

海上輸送ダイヤ条件の改善によるモーダルシフトの可能性*

A Study on the Promotion of Domestic Maritime Freight Transportation by Improving its Timetable *

宮前直幸**, 石井伸一***, 辻芳樹****, 北詰恵一*****

by Naoyuki Miyamae**, Shinichi Ishii***, Yoshiki Tsuji**** and Keiichi Kitadume*****

1. はじめに

現在、わが国の国内貨物輸送に占めるトラック輸送のシェアは、トンベースで90%、トン・キロベースで50%を超えており、国内貨物輸送の大半を担っている。トラック輸送は、物流が「多頻度・小口化」してきているなかで、比較的ロットの小さい貨物を、荷主の希望する時間・場所に対して柔軟に輸送することができ、年々そのウェートを増加させてきたと考えられる。

しかしながら、近年、労働力不足、環境問題、道路混雑、エネルギー問題等といった社会的問題が顕在化している中で、長距離幹線輸送について、トラック輸送からより効率的な大量輸送機関である海運・鉄道へ転換する、いわゆるモーダルシフトの推進施策を早急に進めることが重要課題となっている。

海上輸送は、トラック輸送に比べ大量の貨物を安く輸送することが可能であるが、海上航路、輸送ダイヤ、頻度等に制約を受けることになる。海運を利用したモーダルシフトを推進する上では、トラック輸送と遜色のない海上輸送サービスを確保すること

が重要であり、とりわけ、トラック事業者の求める輸送スケジュールに対応した海上輸送ダイヤを確保することが必要であると考えられる。

そこで、本論文では、貨物量も多く、他の輸送機関と厳しい競合関係にある関東-九州、関西-九州間の国内貨物輸送について、トラック事業者の輸送スケジュール特性に着目して、海上輸送ダイヤ条件の改善によるモーダルシフトの意向割合の変化を把握し、モーダルシフト推進のためのダイヤ面からみた条件を具体的に見出すことを目的とする。

2. 地域間の海上貨物輸送に関する既存研究

地域間貨物輸送における輸送手段選択を扱った研究蓄積は豊富であり、特に、モーダルシフトが叫ばれるようになってからは、海上と陸上間を中心とした輸送手段選択を分析する研究が多く見られる。輸送手段選択の分析には、計量経済学理論を基礎としたモデルや集計・非集計の離散選択行動モデルなどを構築して行われることが多い。これらのモデル開発の手法に関する議論も重要ではあるが、現段階では、むしろ、輸送手段選択にどのような要因が主に影響を及ぼすかについて、未だまとまった見解が得られていない状況にあることに注目すべきである。ここでは、手段選択に影響を及ぼす要因にどのようなものがあるかに着目したい。

輸送手段選択を考える時に着目している要因として、時間や費用などの代表的なもののほかに、品目特性と商品価格と流動ロットサイズに着目したものがあげられる^{1),2)}。また、北海道と本土間の具体的なOD間に対してトラックとフェリーの間の輸送手段選択を扱い、時間や費用のほかに、無人航走などを考慮した人数に関する要因、運航本数などを考慮したものがある³⁾。さらに、数量化理論を用いて、

* キーワーズ：交通行動分析、交通手段選択、物流流動、海上交通

** 正員、(株)野村総合研究所地域政策研究部
(東京都千代田区大手町2-2-1、
TEL03-5203-0796、FAX03-5203-0810)

*** 学生員、北海道大学 大学院工学研究科 都市環境工学専攻 博士課程 / (株)野村総合研究所地域政策研究部
(東京都千代田区大手町2-2-1、
TEL03-5203-0786、FAX03-5203-0810)

**** 運輸省第四港湾建設局企画課 係長
(山口県下関市竹崎町4丁目6-1、
TEL0832-24-4126、FAX0832-28-1310)

***** 正員、東北大学大学院情報科学研究科
(宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉、
TEL022-217-7478、FAX022-217-7477)

手段選択に及ぼす影響の大きさを考慮して、いくつかの貨物属性および輸送手段属性の中から、貨物重量、地理的条件、重量当りの金額などが重要であると指摘した研究がある⁴⁾。

