

国際貨物輸送量の推定方法に関する研究

A Study on a Method for Estimating International Freight Volume

鹿島 茂* 猪鼻康雄** 曹 立今*** 中村 隆二****

By Shigeru KASHIMA, Yasuo INOHANA, Lijin CAO, Ryuji NAKAMURA

This paper investigates the amount of international freight (in tons) that flows between 12 countries of the Pacific Rim Basin, by applying a method that converts a money-based trade matrix into a weight-based matrix. Furthermore, production- and attraction-constrained gravity models are used to determine freight (by type of good) that is exported from and imported to each of these countries.

1. 研究の目的と方法

1-1 研究の目的

近年、国際貿易が活発化し、国際貨物量が年々増加する傾向にある。この傾向は今後益々強まると予想される。また、企業も多国籍化し、今まで日本で生産していた製品を外国の工場で生産し、輸入するなど、企業活動が地球規模で行われるようになった。こうした物資も膨大な量であり、今ではその円滑な輸送は経済活動にとって必要不可欠である。

こうした状況や変化に対応し、空港・港湾をはじめとする物流施設、及び輸送計画の両面からの量的質的改善が必要となった。そして、これら物流施設計画や輸送計画が効率的に機能するために、各国の計画が調整され、総合的な国際物流計画が立案されなければならないと考えられる。そこで、本研究はこうした計画を立案する時に必要な国際貨物量について検討を行う。

対象地域はNIES諸国の成長により、今後も益々世界で重要な役割を果たし、わが国ともさらに関係が強まると予想される環太平洋地域とする。

1-2 研究方法

国際間の貨物輸送を分析するには、以下の2つのアプローチ方法が考えられる。

①輸送機関(海上、航空輸送)別に国際間の貨物の動きから捉えていく。

②国際間の貿易面から捉えていく。

①の方法は全ての国について同一の精度で国際間の

キーワード：国際貨物、分布モデル、貿易マトリックス

* 正会員 工博 中央大学理工学部 教授

** 工修 森ビル観光

*** 正会員 工修 中央大学理工学部 技術員

**** 学生員 工修 中央大学大学院 博士課程

〒112 東京都文京区春日1-13-27

データの入手が困難であるのに対し、②の方法は国際機関が公表している統計によって国際間の関係が統一の捉えられている。そこで、本研究では②のアプローチ方法を用いて国際間の貿易面から捉えたとする。国際間の貿易額が決まれば、それと同時にその額に見合った国際貨物が発生するはずである。貿易額と貿易量の関係を把握することにより貿易額から貿易量の変換方法を提案するとともに、国際間貿易量のモデル化を

試みるものである。

変換方法は、貿易額と貿易量の関係を“変換率”という単位金額あたりの重量で表し、それらを貿易額に乘ずることにより求める(図-1を参照)。

2. 使用データの概要

2-1 使用データ

一般的に本研究のような国際間を対象にした研究には、大きな問題点として詳細なデータが少ないということが挙げられる。この問題の解決策としては各国の種々の統計を収集し、足りないデータは調査して補うという方法が考えられる。しがしながら、この方法はまず第一にかなりの手間と時間を要する。そして、何よりもその方法でデータがたとえ入手できたとしても、複数の統計を照合し、活用することはデータの質を落としたり、また、それによって分析結果の考察にも支障をきたす恐れがあると思われる。

そこで、本研究は用いるデータに対してある程度の信頼性を得るために国際連合の世界統計年鑑を基本データとした、品目別金額ベース貿易マトリックスについてはアジア経済研究所の、国際連合とOECDの世界貿易統計のデータベースより輸出データ(輸出国から見た場合)を用いた場合と輸入データ(輸入国から見た場合)を用いた場合の2種類の金額ベース貿易マトリックスをそれぞれの品目について作成し、それを使用した。

