

北部九州圏における

航空貨物の経路選択に関する研究

北九州市立大学大学院社会システム研究科 教授 谷村秀彦
筑波大学知的コミュニティ基盤研究センター 助教授 歳森敦
北九州市立大学北九州産業社会研究所
産学官コーディネータ 吉村英俊

Working Paper Series Vol. 2005-22

2005年11月

この Working Paper の内容は著者によるものであり、必ずしも当センターの見解を反映したものではない。なお、一部といえども無断で引用、再録されてはならない。

財団法人 **国際東アジア研究センター**
ペンシルベニア大学協同研究施設

北部九州圏における航空貨物の経路選択に関する研究

北九州市立大学大学院社会システム研究科 教授 谷村秀彦

筑波大学知的コミュニティ基盤研究センター 助教授 歳森 敦

北九州市立大学北九州産業社会研究所 産学官コーディネータ 吉村英俊

要旨

新北九州空港は、国際物流拠点を標榜する北九州市にとって、地域経済の浮揚を図る起爆剤として大いに期待されている。2005年4月に一部開港する響灘新コンテナ港湾や現在建設中の東九州自動車道、JR在来線と連結し、複合一貫輸送が可能になるならば、北九州市の物流拠点としての優位性を確実に高めるものと思われる。

航空貨物の輸送量は世界的に見ても一貫して増加の傾向にあり、アジア諸国、とくに成長著しいマーケットと生産拠点機能を有する中国と地理的に近く、半導体やデジカメなどの電子部品・製品をはじめとする高付加価値型産業が集積する北部九州圏における国際航空貨物に対する需要は今後とも増大すると予想される。一方、首都圏への翌日配達を可能にする超速宅配便といった航空貨物商品が開発され、大型トラックのスピード規制や地球環境問題に配慮したモーダルシフトが推進されるなど、国内航空貨物についても同様に増加するものと予想される。

本研究は、まず、このような状況を研究の背景として整理し、次に、多くの輸送手段のなかから航空機を輸送手段として選択する際の決定要因を輸送品目、仕向け地別に調査分析し、新北九州空港に対する航空貨物需要を掘り起こすための基礎的知見を得ようとするものである。すなわち、北部九州圏において航空貨物業務に携わっている専門家を対象としてAHP（階層分析法：Analytic Hierarchy Process）による調査を実施して、航空貨物を北部九州から首都圏、アジア圏、北米圏へ移送するときの輸送手段選択の判断基準を半導体および電子機器、精密機械、生鮮食料品、衣類、書類等の5種類を選択し、品目別に分析した。なお、判断の基準としては、輸送運賃、運送時間、荷痛み、手続きの簡略さの4要因をとりあげ、さらに可能な輸送手段としては、航空便と船便とし、国内輸送の場合は、トラック便と鉄道便を追加した。

分析の結果から、その判断基準とそれから予想される輸送手段選択行動を検討することによって、今後の航空貨物政策への含意を導いた。すなわち、北部九州圏における航空貨物需要を伸ばし、高付加価値産業の育成に資するためには、国内においては首都圏を翌日流通圏に取り込むための深夜便を活用する輸送システムの整備、国際的にはトラックによるハブ空港への横持ちによる時間のロスをなくすような直行便による貨物ネットワークの整備などが喫緊の課題であることが示唆された。

目次

1. はじめに.....	3
2. 北部九州圏における航空貨物の概況.....	4
(1) 国際および国内の航空貨物輸送の状況.....	4
(2) 九州・山口地区における航空貨物輸送の状況.....	8
(3) 北九州市の物流拠点形成に向けた新北九州空港への期待.....	17
3. 北部九州圏における航空貨物の選択要因と判断基準に関する調査.....	20
(1) 調査の目的と方法.....	20
(2) 調査の内容.....	21
(3) AHPモデルの推定.....	42
(4) 分析と考察.....	51
4. まとめ.....	57
参考文献.....	62

1. はじめに

新北九州空港の供用が 2006 年に予定され、北九州市を中心とした旅客及び貨物の拠点空港として有効活用への期待が高まっている。航空貨物輸送量は世界的に見ても一貫して増加の傾向にあり、アジア諸国と地理的に近く、高付加価値型産業の集積する北部九州圏における国際航空貨物に対する需要は今後とも増大すると予想される。一方、首都圏への翌日配達を可能にする航空貨物商品が次々と開発されている。

本研究は、このような状況を研究の背景として整理し、次に、多くの輸送手段のなかから航空機を輸送手段として選択する際の決定要因を輸送品目、仕向け地別に調査分析し、新北九州空港に対する航空貨物需要を掘り起こすための基礎的知見を得ようとするものである。すなわち、北部九州圏において航空貨物業務に携わっている専門家を対象として AHP（階層分析法）による調査を実施して、航空貨物を北部九州から首都圏、アジア圏、北米圏へ移送するときの輸送手段選択の判断基準を品目別に明らかにした。また、その判断基準とそれから予想される輸送手段選択行動を検討することによって、今後の航空貨物政策への含意を導いた。

新北九州空港は、国際物流拠点を標榜する北九州地域にとって、地域経済の浮揚を図る起爆剤として大いに期待されている。2005 年 4 月に一部開港する響灘新コンテナ港湾や現在建設中の東九州自動車道、JR 在来線と連結し、複合一貫輸送が可能になるならば、物流拠点としての優位性をさらに高めるものと思われる。

2. 北部九州圏における航空貨物の概況

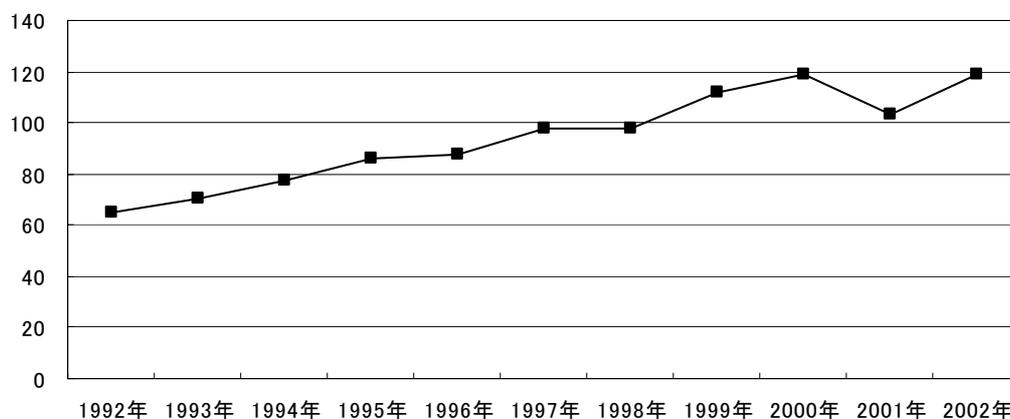
本章においては、研究の背景として、我が国全体の国際および国内の航空貨物輸送の概況と九州・山口地区における航空貨物輸送の概況について検討を加え、北九州市の物流拠点形成に向けた新北九州空港への期待を述べる。

(1) 我が国の国際および国内の航空貨物輸送の状況

A. 国際航空貨物輸送の現状

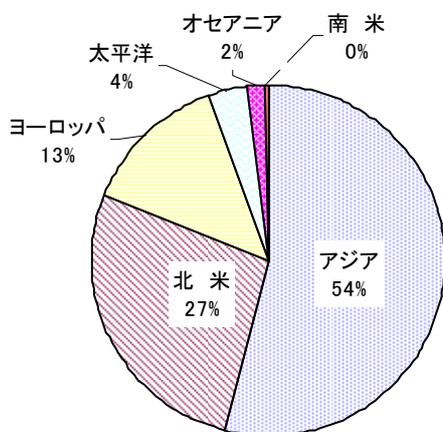
我が国全体の国際航空貨物輸送の現状を見ると、1991年度から増加の一途を辿るものの、2000年をピークに一旦減少、その後2002年に2000年の水準まで回復している（重量ベースで118万5,159トン、対前年比15.0%増）。取扱方面はアジアが50%を超え、続いて北米が27%に達し、両方で80%を占有する。これら2つの地域の取扱量が2002年大幅に増加しており、全体を押し上げている。

図 2-1 国際航空貨物の推移（単位：万トン）



（出所）国土交通省総合政策局情報管理部(2003)『航空輸送統計年報 平成14年』

図 2-2 方面別シェア (2002 年度)



方面	貨物重量 (トン)	前年比
アジア	655,743	121.3
北米	329,360	115.4
ヨーロッパ	163,008	110.3
太平洋	43,234	138.9
オセアニア	20,673	86.6
南米	3,453	87.3
合計	1,215,470	117.7

(出所) 国土交通省総合政策局情報管理部(2003)『航空輸送統計年報 平成 14 年』

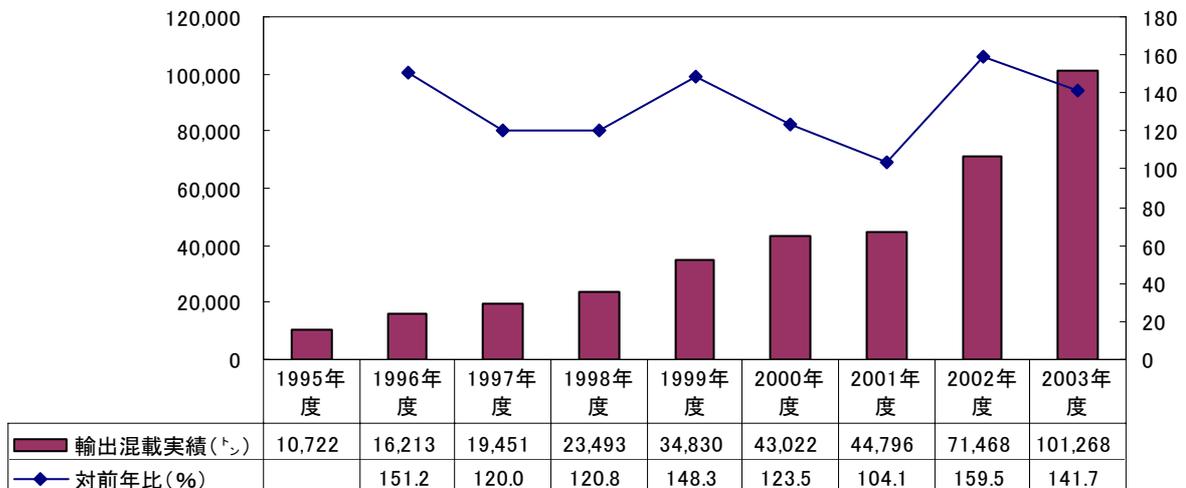
このように、国際航空貨物は今後増加するものと予想されており、この動向に影響を与える事項として、次の2つが考えられる。

①中国マーケットの伸張

拡大するアジアのマーケットの中でも、とくに成長し続ける中国のマーケットは航空貨物の取扱量を飛躍的に伸ばしている。航空貨物運送協会 (JATA) がまとめた中国向けの輸出混載貨物実績 (図 2-4) によれば、1995 年度約 1 万トン強だったものが毎年増加し、8 年後の 2003 年度には約 10 倍の 10 万トンを超えるまでに拡大している。

なお、当初日中間の航空貨物は、大消費地である日本に対して安価な人件費をもって生産された衣料等の工業製品や食料品、鉱物資源などを中国からやや一方通行的に輸出されていたが、その後、日系企業の中国進出や中国の技術水準の向上に伴う工業製品の水平分業の進展により、需要のアンバランスが緩和され、双方向の需要増が見込まれるようになってきている。

図 2-3 中国向け輸出混載貨物実績



(出所) 海事プレス社 (2004) 『CARGO OCTOBER 2004』, p. 11

②総合ロジスティクスプロバイダ化

グローバル化が進展する中で、とりわけドキュメントや小型包装物といったクーリエを扱う国際エクスプレス企業において、物流のコングロマリット化が指向され、世界レベルで物流のワンストップサービスを提供する総合ロジスティクスプロバイダの役割が求められるようになってきている。

製品のトータルコストを削減するためには、サプライチェーンマネジメント (SCM)^(注1)の導入が必要であり、製造工程との同期化 (ジャストインタイム : JIT) やベンダーマネジメントインベントリー (VMI)、災害時のリスクマネジメントシステムを構築し、全体最適の観点で物流システムを総合的に提案しなければならない。

また、成長著しいマーケットと生産拠点機能を有する中国を基軸に、今後世界経済が動いていく現実から、中国との多国間物流に対していかにトータルソリューションを提供するかが企業にとって経営上重要になってきている。

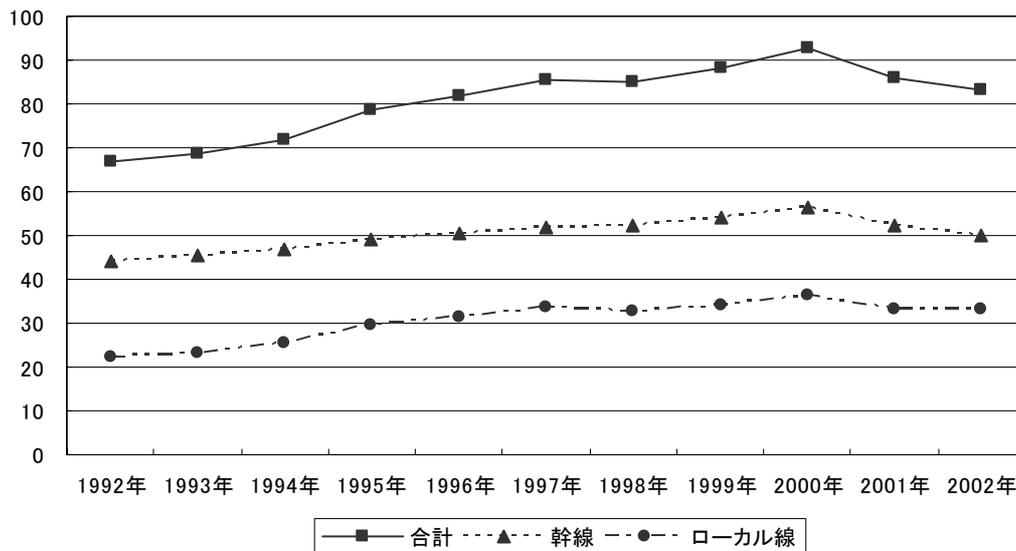
こういった状況において、フェデックスは JIT や VMI、情報ネットワークなどを独自に構築し、SCM を提案している。例えば、ペンタックスはカメラ等の光学製品に対して、SCM をフェデックスと共同で構築している。また、ユナイテッド・パーセル・サービス (UPS) は中国、日本、米国を「ゴールドトライアングル」として最重要地域と位置づけ、とくに日中間の顧客ニーズに対して的確に対応できるシームレスな SCM を提供していくとしている。

B. 国内航空貨物輸送の現状

我が国全体の航空貨物輸送の現状を見ると、1992 年から幹線・ローカル線^(注2)ともにほぼ

増加の一途を辿るものの、2000年をピークに減少し、その後ほぼ横ばいで推移している。直近の2002年は、重量ベースで83万655ト、対前年比0.5%減であった。内訳は幹線が49万9,177ト（対前年比2.0%減）で約60%を占有し、ローカル線が33万1,478ト（対前年比1.9%増、約40%占有）となっている。

図 2-4 国内定期航空貨物の推移（単位：万トン）



（出所）国土交通省総合政策局情報管理部（2003）『航空輸送統計年報 平成14年』

一方、今後の動向については、航空貨物運送協会（JAF）によれば、2003年度取扱重量及び件数ともに2000年度以来3年ぶりに前年度実績を上回っているという（重量：5.2%増、件数：10.6%増）。この増加の要因には国内景気の好転によるものの他、次の2つが考えられる。

