

# スーパー中枢港湾育成に向けた内航・外航連続型 フィーダー航路の提案

本研究は、スーパー中枢港湾育成の鍵となるコンテナ貨物の集約に向けて、日本発着の国際コンテナ貨物を対象に直行航路と釜山港経由のフィーダー航路との競合関係を定量的に分析し、荷主のコンテナ輸送経路選好意識を明らかにした。そのうえで、単に日本発着の国際コンテナのうち釜山港経由貨物を中枢港に回帰させるだけに留まらず、中国等の第三国の貨物を積極的に取り込んでいくための重要なツールとなる可能性を秘めている内航・外航連続型フィーダー航路を提案するとともに、その実現に向けて今後取り組むべき課題について明らかにした。

キーワード **スーパー中枢港湾, コンテナ荷主経路選択構造, トランシップ, フィーダー航路**

古市正彦  
FURUICHI, Masahiko

博士(工学) 国土交通省港湾局計画課港湾計画審査官  
元(財) 運輸政策研究機構運輸政策研究所主任研究員

## 1 はじめに

1990年代に入り東アジア<sup>注1)</sup>を中心に製造業の国際水平分業が進展した結果、東アジア域内を中心とする国際貨物輸送が急増し、釜山港フィーダー航路網が全国の港に展開した。強力なハブ機能を持つ釜山港においてトランシップ<sup>注2)</sup>することで行き先の異なる需要をまとめ、需要の小さい地域でも世界中の港とリンクできることがこの航路網の利点である。この航路網の利用によって荷主に近い港まで海上輸送し国内陸送距離を短縮することは、コストを重視する地方荷主の物流コスト削減に大きく寄与してきた。逆に、定時性、安全性などの高質なサービスを重視する荷主は、仕分け、加工、在庫管理などの高度な物流機能を備え高頻度で直行航路が就航する中枢国際港湾(以下「中枢港」という)まで陸上輸送して中枢港を利用する傾向がある。このとき、中枢港までの内航フィーダー航路の利用が少ない要因としては中枢港の港湾サービスの競争力不足<sup>1)</sup>(割高な港湾費用等)とともに内航コンテナ船によるフィーダー輸送の競争力不足<sup>2)</sup>(割高な運賃等)も指摘されている。

前者の要因については、スーパー中枢港湾育成プログラムのもと京浜、阪神および伊勢湾の3港が2004年7月にその指定を受け<sup>3)</sup>、これら3港では港湾コストの3割削減とリードタイムの一日程度への短縮により、釜山港などのアジア主要港を凌ぐサービス水準を実現し、国際・国内フィーダー貨物の誘致を通じてコンテナ需要の集約により競争力ある国際港湾を目指している。

他方、後者の要因については、外国籍船による中枢港を経由するカボタージュ輸送規制(国内輸送の自国運送業者への留保)の緩和が東京都、横浜市、福岡市等の複

数の港湾管理者から「構造改革特区」構想の中で提案されるなど矛先が異なる方向へ向かう動きも見られた<sup>4)</sup>。そのような経緯もあり、日本内航海運組合総連合会では内航コンテナ船の大型化等を通じてコスト競争力を高めることにより地方コンテナ港と中枢港との内航フィーダー航路の利用促進の可能性について検討している<sup>5)</sup>。

そこで、スーパー中枢港湾育成の鍵となるコンテナ貨物の集約に向けて、日本発着の国際コンテナ貨物を対象に直行航路と釜山港経由のフィーダー航路との競合関係を定量的に分析し、荷主のコンテナ輸送経路選好意識を把握したうえで、相対的に需要の小さい地方コンテナ港でも成立可能性が高く競争力のある内航・外航連続型フィーダー航路を提案する。

なお、成長を続ける東アジアにおいて、日本の中枢港が近隣国の主要港と伍してトランシップ需要を取り込み、規模の経済を発揮することは、国際貿易における輸送費用の負担を相対的に低減し、日本の競争力向上に貢献するものと考えられる<sup>6)</sup>。そのための戦略としてここで提案した内航・外航連続型フィーダー航路は中国等東アジア地域ローカルの輸出入コンテナ貨物を日本の中枢港でトランシップ貨物として取り込むことにも有効である。さらに、三峡ダム開発に伴い上海から内陸の南京、武漢、重慶に至る長江に沿った都市までの内陸水運として5千~1万トン級の船舶の航行が可能になると言われており<sup>7)</sup>、そこまで視野に入れた外航フィーダー航路による集荷戦略も喫緊の課題である。この意味において、内航・外航連続型フィーダー航路の展開は、単に日本発着の国際コンテナのうち釜山港経由貨物を中枢港に回帰させるだけに留まらず、中国等の第三国の貨物を積極的に取り込んでいくための重要なツールとなる可能性を秘めているものである。

## 2—東アジアのコンテナ市場の動向

### 2.1 世界のコンテナ市場

1980年以降の世界のコンテナ需要<sup>注3)</sup>は堅調に増加したが、とりわけ1990年代の10年間に急激に拡大した。具体的には34百万TEU(1980年)、83百万TEU(1990年)、239百万TEU(2000年)へと増加し20年間で約7倍と大きな伸びを示した<sup>8)</sup>。これは、コンテナ基幹航路に就航するコンテナ船の急速な大型化に連動して、東アジア地域(釜山港、高雄港、香港港等)、東南アジア地域(シンガポール港、タンジュンペラパス港、コロンボ港等)、地中海地域(ダミエッタ港、ジオイアタウロ港、マルサスロック港、アルヘシラス港等)、北西ヨーロッパ地域(ハンブルグ港、ロッテルダム港、アントワープ港等)など世界中でトランシップ・コンテナの取扱いが急激に伸びたことがその一因である<sup>9)</sup>。

### 2.2 東アジアのコンテナ(トランシップ)市場

一方、東アジアのコンテナ市場は、644万TEU(1980年)、2,223万TEU(1990年)、7,135万TEU(2000年)へと20年間で約11倍に増加しており、これは世界のそれを大きく上回っている。また、日本のコンテナ市場も20年間で約5倍に増加しているものの、相対的には東アジアにおけるシェアを42%(1980年)、36%(1990年)、19%(2000年)へと下げる結果となっている(表-1)。

