

海運シフトの検証と海運選択要因の分析

掲載誌・掲載年月：日刊 CARGO1208

日本海事センター企画研究部

研究員 川崎智也

はじめに

前回（12年7月10日号）のレポートでは、アセアン発米国向けのHSコード第2～10類の食料関連品、第84、85類の機械関連品を対象にして、海上・航空輸送の競合品目を特定した。分析の結果、全般的に食料関連品については航空輸送が多く、海運との競合性は低かった。機械関連品については海上・航空輸送の棲み分けが進んでおり、競合品目はそれほど多くなかった。結果的には、50品目（HSコード6桁）で競合性を見出すことができた。具体的な品目名については、前回のレポートにリストアップしたので、興味のある読者はそちらをご参照願いたい。

今回のレポートでは、海上・航空輸送の競合性について、さらに分析を進めることとしたい。具体的には、2つの分析を試みる。1つは、先月のレポートよりも対象品目を拡大・細分化し、HSコード10桁での分類を対象に、07～11年の品目別海上輸送分担率を算出し、この5年間で航空輸送から海運輸送への移行（以降、「海運シフト」と呼称）が進行したか検証する。もう1つは、輸送環境を構成する要因が、どの程度海運を利用することの満足度に寄与しているか分析する。対象経路は前回レポートと同じく、タイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア発米国着とし、データはZepolのTradeViewを用いた。

海運シフトの検証

まず、アセアン発米国着貨物輸送において、海運シフトが進行したか検証したい。

表1に07～11年の海上輸送分担率別品目数の推移を示す。分担率は金額ベースで推定した。前回のレポートでは、海運・航空輸送間の競合性が比較的高いとされている食料関連品、機械関連品の2品目を分析対象とした。これら2品目以外にも、競合性が高いと考えられている品目があり、なかでも医療関連品や衣類は、近年海運シフトの動きがあると言われている。

そこで今回の分析では、光学機器類（第90類）、医薬品類及び有機化学製品類（第29、30類）、衣類及び衣類付属品（第60、61類）を新たに分析対象に加える。なお、輸送実績の少ない品目による影響を回避する目的で、各年において輸送実績額が10万ドルを下回った品目は分析から除外した。

表1では、空・海の競合度に応じて、海上輸送分担率を5つの階層に分類した。それぞれ、第1階層（「航空輸送に大きく依存」：海上輸送分担率0～10%）、第2階層（「航空輸送にやや依存」：同10～40%）、第3階層（「空・

海輸送が競合」：同 40～60%）、第 4 階層（「海上輸送にやや依存」：同 60～90%）、第 5 階層（「海上輸送に大きく依存」：同 90～100%）とした。各年・階層別に品目数とそのシェアを示している。また、食料関連品、医療関連品、衣類、機械関連品別のデータも示している。

まず、空・海の競合度とは別に、09 年の合計品目数の急激な落ち込み（前年比 110 品目減の 1,966 品目）について言及しておく。これは、リーマンショックに端を発する世界経済、特に米国経済の落ち込みによる米国内の需要減が原因と考えるのが自然である。米国内の最終需要の減少に伴い、米国向け輸送量そのものが減少したことから、本分析では対象外とした輸送実績額が年間 10 万米ドルを下回った品目が増加したものと考えられる。10 年以降は徐々に持ち直し、11 年には 08 年の水準まで回復したと見るのが妥当であろう。

「海上輸送に大きく依存」している第 5 階層の品目数シェアの推移について見てみる。直近の 2 年はシェアにして 40%を割り込んでおり、海上シフトの傾向を見て取ることはできない。

次に、品目別に海上シフトの傾向を表 1 で確認してみる。品目別の傾向からも、「海上輸送に大きく依存」している第 5 階層の品目数シェアに、明確な増加傾向を見出すことはできなかった。しかし、機械関連品においては、「空・海輸送が競合」している第 3 階層のシェアが年平均 0.45%伸びている。表には入っていないが、12 年 1～6 月の品目数シェアについても前年同期比 0.51%伸びている。以上より、機械関連品については、近年競合性が増加していると言えよう。

