

アジア圏における格安航空会社と レガシーキャリアの関係性

高橋 知也*

Low-Cost Carriers and Legacy Carriers in Asia

Tomoya TAKAHASHI

はしがき

本稿の目的はアジア圏における格安航空会社とフルサービスキャリアの関係性について寡占モデルを用いて分析することである。アジア圏においてはフルサービスキャリアの航空会社が格安航空会社を保有しているケースが多いが、格安航空会社とのコスト差、差別化の度合がどのような影響を与えるのかを本稿は分析している。また、格安航空会社の目的関数を単純な利潤最大化ではなく、利潤と消費者余剰の加重平均を考えることで、格安航空会社の企業行動への影響を分析するだけでなく、最適な消費者余剰へのウェイトを考えることで、格安航空会社間の現実面における違いの要因を考えている。

1. はじめに

新型コロナウイルスのCOVID-19の感染拡大は我が国経済に重大な影響を及ぼすだけでなく、航空産業に甚大な影響を与えている。我が国の代表的なフルサービスキャリア（以下レガシーキャリア）である日本航空や全日本空輸への影響も深刻であり、日本航空は2020年の「通期の損失は2866億円に上る」ことが明らかになった。売上は「前年比65.3%減の4812億円」となっている¹。アジア圏のレガシーキャリアも深刻な経営状況となっている。香港のキャセイパシフィック航空の2020年度の決算は売上高が前年度に比べ、56.1%減の469億3400万香港ドルとなり、利益は前年度の16億9100万香港ドルの黒字に対して、216億4800万香港ドルの赤字となっている²。

レガシーキャリアの経営状況の悪化ばかりでなく、ここ数年、急激に拡大している格安航空会社（Low-cost

carrier, 以下LCC)も例外ではなく、マレーシアのLCCとして有名なエアアジアは2020年度の「最終損益が51億リング(約1350億円)の赤字と」³なっている。新型コロナウイルス発生前の2019年までのLCCのアジア圏における台頭はめざましいものがあった。その代表格であるエアアジアは2000年代に就航し、2006年にクアラルンプール国際空港にLCC用のターミナルが開設されると、そこをハブ空港として位置づけ、国内線ばかりでなく、国際線を含め、拡大路線へと向かっていた。その中で、2011年7月に全日本空輸がエアアジアと成田空港をハブ空港とする共同出資会社であるエアアジア・ジャパン株式会社を設立し、2012年より国内線および国際線の就航を実現した。全日本空輸のホームページ上では「環境変化や新たなビジネスチャンスをにらみ、成田空港を拠点とした新たなLCCビジネスについて検討を重ねる中、既存のLCCブランドとの提携により短期間で新会社を立ち上げることが最善である」と示されており、レガシーエアラインがLCCを子会社として保有することの重要性が示されている⁴。しかし、2013年6月に両社の提携事業は解消され、全日本空輸は2013年8月に、同年11月1日付で社名をバニラ・エア⁵に変更することを発表しており、成田空港を拠点としたLCC事業を継続することの重要性を全日本空輸が認識していたことがうかがえる。エアアジアとの提携事業が破綻した要因として「経営方針をめぐる対立」があげられ、エアアジアサイドは「世界共通の販売・運営システムの使用」を求めただけでなく、「初年度からの黒字化」という高い目標を設定

* 本学経済学部教授

¹ 出典：「トラベル Watch」：<https://travel.watch.impress.co.jp/docs/news/1323125.html>

² 出典：「キャセイパシフィック航空2020年度の決算」：<https://news.cathaypacific.com/>

³ 出典：『日経新聞』2021年3月29日：<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGM284K00Y1A320C200000/>

⁴ 出典：「ANAとエアアジア、『エアアジア・ジャパン』の設立に合意」：<https://www.ana.co.jp/pr/11-0709/11-ana-asia0721.html>

⁵ 2019年に全日本空輸の子会社のLCCのPeach Aviationに統合される。

表1 レガシーキャリアが保有するLCC

レガシーキャリア	レガシーキャリアが保有するLCC
シンガポールエアライアン	スクート、タイガーエア（2016年スクートと合併）
タイ国際航空	ノックエア（2020年に経営破綻）
カンタス航空	ジェットスター・アジア航空
大韓航空	ジンエアー
キャセイパシフィック航空	香港エクスプレス
日本航空	ZIPAIR、春秋航空日本
全日本空輸	Peach Aviation

（出所）筆者作成

していたために、全日本空輸から派遣されていた経営陣と対立し、更に搭乗率も不振であったために提携事業を解消することになった⁶。エアアジアはその後、2014年に中部国際空港をハブ空港として再参入を果たした。しかし、2020年10月に新型コロナウイルス感染症の流行拡大に伴う経営悪化により全運行を停止、破産手続きを行い、日本市場から撤退した。