■表-1 東アジアのコンテナ(トランシップ)市場

(単位:万TEU)

国/年	'80年	'85年	'90年	'95年	'00年	'02年
日本	269	518	811	1,092	1,375	1,404 70*
韓国	63	128	235	485	907	1,163 387
台湾	164	117	545	785	1,051	1,161 451*
中国(合計)	148	274	632	1,745	3,802	5,102 646*
中国(大陸)	2	45	122	490	1,992	3,188
中国(香港)	146	229	510	1,255	1,810	1,914 646*
東アジア合計	644	1,037	2,223	4,107	7,135	8,830 1,554

注: 上段: 総取扱量(日本については内貿コンテナを含む)、  
下段: トランシップ取扱量(内数)、\*は2001年。  
出所: 文献5)、文献8)、文献9)より著者が作成。

これは、まず1980年以降一貫して香港が急伸したこと、そして中国の急速な発展に伴い、1990年以降に台湾が、また1995年以降に韓国がトランシップを急激に伸ばしたこと、さらに1995年以降の中国における港湾整備の進展に伴い基幹航路の直接寄港をはじめそれまでの供給力不足が改善されるにつれ、中国ローカルのコンテナ需要が急激に顕在化したことがその大きな要因である。

### 2.3 釜山港経由のトランシップ市場

日本と中国の間に位置する韓国の釜山港では1995年以降、両国発着のコンテナ貨物を対象としたトランシップ市場を急速に開拓し、その取扱量を拡大してきた。特に最近の5年間で163万TEU(1999年)から479万TEU(2004年)へと2.94倍に増加し、釜山港取扱いコンテナの42%はトランシップが占めるまでになっている(表-2)。

釜山港湾公社の統計<sup>10)</sup>によると、2003年に釜山港経由で積・卸されたトランシップ貨物のうち日本発着コンテナは135万TEUであるが、これはひとつのコンテナに対して釜山港の取扱いとしては卸・積の2回の荷役を行うためダブルカウントされており、純コンテナ流動量としては68万TEUである。

■表-2 釜山港の方面別トランシップ市場

(単位:万TEU)

方面/年	'99年	'00年	'01年	'02年	'03年	'04年
釜山港	644	754	807	945	1,041	1,149
うち T/S 合計	163	239	294	389	425	479
T/S 中国方面	92	135	174	232	239	258
T/S 日本方面	45	71	94	115	135	167
T/S その他方面	26	33	26	42	51	54

注: 文献10)より著者が作成したため、文献5)、文献8)、文献9)より作成した表-1の数値と一致しないものが含まれる。T/Sはトランシップを表す。

### 2.4 日本発着国際コンテナのトランシップ市場

一方、2003年に実施された全国輸出入コンテナ貨物流動調査<sup>11)</sup>を基に日本発着国際コンテナのうち海外トランシップ港で中継された貨物量を推計すると215万TEUで、そのうち78万TEUは釜山港経由である。これは上述の文献<sup>10)</sup>による68万TEUと概ね整合している。海外主要港でトランシップされた貨物量は釜山港78万TEU(うち51万TEUは地方コンテナ港発着)、香港港49万TEU(うち4万TEUは地方コンテナ港発着)、高雄港42万TEU(うち13万TEUは地方コンテナ港発着)、シンガポール港39万TEU(うち6万TEUは地方コンテナ港発着)、その他7万TEUとなっている。すなわち、釜山港でのトランシップは地方コンテナ港発着貨物が主体であるが、香港港、高雄港、シンガポール港でのトランシップについては中樞港発着貨物が主体であることが分かる(表-3)。

■表-3 日本発着国際コンテナの海外トランシップ港での中継市場(2003年)

(単位:万TEU)

海外トランシップ港	海外トランシップ量	国内での輸出入港	
		中樞港	地方コンテナ港
釜山港	78	27	51
香港港	49	45	4
高雄港	42	29	13
シンガポール	39	33	6
その他	7	5	2
合計	215	140	75

出所: 文献11)より著者が推計。

他方、日本発着国際コンテナの国内フィーダー輸送に関してはこれまで信頼できるデータが見当たらなかったが、「新規物流に関する研究Vol. 2」<sup>5)</sup>が貴重な情報を提供している。これによると国内中枢港経由のトランシップ貨物は純流動量ベースで2003年には48万TEUとなっており(表一4)、これは上述の釜山港経由68万TEUと比較しても大方の予想を超えてかなり健闘していることを示している。特に、東京港が東北地方および中部地方を背後圏とした、また神戸港が中国・四国・九州地方を背後圏としたトランシップ需要の取り込みに意欲的に取り組んだ結果が数字に表れている。

■表一4 日本発着国際コンテナの国内トランシップ港での中継市場(2003年)

(単位: 万TEU)

国内トランシップ港	内貿コンテナ	国内T/S	国内T/Sの主要背後圏
東京港	21.7	11.2	東北(4.1), 中部(6.3)
横浜港	11.1	3.2	北海道(2.1), 中部(0.9)
名古屋港	14.8	0.1	
大阪港	27.9	5.4	中国(2.0), 九州(2.1)
神戸港	32.6	24.3	中国(9.3), 四国(8.9), 九州(4.6)
日本合計	108.1	47.6	—

注1: 内貿コンテナは各港湾管理者HP、全国計は国土交通省HPより著者が集計。

注2: 国内T/Sは内貿コンテナの内数。

注3: T/Sの全国合計値にはその他港でのT/S分3.4万TEUを含む。

いずれにしても、我が国のスーパー中枢港湾に少なくとも日本発着のコンテナ需要をさらに集約し、釜山港経由のトランシップ需要を我が国へシフトさせる余地が十分残されていることは確かである。

