

IV-121 過疎地域の赤字路線バスに対する補助金政策に関する基礎的研究

鳥取大学工学部 正員 ○福山 敬

京都大学大学院 正員 小林 潔司

鳥取大学工学部 正員 多々納 裕一

1. はじめに

過疎地域においては絶対的交通需要が極めて小さいため、公共交通サービスを維持・存続してゆくことは容易ではない。多くの過疎地域では路線バス事業という形態で公共交通サービスが提供されているが、このような過疎地域のバス路線の多くは赤字路線となっているのが実状である。しかしながら、バス路線に代表される公共交通サービスは交通弱者の移動可能性を保障するという意味で地域政策的に極めて重要な役割を担っており、可能な限りその存続を図ることが望ましい。本研究では、公共主体が過疎地域における不採算的な公共交通サービス（バスサービス）を企業補助金政策により維持する問題を考察し、社会的に望ましい補助政策のあり方を考察する。

2. 過疎におけるバスサービスと公的補助

過疎地域において単独で採算がとれるバス路線は極めて少なく、公的資金による外部補助やバス事業者による（企業）内部補助を通じて不採算路線を維持している例が少なくない。しかしながら、この種の補助金方策においては多くの非効率性や負担の公平性を発生させている場合が多い。さらに、少数の地域住民による多大な税負担に支えられた路線バスの維持が必ずしも地域に有効な公共交通サービスの形態であるとは限らない。運行回数の少ない路線バスよりもタクシー等代替的な方法によりサービスを提供した方が地域住民の厚生水準を上昇させる可能性がある。

本研究では、過疎地域交通政策の重要課題の一つである不採算バス路線の維持問題をとりあげる。その際、公共主体によるバスサービス維持方策を事業者（企業）補助に限定し、路線バスの代替交通手段として「タクシー」及び「自家用車」が存在する過疎地域において、コミュニティー内からの税収入と地域外部からの外部補助金により事業者補助を行う政策を考える。そして、バス企業に対する有効な企業補助政策のあり方についてモデル分析する。

3. 家計行動のモデル化

モデル化にあたり、過疎地域における交通主体である住

民は交通手段選択肢集合 $I = \{ \text{自家用車} (i=1), \text{バス} (i=2), \text{タクシー} (i=3) \}$ 及び個人的属性ベクトル x_i^j によりグループ $j (j=1, \dots, J)$ に分けられるとする。交通手段 i の利用料金を p_i 、グループ j の代表的個人の当該期間内のトリップ数を n^j とすると、彼らがある一定期間内に交通手段選択を繰り返すことによって得られる効用水準は次式で表せる。

$$U(Y^j, \sum_{i=1}^{n^j} \max_{i_t \in \Omega^j} (-p_i + v(x_i^j) + \varepsilon_{i_t}^j)) \\ = \alpha^j (Y^j - \tau) + \alpha^j \sum_{i=1}^{n^j} \max_{i_t \in \Omega^j} \{ u(p_i, v(x_i^j)) + \varepsilon_{i_t}^j \} \quad (1)$$

ただし、準線形型効用関数 $u(p_i, v(x_i^j)) = -p_i + v(x_i^j)$ を仮定している。ここで、 Y^j : full income、 τ : 公共主体による個人への直接的な一律税、 $\varepsilon_{i_t}^j$: t 回目のトリップのときの確率効用項、 i_t : t 回目のトリップで選ぶ交通手段、 Ω^j : グループ j の交通手段選択肢集合、 $v(x_i^j)$: グループ j に特有な選択肢 i の属性による確定効用項、 $\alpha^j (\alpha^j \geq 0)$: グループ j の個人の所得の限界効用を表すパラメータである。いま、 $\varepsilon_{i_t}^j$ がモード 0、分散 $\frac{\pi^2}{6\lambda^2}$ の互いに独立かつ同一のガンベル分布に従うと仮定すると、交通手段選択肢集合 Ω^j に直面するグループ j の代表的個人の交通手段 i の選択確率はロジットモデルとして次式で与えられる。

$$q_i^j(p, \Omega^j) = \frac{\exp(\lambda(-\alpha^j p_i + v(x_i^j)))}{\sum_{k \in \Omega^j} \exp(\lambda(-\alpha^j p_k + v(x_k^j)))} \quad (2)$$

ここで、 $p = (p_1, p_2, p_3)$ は各交通サービスの価格ベクトルである。このとき、グループ j の代表的個人の消費者余剰 $CS^j(\tau)$ は次式で与えられる。

$$CS^j(\tau) = \sum_{i=1}^3 \int_{p_i}^{\infty} n^j q_i^j(p, \Omega^j) dp_i - \tau \\ = -\frac{n^j}{\lambda \alpha^j} \sum_{i \in \Omega^j} \ln(1 - q_i^j(p, \Omega^j)) - \tau \quad (3)$$

4. 企業行動のモデル化

当該過疎地域には、バスサービス及びタクシーサービスを提供する企業がそれぞれ1社のみ独占的に存在するものとする。いま企業が企業補助金 ξ_i のもとで交通サービス i を供給するとしよう。このときこの企業の利潤

$\pi_i(p; \xi_i)$ は次式のように与えられる。

$$\pi_i(p; \xi_i) = (p_i - c_i) \sum_{j=1}^J N^j d_i^j(p) - FC_i + \xi_i \quad (4)$$

