

北部九州から東アジアへの高速船コンテナ貨物量の拡大可能性 —トータル・ロジスティクス・コストによる考察—

国際東アジア研究センター協力研究員 藤原 利久

1. はじめに

北部九州山口地域（以降北九山という）は東アジアに近く、釜山までは広島と同じ距離の200km、上海までは東京と同じ距離の1,000kmに位置し、環黄海・環東シナ海、環日本海そして日本全国との四方の経済・文化・物流などの結節点である。九州圏のGDPシェア10.5%に対し、九州圏の対韓国貿易額のシェアは18%ある。しかし、九州圏の対中国貿易額（香港を含む）の全国シェアは8%強しかなく、しかも最近はそのシェアが低下しつつある。本来ならば、この地理的優位性をもっと発揮すべきだと思われる。

北九山3港（博多・北九州・下関）のコンテナ貨物に占める東アジア4カ国地域（韓国、中国、香港、台湾）のシェアは80%に達するが、そのうち約5分の1の20%弱をRORO船（Roll-on/roll-off ship）やフェリーのシャトル便（以降高速船という）が占め、高速船利用が拡大している。

高速船は、1,000km程度の近距離において時間とコストに優位性をもつ。北九山と東アジアとの間の高速船の便数は、平成15年は11便/週、平成21年は22便/週、平成22年は28便/週（門司港における不定期船キャリムエンジニアリング（株）を含む）と、急拡大している。2011年1月には、下関と韓国光陽港との高速船も就航した。ただし、日本-韓国と日本-中国の高速船の便数の

合計値よりも、韓国-中国間の便数が多くなっている。（表1）

一方、先進サプライチェーン・マネジメント（SCM：Supply Chain Management）では、輸送コスト、時間損益、キャッシュフロー、製品価格、ブランド・リスクなどトータル・ロジスティクス・コスト（以降TLCと称す）がますます重要視されている。物流と経営に時間とコストの両面が求められる中で、高速船の可能性がさらに拡大している。

現在の日本では、高速船の対象となる貨物量はまだまだ少ない。高速船は、航空並みの輸送時間での輸送が可能であり、航空貨物と競合する高価格製品の輸送では優位性を確保している。ただし、コンテナ船よりも輸送コストが高いことから、今後コスト削減・時間短縮（TLC削減）により、製品価格の低い貨物を取り込むことによる貨物量の拡大が大きな課題である。

欧州の近海国際物流では、国内物流同様に円滑な輸送を可能とする完全シームレス化の取り組みの結果、高速船シェアは平均60%、英国、デンマー

表1 日本と中国・韓国との高速船の航路数・便数

	航路数	便数				便数/航路		
		北九山 ^(注)		その他				
a. 日本-韓国	9	26	74%	19	54%	7	20%	2.89
b. 日本-中国	6	9	26%	6	17%	3	9%	1.50
c. 日本計 (a + b)	15	35	100%	25	71%	10	29%	2.33
d. 韓国-中国	14	38						2.71
e. 韓国計 (a + d)	23	64						2.78
f. 中国計 (b + d)	20	47						2.35

(注) 門司港の不定期船キャリムエンジニアリング(株)を2便/週として含む。

(出所) 藤原 (2009), 三井物産講演 (2010年10月14日) などより筆者作成

ク、スウェーデンでは80%以上に達している。また、韓国と中国は、2010年10月に高速船のシームレス化へスタート（シャーシの共通化）した。一方日本では、日中韓物流大臣会合でもシームレス化の基本合意がなされたが、高速船利用推進の取り組みは遅れている。

このような問題意識から、本稿は、TLC削減による日本の高速船貨物量の拡大可能性について考察を行うものである。はじめに高速船の特徴を概観し、次に輸送製品価格、時間損益（陳腐化率やキャッシュフローなど）および輸送コストによりTLCの概念とその重要性を示す。次に、コンテナ貨物の輸送手段と製品価格・総重量との関係の分析を通じて、高速船の対象貨物量拡大の可能性について論じる。

2. 高速船の特徴

国際高速船は、40年以上の歴史をもつ。下関～釜山間が日本で最初に開設され、その後、釜山、上海・青島・太倉（江蘇省）へと拡大してきた。北九山の高速船は「航空と同程度のリードタイムで、航空より大幅に安いコスト」という優位性を活かし、貨物の半分以上を関西以西からも集めている。

しかし、コンテナ船と航空貨物量全体をみると、航空並みの貨物のシェアはせいぜい1～2%（2007年）しかない。現状のままでは、高速船の貨物量の拡大には限界が心配される。

表2に、コンテナ船との比較により高速船の特徴を示した。高速船は、シャーシを積むため船が比較的大型となること、積載効率や燃料費などでコンテナ船に劣るが、物流時間や、3mの波高でも定時性の確保が可能であるなど、リードタイム面では特に優位である。一方、輸送コストについて、対航空では高速船が優位性をもつが、対コン

テナ船では約2倍のコストを要する。ただし、シームレス化や通関改善、品質確保・無梱包輸送などによる、コスト、リードタイムの改善の可能性は大きい。多数の物流関係者に対して行ったヒアリングでは、シームレス化、バン・デバン^(注1)および国内輸送の効率化により、輸送コストは最大30～40%の削減可能性があるという（塩畑，2006；藤原，2009，2010）。前述の欧州の近海国際物流での高速船の圧倒的なシェアも、物流における高速船の可能性を示している。

特に、ヘッドやシャーシ、免許証が日中韓で共通化され、全国を国内同様に通行できるようになれば、欧州同様に国内輸送と同程度の利便性で高速船の国際輸送が可能になると思われる。現在は日本・海外側の両港湾でコンテナの積み替えが必要である。また、高速船内で利用するシャーシは専用のシャーシを用いる必要があり、運転者も日本と海外で別にする必要がある（図1）。

3. トータル・ロジスティクス・コスト（TLC）について

従来の物流コストは、「輸送コスト」「在庫」「品質」であった。現在のグローバル企業では、これらに加え、製品特性毎の時間損益（陳腐化やキャッシュフローなど）、高度物流加工、リスクコスト、ITコスト、ブランド価値、為替・税などを総合したTLCの概念により、多様な輸送機関の中から最適な物流選択を行なっている。例えば、あるアパレル企業では、中国の物流加工拠点から日本への輸入に際し、全国店舗直送にいたるまでの物流について、コスト優先とCO₂優先の両シナリオでシミュレーションを行い、コストとCO₂削減の両立可能性の確認までも行っている。

