

Q 「航空機」で貨物を運べるのでしょうか？

私がお答えします

はな おか しん や
花 岡 伸 也

東京工業大学准教授

はじめに

貨物の輸送手段には空路、海路、陸路がある。空路は、海路や陸路と比べて運賃は高いが輸送時間の短い輸送手段として重要な役割を担っている。島国である日本の貿易において、貨物は空路か海路で輸出入される。空路で運ばれる航空貨物と海路で運ばれる海上貨物の割合はどのくらいだろうか。貨物輸送では、輸送量を単位とする重量ベースと、輸送金額を単位とする金額ベースの2つの指標が貿易量として利用されている。そこで表1に、2013年における航空貨物と海上貨物の輸送量と輸送金額、その分担率をそれぞれ示す。輸送量で航空の占める割合は1%にも満たない。しかし、輸送金額では輸出入ともに航空の分担率は20%を超える。両輸送手段の単価（重量あたり価格）を2013年の数値で比較すると、航空貨物は輸出1,974万円/t、輸入1,554万円/tであるのに対し、海上貨物は輸出18万円/t、輸入6万円/tと大きく異なる（国土交通省航空局、2015）（参考文献〔2〕）。重量にすればわずかであるものの、単価つまり付加価値の高い品目を輸送している空路は、国際貿易において必要不可欠な輸送手段なのである。

1. 国際航空貨物輸送量・金額の推移

近年の日本における国際航空貨物輸送量・金額の推移を図に示す。輸送量は左軸、輸送金額は右軸の数値である¹⁾。2008年後半から2009年にかけて生じたリーマンショックの影響を受けて落ち込み、その後輸入は回復基調、輸出は2010年に一時的に回復したものの以後低迷しているのは、輸送量も輸送金額も同じである。これは、リーマンショック後の円高傾向を受け、本邦製造業が生産拠点を海外に移したことと無縁ではない。家電製品のような家庭・業務用機器を中心に、空路がよく利用される付加価値の高い品目が海外で生産され輸出が減る一方、それらが空路で輸入されることでとくに輸入金額が増えていると考えられる。

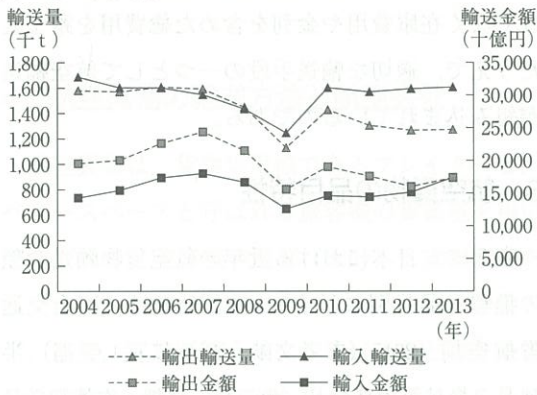
しかし、輸送量と輸送金額で傾向が異なる点もある。例えば、輸送量の場合、輸入と輸出は同程度または2009年以降は輸入が多いところ、輸送金額は2013年を除き輸出が輸入を上回る。これは、輸出は機械部品や電気機器など半製品と呼ばれる製造途中にある軽量の品目が中心である一方、輸入品目は半製品に加え、家庭・業務用機器や装置などの完成品が多いことが一因と考えられる（詳しくは表2参照）。実際、先述のとおり、輸出の方が輸入よりも単価が高い。その他の異なる点として、輸送量は輸出入合計が最大となった年は2004年であるのに対し²⁾、輸送金額は2007年が最大である。その理由として、海外現地生産の進

表1 航空貨物と海上貨物の輸送量・金額と分担率（2013年）

	輸送量 [千 t (分担率)]		輸送金額 [十億円 (分担率)]	
	航空	海上	航空	海上
輸出	950 (0.3%)	289,690 (99.7%)	17,340 (24.9%)	52,434 (75.1%)
輸入	1,120 (0.1%)	1,001,414 (99.9%)	17,397 (21.4%)	63,845 (78.6%)

出所：国土交通省航空局（2015）より筆者作成

図 航空貨物輸送量・金額の推移



出所：国土交通省航空局（2015）より筆者作成

表2 航空貨物輸送金額の品目別の推移

輸出		品目(十億円)						
年		半製品	産業用機器	家庭・業務用機器	貴金属等	医療用品	その他	合計
2009		6,928	902	1,721	660	541	3,832	14,584
2010		10,059	1,573	1,381	982	337	3,591	17,923
2011		7,885	1,823	1,486	1,191	505	3,809	16,699
2012		7,614	1,731	1,224	914	492	3,106	15,081
2013		8,242	1,853	1,161	883	576	2,689	15,404

