

国際航空貨物航空貨物需要の発生・集中 及び空港選択に関する分析

Analysis on Generation and Airport-Choice for International Air Freight

浅野順司，鹿島 茂**

by Junji ASANO and Sigeru KASIMA

Recently, rapid increase in international air freight have caused some serious handling problems at big international airports. However, at local international airports this type of freight is hardly handled.

Up until now, demand analysis for international air freight for Japan as a whole by commodity type has not been done. The purpose of this paper is to clarify the factors of the movement of such freight through constructing generation-attraction models and airport-choice models by commodity type. The former are produced by applying regression analysis and the later by a logit-type aggregate model, and The International Air Freight Dotai survey is used to deduce the characteristics of the different commodity.

1 はじめに

近年、円高等により、国際航空貨物は急速な伸びを示している。我が国最大の国際空港である成田空港に於ても、これら増大する貨物の対処に苦慮している⁽¹⁾。また地方の国際空港からみると、国際航空貨物の需要は少なく、まだ未開発の段階であるといえる。⁽²⁾このような状況下、国際航空貨物の需要予測分析は、筆者の知る限り、1国の全航空貨物を対象とした分析⁽³⁾があるだけである。本研究では、国際航空貨物の需要を、発生集中、及び空港選択の2段階に分け、品目別に分析し、国際航空貨物需要予測モデルを作成する事を目的とした。

2 使用データ

* 学生員 中央大学大学院理工学研究科

** 正員 工博 中央大学理工学部 教授

(〒112 文京区春日1-13-27 中央大学理工学部)

本研究では、品目別の分析をするため、各品目別に発送到着地、最終仕向国、原仕出国、重量、利用空港が必要となる。現在、これらがわかるのは、国際航空貨物動態調査(運輸省)だけである。本研究では、この国際航空貨物動態調査(S62実施)を基本データとして用いた。この調査は、IATA及びIAFA加盟の代理店、混載業者が輸出入した国際航空貨物(中継貨物を含まない)を対象とした、2日間調査である。

3 発生集中量の分析

3.1 分析の方針

本研究では、国際航空貨物の発生集中量が、その地域の社会・経済活動の大きさ、交通施設の整備状況(空港の規模や空港へのアクセス)、産業の集積状況等に影響されていると考え、これらの要因で発生集中量を説明することを試みた。

品目分類は、データのサンプル数、及びその性質から、表-1に示す7品目を基本とし、発生量モデルでは繊維品と化学品をその他に含めた計5品目、集中量

モデルでは非金属と金属をまとめ、計6品目とした。

地域分類は、全国総合交通モデルを基本とし、京浜葉地域と阪神地域を各都府県にわけ、26地域分類（表-2）とした。

分析モデル式は、需要構造の分析等でよく用いられる重回帰分析（式-1）を用いた。また、モデルの採用については、相関の高さ、変数の安定性、理論的な適合を基準とした。

$$Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots \quad (\text{式-1})$$

3. 2 分析

a) 社会経済指標のみを用いた分析

はじめに、社会経済指標のみを用いて分析を試みた。本研究では、社会経済指標を、製造関連の指標、流通関連の指標、及び、地域の購買力を示す指標の3分野に分けて考え、表-3に示す通り、それぞれ数個の変数を選んだ。分析は、製造関連指標（A～C）、流通関連指標（D～F）及び購買力を示す指標（G、H）の中から1変数ずつ選び、1変数及び2変数で行なった。分析結果を表-4に示す。

集中量モデルの化学品以外は相関係数が0.9以上という良好な結果得られた。また、集中量モデルの金属非金属品を除いて、発生量集中量モデル双方ともに卸

表 1 品目分類

	品目	重量 ton	件数 件	ロットサイズ ton/件
発生	食料品	10.9	183	0.059
	繊維・同製品	126.5	1053	0.120
	化学製品	88.0	626	0.141
	非金属材料	27.8	153	0.182
	金属・鋼製品	66.5	609	0.108
	機械製品	2052.3	10432	0.197
集中	その他	390.0	3515	0.111
	食料品	1092.1	951	1.148
	繊維・同製品	291.9	1758	0.166
	化学製品	184.6	697	0.265
	非金属材料	20.0	151	0.133
	金属・鋼製品	40.6	369	0.113
	機械製品	471.5	3052	0.154
	その他	603.6	2732	0.221