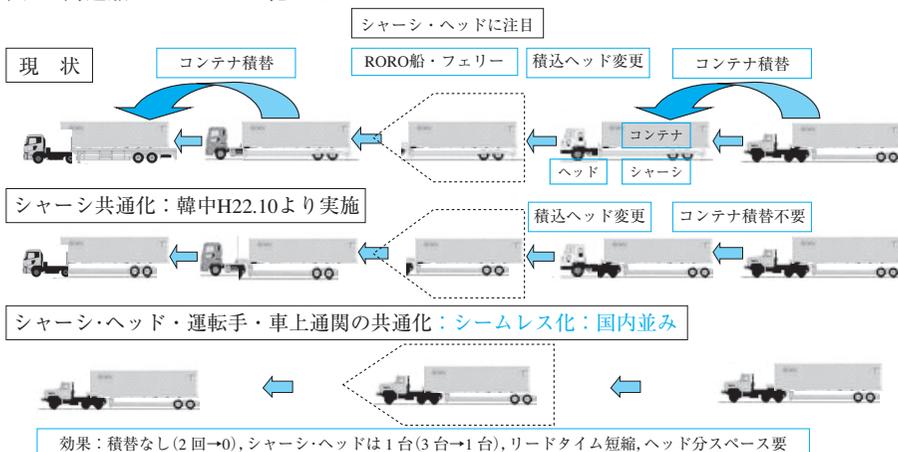
TLCは、トータル輸送コストとトータル時間損益の合計（TLC＝トータル輸送コスト（TPC）＋トータル時間損益（TCB））として算出される。

表2 コンテナ船との比較による高速船の一般的な特徴

	フェリー	RORO船	コンテナ船 ^(注a)
	旅客と貨物（コンテナ+トラック）を旅客ターミナルで積降	旅客と貨物（コンテナ+トラック）を貨物ターミナルで積降	貨物（コンテナ）を貨物ターミナルで積降
貨物の積載効率	積載効率は良くない		積載効率は良い
荷揚げ	・シャーシを用いたシームレス輸送が可能（積み替えなし） ・通関・輸送が早い		ガントリークレーンによる荷揚げが必要
輸送品質・梱包	無衝撃・無梱包輸送が可能		クレーン荷役や完全梱包が必要
航路	シャトル便（直行）		多港巡航
船の速度 ^(注b)	20～30ノット		12～20ノット
リードタイム ^(注c)	4～5日		7～10日
定時制	3m波高でも定時制を確保できる		定時制確保は難しい（安定運航には500～1,000TEU以上の船が必要）
優位な航路距離	1,000km（1日距離に相当）（EUは1,000～2,000km）		小型船は荒天により距離が制限される
船の大きさ	旅客能力400～600名 貨物能力150～250TEU	貨物能力150～250TEU	貨物能力150～250TEU
大きさ比較（総t/TEU）	100～110（コンテナ船の11倍）	60～70（コンテナ船の7倍）	10
船価比較（万円/TEU）	220（コンテナ船の8倍）	140（コンテナ船の5倍）	28
輸送コストにおける燃料費 ^(注d)	40～50%	40～50%	・大型～小型17～29% ・内航船は約40%
輸送コストのコンテナ船との比較 ^(注e)	コンテナ船の約2～3倍	コンテナ船の約2～3倍	

- (注a) コンテナ船は、近海用の高速船並みの規模（250TEU程度）を対象としている。
 (注b) 1ノットは1.852km/h(20ノットは37km/h)。ちなみに、コンテナ船でも大型や新造船は、20～30ノットの速度で運航することが可能である。
 (注c) 東京～上海間の例（実績）。ちなみに、航空貨物のリードタイムは2～3日となる。
 (注d) 筆者ヒアリング等による。ちなみに、燃費は速度の3乗に比例し、15ノット/時の際の燃費を100%とすると、20ノット時240%、25ノット時460%となる。
 (注e) 筆者ヒアリングによる、上海～東海間の40ftコンテナの例。ただし、このコストは時間損益等を含まない。
 (出所) 藤原（2009, 2010）

図1 高速船のシームレス化のイメージ



(出所) 筆者作成

ここで、TPCは航空、高速船、コンテナ船およびトラック・鉄道・内航船のコストを合計したドア・ツー・ドアの輸送コストである。

TCBは「TCB＝製品価格×リードタイム×時間損益率（＝陳腐化率＋キャッシュフロー率）」として、航空、高速船、コンテナ船の別に、ドア・ツー・ドアのリードタイムと、製品価格・時間損益率から算出される^(注2)。

陳腐化率は、製品が価値をもつ期間により算出される。例えば、3日で腐り商品価値がなくなる生鮮品の陳腐化率^(注2)は、製品価格を3日で割った「33%/日」である。流行に敏感なアパレルや技術革新の早い半導体は「約1～0.5%/日」である。例えばアパレルについて、3カ月の流行が終わった後の残価を20%とすると、陳腐化率は「80%/90日＝0.9%/日」となる。世界一斉販売などの超流行商品の陳腐化率は、10日で売れなくなると仮定すれば「約10%/日」である。

時間損益率は、在庫の時間損益のみを考えた場合には、金利を年2%とした場合で「約0.005%/日」と非常に小さい。ただし、最近の経営では、リー

ドタイム短縮による（売上金の早期回収による）キャッシュフロー増を、経営力強化の原資として重視している。キャッシュフロー拡大により、例えば1年回収の再投資を行なうとすると、リードタイムの短縮によるキャッシュフローの増加は、「約0.27%/日」という大きな時間益（以下、キャッシュフロー率）を産む。（表3）

以上をまとめると、「TLC＝TPC＋TCB＝TCP＋製品価格×リードタイム×（陳腐化率＋キャッシュフロー率）」となる。

この製品特性による陳腐化率・製品価格とTLCとの関係から、ある製品の特性（陳腐化率）と価格より、輸送手段の優位性を試算することができる。例えば、陳腐化率をそれぞれ1.0%、0.5%、0.1%と仮定した場合、高速船が対コンテナ船で優位となる製品価格は表4のようになる。ケース1（実勢ベース）は、上海～日本間の東海地区のトータル輸送コストを「航空300円/kg、高速船60円/kg、コンテナ船＝30円/kg」、リードタイムは「航空2日、高速船3日、コンテナ船7日」としている。この場合、陳腐化率が0.5%の製品で高速船が優位