続いて、輸送額の推移から海上シフトの傾向を検証してみたい。表 2 に、海上輸送分担率別の輸送実績（金額ベース）の推移を示す。「空・海輸送が競合」している第 3 階層において、07 年の 10 億ドル（シェア 2.0%）から 11 年の 42 億ドル（同 7.3%）と、輸送額は 4 年間で 4 倍以上に増加しており、明確な増加傾向を確認できる。さらに、「海上輸送に大きく依存」している第 5 階層においても、5 年間で約 2 億ドルの増加傾向が見られる。合計輸送実績額が減少している中（07～10 年の 4 年間で約 64 億ドル減）、第 3、5 階層のみ輸送実績額が増加傾向にあることは特筆すべき事実であろう。

一方の「航空輸送に大きく依存」している第 1 階層では、減少傾向が見られる。当該階層においては、07 年から 11 年の 4 年間で 10 億ドルの減少（10%減に相当）が見られる。

以上のように、輸送実績額という観点からは、海上シフトが進行している。これには、海上輸送で取扱う貨物単価の上昇も寄与しているものと考えられる。例えば、前回のレポートでも紹介したように、冷凍されたベントリンや血液製剤などの医療関連品を、冷凍機能を持つリーファーコンテナに収容し、海上貨物として輸送されていることがある。このようなコンテナのハイテク化により、海運による高付加価値品の輸送が普及したことにより、結果として輸送実績額が増加した可能性がある。

ここまでの分析をまとめると、品目数では、明確な海運シフトの動きを確認するとはできなかったが、機械関連品で空・海の競合度が高まっていることは確認できた。また、輸送実績額でみると海運シフトの動きが見られた。

海運選択要因の分析

次に、輸送環境を構成する要因が、どの程度海運を利用することの満足度に寄与しているか分析する。分析には、計量経済モデルの一つであるロジットモデルを用いた。ロジットモデルはカリフォルニア大学バークレー校のダニエル・マクファデン教授によって開発され、交通行動分析など、人の選択行動分析に関する研究で幅広く用いられている。なお、マクファデン教授はこの功績により、00年にノーベル経済学賞を受賞している。

ロジットモデルでは、輸送機関から利用者が得られる満足度（効用）について、輸送環境を構成する要因（変数）別に推定することができる。これにより、各変数が利用者の効用にどの程度寄与しているかが定量的に把握できる。本分析では、効用を規定する変数として、「貨物の単位重量当たり価値」「到着地の差異（東・西海岸）」「貨物特性（部品系貨物か否か）」を用いた。対象データはこれまでの分析と同様である。なお、本分析の詳細に興味がある読者は、筆者ら執筆の論文「Investigating sea shift in international freight transport: a case between Southeast Asia and US」をご覧いただきたい。論文についてのお問い合わせは、筆者までご連絡いただきたい（t-kawasaki@jpmac.or.jp）。

表3に分析結果を示す。表中の数値そのものは、それがプラスかマイナスの値であるかによって、効用の増減を見ることができる。それらの数値の比較によって、各変数がどの程度効用に影響しているかが分かる。なお、表中の数値は、当該変数を1単位増加させたときの海運に対する効用を示しており、経済学では限界効用と呼ばれているものである。

変数別に結果を考察する。まず、輸送貨物の「単位重量当たり価値（ドル/kg）」がどのように海運を利用することの効用に影響しているか確認する。表3に示す通り、「単位重量当たり価値」の限界効用は-1.31という結果になった。これは、輸送貨物の単位重量当たり価値が1ドル/kg上昇すると、海運を用いて輸送することの効用が1.31ポイント減少することを意味している。一般的に、高付加価値の貨物ほど空輸を利用する傾向にあると言われている。これは、貨物が高額である場合、運賃負担力が高いほか、その代金支払いと製品出荷による代金入金までの時間差をできるだけ縮小させることで、キャッシュフローの改善を図ることが原因と言われている。これが、高付加価値品の輸送において、空路にメリットを見出す一因と考えられる。本結果はその傾向を支持している。