日本市場に参入した外国系LCCは多数あるが、春秋航空日本は、もとは中国のLCCの春秋航空などが出資し、2012年に設立された。2020年度末には新型コロナウイルス感染症の拡大により、経営が悪化し、債務超過状態となったため、2021年6月に日本航空が株式を取得し、日本航空の子会社として再出発することになった。コロナ下においてレガシーキャリア本体も経営が悪化しているにもかかわらず、LCCを子会社化しているのはLCCが極めて重要な存在であることを示している。

表1はアジア圏のレガシーキャリアが保有するLCCの一覧である。新型コロナウイルス感染症の拡大により経営破綻しているケースもあるが、多くのレガシーキャリア系のLCCは現在も経営が継続している。

ANA総合研究所（2017）によると、LCCは以下の4つに分類されることが指摘されている。

- ① Ultra LCC型
- ② ネットワーク拡大型
- ③ 中型機材導入型
- ④ 高付加価値追求型

Ultra LCC型は「低コスト運航を徹底的に追求し、継続するタイプ」となっている。この代表格はエアアジアであり、手荷物の受託の有料化、事前座席指定の有料化、飲料・軽食の有料販売、原則として機内への飲食物を持ち込みの禁止を定め、人件費の削減等を通じて、低コスト低運賃を実現している。次にネットワーク拡大型は北米のLCCに代表されるように“ポイント・ツー・ポイント”型の運航形態にこだわらず、ハブ空港とサブ・ハブ空港を設定し、ビジネス需要を取り込むタイプである。このタイプはエアアジアも該当する。エアアジアはクア

ラルンブルール国際空港をハブ空港とし、更にマレーシア国内にサブ・ハブを3拠点保有している。海外では日本だけでなく、タイではタイ・エアアジアを設立し、ドンムアン空港をサブ・ハブ空港として位置づけている⁷。LCCの多くは飛行時間が4～5時間のケースが多いため、エアバスのA320型のように座席数が200未満のものが主流である。しかし、中型機材導入型はボーイングのB777型機やB787型機のような中型機（座席数が300～400台）を採用し、5時間～8時間の中距離の国際線に就航するタイプである。この例としては表1のスクート、ジェットスター、ZIPAIRなどがあげられる。最後に高付加価値追求型は座席にエコノミークラスばかりでなく、ビジネスクラスやプレミアム・エコノミークラスを設定し、機内食の提供やマイレージサービスなどを行い、レガシーキャリアと類似のサービスを提供するタイプである。この例としては日本航空のLCCのZIPAIRがあげられる。高付加価値追求型は本稿のレガシーキャリアと代替性が高い状況と考えられ、Ultra LCC型はレガシーキャリアとの差別化が大のケースと考えられる。

LCCに関する研究は多くなく、多くの研究はレガシーキャリアのハブ・アンド・スポークに対抗する形でのポイント・ツー・ポイントの運航に限定したLCCの分析が多い。Kawasaki and Lin (2012) はLCCがレガシーキャリアのハブ・アンド・スポークネットワークが存在するもとのようなルートを選択するのが最適であるかを検討している。Lin (2012) はレガシーキャリアの子会社であるLCCが親会社の需要に与える影響や他のレガシーキャリアとの競争関係を考慮に入れる中で、LCCの最適なルートの選択を検討している。Lin (2015) はハブ空港を保有するレガシーキャリアがノンストップサービスのLCCを子会社として設立した場合の影響を分析している。Kawamori and Lin (2013) はレガシーキャリアがポイント・ツー・ポイント型のLCCを企業買収することのメリットについて理論的分析を行っている。Fageda and Flores-Fillol (2012) は米国とEUにお

⁶ 出典：『東洋経済』「ANAのLCC子会社、就航1年でケンカ別れ」2013年6月18日：<https://toyokeizai.net/articles/-/14347>

⁷ タイのバンコクではレガシーキャリアの空港としてはスワンナプーム国際空港がある。

ける地域航空会社と LCC がハブ空港と地方空港間の路線において、米国では地域航空会社がほぼ独占しており、EU では LCC が優位な状況にあることに関し、実証分析を行っている⁸。

LCC に関する分析は航空経済学におけるハブ・アンド・スポークとネットワーク外部性の関連の研究が多い。本稿との関係では Lin (2012) が親会社のレガシーキャリアと子会社の LCC の分析を扱っているが、あくまで旧来型の分析となっている。

本稿の分析の特徴は LCC の目的関数を単純な利潤最大化とせず、利潤と消費者余剰の加重平均としている。このような目的関数は企業の社会的責任 (Corporate Social Responsibility: CSR) の分野において Kopel and Brand (2012) や Nakamura (2014) 等の多数の研究で用いられたものを応用している。しかも本稿では消費者余剰へのウエートをもって、その水準が高い航空会社をコンシューマーフレンドリーな LCC タイプであると考えている。更に、LCC が自ら最適な消費者余剰へのウエートの水準を決定することを特徴としている。また、親会社のレガシーキャリアの完全子会社であるが、そのサービスの水準は独自に決定している。具体的には LCC がサービスの供給量を決定した後にレガシーキャリアが複占型の数量競争を行う寡占競争モデルとなっている。このようなモデル設定は親会社よりも子会社がそのサービスの水準をあらかじめ決定するのは不自然に見えるが、新型コロナウイルスの感染拡大状況において、現実の航空会社の動向を見ると、日本航空は子会社の LCC の ZIPAIR の運航地域等をあらかじめ決定し、経営継続が可能な状況を構築していることから、本稿の仮定の妥当性を読み取ることが出来る。表 1 のレガシーキャリアの子会社の LCC も多くは存続し、営業を継続しているのは、LCC のサービスの供給量を LCC 自ら決定する状況として読み取ることが出来る。

