

公共交通空白地区におけるアクセス交通の導入可能性の評価に関する研究*

- 豊橋市路線バス再編地区を対象として -

A study on the assessment of community transportation in suburban areas*

中西仁美**・廣島康裕***

By Hitomi NAKANISHI**・Yasuhiro HIROBATA***

1. はじめに

人口減少時代に突入したわが国では生産年齢人口の減少から地方自治体の財源制約はますます厳しいものとなっている。戦後の高度成長期の人口拡大時代にはモータリゼーションを反映して、道路交通網を拡大してきた。その結果多くの都市は自動車中心の生活を前提とした構造となり、スプロールの原因となっている。

厳しい財源制約を強いられた地方都市ではバスを主とした赤字路線の廃止が検討、実施されている。スプロールした郊外においては、自動車への依存度が高いためバスの利用者は減少している。非効率で利用しにくいサービスがさらに利用者数を減少させ、赤字の原因となっているのが実情である。しかし超高齢化社会においては自動車の運転が困難な高齢者の自発的な生活を支えるコミュニティバスなどの、交通結節点へのアクセス交通の役割が重要なものとなる。生活の質を向上させるためには徒歩で十分な生活文化・経済機会が得られるための公共交通を確保する必要がある。

本研究は、バス路線の再編が進められている豊橋市において、公共交通空白地区におけるアクセス交通の導入可能性を検討するための評価を行うことを目的としている。CVMとコンジョイント分析を用いて、非利用者と利用者それぞれのアクセス交通に対する価値評価を計測し、両者の違いとアクセス交通の導入に関わる私利的・利他的要因を分析する。

2. 対象地域の概要

(1) 豊橋市の公共交通網と利用実態

豊橋市は愛知県の南東部に位置し、面積約260km²、

*キーワード：公共交通計画、地区交通計画、意識調査分析

**正員、博(工)、豊橋技術科学大学建設工学系

(豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1、

TEL0532-44-6842、FAX0532-44-6831)

***正員、工博、豊橋技術科学大学建設工学系

TEL0532-44-6833、FAX0532-44-6831)

人口約38万人(平成18年10月)である。市内には鉄軌道としてJR東海道新幹線、JR東海道本線、JR飯田線、名鉄名古屋本線、豊鉄渥美線、豊鉄市内線(路面電車)、路線バスは豊鉄バス、名鉄東部観光バスが運行されている。鉄軌道、路線バスとも豊橋駅を中心として放射状に路線網が形成されている。

第4回中京都市圏パーソントリップ調査(平成13年)における代表交通手段分担率は64.8%が自動車であり、鉄道は6.0%、バスは0.9%となっている。中京都市圏全体と比べても公共交通の利用率は低いといえる¹⁾。公共交通の利用者は、豊鉄渥美線は過去35年間でほとんど変化が見られないが、路面電車、路線バスともに減少傾向にある。平成16年に実施された豊橋鉄道、名鉄東部観光の乗降調査によると、1日の乗降者数が5人以下のバス停は58箇所あり、市内の全バス停の約5分の1に相当する。

(2) 公共交通空白地区の拡大と人口分布

輸送人員の減少による不採算のため、路線バスについては、市街化区域外の路線が年々廃止され、平成16年から平成18年の3年間で8路線が廃止・統合されている(図1、表-1参照)。一方で、中心市街地の周辺部での人口は拡大傾向にある。図-2は豊橋市の行政町別の人口分布を表したものである。中心市街地付近は比較的人口が少なく、その周辺部の人口が多いことが分かる。郊外へと市街地が広がっているにも関わらず、バス路線が廃止されるということは、公共交通の空白地区の拡大を意味している。公共交通利用圏域¹⁾に含まれる人口割合は減少し、公共交通空白地区内人口は増加傾向にある。図-1と図-2を照らし合わせてみると、北東部~東部の公共交通空白地区に比較的人口が集中している地区があることが分かる。こうした地区では交通を自家用車に頼らざるを得ない。また、バス停圏域²⁾に入っても郊外部においてはサービス水準²⁾は低いとの評価がなされている²⁾。低いサービス水準がさらなる利用者の減少につながり、不採算路線を生むという悪循環は、豊橋市に限らず、全国の地方都市に共通した問題である。