①国内宅配便の順調な推移

表2-1に示すように、個数において全ての月で前年度実績を超え、1年間トータルで7.3%の増加を記録している。

とくに、全日本空輸の羽田～新千歳、羽田～佐賀の深夜貨物便を利用したヤマト運輸による超速宅急便は今後成長が期待できそうである。2003年11月からはじめた羽田～新千歳では、東京から書類や部品をはじめとした企業間貨物を、北海道からは生鮮を輸送し実績を伸ばしている。また、昨夏（2004年7月）からは羽田～佐賀でも同様に、東京から企業関連貨物を、九州からは企業関連貨物に加えて生鮮品を出荷している。近々には日本航空が羽田～熊本で同様のサービスを展開すると聞いている。

表 2-1 国内航空宅配便の取扱推移 (2003 年度)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
個数(千)	2,041	2,165	2,300	3,170	2,382	2,289	2,346	2,389	4,085	1,998	2,182	2,416
前年比(%)	100.6	105.8	101.8	102.8	103.6	107.6	108.5	104.3	103.1	116.8	120.1	123.7

(出所) 海事プレス社『CARGO AUGUST 2004』, p. 28 表 3 を加工

②大型トラックへの規制

温暖化や酸性雨をはじめとする地球環境問題に対応するため、モーダルシフト^(注3)が推進されており、2003年9月には「大型トラックへのスピード90キロメートル規制(スピードリミッター装着義務付け)」、同年10月には「ディーゼル車排ガス規制」が施行されるなど、トラック輸送を取り巻く環境が年々厳しくなっている。

このモーダルシフトは、地球環境問題のほか、交通渋滞の緩和やエネルギー消費効率の向上、少子高齢化による労働力不足への対応などに対しても大いに貢献するとされており、今後トラック輸送需要の取り込みが期待できる。

(2) 九州・山口地区における航空貨物輸送の状況

A. 九州・山口地区の空港にみる航空貨物輸送の現状

九州・山口地区で現在運用されている空港の航空貨物の取扱状況を量で見ると、これまで全体では年間350トンから400トンの範囲で変動しており、概ね1997年から1998年にかけて僅かながら減少するものの、その後再び増加し、2000年にピークを迎えている。翌年、再び減少するが2002年には僅かながら持ち直している。

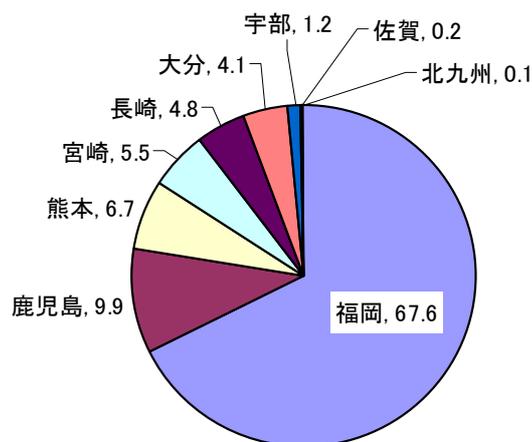
さらに、空港別のシェアは福岡空港が圧倒的に多く、全体の3分の2を占有する。その後、鹿児島空港(9.9%)、熊本空港(6.7%)、宮崎空港(5.5%)と続く。

表 2-2 九州・山口地区の空港の貨物取扱状況 (単位：トン)

空港名	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年
福岡	242,802	237,317	257,997	271,429	247,827	246,221
北九州	198	130	74	93	97	194
佐賀	-	375	972	728	514	725
長崎	18,502	18,503	19,697	21,984	19,639	17,571
熊本	24,297	23,848	24,381	25,523	23,123	24,581
大分	13,534	12,680	13,594	14,710	12,776	14,767
宮崎	19,580	19,304	19,505	21,513	20,082	19,996
鹿児島	32,421	33,304	34,765	37,637	34,497	36,010
宇部	3,391	3,294	3,068	3,432	3,540	4,314
合計	354,725	348,755	374,053	397,049	362,095	364,379

(出所) 航空振興財団 (2002) 『数字でみる航空 2002』, 同(2004) 『数字でみる航空 2004』

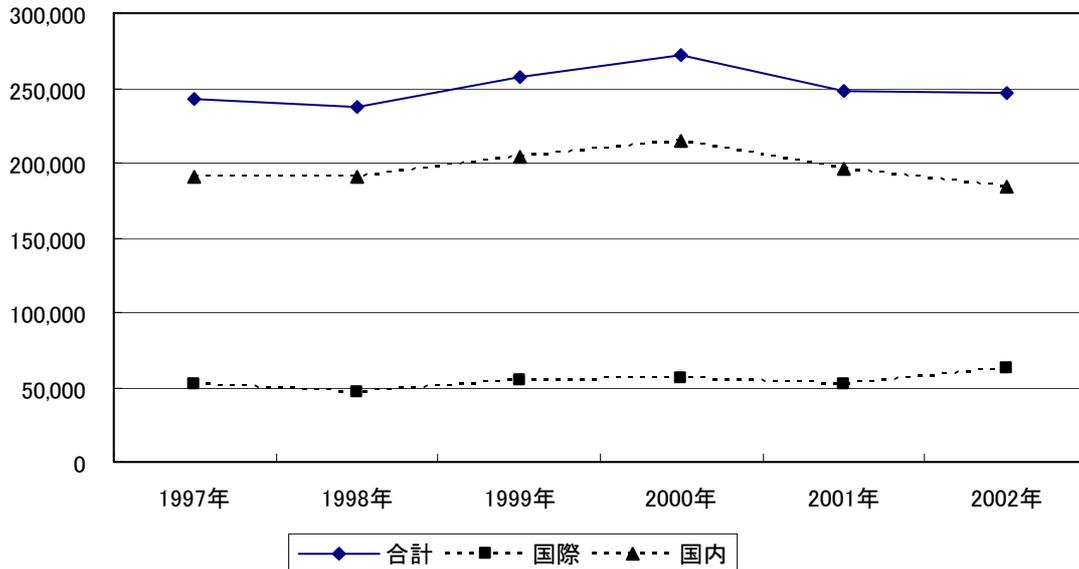
図 2-5 九州・山口地区の空港の貨物取扱量のシェア (2002年)



(出所) 航空振興財団 (2004) 『数字でみる航空 2004』

当地区の動向を左右する福岡空港の貨物取扱状況を国際貨物と国内貨物に分けて見てみると、国内貨物の割合（概ね 80%）が高いものの、2002 年には大幅に減少し、75%を下回るようになった。2000 年から 2002 年にかけて国内貨物取扱量は減少しているが、国際貨物の取扱量は 2002 年大きく増加 (20.6%) している。前述した成長する中国マーケットの取り込みなど、国際貨物の確保が今後の福岡空港の動向を左右するものと考ええる。

図 2-6 福岡空港の貨物取扱状況 (単位：トン)



(出所) 航空振興財団 (2002) 『数字でみる航空 2002』, 同 (2004) 『数字でみる航空 2004』

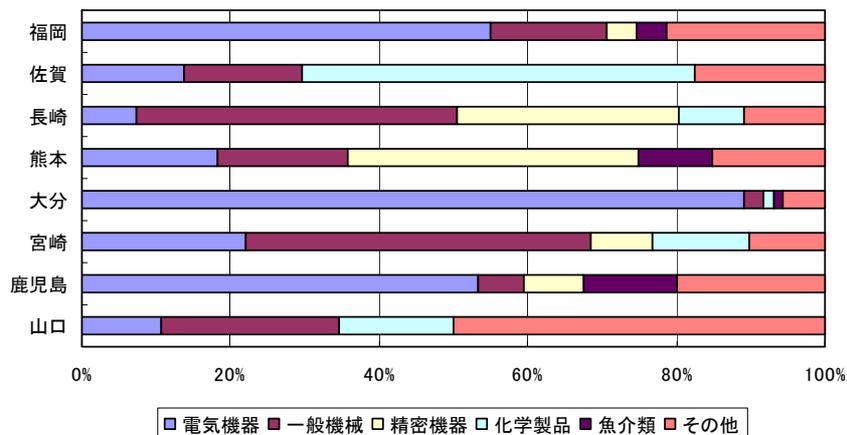
B. 九州・山口地区の航空貨物の流動状況

① 県別の輸出入品目について

2002年9月1日(日)～7日(土)の7日間に実施した輸出入貨物の物流動向調査^(注4)をもとに、九州・山口地区の県別による輸出入別の品目シェア(重量ベース)を見てみる。

まず、輸出では工業製品において、電気機器が福岡・大分、一般機械が長崎・宮崎、精密機器が熊本・長崎、化学製品が佐賀が多い。とくに大分における電気機器のシェアは90%近くあり、キャノンをはじめとする電子製品の工場集積によるものと考えられる。なお、魚介類が鹿児島及び熊本においてそれぞれ12.5%、9.9%計上されている。また、山口のその他(50%)には再輸出品(11.6%)、医薬品(7.1%)が含まれている。

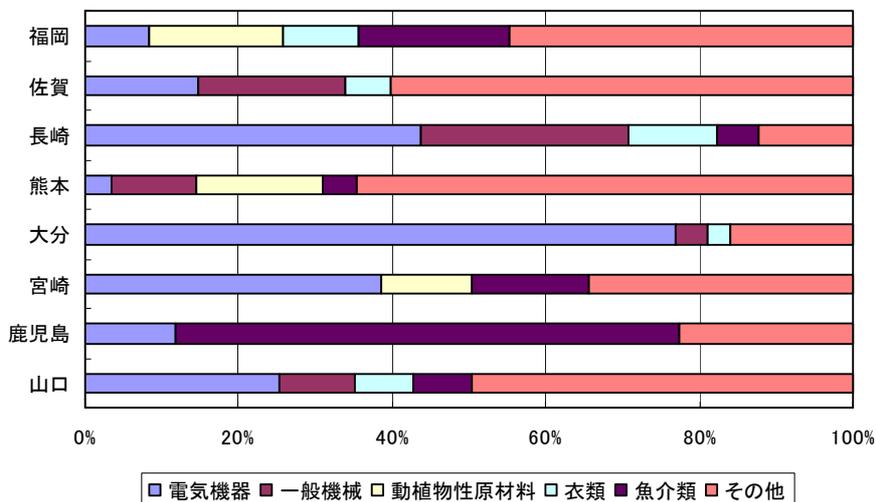
図 2-7 県別の輸出品目シェア



(出所) 輸出入貨物物流動向研究会 (2003) 『輸出入貨物に係る物流動向調査』日本関税協会

次に輸入について見てみると、電気機器は同じく大分で多く、77%を計上している。一般機械では長崎、動植物性原材料では福岡・熊本が多い。なお、特筆すべきは鹿児島で魚介類のシェアが65.5%もあることである。また、輸入は輸出と比べ、品目が多く、したがって表に見るようにその他の割合が各県ともに多くなっている。なお、その他の項の割合が多い熊本では生きた動物 (56.9%)、佐賀・山口では輸送用機器 (34.9%・32.5%) が含まれている。

図 2-8 県別の輸入品目シェア



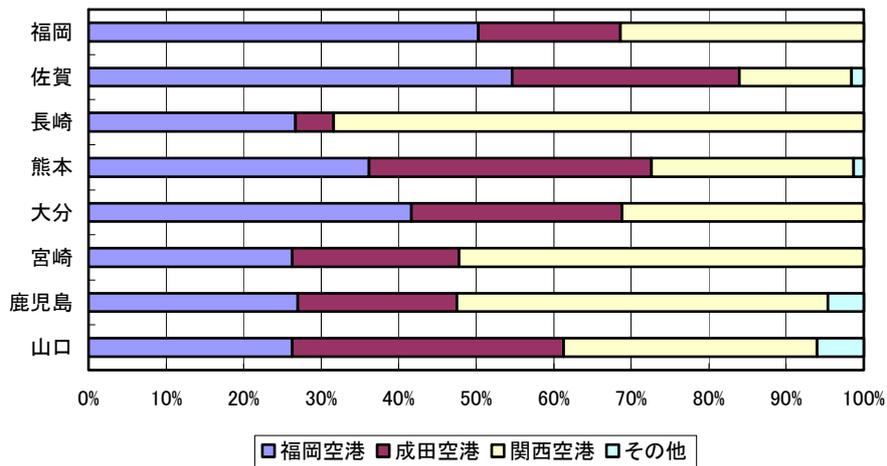
(出所) 輸出入貨物物流動向研究会 (2003) 『輸出入貨物に係る物流動向調査』日本関税協会

② 県別の積込・取卸港

同じく輸出入貨物の物流動向調査結果から、県別の積込・取卸港シェア (輸出入別、重量ベース) を見てみる。

まず、輸出について、地元福岡と福岡空港に近い佐賀では福岡空港を約 50%使用している。その他の県でも福岡空港を 30%前後は使用しているものの、とくに長崎・宮崎・鹿児島においては関西空港を多く使用しており、その割合は 50%以上に及ぶ。

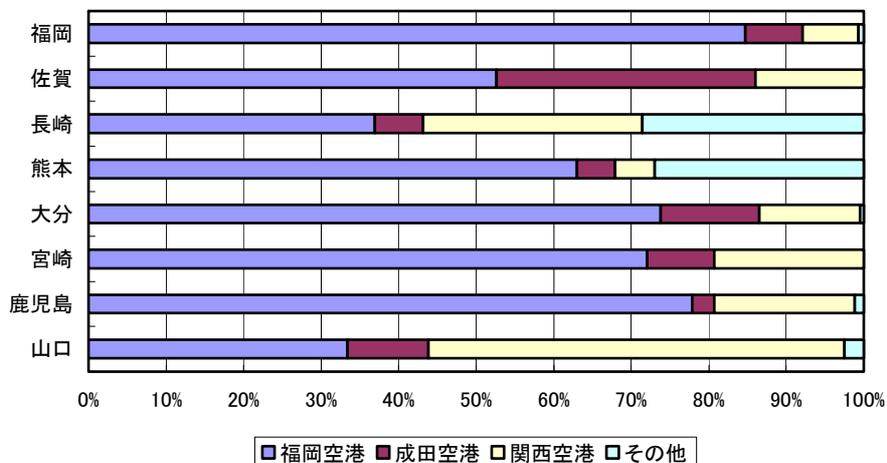
図 2-9 県別の積込港シェア（輸出）



(出所) 輸出入貨物物流動向研究会 (2003) 『輸出入貨物に係る物流動向調査』日本関税協会

次に輸入について見てみると、福岡空港の使用割合が大幅に高くなる。とくに福岡では 80% を超え、鹿児島・大分・宮崎でも 70% を越える。特筆すべきは、長崎において小松空港が、熊本において鹿児島空港が 4 分の 1 を占有していることである。なお、熊本においては、前述のとおり生きた動物の輸入が多いことから、動物検疫の関係で鹿児島空港を利用しているものと考えられる。

