

内航コンテナ輸送の拡大に関する一考察

— 西日本における内航フィーダー輸送を中心として —

松尾俊彦

(大阪商業大学総合経営学部教授)

永岩健一郎

(広島商船高等専門学校教授)

目次

はじめに

1. 内航コンテナ輸送の現状
2. 先行研究の内容と本研究の位置づけ
3. 輸出コンテナの流動状況と港湾利用
4. 数理モデルを用いた内航コンテナ輸送の拡大策と課題

おわりに

はじめに

わが国では、1960年代から始まった港湾のコンテナ化への対応により、60を超える国際コンテナ港湾の誕生を見るに至った。そのため、一港におけるコンテナ取扱量は、諸外国のそれと比較すれば自ずと低い数値となっている。このことは、コンテナ船の大型化と寄港数の減少によるコンテナ荷役の集中化によって、輸送コストの削減を狙う船社の期待に反するものとなり、わが国への大型コンテナ船の寄港数は減少している。

このような中、コンテナの集中を目的として2004年に東京湾・伊勢湾・大阪湾の6港がスーパー中枢港湾に指定され、さらに2010年に京浜港と阪神港が国際コンテナ戦略港湾に指定された。しかし、実際にはコンテナの集中は期待するほどには進まず、2013年に国際コンテナ戦略港湾政策推進委員会が設置され、政策の見直しが行われた。2014年1月に同委員会は、「最終とりまとめ」を公表したが、ここでは「集貨」「創貨」「競争力強化」の3つのキーワードを用いて、今後の方向性を示した。

そこで、本研究は国際コンテナ戦略港湾への「集貨」に関連して、内航コンテナ輸送を研究対象とするが、まずどの程度のコンテナが、どのような経路で流動しているかを探り、国際コンテナ戦略港湾への「集貨」を図るための方策とその課題について考察を試みることを目的とする。特に、内航フィーダー輸送¹⁾を担う内航コンテナ船の「集貨」については、釜山港でトランシップ(以下、TSとする)されているコンテナを戦略港湾に奪還(シフト)することと地方港から戦略港湾に陸上輸送されているコンテナの海上へのシフト(モーダルシフト)について定量的に検討を加え、戦略港湾政策の「集貨」に対して、内航コンテナ輸送がどの程度寄与できるかを検討する。

1. 内航コンテナ輸送の現状

1. 1 内航コンテナ輸送量

わが国の内航コンテナは、内航コンテナ船やRORO船、そしてフェリーによって輸送されているが、その正確な輸送量を示すデータは見当たらない。そこで、国土交通省が公表しているデータから推計してみよう。

まず、港湾統計（国土交通省総合政策局）を見ると、2012年の移出量は約189万TEUで、移入量が約182万TEU、合計371万TEUであった（表1参照）。港湾の取扱量は、揚げ積みでダブルカウントになっているため、内航コンテナの輸送量は、移出入量の合計の半分となる約185万TEU程度と推測される。

一方、国土交通省港湾局が、各港湾管理者からのデータをもとに公表している「港湾別コンテナ取扱量」²⁾では、港湾の総取扱量から外貿コンテナの取扱量を差し引いたものを「国内コンテナ取扱量」としており、合計が約326万TEUとなっている。したがって、この取扱量からみると、内航コンテナの輸送量は約163万TEU程度と推測できる。

以上2つのデータからみると、内航コンテナ輸送量は年間約160～180万TEU程度と考えられる³⁾。

一方、日本内航海運組合総連合会によれば、内航フィーダー輸送量はおよそ年間約60万TEUとなっている⁴⁾。しかし、わが国の外貿コンテナ取扱量は、表1に示すように年間約1,752万TEUであるから、その輸送量を港湾取扱量の半分程度（約876万TEU）とすれば、外貿コンテナの輸送量は、内航フィーダー輸送量の約15倍にもなり、そのほとんどが陸上輸送されていることになる。

以上のように、海上におけるコンテナ輸送量を拡大するには、陸上輸送されている外貿フィーダーコンテナを海上にシフトすることを検討する必要がある。

表1 港湾のコンテナ取扱量（2012年）（単位：TEU）

	総計	輸出入	移出入	国際フィーダー	国内コンテナ
港湾統計	21,225,537	17,519,810	3,705,727	—	—
港湾別取扱量	21,232,497	17,520,523	—	449,326	3,262,652

