

住宅地におけるバスサービスの役割に関する分析

Expected Roles of Bus Service in a Residential Area

○中村文彦*・新谷洋二**・太田勝敏***
by Fumuhiko NAKAMURA, Yohji NIITANI and Katsutoshi OHTA

In recent years bus trip rate has decreased in urban areas, because of motorization and unreliability by road congestion. Bus operators have tried to improve their level of service from various aspects, but no improvement has had a great effect. This paper showed the following three points. First, there are differences between level of service which bus operators think and that which bus users expect. Second, the improvement of bus service level by bus operator does not necessarily enhance the evaluation by residents. And third, the higher evaluation by residents does not necessarily increase the bus usage.

So the expected roles of bus service in residential areas have become different between bus operators and bus users.

1.はじめに

都市部や住宅地において、路面公共交通機関であるバスの利用率は年々低下する傾向にある。その主な原因として、自家用車の普及や慢性的な道路混雑による運行信頼性の低下などが一般に考えられている。バス事業者側は、様々なかたちでバスサービスの改善を試みているが、バス利用者増加という点で大きな効果は見られていない。その原因として、バス事業者側の考えている適切なバスサービス水準と、利用者の望むサービス水準との間に隔たりがあり、バスサービス水準の改善がそのまま評価の向上にはつながらないこと、あるいは、バスサービス水準が向上すれば、それに応じて利用者は増加すると考えられているが、バス交通に関しては、必ずしもその

ような単純な構造ではないことが予想される。

本研究は、バスサービスの評価がどのような構造になっているか、評価とバス利用がどのように関係しているかを、バスサービス水準の大幅な改善が見られた郊外型ニュータウンをケーススタディとして取り上げて検討し、バスサービスの役割を考察したものである。

2.分析の方法

本研究では、成田ニュータウンを取り上げた。成田ニュータウンは、その街路構成においてバス優先街路（バスサービス街路）を取り入れ、各世帯からバス停への所要時間を2～3分以内に押さえるなど、設計においてバス交通を特に重視した数少ないニュータウンである。図1に基本計画図を、表1に計画概要を示す。考慮すべき特殊事情は以下の2点である。まず、東京都心から50kmの位置にありながらも、東京へ通勤している割合は少なく、成田国際空港関

*学生会員 工修 東京大学大学院 工学部都市工学科
(〒113 文京区本郷7-3-1)

**正会員 工博 東京大学教授 工学部都市工学科
***正会員 Ph.D 東京大学助教授 工学部都市工学科

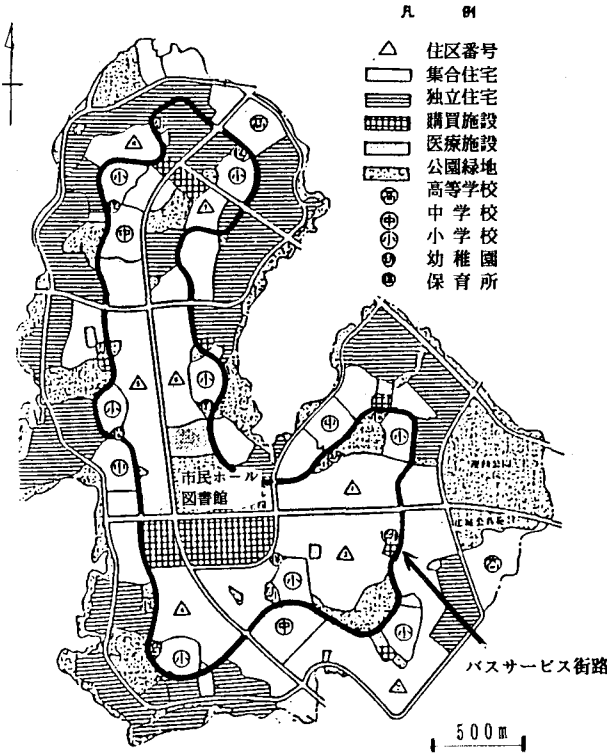


図1 成田ニュータウン基本計画図

表1 成田ニュータウン概要

事業年度	昭和43年度～昭和61年度		
計画地域	成田駅西方1.8kmを中心とした地域		
計画面積	487ha		
計画人口	約6万人(人口密度120人/ha)		
土地利用	区分	面積(ha)	利用率(%)
住宅と公 益的施設 用地	住宅用地	206.0	42.3
	公共的施設用地	89.1	18.3
公共施設 用地	公園緑地用地	97.1	19.9
	道路用地	94.3	19.4
	その他	0.6	0.1

