

IV-12 情報資材輸送における航空機利用について

北海道大学 工学部 ○学生員 古市 正彦
北海道大学 工学部 正員 千葉 博正

1. はじめに

近年の時間価値の上昇、航空路の充実、料金の相対的低下などに伴ない、航空輸送は旅客、貨物ともに図-1に示すように急激な伸びを示してきた。全国旅客輸送では昭和35年が114.8万人、昭和45年が1542.7万人、昭和55年が4042.4万人と20年間で約35倍に増加した。一方、貨物輸送では昭和35年が0.64万トン、昭和45年が9.53万トン、昭和55年が29.90万トンと20年間で約46倍に増加した。

また、貨物の内容について見ると、かつては緊急輸送にのみ利用されていたが、今日では情報資材や原材料、製品の輸送に利用されているし、生鮮食料品の出荷や贈答品の発送にも利用されるようになってきた。特に近年は、空港整備の進んだ地域において原材料、製品の輸送も航空輸送に頼る、いわば臨空港型産業が形成されつつあると言える。九州における半導体素子の生産はこのような例の1つであり、「シリコン・アイランド」として広く知られるようになった。

しかしながら北海道においては空港の整備が未だ充分進んでいるとは言えず、臨空港型産業が立地するには至っていない。北海道における航空貨物輸送の特徴は、生鮮食料品の重量比率が高いこととあり、一方利用件数のうえから見ると書類・サンプルなど情報資材の割合が高いこととある。そこで本稿においては航空貨物輸送を情報資材輸送と一般貨物輸送に類別し、それぞれについて以下の分析を行なおうとするものである。

- ①航空貨物(情報資材および一般貨物)の輸送実態
- ②航空貨物(情報資材および一般貨物)輸送に対する利用意識
- ③航空貨物輸送のサービス・エリアおよび諸制度

2. 航空貨物(情報資材および一般貨物)の輸送実態について

航空輸送発足当初は航空機も小型プロペラ機であり、貨物輸送は旅客輸送の片手間的色合いが濃かった。YS-11を例にとると、燃料と乗客の搭乗率にもよるが少量の小口貨物しか運搬できない状態である。しかし、航空機のジェット化および大型化に伴ない、腹部貨物室(ベリー)も大型化し、貨物搭載重量は大幅に増大した。現在国内で使用されている機種の最大貨物搭載重量は表-1に示す通りであるが、実際には燃料搭載量と乗客数との関係で表-1の数字の半分程度である。YS-11と比較するとB-737などの中型ジェット機で約3倍、DC-10やL-1011のエアバスで10~13倍、B-747ジャンボで約24倍となっている。また、エアバスでは貨物のコンテナ搭載方式が実現し、貨物輸送の最大のネックとなる荷役が機械化・システム化され、効率化が図られている。

図-2は臨空港を事例に、航空機のジェット化・大型化と貨物取扱量の関係を表わしたものである。昭和

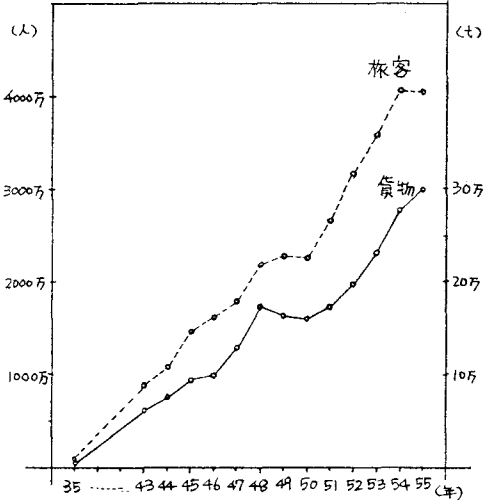


図-1. 旅客及貨物取扱量の推移

表-1 機種別最大貨物搭載重量

機種	座席数(席)	搭載最大重量(kg)	航空会社
B-747-SR	448~550	46127	JAL, ANA
DC-10-40	370	26400	JAL
L-1011	326	20466	ANA
DC-8-61	201~233	17200	JAL
A-300	281	24920	TDA
B-727	178	9959	JAL, ANA
DC-9-81	163	8542	TDA
DC-9-41	128	5990	TDA
B-737	126	5899	ANA
YS-11	64	1953	ANA, TDA
DHC-6	19	235	NKA