表3 時間損益率（陳腐化率・キャッシュフロー率）の例

		製品価格 (円/kg)	陳腐化率・キャッシュ フロー率(%/日)	備考
陳腐化率				
超流行もの	一斉販売品 生鮮品	1,000～5,000 200～1,000	10～100	10日で販売しないと売り残りになるとすると10%
生鮮物		500～1,000	10～50	3日で腐るものは33%
流行もの	アパレル	1,000～3,000	1.0程度	
技術革新が速いもの	LSI、高度半導体	1,000～5,000	0.5程度	
高度な部品	TVパネル、自動車部品	1,000～3,000	0.1程度	
高価格品	宝石、時計、高級カメラなど	5,000～ 50,000以上	0～1程度	製品が高価格であるため、TCBや、価格変動の影響は大きくなる
安価製品		20～1,000	-	キャッシュフロー率のみを考慮
キャッシュフロー率				
在庫に伴う時間損益のみ			0.005	2%/365日（金利のみ）
3年回収の再投資を行う場合			0.09	33%/365日（＋在庫時間損益）
1年回収の再投資を行う場合			0.27	100%/365日（＋在庫時間損益）

（出所）藤原（2009, 2010）

表4 TLCによる高速船が対コンテナ船で優位となる製品価格の試算

			ケース1 (ベース)	ケース2 (シームレス化)	ケース3 (リードタイム悪化)
試算条件	輸送コスト(円/kg)	(参考) 航空	300		
		高速船	60	36	36
		コンテナ船	30	30	30
	リードタイム(日)	(参考) 航空	2		
		高速船	3	3	4
		コンテナ船	7	7	7
高速船が対コンテナ船で優位となる製品価格(円/kg)	陳腐化率(1.0%/日)	750	150	200	
	陳腐化率(0.5%/日)	1,500	300	400	
	陳腐化率(0.1%/日)	7,500	1,500	2,000	

(出所) 藤原(2009, 2010)より作成

表5 2002～08年におけるコンテナ貨物の推定平均製品価格(単位:円/kg)

	港湾別の平均価格(対世界)			手段別の推定平均製品価格		(参考) 日本全体平均製品価格	
	北九州港	博多港	下関港	コンテナ船	高速船	対世界	対東アジア4ヵ国
輸出	390	470	2,110	430	2,830	700	510
輸入	280	220	1,080	250	1,440	380	430

(注) 北九州港と博多港の製品価格の平均値をコンテナ船の平均製品価格, 下関港のコンテナ貨物の高速船比率を70%として推定した。

(出所) 財務省貿易統計(港湾別平均製品価格)と門司税関流動調査より筆者作成

となる価格は1,500円/kg以上である。ただしこの試算は、時間損益率として陳腐化率のみを考慮し、キャッシュフロー率は考慮していない。

仮に日中韓シームレス化が実現し、高速船の輸送コストが40%改善された場合(ケース2)では、高速船が優位な製品価格の下限は、陳腐化率0.5%の場合で300円/kgに低下する。即ち、一般にコンテナ船で輸送している価格帯の製品まで対象範囲が拡大することになる。キャッシュフロー率が陳腐化率に加算されると、高速船が対コンテナ船で優位となる製品価格帯は更に拡大する。

表5は、コンテナ船と高速船の貨物の平均製品価格を推計したものである。コンテナ貨物の製品価格について、現在ではコンテナ船と高速船の別に集計が行われていない。そこで、コンテナ船が大半を占める北九州港・博多港の平均製品価格の平均値をコンテナ船の平均製品価格, 下関港のコンテナ貨物に占める高速船の割合を70%と仮定し、高速船の平均製品価格を推定した。その結果、

高速船の平均製品価格は輸出が約2,800円/kg, 輸入が約1,400円/kgとなり、コンテナ船のおよそ5倍となっているとの結果が得られた。この値は、表4の(ケース1)の陳腐化率0.5%/日の場合とほぼ同じ価格帯となっている。もちろん、上記は平均の値であり、実際には、陳腐化率約0.5%/日の半導体や高級部品だけではなく、生鮮品やアパレル(陳腐化率約1%/日)に加え、TVパネルや自動車部品(陳腐化率約0.1%/日)や高級製品も高速船で輸送されている。

4. 製品価格と貨物量の関係

コンテナ、および航空貨物の輸送貨物量と製品価格との関係を明らかにするため、財務省の貿易統計のうち重量単位(kg, およびMT:メトリック・トン)で集計されている製品を抽出し、HSコード2桁98製品分類(以降HS2と称す)別に、コンテナ、航空貨物の製品価格および重量を整理し、対

世界、対東アジア（中国・香港・韓国・台湾の計）および輸出入別に分析した。なお、年等により多少の差があるが、本分析の対象とした重量単位製品の貿易額は貿易額で70～80%をカバーしている。

(1) コンテナ製品価格と総重量の関係の分析

2007年（リーマンショック前）について、HS2コード00～97までの98製品分類別に、平均製品価格との貨物の輸出入重量（付表1）を求めた。次に、算出された平均製品価格が高いものから順に輸出入重量を分類毎に足し上げ、貨物量全体の50%の重量となったときの製品価格（以下、「中位価格」）を、世界・東アジアの別に算出した。（図2）

