキロ共に，平成13年度にピークとなっており，その後減少，平成15から16年度にかけては，また増加に転じている。全体で見ても，概ね横ばい傾向と見ることが出来る。輸送トンキロを輸送トンで除した平均輸送キロも，平成12年865km，平成16年874kmとほぼ変化が無い。なお，トンの単位は，メトリックトンである。

(4) 海上輸送における一般貨物の輸送量

次に，貨物の種別を一般貨物とばら積貨物に分けて輸送トンの推移を算定したのが図-2である。ばら積貨物は，全貨物量の推移と同じく平成13年度にピークが見られる一方，モーダルシフト対象の一般貨物は平成13年度が一番輸送量が少なく，それ以降継続的に増加傾向であることが判った。また，図-2の右軸は全貨物に占める一般貨物の割合を示しているが，その割合は，やはり

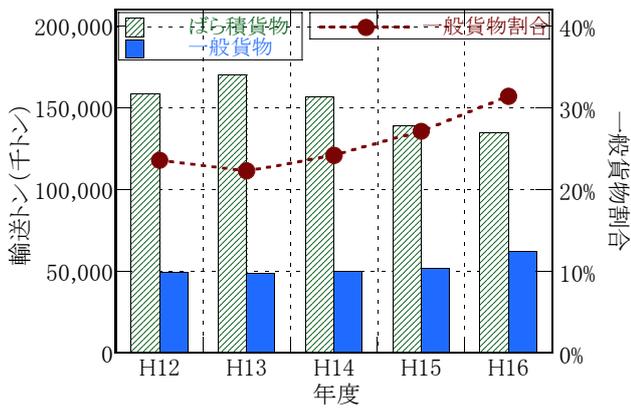


図-2 貨物毎の長距離海上輸送トンの推移

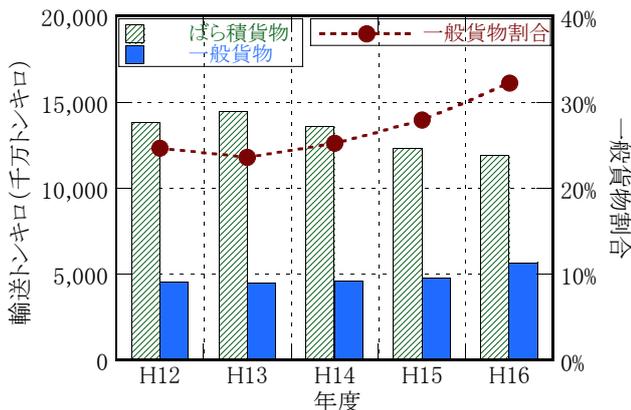


図-3 貨物毎の長距離海上輸送トンキロの推移

平成13年度が底で、それ以降は増加し続け、最新の平成16年度実績では3割を超えていた。

さらに、貨物毎の輸送トンキロを見たのが図-3である。基本的な動向は、輸送トンと同じで、一般貨物の割合は、平成16年度に3割を超えていた。また、平均輸送キロは、一般貨物が920km前後に対し、ばら積貨物は870km前後と、一般貨物の方が少し長くなっていた。

一般貨物とばら積貨物のトン数の伸びの推移に大きな相違が見られたことから、これを考察するために、平成12年度を基準として、実質GDP（平成12年暦年基準値）及び工業統計の原材料等使用額等の変化を比較したのが、図-4である。一般貨物と実質GDPの経年変化率が非常に類似しているが、一般貨物の近年の伸びは実質GDPの伸びを大きく上回っている。ここ数年、これだけ一般貨物の輸送量が伸びている要因については、さらに詳細な分析や今後の推移の確認が必要と考えられる。一方、ばら積貨物の経年変化は、実質GDPの経年変化とは全く逆となっている。そこで工業統計の従業員4人以上の事業所での原材料使用額との相関を見てみたが、工業統計が暦年単位であることや、輸入により得ている原材料も多いと推測されること等からか、明確な関係は見られなかった。