表-3 説明変数

略語	変数	単位
A1	2次人口	人
A2	2次生産額	10億円
B1	工場数	所
B2	工業製品出荷額	10億円
C1	各品目事業所数	所
C2	各品目製品出荷額	10億円
D1	3次人口	人
D2	3次生産額	10億円
E1	卸売店数	所
E2	卸売販売額	10億円
F1	小売店数	所
F2	小売販売額	10億円
G	預金残高	10億円
H	所得	10億円
I1	各品目事業所/可住面積	所/1000KM ²
I2	総事業所/可住面積	所/1000KM ²

注) I1、I2はc)で使用

売販売額を説明変数としている品目が多く、これが主要因となっていると考えられる。

表-2 23地域分類

23地域	対象都道府県	発生率	集中率
北海道	北海道	0.13	0.67
東北	青森 岩手	0.08	0.09
表東北	宮城 福島	0.58	0.55
裏東北	秋田 山形	1.05	0.09
東関東	茨城 栃木	2.20	1.14
北関東	群馬 埼玉	5.26	2.61
千葉	千葉	6.31	3.86
東京	東京	35.21	43.38
神奈川	神奈川	16.85	5.64
新潟	新潟	0.41	0.84
北陸	富山 石川 福井	1.56	0.33
甲信	山梨 長野	4.70	0.39
静岡	静岡	2.61	1.89
近畿	岐阜 愛知 三重	5.60	6.63
中京	滋賀 京都 奈良 和歌山	2.80	2.02
大阪	大阪	8.60	19.09
兵庫	兵庫	2.40	5.99
山陰	鳥取 島根	0.07	0.01
山陽	岡山 広島	1.01	1.07
山口	山口	0.71	0.77
北四国	愛媛 高知	0.15	0.62
南四国	徳島 高知	0.14	0.09
九州	福岡 佐賀 長崎	0.99	1.56
北九州	福岡 熊本 大分	0.29	0.26
南九州	宮崎 鹿児島	0.24	0.02
沖縄	沖縄	0.03	0.35

注) 発生集中率は全多量分の各地域の量(%)

b) 社会経済指標と交通関連の指標を用いた場合

次に、a)での分析に交通関連の指標を組み込み、モデルの精度向上、また、採用される変数の変化を見た。交通指標として用いた変数は、式-2、3に示す2つの利便性を考えた。

$$Rb1j = \sum A_i / d_{ij} \quad \text{式-2}$$

$$Rb2j = \sum A_i / t_{ij} \quad \text{式-3}$$

Rb1j j 県の距離利便性

Rb2j j 県の時間利便性

Ai i 国際空港の国際線の便数（貨物便は旅客便の6倍として計算）

dij j 県からi 空港までの距離

tij j 県からi 空港までの時間

上記の2変数（RB1、RB2）から1つと、a)で

用いた社会経済指標から1、2変数を選んで分析をした。しかし、相関係数がa)での分析と同程度、またはそれ以上にならなかった。そこで、この利便性を社会経済変数に乗じて分析した。表-5にその結果を示す。発生量モデル、集中量モデル、各品目とも、距離利便性を用いた場合が時間利便性を用いた場合よりも良い結果となった。このため、表-5に示されたモデルは、すべて距離利便性を用いた場合のものである。発生量モデルの非金属品、集中量モデルの金属非金属品以外は、多少なりともモデル精度の向上がみられ、変数の安定性が上がるものが多い。特に、集中量モデルの化学品は、a)で満足の行かない結果だったが、距離利便性の組み込みにより改善する事ができた。発生量、集中量両モデルとも、a)で採用されたモデルの変数と、b)での変数に大きな違いはなく、ここでも、卸売販売額が発生集中量に大きく影響を与えている。

c)社会経済指標と集積を表わす指標を用いた場合

ここでは、産業の集積状態も発生集中量に影響する

のではないかと考えた。集積効果を表わす指標として用いた変数は、各品目、全品目の事業所の密度I1、I2(表-3参照)とした。また、社会経済指標はa)と同じものを用いた。分析は、I1、I2から1変数と、社会経済指標の中から1及び2変数を選び、計2、3変数で行なった。結果を表-6に示す。発生量モデルでは、非金属品が良い相関が得られなく妥当なモデルが

