

# 道内空港における航空機小型化に伴う 国内航空貨物輸送への影響について

伊東 敦史<sup>1</sup>・片岡 栄<sup>2</sup>・高木 哲夫<sup>3</sup>・平澤 充成<sup>4</sup>

<sup>1</sup>法人会員 国土交通省北海道開発局 空港課 (〒060-8511 北海道札幌市北区北8条西2丁目)

E-mail: ito-a2ei@hkd.mlit.go.jp

<sup>2</sup>法人会員 国土交通省北海道開発局 空港課 (〒060-8511 北海道札幌市北区北8条西2丁目)

E-mail: kataoka-s10sc@hkd.mlit.go.jp

<sup>3</sup>法人会員 国土交通省北海道開発局 空港課 (〒060-8511 北海道札幌市北区北8条西2丁目)

E-mail: takagi-t22ad@hkd.mlit.go.jp

<sup>4</sup>正会員 国土交通省北海道開発局 空港課 (〒060-8511 北海道札幌市北区北8条西2丁目)

E-mail: hirasawa-m22aa@hkd.mlit.go.jp

道内空港と道外空港を結ぶ国内路線に就航する航空機の小型化が進んでおり、その進捗に呼応するように道内各空港での取扱貨物量が減少している。本研究は、道内空港と道外空港との路線のうち貨物輸送量の多い羽田路線に着目し、航空機の小型化と取扱貨物量減少の関係や、それが空港周辺地域の経済活動に及ぼす影響について把握および分析し、今後の改善方策の方向性について検討するものである。

**Key Words** : 航空貨物, 航空輸送, 航空機材, 小型化

## 1. はじめに

国内線で使用される航空機は、近年急速に小型化しており、Boeing-737型機（以下B737）に代表される小型機材への代替が進んでいる。このため道内各空港と羽田空港をはじめ道外空港とを結ぶ国内路線において航空機の小型化が進んでおり、その進捗に呼応するように航空貨物の取扱量が減少している。

本研究では道内空港に就航する国内路線のうち航空貨物輸送量の最も多い羽田路線に着目し、航空機の小型化と北海道発航空貨物輸送量の減少との関係、さらにそれが空港周辺地域の経済活動に及ぼす影響について把握および分析する。その上で、今後の改善方策の方向性について提案する。

なお、特段の標記のない限り、本報中のグラフ等は国土交通省航空輸送統計年報のデータにより作成している。

## 2. 航空機の小型化と道内航空貨物輸送の現状

### (1) 航空機小型化の現状

近年の国内航空大手2社における機材の保有状況を見

ると、図-1に示すようにB747に代表される大型機が劇的に減少する一方、B737に代表される小型機の増加が顕著となっている。これは航空各社が、羽田空港再拡張による発着回数の増加を見据え小型化多頻度の運航プランを進めるという経営上の戦略によるところが大きいと考えられる<sup>1)2)</sup>。その結果、図-2のように道内空港と羽田空港をはじめ道外主要空港を結ぶ国内路線についても、運航する航空機の小型化が進んでいる。航空機材コード別の対象機種等は表-1に示すとおりである。