しかし、さまざまな手段選択要因のうち、海上輸送のダイヤ条件を直接考慮しているものはほとんどないと言ってよい。これは、いくつかの方法は提案されているものの、モデル分析などの定量的な手法になじみにくく、明確に表現しにくいためとも考えられる。本研究においても、具体的な輸送手段選択モデルは構築しないが、今後モーダルシフトを進めていくにあたって、非常に大きな要因となっている海上輸送のダイヤ条件を整理することは、極めて重要であると考えられる。

3. 現状の海上輸送サービスに関する評価

海上輸送の利用意向に関してトラック事業者を対象に実施したアンケート調査（発送数：5,564 事業者、回収率：23.3%）によると、現状の海上輸送サービスに関して「そもそも利用できる航路が存在しない」、「輸送サービス条件の点で、利用できない／利用しにくい」と回答した事業者は、関東－九州間で50%、関西－九州間で51%に達している（表－1）。このうち、関東－九州間で65%、関西－九州間で77%のトラック事業者が、具体的に不足している海上輸送サービスとして「海上輸送ダイヤが合わない」と考えており（図－1）、海運を利用したモーダルシフトを推進する上で大きな課題となっている。

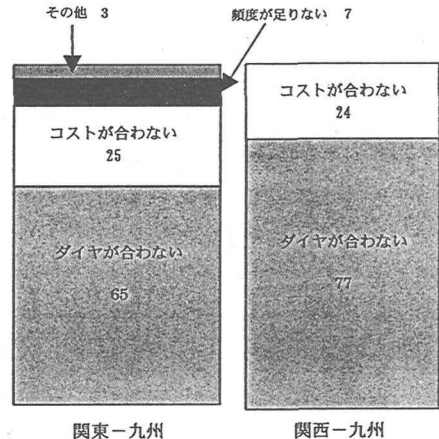
4. トラック事業者の輸送スケジュール特性と効果的な海上輸送ダイヤ条件

（1）トラック事業者の輸送スケジュール特性

国内長距離輸送では、トラック事業者は物流のストックポイントやデポにオンタイム（時間指定）で届けることを求められており、トラック事業者の輸送スケジュール特性は、主なものとして①特積貨物（混載貨物）、②一般貨物（工場物流）、③生鮮品（市場流通）、④生鮮品（市場外流通）、⑤畜産品で異なっている（表－2）。

表－1 現状の海上輸送サービスに関する評価

	関東－九州間	関西－九州間
そもそも利用できる航路が存在しない	6 %	6 %
輸送サービス条件の点で、利用できない／利用しにくい	44 %	45 %
現状の海上輸送サービスに不満はない	16 %	23 %
海上輸送サービスの状況はよくわからない	34 %	26 %



注）四捨五入の関係で合計は必ずしも100にならない。

図－1 具体的に不足している海上輸送サービス

例えば、図－2の日用品、雑貨等の①特積貨物（混載貨物）では、荷主から集荷した貨物を一旦ブロック間輸送を行うターミナルに集める。発地側ターミナルでは、各々の荷主から集荷した貨物を10tトラックに積み替えて22時に出発する。着地側ターミナルには翌日、翌々日などの22時～24時までに到着し、6時までに配送拠点に到着すれば仕分け後午前配送が可能で、6時を過ぎても10時までであれば仕分け後午後配送が可能となる。

また、図－3の部品、工業製品等の②一般貨物（工場物流）では、工場の生産活動と物流とが連動しており、工場、物流センター等では限られたスペースの中で、午前には貨物の搬入を行い、午後に製品の出荷を行う体制が主流となっている。このため、工場や物流センターに午前中集荷した貨物は、14時～15時に出発し、また、午後に集荷したものや午前集荷で出発できなかった貨物は18時～21時に出発し、9時～10時までに配送先（物流センター、卸ストックポイント等）に到着する。

