

米国国内市場における低費用キャリアが市場に与えた影響の実証分析：

3社寡占航空市場のケース\*

“An Empirical Analysis of Low-Cost Entry’s Effect on Market Performance: The Case of  
3-firm US Oligopoly Air Market”

村上英樹\*\*

By Hideki MURAKAMI\*\*

## 1. はじめに

本稿は、低費用航空会社（以下 LCC）の市場への参入により、ライバルの運賃と輸送量がどのような影響を受けるかを、寡占経済理論と計量経済学的手法により分析している。

本稿は、米国国内複占航空市場の分析を行った拙稿(2003)の方法論を踏襲している。すなわち、第1ステージで参入した LCC にたいして、大手ネットワークキャリア（以下 NTWC）からなる既存航空会社は、第2ステージにおいて LCC とクールノー競争を展開する<sup>1</sup>。すなわち、NTWC は低費用航空会社を市場から排除することもなく、あるいは平和共存的な協調行動もとらないと仮定する。

次に寡占市場の定義について言及する。本稿は、LCC が、NTWC と同一の OD 空港を利用するような場合、たとえばロサンゼルス国際空港～ナッシュビル路線におけるサウスウエスト航空とアメリカンおよびデルタ航空のような NTWC と競争するような場合のみならず、LCC が大都市圏の第2 (Secondary) 空港、たとえばダラス・ラブフィールド空港あるいはシカゴ・ミッドウエイ空港を使用して、それぞれ NTWC のダラス・フォートワース発着路線、シカゴ・オヘア空港発着路線と競争するような、間接的競争を行う場合も考慮している。Klemperer(1987)の研究を参考にして解釈すると、LCC は旅客の空港間移動

のスイッチングコストを解消するに十分な低運賃を設定して参入する。そして、以後はサービスの差別化手段として、ノーフリルサービスの提供を顧客に対して行う。Klemperer によると、スイッチングコストが存在する場合にはその後企業は価格を引き下げる行動にできるけれども、LCC の場合は低費用によるノーフリルサービス自体が差別化手段であるため、価格を引き上げない可能性もある（拙稿(2003)を参照せよ）。

航空会社の参入効果に関する研究は Joskow et al.(1994)、低費用航空会社の参入に関しては Dresner and Windle(1996)、Windle and Dresner(1999)、あるいは Morrison(2001)が存在し、LCC の存在による直接的効果と間接的効果が指摘されている。本稿は、先行研究が示した「LCC の存在自体がライバルに及ぼす効果」という点を、「サービスの水平的差別化の効果」と解釈する。つまり、通常の場合、新規参入者がサービスを水平的に差別化すると、次節で考察するとおりライバルの価格と数量は低下する。したがって、LCC の新規参入を、ある程度水平的にサービス差別化された競争者の参入と解釈することは可能である。

本稿は、以上のようなサービスの水平的差別化と LCC の低費用・低運賃化という2種類の企業戦略を変数化してクールノー・モデルを構築している。その上、LCC と NTWC の間の輸送密度の経済性の相違にも着眼し、これもまた変数化してモデルに組み込んでいる。そして最終的に低費用化・低運賃化戦略とサービス差別化戦略がライバル航空会社の運賃と輸送量にいかに関与するかを計量経済学的

\* キーワーズ：直接的競争，間接的競争

\*\* 神戸大学大学院経営学研究科（神戸市灘区六甲台町 2-1，TEL:078-803-6941，E-mail:hidekim@kobe-u.ac.jp）

<sup>1</sup> クールノー競争を仮定する理由については Brander and Zhang(1990)を参照せよ。また低費用航空会社の分類は拙稿(2003)を参照されたい。

手法により明らかにしている．分析対象は，紙幅の関係から，3社寡占市場のみを取り扱うこととする．

## 2.3 社クールノーモデル

3社からなるクールノー競争の場合，NTWC 2社と LCC 1社，ならびに NTWC 1社と LCC が2社というケースが考えられる．しかし，LCC が同一市場に2社かそれ以上存在するのは，たとえばシカゴ（オヘア，ミッドウエイ）～フロリダ・オーランド空港のように企業数が8社からなるような大きな寡占市場である<sup>2</sup>．3社寡占市場では LCC が2社参入しているケースは少なくとも1998年時点では存在しないのでこのケースは除外する．

