

国内一般貨物輸送の海運分担率推計に関する研究

高橋 宏直¹・松尾 智征²・山本 幸司³

¹正会員 工博 国土交通省国土技術政策総合研究所港湾研究部港湾計画研究室長(〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1)

²三井共同建設コンサルタント株式会社港湾・空港部港湾計画室(〒169-0075 新宿区高田馬場 1-4-15)

³正会員 工博 名古屋工業大学社会開発工学科教授(〒466-8655 名古屋市昭和区御器所町)

本研究は、モーダルシフトの主要な担い手であるとともに多様な輸送形態を有する海運に着目して、輸送距離帯別での機関分担率を推計することを目的としたものである。具体的には、海運の輸送形態を在来船、RoRo 船、コンテナ船、フェリーに区分し、一般貨物のみを対象として輸送距離帯別の輸送トン数、輸送トンキロを推計した。次に、自動車、鉄道についても同様の推計を行い、全体の中での海運分担率を推計した。この結果、近年のモーダルシフトにおける海運の特性が明らかになった。

Key Words : domestic cargo, general cargo, share of marine transporting mode, share by ship

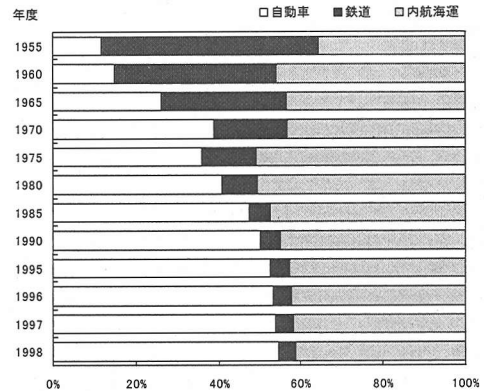
1. 序論

利用者の要望に応じた効率的な輸送体系を確立し、良好な交通環境を創造するために、自動車、海運、鉄道、航空等複数の輸送機関の連携を前提とした総合的な交通施策の推進が求められている。特に国内貨物輸送においては、道路交通渋滞、労働力問題、環境問題等の制約要因が顕在する中で、トラック輸送から海運、鉄道への転換、いわゆる「モーダルシフト」が推進されている。

このモーダルシフトの検討では旧運輸省運輸政策局情報管理部編「陸運統計要覧」¹⁾(以下「陸運統計要覧」)に示される国内貨物輸送における輸送トンキロベースでの輸送機関分担率(図-1)が通常用いられている。この結果では自動車分担率は1955年度以降増加し、1990年度以降は50%を超えている。逆に、1955年度では50%を超えていた鉄道分担率は減少し続け、近年では5%にも達しない状況になっている。また、海運分担率は1975年度に50%を超えたもののそれ以降は減少し、近年は40数%程度となっている。

ただし、この指標に対しては次の3つの課題が挙げられる。第1は全輸送距離帯を対象としていることである。

図-2に1998年度国内貨物輸送トン数の機関別の比率を示す。ここで自動車に関してのみ輸送距離100kmで2分割表示しているが、100km未満の自動車輸送トン数が全体の81.5%を占めている。このように、特定機関の特定距離帯が大半を占めていることから、詳細な分析には輸送距離帯の細分化が必要である。第2はモーダルシフトにおける重要な輸送手段となるフェリーの評価がなされていないことである。これは「陸運統計要覧」では、フェ



注) 軽自動車を除く。
資料) 運輸省「陸運統計要覧」(平成11年版)による。

図-1 国内貨物輸送における輸送機関分担率の推移(トンキロベース)

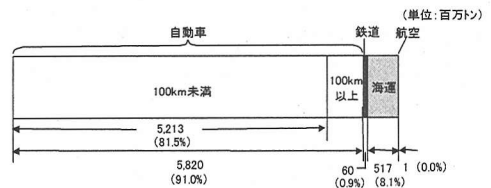


図-2 国内貨物輸送における輸送機関分担率(1998年度、輸送トン数ベース)

リーは内航海運では無く自動車に含まれているからである。第3はモーダルシフトの検討においては、海運、鉄道への転換可能性の高い品目を対象すべきであるにもかかわらず、全品目を対象としていることである。

これらの課題に対して平成13年7月に閣議決定された「新総合物流施策大綱」では、モーダルシフト化率（長距離雑貨物輸送における鉄道・内航海運分担率）を、2010年までに現在の43%から50%を超える水準に向上させることが目標として設定されている。この指標では、フェリーが海運として算定されているとともに、500km以上の輸送距離帯、対象品目として雑貨が対象とされ、またトン数ベースでの算定が行われている。

しかしながら、この指標においても500km以上の値しか示されておらず、それ以外の距離帯の値が示されていないために詳細な検討には不十分である。さらに、鉄道、海運のそれぞれの比率が示されていない。特に、海運においては内航海運とフェリーとの区分が重要であるとともに、内航海運の中でもフェリーとの輸送形態が類似しているRoRo船¹⁾の区分、さらにはコンテナ船の区分も重要となるが、これらの区分も当然に示されていない。さらに、雑貨が対象品目とはされているものの具体的な品目名は示されていない。

したがって、本研究ではモーダルシフトの主要な担い手の一つであるとともに多様な輸送形態を有する海運に着目した詳細な分析を実施する。具体的には、海運の輸送形態として、在来船、RoRo船、コンテナ船、フェリーを対象とし、各輸送距離帯の輸送トン数、輸送トンキロを推計する。さらに自動車、鉄道についても輸送トン数、輸送トンキロを推計し、全体の中での海運分担率を推計する。ここで、本研究では既存の整理を踏まえて在来船、RoRo船、コンテナ船、フェリーの全てを含む場合には海運、フェリーのみを含まない場合を内航海運と表現する。なお、図-2においても明らかのように、航空については輸送トン数ベースで全体の0.02%、さらに輸送トンキロベースでも全体の0.18%¹⁾と、量的にわずかであることから分析の対象外とする。また、分析期間については、フェリー、RoRo船、コンテナ船に関するデータが入手できる1994年度から1998年度を対象とし、トン数はメトリックトン表示とする。

