

IV-145

エアラインの戦略的提携に関するゲーム論的考察

間 正会員 一ノ瀬 裕樹
 ○東京工業大学 正会員 高田 和幸
 東京工業大学 正会員 屋井 鉄雄

1. はじめに

航空市場においては今日 FFP(フリークエント・フライヤー・プログラム)などの顧客獲得競争が激しさを増しているが、中でも提携は市場での生き残りをかけた重要な戦略と位置づけられている。提携のメリットは機材や乗務員の効率的活用によるコストの削減やコードシェアなどで自社のネットワークを拡大することやおよび乗り継ぎの利便性を向上することで利用客を獲得できるなど効果がある。しかしながら今後の国際航空市場の形態は提携関係に大きく依存し、また提携の進展と共にサービス水準が大きく変化することも予想され、提携の影響を定量的に把握する必要があると考えた。

そこで本研究では、エアラインの提携戦略をゲーム論的に扱い、提携成立までのプロセスを考察した。

2. 行動主体の行動

本研究で取り上げた主体の行動を説明をする。

(1) 旅客の行動

本研究で対象とした旅客の行動はエアラインの選択行動である。ここで旅客は効用が最大となるエアラインを利用するものと仮定する。エアライン選択モデルは以下の(1)示される線形型の効用関数を採用しロジットモデルを用いて選択確率を算出する。

$$V_{ij} = \sum_k \beta_{ik} \cdot X_{jk} \quad (1)$$

V_{ij} : i国籍旅客の経路iに対する効用
 β_{ik} : i国籍旅客のサービス要素kに対するパラメータ
 X_{jk} : 経路jのサービス要素kの特性値

パラメータ(β)は、1996年10月に成田空港において実施した「国際周遊調査¹⁾」を用いて推定した。日本人のパラメータについては、本調査が外国籍旅客のみを対象としたため推定できなかった。そこで既往研究²⁾の結果を用いた。しかしながらこれらのパラメータは運賃と時間のトレードオフ関係の妥当性が検証できなかったため、アメリカ国籍のパラメータを代用した。

(2) エアラインの行動

エアラインは他のエアラインと提携するか否かの意思決定を行う。また提携するとすればどのエアラインと提携するかを判断する。意思の決定基準は利潤とし、提携することにより利潤が最大となるエアラインを提携相手の候補とする。

利潤は以下の利潤関数(2)により算出する。利潤が自社

と他社の頻度の関数となっているのは、本研究で扱った問題を今後、黒田²⁾、高瀬³⁾、大橋⁴⁾と同様に利潤最大化を行動規範とする最適頻度の決定問題を解くことを想定したためである。

$$\pi_i = \pi_i(F_i, F_j) = R_i(F_i, F_j) - C(F_i) \quad (2)$$

ここで収入関数 $R(F_i, F_j)$ は、

$$R(F_i, F_j) = \sum_{OD} \sum_{i,j} T_{OD}^i \cdot P_{OD}^i(F_i, F_j) \quad (3)$$

コスト関数 $C(F_i)$ は、

$$C(F_i) = \sum_{OD} \sum_{i,j} F_i \cdot AC_{OD}^i \cdot T_{OD}^i \quad (4)$$

$$s.t. \quad P_{OD}^i(F_i, F_j) = \frac{\exp(V_i(F_i, F_j))}{\sum_{j=1}^N \exp(V_i(F_i, F_j))}$$

F_i : i社の各路線における運行頻度
 F_j : i社以外のエアラインの各路線iにおける
 P_{OD}^i : 区間O-Dにおけるi社の選択確率
 T_{OD}^i : 区間O-Dの需要
 T_{OD}^i : T_{OD} のうちi社を利用する旅客数
 AC_{OD}^i : i社の区間ODの平均費用(USセント/(km・seat))

片対数型の平均費用関数を仮定し、ICAOのTraffic, Financeを用いて重回帰分析によりパラメータを推定した。なおデータ制約のため推計に際しては3ヶ年分のデータをプールした。推定結果を表2示す。

$$\ln y = \beta_1 \cdot x + \beta_2 \cdot d_1 + \beta_3 \cdot d_2 + \beta_4 \cdot d_3 + \beta_5 \quad (5)$$

y: 平均費用(セント/(旅客数・マイル))
 x: エアラインの利用者数(百万人)
 d1: エアラインの国籍ダミー(日本系)
 d2: エアラインの国籍ダミー(NIES)
 d3: エアラインの国籍ダミー(アメリカ系)

表中で利用客数に関するパラメータの符号が負ということは、旅客数が増加するに従い単位あたり平均費用低減することを示しており、費用が規模の経済性を有していることを意味する。

(3) 前提条件

対象国・地域: 日本、韓国、アメリカ西部(動態調査に準拠)、中国、香港、シンガポール、台湾

対象エアライン: 各国1エアライン(但し提携行動に参加するのは日本、韓国、アメリカのエアライン3社)

出入国空港: 旅客が出入国する空港は各国1空港で集約する

3. エアラインの提携戦略

1. で述べた提携の効果の中から、本研究中で考慮した効果は、コードシェアリングを実施した際に、旅客にとつての見かけ上の頻度が増して利用確率が高まることによる旅客収入

の増加と提携による平均費用の低減である。平均費用の低減の扱いは実績データが無いため、提携エアラインは互いに旅客を共有するという前提条件を設けて式(5)中の旅客数が増加するということで考慮した。