図 2-10 県別の取卸港シェア（輸入）

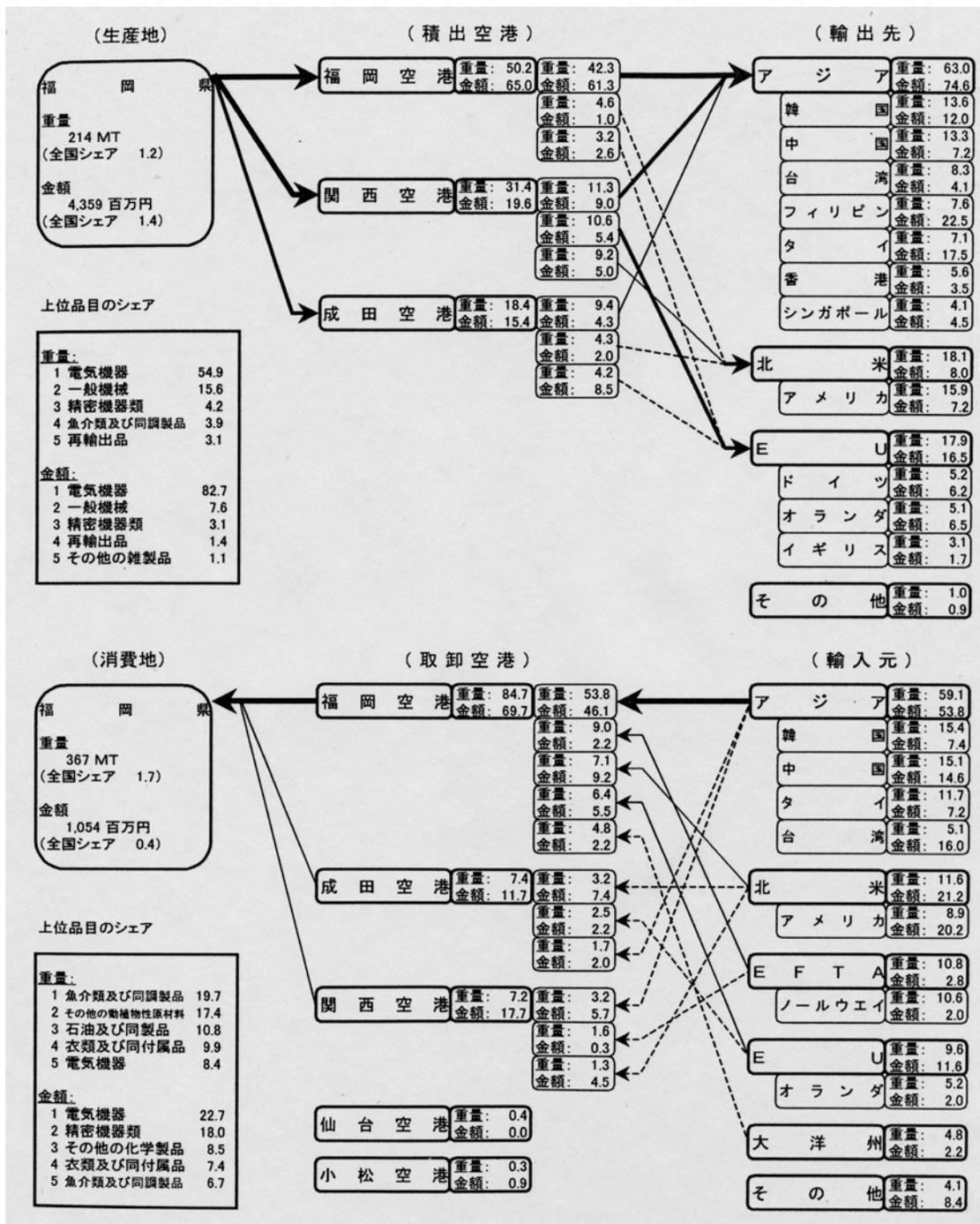


(出所) 輸出入貨物物流動向研究会 (2003) 『輸出入貨物に係る物流動向調査』日本関税協会

以下に福岡県と北九州市の航空貨物の流動状況を積込・取卸空港別に示す。

福岡県においては、アジア方面に対して圧倒的に福岡空港が利用されており、とくに輸入において顕著である。なお、輸出においては関西空港を成田空港に比べて多く使用している（重量比1.7倍）が、輸入においては両空港にとくに有意差は見られない。

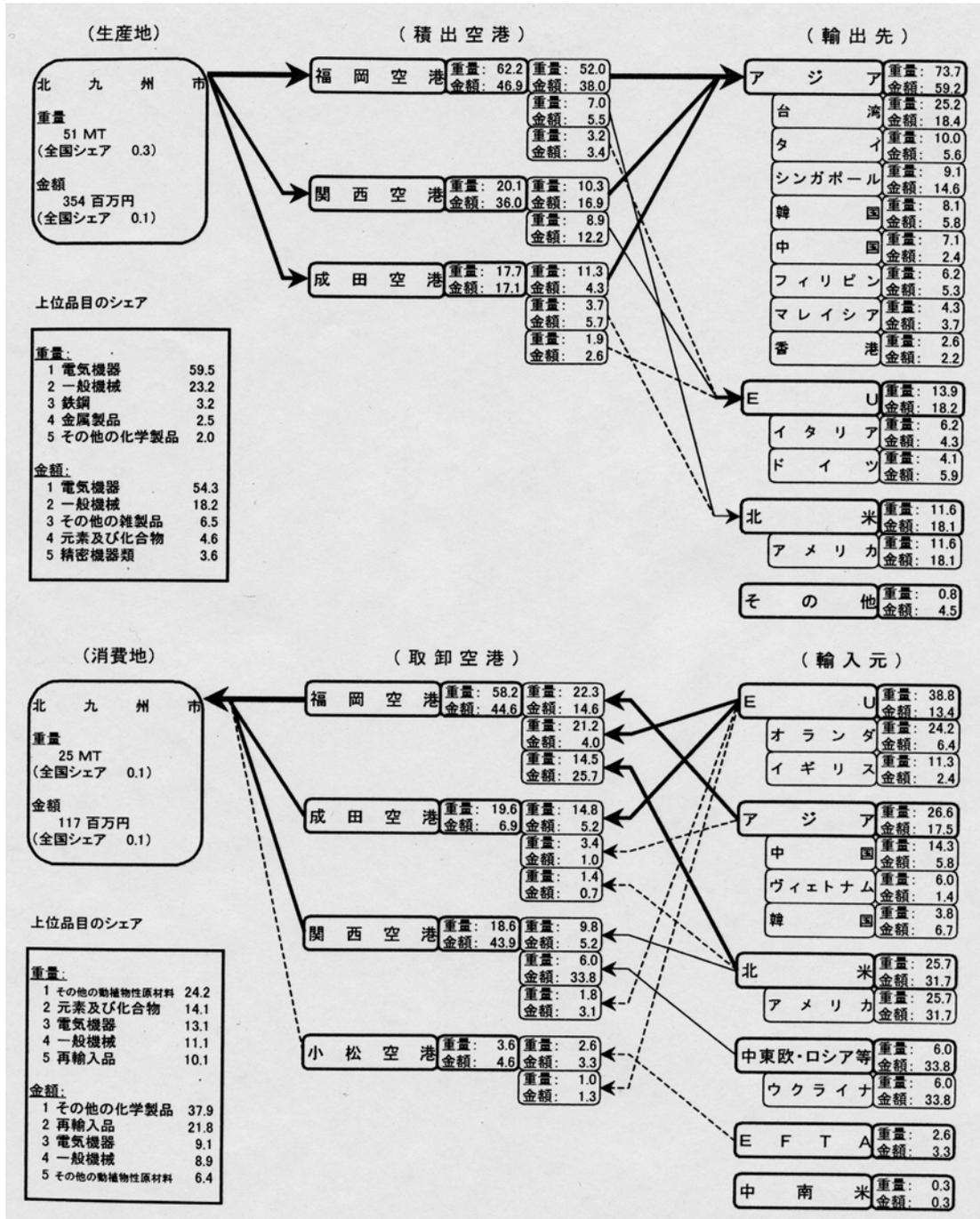
図 2-11 福岡県の航空貨物の流動状況



(出所) 輸出入貨物物流動向研究会 (2003) 『輸出入貨物に係る物流動向調査』日本関税協会, p.160

北九州市においては、輸出においてアジア方面が多く（73.7%）、福岡空港の使用割合が70%を超える（重量ベース）。一方、輸入についてはEUからが最も多く（38.8%）、次いでアジアと北米が4分の1を占有する。なお、EU・北米ともに福岡空港が取卸空港の第一位となっているが、これは成田や関西空港に到着するものの、通関手続を福岡空港で行っているためではないかと考えられる。

図 2-12 北九州市の航空貨物の流動状況



(出所) 輸出入貨物物流動向研究会 (2003) 『輸出入貨物に係る物流動向調査』日本関税協会, p.198

C. 九州・山口地区の航空貨物マーケット

①主要産業分野の荷主の動向

九州経済産業局が発表した『平成 15 年度九州地区の鉱工業動向（速報）』によれば、3 年ぶりに生産及び出荷が全国平均を上回る勢いで伸びている。この伸びを牽引しているのが、輸送機械（自動車）と半導体等の電子部品・製品である。

表 2-3 門司税関管内の港別自動車輸出量（2003 年）

	台数	対前年比%	金額（百万円）	対前年比%
苅田	288,916	14.5	494,741	108.8
門司	72,900	270.5	40,086	429.1
博多	22,878	81.4	14,267	90.6
防府	373,635	110.2	479,815	113.3

（出所）海事プレス社（2004）『CARGO JUNE 2004』, p.22

表 2-4 門司税関管内の半導体輸出量（2004 年）

	個数（千個）	対前年比%	金額（百万円）	対前年比%
1 月	593,962	133.4	31,306	116.6
2 月	14,487	141.0	312	159.5
3 月	672,789	127.7	39,955	116.5

（出所）海事プレス社（2004）『CARGO JUNE 2004』, p.30

(a) 輸送機械（自動車）について

北部九州及び山口県には、日産自動車（福岡県）、トヨタ自動車九州（福岡県）、マツダ（山口県）、本田技研工業（熊本県）、ダイハツ車体（大分県）が集積し、年間 100 万台を生産するまさにカーアイランドである。

これら工場で生産された完成車の輸送は、通常本社で物流方針が立てられ、船舶を利用している。唯一、二輪車を生産する本田技研工業において、完成車及びノックダウンの輸送の 2% を航空輸送している。アジア向けは福岡空港から、欧米向けは成田空港を中心に一部関西空港、名古屋空港を利用している。

(b) 電子部品・製品について

半導体やデジタルカメラなどの電子部品・製品は付加価値が高く、さらに顧客の早期供給要請が強いため、航空輸送の割合が高い。

例えば、デジタルカメラやビデオを生産するキャノンでは、アジア向けは福岡空港から輸送

し、欧米向けは福岡空港で通関後、関西もしくは成田空港へトラック輸送している。また、半導体を生産する日本電気では、キャノン同様、福岡空港で通関後、アジア向けは福岡空港から、欧米向けはトラックで関西空港へ、もしくは航空機で羽田へ、その後トラックで成田空港へ輸送し、それぞれの空港から輸送されている。その他のメーカーでも概ね同様の方法によって輸送されている。

このように電子部品・製品は付加価値が高く、直行便指向が強いが、福岡空港には欧米向けの路線がないため、しかたなく関西や成田空港を利用しているのが現状であり、航空貨物の需要は高い。

さらに、昨今は各企業において国際分業体制が推進されており、例えば、ソニーの場合、CPUを長崎で生産し、後工程を大韓民国で、組立を再び日本で行っている。このような傾向は今後さらに進展するものと考えられ、総合的に物流をコーディネートすることが経営上の重要な課題となるものとする。

②運送取次業者（フォワーダ）の動向

航空貨物の需要は、今後とも半導体やデジタル関連製品といった電子部品・製品を中心に動き、生鮮食料品や観賞魚など鮮度を要求される品物に力を入れていくものとされている。

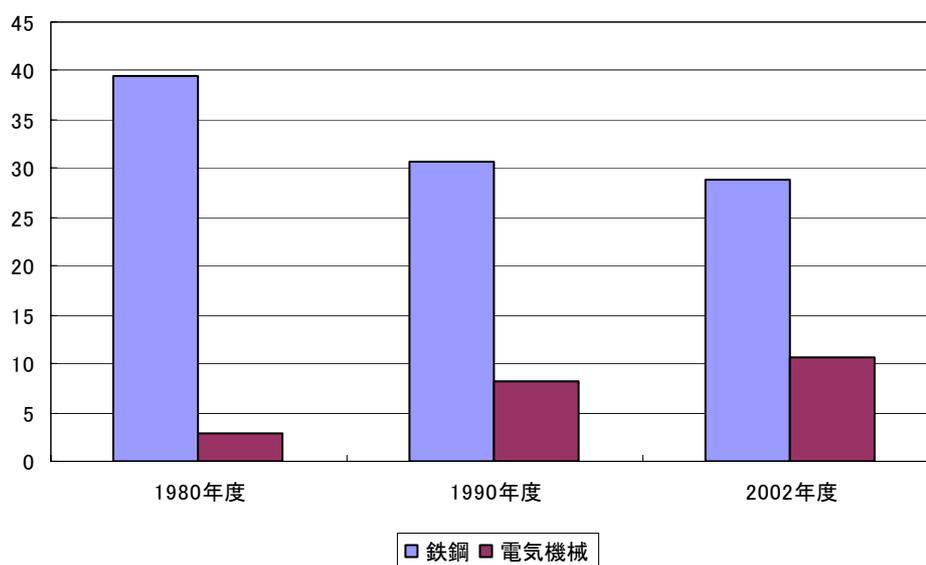
輸送方式は、福岡空港の路線の制約上、アジア向けは福岡空港から、欧米向けは関西、成田空港から輸送している。なお昨今は仁川空港（大韓民国）を利用するケースも増えてきている。

また、中国貨物の強化を図るため、日本通運では上海～博多間に RORO 船（上海スーパーエキルプレス）を就航させ、全国の貨物を航空機やトラックを利用して福岡に集約させている。

(3) 北九州市の物流拠点形成に向けた新北九州空港への期待

北九州市の産業構造は、鉄鋼に代表される素材産業から電気機械に代表される加工組立産業へと大きく変化してきた。北九州市においては電気機械分野でも電子部品・デバイスが出荷額で圧倒的な比重を占める（約80%）。このように産業構造が変化するにつれて、輸送手段に対する需要も1回あたりの輸送重量（ロット）が大きいバルク貨物の低コスト輸送から高付加価値で小ロット貨物の高速輸送へと変化し、主要輸送手段も海運から空運へと移っていく。

図2-13 北九州市の産業構造の変化 鉄鋼と電気機械の工業製品出荷額全体に占める割合（%）



(出所) 北九州市 (2004) 『北九州市統計年鑑 平成15年版』

また、北九州市は研究開発機能を高めるために、学術研究都市（若松区ひびきの、2003年4月大学エリアが開設）を整備して産学連携を促進し、技術集約型産業構造へと転換を図ろうとしている。

このように、今後鉄鋼などの重厚長大から知識集約型製品へと物流面の変化はさらに加速すると予想され、新北九州空港は地域産業の発展を物流の面から支えていくものと大いに期待されている。

また、空港の物流機能は後背地の貨物の出荷だけでなく、海外および国内他地域を物流面で結びつける場合に真価を発揮する。新北九州空港に国際線を就航させることが出来るならば、新空港に先駆けて開港する響灘新コンテナ港湾とともに北九州市の国際物流機能を担うことになる。

新北九州空港が国際物流機能を発揮する対象は、環黄海地域に含まれる韓国と中国であり、特に成長し続ける中国のマーケットは、九州はもとより北九州市にとって極めて重要である。

環黄海地域での貿易状況を見ると、九州にとって両国は貿易総額の27.6%を占める重要な貿易相手であることが分かる。また、企業進出についても、九州の企業の累計件数が中国に対して177件、韓国に対して21件であり、近年やや落ち着いてきているとはいえ、これら地域との交易は今後ますます盛んになるものと予想される。

表 2-5 環黄海地域の貿易状況（2003年，単位：億ドル）

	貿易相手地域・国			
	全世界	九州	中国	韓国
九州 計	594	-	77.1 (13.0%)	86.6 (14.6%)
輸出額	328	-	28.8 (8.8%)	58.1 (17.7%)
輸入額	266	-	48.3 (18.2%)	28.5 (10.7%)
中国 計	8,449	77.1 (0.9%)	-	570.2 (6.7%)
輸出額	4,321	48.3 (1.1%)	-	219.1 (5.0%)
輸入額	4,128	28.8 (0.7%)	-	351.1 (8.5%)
韓国 計	3,726	86.6 (2.3%)	570.2 (15.3%)	-
輸出額	1,938	28.5 (1.5%)	351.1 (18.1%)	-
輸入額	1,788	58.1 (3.2%)	219.1 (12.3%)	-