## 2.5 中国および台湾のコンテナ市場

もう一方の巨大市場である中国および台湾発着のコンテナ市場に占める近隣ハブ港でのトランシップに関するデータについては表一1に示した文献<sup>9)</sup>以上のものは見当たらない。しかしながら、ここ数年における中国国内港湾の供給力増強には目を見張るものがあり、輸出貨物を中心にコンテナ需要が急速に顕在化しつつある(表一5)。具体例としては2000年から2004年までの4年間で上海港は561万TEUから1,457万TEUへと896万TEU上乘せし、また深圳港は399万TEUから1,363万TEUへと964万TEU

■表一5 中国および台湾のコンテナ市場

(単位: 万TEU)

港湾/年	'80年	'85年	'90年	'95年	'00年	'04年
上海港	-	20	46	153	561	1,457
深圳港	-	-	-	28	399	1,363
青島港	-	3	14	60	212	514
天津港	2	15	29	70	171	381
広州港	-	-	8	22	143	322
高雄港	98	-	349	523	743	971
基隆港	66	116	183	217	195	207
香港港	146	229	510	1255	1,810	2,193
合計	313	391	1,177	2,530	4,853	-

注: 2004年データは速報値のため、合計は不明。

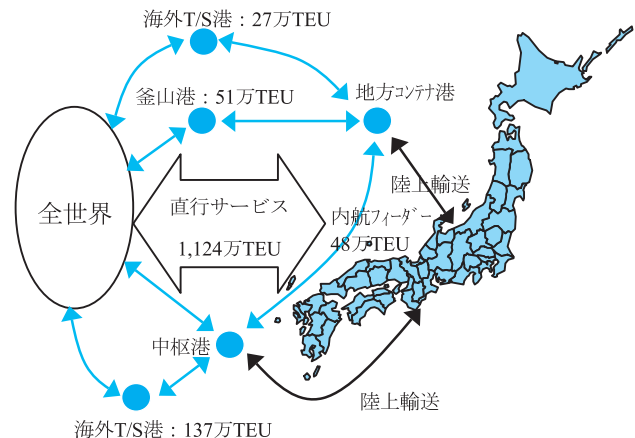
上乘せするなどコンテナ取扱量を急増させている。

このように中国の旺盛なコンテナ市場をターゲットとしたトランシップ需要の取り込みについては、2000年以降の伸びを見ると台湾および香港は苦戦を強いられているものの、釜山港はかなり善戦している。我が国においても、現状で釜山港経由トランシップを利用している日本発着のコンテナ需要の集約にとどまらず、中国の旺盛なコンテナ需要をターゲットとした集荷戦略を立案し提案していくことが今後極めて重要になってくる。

## 3—釜山港フィーダー輸送と中枢港フィーダー輸送

### 3.1 日本発着国際コンテナの流動実態

2003年に実施された「全国輸出入コンテナ貨物流動調査」と「新規物流に関する研究Vol. 2」を基に日本発着国際コンテナ(1,387万TEU: 2003年速報値)の流動状況を推計すると、海外との直行航路利用が1,124万TEU(81%), 近隣ハブ港でのトランシップ利用が215万TEU(16%), 国内中枢港でのトランシップ利用が48万TEU(3%)となる(図一1参照)。



■図一1 日本発着の国際コンテナ流動(直行vs.トランシップ)(2003年)

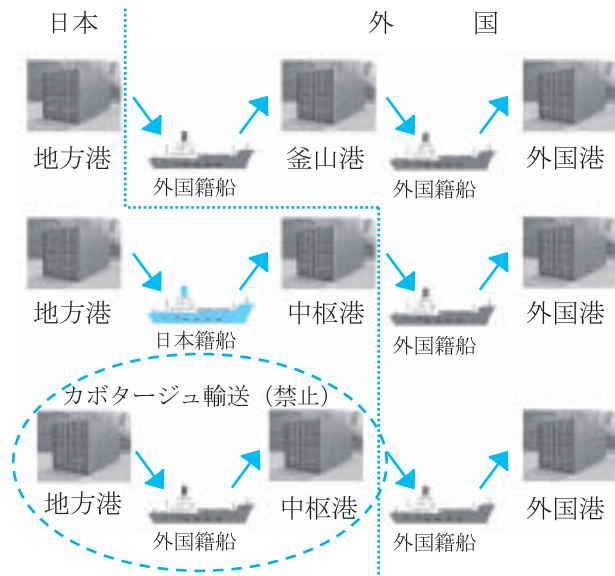
これは配送の時間指定の有無や貨物価値の高低などによって荷主が直近の地方コンテナ港利用(即ちトランシップ利用中心)か、中枢港利用(即ち直行航路利用中心)を使い分けているものと考えられる。

### 3.2 カボタージュ問題

釜山港をはじめとする海外トランシップ港経由でトランシップするには地方コンテナ港から釜山港まで外航フィーダー航路を利用するか、あるいは国内中枢港経由でトランシップするには内航フィーダー航路を利用することになる。前者の外航フィーダー輸送の場合は、運営船社の国籍や船籍の条件はないが、日韓航路の場合概ね95%は韓国船社の運営する外国籍船が就航している。これに比

べ後者の内航フィーダーは日本籍船であることが条件であり、かつ様々な制約もあるため相対的にコスト高になってしまうと言われている。

一方、外国籍船でも地方コンテナ港と中枢港を連続寄港する航路を運航することは出来るものの、同船で地方コンテナ港と中枢港との間を国内輸送(この部分が禁止されている)し、中枢港で国際コンテナ航路へトランシップすることは禁止されている(図一2参照)。



■図一2 外国籍船によるカボタージュ輸送のイメージ図

その結果、相対的に低コストで運航可能な外国籍船によるカボタージュ輸送(カボタージュ規制緩和)を「構造改革特区」において東京都、横浜市、福岡市等の複数の港湾管理者が提案した経緯がある。これには、地方コンテナ港から外国籍船により低コストで国内フィーダー輸送しトランシップ貨物を集約しようという中枢港の港湾管理者の思惑と外国籍船を運航する外船社のネットワーク戦略が一致していたという事情がある。しかしながら、世界中のほとんどの国々でカボタージュ輸送規制が維持されていること、また仮に緩和する場合でも最恵国待遇締結国を除き相手国と相互に規制緩和する相互主義の観点からこの提案は認められていない。

