

ローコストキャリア参入市場の特性分析：北米国内市場を対象として*

Statistical Analysis on Air transport Market where Low Cost Carrier Embarks: Case of U.S. Domestic Markets

江川誠**・竹林幹雄***・黒田勝彦****・津田俊介**

By Makoto EKAWA**, Mikio TAKEBAYASHI***, Katsuhiko KURODA and Shunsuke TSUDA

1. はじめに

本研究では、フルサービスキャリア(以後 FSC)とローコストキャリア(以後 LCC)が共存する航空旅客輸送市場の構造的な特徴を、統計データをもとに分析する。

米国国内航空旅客輸送市場において、LCC のシェアは拡大する一方であり、その市場におけるポジションはますます強固になっている。こういった流れは欧州近距離市場でも観察されており、近年拡大が著しい東南アジア市場での LCC の活動が示すように、近い将来こういった流れは東アジア近距離市場にも波及する可能性が高く、わが国強いては東アジアの航空旅客輸送市場をより利便性の高い市場としていくために、LCC 参入による市場の構造変化を正しく認識する必要性はますます高まっていると言える。

さて、一般的に LCC は新規参入企業であるため、その位置づけは Follower としてされることが多い¹⁾。しかし、競争の構造そのものは同等(horizontal)であるとされている。一方、Takebayashi は LCC と FSC はそもそも市場での支配力が異なるのであるから、Bilevel 的(vertical)な競争が行われていると考えられるとし、モデルを提案している²⁾。いずれのパターンの競争も市場には存在していると考えられるが、その構造の変化はどのようにして観察できるのか、本稿はこの点に関し、価格形成の点からの観察を試みることにした。すなわち、通常の horizontal な競争過程では、Cournot の競争が成立している場合、価格形成においてライバル会社の生産量が変数として取り込まれている形になる。これに対し、vertical な競争では Follower の生産量は Leader の価格形成に直接反映されない可能性がある。

本稿は以上のような問題意識に則り、市場データの完備した米国国内市場を対象とし、市場の構造分析を価格形成に着目して行うこととした。

2. モデル

本稿では価格形成に着目する。すなわち、市場価格の構成という観点から Leader=Price Maker と Follower=Price Taker の2つの存在を仮定した。すなわち、参入するいずれのエアラインも horizontal な競争を行っている限り、Price Maker であるが、vertical な競争が観察される場合、Follower の行動は Leader の行う Price Making には反映されないと考えられる。なお本稿では、Oum et. al³⁾が主張するように1ヶ月以上の期間の競争では Cournot の量的競争が観察されることに倣い、以降の価格の定式化はこの量的競争が少なくとも Leader 間で行われているものとする。なお、Follower である Price Taker は Leader の設定した価格をもとに受動的に価格を決定するものとする。ここでは一定の割引が行われると仮定する。

以下に定式化を示す。

【Price Maker の価格関数】

$$p_l^m = (x_l^m)^{\beta_1} (x_l^{other})^{\beta_2} (dist_l)^{\beta_3} (Pop_l)^{\beta_4} \quad (1)$$

【Price Taker の価格関数】

$$p_l^m = (x_l^m)^{\beta_5} (p_l^{ShareMax})^{\beta_6} (dist_l)^{\beta_7} (Pop_l)^{\beta_8} \quad (2)$$

ここで、

p_l^m : エアライン m のリンク l における運賃(USD/seat)

x_l^m : エアライン m のリンク l における旅客数(人)

x_l^{other} : リンク l における、エアライン m を除くエアラインの旅客数の和(人)

$dist_l$: リンク l の距離(Mile)

Pop_l : リンク l の人口規模であり、出発都市の人口と

* : キーワーズ：空港計画

** : 学生員，神戸大学大学院自然科学研究科

(〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)

*** : 正会員，工博，神戸大学工学部建設学科土木教室

(兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1, TEL 078-803-6006)

**** : フェロー会員，工博，神戸市立工業高等専門学校

到着都市の人口の和として表す(人)。

$p_l^{ShareMax}$: リンク l において最もシェアの大きいエアラインの運賃(USD/seat)