46年11月のジェット化および昭和54年4月の1011導入による大型化に伴ない、貨物取扱量の伸びは旅客のそれに比べ非常に大きいことがわかる。このように航空貨物輸送においては従来その需要の多くが潜在化していたが、航空機のジェット化および大型化に伴ない、これらの需要が顕在化してきたものと推測される。(1) 勿論航空貨物輸送は航空機のジェット化および大型化によつて恒常的な利用が可能となり、新たな発展段階を迎えたと言える。

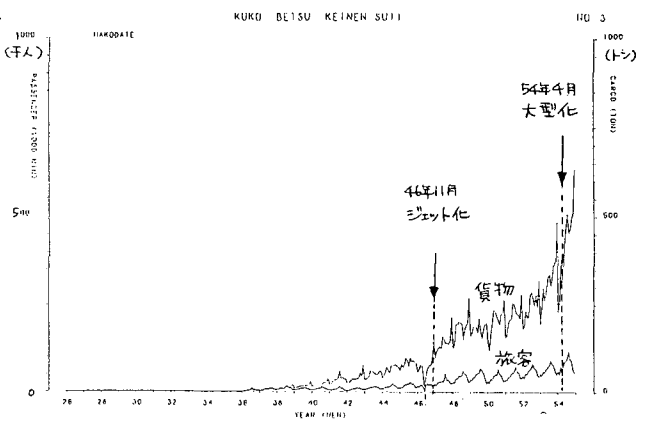


図-2 函館空港の航空貨物取扱量の推移

次に昭和52~54年の道内各空港の貨物取扱量を見ると、千歳空港が北海道全体の90%を占めており、千歳・函館・釧路のジェット化された空港の合計を見ると全体(※到着)の99%に達する。また、図-3は発生貨物・到着貨物重量比を示したものである。東京地方は到着貨物に比べ発生貨物が40~50%多い。九州地方の空港について見ると昭和40年代後半まで到着貨物が発生貨物を上回っていたものが、昭和50年代になると発生貨物が次第に増加し、現在では発生到着貨物量はほぼ同じ量となっている。このことは前述したように九州地方において半導体素子など運賃負担力の高い製品の生産が盛んに行なわれていることによるものと思われる。これに対し、北海道では依然として到着貨物の割合が大きい、徐々に到着貨物量と発生貨物量が等しくなろうとしている点において九州地方と同じ傾向を示している。

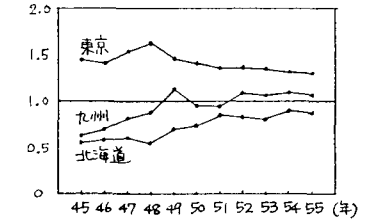


図-3 発生・到着重量比の推移

表-2は昭和54年10月17日の千歳空港での貨物取扱量を、品目別発生到着別重量、件数、平均重量について示したものである。到着貨物について見ると、重量構成比で大きいものは工業機器、電気機器、自動車船般用機器、印刷物、書類などであり、それぞれ10%程度を占める。件数のうえでは書類が33.4%を占め、ついで工業機器が11.7%となっている。発生貨物について見ると、重量構成比では生鮮食料品が83.8%と大部分を占める。件数では書類が48.2%を占め、ついで生鮮食料品が22.0%を占める。また、発生貨物の大きな特徴は、生鮮食料品の1件当りの重量が15.8 kgと他の品目と比べると極めて大きいことである。生鮮食料品の輸送単位は比較的大きく、広いスペースが必要となる。このため、貨物搭載能力のある大型機種が就航していな

表-2

品目別発生到着別重量・件数・平均重量

(昭和54年10月17日、千歳空港発着分)