本稿の分析は 3 段階のゲームが行われている。第 1 段階では LCC が消費者余剰を重視するウエートの水準を決定している。第 2 段階で LCC がサービスの供給量を決定している。第 3 段階でレガシーキャリアが同時手番でサービスの供給量を決定している。このゲームの均衡概念は部分ゲーム完全均衡である。従って、通常の手続きに従い、第 3 段階のレガシーキャリアのサービスの供給量の決定から、バックワードに解くことになる。

本稿の以下の分析は第 2 節においてモデルの基本構造の解説であり、第 3 節では分析となる。第 4 節は最適な

消費者余剰へのウエートの水準決定とシミュレーション分析を行い、レガシーキャリアとの限界費用の差と代替性の水準が消費者余剰へのウエートの水準にどのような影響を与えるかを分析している。

2. モデル分析

国内の航空産業にはレガシーキャリアとして 2 企業 A, B が存在し、両企業が供給する全体のネットワークの中で、あるサービス (例えば、東京からタイのバンコク路線) の数量をそれぞれ、 q_A, q_B とし、市場全体のサービスの供給量は $q \equiv q_A + q_B$ とする。レガシーキャリアの企業 B は完全子会社の LCC を保有しており、企業 L とする。企業 L が供給するサービスは企業 A, B と競合する地域のサービスであるが、差別化されたものであり、その数量は l とする。需要サイドについては Singh and Vives (1984) に従い、連続的な需要者を考え、代表的な需要者の効用関数は厳密な意味において凹で、 q, l に関して対称的な性質を満たしてしており、

$$u(q, l) = q + l - \frac{1}{2}(q^2 + 2\gamma ql + l^2) \quad 0 < \gamma < 1 \quad (1)$$

と与えられる。代表的な需要者は (1) で与えられた効用関数をもとに消費者余剰 (CS) を最大化するように q, l を選択する。レガシーキャリアの航空運賃を p とし、LCC の航空運賃を p_l とすると、消費者余剰は $CS \equiv u(q, l) - pq - p_l l$ となる。消費者余剰に (1) を代入して、1 階条件を求めることで、レガシーキャリアの逆需要関数と LCC の逆需要関数が以下のように与えられ、両市場は分離された市場であることを表している。

$$p = 1 - (q_A + q_B) - 2\gamma l, p_l = 1 - l - 2\gamma(q_A + q_B) \quad (2)$$

γ はレガシーキャリアと LCC の差別化の度合を表しており、 $\gamma = 0$ であるときにはレガシーキャリアと LCC は独立した市場と見なされる。具体的にはレガシーキャリアはフルサービスのビジネス需要や観光需要であり、LCC はサービスがすべて有料化された観光需要のみと考えることが出来る。 $\gamma > 0$ の状態はあるサービスにおいて、レガシーキャリアと LCC は差別化しながら、競合している状態を表している。(2) において逆需要関数が基準化されていることから $1 > q_i > 0$ ($i = A, B$)、 $1 > l > 0$ を満たしている。レガシーキャリア及び LCC の利潤は

$$\text{企業 A} : \pi_A = pq_A - cq_A \quad (3)$$

$$\text{企業 B} : \pi_B = pq_B - cq_B + (p_l l - c_l l) \quad (4)$$

となる。レガシーキャリアの企業 A, B の費用関数は単純化のため、限界費用が c で同一の費用関数となっている⁹。LCC はレガシーキャリアの企業 B の完全子会社な

⁸ 北米の主要なレガシーキャリアは LCC 事業から撤退し、ハブ・アンド・スポーク型の運航において、小規模ルートは地域航空会社と提携しているため、当然の結果である。

⁹ 企業 A, B 間の限界費用の差はレガシーキャリアと LCC の代替性の γ よりも強く影響を与えるため、企業間の費用関数は同一となっている。

ので、企業Bの利潤に $p_l l - c_l l$ という形で入っている。レガシーキャリアに比べ、LCCのコスト面に優位性を持つので、 $c > c_l$ となり、一般性を失うことなく、 $c_l = 0$ を仮定する¹⁰。また、 $1 > c > 0$ を満たしている。

LCCの目的関数は企業の利潤と消費者余剰の加重平均で考える。消費者余剰は

$$CS = \frac{1}{2} \left((q_A + q_B)^2 + 2\gamma(q_A + q_B)l + l^2 \right) \quad (5)$$

となり、LCCの目的関数を $V(l) = (1-\alpha)\pi_i + \alpha CS$ とすると、(5)を用いて、

$$V(l) = (1-\alpha)(p_l l) + \frac{\alpha}{2} \left((q_A + q_B)^2 + 2\gamma(q_A + q_B)l + l^2 \right) \quad (6)$$