2. 機関別距離帯別の一般貨物輸送トン数、輸送トンキロの推計

本章では、内航海運、フェリー、自動車、鉄道ごとに一般貨物の輸送距離帯別の輸送トン数、輸送トンキロの推計を行う。輸送距離帯としては100km未満、100km以上300km未満、300km以上500km未満、500km以上の4区分とする。なお、各機関ごとの実際の推計はさらに細分化された輸送距離帯で行うとともに、各種統計により、例えば101km以上300km以下のように100km以上300km未満と輸送距離帯の境界設定が微妙に異なる場合でも同値として処理する。また、全品目を対象とするのではなく

表-1 一般貨物およびばら積貨物の分類

一般貨物	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

モーダルシフトに適する品目のみとし、先に示した「新総合物流施策大綱」での「モーダルシフト化率」において示された「雑貨」の概念を前提とする。一般に、貨物を船舶等に積み込む場合、定まった形状の貨物を機械等により積み付ける方法とバラのまま船倉等に流し込むように積み込む方法がある。前者の方法で船積みされる貨物は雑貨あるいは一般貨物、後者の方法で船積みされる貨物はばら積貨物と呼ばれている²⁾。本研究では雑貨ではなく一般貨物の表現を用いる。例えば、タンカーで輸送される貨物は全てばら積貨物と考えられる。一方、穀物等は大量に輸送される場合はばら積貨物であるが、袋詰めで輸送される場合には一般貨物となる。一般貨物とばら積貨物を品目別に区分した事例はほとんどないものの、旧運輸省港湾局編港湾計画資料集³⁾では、輸出、輸入、内貿ごとに17品目を一般貨物とばら積貨物に分類している。具体的には、輸入の米穀類はばら積貨物であるものの、内貿の米穀類は一般貨物として分類している。この区分および近年における荷姿の変化等を踏まえ、旧運輸省運輸政策局情報管理部貨物・旅客地域流動調査・解析資料編⁴⁾において各輸送機関の品目分類の内容を整合させている32品目を対象とし、本研究における一般貨物とばら積貨物の区分の基本的な考え方を表-1に示す。なお、各輸送機関での具体的な品目設定は、それぞれの輸送機関別推計の際に明示する。因みに、自動車の輸送量(トンキロベース)での一般貨物の比率は約70%(1998年度)となっている。

(1) 内航海運（在来船、RoRo船、コンテナ船）

a) 推計の考え方

内航海運に関しては、旧運輸省運輸政策局情報管理部編「内航船舶輸送統計年報」⁵⁾（以下「内航船舶輸送統計年報」）を用いて、図-3に示すフローにより推計する。なお、この統計データは指定統計103号の「内航船舶輸送統計調査」をもとに集計されたものである。今回の推計では、この年報の主要品目別の輸送距離帯別輸送トン数を用いる。また、表-1の貨物分類との整合を考慮し、ここでは以下の8品目を一般貨物とする。

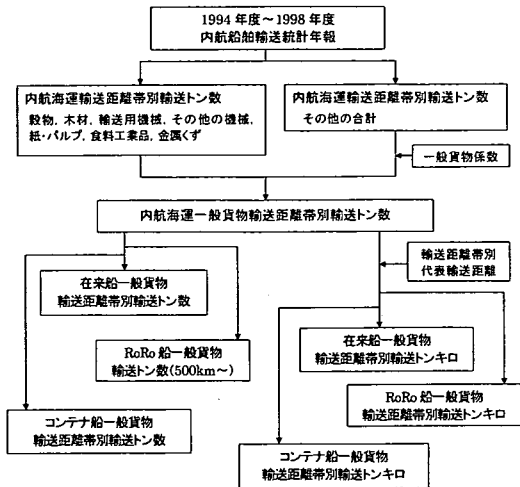


図-3 内航海運（在来船，RoRo 船，コンテナ船）の推計フロー

・穀物、木材、輸送用機械、その他の機械、紙・パルプ、食料工業品、金属くず、「その他の合計」

この「内航船舶輸送統計年報」では 27 品目に大分類されており、このうち 8 品目はさらに 17 品目に小分類されている。輸送距離帯別輸送トン数のデータでは輸送量に応じて大・小の品目分類項目が混在してまとめられているため、「その他の合計」には結果的に輸送量の少ない 19 の大・小分類品目が含まれているが、表-1 の貨物分類より、そのうち以下の 10 品目は一般貨物に分類される。

・野菜・果物、畜産品、水産品、その他の農産品、金属製品、繊維工業品、日用品、その他の製造工業品、その他の特殊品、分類不能

しかしながら「その他の合計」に個別品目別の輸送トン数は示されていないため、全輸送距離帯では表示されている全品目別輸送トン数での 19 品目に対する 10 品目の輸送トン数比率（一般貨物係数）を求めて、これを「その他の合計」に乗じることで「その他の合計」の中での一般貨物の輸送トン数を推計する。これにより各輸送距離帯の一般貨物の全輸送トン数を推計する。次に各輸送距離帯の中間値を距離帯別代表輸送距離として輸送トン数に乗じることで輸送トンキロを推計する。ただし、最大の輸送距離帯となる 2,000km 以上の距離帯別代表輸送距離は、全体合計値として示されている輸送トンキロに整合するように設定する。

b) RoRo 船輸送量の推計

このような方法による推計結果には在来船、RoRo 船、コンテナ船の全てが含まれているため、まず、RoRo 船を区分する。「内航船舶輸送統計年報」では、RoRo 船による品目別の輸送トン数、輸送トンキロの全体値は示されているものの、輸送距離帯ごとの値は示されていない。しかしながら、1999 年度では RoRo 船 26 航路のうち本土と離島とを結ぶ 4 航路を除く 22 航路は全て 700km 以上の

