

## D-14 海上・航空輸送間における競合品目の輸送機関分担率変動要因の分析 Analysis of the Factors to Variate Model Share between Maritime and Air Transport

指導教授 川崎 智也 轟 朝幸 2016 長 沢 直 哉

### 1. はじめに

我が国における国際貨物輸送は、航空輸送と海上輸送によって構成されている。一般に、航空輸送は海上輸送に比べて費用は高いが、鮮度が重視される貨物の輸送は航空貨物としての適性が高い<sup>1)</sup>。一方、海上輸送は、輸送時間は航空輸送と比べて不利であるが、大量輸送が可能で、重貨物も輸送可能な点においては海上輸送のメリットである。しかし、宮下<sup>2)</sup>の研究によると、我が国における海上と航空のモーダルシェアは 1992 年から現在に至るまで競合（拮抗）関係にあることが明らかとなっている。

川崎<sup>3)</sup>は、中国発米国着の貨物輸送では機械関連品目が競合していることを明らかにしているが、競合する要因分析が行われていないことが明らかになっていない。また、アセアン発の海運選択要因の分析もなされているが、日本発の貨物を対象にした研究や経済指標に対する輸送量変動の分析を行っている研究は少ないのが現状である<sup>4)</sup>。

そこで、本研究では日本発米国着の貨物輸送を対象に、海上・航空輸送間で競合している品目を選定し、輸送機関分担率が変動する要因について分析する。

### 2. 対象品目の選定

本研究では、Zepol 社の“Trade View”を用いて、競合している品目を選定する。期間は 2007 年 1 月から 2015 年 10 月までとし、月次レベルで集計を行った。その際、1 つ目に海上分担率が約 20% から約 80% で推移しているもの、2 つ目に海上・航空輸送の合計輸送量に大きな差が生じていないことの 2 つの基準を設け、品目選定を行った。その結果、半導体トランジスター（以下、トランジスター）の品目が競合していることが明らかとなった。図-1 にトランジスターの海上・航空輸送量及び海上分担率の推移を示す。海上・航空月別平均輸送量はそれぞれ 3.88 万 kg、3.84 万 kg と競合していることがわかった。また、トランジスターは、パソコンや携帯電話などにおけるスイッチの役割を果たしており、軽量で高価格なのが特徴である。

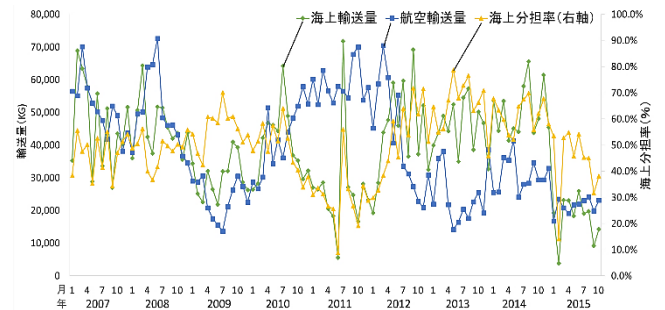


図-1 トランジスターの輸送量・分担率の推移

### 3. 被説明変数と説明変数について

ここでは、輸送量変動の要因について列挙する。まず、被説明変数に海上輸送量と航空輸送量を設定し、説明変数には、為替レート、アメリカ実質 GDP、小売売上高、ケースシラー米住宅価格指数、燃油サーチャージ価格、失業率、鋳工業生産指数、中国発米国着コンテナ運賃、海上・航空コスト（運賃＋手数料）、消費者信頼感指数、景気先行指数、中国発航空輸送量と設定した。より良いモデル構築のために、相関分析を行った結果、最も良い説明変数の組み合わせは、小売売上高、鋳工業生産指数、海上・航空コスト、景気先行指数、中国発航空輸送量の以上 6 つの組み合わせであり、これらを用いて輸送量変動の分析を行う。

### 4. パラメータ推定

#### (1) 単位根検定・共和分検定

本研究で扱っている時系列データは、見せかけの相関を回避するために、定常性を満足する必要がある。時系列データの定常性を確認するためには単位根検定を用いる。通常、原系列では単位根を有していない場合が多いため<sup>5)</sup>、差分系列についても単位根検定を実施した。差分系列における単位根検定の結果、全ての変数で定常性が確認できた。また、差分系列を用いて VAR モデルを特定する際、説明変数間で共和分が発生している可能性がある。共和分がある場合、ベクトル誤差修正モデル（VECM）を用いる必要がある<sup>5)</sup>。共和分の数を特定するために、共和分検定を行った。その際、被説明変数が海上・航空輸送量とそれぞれの場合で検定し、海上輸送量の場合の共和分個数は 5、航空輸送量の場合には 6 となった。

