

隣接空港間の競争と協調が空港事業の資金調達へ与える影響

上智大学経済学部 教授 石井昌宏
日本大学経済学部 教授 手塚広一郎
中央大学商学部 教授 石坂元一
帝京大学経済学部 准教授 橋本悟

本研究においては、隣接する 2 つの空港間の協調が空港の経営戦略(事業投資)へ与える影響を明らかにすることを試みた。特に、空港の投資とその投資のために発行される債券の価格あるいはそのクレジット・スプレッドとの関係の解明を目的とした。隣接 2 空港間の協調を分析するためのモデル、および、空港のレベニュー債を利用した資金調達を考察するモデルを構築した。いずれも非協力ゲームであり、その一部については Nash 均衡を求めた。そして、これらのモデルから、空港間の協調が空港利用料へもたらす効果、クレジット・スプレッドと空港の投資額、協調による需要安定化と投資額のそれぞれに関する若干のインプリケーションを得た。

キーワード：隣接空港間の競争と協調、レベニュー債、

1. イントロダクション

経済活動の基盤を形成する空港に求められる最大の役割は国の政策目標達成の有効な手段となることであろう。現在の日本においては、2011 年 7 月に国土交通省が発表した「空港経営改革の実現に向けて(空港運営のあり方に関する検討会報告書)」に代表されるように、空港においても経営効率性の向上が求められている。ここで、空港の経営効率性追求に対して、主に 2 つの方向があると考えられる。第 1 の方向は各空港においてより効率性を高めることである。第 2 の方向は複数空港の経営を統合し、その範囲で最適化を図ることである。特に、同一経済圏に含まれる複数空港を対象とする経営統合はその効果も大きいように思われる。

そこで、本研究においては、隣接する 2 つの空港間の協調が空港の経営戦略(事業投資)へ与える影響を明らかにすることを試みた。

本研究の 2 空港間の協調に関連する既存研究として、ここでは Dong et al.[2]を挙げるに留めておく。

ここで、隣接 2 空港間の協調が空港の事業投資(整備・維持・更新)を目的とする資金調達コストとの関係に特に注目した。

すなわち、空港の投資とその投資のために発行される債券の価格あるいはそのクレジット・スプレッドとの関係の解明を本研究の目的とした。

本研究は交通経済学とファイナンスの学際的課題の一つであり、学術的のみでなく実務的にも意義があると考えられる。

ファイナンスの研究領域における信用リスクを考慮した証券価格評価の諸研究は本研究との関連が強い。この研究は、その研究モデルにおいて基礎となる確率過程を用いたデフォルトの表現方法を用いて標準的には 2 分類される。

一方のモデルの分類は Structural アプローチとよばれ、もう一方のモデルの分類は Reduced-form アプローチあるいは Intensity-based アプローチとよばれる。

Black and Scholes[1]と Merton[5]に始まる Structural アプローチにおいては、企業価値の

変動と負債の大小関係を用いてデフォルトが表現される。

この具体的イメージは貸借対照表の資産額が負債額より小さくなる状態がデフォルトの定義である。

一方, Jarrow and Turnbull[4]と Jarrow et al.[3]によりその基礎が確立された Reduced-form アプローチにおいては, 信用リスクのレベルを表す確率過程を所与とする議論の枠組みが採用される。

この具体的イメージは格付けの推移である。

2. 空港間の協調の分析モデル

ここでは, モデルの概観を述べる。

本研究では以下の3つのケースを考察するためのモデル構築を試みた。

- (a) 隣接する2空港間が競争関係にあるケース
- (b) 隣接する2空港を統合して運営するケース
- (c) 隣接する2空港間において部分的な統合を行うケース

そして, これらの3ケースを, 空港利用料, 総需要, 混雑費用も含めた空港利用者に生ずる移動に関わる費用という観点から比較することを目的にモデル構築を試みた。

このモデルの経済主体に関して, 以下の仮定をおく。隣接する2つの空港を仮定し, それぞれを個別の経済主体と考える。以下では, これら2つの空港を空港1と空港2と表記する。さらに, いずれの空港とも異なるある1つの経済主体が隣接する2つの空港を所有・管理していることとする。より具体的には, 政府や地方自治体等をこの経済主体として想定している。このモデルでは, この経済主体を空港管理者とよぶこととする。さらに, 空港サービスを需要する経済主体を便宜的に消費者とよぶこととする。

そして, 空港に関して以下を仮定する。本モデルでは, 空港サービスとは消費者に対して航空機による移動の機会を供給することである。その空港サービスの供給能力を容量とよぶ。空港1の容量は空港2の容量よりも大きいと仮定する。例えば, 空港2よりも空港1の滑走路の数が多い, ゲートの数が多い, ターミナルの規模が大きい等ということ想定している。また, 空港2よりも空港1の方が消費者の居住地域に近く, 消費者が空港1へ

移動する場合に生ずる費用は空港2へ移動する場合に生ずる費用よりも小さいと仮定する。すなわち, 本研究では, 消費者が居住地から別の場所へ航空機を利用して移動することをモデル化している。

なお, 2つの空港に対する総需要は各空港の空港利用料に依存していることとする。

本研究では, 0, 1, 2という3つの時点を仮定する。そして, 各時点において, 何らかの経済主体が意思決定を行うこととする。ただし, その意思決定は各ケースにおいて異なる。

このような仮定の下, 各ケースにおいて, 隣接2空港間による非協力ゲームおよび空港管理者の最適化問題を分析する。

このモデルを基にしたシンプルな分析から次のインプリケーションを得た。競争関係にある隣接2空港の限界費用が等しい場合, 空港間の容量の差および消費者の移動コストの差は均衡における空港利用料へ反映されない。しかし, 隣接2空港を統合する場合, 均衡における空港利用料に空港間の容量の差および消費者の移動コストの差は反映される。