ここで、 N^j : グループ j の人数、 c_i : 1人当たりの限界費用、 FC_i : 固定費用である。一般に、補助金政策をとっている政府は企業に対して価格規制を行っていると考えられる。いま、政府は補助金を与えている企業に対して、その補助金の下で利潤がゼロになるよう価格規制を行っているとしよう。このとき公共交通サービス i の価格 p_i に関して次式が成立する。

$$p_i^* = \arg\{\pi_i(p; \xi_i) = 0\} \quad (5)$$

5. 公共主体の行動モデル

公共主体は企業補助金を用いて、路線バスサービスを維持する。このとき、地域外部からの補助金 η 、税 τ に企業補助金の財源を求めると考えると、次の財政上のバランス式が成り立つ。

$$\sum_{j=1}^J N^j \tau + \eta = \sum_{i=2}^3 \xi_i \quad (6)$$

また、当該地域の公共交通サービスに関する社会的総余剰 $SS(p, \tau, \xi)$ は次式のように定義できる。

$$SS(p, \tau, \xi) = \sum_{j=1}^J N^j CS^j + \sum_{i=2}^3 PS_i - \eta \quad (7)$$

ここで、 $\xi = \{\xi_2, \xi_3\}$ は企業補助金ベクトルである。公共主体は式(7)で与えられる社会的総余剰 SS を最大とするように補助金 ξ_i^* 及び税 τ^* を決定することになる。

6. モデルの特定化と数値計算例

補助金制度の特性を考察するためにモデルを特定化し簡単な数値計算を試みる。地域の住民は自家用車保有者 ($j = 1$) と非保有者 ($j = 2$) のみに属性分類されるとする。公共主体はバス事業者のみに企業補助金 ξ_2 を与えると考える。タクシー価格は利潤ゼロとなるよう価格規制されているものとする。このとき、公共主体の解くべき社会的総余剰最大化問題は次のように与えられる。

$$\text{Max}_{p_2, p_3, \tau, \xi_2} SS(p, \tau, \xi_i) \quad (8)$$

subject to:

$$\sum_{j=1}^2 N^j \tau + \eta = \xi_2 \quad (9)$$

$$(p_2 - c_2) \sum_{j=1}^2 N^j d_2^j(p) - FC_2 + \xi_2 = 0 \quad (10)$$

$$\pi_3(p) = (p_3 - c_3) \sum_{j=1}^2 N^j n^j q_3^j(p) - FC_3 = 0 \quad (11)$$

ただし

$$\begin{aligned} SS &= \sum_{j=1}^2 N_j CS^j + \sum_{i=2}^3 PS_i - \eta \\ &= - \sum_{j=1}^2 N_j \frac{n^j}{\lambda \alpha^j} \sum_{i=1}^3 \ln(1 - q_i^j(p, \Omega^j)) - N^j \tau \end{aligned}$$

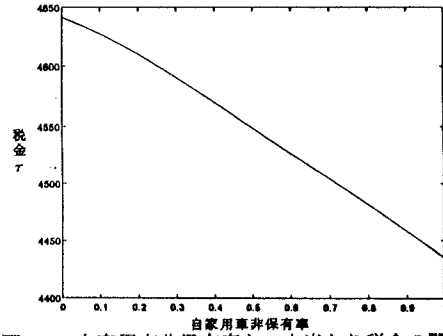


図- 1: 自家用車非保有率と一人当たり税金の関係

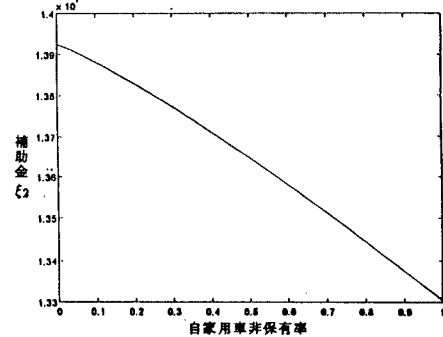


図- 2: 自家用車非保有率と最適補助金の関係

$$\begin{aligned} &+ \sum_{i=2}^3 (p_i - c_i) \sum_{j=1}^2 N^j n^j q_i^j(p, \Omega^j) - FC_i + \xi_2 \\ &- \eta \end{aligned} \quad (12)$$

である。式(9)は地域の収支制約条件、式(10)は補助金下のバス企業の利潤ゼロ価格規制条件、式(11)はタクシー企業の利潤ゼロ価格規制条件である。

この社会的総余剰最大化問題の解を数値計算により求めた結果の一部を図1及び図2に示す。これより最適企業補助金 ξ_2^* 及び最適税 τ^* とも、地域内において自家用車非保有者の占める割合が大きいき、公共主体が設定すべき補助金及び税金はともに減少することが分かる。紙面の都合上その他の計算結果の詳細は発表会に譲る。

7. おわりに

本研究は、過疎地域における赤字路線バスサービスを地域内の一律税と外部補助金を収入とする企業補助金により維持する問題をモデル分析した。バス企業の経営効率性改善という視点に立てば、本研究で対象とした公共主体による一括補助金システムは必ずしも最善な方策ではないであろう。ユーザー補助金などに代表されるよりきめ細かい補助金政策を考慮する必要があると考える。また本研究では取り上げなかったタクシーサービス等の代替交通サービスへの切り替え（完全代替）を考慮したサービスの供給方法の検討が必要である。