（出所）九州経済産業局（2004）『九州アジア国際化レポート2004』，p.63より作成

周知のように、北九州市は10年以上にわたって「東アジア都市会議」を通じて中国及び韓国内の多くの都市と交流を続けてきた。2004年11月には当会議は発展的に改組され「東アジア経済交流推進機構」となり、推進すべき経済交流分野としてロジスティクス部会が設置され、加盟都市間での物流関連の共同プロジェクトに着手することが構想案の中で盛り込まれている。

「東アジア経済交流推進機構」の構想案の中で空港及び空運物流に関する項目を抜き出すと、次の通りである。

- 1) 互惠制度に関して、空港の着陸料の優遇や手続の簡素化など、空港間のアライアンスを出来るところから実現化する。
- 2) 複合一貫輸送システムを会員都市間で確立するために、航空航路の新設・増便を共同で関係先に働きかけていく。
- 3) コミューターなどを活用して直行便やシャトル航空便を拡大していくことによって、会員都市間的高速交通ネットワークの充実を図る。

また、北九州市は以上のような「外交活動」だけでなく、地元で国際物流拠点を築くための施策を続けてきた。その例としてかつての輸入促進地域（FAZ）で認定された「総合保税地域」や小泉内閣が推進してきた構造改革特区の一つとして政府に提案した「国際物流特区」などを

挙げる事が出来る。構造改革特区は財政的な支援を伴わず硬直した制度の改革により、地域の活性化を図ろうとするものであり、北九州市は国際物流分野を中心に自由な企業活動を妨げてきた行政規制の撤廃・緩和を計 93 項目にわたって要求している。その中には航空物流に関する要求項目も含まれており、その内容は空港での就航計画や貿易での保税措置を状況の変化に臨機応変に対応できるように制度をより柔軟なものに変えようとするものである。

＜北九州市が国際物流特区構想の中で要求する航空物流に関する規制緩和項目＞

- 1) 航空機の内変・外変手続きの緩和
- 2) 外国航空機の国内使用の許可申請の緩和
- 3) 保税蔵置場の保管期間の延長
- 4) 保税運送手続きの不要化
- 5) 保税地域許可手数料の見直し
- 6) 保税工場において使用する輸入燃料等の使用・消費の規制緩和

この保税措置が認められている「総合保税地域」の制度は、国際物流拠点の構築を視野に入れるなら、非常に有効なソフトインフラになりうる。2005 年春に開港される響灘新コンテナ港湾へのアクセス道路として、平成 20 年を目処に北九州都市高速道路と接続することが計画されており、都市高速道路を通じてコンテナ港湾と新空港が連結され、さらに港湾と空港、そしてその間の運送車両について保税措置が認められるなら、複合一貫輸送の可能な国際物流拠点として優位性を十分に発揮できるものと考ええる。

現在のところ、上記の提案項目に対して所管官庁(2)は国土交通省、それ以外は財務省)の回答は、「今回の特区としては対応不可」、または「税の減免に該当するもの(=構造改革特区の趣旨に合わないもの)」のいずれかで残念ながら実現しなかった。

しかし、上記の「東アジア経済交流推進機構」の今後の活動や近年活発化している「自由貿易協定」の動きなどで、いわゆる外圧として政府官庁がこうした分野でも行政規制の廃止・緩和を認める局面も今後現れうると考えられる。いずれにしても、北九州市はこれらの分野での要求をたえず行っていく必要がある。

このように、港湾と空港をともに視野に入れたソフトインフラの整備を他都市に先駆けて行い、空港運営を総合的な物流政策の中で位置付けていくなら、新北九州空港が物流拠点として十分に機能を発揮し、地域経済の浮揚を図る起爆剤としてなることが期待される。

3. 北部九州圏における航空貨物の選択要因と判断基準に関する調査

本章においては、北部九州圏において航空貨物業務に携わっている専門家を対象として実施した航空貨物の選択要因と判断基準に関する意識調査の概要とその結果について述べる。

(1) 調査の目的と方法

前章で明らかになったように北部九州圏における航空貨物需要は、国際貨物、国内貨物ともに増加することが予想されている。そこで本章においては、ある荷物を輸送する際にその輸送手段を選択する意思決定をする専門家がどのような判断基準を用いているのかを明らかにしたい。航空貨物を利用するという意思決定は、航空旅客が航空機を使って旅行しようとする意思決定といろいろな面で異なっている。航空旅客の場合には、非常に多くの意思決定者がおり、その各々の効用は極めて多様であるため、無差別効用理論に立脚するロジットモデルを適用するのに相応しいと考えられる。従って、トリップの時間、費用といった誰にでも当てはまる系統的効用と個人ごとに異なるランダムな効用があると仮定してモデルを構築することが一般に行われている。しかしながら、航空貨物の場合は輸送手段の選択は必ずしも荷主の一方的な意思決定ではない。貨物の輸送の際には、荷主ばかりでなく、運送事業者（キャリア）や運送取次業者（フォワーダ）が存在する。また、国際航空貨物の場合には、通関や検疫などの手続きが関わるためにこうした業務をおこなう業者も関与する。さらに、不特定多数の荷主から荷物を集荷して輸送し、それぞれの仕向け先に配送する宅配便業者もおり、ひとりひとりの荷主はどのような輸送手段が用いられているかに関与しない場合もある。荷主の要望に応じてフォワーダがプロポーザルをつくり、これを評価することによって輸送手段が決定されることもある。また、フォワーダがキャリアと事業提携をして新しいサービスを商品として開発することも行われる。集荷から輸送、配送まで一貫して行うインテグレータと呼ばれる業者も国際的には多く存在する。

このような複雑な状況の中で、個々のケースに応じて意思決定をすることは困難であり、日常の業務のなかでさまざまな検証を重ね、その積み上げの結果として、ある品目をある仕向け地に輸送する際には、どのような輸送手段を用いることが適切であるかという知識（ノウハウ）が形成され、現実の貨物の動きになって表れているものと考えられる。本研究は、このような考え方に沿って、航空貨物に長期にわたって携わってきた専門家集団がどのような判断基準を形成しているかを調査することを主眼としている。

このような意思決定は階層構造を持っていると考えられる。すなわち、適切な輸送手段を選択するという意思決定を行うことを最上位の目的として、姿、形、重さ、壊れやすさ、傷みやすさ、納期などといった輸送する品目の特性を考慮するレベル、それをどこに輸送するのかという仕向け地の特性を考慮するレベル、そして輸送運賃、輸送時間、荷痛み、手続きといった判断基準を当てはめて意思決定を行う総合評価のレベルによって構成される階層構造をもつ

ていると考えられる。このような階層構造をもつ意思決定の仕組みを分析する方法としては、階層分析法（Analytic Hierarchy Process）が知られており、本研究においてもこの方法を用いて調査を行い、分析することとした。

AHP は、評価基準、代替案を階層構造としてとらえる意思決定手法であり、ピッツバーグ大学の Saaty 教授によって開発された。その特徴の基本は、一対比較法にもとづいて評価を行うこと、その解析法に固有なベクトルを用いること、またその評価構造を階層構造としてとらえるという点にあるといわれている。本研究においては、この考え方に従って一対比較型の質問項目を作成して北部九州圏において航空貨物業務に携わっている専門家を対象として、郵送による質問紙調査を実施し、その結果を分析した。なお、本章における北部九州圏とは、福岡空港、北九州空港、佐賀空港の3空港の後背地域を概ね指すものとして用いている。

(2) 調査の内容

A. 調査対象の選定

北部九州圏において航空貨物に関わっている専門家集団 40 名を対象として調査用紙を配布し、32 名から回答を得た。このうち、部分的に欠損値がある回答 3 を除いて 29 名の回答を入力して分析した。さらにこれらの回答者の一対評価における回答の整合性（Consistency）を検討してその中からもっとも整合的な回答をしている 9 名の専門家を選び、その回答のグループ平均値（幾何平均）をとり、最終的な分析を行った。

有効回答を得た 29 名の専門家集団は次のような組織に属していて、現在、なんらかの立場で北部九州圏における航空貨物の業務に関わっている人々である。内訳としては、荷主 4 名、フォワーダ 5 名、キャリア 4 名、管理団体 5 名、コンサルタント・調査団体・推進団体 11 名である。

B. 輸送品目の選定

輸送品目の選定に当たっては、現在、航空貨物として輸送されているなかで上位にあるものを取りあげた。すなわち、半導体および電子機器、精密機械、生鮮食料品、衣類、書類等の 5 品目である。これらの品目それぞれにおいても、重量、傷みやすさ、納期、価格、バッチの大きさ（大量輸送か単品か）などにはバラツキがある筈であるが、それを特定することは困難であるので、それぞれの専門家の立場で平均的な品目の特性を想定してもらうこととした。

C. 仕向け地の選定

国内貨物の仕向け地としては、現在、九州・山口地域からの国内航空貨物の 60%が首都圏向

けであることから首都圏を選定した。また、国際貨物の仕向け地としては、同様に九州山口地域からの上位2つの仕向け地であるアジア圏と北米圏を選定した。従って、仕向け地としては首都圏、アジア圏、北米圏の3項目とした。

D. 評価項目の選定

評価項目としては、輸送運賃、輸送時間、荷痛み、手続きの簡略さの4項目を選定した。荷痛みについては、生鮮食料品などのように輸送時間と関連のある場合と精密機械の振動などのような荷扱いの丁寧さに関するものと2つの場合が考えられるが、ここでは特定しなかった。また、手続きの簡略さについても、国際貨物の場合は通関や検疫があり、国内貨物の手続きとは意味合いが違うと思われるが、この判断も回答者の解釈にゆだねた。

E. 輸送手段項目の選定

代替案となる輸送手段としては、国内貨物に関して、航空便、船便、トラック便、鉄道便の4項目、国際貨物に関しては、航空便、船便の2項目とした。船便については、多様な船舶の利用がありうるが、国内においてはフェリーまたはRORO、国際においてはコンテナ利用を想定するという回答もあった。航空についても、旅客便のベリールを用いる場合と専用のフレータを用いる場合がありうるが特に特定はしなかった。

以上のような考え方によって作成された調査票を次に示す。

航空貨物に関する専門家意識調査のお願い

2005年2月15日

北九州市立大学大学院
社会システム研究科教授
谷村秀彦

新北九州空港の供用開始が2006年3月に予定されています。この調査は、新空港の利活用促進を図るために、航空貨物業務に携わっている専門家の皆様が、「航空貨物を北部九州から移送する際の輸送手段として選択するとき、どのような判断基準を当てはめて意思決定をされているか」をAHP (Analytical Hierarchy Process, 階層分析法) という手法を用いて数量的に把握しようとするものです。ご多忙のところ、まことに恐縮ですが、この調査は、少数の専門家一人々々の経験を詳しく分析することを意図しておりますので、全ての調査項目にご回答くださいますようお願い申し上げます。なお、本調査は学術上の目的にのみ利用し、回答された方が特定される事の無いよう情報処理いたします。

本調査におきましては、航空貨物を輸送手段として選択するときの意思決定が、次の5階層から構成されていると仮定して、質問項目を設定しました。

第1階層：物流業務における役割

(荷主、フォワーダ、キャリア、レギュレータ、コンサルタント)

第2階層：輸送品目 (半導体および電子機器、精密機械、生鮮食料品、衣類、書類等)

第3階層：仕向け地域 (首都圏、アジア圏、北米圏)

第4階層：判断基準 (輸送運賃、運送時間、荷痛み、手続きの簡略さ)

第5階層：輸送手段の意思決定 (航空便、船便、トラック便*, 鉄道便*)

*トラック便、鉄道便は首都圏仕向けのみ適用

皆様には、特定の判断基準の下でそれぞれの輸送手段がどの程度望ましいか、特定の輸送品目と仕向け地域の組み合わせの下でどの判断基準がどの程度重要かに関して、専門家としての判断を伺います。この調査手法は二つの項目間の比較を繰り返すことで、多数の項目の相対的な評価を正確に計測しようとする方法です。そのため、大変多くの質問を皆様にお願ひすることになります。ご面倒とは存じますが、どうぞ最後までご回答くださるようお願いいたします。

●ご記入後、同封した返信用封筒で3月10日迄にご返送ください。

●お問い合わせは、北九州産業社会研究所 吉村英俊あてにお願いします。

〒802-8577 北九州市小倉南区北方4-2-1 北九州市立大学 北九州産業社会研究所

電話 093-964-4302 ファックス 093-964-4300

電子メール : hyoshimura@kitakyu-u.ac.jp

1. 最初に、あなた自身についてうかがいます。年齢と航空貨物業務の経験年数を（ ）内にご記入下さい。

年齢は () 歳代

航空貨物業務の経験は () 年程度

以後の質問はすべて、表題に示されている事項に関して、左に示される項目と右に示される項目を比較して、どちらの選択肢を選ぶべきか、どちらの判断基準がより重要かを左右各7段階の評価値で評価していただくものです。最もふさわしいと思われる数字に○をつけてください。

例：ある係長ポストの人事に際し、Aさん、Bさん、Cさんの三人の候補者から係長に最もふさわしい人を選択する時の意思決定を、判断力、決断力、統率力の三つの観点から評価していると仮定した時の、AHPの質問は下の2つの表のようになります。

1の質問では、係長としての判断力という観点で三人の候補を評価してください。最初にAさんとBさんを比べます。判断力の面で、BさんよりもAさんが「非常に望ましい」と思われたなら、1行目の左側の7に○を付けてください。次に、AさんとCさんを比べて、Aさんが「やや望ましい」と思われたら、2行目の左側の3に○を付けます。同様に、BさんとCさんも比べてください。同じ形式の質問が、決断力と統率力についても行われます。

2の質問では、その係長ポストにふさわしい人を判断する基準として、判断力、決断力、統率力という三つがそれぞれどの程度重要かを評価していただきます。最初に、判断力と決断力を比べます。問題の係長ポストには判断力よりも決断力の方が重要で、その程度は「非常に重要」と「かなり重要」の中間と思われたなら、1行目の右側の6に○を付けてください。次に、判断力と統率力、続いて決断力と統率力を比べてください。

1. 係長としての判断力の面で左右の候補者のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							
左項目	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	右項目
Aさん	⑦	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	Bさん	
Aさん	7	6	5	4	③	2	1	2	3	4	5	6	7	Cさん	
Bさん	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	⑤	6	7	Cさん	

2. 係長への任用に関して左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							
左項目	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	右項目
判断力	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	⑥	7	決断力	
判断力	7	6	5	4	3	2	1	2	③	4	5	6	7	統率力	
決断力	7	6	5	④	3	2	1	2	3	4	5	6	7	統率力	

2. それでは、まず、左右の2つの輸送手段を比べて、観点となる判断基準から見てどちらが相対的に望ましいかを評価してください。4つの観点からそれぞれ6対の評価をお願いしますので、全部で4つの評価テーブルがあります。

● 観点別評価 1 輸送運賃という観点から、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも						右項目の方が左項目よりも						右項目	
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい		かなり望ましい
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便
トラック便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便

● 観点別評価 2 運送時間という観点から、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも						右項目の方が左項目よりも						右項目	
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい		かなり望ましい
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便
トラック便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便

● 観点別評価 3 荷痛みという観点から、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも						右項目の方が左項目よりも						右項目	
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい		かなり望ましい
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便
トラック便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便

- 観点別評価 4 手続きの簡略さという観点から、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
トラック便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	

3. それでは、次に、輸送品目、仕向け地ごとに判断基準と輸送手段の評価を始めてください。

輸送品目 5 項目、仕向け地域 3 項目をそれぞれ組み合わせた 15 項目について、次表のように全部で 15 セットの評価テーブルがあります。直接、扱っていない品目、仕向け地の場合でもあなたの専門家としての評価をお願いします。