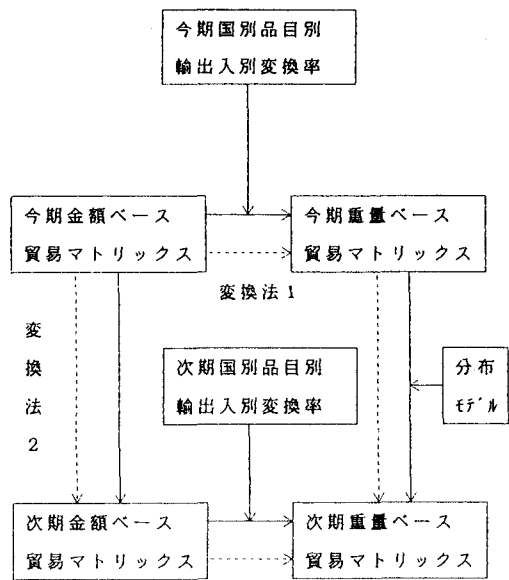


図-1 本研究の変換方法

表.1 統計利用上の問題点

国名	貿易記録方式		貿易価額評価方式		貿易相手国の定義	
	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出
日本	一般貿易	一般貿易	C.I.F価額	F.O.B価額	主要生産国	最終荷受国
アメリカ	一般貿易	一般貿易	C.I.F価額	F.O.B価額	主要生産国	最終荷受国
カナダ	一般貿易	一般貿易	F.O.B価額	F.O.B価額	主要荷受国	
韓国	特別貿易	特別貿易	C.I.F価額	F.O.B価額	主要生産国	最終仕向国
香港	一般貿易	一般貿易	C.I.F価額	F.O.B価額	主要第一荷出国	最終荷受国
シンガポール	一般貿易	一般貿易	C.I.F価額	F.O.B価額	主要生産国	仕向国
タイ	一般貿易	一般貿易	C.I.F価額	F.O.B価額	主要生産国	荷受国
インドネシア	特別貿易	特別貿易	C.I.F価額	F.O.B価額	主要生産国	消費国
マレーシア	一般貿易	一般貿易	C.I.F価額	F.O.B価額	主要原産国	仕向国
フィリピン	一般貿易	一般貿易	C.I.F価額	F.O.B価額	主要生産国	最終仕向国
オーストラリア	一般貿易	一般貿易	F.O.B価額	F.O.B価額	主要生産国	最終荷受国
ニュージーランド	一般貿易	一般貿易	C.I.F価額	F.O.B価額	主要生産国	最終荷受国

2-2 統計の問題点

世界貿易統計を扱い分析していく上で、表・1に示すような各国の貿易記録方式、貿易価額評価方式、貿易相手国の定義の違いなどに注意が必要である。表・1は世界貿易統計年鑑より対象国についてこれらをまとめたものを示す。

(1)貿易記録方式

貿易を記録するには、通常特別貿易と一般貿易という二つの方式が用いられる。その主な相違は、保税倉庫に入れた品物と再輸出された品物を記録の仕方である。

(2)貿易価額評価方式

外国貿易に関する統計の作成には通常取引価額を用いる。輸入の取引価額とは、輸入者の購入価額に輸入国の国境までの運賃及び保険料を加算した額である(C.I.F価額)。輸出国の場合の取引価額とは、輸出国の国

境にある輸送機関までその商品を運ぶための運賃及び保険料を含めて輸出者が売却した価額である(F.O.B価額)。

(3)貿易相手国の定義

国によって貿易相手国の定義が異なる。表・1に示した用語は商品の出荷毎にそれが記録される相手国を決定するために報告国が用いている方法を示していたものである。

3.貨物輸送量への変換

3-1 前提

1980年、1986年の2時点において、国別品目別輸入別変換率を品目別金額ベース貿易マトリックスに乗じて品目別重量ベース貿易マトリックスの作成を試みる。

表-2 1980年 変換率 (換算後 トン/千メートル)

	日本				アメリカ				マレーシア				フィリピン			
	輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出	
	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率
食料品 (0.1)	81.3%	2.990	35.8%	0.603	61.9%	0.980	85.2%	4.711	74.1%	2.818	62.6%	1.409	86.8%	2.921	98.4%	3.195
原材料 (2.4)	86.6%	11.712	29.4%	0.565	62.8%	8.488	80.0%	2.986	67.0%	1.328	96.7%	3.575	81.2%	21.422	95.9%	4.641
燃料 (3)	99.7%	5.919	0%		99.4%	4.116	80.1%	15.068	97.3%	4.001	99.7%	3.642	99.7%	4.385	73.4%	2.480
工業製品 (5-9)	43.4%	1.815	48.9%	0.878	36.0%	0.983	25.7%	0.654	21.4%	2.097	31.6%	0.060	34.1%	1.565	14.3%	3.096

