

公営バスと参入する民営バスの事業戦略に関するゲーム分析*

A Game-theoretic Approach to the Strategies of Public Dominant and Private Entrant in Bus Service Market*

秀島栄三**

By Eizo HIDESHIMA**

1. はじめに

2002 年 2 月に施行された乗合バス事業に対する規制緩和策は今後様々な影響をもたらすであろう。都市部では、高収益を得ている路線に民間企業が（新たなサービス形態・方式などを用いて）参入する可能性も考えられる。実際にはそのような路線、都市はきわめて限られるだろうが、少なくとも規制緩和によってその可能性が認められたことになる。

新規参入は関係主体に緊張感を生みだし、ときに反発も生じうる。参入が認められれば、参入する側とされる側で何らかの競争が生じる。価格競争となるかもしれないし、提供するサービスの質的内容に関わる差別化競争となるかもしれない。いずれにしても参入が行われようとする時点での過剰反応に囚われることなく、参入がなされた市場が長期的にどのような結果に到るかについて熟慮されるべきであろう。

以上の問題意識をもとに、本稿では特に、都市部で公営企業が網羅してきたバス路線網の一部分に民間企業が参入する場面を想定し、ゲーム分析を通じて両者がとる戦略について考察する。さらに分析モデルに対して、特に公共性の取り扱いを議論し、拡張可能性を検討する。

2. 既存路線網への参入の可能性

(1) バスサービスの供給主体とその目的について

高収益路線の運営が自治体等の公営交通部門によって担われてきたところに参入がある場合、これまでも経営効率が低かった公営交通部門にとってさらに状況が悪化する。そこで本研究では特に公営企業が網羅してきたバ

*キーワード：公共交通計画、財源制度論、計画基礎論

**正員,博(工),名古屋工業大学社会開発工学科

(〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町, TEL&FAX:

052-735-5586, E-mail: Hideshima@ace.nitech.ac.jp)

ス路線網の一部分に民間企業が参入する場面に焦点をあてることとする。

実際に乗合バスを運営している事業主体は、公営企業と民間企業に二分される。両者は依って立つ経済基盤が異なる。それは当該企業の設立目的に依る。前者には公共性を満たす目的がある。後者にはそれがない。さらに前者は財政的に収支均衡を図ることが制約条件としてあるが、後者は利潤最大化を目的におき、本来、沿線の地域を支える責務はない。（ただし日本の多くの民営交通は補助されながら地域を支えている）

ところで「公共」の意味については色々な捉え方がある。交通を題材とするだけでも多くの議論がなされている¹⁾。経済学でいう「公共財」は消費の「非競合性」と「排除不可能性」により論理的に明瞭に定義される。しかし現実問題として考えるとそれらの条件を完全に満たす実体は殆ど存在しない。例えば交通施設についてみると情報技術の進展などにより排除不可能性が低下していく。「公共性」については、具体的には福祉政策などにおいて「公共性が優先される」として公共支出の正当性が主張される場面が多い。しかし対象が公共的であるか否かの判断は社会的コンセンサスに依存し、かえって恣意的に用いられる可能性も避けられない。また「公共交通」という際の「公共」はやや曖昧である。一般的には地下鉄、バスなどの大量輸送機関によって達成される交通を指している。公共性があるという意味に用いられている場合もあるが、仮に福祉政策として老人にタクシー利用券が配られるとした場合に、そのタクシーを公共交通とは呼ばないであろう。

地域のモビリティが著しく低い場合に、自治体等がそれを高める責務を負う。地域のモビリティ水準は地域全体で考慮されなければならない。モビリティのボトムアップは一般に公共性に含まれるものであろう。さらに医療、通学、許認可手続きといった公共サービスを地域で偏り無く充足するために交通が果たす役割がある。この

意味では、交通の目的によって公共性の高低があり、医療、通学等の交通は公共性が高く、その他は低いことになる。この場合、前者のタイプの交通を充足することは公営交通に強く求められるものであり、仮に民営交通と競合する場合には、この点で供給サービスの質的差を要求されるであろう。本稿では便宜上、前者の交通を公的交通(トリップ)、後者を私的交通(トリップ)と呼ぶこととしたい。もちろん時代によって、地域によって、それらの内容は異なる。