β : パラメータであり, 次の符号条件を満たすものとする。

$$\beta_2 < 0, \beta_3, \beta_7 > 0 .$$

式(1)から明らかなように, 定式化では Leader 間の競争のみが表されている形になっている。すなわち, LCC が市場で horizontal な競争を行っているのであれば, この定式化で示すことができる価格を形成していると考えられる。一方, LCC が vertical, すなわちニッチ的な市場に留まっているのであれば, その行動は式(1)には反映されず, 式(2)で独自に設定されるものとなると考えるのである。

3. データ

分析を行うにあたり, 次のようなデータを用いた。まず, 米国の都市間航空需要を包括的に取り扱うために, 需要分析では標準的に使用される Database Inc.社の O&DPLUS⁴⁾を用いた。このデータベースには北米航空市場における OD 旅客数, キャリア別運賃などの情報が四半期ごとに網羅されており, 本稿の分析ではこれを年間レベルに集計化して使用することとした。分析年度は 1999-2001 の 3 年間である。これは 2002 年度以降 2 年間は 9.11 テロの影響により, 米国国内輸送市場は大きく歪んでいると指摘されているため, 除外せざるを得なかったためである。また, 運賃は任意の経路における年間平均運賃を使用することとした。空港間距離データ, 米国都市人口のデータはそれぞれ, Great Circle Mapper⁵⁾, アメリカの人口データベース⁶⁾で提示される値をそのまま使用することとした。

4. 分析結果と考察

過去 3 年間のデータにより分析を行うことにより, 市場の構造分析を行う。

(1) FSC の価格構成

FSC は市場では基本的に Leader であり, 市場価格の構成力を持つ Price Maker として行動する。なお, 対象エアラインは米国国内ネットワークで支配的である American Airlines(AA), Delta Airlines(DL), United Airlines(UA)の三社に関して分析を行った。(1)式を適用し, パラメータ推計を行った結果を表 4-1 に示す。表

の上段はパラメータ値, 下段は t 値を示す。

表 4-1 (1)式による FSC のパラメータ推計結果

	AA(1999)	DL(1999)	UA(1999)	AA(2000)	DL(2000)	UA(2000)
自社の旅客数(人)	-0.05542	-0.02762	-0.05597	-0.04888	-0.02081	-0.04481
	-22.48	-11.07	-20.91	-19.42	-7.008	-15.92
他社の旅客数(人)	-0.04090	-0.06189	-0.04783	-0.02978	-0.04121	-0.04436
	-13.74	-16.66	-11.59	-9.314	-13.71	-10.59
距離(mi)	0.3943	0.3922	0.4203	0.3917	0.3885	0.4410
	58.87	59.74	55.86	55.89	55.29	58.66
人口(人)	0.2113	0.2189	0.2099	0.2074	0.2038	0.1930
	53.88	54.65	44.41	50.68	53.21	41.13
補正R2	0.9943	0.9940	0.9934	0.9935	0.9935	0.9933

	AA(2001)	DL(2001)	UA(2001)
自社の旅客数(人)	-0.02493	-0.006382	-0.04299
	-5.249	-2.268	-14.87
他社の旅客数(人)	-0.05546	-0.07071	-0.06087
	-9.2161	-18.88	-14.19
距離(mi)	0.2909	0.3617	0.4214
	21.48	51.41	55.92
人口(人)	0.2596	0.2223	0.2038
	32.78	54.70	43.71
補正R2	0.9930	0.9931	0.9931

表 4-1 について, 過去三ヶ年の各々の推計結果について, 決定係数 R^2 の値は良好で, t 値も有意な結果が得られた。FSC の価格構成は Leader として説明可能であり, ゆえに Leader 間での horizontal な競争を仮定することは有意であるという結論に至った。

(2) LCC の価格構成

LCC に関してはまず FSC と同様に Leader として行動することを仮定し, (1)式によりパラメータ推計を行った。なお, 対象エアラインは LCC としての参入市場が比較的多い Southwest Airlines(WN)の 1 社とした。推計結果を以下の表 4-2 に示す。表の上段はパラメータ値, 下段は t 値を示す。

表 4-2 (1)式による LCC のパラメータ推計結果

	WN(1999)	WN(2000)	WN(2001)
自社の旅客数(人)	-0.05201	-0.04388	-0.04648
	-21.99	-17.72	-18.99
他社の旅客数(人)	-0.009808	0.002387	-0.001382
	-3.465	0.8251	-0.4935
距離(mi)	0.3682	0.3687	0.3564
	51.25	51.29	50.58
人口(人)	0.1878	0.1786	0.1849
	47.56	44.51	46.72
補正R2	0.9961	0.9961	0.9963