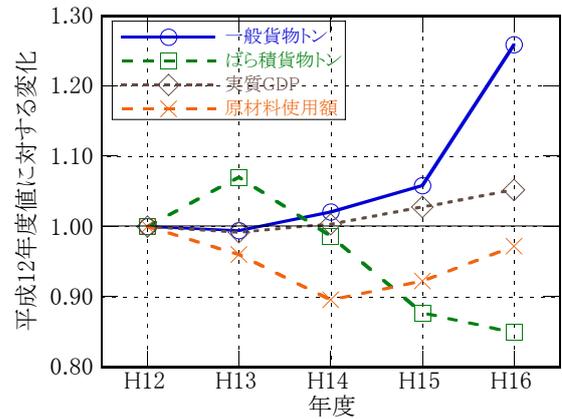


図-4 貨物毎トン、実質GDP、工業の原材料使用額の変化率の比較

3. 船種毎の長距離一般貨物輸送量の推移

(1) 船種分類

本章では、海上輸送を船種に分けて一般貨物の輸送量の推移、その要因分析等を行う。船種の分類については、内航船舶輸送統計年報³⁾による分類を用いた。同年報は、内航海運事業法に規定する内航船舶を対象とし、調査票の「船舶の用途」に基づき、専用船、コンテナ専用船、RoRo船及びその他貨物船の分類で輸送量が集計されている。本考察の船種分類は、この分類を用いた。

また、旅客と貨物の両方を運ぶフェリーについては、内航海運事業法の適用を受けない海上運送事業法による旅客定期航路であるため、別途整理を行った。なお、沖縄県発着貨物のうち、他県との自動車による県間流動は、全てフェリー利用によるものと想定し、フェリー貨物に計上した。以上、船種分類をまとめると、以下のとおり。

- 海上輸送
- 在来船（内航船舶の専用船・その他）
 - RoRo船（内航船舶のRoRo船）
 - コンテナ船（内航船舶のコンテナ専用船）
 - フェリー（海上運送の旅客定期航路船）

(2) 輸送量全体に占める各船種の割合

長距離一般貨物の輸送量について、2. で定義した船種毎の推移を見たのが図-5である。量としては在来船が大きい部分を占めていることがわかる。RoRo船とフェリーは同程度の量となっている。全体として増加傾向であり、その中で在来船の伸びは大きい。RoRo船、コンテナ船及びフェリーのユニットロード輸送の合計も増加傾向であり、平成13年度に比べて、平成16年度は約1割増加していた。