となる。LCCの特徴として、単純に費用面における優位性ばかりでなく、その目的関数に消費者余剰を加えることで、需要サイドを重視したものとなっている。 α の水準が高いほど、需要サイドを重視したコンシューマーフレンドリーなLCCとなる。

3. 分析

ゲームの構造は3段階のゲームとなっており、第1段階ではLCCが目的関数 V を最大化するように α を決定する。第2段階ではLCCが目的関数 V を最大化するように l を決定する。第3段階ではレガシーキャリアの企業A、Bが同時手番で $q_i (i=A, B)$ を決定する。ゲームの均衡概念は部分ゲーム完全均衡である。通常の手続きに従い、第3段階のレガシーキャリアの企業A、Bの $q_i (i=A, B)$ の決定から考える。(3)、(4)より1階条件を求め、反応関数は

$$\text{企業Aの反応関数： } q_A = -\frac{q_B}{2} - \frac{\gamma l}{2} + \frac{1-c}{2} \quad (7)$$

$$\text{企業Bの反応関数： } q_B = -\frac{q_A}{2} - \gamma l + \frac{1-c}{2} \quad (8)$$

となり、(7)及び(8)より、均衡のサービスの供給量は、

$$q_A = \frac{1-c}{3}, \quad q_B = \frac{1-c}{3} - \gamma l \quad (9)$$

となる。両企業の均衡のサービス量が正となるための条件として、 $\frac{1-c}{3} - \gamma l > 0$ を満たしてなければならない。

(9)において、レガシーキャリアの企業Bのみが子会社のLCCのサービスの供給量に影響を受ける。

次に第2段階のLCCの l の決定を考える。(9)をLCCの目的関数の(6)に代入すると、

$$V(l) = \left(\frac{3}{2}\alpha + \gamma^2 - 1 \right) l^2 + (1-\alpha) \left(1 - \frac{2}{3}(1-c)\gamma \right) l + \frac{2}{9}(1-2c)\alpha \quad (10)$$

となり、(10)の1階条件を求めると、

$$\frac{\partial V(l)}{\partial l} = 3(3\alpha - 2)(1 - \gamma^2)l + (1-\alpha)(3 - 2(1-c)\gamma) = 0$$

となる。これより、LCCの目的関数を最大化する l は

$$l^* = \frac{(1-\alpha)(2(1-c)\gamma - 3)}{3(1-\gamma^2)(3\alpha - 2)} \quad (11)$$

が得られる。(11)が非負となるための条件として、 $3 - 2\gamma(1-c) > 0$ なので、 $\alpha < \frac{2}{3}$ を満たさなければならない。

(11)より α 、 γ 、 c の変化によるLCCの供給量に与える影響を考える。

$$\frac{\partial l^*}{\partial \alpha} = \frac{2\gamma(1-c) - 3}{3(2-3\alpha)(1-\gamma^2)} > 0 \quad (12)$$

LCCが需要サイドを重視する α が上昇することは、消費者余剰へのウエイトが上昇するにつれ、LCCの供給量が増大し、結果として航空運賃の低下と言う形で、消費者余剰が増大するので、コンシューマーフレンドリーとなる。この結果は当然の結果であるが、(9)から明らかのように親会社であるレガシーキャリアの供給量の減少へとつながる。

レガシーキャリアとの差別化の指標である γ のLCCの供給量に与える影響は

$$\frac{\partial l^*}{\partial \gamma} = \frac{2(1-\alpha)(3 - (1-c)(1+\gamma^2))}{3(2-3\alpha)(1-\gamma^2)^2} > 0 \quad (13)$$

となる。

補題1 γ の上昇(下落)はLCCの供給量の増大(減少)となる。

γ の指標がゼロ近傍を考えると、LCCの市場とレガシーキャリアの2企業の市場は完全に分離した状態の市場となるので、LCCはレガシーキャリアへの影響を考慮しないので、供給量を抑制して、利潤増大を考える。一方、 γ の指標が1に近い状態ではレガシーキャリアとの市場はほぼ同質的なので、LCCはレガシーキャリアへの影響を考慮に入れ、供給量を拡大しようとする。本稿ではLCCの企業Aへの生産量の影響はなく、親会社であるレガシーキャリアの企業Bへの影響のみとなるため、 γ の指標の水準に関係なく、補題の結果がもたらされる。

最後にレガシーキャリアの限界費用の変化がLCCの供給量に与える影響は

$$\frac{\partial l^*}{\partial c} = \frac{(1-\alpha)\gamma}{3(2-3\alpha)(1-\gamma^2)} > 0 \quad (14)$$

となる。レガシーキャリアの限界費用の増大は(9)から

¹⁰ 理論分析においては費用関数についてこのような仮定を置くことで、他の2企業との限界費用の差の単純化を可能としている。

明らかなように自らの供給量の減少となるので、これを読み込んで LCC は供給量の拡大を図り、これが(9)の LCC の親会社である企業 B の供給量のさらなる低下をもたらしている。 α 、 γ の変化による LCC の親会社である企業 B の供給量への影響は(12)、(13)よりそれぞれ負となる。