表 - 1 過去3年間の路線バス廃止状況

廃止年月日	路線名	廃止区間
H16.10.1	西川線	三上～西郷小学校
H17.10.1	表浜線	伊古部～城下
H17.10.1	藤並動物園線	天伯団地入口～のんほいパーク西門
H18.10.1	新豊線 (本長篠駅前)	
H18.10.1	金沢線	和田辻～江島下
H18.10.1	富岡線	四ツ谷～新城車庫
H18.10.1	表浜線	野依～伊古部
H18.10.1	細谷東線	技科大前～細谷東

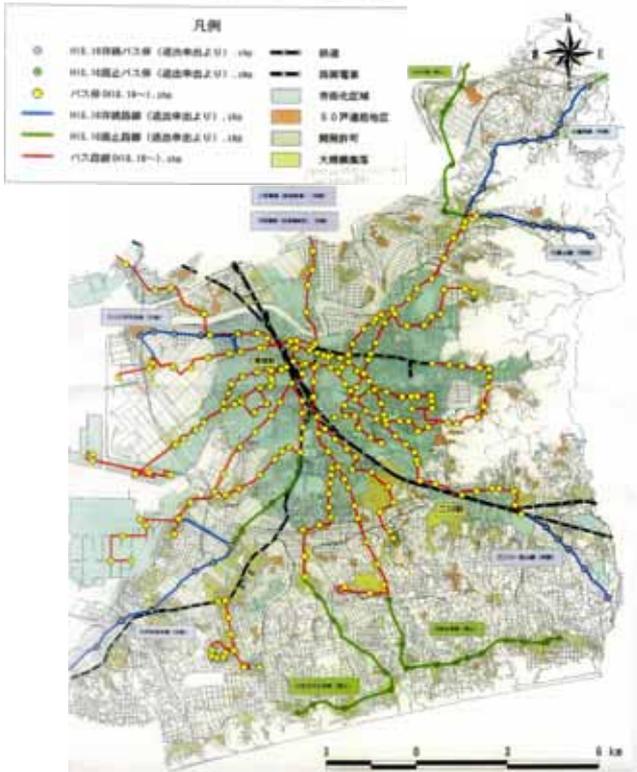


図 - 1 豊橋市内路線バス廃止・存続状況図
(提供：豊橋市)

(3) 地域公共交通の活性化に向けた取り組み

公共交通空白地区に人口が流れ、バス停勢圏にあってもサービス水準の低い地域が多く存在するが、公共交通へのニーズが低いわけではない。豊橋市が平成17年に実施した市民調査によると、路線バスが自分にとって、又は人のために必要だと回答した人の割合は約9割を占める。また、平成12年に実施した調査では「将来の都市内交通手段として必要なもの」について路線バスが必要と回答した人の割合は全体の5割を占めており²⁾、高齢化が進むにつれ、公共交通へのニーズは高まるものと考えられる。

豊橋市は、現状の路線形態が地域特性や需要を考慮した路線や運行形態になっていないとの反省から、「豊橋市都市交通マスタープラン」の公共交通に関する施策を実施するために、「地域公共交通活性化方策」をまとめている。本方策では、将来の地域公共交通を利用度にあわせて幹線公共交通、支線公共交通、交通結節点などへのアクセス交通に体系化し、将来のイメージ図を示している。本研究は、アクセス交通に着目し、公共交通空白地区におけるアクセス交通に対する利用者、非利用者の意識を捉え、その導入可能性の評価を行う。

2

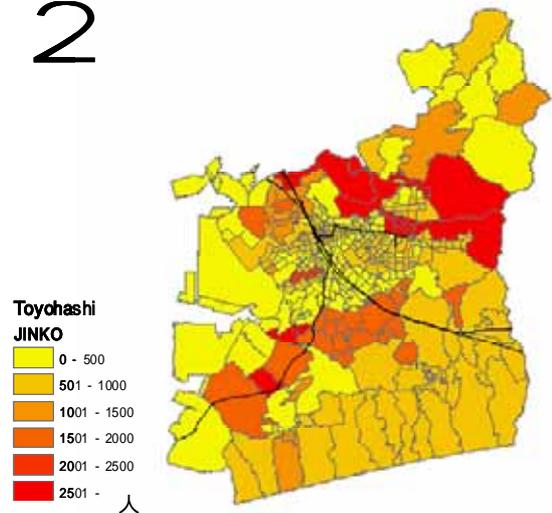


図 - 2 豊橋市の人口分布(H18年)