また、ここでは一般化した評価をお願いしているので、それぞれの品目について平均的な納期、重さ、かさ、価格などの特性を想定して答えてください。

	半導体及び電子機器	精密機械	生鮮食料品	衣類	書類等
首都圏	品目・仕向け地別 評価 1	品目・仕向け地 別評価 2	品目・仕向け地 別評価 3	品目・仕向け地 別評価 4	品目・仕向け地 別評価 5
アジア圏	品目・仕向け地別 評価 6	品目・仕向け地 別評価 7	品目・仕向け地 別評価 8	品目・仕向け地 別評価 9	品目・仕向け地 別評価 10
北米圏	品目・仕向け地別 評価 11	品目・仕向け地 別評価 12	品目・仕向け地 別評価 13	品目・仕向け地 別評価 14	品目・仕向け地 別評価 15

●品目・仕向け地別評価1

半導体及び電子機器を北部九州から首都圏に輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

半導体及び電子機器を北部九州から首都圏に輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
トラック便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	

●品目・仕向け地別評価2

精密機械を北部九州から首都圏に輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

精密機械を北部九州から首都圏に輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
トラック便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	

●品目・仕向け地別評価3

生鮮食料品を北部九州から首都圏に輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

生鮮食料品を北部九州から首都圏に輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
トラック便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	

●品目・仕向け地別評価4

衣類を北部九州から首都圏に輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

衣類を北部九州から首都圏に輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
トラック便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	

●品目・仕向け地別評価5

書類等を北部九州と首都圏の間で輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

書類等を北部九州と首都圏の間で輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	トラック便	
船便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	
トラック便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	鉄道便	

●品目・仕向け地別評価6

半導体及び電子機器を北部九州からアジア圏に輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

半導体及び電子機器を北部九州からアジア圏に輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	

●品目・仕向け地別評価7

精密機械を北部九州からアジア圏に輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

精密機械を北部九州からアジア圏に輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	

●品目・仕向け地別評価8

生鮮食料品を北部九州へアジア圏から輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

生鮮食料品を北部九州へアジア圏から輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	

●品目・仕向け地別評価9

衣類を北部九州へアジア圏から輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

衣類を北部九州へアジア圏から輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	

●品目・仕向け地別評価 10

書類等を北部九州とアジア圏の間で輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

書類等を北部九州とアジア圏の間で輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	

●品目・仕向け地別評価 11

半導体及び電子機器を北部九州から北米圏に輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

半導体及び電子機器を北部九州から北米圏に輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	

●品目・仕向け地別評価 12

精密機械を北部九州から北米圏に輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

精密機械を北部九州から北米圏に輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	

●品目・仕向け地別評価 13

生鮮食料品を北部九州へ北米圏から輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							
左項目	非常に重要		かなり重要		やや重要		同じ位重要	やや重要		かなり重要		非常に重要		右項目	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

生鮮食料品を北部九州へ北米圏から輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							
左項目	非常に望ましい		かなり望ましい		やや望ましい		同じ位望ましい	やや望ましい		かなり望ましい		非常に望ましい		右項目	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	

●品目・仕向け地別評価 14

衣類を北部九州へ北米圏から輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

衣類を北部九州へ北米圏から輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	

●品目・仕向け地別評価 15

書類等を北部九州と北米圏の間で輸送するときに、左右の判断基準のどちらがどの程度重要とお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	同じ位重要	やや重要	かなり重要	非常に重要	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	運送時間の短いこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運賃の安いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略さ	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	荷痛みの少ないこと	
運送時間の短いこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	
荷痛みの少ないこと	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	手続きの簡略なこと	

書類等を北部九州と北米圏の間で輸送するときに、左右の輸送手段のどちらがどの程度望ましいとお考えですか。

左項目	左項目の方が右項目よりも							右項目の方が左項目よりも							右項目
	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	非常に望ましい	かなり望ましい	やや望ましい	同じ位望ましい	やや望ましい	かなり望ましい	非常に望ましい	
航空便	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	船便	

どうも有難うございました。ご意見がありましたら、下の欄へどうぞご記入ください。

(3) AHP モデルの推定

A. 回答の整合性の検討とモデル推定

AHP の特徴の 1 つは一対比較であるが、作業の途中で判断の誤りが起こりやすいとされる。整合性の悪い原因は、一対比較の優劣の逆転と過大評価または過小評価が考えられ、一般に、AHP においては、整合度 (Consistency Index) は、次のように算出され、これが 0.1 よりも小さければ、整合性はよいと判定される。

$$\text{Consistency Index} = \frac{\lambda - n}{n - 1}$$

λ = 一対比較行列の最大固有値 n = 一対比較行列の大きさ

そこで、本研究においては回答のあった 29 の回答の判断基準に当たる部分 (観点別評価 1-4) の評価点を入力して、それぞれの整合度指標を算定して 4 つの値を平均したところ、規準となる 0.1 よりも低い値が算出された回答が 9、これより大きくて整合度に問題ありと判定された回答が 20 となった。次に、整合性の高い 9 の回答を用いた場合の評価値と、整合性の低い 20 の回答を用いた場合の評価値、29 の回答の全てを用いて計算した評価値のそれぞれを用いて相互に比較検討したところ、整合性の高い 9 の回答を用いた場合に全ての問いに対する一対比較行列の整合度が < 0.1 となり、信頼性の高い結果が得られたので、この 9 の回答のグループの幾何平均値を用いたそれぞれの一対比較行列の主固有ベクトルを算出して以下の分析を行った^(注5)。9 名の内訳としては、荷主 1 名、フォワーダ 1 名、キャリア 3 名、管理団体 2 名、コンサルタント・調査団体・推進団体 2 名である。9 名の平均年齢は 46 歳、平均経験年数は 9 年であり、29 名全員の平均年齢 44 歳、経験年数 8 年に比べると、経験年数・年齢ともやや高い。

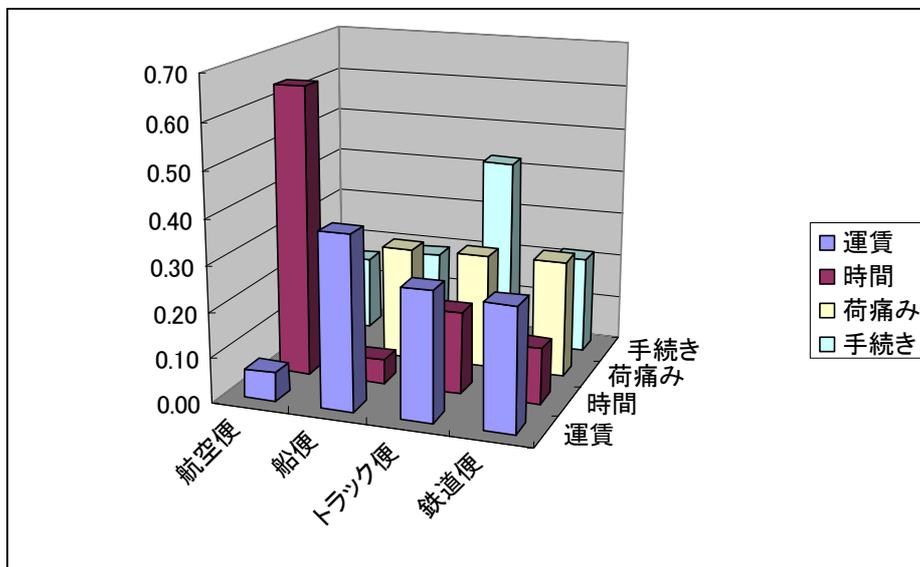
B. 評価基準の分析

4 項目の評価基準に関して輸送手段の望ましさを求めた一対評価から得られた評価行列を次に示す。

表 3-1 観点別評価行列

	航空便	船便	トラック便	鉄道便
運賃	0.06	0.38	0.28	0.27
時間	0.64	0.05	0.18	0.12
荷痛み	0.23	0.25	0.26	0.26
手続き	0.16	0.19	0.43	0.22

図 3-1 観点別評価行列



航空便は、時間が短く運賃が高いと評価され、船便は、運賃が安い時間が不利であると評価されている。また、トラック便は、手続きが容易で運賃も安いことがバランス良く評価され、鉄道便は、運賃は安い時間と手続きに関してはトラック便よりも低く評価されている。4 つの輸送手段の評価項目別の評価は特徴がよく反映される納得のいく結果が得られた。

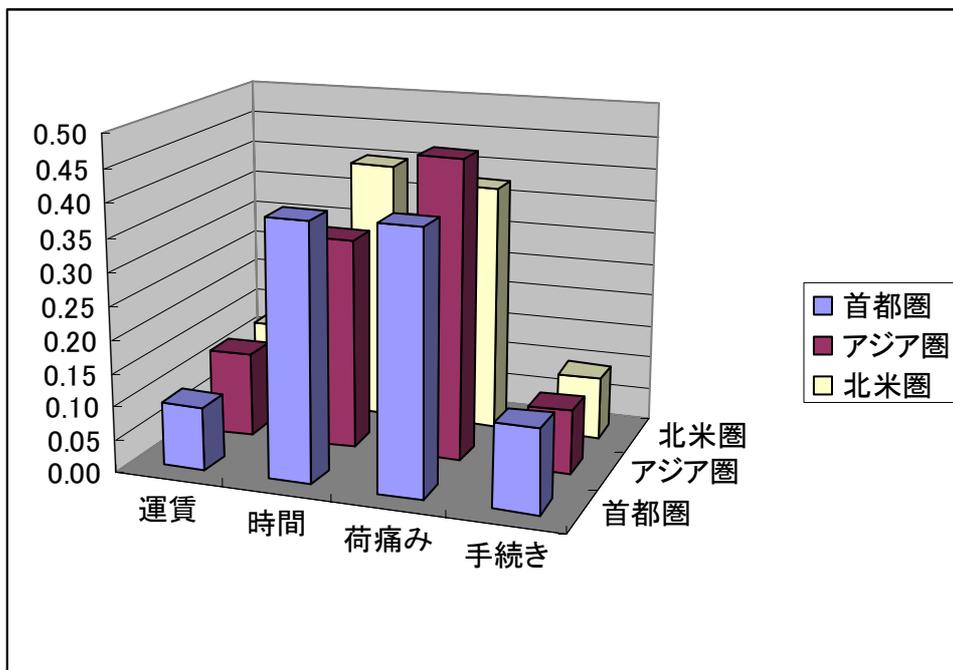
C. 半導体および電子機器に関する分析

① 半導体および電子機器の4項目の観点別、仕向け地別評価の評価行列を次に示す。

表 3-2 半導体および電子機器の観点別、仕向け地別評価

半導体	首都圏	アジア圏	北米圏
運賃	0.10	0.13	0.13
時間	0.39	0.32	0.40
荷痛み	0.39	0.45	0.38
手続き	0.13	0.10	0.10

図 3-2 半導体および電子機器の観点別、仕向け地別評価



仕向け別に大きな違いは読み取れないが、首都圏向けでは時間と荷痛みの重要度が同程度に高く、アジア圏向けには荷痛みが、北米圏向けには時間の重要度が相対的に高くなっている。

② 表 3-1 に示された評価行列と表 3-2 の評価行列の結果として得られる輸送手段選択を仕向け地別に次に示す。

表 3-3 半導体および電子機器の仕向け地別輸送手段評価

半導体	首都圏	アジア圏	北米圏
航空便	0.36 (0.45)	0.57 (0.73)	0.60 (0.78)
船便	0.18 (0.08)	0.43 (0.27)	0.40 (0.22)
トラック便	0.25 (0.30)	-	-
鉄道便	0.20 (0.17)	-	-

両括弧のなかには、調査票において直接に輸送手段の選好度をたずねた際の選択比率を示している。直接にたずねた場合の方が、メリハリの効いた結果が得られているのは興味深い。船便と鉄道便の比率が減少し、航空便とトラック便がより多く選択されている。半導体や電子機器を首都圏に送る場合、トラック便よりも航空便の方が高く評価されており、今後、トラック便から航空便へのシフトが進むことが示唆される。

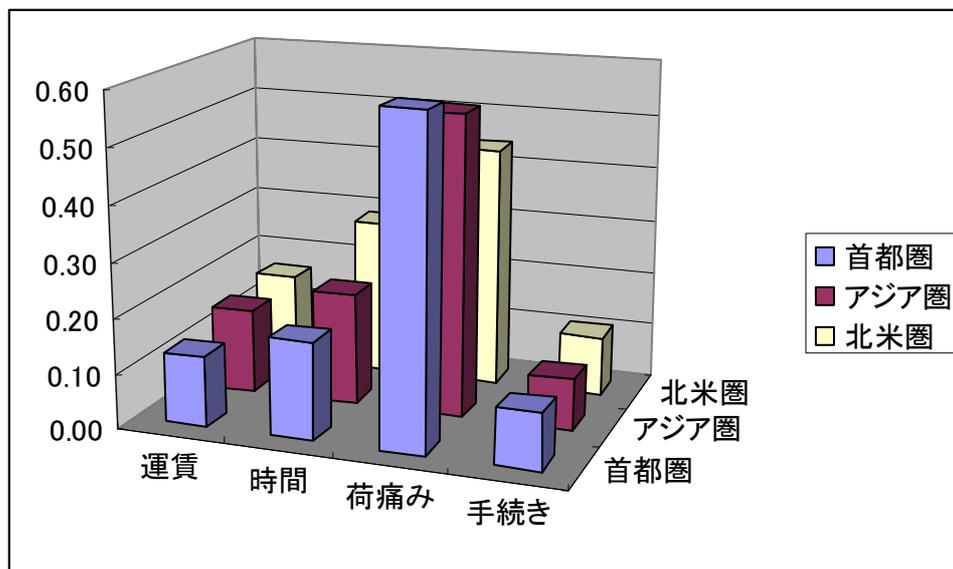
D. 精密機械に関する分析

① 精密機械に関する4項目の観点別、仕向け地別評価の評価行列を次に示す。

表 3-4 精密機械の観点別、仕向け地別評価

精密機械	首都圏	アジア圏	北米圏
運賃	0.13	0.15	0.16
時間	0.18	0.20	0.29
荷痛み	0.59	0.55	0.44
手続き	0.10	0.09	0.11

図 3-3 精密機械の観点別、仕向け地別評価



荷痛みが少ないことの重要度が最も高く、仕向け別に大きな違いは読み取れないが、首都圏向けではその重要度が相対的に高く、北米圏向けには荷痛みに対する重要度が減り、その分、時間の重要度が相対的に高くなっている。手続き、運賃の重要度はどの仕向け地でもあまり高くなく、精密機械に関しては、荷物を大切に運ぶことが重要であることで一致している。

② 表 3-1 に示された評価行列と表 3-4 の評価行列の結果として得られる輸送手段選択を仕向け地別に次に示す。

表 3-5 精密機械の観点別，仕向け地別輸送手段評価

精密機械	首都圏	アジア圏	北米圏
航空便	0.27 (0.27)	0.51 (0.66)	0.54 (0.73)
船便	0.23 (0.14)	0.49 (0.34)	0.46 (0.27)
トラック便	0.26 (0.35)	- -	- -
鉄道便	0.23 (0.25)	- -	- -

両括弧のなかには，調査票において直接に輸送手段の選好度をたずねた際の選択比率を示している。直接にたずねた場合の方が，メリハリの効いた結果が得られているのは前述した通りである。2つの評価の結果として得られる輸送手段の選択は，航空便とトラック便がやや大きいですが，大差が無い。直接評価の場合は，トラック便が第1位，第2位が航空便で次に鉄道便と続いている。また，国際輸送の場合には，航空便が船便より若干，望ましいとされており，この傾向は直接評価の場合はより明瞭になる。精密機械に関しては，国内ではトラック便，国際輸送では航空便が望ましいことで専門家の意見はまとまっているといえる。