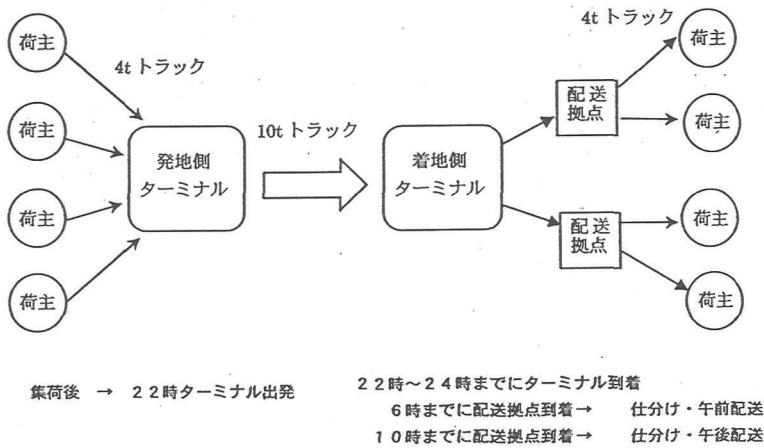
この様に、スケジュールとは、例えば、翌日午前配送、翌々日午前配送といった様に、荷主、輸送品目毎によって決まる輸送スケジュールのことであり、単にスピードを速めて、短い時間に長距離を輸送できることを目指すことを意味しているわけでないこ

とに留意することが重要である。輸送スケジュールは、原材料の購入、生産、販売等といった一連の産業活動の中で形成されており、荷主が求める輸送スケジュールに合わなければ、そのスピードは経済的には意味をなさない。

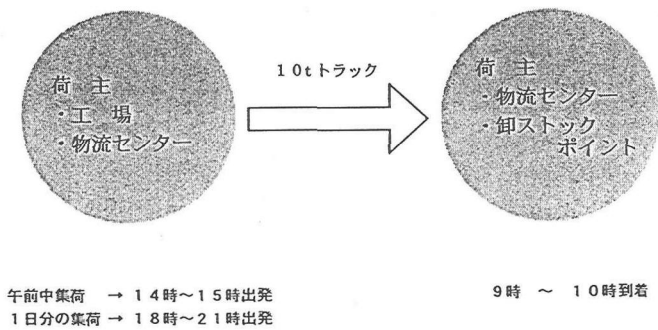
表－２　トラック事業者の輸送スケジュール特性

荷主／品目	荷主／品目別の輸送スケジュール特性
①特積貨物 (混載貨物)	出発：基本的には22：00ターミナル出発。 到着：6：00までにターミナルに到着すれば、午前中の配送が可能。10：00までに到着できれば、午後の配送が可能。
②一般貨物 (工場物流)	出発：午前中集荷したものは14：00～15：00に出発、または、その日1日集荷したものは18：00～21：00に出発。 到着：9：00～10：00までに、配送先に到着。
③生鮮品 (市場流通)	出発：午前中集荷したものは14：00から夕方までに出発、または、その日1日集荷したものは18：00～21：00に出発。 到着：市場に間に合うように、22：00～24：00までに到着。
④生鮮品 (市場外流通)	出発：午前中集荷したものは14：00～15：00に出発、または、その日1日集荷したものは18：00～21：00に出発。 到着：スーパーなど量販店の流通加工に間に合わせるために、20：00～22：00までに到着。
⑤畜産品 (市場流通)	出発：12：00に出発。 到着：港周辺の冷凍倉庫に、16：00～17：00までに到着。

注）時間はダイヤの都合で多少変動する



図－２　特積貨物（混載貨物）の輸送システムのイメージ



図－３　一般貨物（工場物流）の輸送システムのイメージ

(2) 現行の海上輸送ダイヤ

1997年1月現在の関東－九州、関西－九州間のフェリー、RORO船、コンテナ船の海上輸送ダイヤを、図－4～図－7に示す。

(a) 関東－九州

出港時間は総じて18時～19時台に集中している。

特に、RORO船、コンテナ船の場合は、港湾荷役等との関係から、18時出港となっている。着港時間は、各航路において異なっている。フェリーでは3日目5時や2日目15時～16時着港のものがあり、RORO船、コンテナ船の場合は、夜間入港の規制、港湾荷役等との関係から、8時着港となっている。