本研究では提携前の状態の利潤を0として考察を進める。表3は提携パターン別の各エアラインの利潤の変化額である。ここで各エアラインが利潤の最大となる提携パターンを望むとすると、U社はJ社、J社はU社、K社はU社を最適な提携相手として選択する。するとU社とJ社は互いに最適な提携相手として選択しており提携の成立可能性が生じる。つまりU、J、K3社間でU社とJ社の提携が成立可能な条件は、

$$\begin{aligned} \pi_{UJ} &= \text{MAX}(\pi_{UU}, \pi_{UJ}, \pi_{UK}) \\ \text{and} \\ \pi_{JU} &= \text{MAX}(\pi_{JU}, \pi_{JJ}, \pi_{JK}) \end{aligned} \quad (6)$$

である。ここで π_0 はI社とJ社が提携した場合のI社の利潤である。

4. 提携阻止行動

提携関係を築けなかったエアラインは、他社の提携により被る損失を考慮して、新たな提携の可能性を検討する。ここで採る戦略は、提携関係にあるエアラインに対し、新たに提携成立した際に、自社の利潤の一部を譲渡して提携相手に現在よりもよい条件を示すことである。ここで非提携エアラインが提示する譲渡額のことを費用分担金、またこの行動を提携阻止行動と呼ぶ。ここでJ社とK社の提携を阻止するためにI社がJ社に対して提示できる費用分担金を $S_0^{jk} (= \pi_1^{jk} - \pi_1^{jk})$ とする。

現在U社とJ社が提携可能な状態なので、K社が提携阻止行動を図ることになる。U社とJ社が提携した場合のK社の利潤は-0.21億円であり、K社とU社が提携した時のK社の利潤は2.24億円となり、費用分担金は3.45億円となる。同様にU社と提携した場合には1.45億円の費用分担金が生じ、この額がK社の提示可能な最大額となる。

ここでJ社とK社が提携した場合にはK社の準備金をすべてJ社に譲渡しても、J社の利潤はU社と提携していたときの利潤を上回らないため、新たな提携関係は生じない。一方U社との間では、2.45億円の中から1.43億円以上譲渡すれば、社との提携状態よりも良い条件となり、提携阻止の可能性が生じる。そこでU社がK社と提携関係を結ぼうとすると、今度はJ社が関係を維持しようと同様の行動をとり、どちらかのエアラインが条件提示できなくなる状態で最終的に提携パターンが決まる。つまりU、J、K3社が行動主体のとき、U社とJ社の提携関係をK社が阻止できる条件は、

$$(\text{条件1}) \pi_j^{kj} + S_{kj}^{ju} > \pi_j^{ju} + S_{kj}^{ju} \quad (7)$$

または、

表1 エアライン選択モデルのパラメータ(旅客の国籍別) (下段:t値)

国籍	アメリカ	ヨーロッパ	韓国	シカゴ	中国
運賃	-4.07	-4.16	-3.68	-5.56	-4.02
(100US\$)	-19.9	-12.5	-6.15	-4.59	-4.73
所要時間	-2.40	-2.67	-1.36	-2.44	-1.43
(時間)	-8.18	-5.42	-1.53	-1.55	-1.07
頻度	0.208	0.346	0.243	0.739	0.452
ln(週間便数)	4.84	4.77	1.52	2.53	2.19
自国フラッグミー	0.294	0.100	-0.0316	0.272	-0.186
(自国=1, その他=0)	4.94	1.04	-0.170	0.871	-0.737
尤度比	0.179	0.178	0.190	0.247	0.220
的中率(%)	54.6	56.4	57.5	59.3	59.0
サンプル数	718	267	62	27	35

表2 平均費用関数のパラメータ

パラメータ	パラメータ	t値
β_1	-0.0270	-2.57
β_2	0.425	4.83
β_3	-0.281	-3.26
β_4	0.137	1.57
β_5	2.67	37.4
サンプル数	42	
重相関係数	0.83	

表3 提携による利潤の変化 (単位:億円)

	提携パターン		
	U社-J社	U社-K社	J社-K社
U社	4.02	2.59	-0.26
J社	4.52	-0.32	1.77
K社	-0.22	2.24	1.24

表4 費用分担金

提携ターン	提携相手社	費用負担先/費用分担金
J-K	U社	J/ $S_{UJ}^{JK}(4.32)$ K/ $S_{UK}^{JK}(2.85)$
K-U	J社	K/ $S_{JK}^{KU}(4.84)$ U/ $S_{JU}^{KU}(2.09)$
U-J	K社	U/ $S_{KU}^{JU}(2.45)$ J/ $S_{KJ}^{JU}(1.45)$

$$(\text{条件2}) \pi_k^{ku} + S_{ku}^{ju} > \pi_u^{ju} + S_{ju}^{ku} \quad (8)$$

の2通りある。そこでK社がU社と新たな提携関係を築きU社とJ社の提携を阻止できるかを検討する。K社がU社に全ての費用分担金を譲渡したときのU社の利潤は、5.04億円、一方J社がU社に譲渡したときには6.11億円となりJ社はU社との提携関係を維持できることになり、U社とJ社の提携関係が成立する。

5. おわりに

本研究では、エアラインの提携行動を考案した。今後は本研究の枠組みを発展させて、エアラインの利潤最大化行動に基づくサービス変化と提携戦略を同時に考慮した政策実験を行い、国際航空政策の評価を行う。

参考文献

- 1) 国土交通省運輸政策研究センター「東京工業大学土木学部1986」
- 2) 高田幸彦教授「国産航空における交通政策の分析」土木学会講演集1992, pp.677-688, 1996
- 3) 高橋鉄夫「航空会社と乗客の航空運賃の関係を考慮した国際航空政策の分析」土木学会講演集1993, pp.769-776, 1996
- 4) 大橋正史「航空会社と乗客の航空運賃の関係を考慮した国際航空政策の分析」土木学会講演集1993(1), pp.235-238, 1996