品目	発生					到着				
	重量		件数		平均重量 KG/件	重量		件数		平均重量 KG/件
	(KG)	%	件	%		(KG)	%	件	%	
糧食品	290.0	0.2	31	0.7	9.3	573.0	0.5	70	1.0	8.1
印刷物	465.0	0.3	151	3.6	3.0	5361.0	8.3	536	7.6	17.4
工業機器	5692.0	3.4	2038	48.2	2.7	5580.0	8.5	2348	33.4	4.0
電気機器	69.0	0.0	24	0.6	2.8	531.0	0.5	33	0.5	16.0
自動車船般用機器	73.0	0.0	27	0.6	2.7	697.0	0.6	35	0.5	19.9
生鮮食料品	141051.0	83.3	929	22.0	151.0	2605.0	2.3	256	3.6	10.1
加工食品	5360.0	3.2	147	3.5	36.4	2415.0	2.1	111	1.6	21.7
繊維物	376.0	0.2	7	0.2	54.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
絹物	177.0	0.1	5	0.1	35.4	4123.0	3.6	37	0.5	111.4
化学品	39.0	0.0	5	0.1	7.8	258.0	0.2	24	0.3	10.7
医薬品	166.0	0.1	29	0.7	5.7	2162.0	2.0	162	2.3	19.5
その他	24.0	0.0	23	0.5	1.2	288.0	0.3	32	0.5	9.0
貴重品	200.0	0.1	35	0.8	5.7	474.0	0.4	56	0.8	8.4
非食用機器	106.0	0.1	9	0.2	11.7	2220.0	2.0	103	1.5	21.5
工業用機器	3643.0	2.3	150	3.5	25.6	20509.0	18.1	826	11.7	24.8
電気機器	1616.0	1.0	77	1.8	20.9	11672.0	10.3	378	5.4	30.9
電子機器	1289.0	0.8	50	1.2	25.7	998.0	0.9	69	1.0	14.4
光学機器	229.0	0.1	9	0.2	25.4	707.0	0.6	25	0.4	28.2
自動車船般用機器	679.0	0.4	79	1.9	8.5	12184.0	11.2	479	6.9	27.5
繊維製品	914.0	0.2	29	0.7	14.2	2464.0	2.2	113	1.7	20.8
衣服及び附用品	2642.0	1.6	140	3.3	18.8	8511.0	7.5	446	6.3	19.0
レジャー用品	297.0	0.2	25	0.6	11.8	1974.0	1.7	60	0.9	32.9
家庭用品	46.0	0.0	6	0.2	5.7	1027.0	0.9	56	0.8	18.7
その他	3192.0	1.9	205	4.8	15.5	15736.0	13.9	774	11.0	20.3
小計	168337.0	100.0	4229	100.0	39.8	113020.0	100.0	7056	100.0	16.0
不明	5064.0		144		35.1	19707.0		774		25.4
合計	173401.0		4373		39.6	132727.0		7830		17.0

い出荷地域においては、出荷空港として大型機の就航している空港まで陸送したうえで航空機を利用する例が見られる。事実、千歳、函館空港などはこのような利用が多い。

図-4は千歳空港における貨物需要の年間変動を表わしたものである。全体として見ると1月から6月までは次第に増加し、8月と12月に大きなピークが現われる。これを発生貨物・到着貨物別に見るとその傾向は全く異なり、到着貨物に比べ発生貨物の季節変動が激しいことを示している。発生貨物は1月から6月まで徐々に伸びつづけ、8月に最大のピークが現われる。運輸業者等のヒアリング調査によると、この8月のピークはレタス、アスパラガス、ホウレンソウなどの生鮮野菜類の出荷によるものと言われている。また12月にも小さなピークが認められるが、これは贈答品によるものと思われる。前述したように北海道内発生航空貨物の大部分は生鮮食料品であり、このため季節変動も大きく現われている。