出港	着港	船種	出発日				2日目				3日目			
			0	6	12	18	0	6	12	18	0	6	12	18
新門司	東京	F				●						●		
志布志	東京	F		●	●			●	●					
宮崎	川崎	F				●			●					
細島	川崎	F				●			●					
博多・新門司	東京	RC				●	●					●		
博多	東京	RC				●						●		
博多	東京	RC				●						●		

注) 97年1月現在

凡例) 船種 F; フェリー、RC; RORO船、コンテナ船

図－4 九州→関東のフェリー、RORO船、コンテナ船の海上輸送ダイヤ

出港	着港	船種	出発日				2日目				3日目			
			0	6	12	18	0	6	12	18	0	6	12	18
東京	新門司	F				●						●		
東京	志布志	F				●	●			●				
川崎	宮崎	F				●			●					
川崎	細島	F				●			●					
東京	博多・新門司	RC				●						●		
東京	博多	RC				●						●		
東京	博多	RC				●						●		

注) 97年1月現在

凡例) 船種 F; フェリー、RC; RORO船、コンテナ船

図－5 関東→九州のフェリー、RORO船、コンテナ船の海上輸送ダイヤ

出港	着港	出発日		2日目	
		12	18	0	6
新門司	大阪	●		●	
			●		●
新門司	泉大津	●		●	
新門司	神戸	●		●	
			●		●
宮崎	大阪	●		●	
細島	神戸	●		●	
別府	大阪・神戸	●		●	
			●		●
志布志	大阪	●		●	
大分	神戸	●		●	
			●		●

注) 97年1月現在

図－6 九州→関西のフェリーの海上輸送ダイヤ

出港	着港	出発日		2日目	
		12	18	0	6
大阪	新門司	●		●	
			●		●
泉大津	新門司	●		●	
神戸	新門司	●		●	
			●		●
大阪	宮崎	●		●	
神戸	細島	●		●	
大阪・神戸	別府	●		●	
			●		●
大阪	志布志	●		●	
神戸	大分	●		●	
			●		●

注) 97年1月現在

図－7 関西→九州のフェリーの海上輸送ダイヤ

(b) 関西－九州

出港時間は総じて17時～19時台に集中している。1日2便運航している航路において、20時～21時台に出港する便が存在する。着港時間は総じて2日目6時～7時台に集中している。1日2便運航している航路において、8時～9時台に着港する便が存在する。

(3) トラック事業者の輸送スケジュール特性からみた効果的な海上輸送ダイヤ条件

(a) 関東－九州

現状の海上輸送の出港時間は総じて、18時～19時に集中している。これでは、トラック事業者が荷主から集荷しターミナルを出発するスケジュールを考えると、出港時間に間に合わないケースが発生する。トラック事業者の輸送スケジュール特性を考慮すると、出港時間を21時～24時と、さらに遅らせることが効果的であると考えられる。

また、海上輸送の着港時間は、トラック事業者の輸送スケジュール特性を考慮すると、関東－九州ルートでは、3日目午前配送を可能とするために、着港時間を18時に早めることが効果的である。(特積トラック事業者へのヒアリングでは、末端の各配送拠点に早朝6時までには到着するためには、ブロック輸送を行うターミナルに深夜までに到着している必要がある。また、生鮮品貨物では、市場に22時～24時、スーパーなど量販店に20時～22時までに到着している必要がある。)

(b) 関西－九州

現状の海上輸送の出港時間は総じて、17時～19時に集中している。これでは、同様にトラックが出港時間に間に合わないケースが発生する。トラック事業者の輸送スケジュール特性を考慮すると、出港時間を21時～24時と、さらに遅らせることが効果的である。

また、現状の海上輸送の着港時間は2日目6時～7時、2日目9時～10時の2つの時間帯がある。トラック事業者の輸送スケジュール特性を考慮すると、関西－九州ルートでは、2日目午前配送を可能とするために、着港時間を6時に早めることが効果的である。