以下に NTWC 2社と LCC 1社の利潤関数を示す．

$$\pi_i^1 = (A - q_i^1 - q_i^2 - q_i^3)q_i^1 - \left(\alpha - \frac{1}{2}\theta_1 q_i^1\right)q_i^1 \quad (2-1)$$

$$\pi_i^2 = (A - q_i^2 - q_i^1 - q_i^3)q_i^2 - \left(\alpha - \frac{1}{2}\theta_2 q_i^2\right)q_i^2 \quad (2-2)$$

$$\pi_i^3 = (A - q_i^3 - \gamma^*(q_i^1 + q_i^2))q_i^3 - \left(\alpha - b - \frac{1}{2}\theta_3 q_i^3\right)q_i^3 \quad (2-3)$$

逆需要関数，限界費用関数はともにリニアを仮定している．輸送量  $q$  の上の添え数字は企業1，2，および3を表し，企業1と2が NTWC，企業3が LCC である．下の添え字  $i$  は片道市場を表す．パラメータのうち， $A$  は

<sup>2</sup> この路線ではサウスウエスト航空とエアトランが第2空港のミッドウエー空港で，NTWC とアメリカントランスエアがオヘア空港で運航している．

需要関数の定数項，また需要関数にある  $\gamma^*$  はサービスの差別化を表す変数である．本来，各企業に対応して  $\gamma_1, \gamma_2$ ，ならびに  $\gamma_3$  を仮定しており，自己輸送量の係数を（マイナス）1 と仮定しているから，通常  $\gamma_k \in [0,1]$  ( $k=1,2,3$ ) である．ただし NTWC 2社については対称性を仮定して  $\gamma_1 = \gamma_2$  とする．次に  $\gamma_1 (= \gamma_2)$  と  $\gamma_3$  の大小関係については  $\gamma_1 > \gamma_3$  を仮定し，一般性を損なわせることなく簡略化をして  $\gamma_1 = 1$ ，ならびに  $0 < \gamma^* (= \gamma_3) < 1$  としている．これらの

仮定は，消費者の効用関数において，NTWC の輸送量の増加は（ノーフリルサービスしか提供しない）LCC のそれよりもより急速に効用を増すという仮定により導くことができる．

$\theta_1, \theta_2$ ，および  $\theta_3$  は輸送密度の経済性の程度差をあらわすパラメータである．Caves, Christensen, and Tretheway (1984)の研究結果に従い，本稿は米国航空市場に輸送密度の経済性が存在するという前提に立つ．NTWC 2社の輸送密度の経済性は同じとする．

つまり  $\theta_1 = \theta_2 = \theta^*$  である．次に， $\theta^*$  と  $\theta_3$  の

値については，LCC が利用する機材と離着陸の多頻度に伴う費用の発生を考慮すれば，NTWC の方により輸送密度の経済性が強く働くとは仮定できるので， $\theta_3 = 0.2, 0 < \theta^* \leq 1$

とする<sup>3</sup>．定数  $b$  ( $0 < b < \alpha < A$ ) は費用差をあらわす変数で LCC の限界費用の定数項が NTWC のそれよりも下方に位置していることを示す．

<sup>3</sup> 利潤極大化の条件を満たすための2階条件から  $\theta_k < 2$  ( $k=1,2,3$ ) が要請されるけれども，これは満たされている．

クールノー・ナッシュ輸送量と運賃は以下のとおりになる。

$$q_i^1 = q_i^2 = \frac{B}{\Delta} \quad (2-4), \quad q_i^3 = \frac{5E}{\Delta} \quad (2-5)$$

$$p_i^1 = p_i^2 = \frac{A - 2B - 5E}{\Delta} \quad (2-6)$$

$$p_i^3 = \frac{A - 2\gamma^* B - 5E}{\Delta} \quad (2-7)$$

$$A = 9(-2 + \theta^*) + 5\gamma^* \quad (2-8)$$

$$B = -4(A - \alpha) + 5b \quad (2-9)$$

$$X = (A - \alpha)(\theta^* + \gamma^* - 2) + b(-2 + \theta^*) \quad (2-10)$$

$$\Delta = -9(3 - \theta^*) + 10\gamma^* \quad (2-11)$$

$$E = -3 + \theta^* + 2\gamma^* \quad (2-12)$$

(アルファベットの A とギリシャ大文字の A との相違に注意されたい.)