次に、到着地の差異による海運を利用することの効用について述べる。東南アジアから米国の東西海岸への貨物輸送は、特に海上輸送において輸送時間の差が大きい。ハパックロイドの運航スケジュールによると、マレーシア

のポートケラン港発・米国東海岸（ニューヨーク）着では 29 日、同西海岸（ロサンゼルス）着では 23 日となっている。本分析では、東海岸着をダミー変数の 1 とし、西海岸を同 0 として効用関数に加えた。つまり、この変数において負の符号が得られた場合、東海岸への輸送においては海運の利用に対して不効用が生じることになる。結果は表 3 に示す通り、 -0.94 と負の数値が得られた。この結果は、輸送時間及び距離が長い東海岸向け貨物輸送では、西海岸向け経路と比較して海運の効用が 0.94 ポイント減少することを意味している。言い換えれば、輸送時間が長い東海岸向け経路では、空輸の迅速性が優位性を発揮する。

迅速性という観点から、部品系貨物とそうでない貨物を比較してみた。部品系貨物を 1、それ以外の貨物を 0 のダミー変数として効用関数に加えた。部品ダミーも到着地ダミーと同様に、 -0.93 と符号が負となった。これは、部品系製品の場合、0.93 ポイント海運を利用することの効用が押し下げられることを意味している。

最後に、表 3 に掲げた「選択肢固有定数」について説明しておく。この定数は、今回用いた 3 つの変数では説明不能な要因による効用を示している。つまり、3 つの変数以外の説明不能な要因が、海運を利用することの効用を 6.42 ポイント押し上げていることを示している。

おわりに

今回のレポートでは、アセアン発北米向け貨物を対象にして、食料関連品、医療関連品、衣類、機械関連品について HS コード 10 桁まで参照し、海上シフト傾向の検証と海運の選択要因について分析した。品目数という意味では海上シフトの傾向が確認できなかった。しかし、輸送実績額では、競合品目と海上輸送依存品目での増加傾向を見出すことができた。これは、コンテナのハイテク化などによって、海上輸送による高付加価値品の輸送が普及してきたことを示唆している。

また、海運の選択要因の分析では、「貨物の単位重量当たり価値」「到着地の差異」「貨物特性」の変数が影響していることが確認できた。特に、部品系貨物は航空輸送で輸送される傾向にあることを定量的に示すことができた。今回は、貨物特性については部品系貨物か否かの分析に留まった。貨物特性は、輸送機関選択問題を考える上では、重要な要因であると考えられることから、さらなる分析が望まれる。