5. 海上輸送ダイヤ条件の改善によるモーダルシフトの可能性

(1) モーダルシフト意向貨物の考え方

アンケート調査より希望する海上輸送ダイヤ別にモーダルシフト意向貨物量の試算を検討した。ここで、モーダルシフト意向貨物量とは、現在は海運以外(トラック輸送、鉄道等)で輸送されている貨物で、アンケート調査においてトラック事業者が「新たに海運を利用したい」という意向を回答した貨物量を表しており、現在、海運で輸送されている貨物は含まない(現行の海上輸送ダイヤで輸送されている貨物は、そのまま存続しているものと仮定する)。なお、モーダルシフト意向貨物量は、アンケートの抽出方法を考慮して、次の様に算定した。

(a) 従業員数50人以上のトラック事業者

全数抽出であり、回答貨物量をそのまま採用し集計した。

(b) 従業員数49人以下のトラック事業者

20%抽出を行ったため、回答貨物量の5倍を集計した。

地域別従業員規模別のアンケート回収率を表-3に示す。地域別には九州地域の回収率が高く、従業員規模別には50人以上のトラック事業者の回収率が高くなっている。

表-3 地域別従業員規模別の回収率

地 域	従業員規模		総 計
	49人以下	50人以上	
関 東	15.8%	21.2%	21.7%
関 西	14.1%	20.9%	20.5%
九 州	19.9%	27.7%	26.6%

(2) 海上輸送ダイヤ別のモーダルシフト意向割合

当該ルートの総貨物量に占めるモーダルシフト意向貨物量の割合を次式の様に設定した。なお、運賃水準は現状と同水準とし、頻度は1日1便就航されることを条件とした。

$$\text{モーダルシフト意向割合} = \frac{\sum_{ij} M_{ijk}}{A_k}$$

ここで、

M_{ijk} : 海上輸送ダイヤ (i j) 別のルート (k) のモーダルシフト意向貨物量

A_k : ルート (k) の総貨物量 (全輸送機関)

i : 海上輸送ダイヤ (出港時間 i)

j : 海上輸送ダイヤ (着港時間 j)

k : ルート

アンケート調査より、希望する海上輸送ダイヤ別のモーダルシフト意向割合の分布を表-4、表-5に示す。トラック事業者は、海上輸送サービス条件が満足するものであれば、関東-九州間で32.7%、関西-九州間で23.7%の貨物が、新たにモーダルシフトすると回答している。しかし、その意向割合は、海上輸送ダイヤ条件により大きく異なっている。

(a) 関東-九州間

出港時間は24時出港を希望する貨物が27.7%と最も多い。希望する着港時間では、2日目18時着港が17.4%と最も多く、次いで2日目21時着港が8.2%となっている。

海上輸送ダイヤ別にみると、「24時出港-2日目18時着港」を希望する貨物が17.4%で最も多く、

表-4 希望する海上輸送ダイヤ別にみたモーダルシフト意向割合の分布 (関東-九州)

		着港時間									3 日 目	合 計
		2 日 目										
		0	3	6	9	12	15	18	21			
出 港 時 間	3	-	0.1%	-	-	-	-	-	1.5%	-	1.6%	
	6	-	-	-	-	0.0%	0.0%	-	-	-	0.1%	
	9	-	-	0.0%	-	-	-	-	-	-	0.0%	
	12	-	-	-	0.0%	-	-	-	-	-	0.0%	
	15	-	-	0.0%	1.2%	-	0.0%	-	-	-	1.2%	
	18	0.1%	-	0.4%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.1%	0.6%	
	21	-	0.1%	0.8%	0.0%	-	0.1%	-	0.1%	0.5%	1.6%	
	24	-	0.9%	1.6%	0.3%	-	0.5%	17.4%	6.7%	0.4%	27.7%	
	合計	0.1%	1.0%	2.8%	1.5%	0.1%	0.6%	17.4%	8.2%	1.0%	32.7%	

表-5 希望する海上輸送ダイヤ別にみたモーダルシフト意向割合の分布 (関西-九州)