表 4-2 のパラメータ推計結果について, 2000 年, 2001 年において, t 値が低く符号条件を満足しない。すなわち, (1)式による推計結果は妥当なものとはいえず, LCC に関しては(1)式は標準的に採用されるとは言い難い。

次に, LCC の参入市場自体に差異が存在する場合を仮定した。すなわち, LCC が市場での支配力のある程度有する場合とそうでない場合が存在すると考えるこ

ととした。前者では FSC と同様に Price Maker として行動するが、後者は FSC の行動に受動的に価格を決定する Price Taker として行動すると考えることとした。なお、本研究において市場での支配力は以下のように旅客数のシェアにより示されるものとする。

$$Share_l^m = \frac{x_l^m}{\sum_j x_l^j} \quad (3)$$

ただし、

$Share_l^m$: エアライン m のリンク l におけるシェア
 x_l^m : エアライン m のリンク l における旅客数(人)である。

上記の仮定を検証するにあたり、三ヶ年のデータにより閾値の推計を行う。その結果を以下の表 4-3 に示す。表の上段はパラメータ値、下段は t 値を示す。

表 4-3 (1)式による LCC のパラメータ推計結果

	シェアが15%以下			シェアが20%以下		
	1999年	2000年	2001年	1999年	2000年	2001年
自社の旅客数(人)	-0.07370	-0.04297	-0.06959	-0.06707	-0.03192	-0.06088
	-12.60	-3.407	-11.77	-13.36	-3.202	-12.66
他社の旅客数(人)	-0.01222	-0.02237	-0.009101	-0.01988	-0.02668	-0.01478
	-1.311	-1.691	-1.037	-2.440	-2.600	-2.061
距離(mi)	0.3235	0.2240	0.2687	0.3170	0.2454	0.2731
	21.54	17.44	18.48	23.85	22.90	23.25
人口(人)	0.2170	0.2638	0.2410	0.2236	0.2510	0.2394
	22.83	32.78	26.23	26.79	22.90	32.69
補正R2	0.9936	0.9970	0.9947	0.9944	0.9974	0.9958

表 4-3 について、シェアが 15% 以下の場合、決定係数 R^2 の値は良好であるが、他社の旅客数の t 値が低く、有意ではない。一方、シェア 20% 以下の場合、決定係数 R^2 の値は良好であり、 t 値の値も有意であるという結果を得た。

また、シェア 15% 以上についても同様に(1)式を用いて推計を行う。その結果を以下の表 4-4 に示す。表の上段はパラメータ値、下段は t 値を示す。

表 4-4 (1)式による LCC(シェア 15%以上)のパラメータ推計結果

	WN(1999)	WN(2000)	WN(2001)
自社の旅客数(人)	-0.03248	-0.02187	-0.02349
	-8.059	-5.166	-5.676
他社の旅客数(人)	-0.01195	-0.007200	-0.006598
	-3.683	-2.376	-2.018
距離(mi)	0.4288	0.4219	0.4270
	52.62	52.52	52.99
人口(人)	0.1504	0.1470	0.1417
	31.88	29.41	29.56
補正R2	0.9972	0.9975	0.9971

表 4-4 のパラメータ推計結果について、決定係数 R^2 の値は良好であり、 t 値の値も有意であるという結果を得た。上述した表 4-3 と表 4-4 の推計結果より、閾値は 15% 付近であると推定される。すなわち、シェア 15% 以下において(2)式により推計を行うということになる。最終的に閾値の影響を考慮した結果を以下の表 4-5 に示す。表の上段はパラメータ値、下段は t 値を示す。

表 4-5 (2)式による LCC(シェア 15%以下)のパラメータ推計結果

	WN(1999)	WN(2000)	WN(2001)
自社の旅客数(人)	-0.06032	-0.05219	-0.03656
	-11.61	-8.842	-7.358
最大シェアのキャリアの運賃(ドル)	0.3443	0.2501	0.4827
	8.761	6.066	14.28
距離(mi)	0.1653	0.2285	0.09381
	7.088	9.809	5.175
人口(人)	0.1601	0.1597	0.1386
	17.35	14.44	14.08
補正R2	0.9940	0.9936	0.9954