連企業への通勤者が最も多いこと、そして、買い物に関して、ニュータウン内に大規模小売店が存在しないため、ニュータウン外へ行く必要がある。

成田ニュータウンのバス路線は、昭和47年に開業して以来、居住者の増加に伴い路線をバスサービス街路に沿って拡大したが、駅西口区画整理事業の遅れのため、成田駅へ行くバスは東口まで大幅に迂回をしていた。しかし、昭和61年4月に西口駅前広場

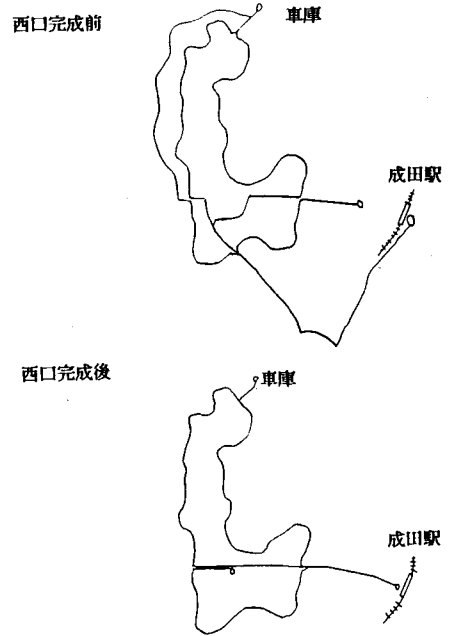


図2 バスルート図

表2 サービス改善の内容

項 目	改 善 内 容
所要時間	2～8分短縮
運賃	10～120円値下げ
頻度	全体的には増加
定時性	やや向上

が完成し、バス路線網が再編され、駅へのバスサービスについて結果的に所要時間と運賃に関して大幅なサービス改善となった。具体的な改善の状況を表2と図2に示す。

本研究では、まず、以上のようなサービス改善の結果、居住者のバスの使われ方やバスに対する評価がどのように変化したか、またバスサービスに対してどのような要望を持っているかを調査し(アンケート調査)、バスのサービス水準に対する満足度で、バスの使われ方がどのように説明できるか分析した。そして、説明できない部分に対し、サービス変数以外に影響している要因を設定し、小サンプルの調査(ヒアリング調査)で検証を試みた。従来の研究と比べて特徴的な点は、バス利用頻度やバス利用制約による評価の違いを検討したこと、行動記録に基づ

表3 アンケート調査概要

対 象	高校生以上の居住者
調査期間	昭和61年6月23日～30日
配布数	977票
回収数	816票 (83.2% : 居住者の2.7%)
主な設問	駅への交通行動実態、バス利用実態 サービス改善前後のバス利用と評価

表4 改善前後の行動目的別利用手段変化 (人)

行動目的	B → B	O → B	B → O	O → O	計
通勤通学	82	14	13	132	241
買い物	68	27	4	82	181
その他	29	9	4	67	109

B --- バス O --- 他手段

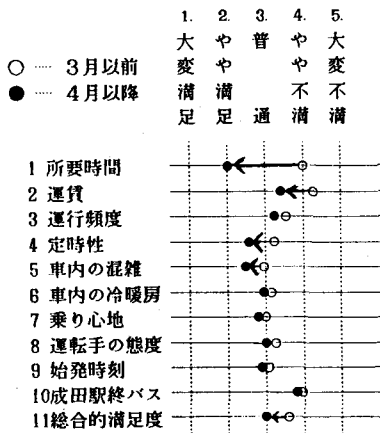


図3 改善前後のサービス水準満足度変化

くフリーターキングにより詳細な要因抽出を行なったことである。

3. サービス改善の影響の分析

ここでは、アンケート調査（概要は表3参照）に対しての分析を行う。

まず使われ方の変化だが、表4に示すように、駅までの利用交通手段バスに変わった割合は約8%であるが、その理由を聞くと大半は個人的なもので、バスが便利になった等の理由でバスへ転換したサンプルはほとんどない。

次に、バスサービス水準の評価の変化を調べた。サービス水準項目の個別項目10項目と総合評価に対して、5段階の満足度をサービス改善前後の2時点に対して尋ねた。結果を図3に示す。全体的には評