最後に、本レポートの執筆にあたっては、東京工業大学大学院博士前期課程・加藤智明氏の多大なご協力を得た。ここに謝意を表したい。

表 1 海上輸送分担率別品目数の推移（07～11 年）

海上輸送分担率	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
全品目					
第1階層: 0～10%	— 432 (20.8%)	— 423 (20.4%)	— 404 (20.5%)	— 459 (22.8%)	— 426 (20.5%)
第2階層: 10～40%	— 216 (10.4%)	— 209 (10.1%)	— 215 (10.9%)	— 230 (11.4%)	— 241 (11.6%)
第3階層: 40～60%	— 124 (6.0%)	— 122 (5.9%)	— 118 (6.0%)	— 133 (6.6%)	— 148 (7.1%)
第4階層: 60～90%	— 436 (21.0%)	— 423 (20.4%)	— 390 (19.8%)	— 414 (20.5%)	— 446 (21.5%)
第5階層: 90～100%	— 871 (41.9%)	— 899 (43.3%)	— 839 (42.7%)	— 781 (38.7%)	— 816 (39.3%)
合計	2,079	2,076	1,966	2,017	2,077
食料関連品					
0～10%	— 14 (8.2%)	— 18 (9.7%)	— 17 (9.4%)	— 14 (7.8%)	— 15 (8.2%)
10～40%	— 5 (2.9%)	— 4 (2.2%)	— 2 (1.1%)	— 5 (2.8%)	— 4 (2.2%)
40～60%	— 3 (1.8%)	— 2 (1.1%)	— 5 (2.8%)	— 2 (1.1%)	— 2 (1.1%)
60～90%	— 11 (6.5%)	— 8 (4.3%)	— 4 (2.2%)	— 7 (3.9%)	— 12 (6.5%)
90～100%	— 137 (80.6%)	— 153 (82.7%)	— 153 (84.5%)	— 152 (84.4%)	— 151 (82.1%)
小計	170	185	181	180	184
医療関連品					
0～10%	— 25 (26.9%)	— 24 (25.8%)	— 22 (24.2%)	— 27 (25.5%)	— 31 (28.2%)
10～40%	— 3 (3.2%)	— 5 (5.4%)	— 3 (3.3%)	— 1 (0.9%)	— 3 (2.7%)
40～60%	— 4 (4.3%)	— 4 (4.3%)	— 3 (3.3%)	— 5 (4.7%)	— 4 (3.6%)
60～90%	— 5 (5.4%)	— 3 (3.2%)	— 3 (3.3%)	— 3 (2.8%)	— 7 (6.4%)
90～100%	— 56 (60.2%)	— 57 (61.3%)	— 60 (65.9%)	— 70 (66.0%)	— 65 (59.1%)
小計	93	93	91	106	110
衣類					
0～10%	— 9 (1.7%)	— 7 (1.3%)	— 6 (1.2%)	— 7 (1.4%)	— 7 (1.4%)
10～40%	— 26 (4.8%)	— 15 (2.9%)	— 14 (2.9%)	— 18 (3.7%)	— 15 (2.9%)
40～60%	— 25 (4.6%)	— 22 (4.2%)	— 17 (3.5%)	— 22 (4.5%)	— 27 (5.3%)
60～90%	— 207 (38.1%)	— 176 (33.7%)	— 150 (30.7%)	— 189 (39.0%)	— 195 (38.1%)
90～100%	— 276 (50.8%)	— 303 (57.9%)	— 301 (61.7%)	— 248 (51.2%)	— 268 (52.3%)
小計	543	523	488	484	512
機械関連品					
0～10%	— 384 (30.2%)	— 374 (29.3%)	— 359 (29.7%)	— 411 (33.0%)	— 373 (29.3%)
10～40%	— 182 (14.3%)	— 185 (14.5%)	— 196 (16.2%)	— 206 (16.5%)	— 219 (17.2%)
40～60%	— 92 (7.2%)	— 94 (7.4%)	— 93 (7.7%)	— 104 (8.3%)	— 115 (9.0%)
60～90%	— 213 (16.7%)	— 236 (18.5%)	— 233 (19.3%)	— 215 (17.2%)	— 232 (18.3%)
90～100%	— 402 (31.6%)	— 386 (30.3%)	— 326 (27.0%)	— 311 (24.9%)	— 332 (26.1%)
小計	1273	1275	1207	1247	1271

注 1：括弧内はシェア

注 2：海上輸送分担率は金額ベースによる推定

注 3：食料関連品は HS コード第 02～10 類、医療関連品は第 29、30 類、衣類は第 61、62 類、機械関連品は第 84、85、90 類の合計

表 2 海上輸送分担率別実績額（07～11 年、百万ドル）

海上輸送分担率	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
0～10 %	39,528 (61.8%)	32,966 (55.2%)	27,881 (55.1%)	31,074 (55.8%)	29,801 (51.8%)
10～40 %	4,978 (7.8%)	5,167 (8.7%)	3,548 (7.0%)	4,260 (7.7%)	4,695 (8.2%)
40～60 %	1,018 (2.0%)	1,785 (3.0%)	2,536 (5.0%)	2,412 (4.3%)	4,191 (7.3%)
60～90 %	8,063 (12.6%)	8,962 (15.0%)	4,755 (9.4%)	6,332 (11.4%)	6,595 (11.5%)
90～100%	10,401 (16.3%)	10,862 (18.2%)	11,927 (23.6%)	11,573 (20.8%)	12,262 (21.3%)
合計	63,988	59,743	50,647	55,652	57,544

表 3 各変数の海運に対する限界効用

変数	符号の正負	限界効用の推定値
単位重量当たり価値	-	-1.31
到着地ダミー	-	-0.94
部品ダミー	-	-0.93
選択肢固有定数	+	6.42