以上の表 4-5 より、LCC(シェア 15% 以下)の過去三ヶ年の各々の推計結果について、決定係数 R^2 の値は良好であり、 t 値の値も有意であるという結果を得た。よってその結果は安定的であるといえる。以下に三ヶ年の代表として、1999 年の再現性のグラフを示す。図 4-1 は LCC のシェアが 15% 以上の場合の再現性グラフであり、図 4-2 は LCC のシェアが 15% 以下の場合の再現性グラフである。

自由度修正済み決定係数 $R^2 = 0.9972$

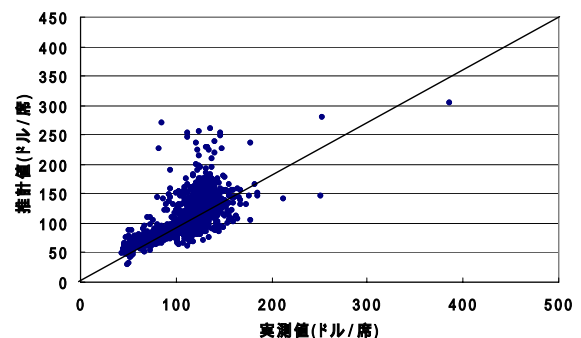


図 4-1 モデル再現精度(LCC のシェアが 15%以上)

自由度修正済み決定係数 $R^2=0.9940$

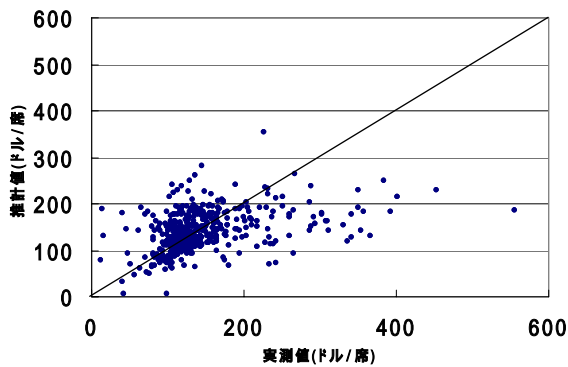


図4-2 モデル再現精度(LCCのシェアが15%以下)

以上の推計結果より、OD市場のLCCのシェアが15%を超える場合にはLCCはFSCと同様に市場価格の構成力を持つPrice Makerとして位置づけられるが、LCCのシェアが15%以下の場合にはLCCはFSCのPrice Makerの設定した価格を元に受動的に価格を決定するPrice Takerとして振る舞い、LCC自体はニッチ市場に留まる傾向にある、という結果を得た。

5. おわりに

本稿では、米国国内航空旅客輸送市場を対象として、LCCの参入市場の特性分析を価格形成に着目することで行った。その結果、horizontalな競争が行われている市場とverticalな競争に留まっている市場とが存在することが認められた。これはある程度のシェアを獲得しなければ、依然としてFSCの市場支配力は維持され続けることを意味する。逆にLCCが閾値以上のシェアを獲得した段階で市場ではFSCにとって明確な競争相手となりうることを示唆している。価格構成を分析するだけでも、こういった競争の構造が判断されることが認められた。

こういったvertical/horizontalの競争が価格構成に現れるという傾向は、米国国内市場のみならず、現在激烈な競争が行われている欧州短距離輸送市場や、最近にわかに隆盛している東南アジア短距離輸送市場でも同様の傾向が見られると考えられる。現在、筆者らは東南アジア市場に関する分析を開始しており、講演時にその詳細を報告することができるように現在研究を続行中である。

参考文献

- 1) Hendricks, K. et. al.: Equilibria in networks, *Econometrica*, Vol.67, No.6, 1407-1434, 1999.
- 2) The Network Competition in Air Transport Market: Bi-level approach, *Proceedings of ATRS Annual Meeting 2004*.
- 3) Oum, T.H., Zhang, A. and Zhang, Y.: Inter-firm rivalry and firm-specific price elasticity in deregulated airline markets, *Jnl. of Transportation Economics and Policy*, 27, 171-192, 1993.
- 4) Database Inc. O & D PLUS, 1999, 2000, 2001
- 5) Great Circle Mapper: <http://gc.kls2.com/>
- 6) アメリカ人口データベース: <http://www.withe.ne.jp/~taihaku/geography/population/popindex.html>