次に LCC の親会社である企業 B にとって、LCC が決定した供給量を表す(11)が成立するもとの、 α 、 γ 、 c の変化による自らの利潤への影響を考察する。(11)が成立するもとの企業 A、B の供給量は(9)より、

$$q_A^* = \frac{1-c}{3}, \quad q_B^* = \frac{1-c}{3} - \gamma \frac{(1-\alpha)(3-2\gamma(1-c))}{3(2-3\alpha)(1-\gamma^2)} \quad (15)$$

となる。 α 、 γ 、 c の変化による企業 A、B の供給量の変化は(15)より以下の通りとなる。

$$\frac{\partial q_A^*}{\partial c} = -\frac{1}{3}, \quad \frac{\partial q_B^*}{\partial \alpha} = -\gamma \frac{\partial l^*}{\partial \alpha} < 0, \quad \frac{\partial q_B^*}{\partial \gamma} = -l - \gamma \frac{\partial l^*}{\partial \gamma} < 0, \quad \frac{\partial q_B^*}{\partial c} = -\frac{1}{3} - \gamma \frac{\partial l^*}{\partial c} < 0 \quad (16)$$

企業 A において α 、 γ の変化による供給量の変化はゼロである。また、 α 、 γ 、 c の変化によるレガシーキャリア及び LCC のサービスの航空運賃への影響は(2)、(12)、(13)、(14)、(16)を用いて

$$\frac{\partial p}{\partial \alpha} = 0, \quad \frac{\partial p}{\partial \gamma} = -\left(-l - \gamma \frac{\partial l^*}{\partial \gamma}\right) - l - \gamma \frac{\partial l^*}{\partial \gamma} = 0 \quad (17)$$

$$\frac{\partial p}{\partial c} = -\left(-\frac{1}{3} - \frac{1}{3} - \gamma \frac{\partial l^*}{\partial c}\right) - \gamma \frac{\partial l^*}{\partial c} = \frac{2}{3} > 0 \quad (18)$$

$$\frac{\partial p_l}{\partial \alpha} = -(1-\gamma^2) \frac{\partial l}{\partial \alpha} < 0, \quad \frac{\partial p_l}{\partial \gamma} = \gamma - (1-\gamma^2) \frac{\partial l}{\partial \gamma} \quad (19)$$

$$\frac{\partial p_l}{\partial c} = -(1-\gamma^2) \frac{\partial l}{\partial c} + \frac{2}{3} \gamma = \frac{\gamma(5\alpha-3)}{3(3\alpha-2)} \quad (20)$$

となる。(17)において、 α 、 γ の変化によるレガシーキャリアの航空運賃への影響がゼロとなるので、企業 A は影響を受けず、企業 B は LCC の供給量の変化分と同じレベルの供給量の減少が発生するので、航空運賃への影響がない。(18)においてレガシーキャリアの限界費用の増大はレガシーキャリアの供給量の減少による航空運賃の上昇だけでなく、代替的なサービスを供給する LCC がレガシーキャリアの供給量の減少を読み込んで自らの供給量を拡大するためにより強い結果となっている。(19)の第1式は(12)より得られる。(19)の第2式は、レガシーキャリアと LCC の差別化の指標であるが、補題で示めされているように γ の上昇は供給量の増大をもたらすが、 γ が 0 近傍つまりレガシーキャリアと差別化の水準が大の場合、 γ の上昇は LCC の航空運賃の下落となるが、 γ の水準が 1 の近傍では γ の上昇は LCC の航空運賃は上昇につながる。

補題 2 γ の上昇は γ の水準が 0 近傍 (差別化の水準が大)

では航空運賃の低下をもたらし、 γ の水準が 1 近傍では (同質性の水準が大) 航空運賃の上昇をもたらす可能性がある。

次に(20)より以下の補題が導出される。

補題 3 $\frac{2}{3} > \alpha > \frac{3}{5}$ のもとのレガシーキャリアの限界費用

の上昇は LCC の航空運賃の低下をもたらし、 $\frac{3}{5} > \alpha > 0$ のもとのレガシーキャリアの限界費用の上昇は LCC の航空運賃の上昇をもたらす。

(2)、(14)よりレガシーキャリアの限界費用の上昇は LCC の供給量の増大により、航空運賃の低下をもたらす。しかし、レガシーキャリアの限界費用の上昇は自らの供給量の減少を通じて、LCC の航空運賃の上昇をもたらす。 α の水準が高い状態の $\frac{2}{3} > \alpha > \frac{3}{5}$ では、LCC は(12)から明らかなように供給量拡大効果が大なので、価格低下をもたらし、 $\frac{2}{3} > \alpha > \frac{3}{5}$ では後者のレガシーキャリアの供給量の減少を通じての LCC の航空運賃の上昇効果が大きくなる。