		着港時間								3 日目	合計
		2 日目									
		0	3	6	9	12	15	18	21		
出 港 時 間	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	0.3%	-	-	-	-	-	-	-	0.3%
	9	-	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	0.0%
	12	-	-	0.2%	0.4%	-	-	0.0%	-	-	0.6%
	15	-	-	0.1%	-	-	-	-	-	0.1%	0.2%
	18	-	-	1.1%	-	-	-	-	-	-	1.1%
	21	0.2%	2.7%	6.7%	0.3%	-	-	-	-	-	9.9%
	24	-	3.5%	7.5%	0.0%	-	-	-	-	0.5%	11.5%
	合計	0.2%	6.5%	15.7%	0.8%	-	-	0.0%	-	0.6%	23.7%

次いで、「24 時出港－2 日目 21 時着港」を希望する貨物が 6.7%となっている。これは、①特積貨物、②一般貨物、③生鮮品（市場流通）、④生鮮品（市場外流通）の貨物は、出港時間を 24 時にすることで、ターミナルを 21 時～22 時に出発する積み上がりの最も遅い貨物が出港に間に合う様になり、また着港時間を 2 日目 18 時に早めることで、各配送先への輸送に間に合うからである。（特積貨物は、末端の各配送拠点に早朝 6 時までには到着するためには、ブロック間輸送を行うターミナルに 2 日目夜までに到着している必要がある。また、生鮮品貨物では、市場に 22 時～24 時、スーパーなど量販店に 20 時～22 時までには到着している必要がある）

仮に、「24 時出港－2 日目 18 時着港」の海上輸送ダイヤを組めば、24 時より早い出港時間を希望し、かつ、2 日目 18 時以降に着港を希望する貨物を取り込むことが可能となる。この様な海上輸送ダイヤの改善では、総貨物量（全輸送機関）の 26.6%が新たにモーダルシフトすると考えられる。

（b）関西－九州間

希望する出港時間では、24 時出港が 11.5%、21 時出港が 9.9%である。希望する着港時間では、2 日目 6 時着港が 15.7%、2 日目 3 時着港が 6.5%となっている。（a）関東－九州と比べると、21 時出港を希望する割合が多く、また、着港時間が 2 日目早朝に集中している。これらは、関西－九州間、関東－九州間の輸送時間に関係しており、前者は輸送時間が比較的短く、2 日目配送が可能となるのに対し、後者は 3 日目配送が主流となっているからである。

海上輸送ダイヤ別にみると、「24 時出港－2 日目 6 時着港」を希望する貨物が 7.5%で最も多く、次いで、「21 時出港－2 日目 6 時着港」を希望する貨物が 6.7%となっている。これは、関西－九州間の輸送では、翌日午前配送が主流となっており、出港時間を 24 時にすることで、ターミナルを 21 時～22 時に出発する積み上がりの最も遅い貨物が、都心の渋滞を避け 2 日目早朝までに相手先ターミナルに配送することが可能となるからである。（例：①特積貨物、②一般貨物、③生鮮品（市場流通）、④生鮮品（市場外流通））

仮に、「21 時出港－2 日目 6 時着港」の海上輸送ダイヤを組めば、21 時より早い出港時間を希望し、かつ、2 日目 6 時以降に着港を希望する貨物を取り込むことが可能となる。この様な海上輸送ダイヤの改善では、総貨物量（全輸送機関）の 9.0%が新たにモーダルシフトすると考えられる。

6. 効果的な海上輸送ダイヤ条件の実現可能性

（1）船会社のオペレーション上の課題

まず、船会社側の配船の可能性、効率性によって今回示した海上輸送ダイヤが対応可能かどうかを考える必要がある。

（a）必要とされる速力（技術開発動向）

関東－九州間で「24 時出港－2 日目 18 時着港」の海上輸送ダイヤで必要とされる速力は、30～35 ノットである。また、関西－九州間で、「21 時出港－2 日目 6 時着港」の海上輸送ダイヤで必要とされる速力は、関西－北部九州では 30～35 ノット、関西－南部九州では 35～40 ノットである。

現在、海上輸送の高速化は着々と進みつつあり、既に国内航路においても、30 ノット程度のフェリーが就航している（表－6）。さらに、30～40 ノット程度の高速船についても実用化の検討段階に入っており、50 ノット航行のテクノ・スーパー・ライナーの技術開発も完了しているのが実状である。