航海距離となっている。このため本土と離島とを結ぶ 4 航路に関しては船舶規模から輸送トン数も僅かであると考えられ、また航海距離も短いことから輸送トンキロも小さいと考えられる。このため、「内航船舶輸送統計年報」で示されている RoRo 船の輸送トン数、輸送トンキロは 500km 以上の輸送距離帯に分類する。したがって、一般貨物を内航海運での分類と同じ 17 品目（下記のとおり）とすることで、RoRo 船による一般貨物の輸送距離帯別（500km 以上）の輸送トン数、輸送トンキロが推計できる。

・穀物、野菜・果物、畜産品、水産品、その他の農産品、木材、金属製品、輸送用機械、その他の機械、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、その他の特殊品、分類不能

c) コンテナ船輸送量の推計

次に、コンテナ船を区分する。なお、本研究では統計上の区分からコンテナ専用船^{注2)}を対象とする。コンテナ船に関しても RoRo 船と同じく「内航船舶輸送統計年報」では、品目別の輸送トン数、輸送トンキロの全体値は示されているものの輸送距離帯ごとの値は示されていない。また RoRo 船とは異なり、1997 年度のコンテナ船 10 航路の航海距離は 93km～1,658km と幅広く分布している。しかしながら、各航路に就航しているコンテナ船の船腹量が TEU^{注3)} 単位で把握できるため、まず RoRo 船と同じ品目区分によりコンテナ船で輸送された一般貨物量を推計し、その結果を船腹量の比率で各航路に按分して輸送トン数を求める。さらに、この値に航海距離を乗じることで輸送トンキロを求める。このような方法により、コンテナ船による一般貨物の輸送距離帯別の輸送トン数、輸送トンキロが推計できる。なお、この推計方法ではコンテナ船の輸送距離帯別の比率は毎年度一定となる。

d) 在来船輸送量の推計

最後に在来船については、先の内航海運の推計結果から、この RoRo 船およびコンテナ船の推計結果を差し引いた値を在来船の推計結果とする。

e) 推計結果と考察

図-4、図-5 に在来船の輸送距離帯別の輸送トン数、輸送トンキロ、図-6、図-7 には RoRo 船の距離帯別（500km 以上のみ）の輸送トン数、輸送トンキロ、図-8、図-9 にコンテナ船の輸送距離帯別の輸送トン数、輸送トンキロの推計結果を示す。この結果、在来船に関しては輸送トン数、トンキロとも減少傾向にあるものの、輸送距離帯別の比率の変動は少ないことが明らかになる。また、1995 年から 1996 年において RoRo 船の増加、コンテナ船の減少が顕著になっている。ただし、輸送トン数においてコンテナ船での減少量に対する RoRo 船の増加量は 2.4 倍となっている。この変動に関しては、毎年度の航路実態等についての詳細な分析が必要である。

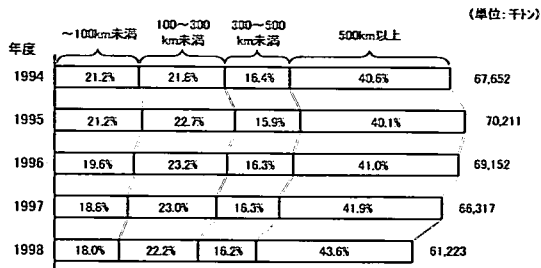


図-4 在来船における輸送距離帯別一般貨物輸送トン数

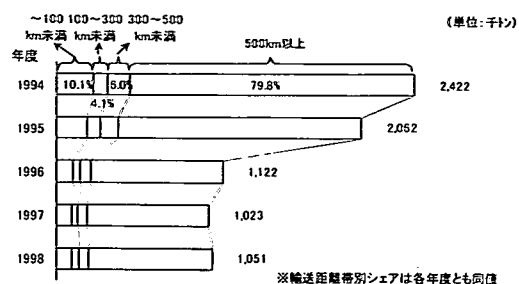


図-8 コンテナ船における輸送距離帯別一般貨物輸送トン数

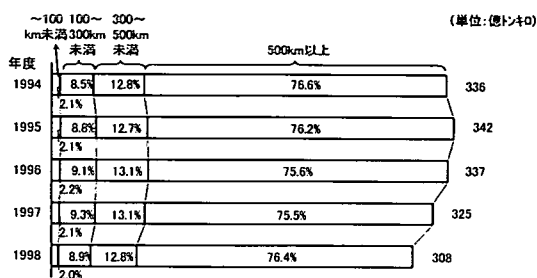


図-5 在来船における輸送距離帯別一般貨物輸送トンキロ

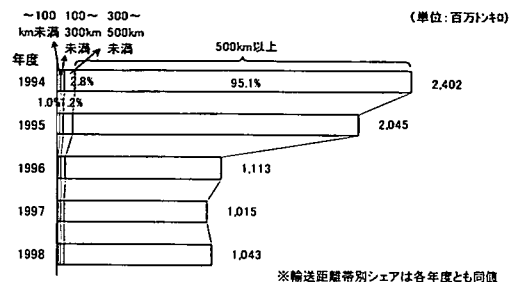


図-9 コンテナ船における輸送距離帯別一般貨物輸送トンキロ

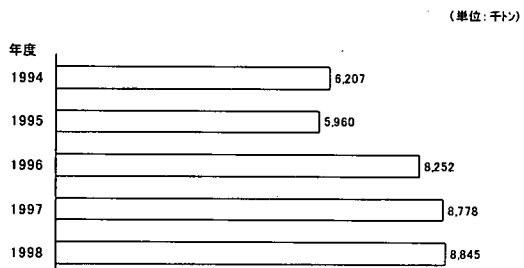


図-6 RoRo 船における一般貨物輸送トン数 (輸送距離帯: 500km 以上)