	カナダ				韓国				タイ				インドネシア			
	輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出	
	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率
食料品 (0.1)	38.2%	1.224	81.0%	3.905	91.1%	4.521	87.2%	0.746	65.8%	2.143	98.1%	4.125	88.2%	3.431	87.9%	1.266
原材料 (2.4)	43.6%	14.915	66.0%	6.977	91.1%	8.327	49.3%	1.920	76.1%	3.297	92.1%	0.815	79.0%	1.052	97.3%	4.348
燃料 (3)	94.7%	6.695	88.2%	5.494	98.7%	7.049	52.6%	4.670	99.2%	3.978	98.2%	3.211	99.4%	1.841	99.9%	4.353
工業製品 (5-9)	8.3%	0.509	39.9%	3.132	76.7%	0.618	85.4%	1.074	48.9%	1.555	38.3%	0.297	89.5%	0.749	70.9%	0.562

	香港				シンガポール				オーストラリア				ニュージーランド			
	輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出	
	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率
食料品 (0.1)	68.6%	1.469	40.2%	0.321	38.3%	3.248	43.2%	1.961	40.1%	0.258	73.6%	3.446	22.0%	1.091	91.5%	0.641
原材料 (2.4)	66.7%	1.265	57.6%	0.183	77.5%	1.979	86.6%	1.158	26.5%	12.052	60.7%	23.059	65.6%	11.228	83.5%	4.131
燃料 (3)	94.7%	3.795	72.5%	3.453	99.9%	4.533	100%	3.905	95.2%	4.756	95.5%	19.385	79.2%	3.434	93.9%	3.794
工業製品 (5-9)	18.3%	1.940	4.2%	0.257	13.7%	2.603	7.1%	1.122	4.4%	1.524	15.3%	1.725	10.5%	1.902	30.5%	0.723

表-3 1986年 変換率(換算後 トン/千・米ドル)

	日本				アメリカ				マレーシア				フィリピン			
	輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出	
	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率
食料品 (0.1)	85.1%	2.564	0%		68.9%	0.881	80.4%	4.529	73.4%	4.347	66.7%	2.072	85.5%	3.684	95.8%	3.245
原材料 (2.4)	80.4%	13.685	0%		50.8%	4.693	78.8%	4.273	45.5%	1.666	95.4%	5.859	70.8%	8.284	92.7%	3.832
燃料 (3)	99.8%	11.016	0%		98.4%	8.121	97.7%	14.396	78.2%	4.440	76.0%	8.777	98.7%	6.713	93.5%	6.590
工業製品 (5-9)	55.9%	0.460	51.4%	0.420	82.6%	0.333	84.0%	0.229	14.9%	2.193	6.7%	0.204	40.5%	1.690	17.4%	1.817

	カナダ				韓国				タイ				インドネシア			
	輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出	
	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率
食料品 (0.1)	29.7%	0.861	95.3%	4.744	75.1%	9.375	72.4%	0.459	72.9%	2.090	98.4%	5.101	78.7%	5.812	92.7%	1.265
原材料 (2.4)	20.8%	14.199	55.9%	7.243	77.7%	8.111	38.1%	0.169	82.0%	3.453	87.2%	1.786	91.7%	5.490	95.0%	3.208
燃料 (3)	79.0%	11.040	88.9%	10.289	98.4%	12.178	91.5%	77.919	97.6%	7.544	99.7%	8.007	98.1%	3.377	99.6%	8.205
工業製品 (5-9)	6.6%	0.618	24.0%	2.424	88.5%	0.669	88.7%	0.723	58.0%	1.400	19.7%	0.508	90.0%	0.841	77.6%	2.206