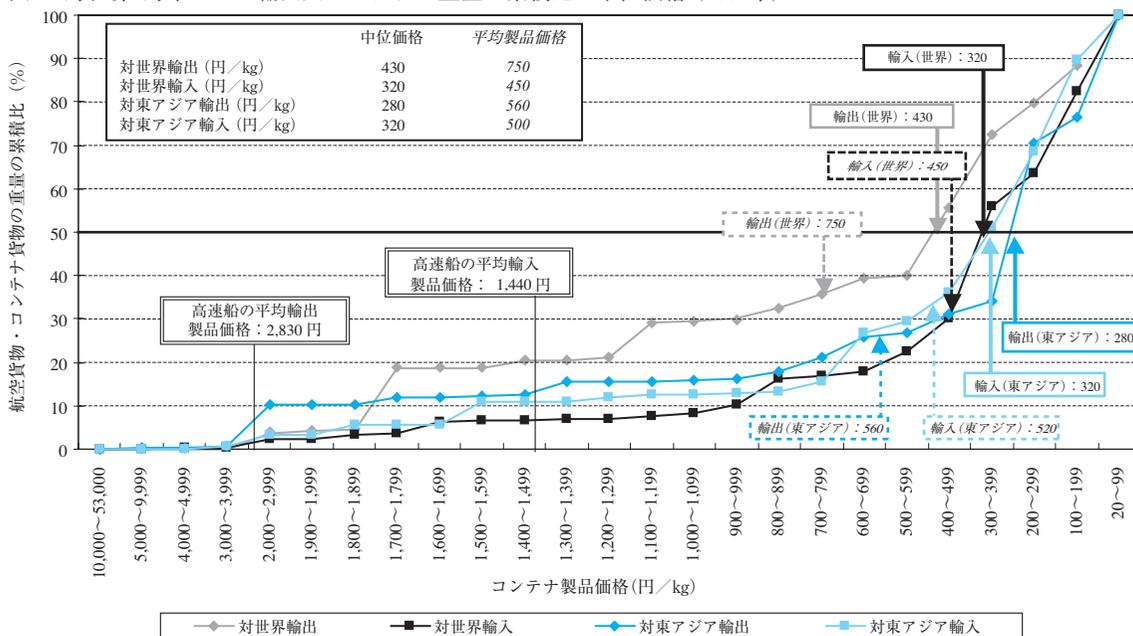
対世界輸出では、中位価格は430円/kgであり、コンテナ輸出総額を輸出総重量で除した「平均製

品価格」750円/kgより安い。中位価格と平均製品価格は、それぞれ対世界輸入で320円/kgと450円/kg、対東アジア輸出で280円/kgと560円/kg、対東アジア輸入で320円/kgと500円/kgとなる。平均製品価格での重量の累積比は、対世界輸出約32%、対世界輸入約26%、対東アジア輸出約27%、対東アジア輸入約30%である。

また、表5の高速船の貨物の平均製品価格（輸出約2,800円/kg、輸入約1,500円/kg）以上となる貨物は、対世界輸出約1%、対世界輸入約7%、対東アジア輸出約12%、対東アジア輸入約11%である。

仮に、対東アジア向けの輸出について、高速船が優位性をもつ価格帯を輸入と同程度の約1,400円/kgまで改善できると、高速船の対象となりうる貨物量は、12%から16%まで大幅に増加する。

図2 対世界・対東アジア輸出入コンテナの重量の累積比と中位価格（2007年）



(注) 輸出・輸入間の比較を容易にするため、図ではコンテナ製品価格を一定の幅の価格帯別に集計している。そのため、図と本文中の重量の累積比の記載とは誤差がある。

(出所) 財務省貿易統計（HS298分類による重量単位（kg, MT）製品を抽出）より筆者作成

また、優位性をもつ価格を、400円/kgにまで拡大できれば、高速船の対象となる貨物量は飛躍的に増大する。表4に示したように、シームレス化などで高速船のTLCの30～40%改善により、これらの価格帯で高速船が優位となる可能性は十分にある。

(2) 航空重量率と製品価格との関係の分析

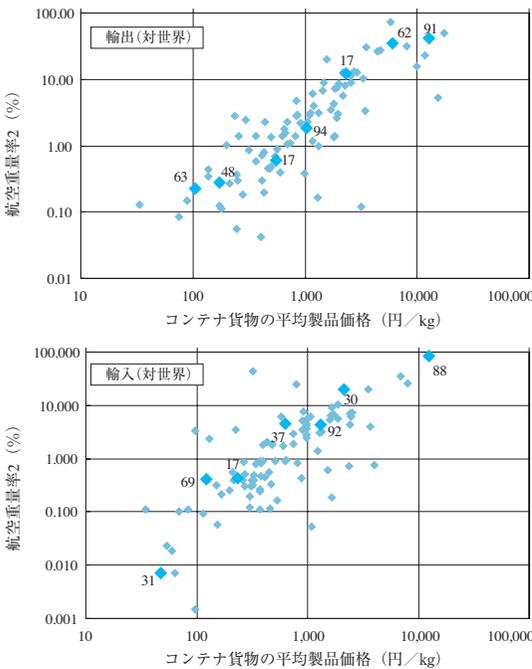
コンテナ製品のうち短時間輸送へのニーズが大きい製品を把握する手段として、コンテナ輸送に占める航空貨物の金額・重量ベースの割合（航空化率^(注3)、航空重量率^(注4)）も有効である。そこで、HS2コード98製品分類毎に、航空重量率2を輸出入別に算出し、製品価格との関係を図示した（図3）。対世界の輸出入について、製品価格と航空重

量率2との間に、正の相関がみられ、製品価格が高い貨物ほど、短時間輸送が必要なことがわかる。

また、金額ベースの航空化率2は20～40%であるが、重量ベースの航空重量率2は1～2%しかない（表6）。即ち、製品価格が高い貨物は、重量が非常に少ないのである。付表1でも、高価格の製品類の重量ベースの貨物量が1,000 t 未満～数10 t であるのに対し、低価格製品類の中には500万 t を超えるものもある。重量ベースでは低価格製品が大部分占めており、高速船の貨物量の拡大にはこれらの低価格製品をどれだけ獲得できるかが重要であると理解できる。

また、表6に、1988年、2007年、2009年の3時点の航空化率2・航空重量率2と、1988～2009年における最大値を示す。航空重量率2は2000～04年ま

図3 2007年対全世界輸出入コンテナ製品価格と航空重量率2



コード	製品概要	輸出重量 (万 t)	製品価格 (円/kg)	航空重量率
48	紙・板紙・製紙用パルプ	177.6	172.3	0.3%
63	紡織用繊維, 中古衣料	14.7	104.0	0.2%
94	家具・寝具・照明・プレハブ建材	11.6	1,025.6	1.8%
30	医薬用品	2.2	2,344.7	12.2%
17	糖類・砂糖・菓子	1.5	550.0	0.6%
62	衣料:メリヤス・クロセ以外	0.1	6,024.1	35.0%
91	時計・その部品	0.1	12,898.7	42.1%