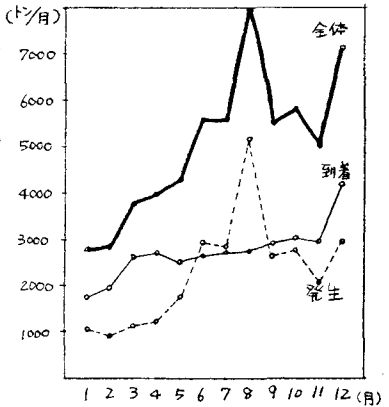


図-4 昭和53年月別千歳空港航空貨物輸送実績

図-5は千歳空港における貨物需要の日変動を表わしたものである。到着貨物について見ると午前11時までの取扱い量が多く、その後はほぼ一定である。一方、発生貨物について見ると午後4時以後に集中しており、到着貨物とは対照的である。書類関係では1日の仕事を済ませ、夕方に発送する例が多いためと思われる。また、生鮮食料品では野菜の採り入れ、魚貝類の陸揚げともに早朝に行なわれるが、荷づくりおよび陸送等のため実際に空港から発送するのは午後遅くになる例が多い。そのうち生鮮食料品の特徴として、翌朝の市場のセリに間に合わせるためにはその日のうちに発送する必要があるなど、貨物が夕方から夜間に集中する傾向にある。このことは北海道の航空貨物輸送の大きな特徴であり、また問題点であると言える。

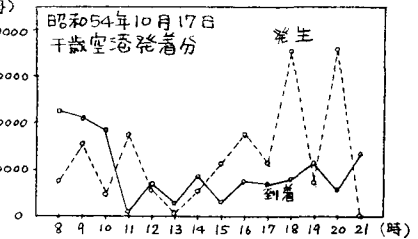


図-5 時刻帯別貨物発着量

以上のような北海道の航空貨物輸送実態の特徴をまとめると次のように要約されよう。

- ①航空貨物輸送は潜在化していたが、航空機のジェット化および大型化により、顕在化しつつある。
- ②北海道の航空貨物輸送は以前は到着が発生より多かたが、現在ではほぼ等しくなっている。
- ③北海道の発生航空貨物を品目別に見ると重量では生鮮食料品が、件数では書類が多い。
- ④北海道の到着航空貨物を品目別に見ると重量、件数ともに機械類、書類が多い。
- ⑤生鮮食料品は1件当りの重量および容積が大きく、その輸送には大型機の就航の果たす役割が大きい。
- ⑥北海道の航空貨物取扱量の季節変動は大きく、発生貨物では8月と12月に、到着貨物では12月にピークがある。
- ⑦北海道の航空貨物取扱量の日変動は到着貨物、発生貨物によって異なり、発生貨物では午後4時以後に集中しており、到着貨物では午前11時以前に比較的多い。

3. 航空貨物(情報資材および一般貨物)輸送に対する利用意識について

ここでは北海道内に所在する従業員数30人以上の第2次・第3次産業の事業所を対象に行なった航空輸送利用状況調査の結果に基づき、航空貨物輸送に対する利用意識の分析を行なう。この調査は昭和55年12月郵送法で行なわれ、有効回収票923票、有効回収率56.6%を得た。

航空輸送に対する各評価項目の満足度を情報資材、一般貨物別に見たものが図-6である。各評価項目とも情報資材のほうが一般貨物よりも若干満足度が高い。それぞれの評価項目について見ると「運賃」に対する不満が高く、35~45%に達している。「所要時間」、「到着日時の確実性」、「取扱いのていねいさ」等に対する満足

度は比較的高く40～50%を示すが、「集荷配達の時間帯」、「集荷配達のサービスエリア」に対する満足度は低く20%程度である。この結果「総合評価」は普通であると
する割合が60%以上を占め、満足であるのは20%程度と少ない。

「総合評価」の満足度に対する他の6評価項目の満足度の影響を見るため、数量化理論第Ⅱ類の分析を行なった結果が表-3である。情報資材、一般貨物ともに相関比が0.6以上を示し、ある程度の説明力の高さを得た。偏相関係数を見ると「総合評価」の満足度に最も大きく影響しているのは「集荷配達のサービスエリア」の満足度であることがわかる。なお、この傾向は情報資材よりも一般貨物において強く現われている。このことは、混載業者の「集荷配達のサービスエリア」がまだ充分各地に広がっていないことと、全運賃に占める集荷配達の陸送料金の割合が大きいことなどによるものと思われる。