ここで B,  $\Delta$ , ならびに E の符合を確定しておく。まず,  $\theta^*$  と  $\gamma^*$  の値より明らかに  $\Delta < 0$  および  $E < 0$  である。すると LCC のクールノー・ナッシュ輸送量  $q_i^3 = \frac{5E}{\Delta} > 0$  となり, 輸送量は非負であるという条件は満たされ, かつこのモデルでは LCC の輸送量ゼロという状況は除外される。また NTWC の輸送量も非負であるので,  $\frac{B}{\Delta} \geq 0$  ならびに  $\Delta < 0$  より  $B \leq 0$  となる。

クールノー・ナッシュ輸送量と価格の式が複雑になっている理由は, 前節で述べたとおり, 航空会社のサービスならびに企業の費用水準を非対称と仮定している上に, 輸送密度の経済性の要因を組み込んだからである。次節において計量経済モデルを構築するに当た

り, これらの内, 本稿で着目している低費用化戦略とサービス差別化戦略に関わる変数  $b$  と  $\gamma^*$  の変動は, 各々の企業の運賃ならびに輸送量にどのように作用するのかを確定しておかなければならない。既に明らかになっている B,  $\Delta$ , ならびに E の符合条件を考慮した上で, 以下にそれらを示す。

(費用差の増大の運賃への作用)

$$\frac{\partial p_i^1}{\partial b} = \frac{\partial p_i^2}{\partial b} = \frac{-5(-1 + \theta^*)}{\Delta} \leq 0 \quad (2-13)$$

$$\frac{\partial p_i^3}{\partial b} = \frac{-5E}{\Delta} < 0 \quad (2-14)$$

(サービスの同質化の運賃への作用<sup>4</sup>)

$$\frac{\partial p_i^1}{\partial \gamma^*} = \frac{\partial p_i^2}{\partial \gamma^*} = \frac{10(-1 + \theta^*)B}{\Delta^2} \geq 0 \quad (2-15)$$

$$\frac{\partial p_i^3}{\partial \gamma^*} = \frac{-8(-3 + \theta^*)B}{\Delta^2} \leq 0 \quad (2-16)$$

(費用差の増大の輸送量への作用)

$$\frac{\partial q_i^1}{\partial b} = \frac{\partial q_i^2}{\partial b} = \frac{5}{\Delta} < 0 \quad (2-17)$$

$$\frac{\partial q_i^3}{\partial b} = \frac{5(-3 + \theta^*)}{\Delta} > 0$$

(サービスの同質化の輸送量への作用)

$$\frac{\partial q_i^1}{\partial \gamma^*} = \frac{\partial q_i^2}{\partial \gamma^*} = \frac{-10B}{\Delta^2} \geq 0 \quad (2-18)$$

$$\frac{\partial q_i^3}{\partial \gamma^*} = \frac{-10(-3 + \theta^*)B}{\Delta^2} \leq 0 \quad (2-19)$$

以上の符号条件を考慮し, 次節では2つの要因の輸送量と運賃への影響を計量経済学的手法により推定する。

### 3. 低費用化戦略・サービス差別化の市場への影響の計測

前節で取り上げた, 輸送密度, サービスの

<sup>4</sup>  $\gamma^*$  の値が大きくなるということは, サービスが同質化することを示す。

差別（同質）化，ならびに費用差の増加という3つの要因の内，サービスの同質化は需要側の要因であり，残りの2つは供給側の要因である．運賃への作用のみを検証するのであれば需要供給両方の要因からなる運賃決定関数を推定すればよいけれども，輸送量への作用を検証するには需要関数を推定する必要がある．本稿では拙稿(2003)同様，輸送量と運賃との間の同時関係を考慮して，下記のような連立方程式を構築し，パラメータを推定する．

（需要関数）

$$q_i^k = \alpha (p_i^k)^{\beta_1} (p_i^r)^{\beta_2} Dist_i^{\beta_3} POP_i^{\beta_4} INC_i^{\beta_5} D_1 D_2 e^{\varepsilon_i}$$

$$D_1 \equiv \prod_l e^{\beta_6^l DLCR_l^l}, D_2 \equiv \prod_m e^{\beta_7^m DSPL_m^m} \quad (3-1)$$

（運賃決定関数）

$$p_i^k = \delta (q_i^k)^{\eta_1} (RMC_i^k)^{\eta_2} SDMC_i^{\eta_3} HI_i^{\eta_4} D_3 D_4 D_5 D_6 e^{\mu_i}$$

$$D_3 \equiv \prod_l e^{\eta_5^l DLCR_l^l}, D_4 \equiv \prod_m e^{\eta_6^m DSPL_m^m},$$

$$D_5 \equiv \prod_s e^{\eta_7^s FD_s^s}, D_6 \equiv \prod_s \eta_8^s (q_i^s FD_i^s) \quad (3-2)$$

$p$  は運賃， $q$  は輸送量，添え字  $i, k, r$  はそれぞれ市場，企業，ならびに自社を除き市場  $i$  において最大シェアを持つ競争相手をあらかず． $Dist$  は市場  $i$  の片道飛行距離， $POP$  は市場の平均人口， $INC$  は人口加重平均済みの1人当たり可処分所得， $RMC$  は航空会社の市場別限界費用<sup>5</sup>， $SDMC$  は市場における

$$^5 RMC_i^k = AC^k \left( \frac{Dist_i}{AFL^k} \right)^{-\lambda} Dist_i \quad (3-3)$$