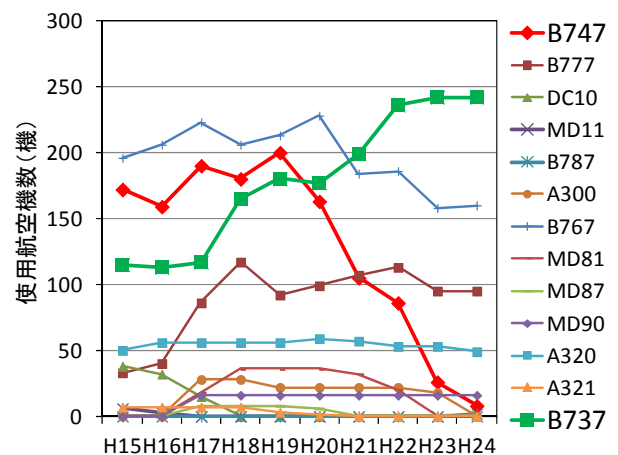


図-1 国内航空大手2社の使用航空機数の推移<sup>3)</sup>

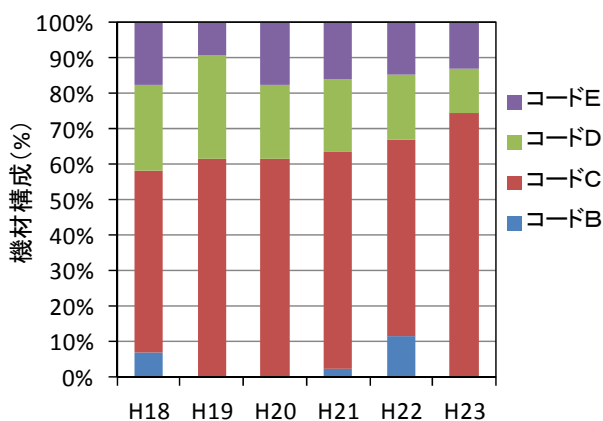


図-2 航空機材コード別割合の推移(道内空港の着陸便数)<sup>4)</sup>

表-1 航空機材コード

コード	主な機種	コテナ積載可否
B	CRJ	不可
C	B737, A320, DHC-8 (ナローボディ機)	不可 (一部, 可)
D	B767 (セミワイドボディ機)	可
E	B747, B777 (ワイドボディ機)	可

表-2 国内線代表機種の提供座席数と貨物室容量

機種	提供座席数	貨物室容量	
		コンテナ積載量 (個/仕様)	容量 (m <sup>3</sup> )
B747-400	568	32LD1s	156.8
B767-300	270	30LD2s	102.0
A300-600	292	22LD3s	116.0
A320	166	7LD3-45W	31.5
B737-400	156	搭載不可	31.1

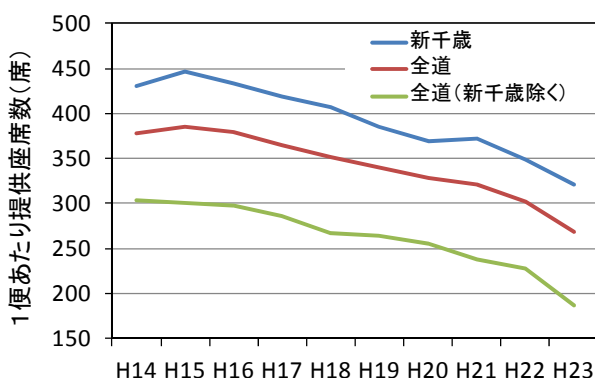


図-3 道内路線1便あたり提供座席数の推移(羽田路線)

また同様に、小型化の進展を道内空港と結ぶ羽田路線の1便あたりの年間平均提供座席数の推移で示したものが図-3である。新千歳空港においては平成14年からの10年間で450席/便から350席/便以下に、それ以外の道内空港では300席/便から200席/便以下まで減少している。年

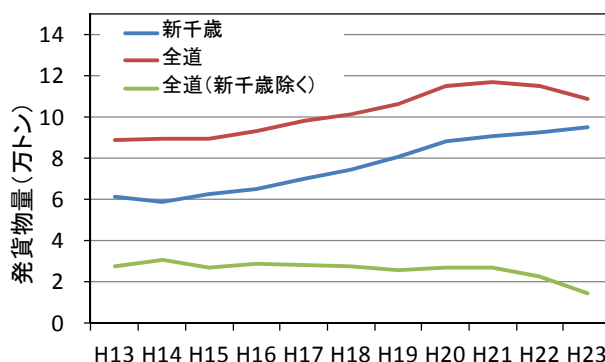


図-4 道内空港発の航空貨物量の推移(羽田路線)

間平均提供座席数の変化を機材分類で考えると、新千歳空港においてはコードE(大型機)からコードD(中型機)へ、新千歳空港以外の道内空港ではコードD(中型機)からコードC(小型機)へ機材サイズが遷移した状況を示している。竹林<sup>5)</sup>は羽田空港の滑走路容量の拡張に伴う国内航空輸送市場の変化のメカニズムについて把握することを念頭に置いて、旅客需要を対象に小型化・多頻度化成立に関してエアラインの戦略に機材選択を組み込んだモデルを提案している。また丹生ら<sup>6)</sup>は旅客需要から国内航空路線の撤退と存続に関する判別分析を試みている。これらの研究にもあるように、一般に航空会社は旅客需要を指標として国内航空路線の参入・撤退の判断や投入機材の選択を行っていると考えられる。