出所)『港湾統計』および「港湾別コンテナ取扱量」より筆者作成。

注) ①『港湾統計』は国土交通省総合政策局情報政策課交通経済統計調査局が担当し、「港湾別コンテナ取扱量」は国土交通省港湾局計画課が担当している。

②港湾別取扱量の国際フィーダーおよび国内コンテナの取扱量は、熊本県・八代港のデータが含まれていない。

1. 2 内航フィーダー輸送の問題点

国際コンテナ戦略港湾政策の「集貨」については、釜山港等でTSされているコンテナの半分を戦略港湾に奪還することが目標の1つとなっているが、釜山港でTSされているわが国の輸出入コンテナは、韓ら（2014）によれば、2013年に日本→釜山港が約54万TEU、釜山港→日本が約79万で、合計133万TEUであった。この半分を奪還するとすれば、内航フィーダーは現状の2倍程度の量が輸送対象となるが、この釜山港TSコンテナの奪還については、どのような課題が考えられるだろうか。

日本内航海運組合総連合会（2011）では、輸送コストと船舶の大きさ、さらには港湾での荷役の問題等を指摘している。すなわち、輸送コストについては、韓国船と内航フィーダー船の海上運賃および港湾諸経費の比較を行い、瀬戸内から輸出されるコンテナの海上運賃はほぼ同じとしている。しかし、TS港における母船への積み込み費用に大きな差が見られ、韓国船の優位性が高いことを指摘している。ただし、北海道発のコンテナについては、海上運賃にも差が見られる。

次に、船舶の大きさについては、韓国船社が1,000TEU程度のコンテナ船で集荷しているのに対して、内航フィーダー船は100～140TEU程度の小型船であり、コンテナ1個あたりの輸送コストが高くなっている点を問題としている。また、韓国船社はボンド油が使用できることなど、有利な点が多いことを指摘している。

さらには、わが国の港湾で内貿バースと外貿バースが分かれている場合、内貿バースで下ろしたコンテナを外貿バースまで横持ちする費用が発生することも問題としている。

以上のように、釜山港TSコンテナを奪還するには、海上運賃や燃料費、さらには港湾での荷役費や横持ち費用など、広範囲にわたる検討が求められている。

2. 先行研究の内容と本研究の位置づけ

内航コンテナ輸送に関する先行研究としては、池田（1999）の成果がある。ここでは内航フィーダー輸送に注目し、航路毎の輸送量などを詳細に紹介しており、さらに内航フィーダー航路選択の要因として運賃と時間、便数などを指摘している。次いで、環境問題などを視野に入れてモーダルシフトの観点から分析を試みた田中ら（2003）の研究がある。ここではフェリー、RORO船、コンテナ船による北海道～関東間の輸送を対象とし、品目を軽工業品と農水産品の2品目に絞って、コンテナ船、RORO船、フェリー、トラック、そして鉄道の輸送機関選択問題を集計ロジットモデルで表現している。そして、フェリーの運賃を下げた場合の輸送機関分担率について感度分析を行っているが、フェリー運賃が下がった場合、コンテナ船のシェアは全く影響を受けないことを指摘している。

さらに、戦略港湾政策に関連しては、古市（2006）が釜山港TSコンテナを内航フィーダーに奪還できるかについて、数理モデルを用いて分析を行っている。この研究成果は、釜山港TSを戦略港湾に奪還することを検討する場合に極めて参考となるものであるが、残念ながら数理モデルにおける各係数の検定量（t値など）が示されておらず、港湾選択にどの要因が大きく影響するかを判断出来ない。さらに川崎（2012）では、釜山港を選択するか神戸港を選択するかについては、地方港湾との距離が関係することを示しているが、距離以外の要因については分析が不足している。

以上のように見ると、釜山港TSを戦略港湾に奪還することと同時に、陸上輸送されているコンテナを海上輸送にシフトすることを定量的に検討するという研究は、既存研究の中には見られず、新規性という点でも本研究の意義は大きいと考えられる。