また、「航空輸送の必要性」について見たものが図-7であり、同じく「航空輸送の将来の利用程度」について見たものが図-8である。「航空輸送の必要性」について見ると、「道内間輸送」よりも「道外への輸送」において必要度が高く、「一般貨物輸送」よりも「情報資材輸送」において必要度が高い。「航空輸送の将来の利用程度」について見てもほぼ同じことが言える。すなわち、「道内間輸送」よりも「道外への輸送」において、また「一般貨物輸送」よりも「情報資材輸送」において将来の利用が伸びると考えられている。

以上のような北海道の航空貨物輸送に対する利用意識の特徴をまとめると次のように要約されよう。

- ①「所要時間」、「到着日時の確実さ」、「取扱いのていねいさ」などの評価項目に対しては40～50%の満足を得ており、航空貨物輸送の特長が生かされている。
- ②「集荷配達の時間帯」、「集荷配達のサービスエリア」、「総合評価」などの評価項目に対しては20～30%の満足しか得られていない。
- ③「総合評価」の満足度に最も強く影響しているのは「集荷配達のサービスエリア」の満足度である。
- ④「航空貨物輸送の必要性」と「航空貨物輸送の将来の利用程度」のいずれにおいても道外への輸送に対し

満足度	情報資材	満足	普通	不満
評価項目	貨物			
運賃について	情報資材 貨物			
所要時間について	情報資材 貨物			
到着日時の確実性について	情報資材 貨物			
取扱いのていねいさについて	情報資材 貨物			
集荷配達の時間帯について	情報資材 貨物			
集荷配達のサービスエリアについて	情報資材 貨物			
総合評価では	情報資材 貨物			

図-6 情報資材および貨物輸送における各項目の満足度

表-3 情報資材および一般貨物に対する評価項目の満足度と総合評価への影響

評価項目	情報資材		貨物	
	満足度	偏相関係数	満足度	偏相関係数
運賃について	17.0%	0.228	11.8%	0.209
所要時間について	57.7	0.145	50.1	0.107
到着日時の確実性について	50.1	0.185	45.0	0.167
取扱いのていねいさについて	41.1	0.231	34.9	0.236
集荷配達の時間帯について	24.6	0.258	25.4	0.188
集荷配達のサービスエリアについて	21.8	0.350	20.5	0.419
総合評価	26.8		23.5	
相 関 比	0.62		0.64	

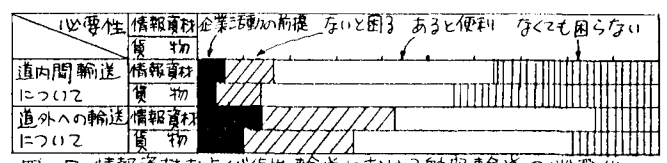


図-7 情報資材および貨物輸送における航空輸送の必要性

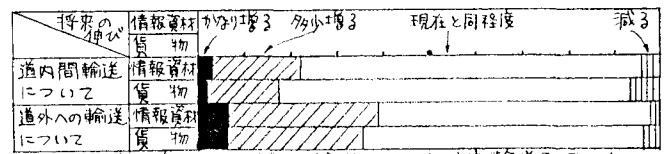


図-8 情報資材および貨物輸送における航空輸送利用の伸び

て高く評価されている。

4. 航空貨物輸送のサービスエリアおよび諸制度について

航空貨物輸送に対する利用意識のうねが明らかなように「集荷配達のサービスエリア」に対する満足度が「航空貨物輸送に対する総合評価」に最も強く影響する。それゆえ、ここではそのサービスエリアおよび諸制度について考察する。