表5 層毎の満足度設問回答数

・回答数 — 全項目を回答したサンプル数

項 目	サンプル数	回答数
バス利用固定層	56	38
選 択 層	265	157
バス非利用層	269	57
全 体	590	252

表6 総合評価説明モデルの順位相関係数

項目	バス利用 固定層	選択層	バス非利 用層
所要時間	0.13	0.23	0.21
運賃	0.35	0.39	0.29
運行頻度	0.33	0.41	0.48
定時性	0.28	0.39	0.44
車内の混雑	0.47	0.31	0.44
冷暖房	0.35	0.40	0.35
乗り心地	0.47	0.34	0.36
運転手 始発	0.09	0.43	0.30
終バス	0.46	0.21	0.33
総合的満足度	0.27	0.32	0.57

価は向上したと言える。

ここで、次の2つの視点からこの評価構造を分析した。第1はバスへの意識がバス利用頻度によってどのように変わるか、第2はサービス水準満足度評価値によってバス利用頻度がどれほど説明できるかである。

分析①：最初に、バスの使われ方を、バス利用固定層（いつもバス利用：Bus Captive）、バス選択層（バスを利用するがいつもではない：Choice）、バス非利用層（バスを利用しない）の3層に分類した。層毎の満足度設問回答数を表5に、総合評価と各個別評価のケンドールの順位相関係数を表6に示した。

バス非利用層について、満足度の回答率が低く、その層のうちにバスが意識していない層が多いこと、総合満足度と個別の満足度の間の順位相関が高いことがわかった。また、総合評価を個別評価で説明する数量化Ⅱ類モデルを検討した結果、バス非利用層でも高い相関（ $\rho=0.67$ ）が得られた。このことから、バス非利用層のうちで満足度を回答した層は、情報をよく知って評価しているという意味でバス選択層にもなり得ると言える。

さらに表7には層毎の総合満足度の評価変化を示

表7 層毎の評価変化

層 評価変化	バス利用 固定層	選択層	バス非利用 固定層
評価向上	24 (42.3)	63 (23.8)	129 (48.0)
評価不変	28 (50.0)	196 (74.0)	112 (41.8)
評価降下	4 (7.1)	6 (2.3)	28 (10.4)
合 計	56 (100.0)	265 (100.0)	269 (100.0)

() 内は%

☆層化とサンプル数 (人)

全体	通勤通学—交通手段—駅利用頻度 目的 制約 頻度大 (261) (82) (73)	事前 バス非利用 (42)
	その他の—交通手段—事前 目的 制約 バス非利用 (463) (151) (66)	事前 バス利用 (29)

☆Aモデルの相関比

0.193	0.314	0.483	0.441	0.652
	0.204	0.268	0.533	

サンプル不足

☆Bモデルの相関比

0.043	0.059	0.142	0.145	0.188
	0.049	0.090	0.090	

サンプル不足

図4 バス利用頻度説明モデルの相関比一覧

表8 評価の変化と行動の変化

	利用頻度 増 加	利用頻度 不 変	利用頻度 減 少
評価向上	90 (62.5)	168 (35.3)	27 (44.3)
評価不変	45 (31.3)	286 (60.1)	25 (41.0)
評価減少	9 (6.3)	22 (4.6)	9 (14.8)
合 計	144 (100.0)	476 (100.0)	61 (100.0)

() 内は%

した。バス利用層において評価が向上しないグループは、今回のサービス改善を望んでいるサービス水準と異なっていると解釈でき、また、バス非利用層

において評価が変化しないグループは、バスに無関心であるものと解釈できる。

このように、サービスに対する評価構造が、バスの使われ方によって異なり、サービスに対して居住者が一様な評価基準を持っているということはないといえる。

分析②：サービス改善に関わる所要時間、運賃、運行頻度、定時性の4つのサービス水準項目を取り上げ、改善後の使われ方を改善後のサービス水準評価で説明するモデル(Aモデル)と、改善前後のバス利用頻度の変化をサービス水準の評価の変化で説明するモデル(Bモデル)の2種類の数量化II類モデルを作成し、各モデルについて階層毎の差異も検討した。