(3) 各船種による一般貨物輸送量

次に、船種毎の輸送量の推移を確認する。まず、在来船の結果を示したのが図-6である。輸送トンでは平

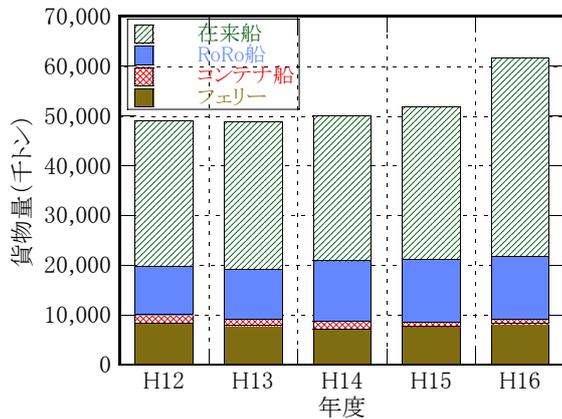


図-5 輸送量全体での各船種の割合

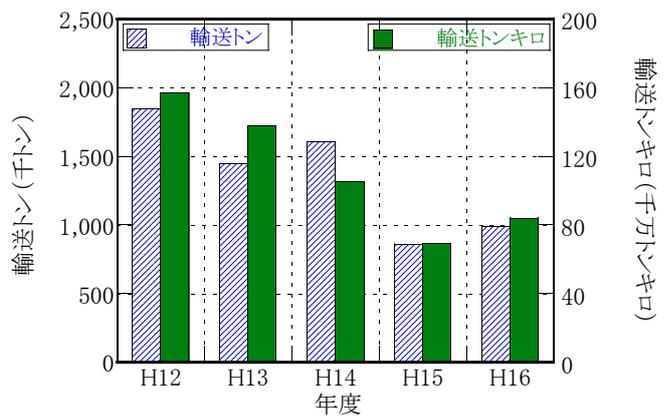


図-8 コンテナ船による輸送量の推移

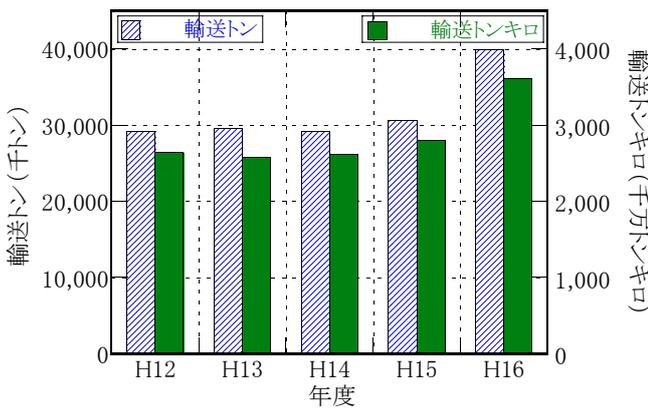


図-6 在来船による輸送量の推移

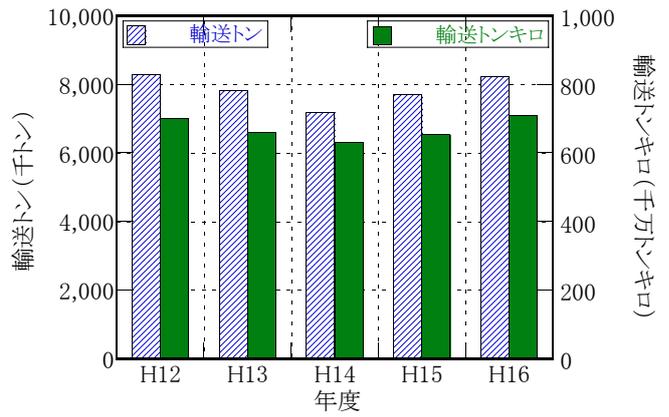


図-9 フェリーによる輸送量の推移

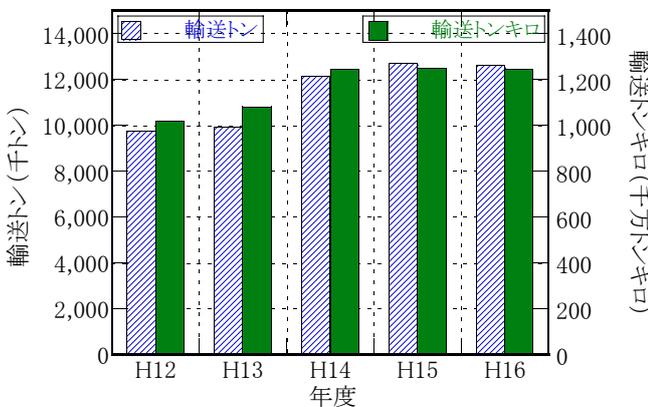


図-7 RoRo船による輸送量の推移

成14年度、輸送トンキロでは平成13年度に最低値があり、それ以降増加傾向となっている。特に平成16年度の増加量は多い。平均輸送距離は、900km前後であった。

次に、RoRo船による輸送量の推移を見たのが図-7である。概ね増加傾向を維持しており、特に輸送トンでは平成14年度の伸びが大きく、前年比22%増を記録していた。平均輸送距離は、在来船より少し長く、1,000km前後であった。

コンテナ船による輸送量の推移を見たのが図-8である。全体として、在来船やRoRo船と比較して、輸送量が少ない。その中で、輸送トンキロでは平成13~15年

度は低下傾向、16年度に上昇に転じている。輸送トンでは出入が激しいが、やはり平成15年度に最低値が見られた。平均輸送距離は、約650km~950kmまで幅があった。

最後に、フェリーによる輸送量の推移を見たのが、図-9である。輸送トン、輸送トンキロ共に最低値が平成14年度にあるが、概ね横ばい傾向と見ることが出来る。平均輸送距離は、850km前後であった。

4. 船種毎の輸送効率等に関する分析

(1) 消席率の分析

船種毎の輸送状況を把握するため、まずは消席率を算定した。この消席率は、全航程満載の状態に対して、実際にどれだけの貨物を輸送したかを示す指標である。そのため、対象貨物は全貨物となる。RoRo船、コンテナ船及びフェリーの輸送能力（航路航行回数×船腹量）は、定期航路であることから、時刻表⁴⁾により年間航行回数と積載能力から算定した（対象航路は長距離に限定）。ドッグ入りによる減便等は含めていない。フェリーについては、乗用車等も積載することから、船腹量は貨物トラックの積載台数で代えた。不定期輸送を含む在来船については、長距離の輸送能力を算定出来なかったため、参考値として内航船舶輸送統計年報³⁾の全内航

表－2 船種毎の消席率の変化

船種	年間平均消席率	
	H12年度	H16年度
RoRo船	39.2%*	35.3%*
コンテナ船	31.0%*	33.4%*
フェリー	65.1%	61.1%
(全内航船)	(43.5%)	(43.7%)