## (2) 道内航空貨物輸送の現状

図-4は道内空港から羽田空港に輸送された航空貨物量の推移を示したもので、道内全空港と新千歳空港、新千歳空港を除く道内空港の合計を分けて表現している。これによると新千歳空港以外の道内空港の貨物量は近年、減少傾向を示しており、平成21年以降はその傾向がより強まっている。一方、新千歳空港の貨物量は平成14年以降、継続して増加傾向を示しているが、平成20年を境に増加割合が減速している。このため道内全空港から羽田空港に輸送された貨物量は平成21年をピークに減少に転じている。

## (3) 航空機小型化と航空貨物輸送

航空機の大きさは、概ね提供座席数により判断することができると考えられる。ここでは機材サイズと貨物量との関係を把握するため、1便あたり提供座席数と貨物量との関係を整理する。

図-5は道内空港の代表例として、道東の釧路空港と帯広空港の状況を示したものである。釧路空港では羽田空港と結ぶ路線の提供座席数が平均で260席程度から10年間で160席程度まで減少しており、それに従って貨物量も減少していることが分かる。同様に帯広空港では、平成

22年の平均250席程度から平成23年に160席程度まで一気に減少しており、貨物量も急減している。両空港の提供座席数の変化は、平均的な航空機材がコードD（中型機）からコードC（小型機）のレベルまで遷移した、航空機の小型化が進んだ状況を示すと考えられる。航空機の小型化を航空貨物輸送の面から捉えると、航空機の下部貨物室（ベリー）の荷積みスペース容量を減少させ、積載可能な貨物量の減少とともに荷積み形式の制限を生じさせる。特に釧路空港や帯広空港の例のように平均的な機材サイズがコードDからコードCに変わると、コンテナ輸送が困難となるため、貨物量が急減していると考えられる。機材サイズの変化段階に差はあるものの、同様な状況が道内各空港で見られており、コンテナ形式で道外に輸送したくとも輸送できない状況が発生している

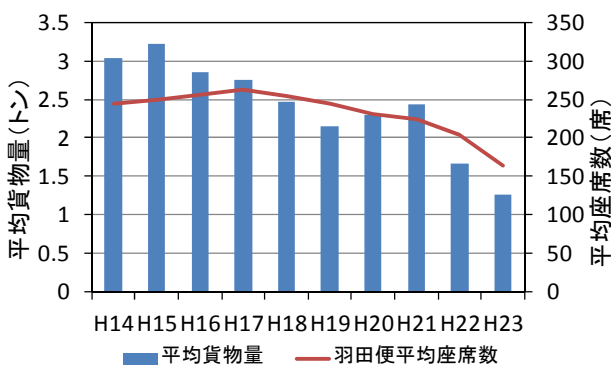


図-5.1 1便あたり提供座席数と発貨物量(釧路空港)

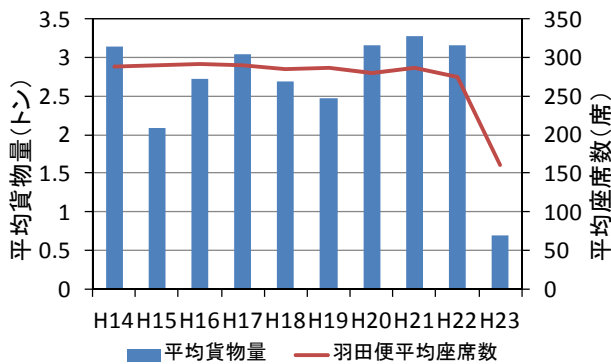


図-5.2 1便あたり提供座席数と発貨物量(帯広空港)