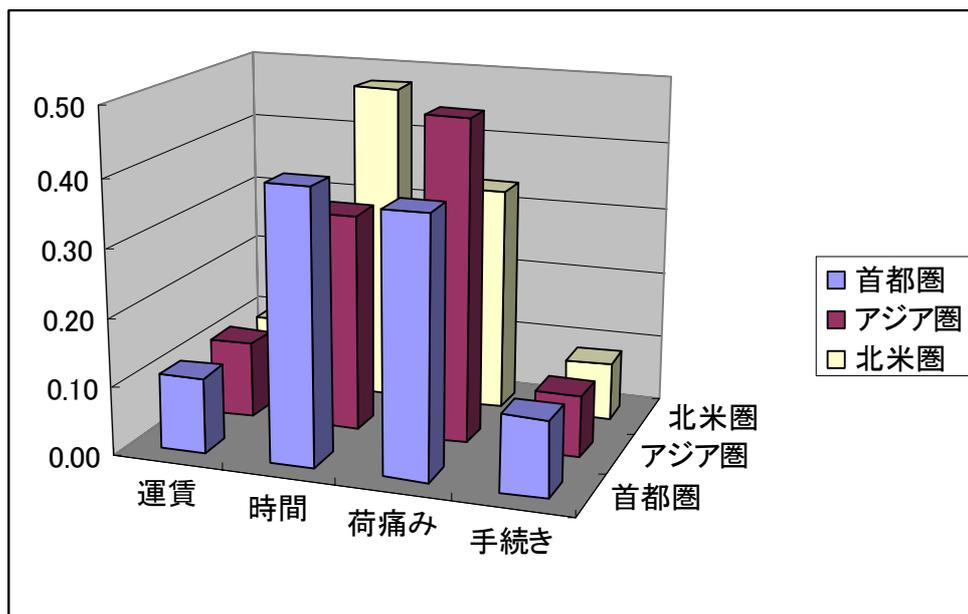
E. 生鮮食料品に関する分析

① 生鮮食料品に関する4項目の観点別，仕向け地別評価の評価行列を次に示す。

表 3-6 生鮮食料品の観点別，仕向け地別評価

生鮮食品	首都圏	アジア圏	北米圏
運賃	0.11	0.11	0.10
時間	0.40	0.32	0.48
荷痛み	0.38	0.47	0.33
手続き	0.11	0.09	0.09

図 3-4 生鮮食料品の観点別、仕向け地別評価



生鮮食料品に関しては、時間と荷痛みの重要性が高いと評価されている。仕向け別にみると若干の違いがあり、首都圏向けでは時間と荷痛みがほぼ同程度に、アジア圏向けでは荷痛みの方が高く、また、北米圏向けでは時間の重要度が高い。

② 表 3-1 に示された評価行列と表 3-6 の評価行列の結果として得られる輸送手段選択を仕向け地別に次に示す。両括弧のなかは、調査票において直接に輸送手段の選好度をたずねた際の選択比率を示している。

表 3-7 生鮮食料品の仕向け地別輸送手段評価

生鮮食品	首都圏	アジア圏	北米圏
航空便	0.37 (0.54)	0.57 (0.84)	0.64 (0.83)
船便	0.18 (0.08)	0.43 (0.16)	0.36 (0.17)
トラック便	0.25 (0.26)	- -	- -
鉄道便	0.20 (0.12)	- -	- -

生鮮食料品の場合は、国内では航空便が第 1 位、トラック便が第 2 位、国際では航空便が船便よりも望ましいとされている。直接にたずねた場合の方が、メリハリの効いた結果が得られているのは前と同様である。首都圏向けの場合、航空便の望ましさが、トラック便のほぼ 2 倍になっているのが注目される。

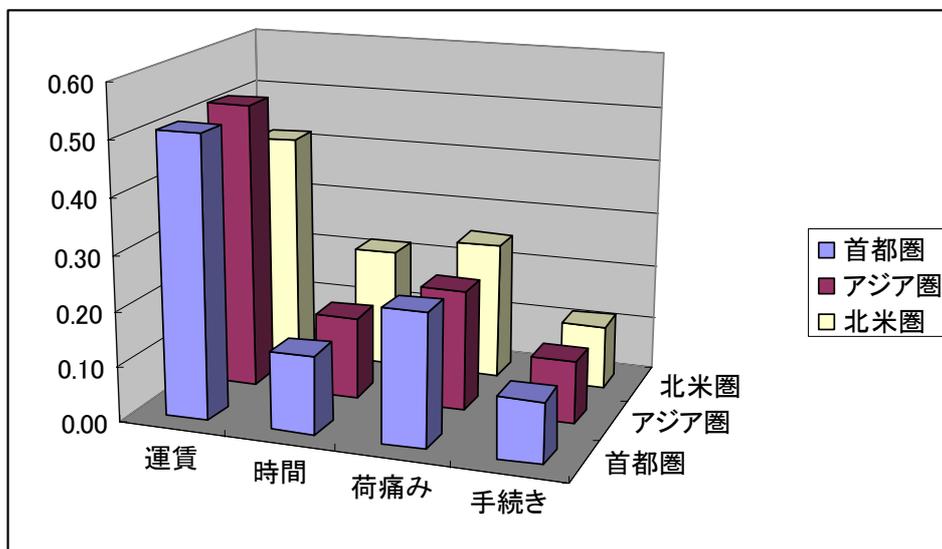
F. 衣類に関する分析

① 衣類に関する4項目の観点別、仕向け地別評価の評価行列を次に示す。

表 3-8 衣類の観点別、仕向け地別評価

衣類	首都圏	アジア圏	北米圏
運賃	0.51	0.52	0.42
時間	0.14	0.15	0.22
荷痛み	0.24	0.22	0.25
手続き	0.11	0.11	0.12

図 3-5 衣類の観点別、仕向け地別評価



衣類に関しては、運賃が安いことが圧倒的に重要と判断されている。仕向け別に大きな違いは読み取れないが、アジア圏からの輸入で運賃の重要度が最も高く評価されていることはうなずける。北米圏からの場合には、時間がやや高く、運賃がやや低く評価されているのは、北米圏からの商品はアジア圏からの商品よりもファッション性が高いことが考慮されているのであろう。

② 表 3-1 に示された評価行列と表 3-8 の評価行列の結果として得られる輸送手段選択を仕向け地別に次に示す。両括弧のなかは、調査票において直接に輸送手段の選好度をたずねた際の選択比率を示している。

表 3-9 衣類の仕向け地別輸送手段評価

衣類	首都圏	アジア圏	北米圏
航空便	0.20 (0.08)	0.37 (0.31)	0.43 (0.37)
船便	0.28 (0.25)	0.63 (0.69)	0.57 (0.63)
トラック便	0.28 (0.40)	-	-
鉄道便	0.24 (0.26)	-	-

衣類に関しては、国内ではトラック便、国際では船便の評価が高い。しかし、国際貨物では、航空便の割合が30%を越えているのは注目される。これは航空便は輸送時間が短く、荷痛みが少ないことが評価されているものと思われる。

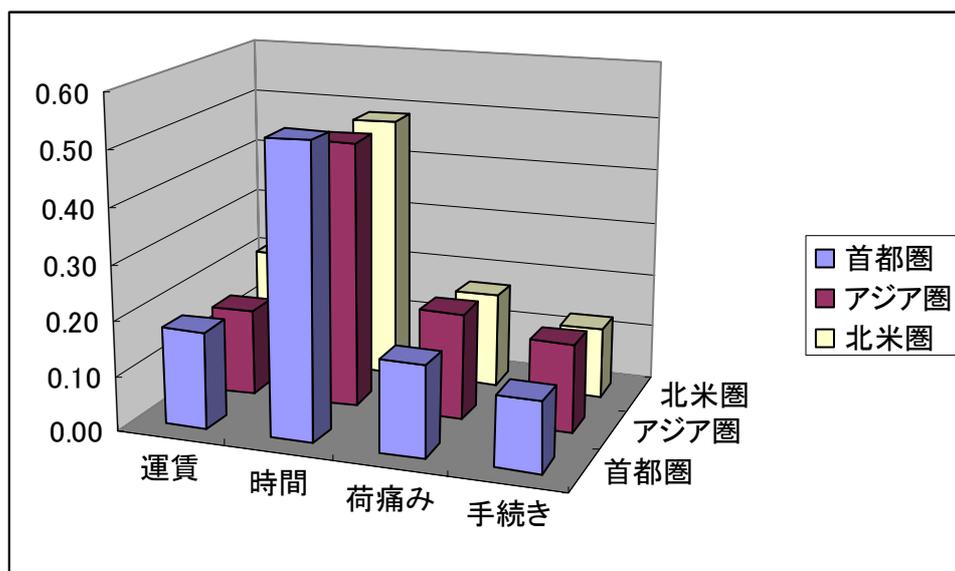
G 書類等に関する分析

① 書類等に関する4項目の観点別、仕向け地別評価の評価行列を次に示す。

表 3-10 書類等の観点別、仕向け地別評価

書類	首都圏	アジア圏	北米圏
運賃	0.18	0.16	0.21
時間	0.53	0.49	0.49
荷痛み	0.17	0.19	0.17
手続き	0.13	0.16	0.13

図 3-6 書類等の観点別、仕向け地別評価



書類等では、圧倒的に時間の重要度が高い。仕向け別に大きな違いは読み取れないが、首都圏向けでは時間の重要度が特に高い。書類等は、一般に軽くて価値が高く敏速性が求められる

ので、航空便で運送することが望ましいと考えられている。

② 表 3-1 に示された評価行列と表 3-10 の評価行列の結果として得られる輸送手段選択を仕向け地別に次に示す。両括弧のなかは、調査票において直接に輸送手段の選好度をたずねた際の選択比率を示している。

表 3-11 書類等の仕向け地別輸送手段評価

書類	首都圏	アジア圏	北米圏
航空便	0.41 (0.53)	0.62 (0.75)	0.60 (0.80)
船便	0.16 (0.08)	0.38 (0.25)	0.40 (0.20)
トラック便	0.24 (0.26)	- -	- -
鉄道便	0.18 (0.13)	- -	- -

書類等の仕向け地別輸送手段の総合評価は、生鮮食料品とよく似ている。航空便で運ぶことが高く評価されている。

(4) 分析と考察

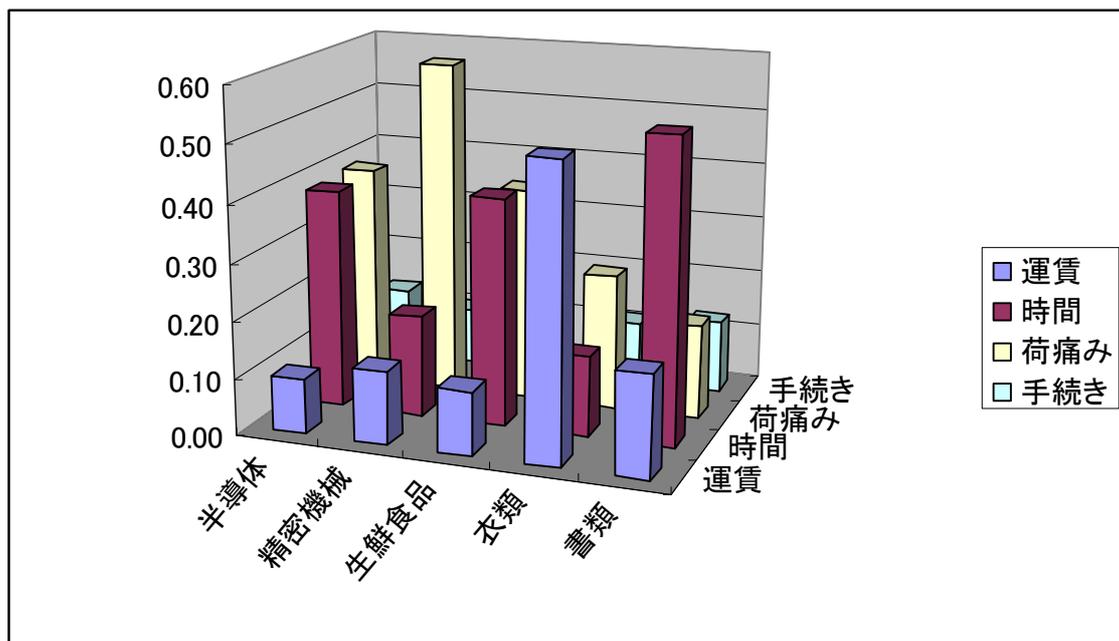
A. 首都圏向け輸送手段評価のまとめ

① 首都圏向け品目別の観点評価

表 3-12 首都圏向け品目別の観点評価

首都圏	運賃	時間	荷痛み	手続き
半導体	0.10	0.39	0.39	0.13
精密機械	0.13	0.18	0.59	0.10
生鮮食品	0.11	0.40	0.38	0.11
衣類	0.51	0.14	0.24	0.11
書類	0.18	0.53	0.17	0.13

図 3-7 首都圏向け品目別の観点評価

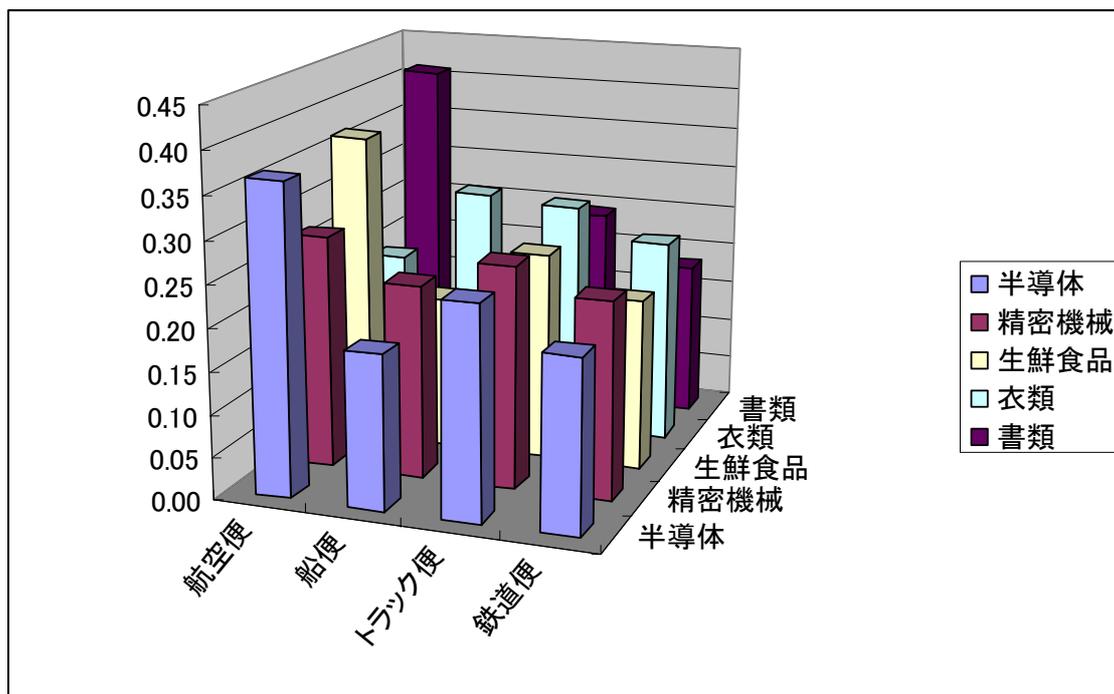


② 首都圏向け品目の輸送手段評価

表 3-13 首都圏向け品目の輸送手段評価

首都圏	航空便	船便	トラック便	鉄道便
半導体	0.36	0.18	0.25	0.20
精密機械	0.27	0.23	0.26	0.23
生鮮食品	0.37	0.18	0.25	0.20
衣類	0.20	0.28	0.28	0.24
書類	0.41	0.16	0.24	0.18

図 3-8 首都圏向け品目の輸送手段評価



北部九州圏から首都圏への貨物輸送の手段として航空便が最適と判断されたのは、第1位が書類等、第2位が生鮮食料品、第3位が半導体・電子機器である。書類等においては、輸送時間が短いことがこの判断の最も大きな要因である。生鮮食料品においては、輸送時間が少ないことと荷痛みが少ないことがほぼ同程度に評価されている。また、半導体・電子機器では、同様に輸送時間が短いこと、荷痛みが少ないことが評価されている。トラック便はどの品目においてもほぼ4分の1の選択比率であり、最もフレキシブルな輸送手段であると捉えられている。