	香港				シンガポール				オーストラリア				ニュージーランド			
	輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出	
	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率	抽出率	変換率
食料品 (0.1)	63.3%	1.329	45.3%	0.310	49.3%	1.164	62.5%	0.440	0%		91.8%	5.225	22.3%	2.533	89.5%	0.988
原材料 (2.4)	54.0%	0.595	36.6%	0.463	66.9%	3.606	78.5%	1.925	0%		86.9%	19.151	57.8%	7.501	78.0%	3.515
燃料 (3)	94.8%	11.134	63.8%	6.194	99.6%	9.470	99.8%	6.306	0%		99.2%	21.055	36.0%	8.821	95.7%	12.148
工業製品 (5-9)	16.3%	1.933	6.3%	0.781	10.7%	2.547	7.1%	0.837	0%		43.0%	1.091	11.8%	1.544	30.9%	1.605

対象地域は日本、アメリカ、カナダ、韓国、香港、シンガポール、タイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、オーストラリア、ニュージーランドの12ヶ国とする。中国、台湾についてはデータが無いため除いた。

品目分類は表-4に示すように、標準国際貿易分類(SITC)の大分類に基づいて4品目分類で行った。

3-2 変換率の算出

変換率は国や品目、そして輸出入により異なると考えられるので、国別品目別輸出入別の変換率を求める。この変換率は世界貿易統計年鑑に記載された国毎の標準国際貿易分類による商品貿易の輸出及び輸入のデータより求める。これには商品ごとにその国の輸出及び輸入した金額とその重量が明記されている。ただ、ここで問題点として、このデータが国によって、或いは商品によって重量が明記されていないものがある。

表-4 品目分類

	SITC大分類
食料品	SITC 0.1
原材料	SITC 2.4
燃料	SITC 3
工業製品	SITC 5-9

そのため、本研究では重量が明記されている商品だけを抽出し、品目毎に集計することより求める。

$$\alpha_{ik}(\text{or } \beta_{ik}) = \Sigma W_{ic} / \Sigma V_{ic}$$

式中: α_{ik} : i国のk品目の輸出変換率

β_{ik} : i国のk品目の輸入変換率

Wik: i国のk品目に属するc商品の重量

Vic: i国のk品目に属するc商品の金額。

抽出率とは本来抽出されなければならない商品の合計金額(品目ごとの合計)に対する抽出された商品の合計金額の割合である。よって、100%に近いほど信頼性は高い。こうして算出した変換率は2-2で述べたようにほとんどの国が輸出と輸入の統計方法が異なるために、F.O.B額に対するものとC.I.F額に対するものがあり、単純に比較することはできない。そこで、統一をはかるためにC.I.F額からF.O.B額への換算を行う。換算方法は運賃、保険料が品目や国によって異なると考えられるため、国別品目別の換算率を求め、それらを乗じてC.I.F額からF.O.B額へ換算する。したがって、輸入についてC.I.F額で記録されている国の輸入変換率については以下の式より求める。

$$\beta'_{ik} = \sum W_{ic} / (\sum V_{ic} \cdot C_{ic}) = \beta_{ik} / C_{ik}$$

式中: β'_{ik} : 換算後の輸入変換率

C_{ik} : i国のk品目の換算率。

換算後の変換率を表-2 表-3に示す。

換算率は国毎に輸出データを用いた金額ベース貿易マトリックスと輸入データを用いた金額ベース貿易マトリックスの金額の比を品目毎に計算した。

運賃、保険料は常識的に考えて金額の約1割から2割程度のもと考えられ、換算率の値は0.8-1.0の間に存在すると思われる。しかしながら、算出された換算率は0.8を大きく下回るものや、逆に1.0以上のものまで存在してしまったが、本研究では算出した値をそのまま換算率として用いた。

3-3 変換方法

ここでは3-2で求めた国別品目別輸出入別変換率を金額ベース貿易マトリックスに乗じて重量ベース貿易マトリックスへと変換を試みる。勿論、国別相手国別品目別変換率を乗じることとも考えられるが、本研究では、以下の理由により試みなかった。