層化の様子と相関比の値を図4に示す。Aモデルに比べ、Bモデルの相関比はかなり低い。この理由として、事前も事後もバスの利用頻度が高く、バスに対する評価が向上した層や、事前も事後もバスを利用していないが、バスに対する評価が「大変不満」から「やや不満」へ向上した層が、Aモデルでは説明できるのに対し、Bモデルでは説明できないことなどが考えられる。表8には、総合満足度の評価の変化とバス利用頻度の変化の関係を示した。評価の向上に対して行動が変化しない層の存在がわかる。層化による向上は多少なり見受けられるが、Bモデルでは特に通勤通学以外の目的層においてあまり向上していない。Bモデルの通勤通学目的層では、サンプル数が少ないながらも事前手段がバスのグループで相関比の向上が見られた。その原因として、バスに対する認知度が高いこと、あるいは他手段からバスへの転換の抵抗がないことなどが考えられる。

以上より、今回のサービス改善によって、居住者のバスサービス水準に対する評価は、普段の使い方などによって一様ではなく、バスが意識外にある層が存在すること、全体的には評価が一応向上しているが、それがバス利用の向上にはつながらず、また両者の関連性も決して高くないことなどがわかった。この結果には、先に述べた成田ニュータウンというケーススタディ地区の特殊事情も幾分影響している。とはいえ、バスサービス水準に対する満足度とバスの使い方の間は決して単純な関係ではなく、それ以外の要因が存在することが予想される。

4.生活行動と意識に関する分析

ここでは、アンケート調査を受けて企画したヒアリング調査の分析を行う。

ヒアリング調査において、バスの使われ方やバスサービスの役割を考えるうえで、前述したサービス関係の要因以外に、バスに対する嗜好性や意識、自家用車の生活への浸透度などの要因が重要であるという仮説を立てた。具体的には、生活行動の様子を捉え、それがどのような判断や嗜好などの意識に関わって行われているのかを詳細に調べるのが調査の目的である。

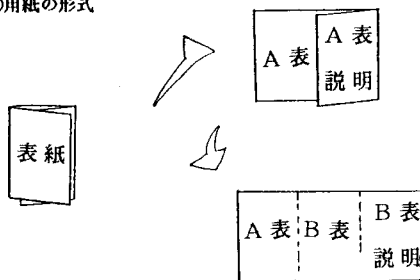
調査対象としては、昼間時在宅している専業主婦層に限定した。これは、アンケート調査で特にBモデルにおいて通勤通学以外目的の行動での説明力が低かったこと、通勤通学目的に関しては就業状況等により生活行動パターンが比較的予想できることである。調査サンプル数は全部で17で、サンプルの抽出は、アンケート調査で回答状況のよいサンプルのうちから、自家用車などの保有状況が分散するように注意を払って行なった。

調査は、生活行動の記録とその後の面接調査の2つの方法を併用した。生活行動の記録は、図5に掲げる調査用紙を用いて、昭和61年12月7日（日）から9日（火）までの3日間の午前8時から午後6時の間の生活行動を記入してもらい、さらに外出の場合は、利用した交通手段とバスの利用可能性を行動毎に記入してもらった。調査用紙の設計においては、経済企画庁の生活時間の関連分析などの資料を参考に作成し、持ち歩いても記入しやすいように様式等を工夫した（図5参照）。後日の面接での調査内容は表9に示す。なお、調査員による面接内容の差異を避けるため、調査はすべて中村が行なった。

分析は、①生活行動における各交通手段の使われ方、②バスに対する意識や考え方、③自家用車に対する考え方や意識、④バスや自家用車の意識や使われ方の関連性、の4つの視点に基づいて行なった。

分析①：まず、買い物行動を例にとり、どのように交通手段が利用されているかをまとめた。図6は、面接調査時に買い物行動に関して別紙の調査票を用いて詳細に尋ねた結果である。日常的な買い物と非日常的な買い物の区別は、調査票では特に明確に区

①用紙の形式



②A表とその説明

△表 あなたの一日 天候()

時刻 行動内容

← A表 記入の要領

時

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

起床時刻	●	●	
------	---	---	--

1. この表には、8:00～18:00の行動と時刻を記入して下さい。

本行動に関して

外出しない行動

食事、身の回りの用事などを区別して御記入して下さい。

外出行動

外出目的、目的地、家を出た時刻、帰宅時刻を御記入して下さい。

2. 以下に記入例を示します。参考にして下さい。

△表 あなたの一日 天候(はれ)

時刻 行動内容

起床時刻 7:30

時

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

7:30	●	●	
7:45	●	●	朝食
7:50	●	●	朝食後の片付け
7:55	●	●	洗濯(洗濯機)
8:30	●	●	外出(買い物)
9:15	●	●	帰宅(買い物終了)
9:30	●	●	洗濯