コード	製品概要	輸出重量 (万 t)	製品価格 (円/kg)	航空重量率
69	陶磁製品	81.6	123.4	0.4%
31	肥料	29.0	47.6	0.0%
17	糖類・砂糖菓子	15.8	233.4	0.4%
30	医療用品	5.1	2,128.8	19.8%
92	楽器・その部品	2.6	1,312.2	4.3%
37	写真映画用材料	1.3	624.7	4.6%
88	航空機・宇宙飛行体・部品	0.1	12,372.2	82.5%

(注) 特異点として、輸出は「88航空機・宇宙飛行体・部品」（平均製品価格51,000円/kg）、輸入は「01動物（生きている）」（航空重量率90%）を除いている。また両対数表示のため、輸出の図は航空重量率0%の3分類がプロットされていない。

(出所) 財務省貿易統計（HS298分類による重量単位（kg, MT）製品を抽出）より筆者作成

表6 航空化率2と航空重量率2の平均値の推移(単位:%)

	対象地域・輸出入	1988年	2007年	2009年	1988~2009年の最大値(年)	2009年/ピーク
航空化率2	対世界輸出	19.0	35.0	31.0	37.0(2000, 2004年)	84.0
	対世界輸入	33.0	33.0	33.0	37.0(1990年)	89.0
	対東アジア輸出	18.0	40.0	34.0	40.0(2004, 2005, 2007年)	85.0
	対東アジア輸入	16.0	20.0	19.0	24.0(2004年)	79.0
航空重量率2	対世界輸出	1.7	2.0	1.5	2.3(2000年)	65.0
	対世界輸入	1.8	1.5	1.4	2.3(1995年)	61.0
	対東アジア輸出	1.1	1.6	1.2	1.7(2000, 2004年)	71.0
	対東アジア輸入	2.4	1.2	1.1	2.4(1988年)	46.0

(注)2008年全国貨物純流動調査によると、福岡県の航空化率2は輸出28%、輸入18%、航空重量率2は輸出入ともに0.7%となっており、海運の割合が全国平均より高い。

(出所)財務省貿易統計より筆者作成

では拡大し、その後は低下している。航空重量率2が低下した理由としては、最近の東アジア貿易の拡大によりコンテナ重量が拡大したこと、および海運や物流インフラの改善により海運の利便性が高まったことが考えられる。ピークからの下落率は金額ベースの航空化率2より重量ベースの航空重量率2の方が大きい。また、1kg当たりの平均製品価格が高くなっていることから、航空貨物のニーズは特にリードタイムの短い貨物に特化してきており、高速船の対象となる貨物が増加していることを示していると思われる。

(3) コンテナ製品価格・コンテナ重量とTLCを考慮した輸送機関(高速船)の関係

表4の高速船のシームレス化によるコストやリードタイム等によるTLCの改善を織り込んで、図2に示した貨物の累積重量と輸送手段との関係を図示した。(図4)ただし本図は、縦軸を累積重量の実数で表示している。

航空輸送はリードタイム1~2日、製品価格は平均10,000~30,000円/kg、高速船はリードタイム3~4日、平均製品価格1,500~3,000円/kg、コンテナ船はリードタイム7~10日、平均製品価格200~700円/kgである。

高速船の現状の輸送製品価格帯では十分な対象輸送貨物量はない。製品の特性、価格帯および経

営的管理により差があると思われるが、シームレス化や国内物流高度化によりTLCは30~40%の改善の可能性がある。その場合、例えば、陳腐化率を0.5%/日とすると対コンテナ船で高速船が優位となる製品価格が300円/kgまで下落し(表4)、対象貨物量が国際貨物輸送の総重量の半分程度にまで拡大する可能性がある。

この結論は、北九山~東アジア間の国際海上コンテナ輸送シミュレーションで、シームレス化が実現すれば高速船が大幅に拡大する結果となっている柴崎モデル^(註5)とも符合する。

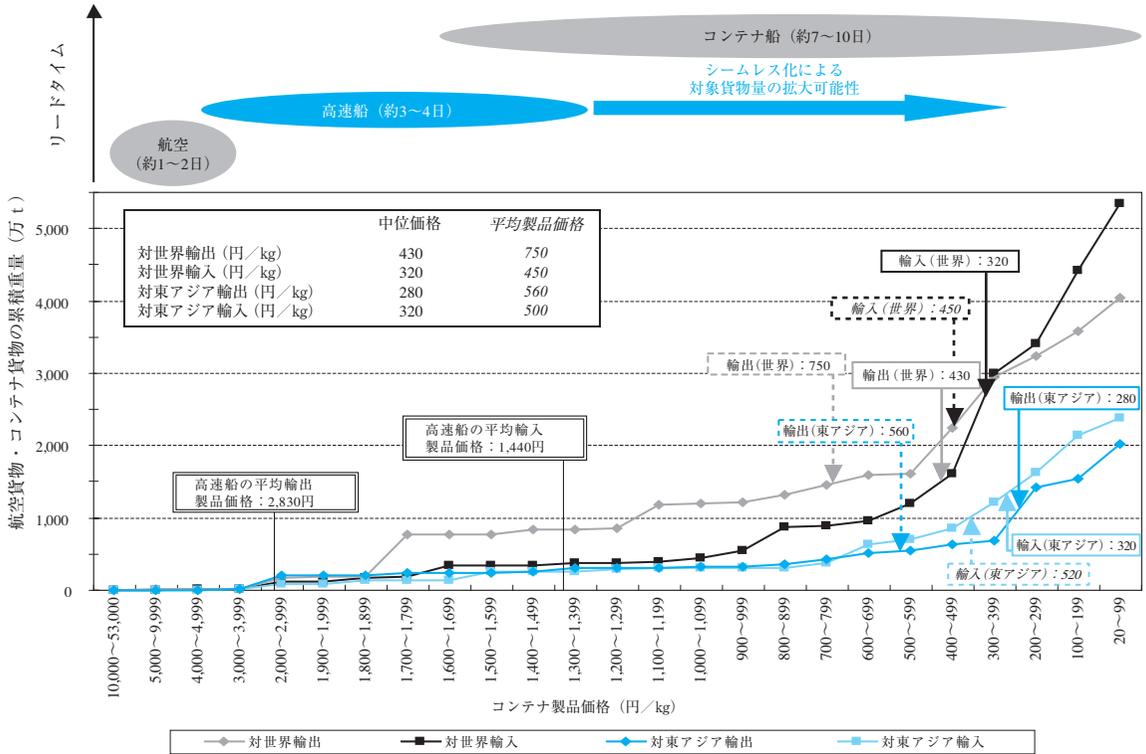
5. 結論と今後の課題

本論では、はじめに製品価格、リードタイム、陳腐化率によるTLCの考え方を示し、高速船の対象製品価格帯の現状、およびシームレス化などによる輸送コスト・リードタイム改善後の対象製品価格帯拡大の可能性について分析した。