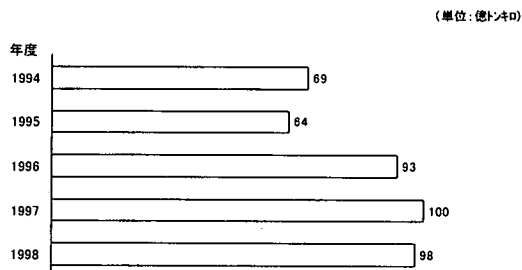


図-7 RoRo 船における一般貨物輸送トンキロ (輸送距離帯: 500 km 以上)

(2) フェリー

a) 推計の考え方

フェリーの輸送トン数は、旧運輸省運輸政策局情報管理部編「港湾統計年報」⁶⁾(以下「港湾統計年報」)

から海上出入貨物量として把握することができる。しかしながら、ここではフェリーにより航送されるバス、トラック、乗用車等の車種そのものを貨物としてとらえ、それぞれの車種ごとにフレート換算した結果となっている。このため同一車種であれば貨物の積載に関係なく同一のフレートトンとなり、港湾取扱量の観点からは有効であるものの、貨物輸送の機関分担率の観点からは適さないデータとなっている。また、「内航船舶輸送統計年報」においても、フェリー輸送が法令上内航海運業に該当しないため、その輸送量は調査対象外となっている。

このため、本研究では「港湾統計年報」、「内航船舶輸送統計年報」を利用せず、図-10 に示すフローに従い、フェリーを利用した普通トラックの航送台数に1台あたりの平均積載重量トン数および一般貨物の比率を乗じることで推計する。

b) 対象航路の設定

フェリーは RoRo 船等とは異なり近距離から長距離の航路まで多く存在するため、厳密な推計としては全ての航路を対象とすべきである。しかしながら、トラック輸送から海運等へのモーダルシフトの観点からは近距離航路全てを対象とすることの重要性は低く、また本研究で必要となる航送台数データが近距離の航路については十分に得られていない。したがって、本研究では航海距離が 100km 以上 300km のいわゆる中距離フェリーおよび 300km 以上のいわゆる長距離フェリーを対象とする。具体的な航路は、中距離観光フェリー24 航路、長距離観光フェリー24 航路、中・長距離貨物フェリー7 航路である。

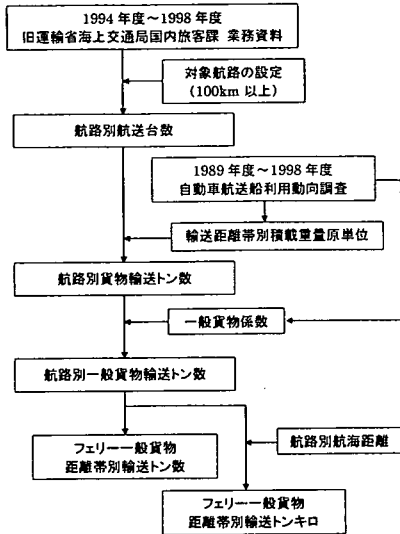


図-10 フェリーの推計フロー

なお、ここでは平成6年度から10年度における航路を対象としているために現時点では廃止もしくは休止の航路もある。また、現在の法体系では貨物フェリーはなくなっているが、本研究ではこれらを総称してフェリーと表示する。

c) 航送台数の推計

旧運輸省海上交通局国内旅客課の業務資料に基づき、フェリーによる普通トラック航送台数を輸送距離帯別に整理した結果を図-11に示す。100km以上300km未満では、近年の航路廃止・休止等の影響等から減少傾向が明らかである。一方、300km以上500km未満では横這い傾向にあり、さらに500km以上では微増傾向を示している。

d) 積載重量原単位の設定

旧運輸省海上交通局国内旅客課の業務資料である「自動車航送船利用動向調査」（以下「自動車航送船利用動向調査」）に基づき、普通トラック1台あたりの積載重量トン数（以下積載重量原単位）について推計する。ここでは、毎年10月の特定の1日において乗船・下船港別に積載車・空車の航送台数、輸送トン数等が調査されており、積載車および空車をも含めた全航送台数に対する積載重量原単位が求められる。図-12に1989年度から1998年度までの輸送距離帯別積載重量原単位の推移を示す。なお、ここでは200km以上300km未満の輸送距離帯を追加している。この結果、輸送距離が長いほど積載重量原単位が大きいという傾向が明らかになる。しかしながら、短期変動は見られるものの長期的な特性は見られないため、10年間の平均値を各輸送距離帯別の積載重量原単位とし、その結果を表-2に示す。