(2) 公営交通網への民営参入

公営交通のみ、あるいは民営交通のみで一種類の交通を充足できる市民は地理的に限られる。すなわち公営企業と民間企業が提供するサービスは互いに不可分となる。各企業は前述のようにそれぞれの存立目的の違いを示せるが、現実にはほぼそれぞれの区分毎に特定種類の交通需要を独占することはできない。路線という観点からみても、それぞれが独立に公共性あるいはその逆の性質を有しているのではない。複数の交通企業がネットワークにおいてサービスを輻輳させる場合、両者は公的交通のみ満たすという状態から私的交通のみ満たす状態の両極端の間にあると考えられる。

ところで社会的にしばしば公営(的傾向の強い状態)から民営(的傾向の強い状態)に切り替わるというプロセスがある。(逆に地方自治体が赤字の民営交通を買い取ることもある) 鉄道事業などの大規模な社会事業は、初期に投資が大きいものの採算の見込みが立ちにくく、公共主体がリスクを負うのが一般的であること、また初期のネットワークは全体として公共性が強いことなどの理由があると推察される。なお公共が担う目的としては地域の雇用創出、関連産業育成等もある。このようにしてみると公営企業が交通サービスをカバーしているエリア(路線網)に民間企業が参入するというプロセスは大いに起こりうる事が考えられる。

以下では、既に1社の公営企業が路線網を持っている地域に1社の民間企業が参入する状況を取り上げる。両者がそれぞれの目的を果たすべく、いわば棲み分けをどのように行うかについて考える。そのための分析的枠組みとしては製品差別化市場の考え方²⁾を用いることができよう。古くは Hotelling の(静学的な)競争立地均衡(1929年)のアイデアに起源する³⁾。さらに後から競合する企業が参入するような動学的なプロセスは、製品差別

化市場において先手後手のあるゲーム⁴⁾として捉えられる。最近では情報通信産業において同様の問題が存在し、Lambertini はシンプルに特定化したモデルによりこのゲームの状況における先手と後手の各プレイヤーが占める位置、均衡価格とそのときの収益について明瞭な結果を導いている⁵⁾。なお棲み分けを行わない場合は価格競争の枠組みで考えればよい。

3. 民営参入プロセスに関する分析

2. の前提を下に参入プロセスをモデル化する。まず消費者 k が企業 $i(i=1,2)$ による交通サービスを単位量だけ消費する場合の効用(間接効用関数) V を次のように定式化する。(以下の数式展開は Lambertini⁶⁾ に基づく)

$$V_k = m - p_i - c(b_i - a_k)^2. \quad (1)$$

ただし m は十分に大きい定数、 p_i は価格(公営企業の場合は、現実的には料金に一人当たりの納税額を表すものを指すと考えるべきであろう)を表す。ここで、企業が公的交通のみを可能にするサービスを提供している場合を 0、私的交通のみを可能にするサービスを提供している場合を 1 とし、それらに対極におく線分[0, 1]を想定する。 $s=b_i$ は企業 i の差別化市場における位置、 $s=a_k$ は消費者個人(市民)の位置である。 a, b はいずれも[0, 1]の範囲内に位置する。 c は定数である。(1)式の右辺第3項は個人需要との質的乖離に対する不満度になる。なおここでは簡単のため消費者は線上に一様に分布しているものと仮定する。

企業 i に対する需要関数を d_i とする。2社の寡占状態にあり $d_1 + d_2 = 1$ である。収益 g_i は $g_i = p_i d_i$ である。2社が寡占する場合、次式が成立し、次いでそれぞれの需要関数が特定される。

$$m - p_1 - c(a - b_1)^2 = m - p_2 - c(b_2 - a)^2, \quad (2)$$

$$d_1 = \{p_2 - p_1 + c(b_2^2 - b_1^2)\} / 2c(b_2 - b_1), \quad d_2 = 1 - d_1. \quad (3)$$

両者が同時に価格を設定すると想定した場合、相手の位置を与件とするナッシュ均衡により価格が決定され、さらに下記のように各社の収益が導かれる。

$$g_1 = c(b_2 - b_1)(b_1 + b_2 + 2)^2 / 18, \\ g_2 = c(b_2 - b_1)(b_1 + b_2 - 4)^2 / 18. \quad (4)$$

なお企業1を公営企業、企業2を民間企業とするが、ここまででは公営と民営の差異は現れていない。

企業 1 を先手、企業 2 を後手として互いに各自の収益を最大化する状況を考える。結果のみ記すと、以下のよう
に、企業 1 の差別化市場における位置に関する戦略は
企業 2 の参入時期によって異なる一方、企業 2 の戦略は
唯一である。ここで、企業 2 の参入時期を t 、収益に係
る割引率を r とする。