(12)~(14)、(17)~(20)を用いて、 α 、 γ 、 c の変化による企業 B の利潤への影響を考える。 α の影響は

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_B^*}{\partial \alpha} &= \frac{\partial p}{\partial \alpha} q_B^* + (p-c) \frac{\partial q_B^*}{\partial \alpha} + \frac{\partial p_l}{\partial \alpha} l^* + \frac{\partial l^*}{\partial \alpha} p_l^* \\ &= (p_l^* - (1-\gamma^2) - (p^* - c)\gamma) \frac{\partial l^*}{\partial \alpha} \end{aligned} \quad (21)$$

となり、 $(p-c) \frac{\partial q_B^*}{\partial \alpha}$ は LCC の供給量の増大を通じて直接的に親会社のレガシーキャリアの供給量の減少による利潤への負の効果となる。しかし、 α の上昇による LCC の供給量の増大による LCC の利潤増大効果 $\frac{\partial l^*}{\partial \alpha} p_l^*$ が正となり、 $\frac{\partial p_l}{\partial \alpha}$ は負となるため、(21)は不定となる。 $\frac{\partial l^*}{\partial \alpha} p_l^*$ が十分に大であるとするならば、(21)は正となる。

補題 4 $p_l^* - (1-\gamma^2) - (p^* - c)\gamma > 0$ が成立するとき、LCC がコンシューマーフレンドリーな LCC であるほど、親会社の総利潤は増大する。

補題 4 は代替性が高く (γ が 1 に近く)、レガシーキャ

¹¹ 日本航空の子会社の ZIPAIR は搭乗したマイル数に応じて ZIPAIR POINT を付与しており、親会社の日本航空のマイルとも交換できる。LCC ではマイル制度はあまり導入していないが、日本航空は ZIPAIR にレガシーキャリアに近いサービスを提供している。

出典：https://www.jal.co.jp/jp/ja/jmb/zipair/

リアの $p^* - c$ が小であるならば成立する。具体的に考えるならば、LCCがレガシーキャリアと比較的近いサービスを提供している状況において成立している¹¹。

代替性の指標である γ の親会社の総利潤へ影響を考える。

$$\frac{\partial \pi_B^*}{\partial \gamma} = \frac{\partial p}{\partial \gamma} q_B^* + (p-c) \frac{\partial q_B^*}{\partial \gamma} + \frac{\partial p_i^*}{\partial \gamma} l^* + \frac{\partial l^*}{\partial \gamma} p_i^* \quad (22)$$

(22)の右辺の第2項の $(p-c) \frac{\partial q_B^*}{\partial \gamma}$ は負であり、右辺の

第4項の $\frac{\partial l^*}{\partial \gamma} p_i^*$ は正となる。右辺の第3項は補題2より、

γ が1に近い水準であると仮定するならば、正となり、LCCの利潤増大効果がレガシーキャリアの利潤減少効果を上回るならば、(22)は正となる。つまり、LCCがレガシーキャリアと近いサービスを提供しつつ、そのレガシーキャリアの同一性を目指し、その水準を上げるならば、親会社の総利潤は増大する。

最後にレガシーキャリアの限界費用の上昇が自らの総利潤への影響を考える。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_B^*}{\partial c} &= \left(\frac{\partial p}{\partial c} - 1 \right) q_B^* + (p-c) \frac{\partial q_B^*}{\partial c} + \frac{\partial p_i^*}{\partial c} l^* + \frac{\partial l^*}{\partial c} p_i^* \\ &= -\frac{q_B^*}{3} - (p-c) \left(\frac{1}{3} + \frac{\partial l^*}{\partial c} \gamma \right) + \frac{\partial p_i^*}{\partial c} l^* + \frac{\partial l^*}{\partial c} p_i^* \quad (23) \end{aligned}$$

レガシーキャリアの限界費用の上昇は直接的には自らの供給量の減少と更にLCCの供給量の増大による供給量の減少もあり、いずれも利潤に対して負の影響となる。しかし、 $\frac{3}{5} > \alpha > 0$ が成立すると仮定するならば、補題2より $\frac{\partial p_i^*}{\partial c} l^*$ が正となり、LCCの利潤は増大する。LCCの利潤増大効果がレガシーキャリア本体の利潤減少効果を上回るならば、レガシーキャリアの限界費用の上昇は親会社の総利潤に正の影響をもたらす。

補題5 $\frac{3}{5} > \alpha > 0$ が成立するとき、レガシーキャリアの限界費用の上昇に伴うLCCの利潤増大効果が十分に大であるならば、親会社の総利潤は増大する。