①国別相手国別の十分なデータが得られない。

②予測に用いる時に、国別相手国別品目別変換率ではそれ自身の将来値を予測することが難しいと考えられる。

本研究は国別品目別輸出入別変換率を用いた変換方法を検討するために、図-2に示す変換方法を試みる。

変換方法はほとんどの国が輸入と輸出の統計方法が異なるためにC.I.F額をF.O.B額へと換算する場合(即ち、換算後の変換率を用いる場合)と、換算しない場合の大きく分けて2通りの方法により試みる。そして、それぞれの方法に対して分布量を3通りの方法で求め、輸出量と輸入量でフレート法により調節を行う。輸出量の国毎の合計と輸入量の国毎の合計は基本的には地域内総貿易量として一致しなければならない。しかしながら、表-5、表-6に示すように不一致の結果となった。これは抽出率が低い変換率の値に問題があるためと考えられる。また、各国の統計方法の違いも大きな影響を与えていると考えられる。このため、輸出量の国毎の合計と、輸入量の国毎の合計の平均をとり、この平均値からの差分をそれぞれの比で加算また減算し、輸出量、輸入量の調節を行った。輸出量と輸入量はこの誤差調節後の値を用いる。

	輸出量	輸入量	分布量
換算する場合	$a_i + \sum_j T'_{ij}$	$\beta_j \cdot i / C_j + \sum_j T'_{ij}$	$\textcircled{1} T'_{ij} \cdot T'_{ij} \cdot a_i \dots 1-1$ $\textcircled{2} T'_{ij} \cdot T'_{ij} \cdot \beta_j \cdot i / C_j \dots 1-2$ $\textcircled{3} T'_{ij} \cdot (T'_{ij} \cdot a_i + T'_{ij} \cdot \beta_j \cdot i / C_j) / 2 \dots 1-3$
換算しない場合	$a_i + \sum_j T'_{ij}$	$\beta_j \cdot \sum_j T'_{ij}$	$\textcircled{1} T'_{ij} \cdot T'_{ij} \cdot a_i \dots 2-1$ $\textcircled{2} T'_{ij} \cdot T'_{ij} \cdot \beta_j \dots 2-2$ $\textcircled{3} T'_{ij} \cdot (T'_{ij} \cdot a_i + T'_{ij} \cdot \beta_j) / 2 \dots 2-3$

$C_j = \sum_i T'_{ij} / \sum_i T'_{ij}$: j国のC.I.F.額からF.O.B.額への換算率

a_i : i国の輸出変換率

β_j : j国の輸入変換率

T'_{ij} : 金額ベース貿易マトリックス(輸出データを用いた場合)

T'_{ij} : 金額ベース貿易マトリックス(輸入データを用いた場合)

T'_{ij} : 重量ベース貿易マトリックス

図-2 変換方法

表-5 1980年(地域内総貿易量 単位:千ト)

	換算する場合		換算しない場合	
	輸入側	輸出側	輸入側	輸出側
食料品	50.372	73.800	51.060	73.800
原材料	288.249	168.12	301.73	168.12
燃料	88.129	123.79	91.505	123.79
工業製品	202.327	199.79	205.27	199.79

表-6 1986年(地域内総貿易量 単位:千ト)

	換算する場合		換算しない場合	
	輸入側	輸出側	輸入側	輸出側
食料品	21.511	39.648	21.063	39.648
原材料	79.152	50.375	92.232	50.375
燃料	127.286	151.16	127.49	151.16
工業製品	183.584	231.61	189.64	231.61

品目毎に計6通りの方法で重量ベースで貿易マトリックスを変換した結果、すべての品目において変換された重量ベース貿易マトリックスには方法による差異は見られなかった。

3-4 妥当性の検討

作成された重量ベース貿易マトリックスの妥当性について検討を行う。本来ならば、マトリックス内すべての値に対して検討されるべきであるが、国際間の貨物のデータ入手できなかったために、日本の輸入側と輸出側についてのみ、日本の海運統計と比較を行うことで、妥当性の検討を行う。比較に用いる海運統計は海事産業研究所作成の「海上輸送の現況」の品目別国別貿易量である。このデータは運輸省の「外国貿易統計」より作成されたものである。これを本研究の品目分類で集計し、その値を実績値と見なす。