e) 一般貨物係数の設定

一般貨物係数も「自動車航送船利用動向調査」により推計する。この調査から品目別の輸送トン数を把握でき

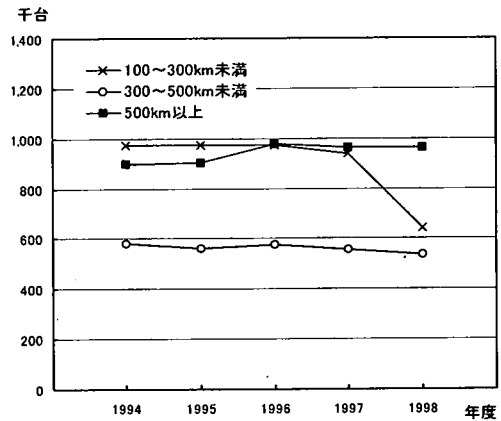


図-11 フェリーにおける輸送距離帯別普通トラック航送台数

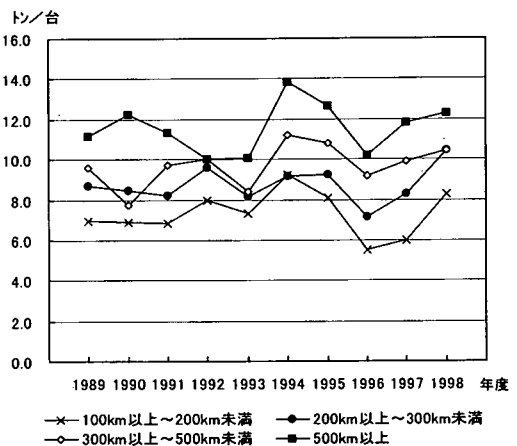


図-12 フェリーにおける輸送距離帯別積載重量原単位

表-2 積載重量原単位の10年間平均値

輸送距離帯	積載重量原単位 (トン/台)
100km以上 200km未満	7.3
200km以上 300km未満	8.7
300km以上 500km未満	9.7
500km以上	11.6

ることから、全体に占める一般貨物輸送トン数の比率（一般貨物係数）を算定する。表-1の貨物分類との整合を考慮し、ここでは31品目分類のうち以下の19品目を一般貨物とする。

- ・穀物、野菜・果物、畜産品、水産品、その他の農産品、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、くずもの、動植物性飼料・肥料、廃棄物、輸送用容器、取り合わせ

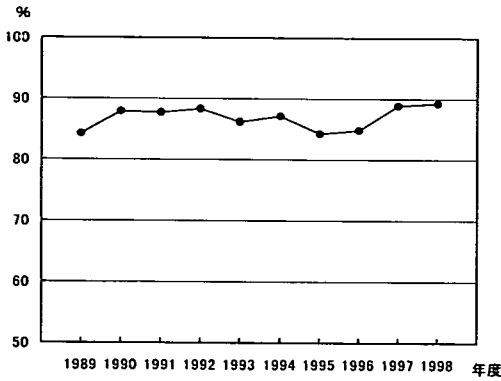


図-13 フェリーにおける一般貨物係数

品、分類不能

この一般貨物係数の10年間の推移は図-13に示すとおり、0.84~0.90間で安定的な変動を示していることから、10年間の平均値0.87をフェリーの一般貨物係数とする。

f) 輸送距離帯別一般貨物輸送トン数、輸送トンキロの推計

ここまでで得られた航路別の航送台数、輸送距離帯別積載重量原単位、一般貨物係数から、各航路の一般貨物輸送トン数を推計する。さらに、その各航路の一般貨物輸送トン数に航海距離を乗じることで輸送トンキロを推計する。その結果を図-14、図-15に示す。なお、ここでの分析において、積載重量原単位および一般貨物係数は、平均値ではなく毎年度の実績結果を用いることも可能である。しかしながら、航送台数は年間データであるのに対して、積載重量原単位および一般貨物係数のデータは1日調査の結果であり、さらにそれらを掛け合わせるために調査日の特性に大きく支配される可能性がある。また、図-12、図-13でみられるように積載重量原単位および一般貨物係数の過去の傾向が安定していることから、本研究では平均値を用いることとした。これより、輸送トン数においては500km以上が40%以上を、また輸送トンキロでは70%以上を占めておりフェリー輸送の主流であることが明らかにある。また、1998年度の減少は図-11でも見られたように航路の廃止・休止等による100km以上300km未満の航送台数の減少が原因と考えられる。

(3) 自動車

自動車に関しては、「陸運統計要覧」¹⁾における自動車貨物輸送距離帯別・品目別輸送量を用いて、図-16に示すフローにより推計する。なお、当資料は「自動車輸送統計調査」をもとに集計されたものである。表-1の貨物分類との整合を考慮し、ここでは35品目分類のうち以下の20品目を一般貨物とする。

- ・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、

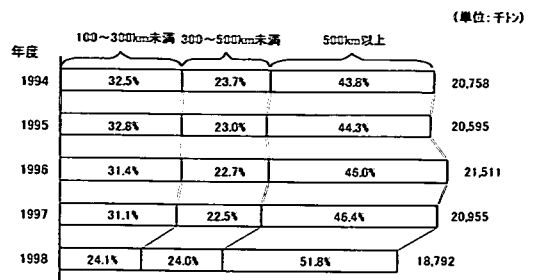


図-14 フェリーにおける輸送距離帯別(100km以上)一般貨物輸送トン数

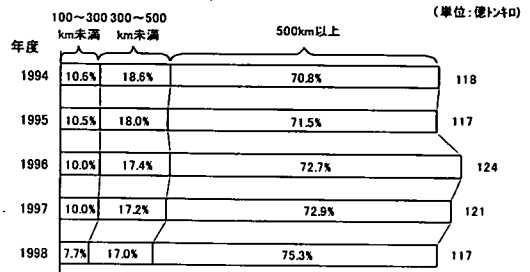


図-15 フェリーにおける輸送距離帯別(100km以上)一般貨物輸送トンキロ

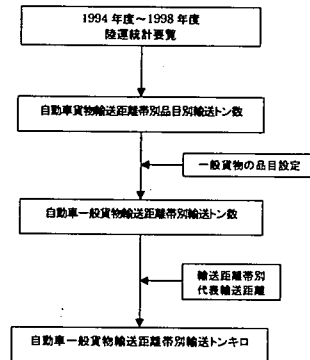


図-16 自動車の推計フロー

食料工業品、日用品、ゴム製品・木製品・その他の製造工業品、金属くず、その他のくずもの、動植物性飼・肥料、廃棄物、輸送容器、取り合わせ品、分類不能なもの

この品目分類に従い、「陸運統計要覧」での各輸送距離帯の一般貨物輸送トン数を整理する。次に各輸送距離帯の中間値を距離帯別代表輸送距離として輸送トン数に乗じることで輸送トンキロを推計する。ただし、実際の推計で用いる輸送距離帯500km以上1,000km未満および1,000km以上の距離帯別代表輸送距離は、全体合計値として示される輸送トンキロに整合するように設定する。図-