### 3.3 内航フィーダー輸送の高コスト要因

内航コンテナ船による海上輸送の高コスト要因については、1) 船舶サイズ、2) 船員、3) 燃料、4) その他に分類でき、その内容を整理すると表一6のとおりである。そして内航コンテナ輸送がコスト競争力をつけるためには、これらの要因を規定している様々な国内規制の緩和が必須条件となる<sup>12)</sup>。例えば、比較的需要規模の大きい航路では相対的に大量輸送による経済性の追求が可能であるが、現行の内航コンテナ船のサイズは、比較的距離

離の地方コンテナ港～中枢港間の輸送には適するが、中長距離の輸送については今後の量的拡大に伴い、船舶の大型化は絶対条件となろう。また、船員や燃料に関しては即座に対応できる手立てを探すのは現状では大変難しい。

■表一6 内航フィーダー輸送における高コストの要因

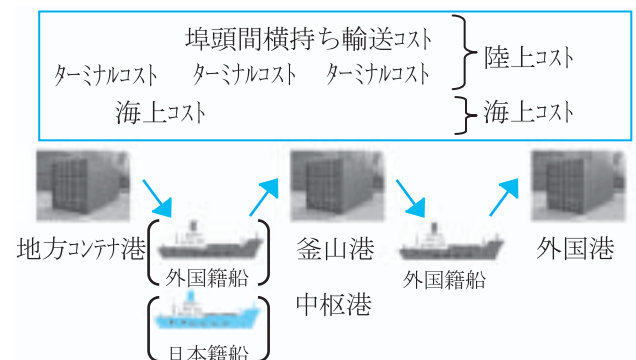
要因	外航フィーダー	内航フィーダー
船舶サイズ	日韓航路：342～704TEU	内航航路：72～80TEU (499GT)
船員	中型：13名/船、 韓国人+外国人 (フィリピン等)	小型：5～6名/船、 日本人に限定 →相対的に割高
燃料	釜山で給油	内国税(消費税、石油税、 原油関税)の掛かる国内 での給油→相対的に割高
その他	複数港寄港	2地点折返して一港寄港

出所：「新規物流に関する研究」(日本内航海運組合総連合会)<sup>2)</sup>より作成

また、中枢港において外航コンテナと内航コンテナを取扱うバースを分離していた従来のターミナル運営では、内航と外航とのトランシップ時にターミナル間の横持ち輸送が不可避であった。一方、海外トランシップ港ではトランシップに対応するために小型船と大型船の混在したバース利用が一般的であるため、このような費用は必要最小限であり、相対的にコスト競争力を持っている。ただし、この点に関してはスーパー中枢港湾育成プログラムを通じて国内各港においても改善が進みつつある。

### 3.4 フィーダー輸送コストの比較

文献<sup>2)</sup>では、フィーダー輸送コストの構成要素を1) 海上コスト、2) 陸上コストに分解し、陸上コストをさらに3) ターミナルコストと4) 埠頭間横持ち輸送コストに分解して分析している(図一3)。



■図一3 フィーダー輸送コストの構成要素

ここでは対象航路を、国内の北海道(釧路港、苫小牧港)、東北(宮古港、八戸港、仙台港、小名浜港)、瀬戸内(高松港、松山港、水島港、広島港、大分港)、北部九州(博多港、門司港)各地域と中枢港(京浜港、阪神港)さらに釜山港との航路とし、そのうえで釜山港フィーダー輸送

と中枢港フィーダー輸送のコスト比較を行っている。調査方法は、関係船社、ターミナル会社、トラック会社等からのヒアリング調査に基づき各地域ごとに実勢価格（価格は大口、小口など顧客の取扱量によって異なる）に近い平均値として表示している。

分析結果を見ると、瀬戸内海地域と阪神港との海上コスト部分で国内フィーダー輸送の方が釜山港フィーダー輸送より安くなっており健闘しているが、逆にその他の航路では20フィートコンテナで10～22千円は中枢港フィーダー輸送の方が割高となっている。さらに、コストの発生場所として陸上コスト部分について比較すると全ての航路で中枢港フィーダー輸送の方が22～29千円割高であり、トランシップに係る陸上作業部分でコストの違いが顕著であるが、これは前述のとおり改善しつつある。これは全航路平均でも中枢港フィーダー輸送の方が割高になっており、海上コスト部分で約11千円（30%）、陸上コスト部分で約25千円（70%）、合計約36千円割高である（表一七）。

■表一七 フィーダー輸送コストの海上コスト・陸上コスト内訳

	20フィートコンテナ（輸出）				（単位：千円）	
	海上コスト		陸上コスト		合計	
	国内	釜山	国内	釜山	国内	釜山
北海道	40.1	17.8	58.5	30.0	98.6	47.8
東北	39.0	21.9	54.0	25.5	93.0	47.4
瀬戸内海	18.4	25.1	44.6	22.3	63.0	47.4
北部九州	19.7	9.7	46.3	24.0	66.0	33.7
単純平均	29.3	18.6	50.9	25.5	80.2	44.1

出所：「新規物流に関する研究」（日本内航海運組合総連合会）<sup>2)</sup>

#### 4——コンテナ荷主の経路選択構造

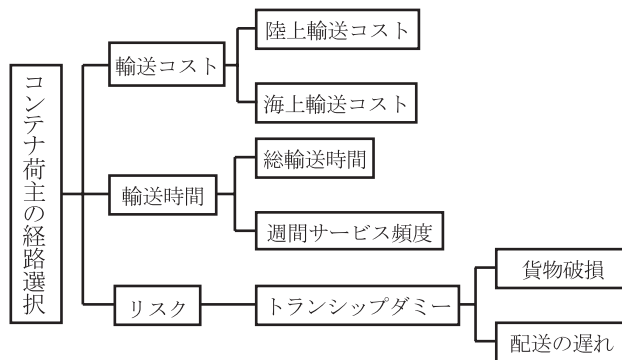
日本発着コンテナの荷主がトランシップを利用する場合、どのような経路選好意識に基づいて意思決定を下しているのだろうか。2003年に実施された全国輸出入コンテナ貨物流動調査データを用いれば、輸出入コンテナの荷主が地方コンテナ港から釜山港フィーダー経由でトランシップという経路を利用したか、中枢港まで陸上輸送し中枢港から目的地への直行航路を利用したかについて真のODを捉えることが出来る。そこで、これらの荷主が国内あるいは海外でのトランシップを利用する場合の経路選好意識を明らかにするため以下の分析を行った。