輸入

輸入		品目(十億円)						
年		半製品	産業用機器	家庭・業務用機器	貴金属等	医療用品	その他	合計
2009		4,613	975	1,721	323	1,636	2,394	11,662
2010		7,302	1,505	914	414	1,334	2,060	13,529
2011		4,510	1,056	2,482	409	2,062	2,937	13,456
2012		4,503	1,269	2,982	388	2,359	2,632	14,133
2013		4,897	1,450	3,586	435	2,654	873	13,895

出所：国土交通省航空局（2015）

展によるグローバルサプライチェーン構造の変化、それに伴う輸出入品目構成の変化、海上コンテナ輸送へのシフト、継越貨物増減の影響など、様々な要因が考えられるが十分に解明されていない。これは、読者の皆様へのよい「宿題」となるかもしれない。

2. 航空貨物輸送の発生要因

航空貨物輸送に影響を与える要因は様々である。木下（1999）（参考文献[1]）は、航空貨物輸送の発生要因として以下の9つを挙げている。

- 1) 数値の出所は「日本出入航空貨物路線別取扱実績（国土交通省）」である。「直送貨物」と「継越貨物（=Transit Cargo）」に分けられており、図の輸送量はその合計値の推移を示している。一方、表1の輸送量は直送貨物のみであり、継越貨物は含まれていない。
- 2) 2004年以前を含めても、2013年までは2004年が歴史上のピークである。

- ①海上輸送、陸上輸送が物理的に困難な場合。
- ②高価格商品で運賃負担力のある場合。
- ③クレーム、納期遅れなどをカバーして早急に顧客の要望に応えなければならない場合。
- ④商品価値、コストとの関連で時間の要素が重要視される場合。
- ⑤商品の性質から振動、衝撃、過度の取扱を避ける必要がある場合。
- ⑥新製品の販売に際しての初期市場占拠を図る場合。
- ⑦急激な需要の伸びに供給が追いつかない場合。
- ⑧現地での工場生産のため、またはアフターケアが重要な商品で各種の部品を継続的に補給しなければならない場合。
- ⑨国際的規模で商品の分業生産を行う場合の工程間生産物流の手段として使用する場合。

ここで、最近発生した①の具体例を示そう。

2014年末から2015年初頭にかけて、アジア＝アメリカ間の貨物輸送で海上コンテナ輸送から航空輸送へのシフトが起こった。この間、アメリカ西岸港湾において労使協定の改定をめぐって労働争議が紛糾し、港湾機能が損なわれる事態となったのが原因である。荷主は輸送の遅れや停滞を回避するため、通常は海上コンテナ輸送される貨物の一部を航空輸送にシフトさせた。特に2015年1月から2月にかけて、アジア＝アメリカ間の海上コンテナ輸送量が前年同月比で大幅なマイナスとなり、逆に航空貨物輸送量は急増した。その結果、日本出入航空貨物路線別取扱実績に基づく年度ベースの数値によると、2014年度は2004年度を上

回り、日本の歴史上最大の国際航空貨物輸送量を記録した。

このように、海上輸送されている品目が航空輸送されることもあり、もちろんその逆もある。また、最後の⑨はグローバルサプライチェーンにおける輸送手段の選択を意味しており、輸送費用だけでなく在庫費用や金利を含めた総費用を踏まえたうえで、適切な輸送手段の一つとして航空輸送が組み込まれているのである。

3. 航空貨物の品目特性

表2に、日本における近年の航空貨物輸送金額の推移を品目別に示す³⁾。品目分類は、国土交通省航空局(2015)(参考文献[2])に従い、(i)半製品(機械等の部分品、半導体、無機・有機化学品、繊維等)、(ii)産業用機器(半導体製造装置、測定機器、工具類等)、(iii)家庭・業務用機器(家電製品、パソコン、腕時計、カメラ等)、(iv)貴金属等、(v)医療用品(医薬品、診断装置等)、(vi)その他(飲食品、衣類、スポーツ用品等)としている。輸出は半製品が5割前後を占めており、各品目のシェアは大きく変化していない。輸入も半製品が多いものの、その割合は2011年以降は約3割であり、代わって家庭・業務用機器が大きく増加している。

品目分類で示した品目の中には、木下(1999)(参考文献[1])のまとめた航空貨物輸送発生要因の中で、⑨のグローバルサプライチェーンに組み込まれた半製品や完成品のほか、⑤の破損しやすい品目である精密機器やパソコン、②の運賃負担力のある高価格な貴金属、④の時間の要素が重要視

3) 合計が図の輸送金額の数値より小さいのは、継越貨物が含まれていないことが理由と考えられる。

される生鮮品があり、さらに近年は温度管理が重要な化学品や医療品が航空輸送されている。ユニークな品目として、競走馬や動物園の動物、コンサートに用いる楽器、イベント展示品、フォーミュラカーなどがある。また、産業用タービンや航空機エンジンなどの大型装置も航空輸送されている。