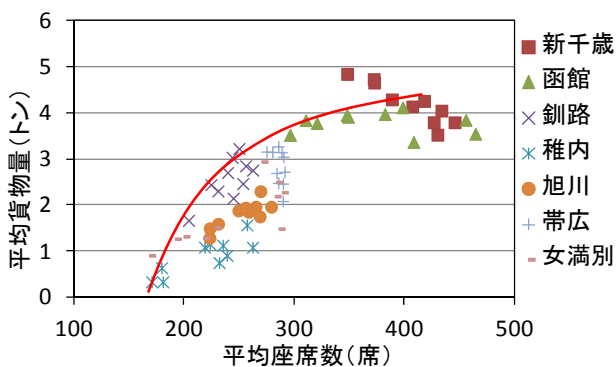


図-6 1便あたり提供座席数と発貨物量(平成13～22年)

と考えられる。図-6は機材サイズと貨物量の関係について、空港別に示したものであり、対象期間は平成13～22年である。新千歳空港では1便あたり提供座席数が概ね350～450席/便の範囲でおよそ3.5～5トン/便の貨物量であり、同様に稚内空港では180～280席/便の範囲で0.3～1.8トン/便となっている。多少の振幅はあるものの、空港毎に因らず機材サイズと貨物量は一定の関係を有している。また両者の関係を近似する線は上に凸の曲線となり、提供座席数が小さくなるほど貨物量の減少率が大きくなっている。これは前述したように運航機材のサイズがコードDからコードCに転換されるとベリースペース容量が急減し、同時にコンテナの積載量も急減するためと考えられ、特に道内空港に投入されるコードC機材はB737が多いことから、コンテナ搭載が不可である状況を示すものと推測される。

### 3. 航空機の小型化による地域経済活動への影響

#### (1) 地域経済活動への影響の実例

北海道から航空機で道外へ輸送される品目の代表例として水産品と農産品があげられる。ここでは航空機の小型化が水産品輸送に与える影響の実例として釧路空港を、農産品輸送について帯広空港の例を紹介する。

道東の太平洋側に位置する釧路・根室地域の主要産業のひとつとして漁業があげられるが、捕獲直後に船上で氷水の入った発泡スチロール製の保冷箱に箱詰め、梱包し、帰港後すぐに出荷して高い品質と鮮度を保持したまま航空機を利用し関東方面を中心に空輸されているサンマは、全国的に知名度の高いブランド品となっている。これまで、釧路空港の羽田路線に中型機が就航していた際は、コンテナ積載が可能であったため、コンテナ内に受け皿を設置することにより比較的容易に防水対策を施して輸送されていた。しかしながら、小型機に切り替わることでコンテナ積載が出来なくなり、小型機を利用しようとする場合はバラ積み扱いで輸送するため保冷箱をビニールで厳重に梱包するなど、慎重な漏水対策を講ずることが必要となり、加えて荷積みスペースの狭隘化により搭載可能量も減少することとなった。このように釧路空港では小型化によりブランドサンマの輸送準備段階での作業手間が増加しているばかりでなく、輸送量の減少により水産品の商圏の縮小を余儀なくされている。

また帯広空港では羽田路線の機材小型化に伴い、十勝地方からの生鮮野菜の輸送に支障が発生している。例えば贈答用として人気の高いアスパラガスは、これまで羽田空港に向けて帯広空港から直接空輸することが可能であった。しかし平成23年2月に中型機から小型機に就航機材が変更され積載可能量が激減したため、トラック輸

送を経た新千歳空港経由での輸送に切り替わった。輸送ルートの変更により、これまでどおり翌日までに配送先に届けるためには、午後の集荷で間に合っていたものが、集荷時間の相当な前倒しが必要となり、特に羽田空港で積み替え関西以西の地域に運ぶためには夜間にアスパラガスを収穫し箱詰め作業を行い、早朝にトラックに積載して新千歳空港に向けて陸送しなければ間に合わなかった。これより遅い時間帯に新千歳空港に陸送しても、関西以西には翌々日に配送されることになるため、フェリーを経由したトラック輸送と同じ配送日となり、航空輸送による差別化が図られず、輸送コストの低廉なトラック輸送が選択されることになる。前述の図4で道内空港から羽田空港向け貨物の全体量が平成21年以降減少しているが、このような羽田空港での積み替え貨物がトラック輸送へ転換されたことも要因のひとつと考えられる。このように帯広空港の小型化が進んだことにより、アスパラガスの輸送に際して新千歳空港までのトラック輸送料金の加算とともに集荷時間の前倒しが必要となっている。集荷時間の前倒しは農家等の就労環境に影響を与えると同時に、集荷に間に合わせる事が出来ない場合には、航空輸送により高い鮮度を保持することで付加価値をつけたアスパラガスなど農産品の商圏の縮小を余儀なくされることになる。