##### 4.1 コンテナ荷主の経路選択構造

荷主が港を選択する場合の選好意識を分析した既存研究<sup>13), 14)</sup>はいくつかあるが、海上輸送部分にトランシップを含む経路を設定した分析については既存研究が極めて少ない<sup>15)</sup>。そこで、日本発着国際海上コンテナについて、貿易相手地域と荷主の所在する都道府県とをODペア

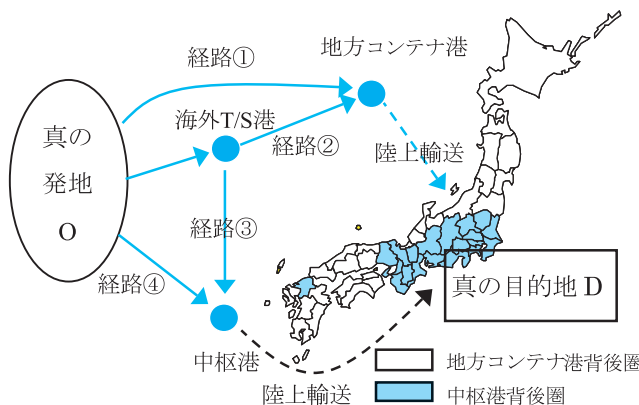
アとして地方コンテナ港（直行，トランシップ）、中枢港（直行，トランシップ）の利用実態からその経路選好意識を明らかにする。

コンテナ荷主は、貨物がある国へ（から）輸出（輸入）するときにOD間で利用可能な経路の中から、1) 輸送コスト、2) 輸送時間、3) リスクの三つの要因に関するサービス水準を比較検討し、図一四に示す経路選択構造に基づいて「最も望ましい経路を選択する」とものと仮定する。



■図一四 コンテナ荷主の経路選択構造

また、それぞれのODペアに対して荷主が現実的に利用可能な経路についてトランシップを含む経路を設定し、それぞれの経路に対して輸送コスト、輸送時間、リスクに関する具体的なサービス水準データを用意した。また、陸上輸送距離に応じて各都道府県を中枢港背後圏と地方コンテナ港背後圏に分けて分析することにより、特に地方荷主のコンテナ流動特性を明らかにすることとした（図一五）。分析の詳しい前提条件やデータの取扱いについては文献<sup>15)</sup>を参照されたい。



■図一五 真のODペアと利用可能な経路（輸入の場合）の例

##### 4.2 多項選択ロジットモデルの適用

荷主が経路 $r$ を選択する確率 $P_r$ は、経路 $r$ の効用の確定項 $V_r$ を式(2)のように仮定することにより、式(1)で表わすことができる。ここで取り込む説明変数は陸上輸送コスト( $LTC$ )、海上輸送コスト( $WTC$ )、サービス頻度( $FREQ$ )、トランシップ・ダミー( $TS$ )とする。

ここで、海外トランシップ港経由と中枢港経由のトランシップに関する競争関係については、荷主の経路選択に関して代替経路のサービス頻度(便/週)が極めて重要な選択要因であると考えられる。また、中枢港がコンテナ貨物の集荷によって今後どの程度のサービス頻度を実現すれば、海外トランシップ港と遜色ないレベルであると荷主に認知されるかという問題は港湾管理者やターミナルオペレータにとって最も重要なポイントである。そこで、サービス頻度の増加に伴いその限界効用は徐々に逓減すると仮定し、その逓減効果を明らかにするために  $FREQ$  の対数を取った  $L_n(FREQ)$  を導入して推定した。

$$P_r = \frac{\exp V_r}{\sum \exp V_r} \quad (1)$$

$$V_r = \beta_1 LTC_r + \beta_2 WTC_r + \beta_3 Ln(FREQ_r) + \beta_4 TS_r \quad (2)$$

ここに、

- $P_r$  : 経路  $r$  の選択確率
- $V_r$  : 経路  $r$  の効用関数の確定項
- $LTC_r$  : 経路  $r$  の陸上輸送コスト(万円/TEU)
- $WTC_r$  : 経路  $r$  の海上輸送コスト(万円/TEU)
- $FREQ_r$  : 経路  $r$  のサービス頻度(便/週)
- $TS_r$  : 経路  $r$  のトランシップ・ダミー(1, 0)
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  : 各変数のパラメータ

推定結果を見ると輸出モデル、輸入モデルともにパラメータの符号の論理性に問題はなく、全てのパラメータが99%水準で有意であった。

■表—8 コンテナ経路選択のロジットモデル推定結果

変数	中枢港背後圏		地方コンテナ港背後圏	
	輸出	輸入	輸出	輸入
$\beta_1$ LTC陸上輸送コスト	-0.3187*	-0.4392*	-0.1078*	-0.2348*
$\beta_2$ WTC海上輸送コスト	-0.06937*	-0.1288*	-0.02827*	-0.03206*
$\beta_3$ Ln(FREQ) サービス頻度	0.3118*	0.6246*	0.1765*	0.3740*
$\beta_4$ TSトランシップ・ダミー	-0.9249*	-1.1303*	-0.7015*	-0.7362*
サンプル数(観測数)	707	652	746	697
自由度調整尤度比 $p^2$	0.403	0.496	0.304	0.287