表-4 a 経済指標のみ使用した場合の発生モデル

品目	モデル式	R
食品	$3.763E-2 * E2 - 2.020E+2$ (8.23)	0.927
非金属	$4.320E-0 * C1 + 1.708E-2 * E2 - 2.912E+3$ (17.20) (2.24)	0.989
金属	$1.624E-1 * E2 - 7.838E+4$ (15.25)	0.960
機械	$4.407E+1 * C2 + 2.721E-0 * E2 - 3.883E+4$ (4.64) (5.61)	0.914
その他	$1.229E-0 * E2 - 1.833E+3$ (12.17)	0.928

注) () 内は t 値

表-4 b 経済指標のみ使用した場合の集中モデル

品目	モデル式	R
食品	$3.444E-0 * E2 - 1.394E+4$ (27.88)	0.987
繊維	$2.055E-1 * E2 + 3.281E-0 * G - 8.587E+3$ (2.06) (1.57)	0.905
化学	$9.792E-0 * C2 + 1.396E-1 * E2 - 2.523E+3$ (3.36) (2.26)	0.730
金属非金属	$2.683E-1 * D2 + 4.250E-1 * A2 - 1.839E+3$ (2.47) (2.00)	0.914
機械	$9.189E-0 * C2 + 7.444E-1 * E2 - 9.788E+3$ (4.47) (7.29)	0.950
その他	$1.844E-0 * E2 - 7.169E+3$ (14.88)	0.965

注) () 内は t 値

表-5 a 交通指標を組み込んだときの発生モデル

品目	モデル式	R
食品	$6.458E-2 * E2 - 1.822E+2$ (9.76)	0.947
非金属	$1.695E-1 * C1 - 3.919E+3$ (10.12)	0.963
金属	$2.817E-1 * E2 - 5.720E+4$ (21.46)	0.979
機械	$1.004E+2 * C2 + 3.803E-0 * E2 - 1.681E+4$ (6.07) (4.99)	0.944
その他	$8.938E-0 * E2 - 4.618E+3$ (12.87)	0.947

注) () 内は t 値

表-5 b 交通指標を組み込んだときの集中モデル

品目	モデル式	R
食品	$5.896E-0 * E2 - 5.034E+2$ (33.81)	0.991
繊維	$1.782E+1 * C2 + 2.916E-0 * E2 - 9.965E+3$ (1.68) (11.77)	0.961
化学	$2.077E+1 * C2 + 9.354E-1 * D2 - 2.410E+3$ (7.77) (3.94)	0.939
金属非金属	$6.518E-2 * E2 + 1.066E-0 * A2 - 1.860E+1$ (1.31) (2.45)	0.886
機械	$1.969E-1 * C2 + 1.121E-0 * E2 - 3.560E+3$ (5.26) (6.61)	0.955
その他	$3.203E-0 * E2 - 3.385E+2$ (18.36)	0.966

注) () 内は t 値

できなかったのを除き、全品目ともa)よりも相関が上がった。しかし、交通指標を考えたb)以上の相関はでなかった。集中量モデルでは、食品、繊維品、金属非金属品といったところが、b)よりも相関が高いか同等の結果がでた。このことから、今回考えた集積効果を表わす変数は、発生量よりも、集中量に与える影響が大きいのではないかと考えられる。また全品目につい

て、今回の分析では、卸売販売額を用いているモデルが前述のa)、b)に比べて少なくなった。

d)すべての効果を考えた場合

ここでは、社会経済指標、交通指標、集積を表す指標をすべて組み込んだ場合の変化を検討した。各指標として用いた変数は、b)、c)の各分析で用いたものと同じものとした。分析は、b)、c)の分析を踏まえ、交通指標を乗じた社会経済指標の中から1-2変数、集積を表す指標から1変数を選んで行なった。表-7にその結果を示す。

発生量モデルでは、食品、その他で集積効果の安定性が悪く、非金属品では、この安定性は良いものの、社会経済指標の係数がマイナスとなり、モデルとしては不適当である。相関係数も、a)、b)、c)の各分析に比べ、向上した品目でも0.01程度の向上にとどまり、あまり大きな変化はない。集中量モデルは、集積効果は安定しているものの、相関係数からみると、発生量モデルと同じことが言える。