3. 輸出コンテナの流動状況と港湾利用

わが国のコンテナ流動を調査したものとしては、国土交通省が5年ごとに行っている全

国輸出入コンテナ流動調査と全国貨物純流動調査（輸出コンテナのみ）がある。そこで、本研究では2013年の全国輸出入コンテナ貨物流動調査データを用いて分析を行った。

まず、全国のコンテナ流動について、戦略港湾や釜山港との関係などをみるため、輸出コンテナを対象として、各都道府県別にその輸出（発生）量、発地となる都道府県内の港（以下、自県港とする）利用割合、戦略港湾（京浜港および阪神港）利用割合、釜山港TS利用割合、そして仕向地割合（それぞれ北米向け、欧州向け、アジア向け、オセアニア向け、中東・アフリカ向け、南米向け）のデータを作成し、主成分分析を行った。

主成分分析の結果、固有値が1.0を超える主成分が4つ抽出された（表2参照）。第1主成分は仕向地向け（北米・欧州・アジア）成分で基幹航路に関係するものとなった。第2主成分も仕向地向け（中東アフリカ・南米）成分で、第3主成分は輸出货量と自県港利用関係の成分、第4主成分はプラスが戦略港湾利用で、マイナスが釜山港TSに関連する成分となった。

表2 主成分分析による因子負荷量と固有値

	抽出された主成分			
	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
輸出货量（トン）	0.0712	0.1928	0.9033	0.2032
自県港利用（％）	-0.0418	0.0142	0.9435	-0.0919
戦略港湾利用（％）	-0.0074	-0.0131	-0.1377	0.9275
釜山港TS利用（％）	-0.2317	0.0252	-0.3124	-0.8373
北米向け（％）	0.8512	-0.0398	-0.0967	0.1631
欧州向け（％）	0.8702	0.0484	0.0304	-0.0732
アジア向け（％）	-0.8063	-0.5729	-0.0254	-0.0456
オセアニア向け（％）	0.6562	0.1078	0.0853	0.1179
中東アフリカ向け（％）	0.0022	0.9184	0.0880	-0.0919
南米向け（％）	0.1951	0.8664	0.0954	0.0522
固有値	2.661	1.976	1.858	1.670

そこで、横軸を第1主成分、縦軸を第4主成分としてその因子得点を見ると、東京都、神奈川県、大阪府、兵庫県から輸出されるコンテナは、戦略港湾を利用する傾向にあると見ることができる（図1参照）。一方、秋田県や新潟県、富山県、石川県など日本海側の県から輸出されるコンテナは、釜山港を利用する傾向にあることが分かる。そして、静岡県などは戦略港湾を利用し、北米・欧州向けの基幹航路を利用していると見ることができるが、大阪府や神奈川県からのものは戦略港湾利用ではあるものの、その仕向地はアジア向けの傾向が強いという結果となった。

さらには、釜山港TSと戦略港湾利用が相対的に拮抗しているような地域は、広島県などを中心とする西日本が多いことが分かった。

そこで、西日本⁵⁾から輸出されるコンテナが、神戸港を經由して海外に輸出されるか、あるいは釜山港TSで輸出されるか、さらには自県港を含む他の港からの輸出についてその割合をみると、戦略港湾の利用が多いのは兵庫県（89.1%）、岡山県（61.0%）、京都府（57.7%）、徳島県（48.7%）などとなった（図2参照）。これは川崎（2012）の指摘する

本海側に位置する県からの神戸港へのコンテナ輸送は、地理的な面から陸上輸送が中心となるため、内航コンテナ船の拡大には寄与しないが、戦略港湾の「集貨」という面では、大きな影響を及ぼすものである。

4. 数理モデルを用いた内航コンテナ輸送の拡大策と課題

4.1 神戸港および釜山港TSに関する港湾選択モデル

内航コンテナの輸送量を拡大するには、まず国際戦略港湾政策で目標としている釜山港でTSされているコンテナを、わが国の戦略港湾に奪還することである。あるいは、陸上輸送されているフィーダーコンテナを海上にシフトすることである。