次いで、貿易統計の重量単位抽出製品(貿易額で70~80%を占める)におけるHS2コード98製品分類における、コンテナ製品価格と総重量の関係や、製品価格と短時間輸送性(航空重量率2、航空率2)の関係を分析した。

さらに、両者の結果に基づき、高速船の対象貨物量の拡大可能性を分析した。

図5 世界・東アジア向けコンテナ製品価格における累計重量と輸送リードタイム



(注) 加重平均点のコンテナ製品価格および平均コンテナ製品価格は図4を参照のこと。
 (出所) 財務省貿易統計 (HS298分類による重量単位 (kg, MT) 製品を抽出) より筆者作成

その結論は下記の通りである。

(1) 時間損益を含めたTLCによる試算では、リードタイムがそれぞれ短時間、長時間である高速船およびコンテナ船の対象貨物は、製品価格帯では高価格、低価格製品となる。

この結果は、実績ベース (下関港) の高速船の平均製品価格が輸出では2,800円/kg、輸入では1,500円/kgとなっていることと符合する。

(2) コンテナ貨物の製品価格と航空重量率2は正の相関にあり、製品価格が大きいほど航空重量率が高く、短時間輸送を要求する製品となっていることが明らかになった。製品価格が高い製品は、短時間輸送が実現可能な高速船に適しているといえる。

(3) コンテナ貨物の製品価格と総重量から算出される中位価格における製品価格は、300~500円/kgとなり、重量を考慮しない場合の平均価格 (全貿易額/総重量) より100~300円/kg安い。重量ベースでは、コンテナ船が対象とする低価格製品が大部分を占めていることがわかる。現状では、航空はごく少量 (1~2%) の高価格製品を分担している。また、高速船は少量 (1~10%) の中価格製品を分担している。

(4) 輸出1,500円/kg、輸入600~1,000円/kgの価格帯まで高速船が優位となるようコスト・リードタイム改善ができれば、高速船の対象貨物量は第一段階の拡大 (現状の約2倍) が可能である。更に、日中韓シームレス化や国内輸送改善により高

速船のコスト・リードタイム等のTLCが大幅改善（30～40%可能性がある）できれば、例えば陳腐化率を0.5%/日とした場合、高速船の対象製品価格が250～400円/kgの製品価格帯まで、即ち対象重量が総重量の半分程度にまで拡大する可能性がある。但し、今後、時間損益（陳腐化率やキャッシュフロー）などTLCと対象製品重量の関係を検証する必要がある。

今後の課題としては、高速船のTLCと製品価格・重量の関係の更なる検証・分析や東アジアの近海物流における陸海空総合物流に関して研究と注力を続ける必要がある。

(1) 時間損益（陳腐化率やキャッシュフローなど）などTLCと製品価格や対象製品量の関係を更に詳細に分析し、高速船対象となりうる貨物量の検証を行う必要がある。

(2) 日中韓高速船のシームレス化で先行する韓中のシームレス化による効果や課題について、調査・検証を行う必要がある。

(3) 低価格製品を取り扱っている荷主について、SCMで陸海空の輸送手段をどのように活用し、TLCを最適化しているかについて、特に注力して調査を行う必要がある。

(4) 高速船だけでなく、コンテナ船シャトル便の可能性や、航空との競合・住み分け、共同物流、効率的なモーダルシフト方策、高コスト・バリア対策など、ビジネスモデルに繋がる総合的な調査が必要である。

(5) 日中韓物流大臣会議における日中韓のシームレス化の実現が急がれる。北九山は、シームレス化の動きを、地域一丸となって後押しをする必要がある。

注

(注1) バンニング・デバンニングの略。前者は混載貨物のコンテナへの積み込みであり、後者は積み出しである。

(注2) 本稿では説明を省くが、物流と生産の同期による生産性向上、保険料およびブランド力なども時間損益と関係がある。簡便には、これらの損益を、正負両符号をもつ「陳腐化率」として考えることもできる。

(注3) $\text{航空化率} = \text{航空貿易額} / (\text{航空貿易額} + \text{全海上貿易額})$, $\text{航空化率2} = \text{航空貿易額} / (\text{航空貿易額} + \text{コンテナ貿易額})$,

(注4) $\text{航空重量率} = \text{航空重量} / (\text{航空重量} + \text{全海上貿易重量})$, $\text{航空重量率2} = \text{航空重量} / (\text{航空重量} + \text{コンテナ重量})$

(注5) 柴崎隆一氏（国土技術政策総合研究所）によるRunGTAP主体のモデルによる北部九州山口～東アジアのアジア・マリン・シャトルのシミュレーション（2010年9月）による。なお、藤原がシミュレーションの条件設定に協力した。

参考文献

- 塩畑英成（2006）「港湾ロジスティクス拠点整備のあり方」第65回日本交通学会
- 藤原利久（2009）博士学位論文「北部九州地域における総合物流システム形成に関する研究－Extended Logistics Gateway 構想の提言－」
- 藤原利久（2010）『北部九州山口の総合物流システム形成－荷主主導のトータルコストミニマムに向けて－』調査報告書09-06 国際東アジア研究センター