3.3 考察

発生量モデルでは、おも

に交通指標によって、集中モデルでは、品目により交通指標に、また集積効果指標によって、社会経済指標のみを用いたモデルの精度向上が確認できた。

最終的な発生集中モデルは相関係数と変数の安定性を基準に、a)からd)の中から選んだ。発生量モデルでは、非金属品がa)の社会経済指標のみ用いたとき、

表-6 a 集積効果を組み込んだときの発生モデル

品目	モデル式	R
食品	$3.385E-2 * E2 + 4.270E-1 * I1 - 4.258E+2$ (4.84) (0.94)	0.931
非金属	$3.197E-1 * B2 + 1.139E+1 * I1 - 6.179E+3$ (1.19) (0.73)	0.808
金属	$1.197E-1 * E2 + 1.732E-1 * I2 - 4.668E+2$ (6.00) (2.44)	0.969
機械	$4.893E+0 * A2 + 1.155E+2 * I2 - 1.641E+4$ (1.19) (7.43)	0.940
その他	$3.358E-0 * D2 + 1.082E-0 * I2 - 1.444E+4$ (3.74) (2.41)	0.939

注) () 内は t 値

表-6 b 集積効果を組み込んだときの集中モデル

品目	モデル式	R
食品	$2.876E-0 * E2 + 2.296E-0 * I2 - 1.895E+4$ (12.82) (2.88)	0.991
繊維	$1.172E-1 * E2 + 2.696E-0 * I2 - 7.628E+3$ (1.51) (9.73)	0.983
化学	$5.415E-1 * H + 3.110E-0 * I1 - 7.952E+2$ (1.41) (1.60)	0.656
金属非金属	$5.804E-1 * A2 + 1.776E-1 * I2 - 1.505E+3$ (4.02) (2.83)	0.921
機械	$1.625E-0 * D2 + 2.085E+1 * I1 - 7.985E+3$ (2.59) (4.71)	0.950
その他	$5.104E-1 * D2 + 3.778E-0 * I1 - 2.792E+4$ (3.52) (1.62)	0.916

注) () 内は t 値

表-7 a 交通、集積効果を組み込んだときの発生モデル

品目	モデル式	R
食品	$6.278E-2 * E2 + 1.159E-1 * I1 - 8.353E+1$ (5.75) (0.21)	0.947
非金属	$-1.49E-1 * F1 + 3.406E+1 * I1 - 3.477E+3$ (-2.62) (5.09)	0.889
金属	$2.485E-1 * E2 + 7.690E-2 * I2 - 3.247E+2$ (8.18) (1.21)	0.980
機械	$2.230E+1 * A2 + 8.830E+1 * I1 - 1.694E+4$ (2.05) (3.97)	0.946
その他	$8.320E-0 * D2 + 3.566E-1 * I2 - 4.867E+3$ (5.40) (0.44)	0.947

注) 非金属はF1が-となり不適

注) () 内は t 値

表-7 b 交通、集積効果を組み込んだときの集中モデル

品目	モデル式	R
食品	$5.496E-0 * E2 + 2.423E+1 * I1 - 1.242E+4$ (33.81) (11.77)	0.992
繊維	$8.078E-1 * E1 + 2.335E-0 * I2 - 8.501E+3$ (1.68) (11.77)	0.984
化学	$2.329E+1 * C2 + 92.66E-1 * I2 - 1.840E+3$ (7.77) (3.94)	0.903
金属非金属	$1.072E-0 * A2 + 1.380E-1 * I2 - 4.090E+2$ (1.31) (2.45)	0.887
機械	$6.933E-0 * A2 + 1.796E+1 * I1 - 5.957E+3$ (5.26) (6.61)	0.951
その他	$7.736E-0 * H + 2.050E-0 * I2 - 1.950E-4$ (18.36) (6.61)	0.871

注) () 内は t 値

食品、金属品、その他はb)の社会経済指標と交通指標を用いたとき、機械品はd)のすべての指標を用いたときのモデルを最終モデルとした。集中量モデルでは、化学品、機械品、その他がb)の社会経済指標と交通指標を用いたとき、金属非金属品はc)の社会経済指標と集積効果の指標を用いたとき、食品、繊維品はd)のす

すべての指標を用いたときのモデルを最終モデルとした。

なお、本研究で採用した品目分類、地域分類は以下に示す分析結果から得られたものである。品目分類は、発生量モデルの繊維品、化学品、集中量モデルの非金属品が、分析a)～d)を通して相関係数が0.8以上といった満足いくモデルが得られなかったため、その他、金属と合わせた。分析単位である地域分類は、説明指標の入手の容易さから47都道府県分類を試みたが、東京都の発生集中量が多量（表-2参照）なため、発生集中量の少量な道府県が詳細に分析ができない。そこで、発生集中量の少量な県はまとめ、比較的多量な都府県はそのまま1地域としたため、このような分類となった。分析結果も26地域分類が、47都道府県分類よりも良好であった。