図-9は北海道の集荷配達の陸送システム（日通航空の場合）を示したものであり、図-10はそのサービスエリアを表わしたものである。ここで言う「サービスエリア」とは「基本運賃集荷配達区域」および「接続運送区域」を含めた地域を指している。このサービスエリアは北海道全市町村212のうち118市町村をカバーしているに過ぎず、北海道全体に占めるサービスエリアの割合はまだ少ないことがわかる。そのうち千歳空港のサービスエリアが非常に大きく、また帯広、旭川、釧路、女満別、稚内の各空港のサービスエリアと重複している部分も大きい。これから5空港のうちジェット化されているのは帯広、釧路の2空港だけであり、大型機就航空港は1港もない。それゆえ、

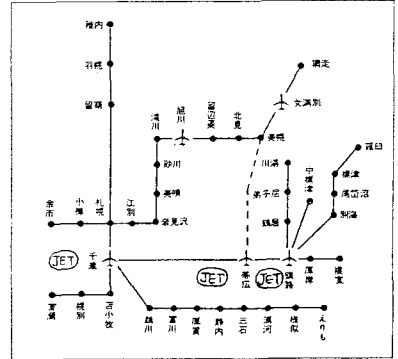


図-9 集荷配達の陸送システム（日通航空の場合）

これから5空港では自空港圏で発生した小口貨物の輸送だけで飽和状態になっていると思われる。このような状況に対応するため、千歳空港で取扱う貨物のサービスエリアが拡大している。

千歳空港のサービスエリア
各空港のサービスエリア

航空貨物運賃の基本的な算定方式は、図-11に示す通りである。航空運賃、基本集荷配達運賃および別途接続運賃はすべて1kg当りの料金で示され、その貨物の重量について計算することになる。また基本運賃区域は原則的には空港から半径20km以内のA地域は同一運賃であり、それ以上は半径が10km増すごとにB地域、C地域、D地域……と指定され、空港から離れるほど高い運賃が設定されている。例えば、千歳空港の基本運賃集荷地区（D地域）である札幌市内から、羽田空港の基本運賃配達地区（A地域）へ貨物を送る場合を考える。表-4は昭和53年および昭和43年の上記の場合の運賃早見表である。昭和43年の消費者物価を100とすると昭和53年は243である。すなわち昭和43年の運賃を2.43倍すれば昭和53年の運賃と比較することができる。重量が10kg以上の貨物では昭和43年に比べ昭和53年のほうが相対的に安くなっている。

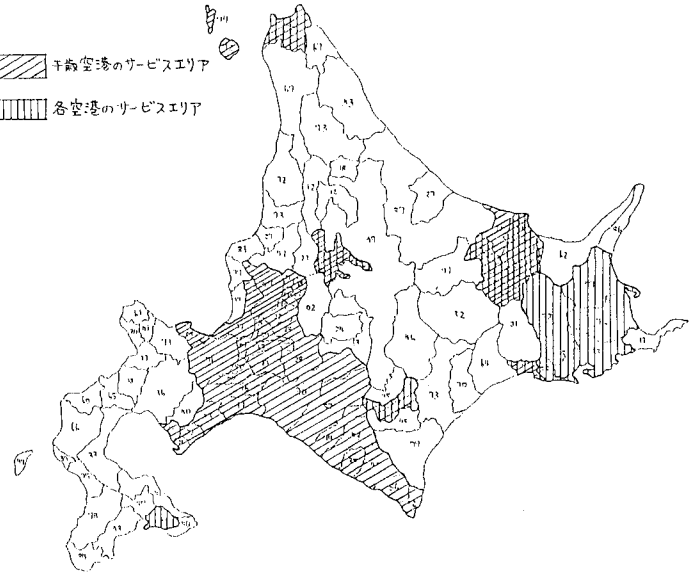
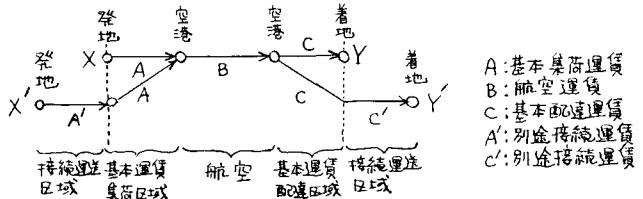