## (2) 地域経済活動に及ぼす支障事項

釧路空港や帯広空港の実例からも分かるように、道内空港における航空機の小型化は水産品等の輸送に関わる時間やコストの増加をもたらし、表-3に示すような支障事項を発生させている。両者の影響が限界値を超えると、商圏の縮小（例えば関西以西への輸送を断念）や荷主の意欲を大きく低下させ、地域の経済活動に多大な打撃を与えることになる。

## 4. 対応方策の方向性

### (1) 機材選択の判断指標への貨物需要の導入

前述したように、一般に航空会社は旅客需要を指標として国内線における投入機材の選択等を行っていると考え

表-3 輸送時間と輸送コスト増加に関わる支障事項

輸送時間の増加	輸送コストの増加
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発送時間の制約（集荷時刻の前倒し、航空便の選択肢の縮小）</li> <li>・ 鮮度の劣化による商品価値の低下<sup>7)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他空港（新千歳空港等）までの陸上輸送の追加</li> <li>・ 準備段階における手間の増加</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 商圏の縮小</li> <li>・ 荷主の意欲低下</li> </ul>	

えられる。航空貨物需要を相対的に重視しない理由として、石倉ら<sup>8)</sup>は、航空貨物需要はその予測に伴うリスクの大きさと、不確実性に起因して正確な需要の期待値の予測が可能であると仮定しても、分散の大きさが航空会社にとってリスクになることを指摘している。この指摘は地方空港における国際航空貨物路線についてのものであるが、国内線の航空貨物についても同様のリスクが存在するため、これまでベリーを利用する貨物需要があるにも関わらず、これが十分に考慮されず旅客需要により機材選択が行われてきたと考えられる。

ベリーによる貨物輸送が路線誘致などでほとんど考慮されていないことについては、轟<sup>9)</sup>も指摘している。しかしながら道内空港については航空機の小型化以前に取り扱っていた貨物実績があり、新たな貨物需要の発掘などを伴う将来的な貨物需要の予測に基づくのではなく、小型化以前の実績値の範囲内での貨物需要を旅客需要とともに機材選択の判断指標に用いて、コンテナ搭載が可能な機材の運航に必要な収益の確保が可能となれば、航空会社にとってのリスク軽減が図られると考えられる。

### (2) コンテナ輸送対応機材確保の考え方

図-7は、中型機などコンテナ輸送対応機材の運航実現に向けた考え方を模式的に示したものである。一般に航空会社は旅客需要のみを指標として国内線における投入機材を選択していると想定されることから、航空機が小型化された現在、旅客収入Pにより運航コストRに見合う収益を確保していると考えられる。ここで機材を大型化してコンテナ輸送対応機材を導入しようとする、運航コストの増加分 $\Delta R$ に見合う旅客収入 $\Delta P$ の収入増が必要となる。この $\Delta P$ に相当する収入を小型化以前に取り扱っていた貨物を積載して得られる貨物収入の増加分 $\Delta D$ を加えた総貨物収入 $D'$ により補完するという考えである。

