

地方における中心市街地の活気と住民の交通行動、

公共交通の維持可能性に関する理論的研究

公共システム研究室 森本寛之

1. はじめに

地方では公共交通の利用者が少なく、自治体にとって公共交通サービスの維持が問題となっている。一方で、近年は中心市街地空洞化現象も大きな問題となっている。本研究では住民の交通行動を、中心市街地の店舗と住民のマッチングの構造をモデル化することにより分析する。住民が頻繁に中心市街地に出かけるようになれば、より多くの魅力的な店舗を発見し、中心市街地へ出向く回数は増加する。その結果、中心市街地への公共交通の需要量が増加し、中心市街地の活力も増加する。本研究では中心市街地の活気と公共交通サービス需要のリンクについて分析するとともに、自治体による中心市街地活性化対策と公共交通維持対策が密接に関係していることを指摘する。

2. 中心市街地の店舗と住民の行動

本研究では鳥取市のような地方都市の中心市街地を対象とする。中心市街地には合計 \bar{X} 軒の店舗が存在する。ある期間に来客のある店舗数を X_1 、営業しているが来客がない店舗数を X_2 、シャッターを下ろしたまま営業していない店舗数を X_3 と表すこととする。すなわち $X_1 + X_2 + X_3 = \bar{X}$ が成立する。なお本モデルでは X_3 は外生的に与えられていると考える。また地域住民は市街地周辺に居住していると仮定する。本モデルでは住民の数を 1 に基準化する。地域の代表的個人は、バスを利用し中心市街地へ出かけ 1 軒の店舗を利用する、

バスを利用し中心市街地へ出かけ自分にとって魅力的な店舗を探す（サーチ行動）、外出しないという 3 つの行動をとるものとする。個人はある 1 期間に、 X_1 軒の店舗に 1 回ずつ通い、またサーチ行動を S 回行う。すなわち交通行動の回数 T について、 $T = X_1 + S$ が成立する。個人が上記の各行動 ~ を 1 回とるときの効用は、それぞれ以下の

各式の左辺 $rV_{wj}(j=1,2,3)$ で表される。

$$rV_{w1} = u - p - q - \delta(V_{w1} - V_{w2})$$

$$rV_{w2} = -q + \phi(V_{w1} - V_{w2}), \quad rV_{w3} = 0$$

u : 住民が店舗を利用した際に得る効用

p : 店舗で支払う金額 q : バス運賃

δ : 住民が店舗に飽きる確率 r : 利子率

ϕ : 住民が魅力的な店舗を発見する確率

V_{w1} : 今期に店舗を利用する行動の無限期間にわたる価値

V_{w2} : 今期のサーチ行動の無限期間にわたる価値

V_{w3} : 外出しない行動の無限期間にわたる価値

一方、1 期間に 来客のある店舗が得る利潤、

来客のない店舗が得る利潤、 営業していない

店舗が得る利潤は以下の $rV_{xk} (k=1,2,3)$ で表される。

$$rV_{x1} = p - m - \delta(V_{x1} - V_{x2})$$

$$rV_{x2} = \zeta(V_{x1} - V_{x2}), \quad rV_{x3} = 0$$

m : 来客店舗のサービス供給費用

ζ : 非来客店舗が来期に来客店舗になる確率

V_{x1} : 今期の来客店舗の無限期間にわたる利潤

V_{x2} : 今期の非来客店舗の無限期間にわたる利潤

V_{x3} : 無限期間にわたって閉店する店舗の利潤

またパラメータについて以下の関係を仮定する。

$$\phi(u - m) - q(2r + 2\delta + \phi) \geq 0$$

以上の仮定より、ある期間に個人が中心市街地に T 回出かけたときに、新しく発見する店舗数(店舗とのマッチングの数)は ϕT で与えられる。反対に、今期に通っている店舗のうち来期以降行かなくなる店舗の数は δX_1 で表される。

3. 公共交通の需要量

以上の動学モデルの定常状態は $\phi T = \delta X_1$ で与えられる。本研究では定常状態を対象とする。一期間あたりの公共交通サービス需要は、住民の交通行動の回数 T に一致し、以下の水準に決まる。

$$T = \frac{\{\phi(u - m) - q(2r + 2\delta + \phi)\}(\bar{X} - X_3)\delta}{\phi\delta q + \phi\{\phi(u - m) - q(2r + 2\delta + \phi)\}}$$

これより以下の関係が従う。

$$\frac{\partial T}{\partial u} > 0, \quad \frac{\partial T}{\partial \bar{X}} > 0, \quad \frac{\partial T}{\partial X_3} < 0, \quad \frac{\partial T}{\partial m} < 0, \quad \frac{\partial T}{\partial q} < 0$$