この東京都への発生集中貨物量の多さへの対処として、分析モデル式から、発生集中量の対数をとった場合、また、変数の用い方から、説明変数、発生集中量ともに人口で割った場合を考え、a)について検討した。しかし、両結果ともここで記した結果より精度が悪いものとなった。

4. 空港選択の分析

4. 1 分析の方針

ここでは、各地域で発生及び集中した国際航空貨物が、どの国際空港を利用するのかを空港選択モデル作成を通して分析していく。

使用データ“国際航空貨物動態調査”の実施時期（S62、10月）に於て、日本国内の国際空港は12空港である。表-8に示すように、発生集中時、双方とも成田空港へ全貨物の80%前後が集中し、その他の空港では数%しか利用されていない状況である。地域別にみた場合、平均的には成田空港の利用割合が高いものの、関西圏の地域の大阪空港利用の割合や、九州圏の

地域の福岡空港利

用の割合がかなり高くなっていることも認められる。この状況を踏まえ、本研究では、選択可能な空港を、成田、大阪、福岡の3空港と、この3空港を除いた各地

域から最も近くにある国際空港の4空港の選択を考えた。品目分類、地域分類は、発生集中量の分析の結果から発生5品目、集中6品目、26地域分類とした。

空港選択とは、個々の貨物において、その荷主、荷受人、または運送業者が様々な選択可能空港の中から利用したときの効用が最大となる空港を選択した結果であり、空港選択率とは、その個々の貨物を一定地域でまとめたものの結果と考えた。そこで、このような選択行動を分析する際よく用いられる集計ロジット型モデル（式-4）を用いて分析することとした。

表-8 空港選択率（%）

空港	発生	集中
成田	86.01	77.66
羽田	1.92	1.21
千歳	0.00	0.00
新潟	0.13	0.01
名古屋	0.32	1.39
小松	0.00	0.01
大阪	9.05	16.86
福岡	2.55	2.56
熊本	0.00	0.03
鹿児島	0.00	0.00
沖縄	0.03	0.27
計	100.00	100.00

注) 全体量に対する各空港の取扱量

$$p_{ij} = \frac{e_{ij}}{\sum e_{ij}} \quad \dots \text{式-4}$$

$$e_{ij} = e^{u_{ij}}$$

p_{ij} i県のj空港選択率

u_{ij} i県のj空港を選択する効用

空港選択現象が起きる要因として、空港へのアクセス指標と空港自体の魅力（吸引力）を表わす指標の2つの指標が影響していると考えた。本研究では、前者として、地域中心から国際空港までの空間距離、同最短時間の2つの変数を、後者として、各国際空港での国際線の便数を用いた。

4. 2 分析

分析は、距離、時間、便数の3変数の中から2変数を選んだ場合と、3変数を用いた場合を検討した。分析結果を表-9に示す。

各品目とも距離、便数の2変数を用いた時が最高の相関を表わした。特に、便数が空港選択に与える影響はおおきい。3変数にすると、相関の高さはほとんど変わらず、かえって距離や、時間の係数が理論的矛盾を起こしたり、時間の

表-9 品目別空港選択モデル

	品目	時間	距離	相関係数	除外率
発生	食品	-2.72	3.98	0.651	0.00%
	非金属	-1.94	2.38	0.918	0.00%
	金属	-1.63	4.04	0.396	0.08%
	機械	-2.59	4.01	0.828	0.02%
	その他	-2.37	3.69	0.631	1.06%
集中	食品	-3.08	3.48	0.629	3.31%
	繊維	-2.73	3.82	0.743	1.32%
	化学	-1.97	3.66	0.705	0.00%
	非金属	-1.56	3.91	0.936	0.04%
	金属	-2.76	3.92	0.633	4.15%
	機械	-2.59	3.99	0.694	0.07%

注) 数値はt値

注) 除外率とは選択可能空港以外の空港での取扱量の全体に対する比

表-10 全体での空港選択モデル

		時間	距離	便数	相関係数	除外率
発生	CASE1	-0.901	-1.131	3.110	0.823	0.13%
	CASE2	-0.837	-1.391	3.310	0.790	0.45%
	CASE3	-1.086	-0.948	3.171	0.766	2.41%
	CASE4	-1.046	-1.335	3.418	0.775	0.17%
	CASE5	-1.119	-1.177	3.481	0.757	0.51%
集中	CASE1	-0.668	-1.820	2.975	0.849	0.05%
	CASE2	-0.392	-2.318	3.006	0.848	1.71%
	CASE3	-0.600	-2.080	2.644	0.787	2.91%
	CASE4	-0.967	-1.868	3.233	0.742	0.06%
	CASE5	-0.951	-1.890	3.217	0.736	0.28%