以上の補題3～5より以下の命題が導出される。

命題1 LCCの親会社である企業Bは α 、 γ 、 c が上昇するとき、レガシーキャリアとLCCの総利潤は増大

する可能性がある。

4. LCCの最適な α の決定とシミュレーション分析

第1段階において、LCCは目的関数を最大化するように α を決定する。従って、(11)を(10)に代入し、1階条件を求め、この1階条件より α が求まるが、2通りの解が存在する。一方の解は α がシミュレーション上で $\alpha > 1$ となり、不適となるので、LCCの最適な α は以下の通りとなる。

$$\alpha^* = \frac{A + (3 - 2(1-c)\gamma)\sqrt{B} - 6}{D} \quad (24)$$

$$A \equiv -32(1-c+c^2)\gamma^2 + 24(c^2 - 24(2+\gamma)c) + 2\gamma$$

$$B \equiv 16(1-c)^2\gamma^2 - 12(1-c)\gamma + 12(2-c)c - 3$$

$$D \equiv 48(1-c)^2\gamma^2 + 36(1-c)\gamma - 36(2-c)c + 9$$

(24)において、LCCの最適な α についての特徴を理解するために、レガシーキャリアの限界費用について $c = 0.1 \sim c = 0.9$ までの間で、0.1ごとに数値を変え、それに対して代替性の指標 γ を $\gamma = 0.9 \sim \gamma = 0$ 間で0.1ごとに数値を変え、そのもとでの最適な α の数値をシミュレーションする。

$c = 0.1 \sim c = 0.3$ では α が正となるケースが γ の水準に対して、限定的であるので、 α が正となる範囲 γ を小数点第2位までの数値を示す。 $c = 0.1$ では $1 > \gamma > 0.93$ であり、 $\gamma \doteq 0.93$ において、 $\alpha \doteq 0.0042$ となる。 $c = 0.2$ では $1 > \gamma > 0.87$ であり、 $\gamma = 0.9$ では $\alpha \doteq 0.1398$ 、 $\gamma \doteq 0.87$ において、 $\alpha \doteq 0.0343$ となる。 $c = 0.3$ では表2が示すように $1 > \gamma > 0.69$ であり、 $\gamma \doteq 0.69$ において、 $\alpha \doteq 0.0071$ となる。 $0.17 > \gamma \geq 0$ において α が正となる。 $1 > \gamma > 0.69$ においては γ の低下とともに最適な α は低下するが、 $0.17 > \gamma \geq 0$ では逆に上昇している。この特徴は表3の数値においても同様なケースがある。

$c = 0.4 \sim c = 0.9$ では γ の水準に対して α が正となるケースを示したのが表3である。 γ の水準の低下とともに α の水準が低下するが、 $c = 0.4$ のケースに見られるように $0.4 > \bar{\gamma} > 0.3$ を満たすある $\bar{\gamma}$ より α の水準が上昇する。以下、 $\bar{\gamma}$ を α の水準が上昇に転じる水準として考えるならば、 $c = 0.5$ では $0.3 > \bar{\gamma} > 0.2$ であり、 $c = 0.6$ では $0.3 > \bar{\gamma} > 0.2$ であり、 $c = 0.7$ では $0.2 > \bar{\gamma} > 0.1$ であり、 $c = 0.8$ では $0.1 > \bar{\gamma} > 0$ であり、 $c = 0.9$ では $0.1 > \bar{\gamma} > 0$ である。

レガシーキャリアとLCC間の限界費用の差が大である場合、代替性の低下つまり差別化が進むほど、LCCはコンシューマーフレンドリーな水準である α を低下させ

表2 $c=0.3$ におけるLCCの最適な α の推移

	$\gamma=0.9$	$\gamma=0.8$	$\gamma=0.7$	$\gamma=0.69$	$\gamma=0.17$	$\gamma=0.1$	$\gamma=0$
$c=0.3$	0.247	0.1403	0.0192	0.0071	0.002	0.0459	0.1005

(出所) 筆者作成

表3 LCCの最適な α の水準¹²

	$\gamma=0.9$	$\gamma=0.8$	$\gamma=0.7$	$\gamma=0.6$	$\gamma=0.5$	$\gamma=0.4$	$\gamma=0.3$	$\gamma=0.2$	$\gamma=0.1$	$\gamma=0$
c=0.4	0.2886	0.2455	0.2078	0.1795	0.1795	0.1575	0.1618	0.1728	0.1877	0.2044
c=0.5	0.3094	0.2885	0.2713	0.2584	0.25	0.2458	0.2452	0.2476	0.2522	0.2584
c=0.6	0.321	0.3105	0.302	0.2955	0.2909	0.2881	0.287	0.2872	0.2885	0.2908
c=0.7	0.3275	0.3226	0.3186	0.3155	0.3131	0.3115	0.3106	0.3103	0.3106	0.3113
c=0.8	0.3311	0.3292	0.3277	0.3264	0.3254	0.3247	0.3242	0.3239	0.3239	0.3241
c=0.9	0.3329	0.3324	0.3321	0.3318	0.3315	0.3313	0.3312	0.3311	0.3311	0.3311

(出所) 筆者作成

る。これはレガシーキャリアと限界費用の差があり、ある程度差別化されたサービスを提供しているため、レガシーキャリアと市場区分された状態であるため、利潤最大化を目指す方向となる。しかし、代替性が著しく低い状態では、差別化の度合いが大なので、レガシーキャリアの供給量をほとんど考慮に入れる必要がなくなるので、コンシューマーフレンドリーの水準である α を引き上げることになる。