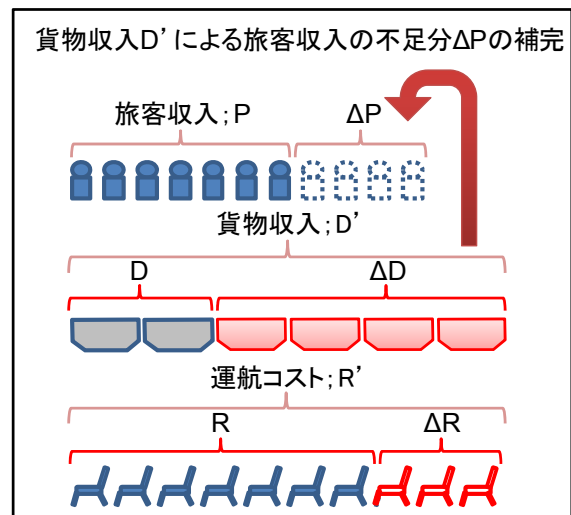


図-7 コンテナ輸送対応機材の運航実現方策のイメージ



### (3) 試算結果

以上の考え方にに基づき、近年、航空機の小型化が急速に進んだ道内空港のひとつをモデルに試算を行った。試算ケースは①年平均的な貨物量、②繁忙期の貨物量、③繁忙期において使用する航空機を限定した場合の貨物量、による3ケースとした。貨物輸送対象路線は羽田路線とし、旅客運賃については国内主要航空会社2社の決算報告を参考に、各年の旅客運賃単価の平均値を使用した。また貨物運賃についても、同じ2社の航空貨物運賃算出基準を参考に貨物運賃単価の平均値を使用した。

モデル空港の貨物量は急激な小型化が起こった前年より貨物量の減少の兆しが現れており、これは航空機小型化を見据えて貨物の輸送ルートを変更したためと考えられることから、ケース①については貨物量の減少の兆しが現れた年の直近数年間を対象にコンテナ輸送対応機材導入後の1便あたり貨物量を算出して試算に用いることとした。ケース②についてはモデル空港の月別貨物量を参考に、ケース①と同期間のうち7～10月を対象にして算出した1便あたり貨物量を使用した。またケース③についてはケース②の対象期間において、小型化以前の輸送状況から羽田空港向け貨物が1日のダイヤの中でも2往復（出発2便、到着2便）に集中すると仮定して算出した貨物量を用いた。なお貨物量は積卸貨物を対象とすることで、発着貨物量の偏りを平均化して取り扱っている。

図-8に1便あたり収入の試算結果を示す。各年の旅客収入については年平均収入とした。ケース①、ケース②については貨物収入を加算することで、機材の小型化前年の1便あたり旅客収入と同水準の収入となる。ケース③では、1便あたり旅客収入の10年間ピーク年を上回る収入になるという結果が得られた。

以上の試算結果から考えられるコンテナ輸送対象機材の運航戦略として、まずケース③に相当する繁忙期の最も収入が得られやすい時間帯を対象にコンテナ輸送が可能な中型機材を運航させ、実績を確認しながら徐々に運航便数や期間を拡大していくという手順での対応が考えられる。

なお、LCCの参入や羽田空港滑走路容量の拡張に伴う地方空港への新規航空会社の進出もあり、航空旅客料金の低価格競争は地方空港路線でも激化している。このため運航収入に占める貨物収入の相対的な位置づけは、これまで以上に高くなっていると考えられる。加えて旅客に加えてベリーによる貨物輸送に着目して航空機材の導入や路線維持を図ろうとする航空会社の取り組みが、スターフライヤーの国内路線<sup>10)</sup>と復興航空など国際路線<sup>11)</sup>の双方において見られるようになってきていることも注目される。

上記では貨物収入に着目してコンテナ輸送対象機材の運航可能性について述べたが、同機材が導入された場合、

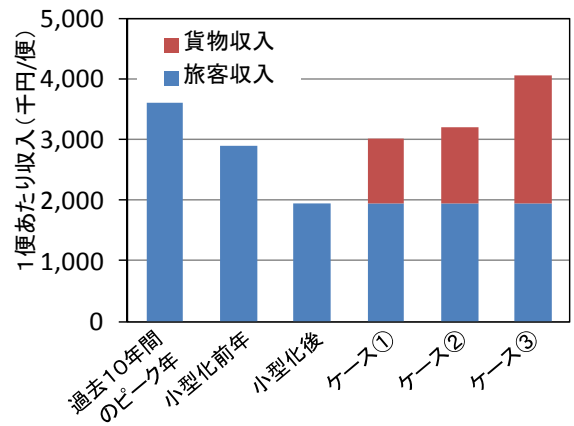


図-8 収入の試算結果

結果的に提供座席数も増えることから、付加的な旅客収入の増加も期待できる。例えば、当日に突然搭乗が必要となるビジネス客の対応による収入増加である。田浦<sup>12)</sup>も指摘しているようにビジネス客は普通運賃であっても企業が負担するため、当人にとって割引運賃でないことはそれほど深刻な問題ではないと考えられる。また団体ツアーの利用拡大も図られ、これらを付加的な旅客収入と捉えれば、運賃もより柔軟に設定することが可能となり、他の航空会社との競争力の向上にもつながると考えられる。