付表1 2007年対世界輸出入製品価格順別の類別製品HS2コード

(1) 輸出				(2) 輸入			
製品価格 (円/kg)	HS2 コード	部 番号・ 製品 概要	重 量 コ ン テ ナ 貨 物 (万t)	製品価格 (円/kg)	HS2 コード	部 番号・ 製品 概要	重 量 コ ン テ ナ 貨 物 (万t)
21	47	10 木材パルプ・その他繊維のパルプ・古紙	399.3	35	25	5 塩・硫黄・土石類・プラスター・石灰石・セメント	142.7
34	11	2 穀粉・加工穀物・澱粉など	26.1	48	31	6 肥料	29.0
76	25	5 塩・硫黄・土石類・プラスター・石灰石・セメント	28.2	53	12	2 各種の種・果実、医薬用など	397.9
88	31	6 肥料	6.7	60	11	2 穀粉・加工穀物・澱粉など	76.3
90	26	5 鉱石・スラグ・灰	11.9	63	10	2 穀物	33.5
104	63	11 紡織用繊維のその他、セット・中古衣料	14.7	69	14	2 植物性組み物ほか	9.9
139	81	15 その他の卑金属・サメット	68.3	84	68	13 石・プラスター・セメント・石綿・雲母	166.1
137	44	9 木材・製品・木炭	5.1	96	47	10 木材パルプ・その他繊維のパルプ・古紙	55.1
171	23	4 食品工業で生ずる残留物・クス・調整飼料	4.9	98	27	5 鉱物性燃料・好油・蒸留物・瀝青物質・鉱物性ろう	24.2
172	48	10 紙・板紙・製紙用パルプ・紙板紙製品	177.6	115	23	4 食品工業で生ずる残留物・クス・調整飼料	147.3
181	27	5 鉱物性燃料・好油・蒸留物・瀝青物質・鉱物性ろう	27.8	123	69	13 陶磁製品	81.6
200	3	1 魚・甲殻・軟体・水棲	43.6	131	7	2 食用の野菜	131.9
213	72	15 鉄鋼	276.6	152	48	10 紙・板紙・製紙用パルプ・紙板紙製品	175.4
234	2	1 肉・食用くず肉	0.7	152	44	9 木材・製品・木炭	222.3
247	6	2 生きている樹木・植物・茎・根・切花・装飾用葉	2.0	169	20	4 野菜・果実・ナットその他植物部分の調製品	190.1
248	78	1 鉛・その製品	4.1	199	19	4 穀物・穀粉・澱粉・ミルク調製品・ベーカリー製品	61.6
252	7	2 食用の野菜	1.5	211	53	11 その他の植物性紡織用繊維・織物	3.5
256	41	8 原皮(毛皮除く)・革	7.9	215	35	13 石・プラスター・セメント・石綿・雲母	45.2
281	5	1 動物性生産品	0.7	224	8	2 食用の果実・ナットなど	67.3
295	8	2 食用の果実・ナットなど	3.5	233	17	4 糖類・砂糖菓子	15.8
317	39	7 プラスチック・その製品	690.4	260	21	4 各種の調整食料品	57.4
327	10	2 穀物	0.2	267	34	6 石鹼・洗剤・潤滑材・ろうそく・歯科用ワックスなど	31.5
363	15	3 動植物性油脂・分解生産物・調整食用脂・ろう	2.7	270	15	3 動植物性油脂・分解生産物・調整食用脂・ろう	16.8
365	14	2 植物性組み物ほか	0.0	274	73	15 鉄鋼製品	167.5
406	79	15 亜鉛・その製品	10.2	302	9	2 コーヒー・茶・香辛料など	56.3
411	29	6 有機化学品	209.5	303	46	9 わら・エスパルト・組み物材料製品・かご細工	11.6
414	28	6 無機化学品・貴金属・希土類・放射性元素・無機有機化合物	84.7	307	72	15 鉄鋼	126.9
427	55	11 人造繊維の短繊維・織物	44.1	315	52	11 綿・綿織物	27.0
431	34	6 石鹼・洗剤・潤滑材・ろうそく・歯科用ワックスなど	35.9	324	40	7 ゴム・その製品	148.8
441	46	9 わら・エスパルト・組み物材料製品・かご細工	0.0	325	6	2 生きている樹木・植物・茎・根・切花・装飾用葉	3.8
468	40	7 ゴム・その製品	239.3	326	28	6 無機化学品・貴金属・希土類・放射性元素・無機有機化合物	189.8
492	19	4 穀物・穀粉・澱粉・ミルク調製品・ベーカリー製品	6.1	326	18	4 ココア・調製品	27.9
500	4	1 酪農品・鳥卵・天然蜂蜜	0.5	343	39	7 プラスチック・その製品	316.4
502	57	11 絨毯・床用敷物	0.8	370	4	1 酪農品・鳥卵・天然蜂蜜	38.6
541	20	4 野菜・果実・ナットその他植物部分の調製品	1.1	371	78	15 鉛・その製品	3.2
550	17	4 糖類・砂糖菓子	1.5	372	76	15 アルミニウム・その製品	146.3
560	21	4 各種の調整食料品	10.7	372	5	1 動物性生産品	16.2
596	86	17 鉄道用機関車・車両、これらの部品	5.8	378	38	6 火薬剤・火工品・マッチ・発火性合金・調整燃料	102.4
627	76	15 アルミニウム・その製品	42.7	382	29	6 有機化学品	140.5
657	69	13 陶磁製品	1.6	393	55	11 人造繊維の短繊維・織物	13.5
665	73	15 鉄鋼製品	88.0	397	54	11 人造繊維の長繊維・織物	16.6
698	43	8 毛皮・人造毛皮・その製品	0.0	410	94	20 家具寝具・マットレス・照明	162.3
700	70	13 ガラス・その製品	53.9	428	70	13 ガラス・その製品	35.8
740	74	15 銅・その製品	82.6	450	56	11 ウォッディング・フェルト・不織布・これらの製品	14.0