(2) パラメータ推定の結果及び感度分析

表-1には VECM によるパラメータ推定の結果を示す。係数の符号条件は各説明変数の係数が+の場合、輸送量は増加し、-の場合は減少するという条件で設定している。なお、パラメータ推定ではラグ数を決める必要があるが、AIC (赤池情報量基準) 検定の結果、AIC が最小となったラグ数は 12 となった。また、補正済決定係数が海上・航空輸送量それぞれ約 0.7 と精度が高いことがわかった。また、各輸送量の感度分析を行った。一般的に、決定係数が 1 に近いほど再現性が高い<sup>5)</sup>。その結果、海上輸送量は 0.97、航空輸送量は 0.99 と再現性が高いことがわかった。

表-1 パラメータ推定の結果

被説明変数 説明変数	海上輸送量		航空輸送量	
	係数	t値	係数	t値
d 小売売上高 1	217.84	2.71 **	-129.66	-2.06 *
d 小売売上高 2	197.32	2.70 **	-116.43	-2.03 **
d 小売売上高 3	178.43	2.72 **	-104.58	-2.03 **
d 小売売上高 4	156.19	2.70 **	-93.20	-2.03 **
d 小売売上高 5	137.85	2.67 **	-80.84	-1.99 **
d 小売売上高 6	120.80	2.70 **	-69.04	-1.96 **
d 小売売上高 7	107.31	2.78 **	-62.60	-2.11 **
d 小売売上高 8	82.95	2.78 **	-47.31	-2.01 **
d 小売売上高 9	63.90	2.66 **	-38.16	-2.06 **
d 小売売上高 10	46.66	2.66 **	-23.88	-1.93 **
d 小売売上高 11	28.12	2.98 **	-13.24	-2.07 **
d 鉱工業生産指数 1	-1973.37	-0.32	8823.10	2.14 *
d 鉱工業生産指数 2	-8393.03	-1.07	15156.90	2.93 **
d 鉱工業生産指数 3	-3423.66	-0.51	11228.00	3.3 **
d 鉱工業生産指数 4	10361.90	1.90 *	11949.90	2.76 **
d 鉱工業生産指数 5	11051.40	1.18	-1507.08	-0.35
d 鉱工業生産指数 6	5620.12	0.84	2444.90	0.82
d 鉱工業生産指数 7	8040.19	0.98	2633.56	0.99
d 鉱工業生産指数 8	-10256.70	-1.21	12441.40	3.61 ***
d 鉱工業生産指数 9	-4745.15	-0.74	6459.22	2.12 *
d 鉱工業生産指数 10	-7474.21	-1.45	-771.58	-0.31
d 鉱工業生産指数 11	-8288.74	-1.94 *	-3992.35	-2.16 **
d 航空コスト 1	-0.59	-2.31 **	-0.31	-2.11 *
d 航空コスト 2	-0.41	-2.07 **	-0.41	-2.98 **
d 航空コスト 3	-0.30	-1.85 *	-0.44	-3.46 ***
d 航空コスト 4	-0.28	-1.58	-0.50	-4.11 ***
d 航空コスト 5	-0.28	-1.85 *	-0.38	-3.38 ***
d 航空コスト 6	-0.22	-1.33	-0.31	-3.04 **
d 航空コスト 7	-0.25	-1.42	-0.20	-2.65 **
d 航空コスト 8	-0.29	-1.46	-0.10	-1.45
d 航空コスト 9	-0.48	-2.44 **	-0.02	-0.24
d 航空コスト 10	-0.46	-3.51 ***	0.06	0.92
d 航空コスト 11	-0.10	-1.15	0.06	1.29
d 海上コスト 1	-0.02	-0.10	1.50	3.61 ***
d 海上コスト 2	-0.48	-1.53	1.59	3.74 ***
d 海上コスト 3	-0.66	-2.04 **	1.83	4.03 ***
d 海上コスト 4	-0.57	-1.88 *	1.55	4.06 ***
d 海上コスト 5	-0.32	-1.05	1.36	3.61 ***
d 海上コスト 6	-0.21	-0.64	1.15	3.06 **
d 海上コスト 7	-0.50	-1.49	0.85	2.89 **
d 海上コスト 8	-0.71	-2.84 **	0.85	3.69 ***
d 海上コスト 9	-0.02	-0.08	0.57	3.16 **
d 海上コスト 10	0.13	0.70	0.33	2.08 *
d 海上コスト 11	-0.07	-0.50	0.16	1.60
d 景気先行指数 1	-17596.00	-0.61	-93970.40	-4.22 ***
d 景気先行指数 2	-99597.40	-2.90 **	9896.95	0.45
d 景気先行指数 3	11007.50	0.22	48589.70	1.79
d 景気先行指数 4	28014.30	0.65	12888.40	-0.61
d 景気先行指数 5	-24415.90	-0.69	-79094.30	-3.51 ***
d 景気先行指数 6	113255.00	1.84 *	-140632	-4.40 ***
d 景気先行指数 7	-10249.80	-0.19	79438.00	2.86 **
d 景気先行指数 8	-79263.30	-1.99 *	6051.57	0.31
d 景気先行指数 9	-133908.00	-2.32 **	24484.40	1.03
d 景気先行指数 10	47478.00	0.99	-15760.50	-0.77
d 景気先行指数 11	45392.40	1.04	-38877.40	-1.52
d 中国発航空輸送量 1	1.67	2.60 **	-1.41	-2.74 **
d 中国発航空輸送量 2	0.97	1.77	-1.41	-2.77 **
d 中国発航空輸送量 3	1.14	1.90 *	-1.35	-2.37 **
d 中国発航空輸送量 4	1.93	2.61 **	-1.36	-2.35 **
d 中国発航空輸送量 5	1.78	2.50 **	-1.65	-3.20 ***
d 中国発航空輸送量 6	1.43	2.18 *	-1.40	-3.01 **
d 中国発航空輸送量 7	1.97	3.27 ***	-1.02	-2.35 **
d 中国発航空輸送量 8	1.20	2.73 **	-0.80	-2.34 **
d 中国発航空輸送量 9	0.73	1.80	-0.96	-3.26 ***
d 中国発航空輸送量 10	0.49	1.52	-0.67	-2.77 **
d 中国発航空輸送量 11	0.34	1.43	-0.55	-3.03 **
補正済決定係数	0.71	-	0.73	-