## 5. おわりに

北海道は本州など主要な消費地と海で隔てられている地理的条件から、重量ベースで捉えた場合の貨物の主要な運送手段は海運であるものの、生鮮食料品に代表される運賃負担力の高い貨物では航空輸送が利用されている。道内における地方の主力産業は農業、漁業が中心であり、航空貨物輸送を利用した鮮度保持により、付加価値を向上させるような取り組みが北海道経済において重要となっている。しかし昨今の航空各社における戦略としての小型化・多頻度化の流れから、航空コンテナが積載できなくなる上、航空機の貨物積載可能量が減少することにより、これまで輸送してきた貨物の商圏そのものが縮小する事態となっていることが明らかとなっている。

今回の試算では、航空機小型化以前に取り扱っていた貨物の輸送収入を積極的に収益として考えることにより、航空貨物コンテナが積載可能な航空機を運航できる可能性があることが分かった。しかしながら実際に当該機材を運航させるためには、運航時の採算に見合う貨物利用の確実性を高めるための荷主、地方関係自治体をはじめ関係者の取り組みが重要となる。

本研究が、航空輸送活用の面から北海道の地域経済活性化に向けた手掛かりのひとつになれば幸いである。

謝辞：本研究を進めるにあたり、「道内空港における航空機小型化に伴う国内航空貨物輸送に関する検討会」を通じて北海道大学大学院工学研究院の田村亨教授をはじめ、道内各関係自治体、国土交通省北海道局港政課など関係者の皆様から賜った多大なるご助言等を参考とさせていただきます。また実態に関するお話を聞かせていただいた荷主、フォワーダーの方々にも誠に丁寧なご説明をいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

#### 参考文献

- 1) JAL：グループ中期経営計画，2012.2.15.
- 2) ANA：アジア No.1 への基盤となるフリート戦略，アニュアルレポート 2007，2007年3月期
- 3) 航空振興財団：数字で見る航空，2003～2012
- 4) 北海道開発局調べ
- 5) 竹林幹雄：航空旅客輸送市場における小型化・多頻度化成立に関するモデル分析，pp.269-278，土木学会論文集 D，Vol.66，No.2，2010.
- 6) 丹生清輝・井上岳・山田幸宏・内門光照：国内航空路線の撤退・存続に関する分析，国土技術政策総合研究所資料，No.697，2012.
- 7) 河元隆利・岸邦宏・佐藤馨一：輸送時間短縮による水産物の鮮度維持効果に関する研究，pp.727-728，土木学会第 60 回年次学術講演会論文集，2005.
- 8) 石倉智樹・佐藤裕治・稲村肇：地方空港における国際航空貨物路線の便数決定に伴うリスクに関する一考察，pp.713-720，土木計画学研究・論文集，Vol.18，No.4，2001.
- 9) 轟朝幸：地方空港の需要喚起策の実態と貨物ベリ－便の活用可能性について，土木計画学研究・講演集，Vol.31，2005.6.
- 10) 日刊 CARGO，2013.1.22.
- 11) 日刊 CARGO，2013.2.7.
- 12) 田浦元：価格規制撤廃後の航空運賃設定についての統計的分析，pp.193-220，立教経済学研究，第 58 卷，第 4 号，2005.

## STUDY ON AIR-CARGO INLAND TRANSPORT BY DOWNSIZING OF AIRCRAFT AT AIRPORTS IN HOKKAIDO

Atsushi ITO, Sakae KATAOKA, Tetsuo TAKAGI and Mitsunari HIRASAWA

Smaller aircraft are being used between Hokkaido and other airports within Japan. Therefore, handling volume of cargo at each airport in Hokkaido has been decreasing. In this study, we focus on the Haneda route, which handles the most cargo between each airport in Hokkaido, and analyze some relationship between using smaller aircraft and cargo volume, and the economic effects this is causing, and show the directivity of improvements.