そこで、まず、わが国のコンテナ流動から釜山港と神戸港の港湾選択モデルを構築し、港湾選択要因について検討を試みる。

分析に利用したデータは、西日本からの輸出コンテナを対象とし、2013年の全国輸出入コンテナ貨物流動調査データからトン当たり価格、距離差（神戸港－釜山港）、輸送コスト差（神戸港－釜山港）、コンテナの発地、さらには北米・欧州・アジア・その他という仕向地をダミー変数で与え、8品目についてもダミー変数で与えた。なお、コストについては海上運賃と港湾での荷役等に係わる諸経費が関係してくるが、実態はなかなか掴めない。そこで、神戸港：釜山港＝1.8：1.0として、貨物発生地からのトンキロ数にこの係数を掛けて表現した⁶⁾。

モデルについては、釜山港TSのデータ数が2,915件、神戸港利用が12,058件とバランスが悪いので、ロジットモデルのような確率モデルではうまく表現できない。そのため、確定モデルの1つである正準判別モデルを利用した⁷⁾。

求められた正準判別モデルのグループ重心は、釜山港TSがマイナスで神戸港利用がプラスとなった（表3参照）。また、モデルの正判別率は釜山港、神戸港ともに71.9%となり、データ数の差が大きい割にはバランスが良く、また比較的高い数値となった（表4参照）。

表3 グループ重心の関数

利用港湾	関数
釜山港	-0.93029
神戸港	0.22489

表4 港湾選択モデルの正判別率

		計算によるもの		合計
		釜山港	神戸港	
実際のデータ	釜山港	2,095	820	2,915
	神戸港	3,394	8,664	12,058
	釜山港	71.9%	28.1%	100%
	神戸港	28.1%	71.9%	100%

さて、構築した神戸港利用と釜山港TS利用に関する正準判別モデルの係数を見ながら、港湾選択に係わる要因について考察を加えてみよう。

まず、トン当たりの価格が高いほど神戸港利用の傾向が強くなることが分かる（表5参照）。また、距離差（神戸港－釜山港）とコスト差（神戸港－釜山港）は係数の符号がマイナスのため、その値が大きくなるにつれて釜山港TSの利用が強くなることを示してい

る。すなわち、神戸港から遠い（釜山港に近い）場所からの輸出であれば釜山港TSを利用する傾向が強く、またコスト差（神戸港－釜山港）も同様で、輸送トン数が大きく、かつ神戸港から遠ければコスト差が大きくなるので、釜山港TSを利用する傾向が強くなる。

その他の変数については、標準化された係数を見ながら考察すると、まず港湾選択に一番大きな影響を与えるのが金属機械工業品で、神戸港利用の傾向を示している。また、アジア向けも神戸港利用の傾向が強いことを示しており、「戦略港湾＝基幹航路利用」とはなっていない。すなわち、アジア向けで金属機械工業品や化学工業品、軽工業品は神戸港を利用する傾向が強いことをモデルは示している。

また、モデル構築前は、コンテナの発地の位置が瀬戸内側か日本海側かという位置関係が港湾選択に大きな影響を与えると考えていたが、標準化された係数の大きさを見れば、さほど大きな数値とはなっていない。この点は、利用したデータが陸上輸送により神戸港に輸送されたものを含んでいる点が影響したと考えられる。なお、コスト差は、利用する港湾選択には影響が小さいことが標準化された係数の大きさに示されている。

表5 港湾（神戸港・釜山港）選択モデルの正準判別係数

	正準判別関数係数	標準化された係数
トン当たり価格	0.000165	0.263469
距離差（神戸－釜山）	-0.002103	-0.630041
コスト差（神戸－釜山）	-0.000454	-0.057383
発地の位置ダミー（瀬戸内＝1）	0.452479	0.195939
北米向けダミー	1.589533	0.488904
欧州向けダミー	1.769283	0.543405
アジア向けダミー	1.868046	0.873610
農水産品ダミー	0.893960	0.087394
鉱産品ダミー	1.872468	0.197226
金属機械工業品ダミー	2.101061	1.037113
化学工業品ダミー	2.114203	0.938655
軽工業品ダミー	2.370537	0.861416
雑工業品ダミー	1.977237	0.604948
定数	-5.109702	－

4. 2 神戸港利用に関する輸送経路選択モデル

前節では釜山港TSと神戸港利用の港湾選択モデルについて述べたが、本節では陸上輸送されているコンテナを海上にシフトすることを検討するために、輸送経路選択モデルを構築して考察を試みる。