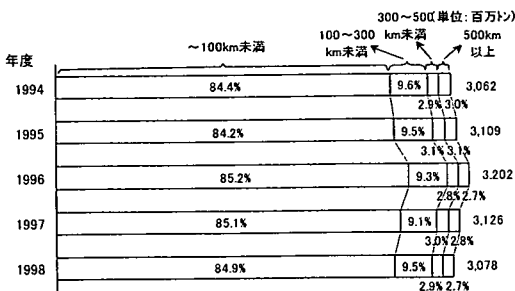


図-17 自動車における輸送距離帯別一般貨物輸送トン数

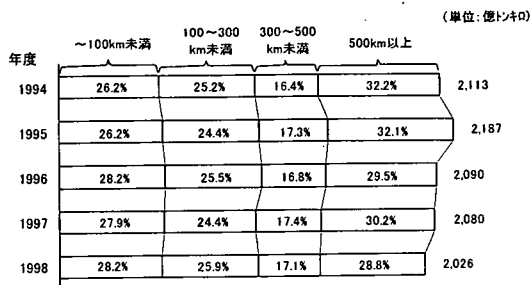


図-18 自動車における輸送距離帯別一般貨物輸送トンキロ

17, 図-18に自動車の輸送距離帯別輸送トン数, 輸送トンキロの推計結果を示す。この結果, 輸送トンキロにおける500km以上の減少傾向が明らかになる。なお, 1.で触れたように, ここにはフェリーによる航送分が含まれている。

(4) 鉄道

鉄道に関しては, 旧運輸省運輸政策局情報管理部編「鉄道輸送統計年報」⁷⁾(以下「鉄道輸送統計年報」)においてコンテナ, 車扱い別での輸送トン数および輸送トンキロがJR貨物と民鉄の区分により示されているものの, 輸送距離帯別には示されていない。また, JR貨物(株)の業務資料ではコンテナ, 車扱い別での輸送距離帯別輸送トン数が示されている。しかしながら, 「鉄道輸送統計年報」に示される民鉄分のコンテナ, 車扱い別での輸送トン数および輸送トンキロに基づき, 平均輸送距離はそれぞれ8km, 15km(1997年度)と推計されることから, 民鉄の全輸送トン数は100km未満の輸送距離帯に区分されるものとする。このような前提のもとに, JR貨物および民鉄を合わせた鉄道の輸送距離帯別コンテナ・車扱い別の輸送トン数を推計する。ところで, 「鉄道輸送統計年報」とJR貨物(株)業務資料ともに品目別区分がなされていないものの, 「陸運統計要覧」には車扱い分に限り主要品目別の輸送トン数が示されている。このため, コンテナ輸送された貨物は全て一般貨物と想定し, 車扱いで輸送された貨物には「陸運統計要覧」から得られる輸送トン数全体に対する一般貨物の輸送トン数の比率

(一般貨物係数)を算定し, これを一律に乗じることで輸送距離帯別輸送トン数を推計する。表-1の貨物分類との整合を考慮し, ここでは28品目分類のうち以下の15品目を一般貨物とする。

- ・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, 特殊品, 分類不能

次に各輸送距離帯の中間値を距離帯別代表輸送距離として輸送トン数に乗じることで輸送トンキロを推計する。ただし, 実際の推計で用いる最大輸送距離帯1,600km以上の距離帯別代表輸送距離は全体合計値として示される輸送トンキロに整合するように設定する。以上の推計手法を図-19にフロー図として示す。また, 図-20, 図-21に鉄道の輸送距離帯別の輸送トン数, 輸送トンキロの推

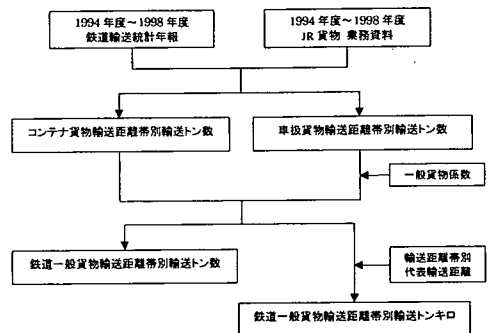


図-19 鉄道の推計フロー

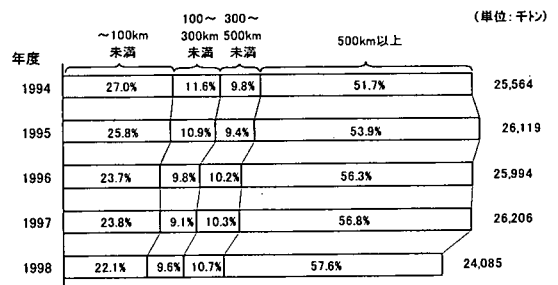


図-20 鉄道における輸送距離帯別一般貨物輸送トン数

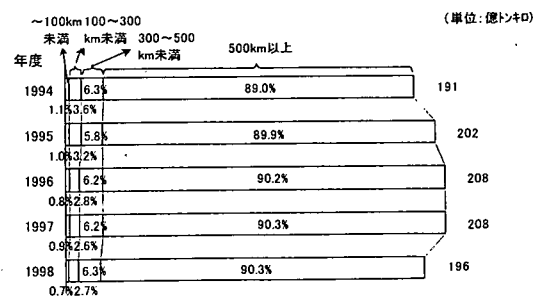


図-21 鉄道における輸送距離帯別一般貨物輸送トンキロ

計結果を示す。これより、鉄道においては輸送トン数、輸送トンキロともに500km以上の輸送距離帯が最も多く、輸送トン数では50%以上、輸送トンキロでは90%程度を占めていることが明らかになる。また、輸送トン数、輸送トンキロともに近年増加傾向が見られたものの1998年度に減少している。