3. アクセス交通へのニーズと市民の意識調査

(1) 人口分布と人口構造にみるアクセス交通への潜在的ニーズ

「豊橋市地域公共交通活性化方策」では、図 - 3に示すような交通結節点を設定し、各結節点へのアクセス交通はそれぞれの地域住民と市の協働により確保することを目指している。現在の豊橋市の人口分布は図 - 2に示すとおりだが、人口構造別に見ると、図 - 4に示すように、現在、65歳以上の高齢者が占める割合はほとんどの地域で20%以下である。公共交通空白地区の市の北東部においては、20～40%であり、自発的な活動を行うためにアクセス交通を必要とする人々の割合は高いと言える。また、図 - 5は45～65歳の年齢階層の分布を示したものである。この年齢階層はほとんどの地域で40～60%を占めており、80%以上を占める地域も少なくない。こうした地域では、住民が中心部へ移転しない限り、45-65歳の年齢階層の人々が20年後に高齢になった時に、交通結節点までのアクセス交通を欠いては日常の移動に重大な



図 - 3 豊橋市の将来の交通体系のイメージ
(出典：豊橋市地域公共交通活性化方策)

支障が生じる事が予想できる。

(2) アクセス交通の導入に対する市民意識調査の概要

本研究では、郊外の公共交通空白地区から、各交通結節点までの、アクセス交通の導入可能性を評価するため、市民意識調査を実施する。アンケートは、a)アクセス交通を必要としない都心部の居住者を対象としたものと、b)アクセス交通を必要とする公共交通空白地区の居住者を対象としたものの2種類を実施する。a)では自分はアクセス交通を必要としないが、自治体の財政難などの理由からアクセス交通の整備・運営費を全市民が負担すると仮定し、家計の負担可能額を尋ねる。その際、負担に対する賛否とその理由を尋ね、利他的な支払い動機についても分析を行う。調査結果をもとに、CVMにより非利用者の利他的動機による支払意思額を計測する。b)ではアクセス交通の望ましいサービス水準と運賃の組み合わせを尋ねる。調査結果をもとに、コンジョイント分析により、アクセス交通に対する支払意思額を求める。

a)は対象世帯を豊橋市中心部、b)は公共交通空白地区とし、ともに各小学校区からランダムに合計2000世帯抽出し、郵送配布、郵送回収を実施する。

4. アクセス交通の導入可能性の評価

(1) CVMによる利他的支払意思額の推計

コミュニティバス等のアクセス交通は、その整備・運営の経費を運賃収入の他に自治体からの補助で賄っており、公共交通空白地区におけるアクセス交通導入の可能性は、都心居住の非利用者の利他的な負担意思にも依存する。

2

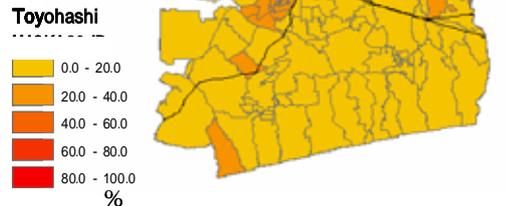


図 - 4 65歳以上の人口分布(H18年)

2



図 - 5 45-65歳の人口分布(H18年)

本研究では、アクセス交通の非利用者の利他的な支払意思額をアンケートa)の調査結果から求める。質問形式は、比較的バイアスの少ない³⁾シングルバウンド二項選択方式を採用する。このとき、利他的支払意思額はアクセス交通のサービスレベルによって異なると考えられることから、アンケートでは表 - 2に示すようなサービスレベルと運賃の組み合わせから成るケースを設定し、各ケースごとに支払意思の有無を尋ねる。ケースは全15ケース設定し、都心部用1~3に分類している。

得られた回答は「公共交通を維持するために公的補助を行うことは反対」という抵抗回答を除いて、ロジットモデルにより分析を行う。ケース別に利他的支払意思額を求め、それらとサービスレベルとの関係を分析する。