3. 空港間の資金調達を考察するモデル

本研究モデルが想定している状況を概説しておく。

0時点において, ある空港がその容量(capacity)を拡張することを目的とする投資を行うこととする。例えば, 滑走路の増設やゲートの増築がこれに該当する。以下では, この空港を空港Aとよび, その容量拡張の投資対象を施設Bとよぶこととする。0時点において, 空港Aは施設Bを建設するために必要な資金を調達し, これを建設すると仮定する。

空港Aは施設Bの建設を目的として, 1時点を満期とする債券を発行して資金調達する。この債券を事業目的別歳入債券(以下, レベニュー債と表記する)に限定して議論する。ただし, 建設に要する資金量は施設Bの容量に依存して決まる。ここで, 施設の容量とはその施設が単位時間あたりに供給可能なサービスの量を表している。また, 本研究モデルにおいては, 空港サービスに対する過大な需要から生ずる混雑等の外部不経済は社会的余剰の減少へつながることを仮定する。施設Bの供給可能な容量の増加はこの外部不経済の軽減へつながる。ただし, 施設の容量増加は

その建設に必要な資金量(レベニュー債の発行額)の増加をもたらすと仮定する。本研究においては、0 時点で資金調達し、0 時点で施設 B の建設も完了することにしておく。少数の要因間の関係を明確にすることを目的として、このようにモデルをシンプルにする。

0 時点において、空港 A は供給量を決定する。そして、1 時点において空港サービスに対する需要関数が判明する。この結果、0 時点で選択した供給量と実現した需要関数に依存して定まる空港利用料を消費者は空港 A へ支払う。すなわち、この空港利用料と供給量の積が空港 A の利用料収入となる。そして、空港の利用料収入のみを原資として、このレベニュー債の利息と元本が返済される。1 時点でのデフォルトリスクを考慮しつつ、社会的余剰の最大化を目的として、空港 A は供給量と施設 B の容量(資金調達額)を決定する。一方、債券の購入者(レベニュー債投資家)は空港 A の信用リスク(負債の返済可能能力)を評価して、出資する資金に対するクレジット・スプレッドを決定する。

議論を簡単にするため、債券満期である 1 時点においてのみ利息と元本が返済されることとする。1 時点において、空港の利用料収入が返済すべき利息と元本合計に達しない場合、その差額分を政府が税金等から補填することはなく、債務不履行(デフォルト, default)が生ずる。したがって、このレベニュー債投資家(資金提供者)はデフォルトリスクにさらされている。さらに、議論の単純化のためレベニュー債投資家はただ 1 人と仮定する。

このような仮定の下において、空港とレベニュー債投資家間の非協力ゲームを基に分析を行う。その結果、現段階では、若干のインプリケーションが得られている。

クレジット・スプレッドがあるレベルよりも小さい場合、最適な供給量および施設の容量は負債コスト(無リスク金利とクレジット・スプレッドの和)に依存しない。すなわち、調達金利の低下が投資規模に与える効果には限界があることが示唆された。さらに、隣接 2 空港を統合して空港サービスに対する需要量の安定化がクレジットリスクを考慮した上で可能な範囲内であっても投資規模の単調な増加をもたらすとは限らないことが示唆された。

4. まとめと今後の課題

隣接 2 空港間の協調が空港の事業投資(整備・維持・更新)のための資金調達コストへ与える影響の解明を目的として本研究を進めてきた。現時点においては、これらを個々に分析するためのモデル、空港間の協調(統合)を分析するモデル、および、空港の資金調達を考察するモデルの構築を進めている段階である。このため、これらを接続する段階には至っていない。しかし、各モデルから若干ではあるが、空港経営に対して有用な知見も得られた。

もちろん、今後に残された課題は多い。まず、空港間の協調(統合)を分析するモデルにおける各ケースについてより詳細な分析が必要とされている。特に、隣接する 2 空港間において部分的な統合を行うケースでは、Nash 均衡が導出されていない。ただし、その導出にはモデルの修正が伴う可能性もある。

空港の資金調達を考察するモデルにおいては、非協力ゲームの Nash 均衡の明示的な導出がなされていない。このため、Nash 均衡におけるクレジット・スプレッドと容量選択の関係の解明が十分になされたということは難しい。さらに、空港間の協調(統合)を分析するモデルとの接続も今後の課題である。

謝 辞

本研究は関西空港調査会の援助を受けた。ここに感謝の意を記して表す。

参考文献

- [1] Black, F. and Cox, J. C., "Valuing Corporate Securities: Some Effect of Bond Indenture Provisions," *The Journal of Finance*, Vol.31, pp.351-367, 1976.
- [2] Dong, G., Huang R., and Ng, P., "Tacit Collusion between Two Terminals of Port," *Transportation Research Part E*, Vol.93, pp.199-211, 2016.
- [3] Jarrow, R. A., Lando, D. and Turnbull, S. M., "A Markov Model for the Term Structure of Credit Risk Spreads," *The Review of Financial Studies*, Vol.10, pp.481-523, 1997.
- [4] Jarrow, R., and Turnbull S. M., "Pricing Derivatives on Financial Securities Subject to Credit Risk," *The Journal of Finance*, Vol.50, pp.53-86, 1995.
- [5] Merton, R., "On the Pricing of Corporate

Debt: The Risk Structure of Interest Rate," *The Journal of Finance*, Vol.29, pp.449-470, 1974.