3. 国内一般貨物海運分担率の推計

(1) 推計方法と推計結果

2章で実施した輸送機関ごとの輸送距離帯別の輸送トン数、輸送トンキロの推計結果を踏まえて国内一般貨物輸送における海運分担率の推計を行う。ただし、ここまでの自動車の推計結果にはフェリーを利用した分も含まれているため、フェリーの推計結果を差し引くことが必要となる。しかしながら輸送トン数においてこれを差し引くことは、フェリーを利用した自動車の輸送トン数を全てフェリーとすることとなり、過剰に差し引くことになる。一方、輸送トンキロの場合にはフェリーを利用した部分のみを差し引くことから結果は有意と考えられる。このため、自動車から同一輸送距離帯のフェリーの推計結果を差し引くことで自動車の推計結果の修正を行う。この場合、フェリーの値を差し引かれた結果の値は自動車の輸送距離帯としては短くなるため、この値を元の輸送距離帯に残すことは厳密には適切でない。しかしながら、これを正確に処理するデータがないこと、また自動車の輸送距離帯ごとの結果を過小に評価すべきではないという判断からこの手法を行うこととする。さらに、差し引きの結果に曖昧さが残ること、また、モーダルシフトの効果的な評価のために今まで用いてきた幅の設定による輸送距離帯ではなく、100km以上、300km以上、500km以上という下限値のみを設定した輸送距離帯とした上で、輸送トンキロのみによる海運分担率の推計を行う。ここで、フェリーの推計結果との整合から最小輸送距離帯は100km以上となる。なお、輸送トンキロベースでの算定となるために輸送トン数ベースで算定されている500km以上対象のモーダルシフト化率とは異なった結果となっている。

図-22(1)～(3)において新たな輸送距離帯別の輸送トンキロに関しての在来船、コンテナ船、RoRo船、フェリー、鉄道、自動車の機関分担率を示す。この結果、1994年度から1998年度において在来船、コンテナ船、RoRo船、フェリーを合わせた海運の機関分担率が、100km以上では24.9%から25.6%へと0.7ポイント増加、300km以上では31.1%から32.7%へと1.6ポイント増加、500km以上では36.0%から39.1%へと3.1ポイント増加していることが明らかになる。

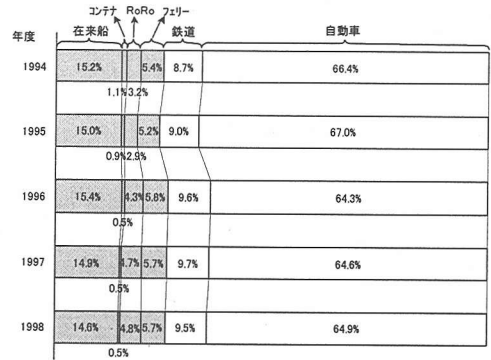


図-22(1) 国内一般貨物輸送における輸送機関分担率(トンキロベース)の推移: 輸送距離 100km 以上

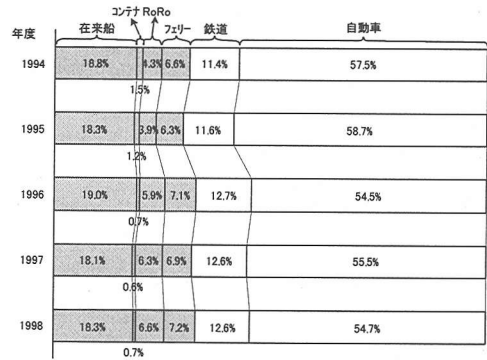


図-22(2) 国内一般貨物輸送における輸送機関分担率(トンキロベース)の推移: 輸送距離 300km 以上

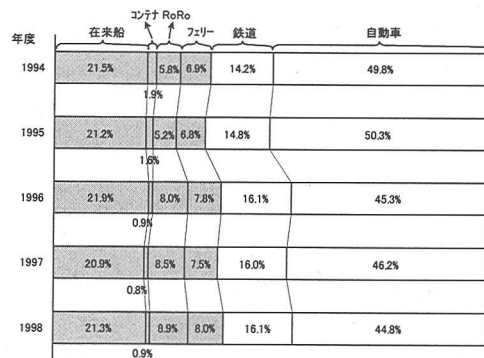


図-22(3) 国内一般貨物輸送における輸送機関分担率(トンキロベース)の推移: 輸送距離 500km 以上

(2) 推計結果に関する考察

図-22(1)～(3)の結果から輸送距離帯が長いほど海運および鉄道の割合が多いこと、またそのシェアは近年次

第に増加していることが明らかになる。その一方で、図-1に示した結果と大きく異なり、自動車の分担率がどの輸送距離帯においても減少傾向を示している。特に、輸送距離帯が長くなればなるほど自動車の割合の減少傾向が顕著になる。