起床時刻

●

●

③B表とその説明

B表 記入の要領

- この表には、A表に示された外出行動を順序正しく記入して下さい。

時刻……なるべく正確に御記入下さい。
 場所……位置がわかるように御記入下さい。
 手段……居住区に御記入下さい。始発の場合は、別の欄に「始発」と御記入下さい。
 目録……交通手段を、徒歩、自転車、バイク、自動車用、バスの手袋のように御記入下さい。乗り換えの場合は両方の交通手段を御記入下さい。
 同伴者……家族(夫、妻)、近所の友人のように記入下さい。自家用車の場合は運転者……内に明記して下さい。
 バス利用……次のようにお読みなすものご記入を御記入下さい。

選択肢

A バスを利用した。
 B 時刻が合えばバスを利用した。
 C 路線が合えばバスを利用した。
 D 運賃さえあればバスを利用した。
 E バスを使うことは考えられない。

- 欄が不足する場合は、最終ページに追加記入して下さい。
- 以下に記入例を示します。参考にして下さい。

圖5 生活行動調查票

表9 ヒアリング調査項目

・行動記録と個人票のチェック - 行動順序や利用交通手段の確認 - 手段選択に関してはその背景や理由 ・クルマの使われ方 - 意識のされ方 - コストなどの捉え方 ・バスの使われ方 - 意識、評価の様子 - 要望と転換可能性 ・利用可能交通手段と行動範囲の制約の関係 ・個人属性、世帯属性に関する事項
--

表10 3日間の外出行動とバス意識

バスを利用した	4回(2.6%)
時刻が合えばバスを利用した	13 (8.4%)
バスを	
利用せず	
目的が合えば	4 (2.6%)
天候が悪ければ	2 (1.3%)
バス利用は考えなかった	131 (85.1%)
合 計	154(100.0%)

ここでは、片道毎の回数を集計した。

外出回数のうち、自家用車によるものがどのくらいなのかを示したものである。自家用車の使い方に關して、超クルマ派、クルマ派、中間派、ノンクルマ派という4つのグループを命名、分類した。なお、自家用車の利用回数37回に対して、徒歩が23回、自転車15回、バスが2回である。バイクは0回であるが、これはバイク中心の世帯が抽出サンプル内に存在しなかったためである。このように、バス利用が非常に少なかった原因としては、(1)成田駅へ行くバスは生活行動動線と一致していないため役に立たないこと、(2)バスがその利便性がどうであれ利用手段として意識されていないこと(表8)が挙げられる。

分析②：バスに対する意識や考え方に関しては、ヒアリングの内容から、主にバスのサービス水準への不満や手段転換可能性、嗜好性に関わる部分を抽出してまとめ、最終的には得点化した。

転換可能性に関しては、運賃、経路、頻度について、現在のサービス水準に不満のある層と無関心な層に分かれ、不満層はさらにバスのサービス水準の向上により転換可能性のある層と転換可能性のない層に分かれた。運賃について特徴的なのは、バスは高いという意見が多かったが、家族全員で利用する場合はタクシーより割高という1サンプル以外に他手段とコスト比較を行なってバスを高いと判断したケースがなかったことである。なお前記3点の他に、最終バスや鉄道との接続、運転手の接客態度などへの意見も見られた。

嗜好性については、特にイメージに関して5サンプルから意見があった。具体的には、面倒臭い、気軽には乗れない(釣り銭や子どもの面倒など)、おっくうであるなどから、単に嫌いというもので様々であった。また、このような考え方に対して、自分がバスを利用しないのは、目的地や運賃水準など

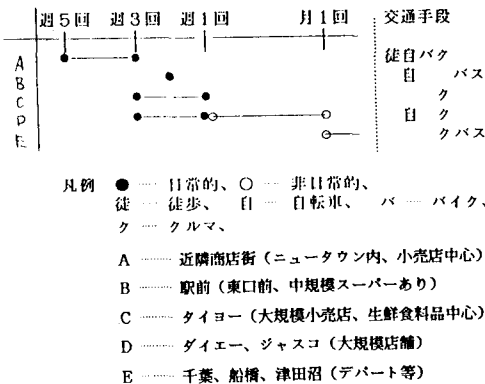


図6 買い物先の使われ方(頻度と交通手段)