*) 空コンテナや空シャーシの輸送は含まれていない

船の輸送効率（指標の意味は同じ）を確認した。この全内航船は、RoRo船やコンテナ船も含んでおり、長距離に限定されていない。ただし、太宗は在来船である。

この結果を示したのが、表－2である。RoRo船とコンテナ船の消席率が非常に小さく出ているが、空コンテナや空シャーシの輸送が含まれていないことが一つの原因と考えられる。なお、港湾統計年報⁶⁾によると、国内輸送における空コンテナの個数比率は3～4割、空シャーシの台数比率は1.5～2割程度であった。一方、フェリーは、消席率を貨物トラック台数から算定しているため、空のトラックの輸送も含まれており、非常に高い消席率となっている。このように、それぞれの船種の特性、データの特徴等があり、本考察では、全船種で統一した定義での消席率にはならなかった。

(2) 輸送効率の分析

次に、船腹量（DWT）1トンあたりの輸送量（トンキロ）を輸送効率を測る指標と考え、各船種毎に算定を行った。この指標 I_e の定義は、以下の通り。

$$I_e = \frac{\text{当該船種による輸送トンキロ実績 (MT} \times \text{km)}}{\text{当該船種の船腹量 (DWT)}}$$

この指標値が高いほど、船腹が有効活用され、効率的に輸送されていることになる。指標の分母の船種毎の船腹量は、RoRo船、コンテナ船及びフェリーは、時刻表⁴⁾に基づき算定した（対象航路は長距離に限定）。フェリーについては、貨物トラック以外の乗用車等も積載することから、貨物トラックに載荷重量原単位を掛けて算定した。在来船の船腹量は、直接のデータが見当たらなかったことから、文献⁵⁾における現有船腹量を用い、輸送トンキロの比率を用いて長距離帯への投入船腹量を算定した。実際には、一つの船舶で長距離も短距離も輸送していると推察されることから、この仮定は、他の船種との比較を可能とするための便宜上のものである。最終的に、この船腹量から、RoRo船とコンテナ船の船腹量を控除した数値を在来船の長距離の船腹量とした。

以上の算定手法による指標 I_e の算定結果が表－3である。やはり在来船に比べ、RoRo船、コンテナ船及びフェリーのユニットロード輸送は、指標値が高くなった。これは、荷役効率の差が表れているものと考えられる。ユニットロード輸送の中では、特にフェリーの指標値が

表－3 船種毎の輸送効率指標 I_e の変化

船種	輸送効率指標 I_e (トンキロ/トン)	
	H12年度	H16年度
在来船	34,233	33,197
RoRo船	65,325	56,035
コンテナ船	71,541	37,581
フェリー	146,031	152,320

非常に高くなっている。他の船種に比べても停泊時間が短い特徴が表れているものと考えられる。RoRo船及びコンテナ船は、高い指標値を示しているものの、平成16年度は、平成12年度に比べて低くなっている。特に、コンテナ船の落ち方が激しいが、これは、貨物量の減少により、航路航行回数が減少（平成12年度：1,264回→平成16年度：988回）しているためと推察される。なお、この指標 I_e には、船腹の余裕に加え、消席率も要素として含まれているため、荷役効率等がどこまで向上したのかについては、さらに詳細なデータと分析が必要である。

6. おわりに

本考察は、海上輸送に着目し、輸送量の動向、その中で船種や品目毎の分担率、さらには船種毎の輸送効率等の考察を行ったものである。結論は以下の通り。

- ・ 全貨物長距離海上輸送量は横ばい傾向、その中では一般貨物の割合が増加していた。
- ・ 一般貨物の船種毎輸送量は、在来船及びユニットロード輸送のいずれも増加していた。
- ・ 消席率では、船種毎に同じ定義での比較が出来なかった。
- ・ 輸送効率指標 I_e を定義し算定したところ、在来船よりユニットロード輸送の指標値は高く、中でも、フェリーは非常に高い指標値を示していた。

今後とも、海上輸送の促進やモーダルシフト推進のため、輸送機関毎の詳細な実績の算定やその要因の分析を行い、新たな指標の検討等へと活かしていきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省：政策チェックアップ指標・目標値の考え方
- 2) 高橋宏直・松尾智征・山本幸司：国内貨物輸送の海運分担率推計に関する研究，土木学会論文集No.709/IV-56, pp.139-148, 2002.
- 3) 国土交通省：内航船舶輸送統計年報
- 4) 内航ジャーナル株式会社：海上定期便ガイド
- 5) (財)日本海事広報協会：数字で見る日本の海運・造船
- 6) 国土交通省：港湾統計年報