さらに、海運に関しては荷役形態により、その傾向は大きく2つに区分される。自動車による輸送との連続性が低い在来式の荷役の在来船およびLift on/Lift off方式となるコンテナ船と、自動車による輸送との連続性が高いRoll on/Roll off方式であるRoRo船およびフェリーとに2区分すると特徴的な結果となる。すなわち、在来船とコンテナ船はともに減少傾向を示しており、1994年度から1998年度での両者の合計値は、100km以上では16.3%から15.1%へと1.2ポイント減少、300km以上では20.3%から19.0%へと1.3ポイント減少、500km以上では23.4%から22.2%へと1.2ポイント減少している。これに対して、RoRo船とフェリーはともに増加しており、1994年度から1998年度での両者の合計値は、100km以上では8.6%から10.5%へと1.9ポイント増加、300km以上では10.9%から13.8%へと2.9ポイント増加、500km以上では12.7%から16.9%へと4.2ポイント増加していることが明らかになる。この結果、自走方式の積み卸し形態であるRoll on/Roll off方式のRoRo船およびフェリーの増加が特に著しいことが明らかになる。

すなわち、海運へのモーダルシフト対策を検討する場合、自動車輸送と海運を競争相手としてとらえるのではなく、協調相手としてとらえることが重要である。具体的には、貨物品目の特性、輸送距離特性等を踏まえた上で、自動車による輸送からRoRo船とフェリーへの積み卸しが連続的、効率的に行われるための施策の推進が必要である。そのための施策として、高速道路インターチェンジとRoRo船/フェリーターミナル間の時間距離の低減化、RoRo船/フェリーバースの静穏度確保。さらには近年での進展が著しいIT技術を活用した様々な情報提供等が挙げられる。

4. 結論

本研究では、モーダルシフトの観点から国内一般貨物輸送における海運分担率の動向を明らかにした。具体的には、海運として在来船、RoRo船、コンテナ船、フェリーを対象として、輸送トンキロベースでの自動車、鉄道を含めた中での機関分担率を求めた。その結果、海運の機関分担率は長い輸送距離帯では高い割合を示すとともに近年の増加傾向が明らかになり、自動車から海運へのモーダルシフトの進展が確認された。しかしながら、海運の中では在来船およびコンテナ船が減少傾向を示しているのに対して、自動車による輸送との連続性が高いRoll

on/Roll off方式であるRoRo船とフェリーの増加傾向が明確になった。したがって、今後さらにモーダルシフトの観点からのRoRo船、フェリーの特性および動向に関して分析することが必要である。

また、今回の研究は総流動ベースでの分析が基本となっている。モーダルシフトの観点からは、純流動ベースでの分析が望ましいものの、今回と同様の分析が可能なデータは得られていない。このため、現在実施されている「純流動調査」以上の詳細な純流動ベースでの調査が実施されることが期待される。

謝辞：本研究のとりまとめに際しては、旧運輸省運輸政策局貨物流通企画課、海上交通局国内旅客課、港湾局計画課の方々から資料の提供のみならず貴重なご意見、御助言を頂きました。ここに記して深謝の意を表します。

注1) RoRo船

Roll on/Roll off船の略語。フェリーと同様に発着港でトラックなどの自走による貨物の積み卸しを行う形態をとり、ヘッドレスシャーシの輸送に最適であるが、コンテナやバラ荷の直積みも可能である。フェリーが旅客輸送も行うのに対して、RoRo船は貨物輸送のみ(トラック等の運転手も乗船しない)という点が異なる。一般的に、船速は中・長距離フェリーよりも遅いものの運賃は安い。

注2) コンテナ専用船

船倉にセルガイド(コンテナの固定枠)がついており、コンテナのみ積載可能な船舶であり、コンテナの積み卸しのために港湾に専用荷役機械が必要である。一般的に、船速は中・長距離フェリー・RoRo船よりは遅いものの運賃は安い。

注3) TEU (Twenty feet Equivalent Units)

20ft(コンテナの長さ)換算のコンテナ個数の単位。実際のコンテナ船では20ft、40ft等のコンテナが混在して積載されるために、実際の個数ではなく20ft換算したコンテナ個数により表示することが一般的である。

参考文献

- 1) 運輸省運輸政策局情報管理部編：「陸運統計要覧」，平成6～10年度。
- 2) 小林義久監修，池田宗雄：港湾知識のABC，成山堂書店，1990。
- 3) 運輸省港湾局編：港湾計画資料集(改訂版)，日本港湾協会，1974。
- 4) 運輸省運輸政策局情報管理部調査解析室：貨物・旅客地域流動調査・解析資料編，1999。
- 5) 運輸省運輸政策局情報管理部編：「内航船舶輸送統計年報」，平成6～10年度。

- 6) 運輸省運輸政策局情報管理部編：「港湾統計年報」，平成6～10年度。
- 7) 運輸省運輸政策局情報管理部編：「鉄道輸送統計年報」，平成6～10年度。
- 8) 松尾智征，高橋宏直：国内雑貨輸送における輸送機関分担率の推計，港湾技研資料，No. 985，Mar. 2001。

(2001.8.10 受付)

ESTIMATION OF THE SHARE OF MARINE TRANSPORTING MODE IN DOMESTIC TRANSPORT OF GENERAL CARGO

Hironao TAKAHASHI, Tomoyuki MATSUO and Koshi YAMAMOTO

There are many tangible factors such as environmental problem, road traffic jam and labor shortage to restrict the domestic physical distribution. In recent years, the modal shift that means the shift of means of physical distribution from road to rail or ship is more and more strongly needed. In these circumstances, the index that was calculated the base of various conditions is necessary, to grasp the transport characteristic of domestic cargo from a more different point of view.

In this paper, first of all, after domestic cargo is classified with the general cargo and industrial basic cargo, and the volume of domestic general cargo by conventional ship, container ship, roll on/off ship, ferry, rail and truck are estimated at each transporting distance zones. Second, the share of transporting mode and the share by ship are calculated at several transporting distance cases, and the characteristic of marine transporting mode in domestic general cargo are grasped.

As the result, value of share of cargo weight and transporting distance ton kilometer by ship is 33% for over 300km transporting distances, 39% for over 500km. And, as the transporting distances are getting longer, the values of share by ship are getting larger.