結果を解釈すると、後手である民営交通は私的交通の
み提供する極端な位置に参入する、先手の公営交通は他
社の参入時期が遅いほど差別化市場のより中央を選ぶよ
うになる、これは多目的な交通サービスを提供する、と
いう見方もできる。

$$b_1 = 0 \quad \forall t \in [0, \ln(13/12)/r];$$

$$b_1 = \{13 - 18e^{rt} + 2\sqrt{(13 - 90e^{rt} + 81^{2rt})/3}\}$$

$$\forall t \in (\ln(13/12)/r, \ln(107/72/r));$$

$$b_1 = 1/2 \quad \forall t \in [\ln(107/72/r), \infty];$$

$$b_2 = 1 \quad \forall t \in [0, \infty].$$

この結果は、民営参入ということが念頭になく独占状
態で開業した公営交通の多くが、商業中心のみならず病
院、博物館、役所等を沿線に含む形で路線を配置してい
る事実と符合する。但しそれは路線図のみにもとづく推
察であり、実証的には各企業が採った経営方針とその履
歴について検証を行うべきであろう。また公的交通の定
義が地域のモビリティのレベルにも依存している点も今
後に課題を残している。

後発の民間企業の参入時期が不確定な場合については、
先手にとって後手が参入する危険度を h ($0 \leq h \leq 1$) で表現
し、以下のように収益(現在から無期限の)を期待値に変
えて同様の分析を行うことができる。

$$E(g_1) = \int \{g_1(b_1) + hg(b_1; b_2)\} \exp\{-(r+h)t\} dt. (5)$$

結論のみ示すと、危険度が低いほど、公営企業は公的
交通、私的交通どちらも満たす位置になる。すなわち参
入時期が確定的で遅い状況と同様となる。民営交通は参
入時期確定の分析と同様、常に私的交通だけ満たす位置
に参入する。

さらに、参入時期が遅い、あるいは危険率が低い場合
は、両企業によって形成される差別化市場の幅 $|b_2 - b_1|$
が結果的に狭くなるとも解釈できる。

4. 路線網と公共性に関する考察

前章では、公営企業と民間企業を一つの線分上に位置
づけることを行った。しかしこれらの企業が、提供する
サービスの相対的性質を強化あるいは緩和する戦略を採
ろうとする場合、路線網を介して、いかなる方策によっ
てそれらが達成されるかは簡単にわからない。そこで本
章では、路線網と提供されるサービスの関係を理解する
ための考察を行う。

まず個人行動の記述から始める。個人は一定量の公的
交通と私的交通を行うことにより効用を得る。その際に
一部の私的交通は公営交通サービスによって達成しうる
点を考慮すると個人の行動は次のように表現できる。

$$\max U = U(z, x, w) \quad (\text{たとえば } U = z^\alpha x^\beta w^\gamma), \quad (6)$$

$$s.t. y = p_1 z + p_2 ax + w. \quad (7)$$

ただし z は公的交通、 x は私的交通、 w は合成財それぞ
れの消費量である。ここで式(7)の a ($0 \leq a \leq 1$) を私的交通の
民営依存度と呼ぶこととする。全私的交通のうち ax が民
営交通サービスにより達成され、 $(1-a)x$ が公営交通によ
り達成される。ここでは公営交通の経済的負担が利用量
に依存しないことを想定している。したがって予算制約
式において $1-a$ の分は支出として計上されない。

例えば都市の端に住む市民が病院に行く場合、公営交
通サービスのみで果たされるものとする。職場へは(経
済負担が小さくなるように)病院までの区間で公営交通
を使い、病院以遠で民営交通を使うと仮定する。この場
合、私的交通の民営依存度を区間の比率により $1/2$ とす
る。こうして求める値は差別化市場の定式化における式
(1)の消費者の位置 a と整合する。(製品差別化市場の定
式化と整合する個人行動の記述は唯一とは限らない)

以上の考え方に基づいて図 1 のネットワークにおいて
簡単な数値計算を行う。このネットワークでは市民が
node1、2、4 に居住し(それぞれ人口は等しいとする)、
表 1 に示すように居住する node ごとに、病院あるいは
職場への経路にそれぞれ公営交通と民営交通をどれだけ
利用しているかを区間(アーク)数の合計で表す。例え
ば node1 から職場へは公営路線を 2 区間、民営路線を 1
区間だけ利用する。

これらより私的交通の民営依存度は node1、node2、
node4 においてそれぞれ $1/3$ 、 $1(=2/2)$ 、 $1(=1/1)$ となる。
さらにこれらより公的交通と私的交通のニーズはそれぞ