注) 各ケース選択可能空港は以下の通り

CASE1:成田,羽田,名古屋,大阪,福岡,沖縄

CASE2:成田,羽田,大阪,福岡

CASE3:成田,大阪,福岡

CASE4:成田,羽田,大阪,福岡,最寄り空港

CASE5:成田,大阪,福岡,最寄り空港

注) 数値はt値

表-11 最終空港選択モデル

	時間	距離	便数	R
発生	-0.1081E-1 (-0.901)	-0.2715E-2 (-1.131)	0.6426E-2 (3.110)	0.823
集中	-0.8374E-2 (-0.668)	-0.4604E-2 (-1.820)	0.7869E-2 (2.975)	0.849

注) ともにCASE1

t値が低くなる品目が多かった。品目別にみると、発生時の空港選択モデルにおける金属品で相関係数が約0.4と低く、その他の品目についても満足のものではない。この理由として、次の2つが考えられる。1つは、データを細分化した為に空港選択の構造を正確に捉えることができなかったのではないかとということであり、2つめは、空港選択の構造を目的地別でなく全外国相手で分析した場合に、最寄り空港（最寄り空港は、おもに、週数便、しかも1-2路線しか就航していない地方国際空港が該当する）が選択可能空港となり得ないのではないかとということである。

本研究の目的である、'品目別の需要予測'に反するものの、品目別空港選択モデルの不満足な結果の原因解明のため、全品目の発生および集中時の空港選択構造を検討してみた。また、地方国際空港が選択可能空港となり得るかを検討するため、CASE1からCASE3までは地方国際空港を考えず、成田、大阪、福岡の3空港を中心に選択可能空港とし、CASE4とCASE5では地方空港を最寄り空港で考慮することにより、選択可能空港とした。用いた説明指標は、品目別で行なったときと同じものである。結果を表-10に示す。

発生時の空港選択モデルは、時間と距離のt値がやや低いが3変数のCASE1がよい結果を示した。集中時のそれも、最時間のt値が低いが3変数のCASE1が良い結果を示した。最寄り空港を選択空港とした場合は、最寄り空港（おもに地方国際空港）をいれなかった場

合より相関係数が低くなり、地方空港は選択可能な空港にならないという結果となった。また発生よりも集中の方が、距離の効き方が大きく、集中の場合は、より最終到着地に近い空港での利用率が高いことを示している。

4. 3 考察

空港選択構造は、品目別、全品目とも国際空港の国際線の便数に大きな影響をうけていると考えられる。空港選択モデルとしては、地方国際空港を選択可能空港としない方が説明力のあるモデルができた。しかし、実際は、選択可能でないのではなく、地方国際空港での取扱量が全体量に比べて微量である為にこうした結果が得られたと考えられる。最終空港選択モデルを表-11に示す。

5. おわりに

本研究の結論は、以下の3点である。

- 1.発生集中量モデルでは卸売販売額が主要因である。
- 2.発生集中量モデルとして、社会経済変数に加え、交通指標、集積効果の指標を別々に導入したほうがよい。また、交通指標を導入する際は、単独の変数として入れるのではなく、社会経済指標に乗じた方が精度がよい。
- 3.空港選択モデルでは、各空港の便数の影響が大きく、品目別より全体量で作成したほうが精度はよい。

今後の課題としては、以下の2点が挙げられる。

- 1.国際航空貨物の需要を分析する上で、適切な品目分類、地域分類とはなにか。
- 2.空港選択モデルでの選択構造の再検討（例えば相手地域に対する考え方、地方国際空港の取扱方）。

<補注>

- (1)例えば、成田空港では貨物エリアのスペース不足により、貨物の円滑な処理を妨げている。
- (2)空港及び、その地方の活性化策として、例えば千歳空港での対北米路線を狙った国際エアーカーゴ基地構想のような試みは、今後他の地方空港でも考えられる。
- (3)国際航空貨物物流対策調査委員会により検討された。

<参考文献>

- 1)国際航空貨物動態調査報告書 運輸省航空局 1988,3
- 2)中西健一,他:国際航空輸送の経済学 成山堂 1988