\*10%水準 \*\*5%水準 \*\*\*1%水準 変数の数字はラグ数

(3) 分散分解

図-2, 図-3は分散分解の結果を示しており、将来の海上・航空輸送量の変動に、各説明変数がどの程度影響しているのかについて最大 24 か月期まで分析を行った。図-2より、海上輸送量の変動は景気先行指数、中国発航空輸送量は短期間で寄与しており、小売売上高は長期間で寄与していることが明らかとなった。

また、図-3より、航空輸送量の変動は小売売上高、鉱工業生産指数、航空コストは短期間で寄与しており、景気先行指数、中国発航空輸送量は長期間で寄与していることが明らかとなった。

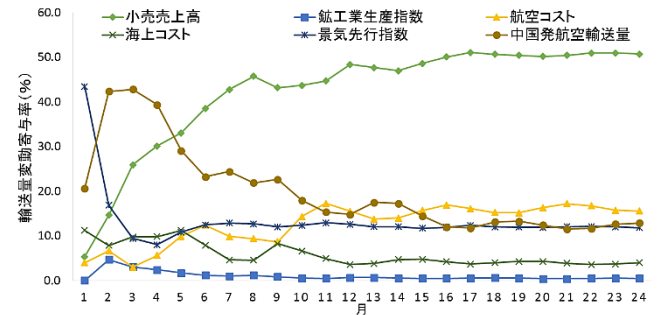


図-2 被説明変数が海上輸送量の場合の分散分解

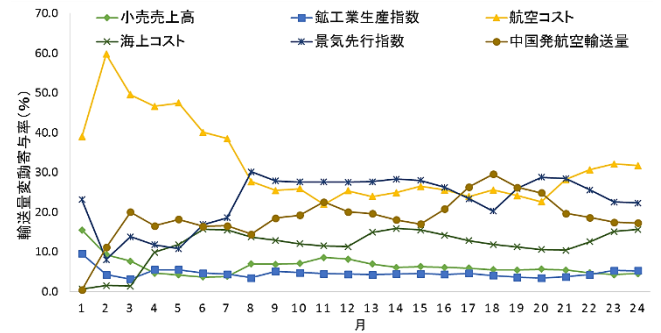


図-3 被説明変数が航空輸送量の場合の分散分解

5. おわりに

本研究では、競合する品目(トランジスター)における輸送量変動の要因について分析した。その結果、長期または短期的に輸送量の変動に寄与する要因が存在することが明らかとなった。今後は貿易統計などを用いて長期間での分析や荷主へのヒアリング調査を実施する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 田村幸士: 我が国における品目別の国際航空貨物輸送動態, 運輸政策研究, Vol.14, No.1, pp.35-42, 2011.
- 2) 宮下國生: 国際物流における海空モーダル競争, 成山堂書店, 現代交通問題考, pp.253-265, 2015.1.
- 3) 川崎智也: 中国北米向け貨物の海運シフト, 日刊CARGO1212, <www.jpmac.or.jp/img/research/pdf/B201248.pdf>, 2015.5.
- 4) 川崎智也: 海運シフトの検証と海運選択要因日刊CARGO1208, <http://www.jpmac.or.jp/img/research/pdf/B201248.pdf>, 2015.6.
- 5) 川崎智也・松田琢磨: コンテナ荷動き量に対する経済指標の影響の持続性, 日本物流学会誌, Vol.22, pp.141-148, 2014.5.