823	66	12 傘・杖・その部分品	0.0	456	79	15 亜鉛・その製品	6.7
838	38	6 火薬剤・火工品・マッチ・発火性合金・調整燃料	58.6	468	2	1 肉・食用くず肉	168.7
839	35	13 石・プラスター・セメント・石綿・雲母	6.1	478	41	8 原皮(毛皮除く)・革	6.8
865	32	6 なめし染色エキス・タンニン・染料・顔料・塗料など	34.7	482	32	6 なめし染色エキス・タンニン・染料・顔料・塗料など	21.9
907	68	13 石・プラスター・セメント・石綿・雲母	16.7	506	45	9 コルク・製品	0.6
987	18	4 ココア・調製品	0.6	537	16	4 肉・魚など調製品	98.6
1,026	94	20 家具寝具・マットレス・照明	11.6	575	3	1 魚・甲殻・軟体・水棲	146.1
1,057	67	12 調整羽毛・造花・人髪製品	0.0	605	57	11 絨毯・床用敷物	9.1
1,096	56	11 ウォッディング・フェルト・不織布・これらの製品	8.7	624	66	12 傘・杖・その部分品	4.0
1,130	83	15 各種の卑金属製品	10.2	625	37	6 写真映画用材料	1.3
1,165	87	17 鉄道以外の車両・部品	312.3	640	63	11 紡織用繊維のその他、セット・中古衣料	41.7
1,167	12	2 各種の種・果実、医薬用など	0.6	748	83	15 各種の卑金属製品	14.7
1,203	54	11 人造繊維の長繊維・織物	18.6	748	59	11 染み込ませ塗布し被服・積層した紡織用繊維・織物	4.0
1,305	24	4 たばこ・製造タバコ代用品	2.3	792	49	10 書籍・新聞・印刷物・絵画・手書き・設計図図案	3.3
1,312	45	9 コルク・製品	0.0	807	36	6 火薬剤・火工品・マッチ・発火性合金・調整燃料	1.2
1,334	9	2 コーヒー・茶・香辛料など	0.3	885	74	15 銅・その製品	34.0
1,446	52	11 綿・綿織物	6.6	895	84	16 原子炉・ボイラー・機械類、これらの製品	281.1
1,457	0	0 その他	56.2	898	82	15 卑金属性の工具・道具・刃物・スプーン・フォーク	6.7
1,578	49	10 書籍・新聞・印刷物・絵画・手書き・設計図図案	2.0	927	0	0 その他	27.4
1,713	84	16 原子炉・ボイラー・機械類、これらの製品	561.2	970	87	17 鉄道以外の車両・部品	62.3
1,799	37	6 写真映画用材料	11.7	975	96	20 雑品	6.6
1,811	92	18 楽器・その部品	3.9	981	60	11 メリヤス編物・クロセ編物	1.0
1,838	95	20 玩具・遊戯・付属品	6.8	983	86	17 鉄道用機関車・車両、これらの部品	1.5
1,845	16	4 肉・魚など調製品	2.5	988	13	2 ラック・ガム・樹脂など	2.7
1,929	36	6 火薬剤・火工品・マッチ・発火性合金・調整燃料	0.1	1,003	58	11 特殊織物・タフテッド・レース・つづれ織など	1.2
1,943	60	11 メリヤス編物・クロセ編物	3.4	1,059	33	6 精油・レジノイド・調整香料・化粧品類	16.2
1,980	80	15 すす・その製品	0.5	1,097	26	5 鉱石・スラグ・灰	30.7
1,998	82	15 卑金属性の工具・道具・刃物・スプーン・フォーク	9.2	1,239	81	15 その他の卑金属・サマーメット	17.9
2,166	53	11 その他の植物性紡織用繊維・織物	0.1	1,297	51	11 羊毛・獣毛・馬毛、これらの織物	4.4
2,186	33	6 精油・レジノイド・調整香料・化粧品類	5.0	1,312	92	18 楽器・その部品	2.6
2,290	59	11 染み込ませ塗布し被服・積層した紡織用繊維・織物	3.4	1,349	64	12 履物・ゲートルなど	30.1
2,345	30	6 医療用品	2.2	1,349	1	1 動物(生きている)	0.0
2,557	58	11 特殊織物・タフテッド・レース・つづれ織など	0.8	1,535	89	17 船舶・浮き構造物	0.6
2,593	13	2 ラック・ガム・樹脂など	0.1	1,587	67	12 調整羽毛・造花・人髪製品	0.8
2,747	85	16 電気機器・録音音声再生テレビとその部品	131.6	1,636	91	18 時計・其の部品	1.5
2,938	96	15 ニッケル・その製品20雑品	2.3	1,673	80	15 すす・その製品	3.6
3,171	89	17 船舶・浮き構造物	0.8	1,674	85	16 電気機器・録音音声再生テレビとその部品	143.6
3,311	51	11 羊毛・獣毛・馬毛、これらの織物	1.0	1,742	42	8 革製品・動物用装飾・旅行用具・ハンドバック	18.2
3,422	75	15 ニッケル・その製品	1.8	1,810	93	19 武器・銃砲弾	0.2
3,503	64	12 履物・ゲートルなど	0.1	1,891	61	11 衣類・付属品(メリヤス・クロセ編に限る)	55.2
4,410	61	11 衣類・付属品(メリヤス・クロセ編に限る)	0.2	2,129	30	6 医療用品	5.1
4,724	42	8 革製品・動物用装飾・旅行用具・ハンドバック	0.1	2,358	24	4 たばこ・製造タバコ代用品	16.2
5,792	50	11 絹・絹織物	0.0	2,407	95	20 玩具・遊戯・付属品	28.4
6,024	62	11 衣料(メリヤス・クロセ編を除く)	0.1	2,421	65	12 帽子・その部分品	1.3
8,074	90	18 光学・写真・映画、測定・検査・精密・医療機器	16.1	2,484	71	14 天然・養殖の真珠、貴石・貴金属	2.7
9,903	93	19 武器・銃砲弾	0.1	2,503	62	11 衣料(メリヤス・クロセ編を除く)	43.3
12,899	91	18 時計・其の部品	0.1	3,517	90	18 光学・写真・映画、測定・検査・精密・医療機器	15.5
11,818	71	14 天然・養殖の真珠、貴石・貴金属	0.1	3,710	50	11 絹・絹織物	0.4
15,357	65	12 帽子・その部分品	0.1	4,019	75	15 ニッケル・その製品	8.8
17,295	97	21 美術品・収集品・骨董品	0.0	6,983	43	8 毛皮・人造毛皮・その製品	0.1
51,090	88	17 航空機・宇宙飛行体・部品	0.4	8,069	97	21 美術品・収集品・骨董品	0.0
	1	1 動物(生きている)	0.0	12,372	88	17 航空機・宇宙飛行体・部品	0.1