4. 航空貨物の輸送方法と航空会社

航空貨物は、貨物専用機であるフレイターと、ベリースペースと呼ばれる旅客機の貨物室を用いて運ばれる。旅客機の腹部 (belly) に貨物室があるため、ベリーと略すこともある。貨物のサイズ、需要、運航距離、スケジュールなど様々な条件を踏まえたうえで、どちらかが選択される。フレイターは航空機の胴部すべてを貨物スペースとして利用できることから、大型貨物や一度に大量の貨物を輸送するのに適しており、航空貨物需要の多い路線で使用されている。空港で窓のない航空機を見かけたら、それがフレイターである。

個々の貨物は、ULD (Unit Load Devices) と呼ばれるパレットやコンテナに入れて運ばれることが多い。海上輸送のコンテナとは異なり、航空機の種類に合わせて様々なサイズと形状のULDがあり、機能も保冷凍用など多機能化している。ただし、通路が一つしかないナローボディ機のように航空機のサイズが小さくなるとベリースペースも狭くなり、ULDは使えない。ULDが使えない

と破損が生じやすくなり、温度管理のような品質管理も難しくなるため、運べる品目が限定されることになる。具体例として、東館ら (2014) (参考文献 [4]) は、新千歳を除く北海道の各空港と羽田空港を結ぶローカル線で航空機の小型化が進展し、ベリースペースの狭隘化によってULDが使用できなくなり、一部の空港で貨物取扱量が大きく減少したことを指摘している。これは、ULDが搭載可能な提供座席数約260以上の航空機と、ULD搭載が不可能な提供座席数約180以下の航空機で、ベリースペースを用いた貨物輸送量に差が出るためである。

航空貨物のみを取り扱う日本の航空会社に日本貨物航空があり、フレイターとして最も大きな容量を持つボーイング747-400F、同-8Fを所有している。旅客機を所有しておらずフレイターのみで輸送していることから、フレイターとベリースペースを使い分けられないという課題がある。その一方で、緊急品として、とにかく急いで輸送して欲しい大量の貨物があるという顧客の要望に応えるには、フレイターが活躍する。ベリースペースに入らない大型貨物や重量貨物⁴⁾、旅客と一緒に運ぶのが難しい貨物もフレイターで運ばれる。

2009年10月より、全日本空輸は中型フレイターであるボーイング767-300Fを用いて沖縄貨物ハブ事業を開始した。地理的に日本とアジアの中心に位置する沖縄の那覇空港をハブとして、24時間空港である特性を生かし、日本とアジアの主

- 4) 航空機は機種毎に最大離陸重量が定められており、旅客機のベリースペースでは重量を超過してしまう場合はフレイターが用いられる。
- 5) シンガポール航空はグループ会社を次のようにブランド分けしている。①長距離フルサービス：シンガポール航空、②長距離ローコスト：スクート (ノックスクート)、③リージョナルフルサービス：シルクエア、リージョナルローコスト：タイガーエア。

要都市を22時～24時台に出発してから那覇空港に深夜1時～4時台に到着し、早朝4時～6時台に各地に向けて出発するものである。この沖縄貨物ハブ事業のように、国際的にもフレイターは深夜・早朝に離発着することが多い。この時間帯は旅客機の離発着が少ないこと、また人の働かない時間帯に貨物を輸送することにより全体の輸送時間（リードタイム）を短くできることが理由である。

シンガポール航空の航空貨物戦略はユニークである。シンガポール航空カーゴ社は、シンガポール航空グループ会社全体で貨物マネジメントを最適化するため、自社で所有するフレイターとシンガポール航空のベリースペースの運用だけでなく、シルクエア、スクート、ノックスクートのベリースペースの運用も2015年から開始した⁵⁾。シルクエアはナローボディ機のみを所有しておりULDは使えないことから、ばら積み貨物を取り扱っている。シンガポール航空グループとして、シンガポール航空カーゴ社が一括して航空貨物を取り扱うことで、窓口の一本化や各社ルートの活用など、航空貨物輸送の選択肢に多様性を持たせているのが特徴である。

おわりに

本稿では、航空貨物輸送の基礎として、国際航空貨物輸送量・輸送金額の推移、航空貨物輸送の発生要因、品目特性、輸送方法、代表的な航空会社の航空貨物事業を紹介した。国際航空貨物を中心としたが、国内でも空路は貨物輸送の一手段として利用されている。国内航空貨物について、詳しくは花岡・工藤（2015）（参考文献〔5〕）を参照されたい。

【参考文献】

- [1] 木下達雄（1999）「国際航空貨物運送の理論と実際」、同文館出版
- [2] 国土交通省航空局（2015）「航空物流レポート 2013～2004年から2013年における航空物流の動き～」
- [3] 国土交通省航空局「日本出入航空貨物路線別取扱実績」
www.mlit.go.jp/koku/koku_fr5_000017.html
- [4] 東館雅樹、片岡栄、伊東敦史（2014）「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」、第57回北海道開発技術研究発表会
- [5] 花岡伸也、工藤竜平（2015）「国内航空貨物輸送量の変動要因分析」、『海運経済研究』No. 49, pp. 61-70.