命題2 LCCはレガシーキャリアとの限界費用の差が小の場合、利潤最大化を目指すことになるが、その差が大の場合、差別化が進むにつれ、 α の水準を低下させる傾向がある。LCCとレガシーキャリアの差別化が大のもとでは α の水準は上昇する。

5. 結論

本稿は旧来のレガシーキャリアとLCCの分析として、レガシーキャリアは運行形態として、“ハブ・アンド・スポーク・ネットワーク”型であり、LCCは“ポイント・ツー・ポイント”型であることを前提として分析を行うケースが多い。しかし、アジア圏のLCCを見た場合、既に説明したようにマレーシアのエアアジアはクアラルンプール国際空港をハブ空港としてレガシーキャリアのマレーシア航空と同様に“ハブ・アンド・スポーク・ネットワーク”を形成している。旧来の分析は北米のケースを念頭に置いている場合が多く、アジア圏のLCCは北米のLCCとは全く異なった特徴を持っている。そこで本稿はLCCの目的関数を単純な利潤最大化ではなく、利潤と消費者余剰の加重平均と考え、しかもLCCが自らの利潤と消費者余剰のいずれかに重きを置くかを内生的に決定している点が特徴となっている。

更にアジア圏のLCCの特徴として、香港のキャセイパシフィック航空、シンガポールのシンガポール航空、我が国では全日空、日本航空などがLCCを子会社として保有している。北米のレガシーキャリアはアメリカ国内のLCCの地域航空会社と提携し、地域航空会社がハブ空港

と地方空港の間の路線を運航しているケースが多い。一方、アジア圏はレガシーキャリアがLCCを保有する状況は北米のレガシーキャリアとは異なる特徴である。この特徴をモデル化したのが本稿の貢献のひとつである。しかも、日本航空の完全子会社であるZIPAIRは成田国際空港をハブ空港として、その就航先はハワイ、ソウル、台北、シンガポール、バンコクとなっており、日本航空の主要な路線と競合している。しかも、本体の日本航空が新型コロナの影響で大幅減便している中で、ZIPAIRの路線を親会社である日本航空は積極的に拡大している。このような状況は本稿のように実質的にLCCがサービスの供給量を先に決定し、その後親会社がサービスの供給量を決定している状況と考えられる。このようなモデル構造の中で、LCCの親会社はLCCが消費者余剰へのウエートを高めた場合、自らのサービスの供給量の減少は拡大するが、それ以上にLCCの利潤が増大することで、連結ベースで考えた総利潤は増大する可能性を示した。LCCが親会社のレガシーキャリアとの類似サービスを提供するような代替性が高まることは、競合関係にあるので、レガシーキャリアの供給量減少をもたらすが、それ以上にLCCの利潤拡大効果が大きくなるなら、グループ全体としては望ましいことになる可能性も提示された。また、レガシーキャリアの限界費用の上昇も結果的にLCCの利潤拡大効果が大きくなるなら、同様にレガシーキャリアの全体の利益を拡大する可能性を示した。

LCCの消費者余剰へのウエートの水準決定において、レガシーキャリアとの限界費用の差が大の場合、例えば、エアアジアのように手荷物の受託の有料化、事前座席指定の有料化、飲料・軽食の有料販売、原則として機内への飲食物を持ち込みの禁止に代表されるような差別化が進むにつれ、LCCは消費者余剰へのウエートを低下させることが示された。Ultra LCC型の方向性を強めることは企業利潤にウエートを置く方向につながるというのは極めて逆説的な結果であると考えられる。

参考文献

- ANA 総合研究所 (2017), 『航空産業入門』 東洋経済新報社。
Fageda, X. and R. Flores-Fillol (2012a): ‘Air services on

¹² α は小数点第5位を四捨五入して、小数点第4位までの数値となる。

- thin routes: regional vs. low-cost airlines', *Regional Science and Urban Economics*, 42, 702-14.
- Kawamori, T. and M.H. Lin (2013): 'Airline mergers with low-cost carriers', *Economics of Transportation*, 2, 63-71.
- Kawasaki, A. and M.H. Lin (2013): 'Airline schedule competition and the entry route choices of low-cost-carriers', *Australian Economic Papers*, 52, 97-114.
- Kopel, M. and B. Brand (2012): 'Socially responsible firms and endogenous choice of strategic incentives', *Economic Modelling*, 2012, vol. 29, issue 3, 982-989.
- Lin, M.H. (2012): 'Airlines-within-airlines strategies and existence of low-cost carriers', *Transportation Research Part E*, 48, 637-51.
- Lin, M.H. (2015): 'Airline network competition with new brand subsidiaries', *Journal of Transport Economics and Policy*,
- Nakamura, N. (2014): 'Capacity choice in a duopoly with a consumer-friendly firm and an absolute profit-maximizing firm', *International Review of Economics & Finance*.
- Singh, N. and X. Vives (1984): 'Price and Quantity Competition in a Differentiated Duopoly', *The RAND Journal of Economics*, 15, No. 4, 546-554.