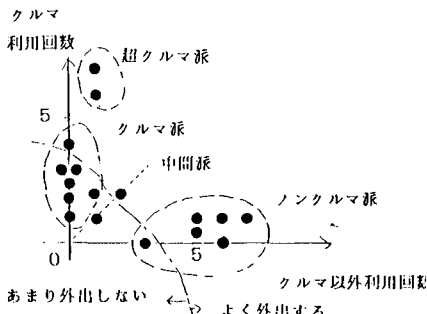


図7 外出回数構成(クルマとクルマ以外)

別しなかったが、食料品や日常雑貨品が前者に属すると考えて記入されたようである。図6から、自家用車が距離や目的地にそれほど関わりなく、様々な場面で利用されていることがわかる。

次に、3日間の行動記録から外出の様子を分析した。外出回数は、平均で1人1日あたり1.53回、そのうち買い物が0.54回で、例えば昭和55年の仙台でのPT調査での値(外出全体2.10、買い物0.61)に比べ小さく、外出頻度は少ないといえる。図7は、

不満点が存在するからであると明言している、言わばバス肯定派が2サンプルあった。

以上をもとにバス意識の得点化を行なった。運賃、経路、頻度の各サービス水準に対して転換可能性があれば各々1点を与え、さらにバス肯定派には1点を追加した。理論的には最高点4点である。17サンプルのうちの最高点は3点で、平均点は0.82点である。その分布状況を表11に示す。

表11 バス意識得点分布

得点	3点	2点	1点	0点
サンプル数	2	2	4	9

分析③：まず自家用車の所有や利用可能性の状況の把握を行なった。利用可能性の前提となる運転免許について、入居時から取得している人が半分、入居後に交通の不便から免許を取得したのが約4分の1である。クルマ自体を保有していない世帯は1世帯で、他は何らかのかたちでクルマが利用可能である。昼間時にも自由にクルマを使える世帯は、半数の8世帯である。

自家用車のコストに関しては、意識していない層と、高いと意識しながらも利便性には変えられないとして諦めている層に分かれた。コストを考えて手段選択を行うサンプルは存在しない。

ヒアリングのなかで自家用車の利用と移動制約に関わるコメントを幾つか得ることができた。自家用車を購入後、生活行動のパターンがクルマ中心となり、特に買い物の仕方などが大きく変化したサンプルが4世帯あった。また子どもの存在がクルマ利用に大きく影響していることもわかった。幼い子どもを連れての荷物を伴う買い物には、クルマは欠かせない交通手段であるようだ。

以上をもとにクルマ意識の得点化を行なった。具体的には、免許の保有状況やクルマ利用可能性に加えて、その利便性や移動制約に関わるコメントに対して得点をつけ集計した。クルマを利用しやすい環境にいるサンプルや、クルマに肯定的なサンプルの得点が高くなるようにした。理論的には最高点は6点である。その分布状況を表12に示した。

分析④：ここでは、分析①②③を受けて、バスやクルマに対する意識や使われ方の間にどのような関

表12 クルマ意識得点分布

得点	6点	5点	4点	3点	2点	1点	0点
サンプル数	1	6	1	0	4	4	1

係があるのかを検討した。考慮すべき要因として、バス意識（分析②で得点化）、クルマ意識（分析③で得点化）、クルマの利用（分析①で階層化）の3点のほかに、各サンプルの居住場所の違いによるバス不便度を取り上げた。成田ニュータウンは、構想が実現する過程において、バスサービス街路への徒歩距離が著しく劣る（バス停まで5～10分）地区が何箇所か存在する。ここでは、バス停まで5～8分かかるサンプルに不便度1、8分以上かかるサンプルに不便度2を与えた。

まず、バス不便度が他の要因にどのように効いているかを調べた。図8はバス不便度とバス意識の関係だが、ほぼ無相関といえる。図9はバス不便度とクルマ意識の関係を表す。こちらもほぼ無相関である。これらのことから、ニュータウンのバス利便性によってバスやクルマへの意識が異なることはないことがわかった。

次に、バス意識がクルマに対してどのように効いてくるかを調べた。図10は、バス意識とクルマ意識の関係を示す。1サンプルの例外を除いて、負の相関が強いといえる。また図11は、バス意識とクルマ利用の関係を示したもののだが、ここでもやや弱いが負の相関が見られる。これらのことは、クルマが生活に浸透してきて、クルマ中心の生活体系のもとでは、バスに対する意識が低くなりうることを意味するものといえる。