注：\*は99%水準で有意であることを示す。

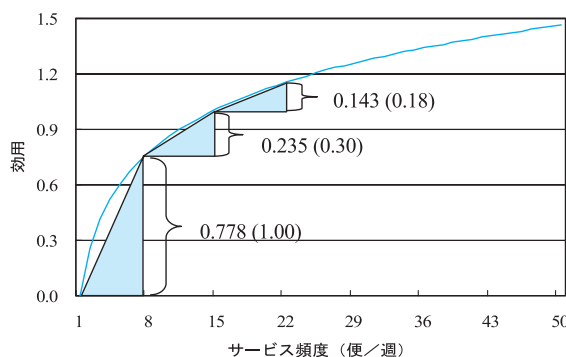
また、他の変数同様に線形という制約条件を仮定して対数を取らずにサービス頻度  $FREQ$  をそのまま導入したモデルとの比較による  $\chi^2$  検定の結果、99%水準で線形という制約条件が棄却された。すなわち、サービス頻度の限界効用には対数関数のような非線形性があり徐々に逓減することが明らかになった。

#### 4.3 サービス頻度の限界効用逓減傾向

そこで、限界効用の逓減傾向を具体的に見てみよう。

サービス頻度が多ければ多いほど荷主にとってその港を利用する経路の効用は高くなるが、ウィークリー・サービスを原則とする定期コンテナ航路では利用する寄港地への航路サービスが毎日利用可能(即ち7便/週)であれば、それ以上にサービス頻度が増加しても限界効用は急激に逓減すると解釈できる。その傾向を地方コンテナ港背後圏に対する輸入モデルで推定されたパラメータから図化したのが図—6である。具体的には、週1便に対して7便増加させることで式(2)で表される効用は0.778(100%)増加する。これに対してさらに週7便増加させると0.235(30%)、さらに週7便増加させると0.143(18%)だけ効用を増加させるものの、その限界効用は著しく逓減している。これを中枢港背後圏、地方コンテナ港背後圏、輸出、輸入別に整理したのが表—9であり、いずれのモデルでもほぼ同程度の逓減傾向を示している。

したがって、各地方コンテナ港とのフィーダー航路を競争力を持って成立させるには、トランシップで接続する中国航路、東南アジア航路などの近海航路、さらには北米基幹航路、欧州基幹航路のサービス頻度をそれぞれ最低限週7~8便(デイリーベース)以上確保したいところである。そうすれば、デイリーベース以上に各方面の航路サービスが充実している釜山港などに対しても十分遜色なく競争が可能であることを示唆している。



■図—6 地方コンテナ港背後圏(輸入)の場合のサービス頻度の限界効用逓減傾向

■表—9 サービス頻度増加効果の逓減傾向

サービス頻度増加分	中枢港背後圏		地方コンテナ港背後圏	
	輸出	輸入	輸出	輸入
週1便→8便	100%	100%	100%	100%
週8便→15便	30%	30%	30%	30%
週15便→22便	19%	18%	19%	18%

注：週1便を8便にした場合の効用増加分を100%として、それに加えて7便づつ増加させた場合の効用増加分を%で表示した。

#### 4.4 中枢港における航路サービス頻度の競争力

仮に国内フィーダー輸送コストを釜山港フィーダー輸送コストと同程度と仮定しても、国内中枢港の航路ネットワークの充実度がある一定水準に達していなければ基幹航路をはじめ航路ネットワークが充実している釜山港との競争は厳しいものとなる。そこで、国内中枢港にお

けるネットワークの充実度として中国、東南アジア、北米、欧州四方面の航路のサービス頻度を比較する(表—10)。

■表—10 中枢港の主要方面別航路サービス頻度

(単位：便/週)

	東京	横浜	名古屋	大阪	神戸	北九州	博多
コンテナ取扱量 (万TEU)	336	261	216	173	185	46	61
中国	34	35	38	34	39	22	17
東南アジア	22	24	19	24	25	6	9
北米	15	18	12	12	20	0	3
欧州	8	4	5	5	10	0	1
その他	14	23	23	11	11	17	15
合計	93	104	97	86	105	45	45

注：サービス頻度は年間入港コンテナ船数(各港湾管理者HP)より算出。  
年間入港コンテナ船数については、東京、横浜、大阪、北九州は2003年実績、  
名古屋、神戸、博多は2004年実績を利用。また、コンテナ取扱量は2004年分の速報値。

年間300万TEUを超える需要を有する東京、200万TEU台の横浜、名古屋、200万TEU弱の大阪、神戸の五大港においては、北米、欧州、東南アジア、中国ともに概ね週7便の水準を満たしているが、欧州航路については東京港の週8便と神戸港の週10便を除いて各港ともデイリーベースに届いていない。これは、日本が欧州航路の東端に位置するため、船社は巨大な需要を持つ中国とトランシップ需要を集約している釜山港をラストポートとして日本を抜港し始めていることがその一因と考えられる。

また、北九州港、博多港の取扱量はそれぞれ50万TEU前後であり、両港とも単独では北米航路、欧州航路で週7便という最低限の水準に届いていない。

これらを総括すると、スーパー中枢港湾育成プログラムの規模要件として一体的に運営されるターミナルの年間取扱量100～200万TEUというのは概ね妥当な需要規模であることが定量的にも明らかになったと考えられる。

## 5——日韓中ペンデュラム航路の出現と撤退

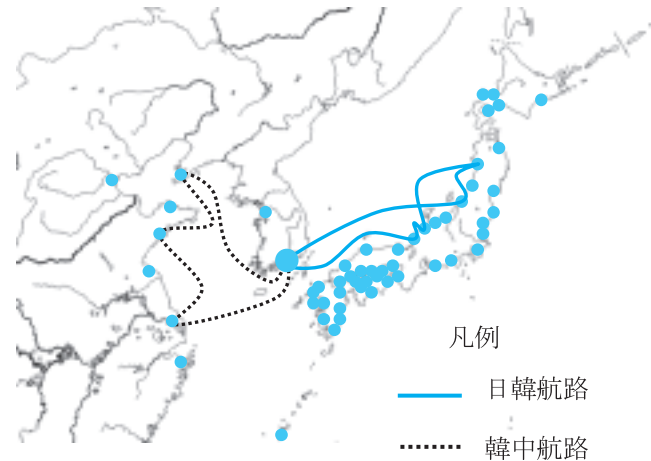
日本の地方コンテナ港では、まず日韓航路が開設し、ある程度の需要規模の見込める地域では続いて日中航路が開設していくのが航路展開の一般的な道筋となっている。そのような歴史的な経緯を振り返りながら、新しいフィーダー航路のアイデアになりうる日韓中ペンデュラム航路<sup>注4)</sup>について以下に紹介する。