ただし  $AC^k$  は航空会社  $k$  の全社集計の平均費用， $AFL^k$  は航空会社の年平均飛行距離，

航空会社の費用差，つまり前節における  $b$  を計量モデル化した変数で，各航空会社の市場別限界費用の標準偏差である．したがって  $\eta_3 \leq 0$  である． $HI$  は市場のハーフィンダール指数， $DLCR$  はLCCと同一OD市場で競争するNTWCに対して1をとるダミー変数で“ $l$ ”はモデル全体でのその数， $DSPL$  は隣接市場でLCCが競争している場合のメイン市場でのNTWCに対して1を取るダミー変数で“ $m$ ”はその数， $FD$  は各企業ダミー変数でベンチマークはアメリカン航空， $s$  は総企業数  $n$  からアメリカン航空を除いた数である． $DLCR$  と  $DSPL$  が前節における  $\gamma^*$  を計量モデル化した変数である．したがって  $\beta_6^l \leq 0$ ，

$\beta_7^m \leq 0$ ， $\eta_5^l \leq 0$  および  $\eta_6^m \leq 0$  である．な

お  $\varepsilon_i$  と  $\mu_i$  は誤差項である．

企業ダミー変数を，輸送量  $q$  の係数にも導入している理由は，前節のモデルにおいて，NTWCとLCC間で異なる輸送密度の程度を仮定しているからである．

さて，これらのコブ・ダグラス型構造方程式をログ・リニアに展開し，2段階最小2乗法で推定した結果，直接競争の効果を表すダミー変数  $DLCR$  と，間接効果を表す  $DSPL$  に関して，次ページ表1のような結果が得られた．

データについては、運航データは *DBIA* ならびに *Air Carrier Financial Reports, Form 41 Financial Data* より得た．主要6空港とそれらの隣接空港（ニューヨーク都市圏，ワシントンDC都市圏，ロサンゼルス都市圏，

は凹型関数のテーパーの程度をあらわすパラメータである．Oum, Zhang, and Zhang (1993)を参照されたい．

シカゴ都市圏，ダラス・フォートワース都市圏，アトランタ都市圏）発，片道便，1998年のデータを利用している．なお年間有償旅客数が500人に満たない市場，ならびに3社の内，1社以上の航空会社のコードが不明（コードXX）であるよう市場は除外されている．所得と人口のデータは *Regional Accounts Data, Bureau of Economic Analysis* より各都市のPMSAデータを利用している．

表 1 低費用競争効果

変数	運賃への影響		輸送量への影響	
	係数	t値	係数	t値
DLCR(FL)	-0.350	-5.933**	1.443	3.408**
DLCR(HP)	0.009	0.175	0.369	1.017
DLCR(NK)	-0.257	-6.930**	0.735	0.742
DLCR(TZ)	-0.203	-3.187**	0.349	0.401
DLCR(WN)	-0.276	-4.539**	0.661	1.164
DSPL(TZ)	-0.092	-1.248	0.571	1.341
DSPL(WN)	-0.223	-4.108**	0.713	1.872

注) サンプル数は396(1998年クロスセクション)で，対数尤度は需要関数-547.333，運賃決定関数29.044．\*\*は1%水準以内で有意であることを表す．

まず直接的競争効果であるDLCRの係数を見ると，エア・トラン(FL)の参入は同一市場のライバル2社の運賃を引き下げているものの，それらの輸送量を増加させている．自社が低運賃参入を果たしていることを考慮すれば，エア・トランの参入は市場全体の経済厚生を改善しているといえる．

他の航空会社に関しては，スピリット航空(NK)，アメリカントランスエア(TZ)，およびサウスウエスト航空(WN)が，NTWCに対して同様の効果を及ぼしている．すなわち，これらの参入により，ライバル航空会社2社の運賃は有意に低下している一方で，ライバ

ルの輸送量を微増させているけれども，統計的に有意な値ではない．すなわち，これらの航空会社は，ライバル航空会社に対してタフな戦略をとっている．

また，サービスの差別化の点，ならびに低費用度において必ずしも低費用航空会社とはいえないアメリカ・ウエスト航空(HP)の場合，ライバルの運賃を低下させる効果は無い．