最後に検証の意味で、クルマ意識とクルマ利用の関係を図12に示した。前段から予測できるように、正の相関が見られる。

まとめ：以上の分析より、バスに対する意識は、自家用車の生活への関わり具合に影響されている様子が伺え、また、バスへの意識の中にバスに対するイメージや嗜好性のような要素が関わってくることがわかった。

5. 結論

成田ニュータウンの構想や計画は昭和40年代前半のものであり、以後の急速なモータリゼーションは

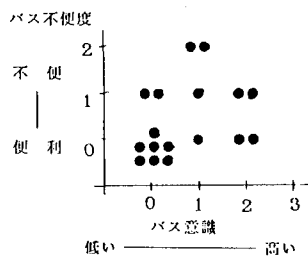


図8 バス不便度とバス意識

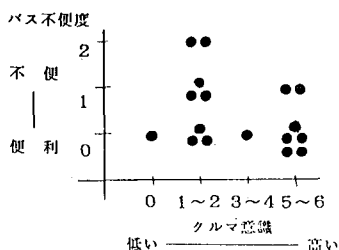


図9 バス不便度とクルマ意識

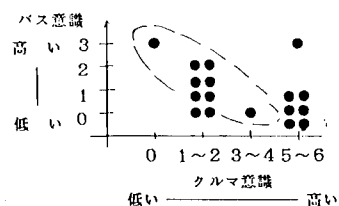


図10 バス意識とクルマ意識

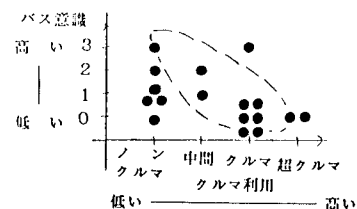


図11 バス意識とクルマ利用

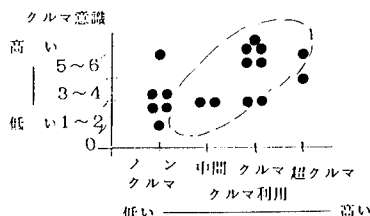


図12 クルマ意識とクルマ利用

当然予測されていなかった。バスの使われ方に関しても、その需要予測などは、他地域の分担比を単に流用したものであり、バスは適度に走らせておけば

よいという計画発想であった点は否めない。

計画者側は、バスサービスに関して、居住者全員がバスを利用可能手段として意識しており、サービスを改善すれば必ず利用増につながるというように、バスサービスの役割を普遍的なものと捉えていた。

しかし、この分析結果から、(1)居住者のなかには、バスを意識していない層やより高いサービス水準を望んでいる層が存在し、その評価構造は様ではなくバスの使い方によって異なり、サービス改善がそのまま評価の向上にはつながらないこと、(2)さらにたとえ評価が向上しても、自家用車への意識や普段の生活への位置付けなど様々な要因によって、それが利用頻度の増加に直接的につながらないことがわかった。このことから、居住者にとってバスサービスの役割は決して普遍的なものであるとはいえず、バスに対する位置付けは、自家用車との関わり合いなどから多様にわたっていると思われる。

すなわち、計画者側と居住者側で、バスサービスの位置付けや果たすべき役割に対する考え方がずれている恐れがあると考えられる。この関係は、成田ニュータウンに限った特殊な状況ではなく、自家用車の利用可能性の高い郊外型のニュータウンや住宅地においても当てはまるものであると思われる。したがって、今までのように、所要時間や運賃といったサービス水準の向上でバス利用が促進されるといった単純な発想でバスサービスを考えていくことは決して望ましくなく、居住者の多様なニーズに応える形態などを検討していく必要があると思われる。

なお、分析の面での今後の課題として、バスの選択層および非選択層の構造の分析、特に非選択層については、バス利用層へ転換させるにはどうすればよいかについての分析などが考えられる。

<謝辞>

今回の分析にあたり、バスサービスの考え方、そして調査手法や調査票の設計、分析の方向性などに関して、原田助手をはじめとする研究室の皆様には大変お世話になった。ここに深く感謝の意を表します。

<参考文献>・河上他 「名古屋市中におけるバスサービスの現況と評価基準に関する一考察」 第37回土木学会全国大会（S57）

・天野他 「利用者の意識、運行実態の両面からみたバス改善策の検討」 第37回土木学会全国大会（S57）