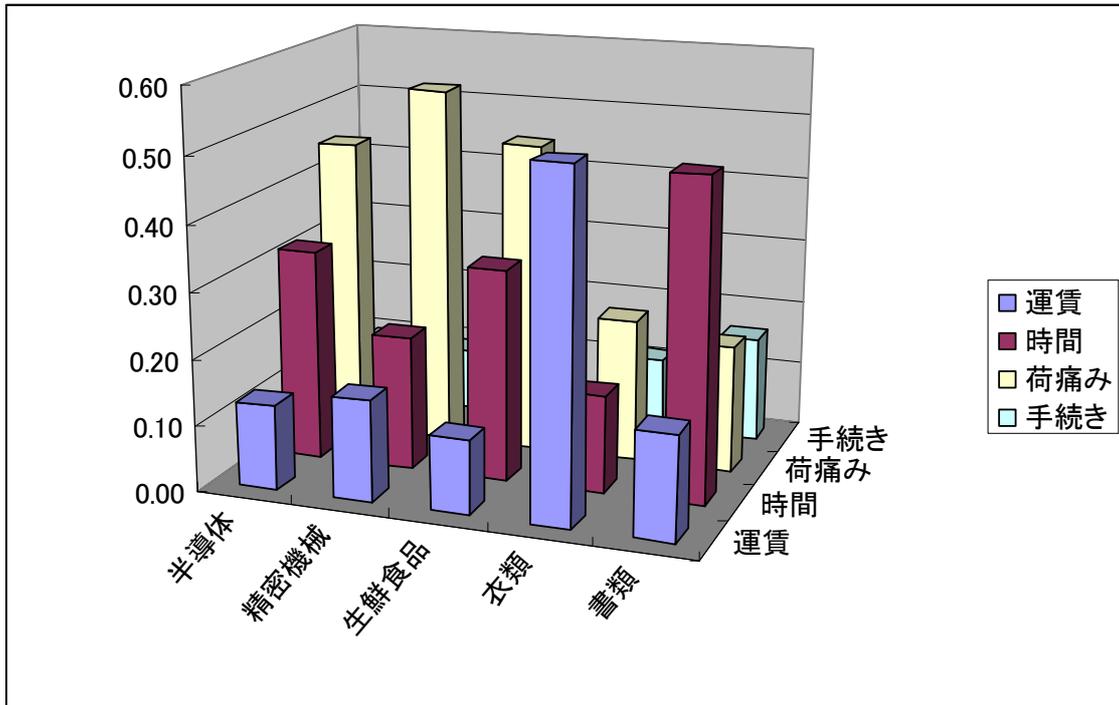
B. アジア圏向け輸送手段評価のまとめ

① アジア圏向け品目別の観点評価

表 3-14 アジア圏向け品目別の観点評価

アジア圏	運賃	時間	荷痛み	手続き
半導体	0.13	0.32	0.45	0.10
精密機械	0.15	0.20	0.55	0.09
生鮮食品	0.11	0.32	0.47	0.09
衣類	0.52	0.15	0.22	0.11
書類	0.16	0.49	0.19	0.16

図 3-9 アジア圏向け品目別の観点評価

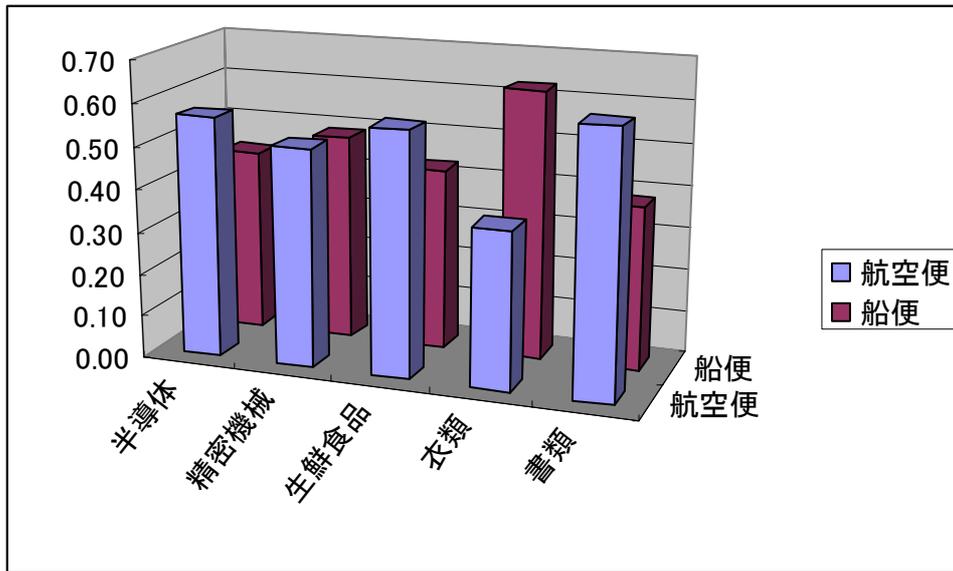


② アジア圏向け品目の輸送手段評価

表 3-15 アジア圏向け品目の輸送手段評価

アジア圏	航空便	船便
半導体	0.57	0.43
精密機械	0.51	0.49
生鮮食品	0.57	0.43
衣類	0.37	0.63
書類	0.62	0.38

図 3-10 アジア圏向け品目の輸送手段評価



首都圏向けの図とほぼ同じであるが、生鮮食料品のところの時間と荷傷みの評価が逆転している。これは、首都圏の場合と比較して、アジア圏からの生鮮食料品については荷痛みがなければ多少時間がかかっても運賃の安い輸送手段を選択することを示唆している。また、輸送手段としては、衣類以外は航空便が最も望ましい輸送手段とされている。

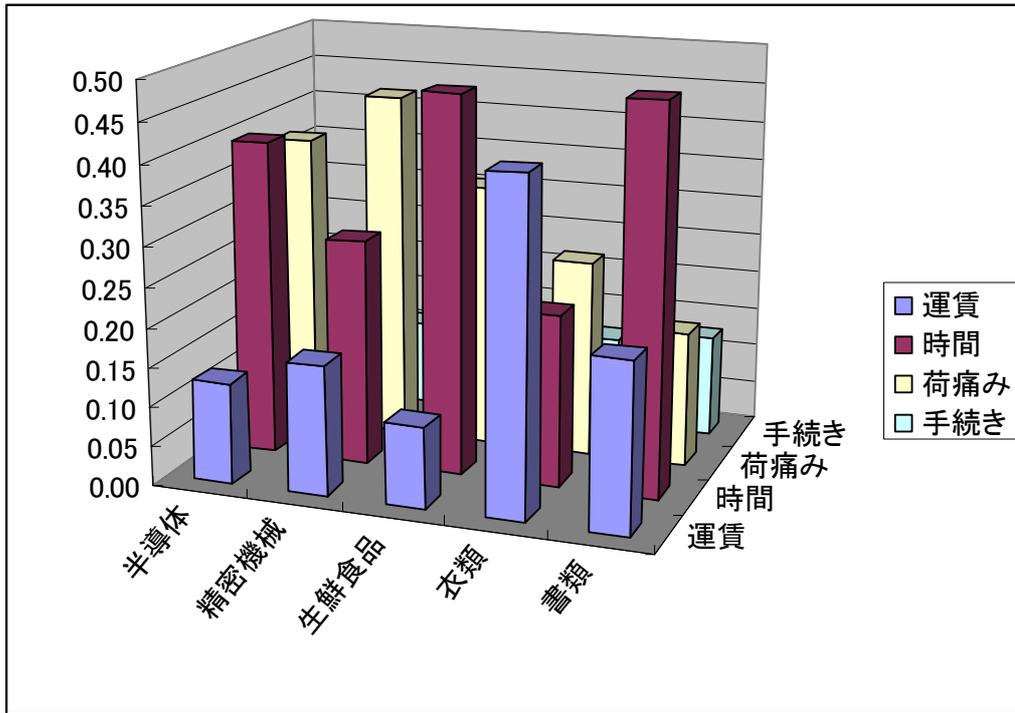
C.北米圏の品目別の観点評価のまとめ

① 北米圏向け品目別の観点評価

表 3-16 北米圏向け品目別の観点評価

アジア圏	運賃	時間	荷痛み	手続き
半導体	0.13	0.32	0.45	0.10
精密機械	0.15	0.20	0.55	0.09
生鮮食品	0.11	0.32	0.47	0.09
衣類	0.52	0.15	0.22	0.11
書類	0.16	0.49	0.19	0.16

図 3-11 北米圏向け品目別の観点評価

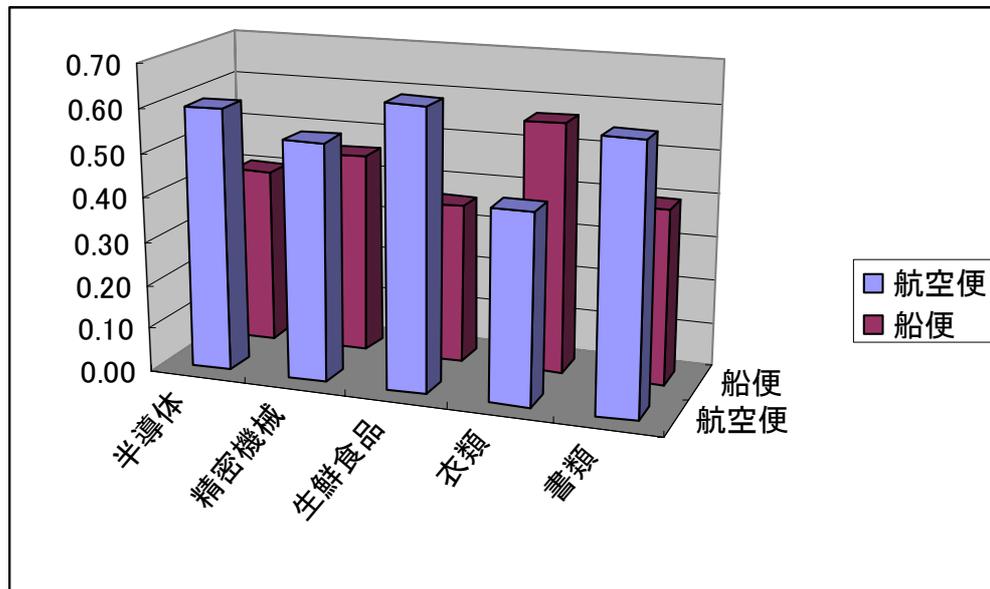


② 北米圏向け品目の輸送手段評価

表 3-17 北米圏向け品目の輸送手段評価

北米圏	航空便	船便
半導体	0.60	0.40
精密機械	0.54	0.46
生鮮食品	0.64	0.36
衣類	0.43	0.57
書類	0.60	0.40

図 3-12 北米圏向け品目の輸送手段評価



アジア圏の場合と大差は無いが、全体として航空便が望ましいとする割合が増え、この傾向は特に衣類と生鮮食料品において著しい。アジア圏の場合と比較して、航空便と船便の間の輸送時間の格差が大きく、しかも単価の高い品目が多いので相対的により航空便が有利になるものと解釈できる。

4. まとめ

(1) 研究の背景と目的

北部九州圏における航空貨物輸送量は着実に増加傾向にあり、新北九州空港が旅客ばかりでなく、貨物の分野においても有効活用されることへの期待が高まっている。特に、北部九州圏と首都圏との間には、羽田空港の着陸制限からくるいわゆる羽田枠の問題が徐々に解消されつつあり、24時間運行も可能になり、トラック便や鉄道便などと比較して、輸送時間、輸送運賃、荷扱いの安全性などの観点から、航空貨物の競争力が高まってきていると考えられる。そこで、本研究においては、多くの輸送手段の中から航空機を輸送手段として選択する意思決定の決定要因を明らかにし、航空貨物の新規需要を掘り起こすための基礎的知見を得ることを目的としている。

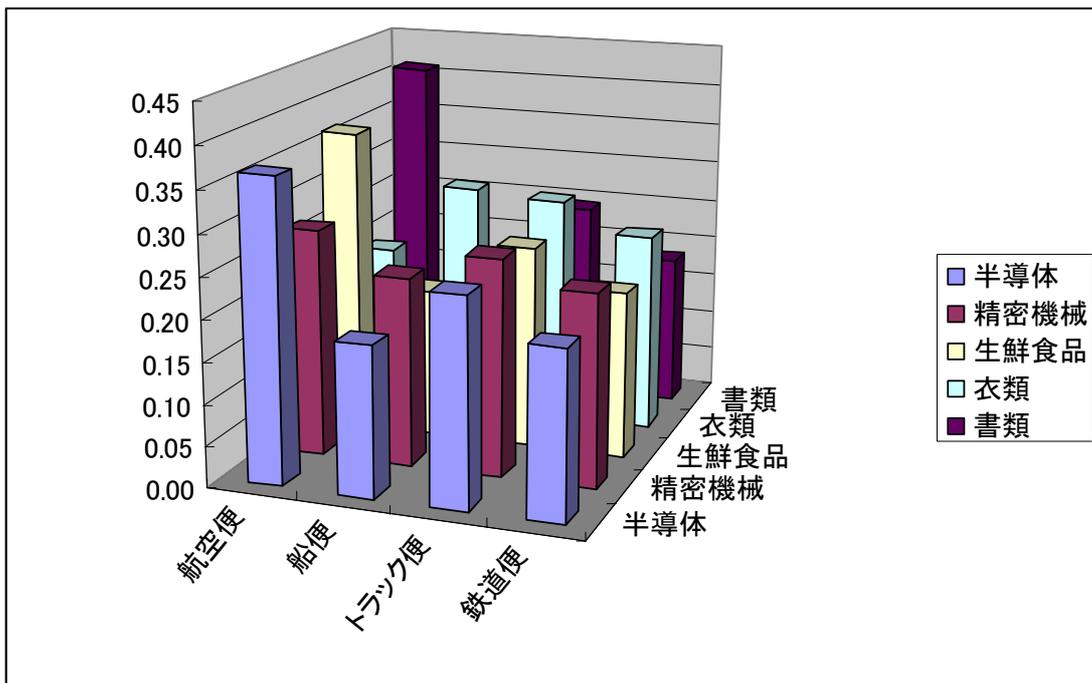
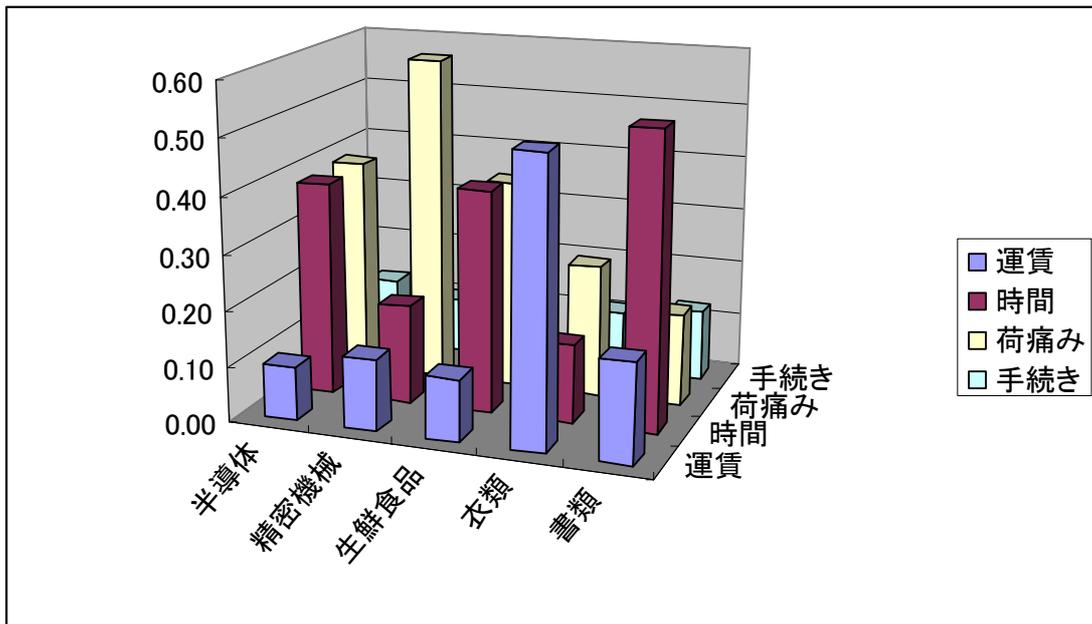
(2) 研究の方法