（なお、関西－九州では、出港時間をさらに遅くして「24 時出港－2 日目 6 時着港」の海上輸送ダイヤを組むと、より多くの貨物がモーダルシフトすると考えられる。しかし、必要とされる速力が 50～60 ノットとなり、現在の技術開発動向からみて実現性が厳しいと考えられるため、分析のケースから除外した。）

（b）高速化に伴う船価、燃費効率の問題

船舶の高速化については、技術的な課題はクリアされてきているが、高速化に伴う船価と燃費効率に関して問題が残っている。

①船価

高速の新造船を建造する場合には、構造上、船価

が高くなり、船会社の航路運営にあたり大きな問題となる。この問題を克服して、高速船を就航させた事例として新日本海フェリー（敦賀－小樽航路）が挙げられる。同社では、これまで3隻体制（速力：22 ノット）で週5日運航を行っていたが、平成8年6月の高速フェリー（速力：29.4 ノット）の就航を契機に、2隻体制で週6日運航を行うようになり、運航隻数を1隻削減し船価の上昇分を補った。この様に、航路によっては高速船の就航により運航隻数を抑えることが考えられる。

②燃費効率

高速化に伴い、最大の問題となっているのが燃費効率である。同一距離を航行した場合の燃費消費量は、速力の2乗になるという関係がある⁵⁾。なお、造船会社へのヒアリングによると、近年、船舶は高速化しており、燃費消費量は速力の3乗に効いてくると言われており、さらに厳しい状況になってきている。しかし、海外では40ノット程度の高速フェリー（1,500人＋乗用車100台＋大型トラック50台）が実際に就航しており⁶⁾、効率的な船型構造を

追求し、需要に対応した適切な運賃設定等の工夫を行い、燃費効率の問題を緩和していると考えられる。

（２）その他の課題（ハード、ソフト面）

また、船会社が海上輸送ダイヤを自由に編成しようとした場合には、次の様な問題がある。

①夜間入港の制限

- ・日没から日出までの間、入港を制限される船舶、港湾がある（港則法第6条）

②航行速力の制限

- ・狭水道の航路において、速力を制限される

③大都市港湾の早朝時間帯の容量制約

- ・大都市港湾では早朝ピーク時間は埠頭が全て利用されている

④旅客輸送との関係

- ・旅客収入のウェイトが大きい航路では、旅客輸送に対応したダイヤ設定が求められ、深夜遅い時間帯の出港は困難となる。

⑤その他

- ・港湾荷役等の深夜、早朝割増料金の負担 等

表－6 国内航路への高速船の導入例

運航者	船名	船種	G/T	積載能力	速力	航路	竣工
有村産業	カスミフェリー	フェリー	10,342	トラック8トン換算 乗用車 旅客	25.0	大阪・名古屋～ 那覇	H7.7
	飛龍			143台 100台 408名			
大島運輸	ありあけ	貨客船	8,094	トラック8トン換算 乗用車 コンテナ10F換算 旅客	24.0	東京～志布志～ 名瀬～与論～那覇	H7.8
				50台 158台 348個 150名			
阪九フェリー	フェリー せつつ	フェリー	15,188	トラック8トン換算 乗用車 旅客	23.0	新門司～神戸	H7.12
	フェリー すおう	フェリー	15,188	トラック8トン換算 乗用車 旅客	23.0	新門司～神戸	H8.3
九越フェリー	れいんぼ うべる	フェリー	13,600	トラック8トン換算 乗用車 旅客	25.0	博多～直江津	H8.4
	れいんぼ うらぶ	フェリー	13,600	トラック8トン換算 乗用車 旅客	25.0	博多～直江津	H9.4
新日本海 フェリー	すずらん	フェリー	17,300	トラック8トン換算 乗用車 旅客	29.4	敦賀～小樽	H8.6
	すいせん	フェリー	17,300	トラック8トン換算 乗用車 旅客	29.4	敦賀～小樽	H8.6
マリン エクスプレス	みやざき エクスプレス	フェリー	12,000	トラック8トン換算 乗用車 旅客	25.0	宮崎～大阪	H8.12
	おおさか エクスプレス	フェリー	11,931	トラック8トン換算 乗用車 旅客	25.0	宮崎～大阪	H9.7
				185台 90台 690名			
				185台 85台 690名			