表 - 2 利他的支払意思額のケース設定(都心部用1)

	ケース	サービスレベル			支払い額 (円/年)
		運行 頻度	運賃 (片道)	バス停 までの 徒歩 時間 (分)	
都 心 部 用 1	1	3時間に 1本	150円	15分	500円
	2	2時間に 1本	250円	10分	500円
	3	3時間に 1本	200円	10分	1000円
	4	2時間に 1本	300円	15分	1000円
	5	1時間に 1本	150円	5分	1500円

(2) コンジョイント分析によるアクセス交通利用者の支払意思額の推計

公共交通空白地区における、アクセス交通の利用者へのアンケートb)の結果に基づき、サービスレベルを1単位向上させたときの限界支払意思額を、コンジョイント分析により推計する。プロフィールの属性とレベルは表-3に示すとおりであり、これらの属性の組み合わせでプロフィールを設計した。質問形式は選択型コンジョイントを採用し、アンケートでは3つのプロフィールから最も好ましいものを選択してもらう質問を繰り返す。

アンケートの結果から、多項ロジットにより分析を行う。個人*i*にとっての、プロフィール*j*に関する効用関数の確定項として、式(1)を仮定する。

$$V_{ij} = \sum_k \beta_{x_1k} X_{1j} \delta_{ki} + \sum_k \beta_{x_2k} X_{2j} \delta_{ki} + \beta_T T_{ij} \quad (1)$$

X_{1j} : 運行頻度、 X_{2j} : バス停までの所要時間

T_{ij} : 運賃、 $\beta_{x_1k}, \beta_{x_2k}, \beta_T$: パラメータ

δ_{ki} : 個人属性 *k* に関するダミー変数(性別, 年齢, 居住地等)

また、個人*i*がプロフィール*j*を選択する確率 P_{ij} は式

(2) のように定義する。

$$P_{ij} = \frac{\exp(\lambda V_{ij})}{\sum_n \exp(\lambda V_{in})} \quad (2)$$

: スケールパラメータ

表 - 3 コンジョイント分析のプロファイル

属性	レベル
運行頻度	3時間に1本、2時間に1本 1時間に1本
バス停までの 所要時間	徒歩15分程度、徒歩10分程度 徒歩5分程度
運賃(片道)	150円、200円、250円、300円

この時、効用関数を全微分し、効用水準を初期状態に固定すると、プロフィール属性 X_s が1単位増加したときの個人属性 k の限界支払意思額は以下のように表すことができる。

$$MWTP_{X_s, k} = \frac{dT}{dX_s} = \frac{\partial V}{\partial X_s} / \frac{\partial V}{\partial T} = \frac{\beta_{X_s, k}}{\beta_T} \quad (3)$$

式(3)を用いて、運行頻度とバス停までの所要時間が1単位改善された時の限界支払意思額を個人属性別に算出する。

5. おわりに

本稿では公共交通空白地区におけるアクセス交通への支払意思額を利用者、非利用者の立場から推計し、アクセス交通の導入可能性の評価方法を提案した。利用者からはサービス水準を1単位向上させた時の限界支払意思額を、非利用者の立場からは利他的動機に基づく負担意思額をそれぞれ求める。同時に、個人属性や公共交通に対する考え方の違いと、利他的動機との関係进行分析する。市民意識調査は現在実施中であり、研究発表会において調査結果と分析結果を発表し、討議を行いたい。

補注:

- [1] 豊橋市では、その範囲を把握するために鉄道駅勢圏は半径700m、バス停勢圏(路面電車電停勢圏を含む)は半径400mの円として設定している。
- [2] 豊橋市では、路線バスのサービス水準を、指標A(ピーク時本数/2時間)、指標B(総本数/運行時間)、指標C(総本数/日)から把握し、バス停勢圏図と重ね合わせ、サービス水準の低い地域を抽出している。

謝辞: 本研究を進めるにあたって、豊橋市都市計画課には貴重な資料の提供や調査への協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 豊橋市: 「豊橋市地域公共交通活性化方策~誰もが公共交通を利用しやすいまちを目指して~」, 2006.
- 2) 豊橋市: 人の動きの変化について(提供資料)
- 3) 大野栄治: 環境経済評価の実務, 勁草書房, 2000.