検討を行った結果を図-3に示す。最終的に作成された重量ベース貿易マトリックスの対象国、また「海上輸送の現況」のデータの品目分類上、図-3に掲載するものしか検討を行えなかった。なお、本研究で作成された重量ベース貿易マトリックスには航空貨物量

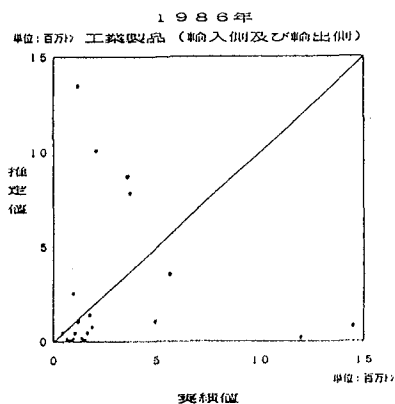
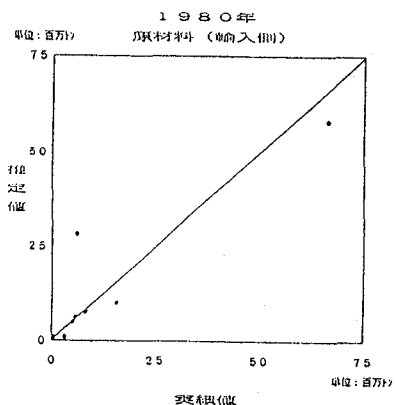
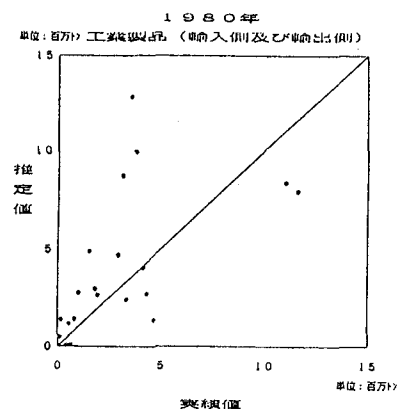
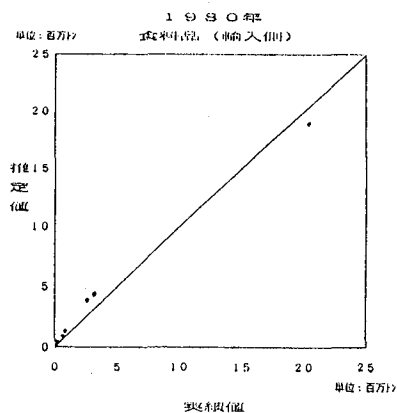


図-3 妥当性の検討

を含んでいるが、航空貨物量はICAOの統計より求めた結果、対象地域内の総輸送量は、1980年時点で70万トン、1986年時点で140万トンと全体から比べてかなり少なかったため無視した。

1980年の食料品、原材料については概ね良好な結果が得られた。しかしながら、1980年、1986年の工業製品は大きく実績値とカイリした点が存在する結果となった。これも抽出率の低い変換率の値に原因があると思われる。

4. 貨物輸送量のモデル化

4-1 制約型重力モデルの適用

モデル化には、国際間の貨物輸送の特徴を考慮に入れたモデルの開発が望ましいと思われるが、このような国際間貨物量のモデル開発を試みられた研究は例が無い。そこで、本研究はモデル化への第一段階として都市間貨物量の分布モデルとして、比較的良好に用いられている制約型重力モデルの適用を試みる。

輸出货量や輸入量は経済的、物理的、或いは政治的に制約を受けるものと思われる。そして、それは品目によって制約の受け方が異なると思われる。そこで、本研究は品目毎に以下に記載する発生量(輸出货量)制約型モデル、集中量(輸入量)制約型モデルの両方について適用を試みる。適用するデータは1980年重量ベース貿易マトリックスである。結果を表.7に示す。

発生量(輸出货量)制約型モデル 集中量(輸出货量)制約型モデル

$$T_{ij} = A_i O_i D_j f(d_{ij}) \quad T_{ij} = B_j O_i D_j f(d_{ij})$$

$$A_i = 1 / \{ \sum_j D_j f(d_{ij}) \} \quad B_j = 1 / \{ \sum_i O_i f(d_{ij}) \}$$