図-10 北海道における航空貨物輸送のサービスエリア（日通航空の場合）

〔運賃計算例〕
① 発地Xから着地Yへ送る場合：（運賃）＝A＋B＋C
② 発地X'から着地Y'へ送る場合：（運賃）＝A'＋A＋B＋C＋C'
図-11 航空貨物の運賃システム



〔運賃計算例〕

- ① 発地Xから着地Yへ送る場合：（運賃）＝A＋B＋C
② 発地X'から着地Y'へ送る場合：（運賃）＝A'＋A＋B＋C＋C'

図-11 航空貨物の運賃システム

表-4 航空運賃早見表（札幌→東京）

昭和53年5月15日現在							昭和43年9月15日現在					
料金 区分	集荷料 (D地域)	航空運賃	配達料 (A地域)	特別 ジェット料	合 計	陸送料 の割合	集荷料 (D地域)	航空運賃	配達料 (A地域)	合 計	陸送料 の割合	
重量												
1 (kg)	700 (円)	400 (円)	400 (円)	5 (円)	1505 (円)	73 (%)	190 (円)	200 (円)	140 (円)	530 (円)	62 (%)	
5	700	900	400	25	2025	56	190	600	140	930	35	
10	700	1800	400	50	2950	39	190	1200	140	1530	22	
15	800	2700	500	75	4075	34	230	1800	180	2210	19	
20	800	3600	500	100	5000	28	230	2400	180	2810	15	
25	900	4500	600	125	6125	27	270	3000	220	3490	14	
30	900	5400	600	150	7050	23	270	3600	220	4090	12	
35	1000	5985	700	175	7860	24	310	4200	260	4770	12	
40	1000	5985	700	200	7885	24	310	4275	260	4845	12	

注) ジェット料金が設定されたのは昭和50年である。

る。例えば40kgの貨物の場合、昭和43年の運賃を昭和53年の運賃と比べるために換算してみると11773円となり、昭和53年の7785円のほうが約34%安くなっている。このことは、航空機のジェット化、大型化とともに航空貨物輸送の発展に大きく貢献していると思われる。さらに注目すべきことは、全運賃に占める陸送料金の割合が30kg以上の貨物においては昭和43年当時12%であったが、昭和53年では24%と2倍になっていることである。このことは生鮮食料品のように陸送距離が長い場合に影響が大きいと思われる。

5. おわりに

以上のような分析および考察の結果、現在の北海道の航空貨物輸送に対して次のような視点からの主張をすることができよう。

第1に、北海道の航空貨物輸送の発生の状況を見ると、1年間のうちでは6～8月と12月に集中しており、1日のうちでは午後4時以後に集中している。これらのピーク時対策として、大型機あるいは貨物専用機の導入が考えられる。

第2に、第1の問題点との関連で各空港の使用時間の拡張が考えられる。このことは、現在騒音が社会問題化しているのが非常に困難なことであろう。しかし、北海道から発生する航空貨物の大部分を占める生鮮食料品は翌朝の市場でのセリに間に合わせなければならないという観点から考えると、深夜あるいは早朝の運航が行なわれることが望まれる。

第3に、現在千歳空港に集中している貨物を分散させるために、道内の他の空港のジェット化および大型機の導入による供給量増大および分散策が考えられる。このことにより、千歳空港以外の空港圏から発生した貨物を千歳空港から発送するという長距離の陸送が改善され、所要時間の短縮および運賃の軽減が可能になるであろう。

謝辞 本研究を進めるにあたり北海道開発局空港課および日通航空業務課のオ々に貴重な資料を提供していただいた。また、五十嵐日出夫教授、山形耕一助教授、佐藤馨一助手に終始指導を賜った。ここに記して深く感謝する次第である。

参考文献

- 1) 北海道開発局空港課；千歳空港航空貨物実態調査報告書；昭和55年3月
- 2) 北海道開発局空港課；北海道における航空貨物輸送について；第20回北海道開発局空港技術研究発表会講演集 昭和56年9月