上式から、中心市街地活性化対策の一環として住民が店舗を利用した際に得る効用を増加させる施策、中心市街地に新規店を出店する施策、閉店している店舗を減少させる施策、中心市街地で営業している店舗に補助金を出し営業費用を下げる施策を行うと、公共交通の需要量が増加することが示された。また、公共交通維持対策の一環としてバス運賃を下げる施策を行うと公共交通の需要量が増加することも示された。

4．数値計算事例

バス企業は以下のような利潤最大化問題によって運賃 q を決定する。

$$\max_q \Pi = T(q - c) \quad c: \text{乗客一人を運ぶコスト}$$

以下では数値シミュレーションを通じて、バス企業の運賃決定行動を考慮した一般均衡解を導出する。各パラメータには以下の値を設定する。

表 1. パラメータの値

u	m	\bar{X}	X_3
1000	300	2000	500
c	φ		r
150	0.5	0.55	0.01

バス企業が設定する運賃 q と交通需要 T 、バス企業の利潤 Π の関係を以下に示す。

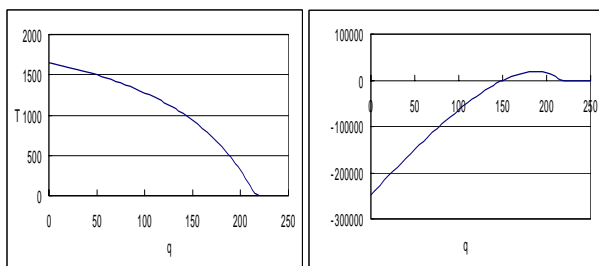


図 1. バス運賃と公共交通の需要量 (左図)

図 2. バス運賃とバス企業の利潤 (右図)

バス企業は運賃 q を 187 に設定し、その結果、 $T=518$ 、 $\Pi=19165$ となることがわかる。

一方、中心市街地活性化対策として、中心市街地で営業する店舗に対して資金の援助を行う場合を考える。援助を通じて店舗が負担するサービス供給費用 m を小さくすると交通需要とバス企業の利潤は下図のように変化する。

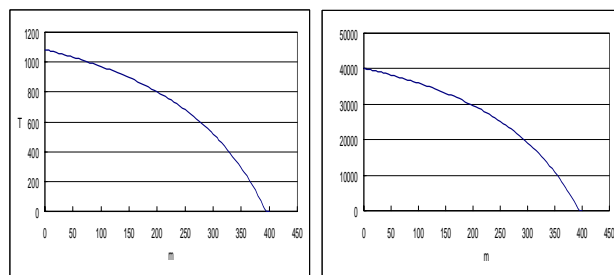


図 3. 店舗の営業費用と公共交通の需要量 (左図)

図 4. 店舗の営業費用とバス企業の利潤 (右図)

図 3 より、中心市街地で営業する店舗に資金の援助を行い、 m の値を下げると、住民が店舗で支払う金額 p が安くなり、その分住民に利益がおよび、公共交通の需要量が増加することが示された。

5．公共交通の利用向上政策

以上の数値計算の枠組みを用いて政策分析を試みる。ここでは公共交通の需要量を当初の 518 往復から 1.5 倍の 777 往復にすることを公共交通政策の目標と設定し、そのための方法と費用、副次的効果について分析する。中心市街地活性化対策として m の値を下げる施策、公共交通維持対策として q の値を下げる施策をとりあげ、目標を達成するための m と q の組み合わせと、それに伴う必要な補助金を以下に示す。

表 2. m と q の組み合わせ

営業費用 m	運賃 q	店舗への補助金額	バス企業への補助金額	補助金の合計額
300	165	0	7364	7364
282	170	12744	3587	16331
261	175	27573	0	27573
240	180	42480	0	42480
219	185	57267	0	57267
211	187	62874	0	62874

表の上の行ほど、公共交通維持対策を積極的に行う組み合わせ、下の行ほど中心市街地活性化対策を積極的に行う組み合わせである。結果より、中心市街地活性化対策を積極的に行うと、バス企業への補助金が必要なくなることが示された。つまり、中心市街地活性化対策には公共交通の需要を増加させる効果だけでなく、バス企業の利潤も増加させる効果があることが分かり、公共交通サービスの維持につながることを示された。

6．おわりに

本研究において、中心市街地活性化対策と公共交通維持対策は密接に関係していることが示された。実務においては両対策を同時に考え、バランスよく実施することが重要である。