まず、前節と同じコンテナ貨物流動調査データを用いて、西日本から発生する輸出コンテナが神戸港を利用しているものを抽出し、同じ場所（市町村単位）から陸上輸送されたデータをさらに抽出して分析データに加え、経路選択モデルを構築した。分析に利用したデータ数は、海上が556件、陸上が2,969件と、前節で検討した港湾選択モデルと同じようにバランスが悪いため、正準判別モデルを利用した⁸⁾。

モデル構築に与えた変数は、トン当たり価格、コスト差（陸上－海上）、仕向地別ダミー（北米、欧州、アジア、その他）、そして8品目をダミー変数で与えた。なお、コスト差で用いた海上輸送コストは、永岩（2013）を参考とした。すなわち、日本内航海運組合総連合会の調査データを利用して、距離に関するコンテナ1個あたりの運賃を計算する回帰式を利用した。なお、全国輸出入コンテナ貨物流動調査データは、トン数をフレートトン（以下、FTとする）で表しているため、赤倉ら（2009）および鈴木ら（2010）の換算値を参考にして、FTをコンテナ個数に換算し、コスト計算を行った。また、陸上輸送については寺西（2007）を参考にして、距離に関する費用を用いて輸送コストとした。

まず、モデルによるグループ重心は、陸上がマイナスで海上がプラスとなった（表6参照）。また、正判別率は陸上輸送が73.4%、海上輸送が60.1%と、前節の港湾選択モデルのようにはバランスと数値は決して良くないが、まずまずの結果となった（表7参照）。

表6 グループ重心の関数

輸送経路	関数
陸上	-0.133315
海上	0.711890

表7 輸送経路選択モデルの正判別率

		計算によるもの		合計
		陸上輸送	海上輸送	
実際のデータ	陸上輸送	2,178	791	2,969
	海上輸送	222	334	556
	陸上輸送	73.4%	26.6%	100%
	海上輸送	39.9%	60.1%	100%

そこで、モデルの正準判別関数係数をみると、まずトン当たり価格については、係数の符号がマイナスのため、トン当たり価格が高いと陸上輸送が選択される傾向となることが分かった（表8参照）。また、陸上と海上の輸送コスト差（陸上－海上）は、その符号がプラスとなったため、差が大きくなると海上を示す結果となった。すなわち、海上のコストを下げれば、陸上から海上に貨物がシフトしてくることを示している。さらには、仕向地としては北米向けが変数で残り、その符号がマイナスであることから、北米向けは陸上輸送で神戸港に運ばれる傾向にあることを示している。そして、8品目については化学工業品および軽工業品が変数として残り、符号はともにプラスで、海上輸送が選択される傾向にあることが分かった。

表8 経路選択モデルの正準判別関数係数

	正準判別関数係数	標準化された係数
トン当たり価格	-0.000135	-0.199700
コスト差（陸－海）	0.000761	0.845085
北米向けダミー	-0.377477	-0.116245
化学工業品ダミー	1.011627	0.480093
軽工業品ダミー	0.354713	0.130708
定数	-0.402210	-

なお、標準化された係数をみると、コスト差の絶対値が一番大きいため、経路選択にはコストが一番大きな影響を与えていることが示された。次いで、化学工業品という順番になった。

4. 3 感度分析を通じた内航コンテナ輸送量の拡大問題

港湾選択モデルの構築におけるコストの扱いは、神戸港TSの場合はトンキロに1.8を乗じ、釜山港TSには1.0を乗じた。そこで、この港湾選択モデルを用いて、神戸港のコストをトンキロあたり釜山港と同じ（1.0）とした場合と釜山港の8割、6割とした場合について、輸送トン数の変化を計算したところ、釜山港TSと同じ場合は11.5%増加し、釜山港TSの8割では14.5%、6割だと15.6%増加した（表9参照）。したがって、神戸港利用のコストが釜山港並となれば、コンテナが1割程度増加することになるが、この数値であれば、コスト削減の効果が大きいとは言い難い。

表9 港湾選択モデルの感度分析

神戸港	輸送コストの変化		
	釜山港TSと同じ	釜山港TSの8割	釜山港TSの6割
増加トン数 (%)	38,928FT (+11.5%)	49,076FT (+14.5%)	53,531FT (+15.6%)