7. 結論

本論文では、トラック事業者の輸送スケジュール特性に着目し、海上輸送ダイヤ別にみた潜在的なモーダルシフト意向割合の分布を示し、海運を利用したモーダルシフトを推進する上で、海上輸送ダイヤ条件の設定が重要であることを示した。

現実には、海運を利用したモーダルシフトを推進していく上では、帰り荷の確保、輸送途中での立ち寄り・混載輸送への対応、相手先での円滑な配送体制の確保等の問題が残っている。また、海運は、輸送の確実性や安全性、荷物の状態を良好に保てるか等、様々な要因の中でトラック輸送、鉄道等と競合関係にある。とりわけ、これら輸送機関と比較して競合優位性を発揮できる運賃水準を確保できるか、トラック事業者の求める頻度を確保できるかが重要である。今後は、海上輸送ダイヤ条件に運賃条件、頻度条件を考慮したモーダルシフト意向貨物量の把握を検討していく必要がある。

謝辞：本論文の実施に際し、ヒアリング、アンケート調査にご協力下さった多数のトラック事業者、荷主企業、船会社他、関係者各位にお礼を申し上げます。

【参考文献】

- 1) 家田仁・佐野可寸志・小林伸司：商品価格と流動ロットに着目した都市間貨物輸送機関分担モデル，土木学会論文集，No.548，IV-33，pp.1-10，1996.
- 2) 溝上章志・柿本竜治・竹林秀基：地域間物流の輸送手段／ロットサイズ同時予測への離散－連続選択モデルの適用可能性，土木計画学研究・論文集，No.14，pp.535-542，1997.
- 3) 吉田尚志・松本昌二：北海道本土間トラック輸送の日本海側フェリー航路へのシフトの可能性，土木計画学研究・論文集，No.13，pp.667-672，1996.
- 4) 谷口栄一・関宏志・飯田恭敬・倉内文孝：地域間貨物輸送における輸送手段選択の分析，土木計画学研究・論文集，No.13，pp.673-679，1996.
- 5) 池田宗雄：新訂 船舶知識のABC，成山堂書店，pp.80-82，1994.
- 6) Fast Ferry & Ferry Guide, Stena Line com, 1997
- 7) (社)日本物流団体連合会モーダルシフト委員会：モーダルシフトに関する調査報告書，1993.
- 8) 社団法人 日本旅客船協会：全国フェリー・旅客船ガイド，1997，1997.
- 9) 海上定期便の会：1997 海上定期便ガイド，1997.

海上輸送ダイヤ条件の改善によるモーダルシフトの可能性

宮前直幸、石井伸一、辻芳樹、北詰恵一

本論文では、関東ー九州、関西ー九州間の国内貨物輸送について、海上輸送の利用意向に関してトラック事業者アンケート調査を実施し、トラック事業者の輸送スケジュール特性に着目して、海上輸送ダイヤ条件の改善によるモーダルシフトの意向割合の変化を把握し、モーダルシフト推進のためのダイヤ面からみた条件を具体的に見出すことを目的とする。トラック事業者の輸送スケジュール特性として大きく5つの荷主・品目を紹介し、これらを考慮した際の効果的な海上輸送ダイヤ条件を提示した。分析の結果、トラック事業者のモーダルシフトの意向割合は、海上輸送ダイヤ条件で大きく異なっていることが示された。

A Study on the Promotion of Domestic Maritime Freight Transportation by Improving its Timetable

by Naoyuki Miyamae, Shinichi Ishii, Yoshiki Tsuji and Keiichi Kitadume

This study finds out the competitive departure and arrival times of domestic maritime freight transportation service for shifting cargoes from other modes to it. The required conditions of them are grasped by making questionnaire about truck operators' intentions of using maritime freight transportation as a line-haul mode, especially between Kanto/Kansai and Kyushu. The ratios of the truck operators' intentions are very different depending on timetables, which are required by items and distribution systems.