北部九州圏において航空貨物業務に携わり、近年の航空貨物事情を熟知し、実務として航空貨物を選択する意思決定に参加している専門家集団を対象として、AHP（階層分析法）を用いて構造化されたアンケート調査を実施した。さらにその中からCI（Consistency Index、整合度）を用いて、信頼性の高い専門家の意見を抽出して分析した。輸送品目としては、半導体および電子機器、精密機械、生鮮食料品、衣類、書類等の5種類を選択した。また、仕向け地としては、首都圏、アジア圏、北米圏の3地域を選択した。また、判断の基準としては、輸送運賃、輸送時間、荷痛み、手続きの簡略さの4要因をとりあげた。可能な輸送手段としては、航空便と船便とし、国内輸送の場合は、トラック便と鉄道便を追加した。

(3) 結果の分析

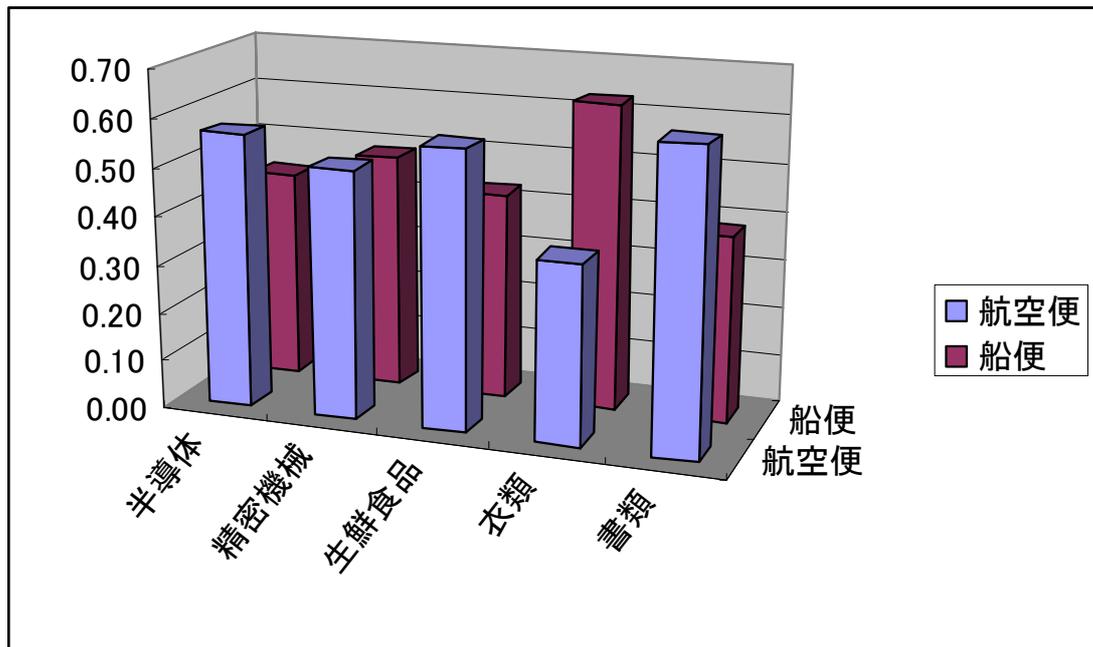
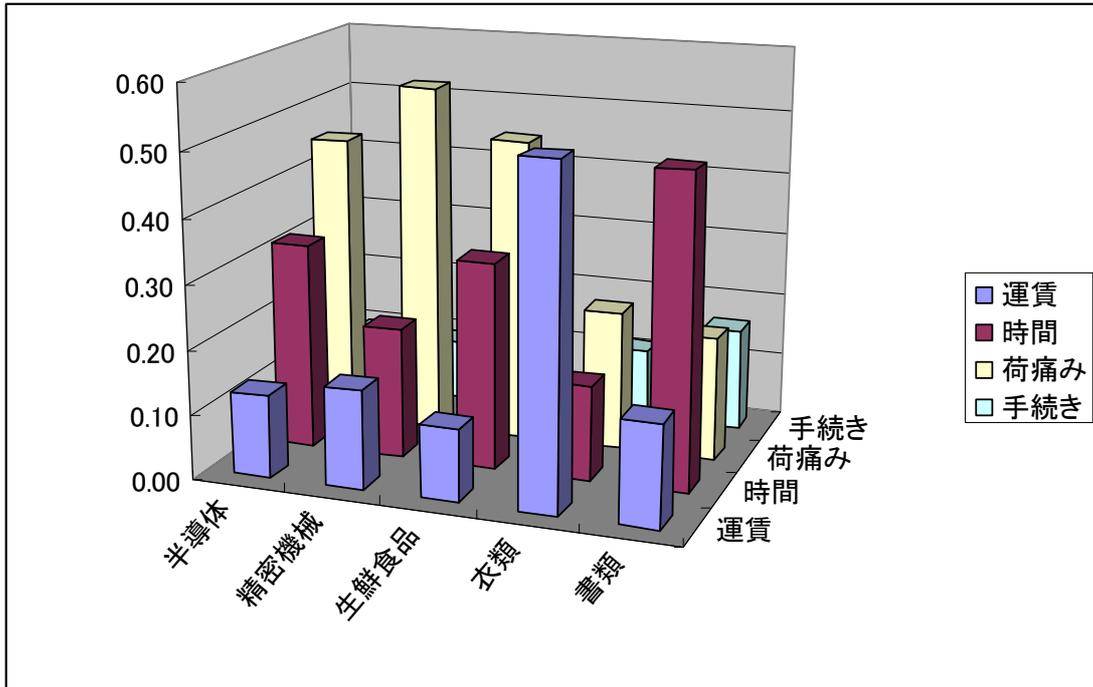
輸送手段の選択に当たっては、輸送される品目の特性に応じて、異なる判断基準を用いて輸送手段を選択している状況を数量的に記述することができた。それぞれの品目に応じて、4つの要因に与えられた評価の割合を評価値として、首都圏向け、アジア圏向け、北米圏向けのそれぞれに対応した判断基準の評価値とその結果として得られる望ましい輸送手段の割合を表にして要約する。

① 首都圏向け輸送手段評価(図 3-7, 図 3-8 再掲)



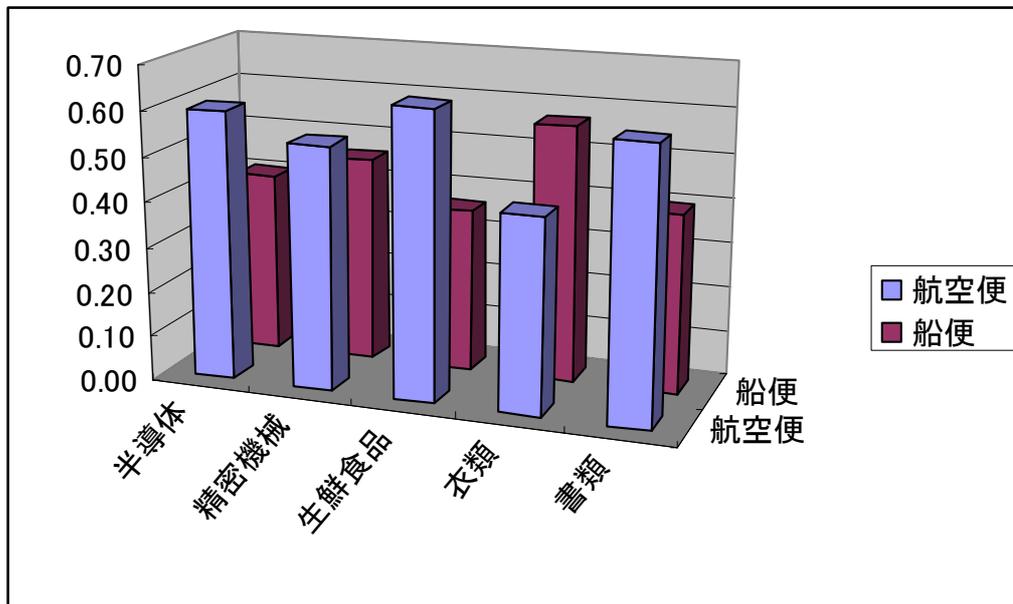
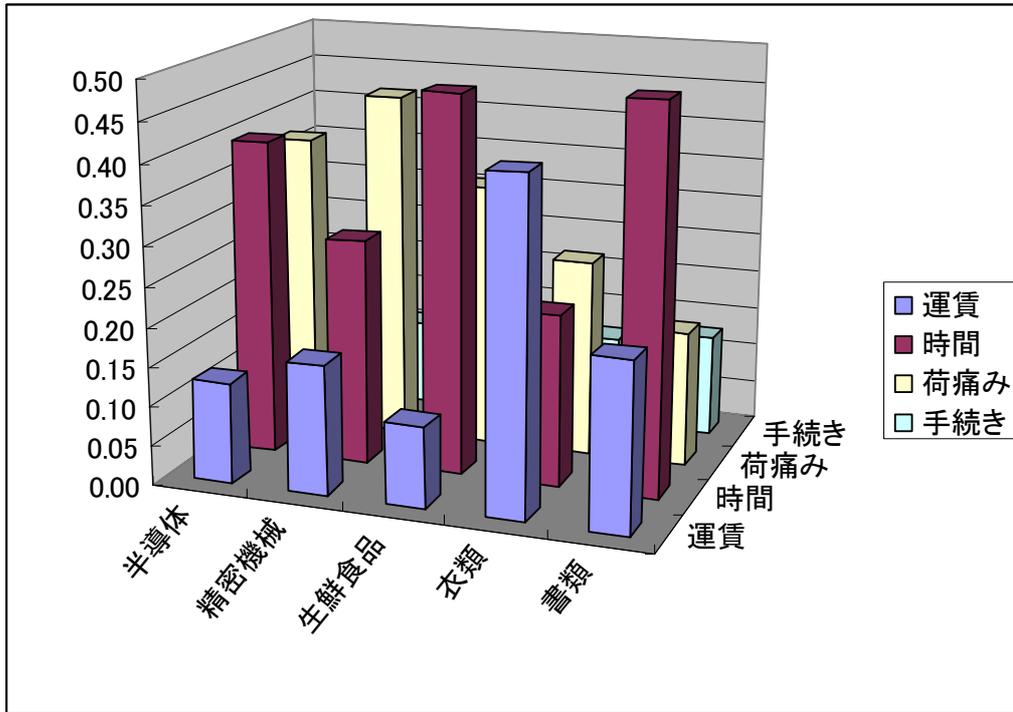
衣類を除いて、半導体および電子機器、精密機械、生鮮食料品、書類等は航空便が最も望ましい輸送手段として選択された。しかし、その選択理由はそれぞれ異なっている。書類等では、輸送時間が少ないことが最大の理由であり、第2が輸送費用であり、荷痛みや手続きは問題にならない。生鮮食料品にあつては、輸送時間と荷傷みの程度が関連しており、そのために航空貨物が選択されるが、時間がかかっても荷痛みの無い場合にはトラック便や鉄道便も選択される。半導体および電子機器、精密機械の場合は、荷痛みが最も重要な判断基準であり、そのために安全な航空貨物が選択される。

② アジア圏向け輸送手段評価(図 3-9, 図 3-10 再掲)



アジア圏の場合も、首都圏の場合と傾向は同じである。しかし、半導体および電子機器、精密機械、生鮮食料品において、荷痛みの重要性が輸送時間を比較して相対的に高まっている。アジア圏の場合には、船便と航空便の時間差はあまり大きくないが、その場合でも航空貨物にする大きな要因が荷扱いの安全性であることが読み取れる。

③ 北米圏向け輸送手段評価(図 3-11, 図 3-12 再掲)



北米圏の場合でも、全体的な傾向は同じであるが、航空便の選択される割合が一般に高まっている。また、その理由も荷痛みよりも輸送時間が短いことの重要性が高くなっている。

(4) 政策的含意

航空貨物がより多く利用されるようになった理由は、供給サイドからいけば航空旅客需要が増加し、そのペリーを用いた貨物輸送能力が増えたこと、貨物専用機が夜間離着陸することが可能な空港が増加したことなどから従来に比べて低価格で輸送サービスが提供されるようになったことがあり、需要サイドからいけば切迫性があり、費用負担力のある単価の高い商品が増えてきていること、サプライサイドマネジメントの活用により、単に輸送単価ばかりでなく生産コストをトータルに管理しようとする生産システムが普及していること、食料品などの分野でもブランド性が高まり商品輸送によって得られる付加価値が高まってきていることなどを挙げることができる。

本研究は、このような理解を航空貨物に従事する専門家集団が共有していることを明らかにすることができた。北部九州圏の特徴は、わが国の最大の消費地である首都圏から十分に離れているために、トラックや鉄道では翌日に配送することが不可能であり、航空貨物の利点が高いために、専門家集団の判断でもこの観察は裏付けられ、北部九州圏と首都圏の間の輸送手段選択は、アジア圏や北米圏などとの国際貨物と類似していることが示された。

航空貨物の利点は第1に輸送時間が短いことであり、第2に荷物の扱いが安全であることと認識されている。この点を維持しながら、コストを軽減する努力をすれば、北部九州圏における航空貨物需要は今後とも増加していくものと考えられる。現在、かなりの量の国際航空貨物がいわゆる「横持ち」によって、関西空港や成田空港にトラック輸送されている。北部九州圏の北米、欧州向けの航空貨物を直行便で処理できるようになれば、この必要はなくなる。

以上から、北部九州圏における航空貨物需要を伸ばし、高付加価値産業の育成に資するためには、国内においては首都圏を翌日流通圏に取り込むための深夜便を活用する輸送システムの整備、国際的にはトラックによるハブ空港への横持ちによる時間のロスをなくすような直行便による貨物ネットワークの整備が喫緊の課題であることを本研究は示唆している。

巻末注

注1:「サプライチェーンマネジメント」とは調達から製造, 配送, 販売までの一連の流れ(サプライチェーン)を一括で管理することで, 最大限の利益を生み出そうとする全体最適化を指向するシステムである。

注2:「幹線」とは札幌, 東京, 成田, 大阪, 関西, 福岡, 那覇の各空港を相互に結ぶ路線をいい, 「ローカル線」とはこれ以外の各路線をいう。

注3:「モーダルシフト」とは主としてトラックによる幹線貨物輸送を環境負荷が小さい大量輸送機関である鉄道や海運に転換させることである。とくに長距離雑貨輸送については, 鉄道及び海運の比率を現在の40%から2010年に約50%に向上させることを目標としている。

注4:「輸出入貨物の物流動向調査」は, 輸出入貨物物流動向研究会により, 航空及び海上貨物を対象に半年毎に行われている。

注5:有効回答の29名全体による判断行列の結果は9名の判断行列の結果と概ね大差ないものであった。ただし, 一部の判断行列で整合度指標が経験的な採用基準に達しないことから全体として整合的な判断を行った回答者のみで分析を進めることとした。

参考文献

海事プレス社(2004)「CARGO MAY 2004」pp.21~29

海事プレス社(2004)「CARGO AUGUST 2004」pp.27~34

海事プレス社(2004)「CARGO OCTOBER 2004」pp.10~21

徳山博千(2002)「生産マネジメント」朝倉書店

<http://www.naikou.co.jp/madalshift/modalshift.htm>

木下栄蔵(2000)「入門 AHP: 決断と合意形成のテクニック」日科技連, 160p.