同じく経路選択モデルについても感度分析を行ったが、海上のコストを6割に減らしても500FT程度の量しか変化がなかった。すなわち、コストを変化させることで、陸上輸送から海上輸送にコンテナをシフトさせることは難しいことを表している。

以上のように見ると、輸送コストを削減することによって、コンテナの流動経路を釜山港TSから戦略港湾に、あるいは陸路から海路にシフトすることは容易ではなく、その効果は薄いと考えられる。この点は、古市（2006）も指摘しており、「仮に国内フィーダー輸送コストを釜山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。」とし、航路や便数などのサービスが重要としている。

おわりに

現状での内航コンテナ輸送は陸上輸送に比較して、極めて少ない数字であり、また戦略港湾の「集貨」問題から見ても拡大策が求められるが、本研究では海上輸送のコストを下げても、コンテナの「集貨」「拡大」にはあまり効果が見られないことが分かった。

今後は航路や便数の検討が必要であり、さらには免税コンテナを利用した内貨コンテナの利用なども内航コンテナ輸送の拡大に関連して検討する必要がある。

なお、昨今トラックドライバー不足が顕在化してきており、陸上輸送の海上へのモデルシフトは期待されるところが大きいですが、フィーダーコンテナについては、コスト以外の要因について更なる検討を行う必要があり、この点が今後の研究課題として残った。

【注】

- 1) 国土交通省によれば、戦略港湾と地方港を結ぶフィーダー輸送は「国際フィーダー」輸送と表すようになったが、本稿では従前のように「内航フィーダー」輸送とする。
- 2) 国土交通省港湾局『数字でみる港湾2013』pp.9~10を参照。なお、この統計では熊本県八代港の国際フィーダーコンテナ取扱量が不明となっている。
- 3) ただし、沖縄県那覇港の国内コンテナ取扱量は約38.5万TEUと多く、また新潟県両津港でも約6.5万TEUと離島の取扱量が比較的多くなっている。
- 4) 日本内航海運総連合会（2011）を参照。なお、国土交通省港湾局のデータでは、戦略港湾と地方港を結ぶ国際フィーダー輸送量の合計は約45万TEUと計上されている。
- 5) 富山県、石川県、福井県、滋賀県、京都府、奈良県、和歌山県以西とする。ただし、沖縄県は除いた。
- 6) 神戸港の利用コストを釜山港の1.0~2.0倍まで変化をさせて、そのモデルの正判別率を比較した結果、1.8倍が一番高い正判別率を示した。
- 7) モデル構築には $f_{in}=3.84$ 、 $f_{out}=2.71$ によるステップワイズ法を用いた。
- 8) ここでも7)と同様の処理を行った。

【参考文献】

- 池田敏郎（1999）「内航コンテナフィーダー輸送の現状と課題」『海事産業研究所報』No.396.
- 田中淳・柴崎隆一・渡部富博（2003）「内貿ユニットロード貨物の輸送機関分担に関する分析」『国土技術政策総合研究所資料』No.60、pp.1-19.
- 古市正彦（2006）「スーパー中樞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」『運輸政策研究』Vol.8. No.4、pp.2-11.
- 寺西達郎（2007）「津波による港湾立地地域被災における国内貨物流動への影響に関する研究」『武蔵工業大学修士論文』.
- 赤倉康寛・鈴木武・松尾智征（2009）「我が国貨物の国際・国内海上輸送によるCO2排出量の推計」国土技術政策総合研究所資料No.497.
- 鈴木恒平・渡部富博・井山繁・赤倉康寛（2010）「内貿ユニットロード貨物の純流動ODの算定に関する分析」国土技術政策総合研究所資料No.618.
- 日本内航海運組合総連合会（2011）『国内コンテナ・フィーダーに関する研究』.
- 川崎智也（2012）「西日本発北米航路における母船積み出港の選択について」『日刊CARGO』10月号.
- 日本内航海運組合総連合会（2012）『外航コンテナの国内フィーダー輸送実績報告（平成23年度実績）』.
- 永岩健一郎（2013）「海外トランシップコンテナの国内集貨に関する一考察」『内航海運研究』Vol.2、pp.25-32.
- 韓成一、金栗聖、韓哲煥（2014）『釜山港T/S 日本発着貨物の現状分析とモデル化』国際東アジア研究センター.