### 5.1 地方コンテナ港における日韓航路と日中航路

2004年には国内の61港に国際コンテナ航路が就航していたが、このうち地方コンテナ港は50港である。需要の小さい21港では釜山航路だけが就航し、残りの29港では日韓航路に加えて中国航路等の複数航路が就航している。このように、需要規模の小さい地方コンテナ港をカバーする日韓航路は日本の港に3～4箇所寄港し釜山

港との間を一週間で回り、また韓中航路の場合も中国の港を3～4箇所寄港し一週間で釜山港に戻る。例えば、中国から日本へ貨物を輸入する場合には、韓中航路から釜山港でのトランシップにより日韓航路の船に積み替えて国内の港へ輸送されている(図—7)。

このため、トランシップに伴う積み卸し費用や荷傷み、輸送時間のロス等のリスクを出来る限り回避したい荷主は中国との日中直行航路を利用する傾向にある(図—8)。



■図—7 日韓フィーダー航路と韓中フィーダー航路の例



■図—8 日中フィーダー航路の例

### 5.2 日韓航路、日中航路の成立可能限界需要規模

しかしながら、十分な需要規模が見込めない港では日韓航路に加えて日中直行航路を開設しようとするとは既存需要を二つに分けることになり両航路とも共倒れになる危険性が高い。2002年の実績に基づく推定では、日韓航路が成立する一港当りの最低需要規模(週一便で年間52寄港に相当する需要)は年間約3,000TEU、日中航路では約4,500TEUである。これは、地方コンテナ港にとっては小さくない数字である。

### 5.3 日韓中ペンデュラム航路の出現と撤退

トランシップとは、余分な費用やリスクが伴うため、本

来なら荷主は避けたいものである。釜山航路に載っている貨物の約1/3は対中国貨物であることを考えれば、荷主は日中直行航路が成立するだけの需要がない港でもトランシップせずに直接最終港まで運べないものかと考える。それを実現してくれるのがこの日韓中経由型のペンデュラム航路である。日韓中のように中継点となる釜山港から日中両方向に広がるフィーダー航路の距離帯が概ね等しく、さらに日中間貨物のように第三国間貨物が一定量見込める場合には、日韓フィーダー航路と韓中フィーダー航路を統合して同じ船が日韓中を回る航路が有効である(図一9)。



■図一9 日韓中ペンデュラム航路の例

これは、配船を工夫するだけでほとんど余分な費用をかけることなく、トランシップに伴う積替費用、例えば約16,000円(8,000円×2回)とトランシップ・リスクを同時に軽減することができるため、船社にとっても荷主にとってもメリットが大きい。

2004年1月にはこのような日韓中ペンデュラム航路が就航していた地方コンテナ港は14港に過ぎなかった<sup>16)</sup>が、2004年10月には約2.5倍の33港に就航するほど急速にこのタイプの航路が普及した<sup>17)</sup>。これは「日韓航路の中国への延伸」または、振り子の意味を持つ「ペンデュラム航路化」と呼ばれるものである。この日韓中ペンデュラム航路の利点は、日韓航路と日中航路を同時に成立させるほどの需要規模が見込めない地域においても、この航路なら成立する可能性が高いことである。

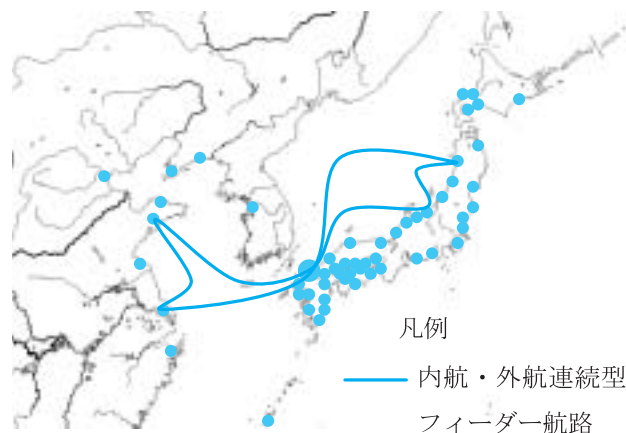
しかしながら、このような日韓中ペンデュラム航路はその後再び急速に撤退してしまい、2005年1月には14港に就航するのみとなってしまった<sup>注5)</sup>。これは、不要になったトランシップ費用の荷主への還元が十分でなかったことや一般的に保守的と言われる荷主が新しいサービスにシフトする前に船社が航路網を再編したことが原因と考えられる。

これは見方を変えれば、日本の中枢港にもまだチャンスが残っているということであり、同種のサービスを国内の

中枢港で展開することが可能な「内航・外航連続型フィーダー航路」を次章で提案したい。

## 6——内航・外航連続型フィーダー航路の提案

日韓中ペンデュラム航路を国内中枢港で展開するには、地方コンテナ港～中枢港間の内航フィーダー航路と中枢港～中国各港間の外航フィーダー航路を同一船で連続運航させる必要があり、これを内航・外航連続型フィーダー航路と呼び、図一10に一例を表示した。



■図一10 内航・外航連続型フィーダー航路の一例

このタイプの航路には様々な特徴があり、現状の内航フィーダー航路が抱えるいくつかの課題については解決の糸口を与えてくれる可能性がある。

### 6.1 内航・外航連続型フィーダー航路の特徴

#### 6.1.1 スルー貨物とトランシップ貨物

内航・外航連続型フィーダー航路の展開を日本～中国間で地方コンテナ港～中枢港～中国各港と想定すると、前述の日韓中ペンデュラム航路と同様に船は中枢港に寄港しても日本～中国間貨物をトランシップする必要はなく、スルー貨物としてそのまま運ぶことが出来る。これは日韓中ペンデュラム航路の利点をそのまま受け継ぐことが出来る点である。