$f(d_{ij}) = \exp(-\gamma d_{ij})$
 T_{ij} : i国からj国への貿易量
 O_i : i国の輸出货量
 D_j : j国の輸入量
 d_{ij} : i国からj国までの距離(km)
 γ : パラメータ(実績値と推定値の相関係数が最も良い値を用いる)

図-4 使用した分布モデル

すべての品目において発生量(輸出货量)制約型モデル、集中量(輸入量)制約型モデルの両方とも、相関係数が

0.9以上という良好な結果が得られた。国際間貨物量に対しても制約型重力分布モデルが適用できる可能性があることを示している。

4-2 モデルの妥当性の検討

ここでは4-1で作成したモデルのパラメータと、

表-7 発生集中(輸出輸入)量制約型モデル

	発生(輸出)量モデル		集中(輸入)量モデル	
	パラメータ	相関係数	パラメータ	相関係数
食料品	0.54×10^{-4}	0.982	0.21×10^{-4}	0.978
原材料	1.34×10^{-4}	0.990	1.25×10^{-4}	0.989
燃料	0.56×10^{-4}	0.976	0.31×10^{-4}	0.971
工業製品	1.23×10^{-4}	0.988	1.47×10^{-4}	0.994

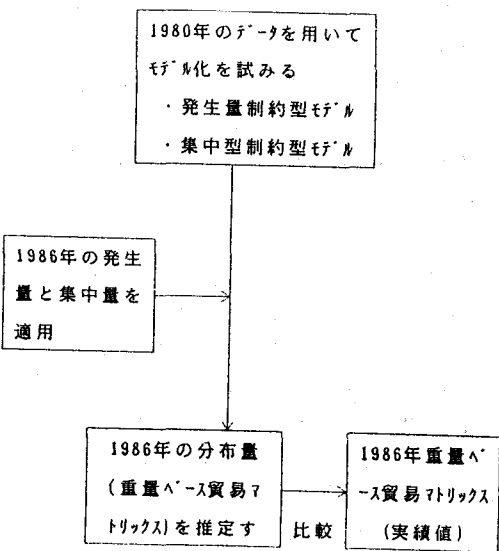


図-5 時間的移転性の検討フロー

表-8 時間的移転性の検討結果

	発生(輸出)量 制約型モデル	集中(輸入)量 制約型モデル
	相関係数	相関係数
食料品	0.951	0.936
原材料	0.928	0.968
燃料	0.976	0.973
工業製品	0.956	0.970

1986年重量ベース貿易マトリックスの発生量と集中量を用いて1986年の分布量を推定し、実績値(1986年重量ベース貿易マトリックス)との相関を見ることにより、モデルの時間的移転性について検討を行う(図-5)。

検討結果を表-8に示す。

これも、発生量(輸出量)制約型モデル、集中量(輸入量)制約型モデルの両方とも、高い説明力が得られ、時間的移転性があることを示している。

5. 結論と今後の課題

本研究で明かとなったことは以下のことである。

①貿易額から貿易量に変換する方法として、本研究のような変換率という単位金額あたりの重量を用いて変換する方法がある程度有用性があることが明かとなった。

②国際間貨物量に制約型重力モデルの適用可能性があることが明かとなった。

今後の課題としては、以下のことが挙げられる。

①各国の統計方法の違いが国際間の分析をする際には大きな問題点と考えられる。本研究では、この点に関して各国の統計方法を調べた程度に留まり、これらがどの程度影響を与えるかを分析するまでには至らなかった。今後はこの点について分析をする必要があると考えられる。

②予測に用いる時のために変換率の時系列分析も必要である。

参考文献:

- 1) United Nations: International Trade Statistics Yearbook 1980.1986
- 2) ICAO: On Flight ORIGIN AND DESTINATION 1980 1986
- 3) 財団法人 海事産業研究所: 海上輸送の現況 1980 1986
- 4) 運輸省: 港湾統計 1980 1986
- 5) David Foot: 都市モデル, PP67-PP71
- 6) 財団法人 海事産業研究所: 国際貨物輸送を中心とした新しい産業連関表の作成 昭和63年8月
- 7) アジア経済研究所: 標準国際貿易分類(例示品目編)