次にDSPLを見ると，第2空港におけるLCC参入のスピルオーバー効果は，サウスウエスト航空の参入が有意にライバル2社の運賃を引き下げているけれども，運賃低下効果は直接的競争の場合よりも少ない．また同社の参入はライバルの輸送量を5%に近い水準(6.2%)で有意なレベルまで増加させており，興味深いことに直接競争の場合よりも増加効果は大きい．アメリカントランスエアに関しては，運賃低下効果・輸送量増加効果ともに有意ではないけれども，サウスウエスト航空と同様の傾向を示している．

なお，運賃決定関数の説明変数で費用水準のばらつきを示す変数SDMCの係数は-0.163(t値=-4.244)であり，ある市場における航空会社の費用水準のばらつきが大きいほど市場の運賃水準が低下している．このことは，市場における企業の非対称性により企業の共謀行動が進展しないというMason and Nowell(1992)の分析と整合的である．

#### 4. 結語

以上の米国内3社寡占航空市場におけるLCCの市場への影響を要約すると，下記のようなになる．

直接的競争の場合，LCCのライバル2社の運賃は低下する．輸送量は増加もしくは微増．

第2空港とメイン空港間の間接的競争では、LCCのライバルの運賃は低下または微減、輸送量は微増する。

企業の費用水準が大きくばらつくほど、市場の平均運賃は低下する。

と に関して、差別化が有意にライバルの輸送量を増加させる例が1件だけエア・トランの直接的競争の場合と、6.2%の有意水準であるけれどもサウスウエスト航空の間接的競争の場合に存在した。これは理論分析での符号条件と異なる結果である<sup>6</sup>。これを解釈すると、エア・トランの参入により、市場全体の規模が拡大（つまり需要曲線全体が右上にシフト）し、本来減少すべきライバルの輸送量も増加していると考えられる。サウスウエスト航空の間接的競争の場合も同様の効果が現れているのであろう。

以上の実証結果をかんがみると、LCCがNTWCに対してサービスの差別化をはかり、低費用を追求するほど、経済厚生的には望ましい方向に向かうと考えられる。Doganis(2001)は、あるLCCが自らの個性を發揮しづらいた長距離大規模市場に参入したことを指摘している。本稿での分析からすると、それはLCC自身のみならず、厚生経済学的支店からも望ましくない結果を生むのではないかと考えられる<sup>7</sup>。

### 参考文献・引用文献

1) Brander, J. A., and A. Zhang (1990), "Market conduct in the airline industry: An empirical investigation", *RAND Journal of Economics* Vol.21 No.4, pp.567-83.

<sup>6</sup> 他の輸送量のパラメータは、パラメータイコールゼロの帰無仮説を5%水準で棄却できなかったため理論整合的である。

<sup>7</sup> Doganis (2001), pp.134-5.

2) Caves, D. W., L. R. Chistensen, and M. W. Tretheway (1984), "Economies of density versus economies of scale: Why trunk and local service airline costs differ", *RAND Journal of Economics* Vol.15 No.4, pp.471-89.

3) Doganis, R.(2001), *The airline business in the 21<sup>st</sup> century*, Routledge, Chapter 6.

4) Dresner, M., J. S. C. Lin, and R. Windle (1996), "The impact of low-cost carriers on airport and route competition", *Journal of Transport Economics and Policy* Vol.30, No.3, pp.309-28.

5) Joskow, A. S., G. J. Werden, and R. L. Johnson (1994), "Entry, exit, and performance in airline markets," *International Journal of Industrial Organization* Vol.12, No.4, pp.457-71.

6) Klemperer, P. D. (1987), "The Competitiveness of Markets with Switching Costs", *RAND Journal of Economics* Vol.18, No.1, pp.138-50.

7) Morrison, S. A. (2001), "Actual, adjacent, and potential competition: Estimating the full effect of Southwest Airlines," *Journal of Transport Economics and Policy* Vol.35, No.2, pp.239-56.

8) Mason, C.F., O.R. Phillips, C. Nowell (1992), "Duopoly behavior in asymmetric markets: An experimental evaluation", *The Review of Economics and Statistics*, Vol.LXXIV, pp.662-70.

9) Oum, T.H., Zhang, A., and Zhang, Y. (1993), "Inter-firm rivalry and firm specific price elasticities in the deregulated airline markets", *Journal of Transport Economics and Policy* Vol.27 No.2, pp.171-92.

10) Windle, R., and M. Dresner (1999), "Competitive responses to low cost carrier entry," *Transportation Research Part E* Vol.35, No.1, pp.59-75.

11) 拙稿(2003), 「低費用航空会社による運賃競争による時間効果とスピルオーバー効果の計測」, 『国民経済雑誌』第188巻4号, pp.47-62.