#### 6.1.2 コンテナ船の船型

既存の内航フィーダー航路に就航しているコンテナ船は積載容量100TEU前後であり、地方コンテナ港と中枢港との二地点間を往復する航路形態が多い。それ以上の需要規模が見込まれれば、中枢港でのトランシップではなく貿易相手国との本船が直接寄港するようになり、内航フィーダー航路は駆逐される市場構造となっている。

一方、既存の日韓中ペンデュラム航路に就航しているコンテナ船の船型は積載容量300TEU～800TEUで、日韓



フィーダー航路に就航している船舶と同程度の積載容量である。小型の内航フィーダー船と、その3～8倍の積載容量を有する外航フィーダー船との連続運航を想定すると需給のミスマッチが生じる恐れがあるが、上述のスルー貨物（従来は外貨貨物として内航フィーダー航路では対象としていなかった貨物）をうまく取り込むことができれば、この内航・外航連続型フィーダー航路の特徴を活かせる可能性が高い。

## 6.2 内航・外航連続型フィーダー航路実現への課題

内航・外航連続型フィーダー航路の実現には様々な課題があるが、なかでも第3章3節で述べた「内航フィーダー輸送の高コスト要因」については内航・外航連続型フィーダー航路にとっても何らかの対応策が求められる。それらについて以下に整理し対応策を提案する。

### 6.2.1 運航コストの低減

#### (1) 船型大型化による運航コスト低減

船舶の大型化による運航コスト削減効果をシミュレーションした試算では積載容量80TEU(499GT)サイズから積載容量500TEU(7,900GT)サイズへと船舶の大型化を想定したところ、1TEU当り5.6%の輸送コスト削減効果しか得られなかったと報告されている<sup>5)</sup>。

この主たる要因は、1)日本人船員を想定する限り全体に占める人件費をさほど削減できなかったこと、2)大型船の建造費が高価であること、3)寄港パターンの違いによる消席率の低下、4)高速化(14ノット→18ノット)による燃料消費効率の低下、などが挙げられている。

#### (2) 効率的なバース利用による横持ち輸送コスト低減

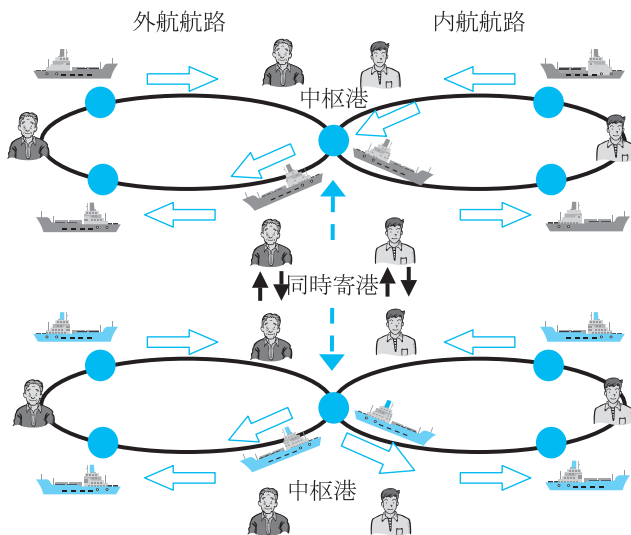
中枢港でのトランシップ時における埠頭間横持ち輸送コストがフィーダー輸送コストの中に占める割合が決して小さくならなかったが、この点についてはスーパー中枢港湾育成プログラムを通じて中枢港においても内航コンテナと外航コンテナを同一ターミナルで扱えるようにするなど改善が進みつつある。

### 6.2.2 船員コストの最小化

内航・外航連続型フィーダー航路の船員コストについては、内航部分については日本人船員であることが必須条件であるが、外航部分については外国人船員を効率的に活用する案として以下のような方法がある。

これには、都市鉄道における相互直通運転時の運転手や車掌が鉄道会社の範囲を超えて乗車することはなく、境界駅において相互に乗り換えていることが参考になる。具体的には内航部分では日本人船員が乗船し、外航部分

には外国人船員が乗船する。海上コンテナ航路は定曜日のウィークリー・サービスが原則であるので、仮に同一航路に2船団を投入していれば、同じ曜日に中枢港に寄港し船員もそこで乗り換えることで日本人船員を外航部分にまで乗船させる必要がなくなり、現状の制約の範囲内で船員コストの最小化を図ることが出来る(図—11)。



■図—11 内航・外航連続型フィーダー航路の船員配船の例

### 6.2.3 船社としての海上コンテナの調達

内航フィーダー航路で外貨コンテナのフィーダー輸送を行っている限り内航船社は自前のコンテナを調達し所有する必要はないが、自ら外貨コンテナを扱うことになれば自前で自社コンテナを調達しなければならない。これには相当規模で事業を展開しなければ資金回収が困難であり、内航船社としては参入に相当の覚悟が必要である。したがって外貨コンテナを中枢港で扱い内航フィーダー輸送による国内二次輸送を促進するためにはこの部分に何らかの政策的誘導が望まれる。

### 6.2.4 フィーダー航路ネットワークと最低需要規模

第4章で分析したように中枢港に内貨・外貨ともにフィーダー航路ネットワークを展開する場合には、競争力のあるサービス頻度は主要方面別にデイリー・サービス、すなわち週7便以上の頻度があることが望ましい。しかし、このサービス頻度は週8便を大きく超えて増加させてもその限界効用は著しく逡減してしまうので、各方面に満遍なくデイリー・サービス以上の高頻度でネットワークを拡げることが肝要である。これを達成できる需要規模としてはやはり年間100万TEU以上の需要規模が必要となる(表—10参照)。

### 6.2.5 中枢港でのトランシップ貨物への付加価値化

内航・外航連続型フィーダー航路においても中枢港に