れ差別化線上で分布強度とともに図2のように分布することとして示される。図2で太い矢印が私的交通のニーズである。このうち node1 の民営依存度 $1/3$ とは、線分上では逆比の内分点である $s=1/3$ に消費者が位置していると見なす。すなわち私的交通であっても公営交通を利用する要求が相対的に強いことを意味する。このようにして民営依存度の考え方は、差別化市場線上の分布の表現とも整合することが示される。

表1 私的交通の民営依存度 計算結果

Node	病院へ 使用距離		職場へ 使用距離		私的交通の 民営依存度 (平均 7/9)
	公営	民営	公営	民営	
1	3	0	2	1	$1/3$
2	2	0	0	2	$2/2$
3	1	0	0	1	$1/1$

3. では分布強度を一樣としたがここでは著しく散逸している。しかしネットワークが拡張されれば一樣な状態に向かうことが推測される。

以上のように既成のネットワークに対して公的交通と私的交通の交通需要が算出できる。これをもとに各企業の差別化市場における位置戦略を求めることもできる。また両企業が提供するネットワークの現況における「公的交通の公営依存度」と「私的交通の民営依存度」を算出できる。そしてさらに最終的に各企業が決定した差別化市場における位置戦略を満たすような路線網を求められればよいが、そのための計算量は膨大である。なお公営交通でも民営交通でも同一目的の交通が果たせる場合には両者のいずれを選択するかのルールは任意性が高い。一般的には個人の支出を最小化するように選択されるのが至当であろう。その一方でルールに依存して大きく計算結果が異なる。また現実には複合目的のトリップがあるなど様々な克服すべき課題がある。

5. おわりに

公営企業が網羅していた路線網に民間企業が参入する場合の両企業の差別化戦略について考察した。同時に交通（ネットワーク）計画における、質的に異なるサービスの取り扱い方について触れた。なお本稿で提示した分析の枠組みでは民間企業の（差別化市場における）参入位置は示すものの、後発者が参入するかどうか、の結論は導き出せない。

セッションでは特に公的交通と私的交通に分けることについて多くのご意見を頂いた。本稿ではこの点が十分解決できていないが、乗合バス市場において参入ならびに差別化競争という現象は今後十分起こり得ると考えられるので考察を続けていきたい。その際、企業は参入に対して実際にどのように対応するか、他の産業ではどのような参入が起きているかについても調べておきたい。

参考文献

- 1) 最近では、井原健雄:「公共」概念について考える—新たな交通政策と関連づけて、運輸と経済, vol.61,no.12, 2001 等.
- 2) Anderson, de Palma and Thisse: Discrete Choice Theory of Product Differentiation, The MIT Press, 1992.
- 3) d'Aspremont, C., Gabszewicz, J.J., Thisse, J.F.: On Hotelling's stability in competition, Econometrica 47, pp.1045-1050, 1979.
- 4) 梶井厚志, 松井彰彦: ミクロ経済学 戦略的アプローチ, 日本評論社, 2000.
- 5) Luca Lambertini, Equilibrium locations in a spatial model with sequential entry in real time, Regional Science and Urban economics 32, pp.47-52, 2002.

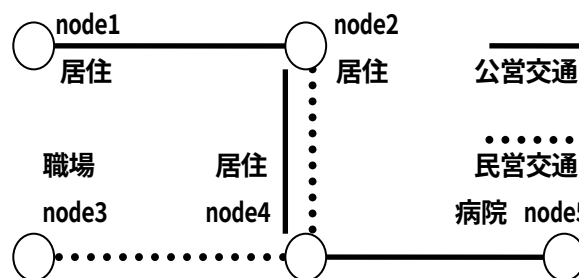


図1 私的交通の民営依存度の計算例 路線図

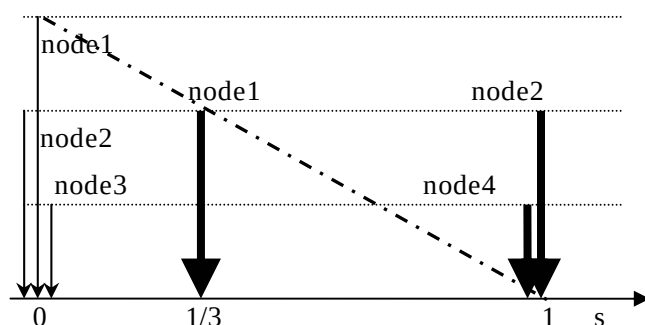


図2 差別化市場線上の消費者分布