

駅端末交通環境の変化とバス輸送の関連性に関する分析*

Analysis of the Relationship between Environmental Variation on Feeder Access to a Railway Station and Bus Transit

谷口 滋一** 榛澤 芳雄*** 増島 哲二****

By Shigekazu YAGUCHI, Yoshio HANZAWA and Tetsuji MASUJIMA

1. はじめに

近年、大都市近郊における自動車や自転車などによる個人交通手段の分担率の上昇に対して、公共交通手段であるバスの分担率が下降している。従来、このような現象は、交通選択の基準であるサービス水準（所要時間・費用・快適性など）の対比によって捉えられてきた。しかしながら、長期的な観点から考えた場合、地域の人口集積・鉄道などの大量交通輸送機関の整備による影響などが、バスの経営状態の悪化に大きく影響し、総合的なバスのサービス水準が低下したため、バスの分担率が下降していると考えられる。そして、このような現象は、鉄道網の整備が進むにつれて、さらに悪化するものと考えられる。

そこで、本稿では、東京への通勤圏であり、高度成長期以降の人口増加が著しい船橋市と1992（平成4）年に政令指定都市となった千葉市を例とし、地域の空間的な人口集積と鉄道・バスなどの公共交通の整備状況の関連性から駅端末交通環境を捉え、その経年的な変化を分析する。また、鉄道新線（船橋市における東葉高速鉄道、1996年4月開業予定）開通に伴うバス輸送への影響を分析する。

このことは、将来のバス輸送計画を策定するうえで重要と考えられ、今後の自動車・鉄道・バスなどの総合的な交通体系の確立を目指すうえで重要なことである。

表-1 人口集中地区における人口密度（全国）

年次	1965	1970	1975	1980	1985	1990
人口（千人）	47,261	55,997	63,823	69,935	73,344	78,152
面積（km ² ）	4,604	6,444	8,275	10,014	10,570	11,732
人口密度（人/km ² ）	10,263	8,690	7,712	6,983	6,938	6,661

* キーワード 公共交通計画、交通網計画

** 学生会員 日本大学大学院理工学研究科

*** 正会員 工博 日本大学理工学部交通土木工学科
（〒274 船橋市習志野台7-24-1、TEL0474-69-5219）

**** 正会員 工博 株式会社アルメック

2. 人口集積とバス輸送の成立

バス事業の経営的成立には、沿線にある程度の人口集積が必要なのは明白である。そこで、都市内における人口集積の程度を簡単に捉ええるため、人口集中地区（以下、DID地区）の人口密度を利用することにする。その経年変化をマクロ的に判断するため、表-1に全国のDID地区の人口・面積・人口密度の経年変化を示す。この表から、DID地区の面積の増加に対する人口密度の減少により、人口の分布が空間的に平均化する傾向にある。このことは、公共交通であるバス輸送の成立条件の悪化を示している。

表-2に船橋市における公共交通施設整備の変遷を示す。船橋市における鉄道整備は、1965年以降に営団地下鉄東西線・JR武蔵野線・JR京葉線などの新線整備が進み、1965年から1990年までに駅数が24駅から30駅へと6駅が整備された。また、路線距離では27.9kmから41.1kmと約1.5倍になっており、この地域においては、鉄道整備がかなり進んでいる。

表-2 公共施設整備の変遷（船橋市）

年	1965 (昭和40)	1970 (昭和45)	1975 (昭和50)	1980 (昭和55)	1985 (昭和60)	1990 (平成2)
人口 (人)	223992 [100.0]	325426 [145.28]	423101 [188.89]	479439 [214.04]	506966 [226.33]	533270 [238.08]
鉄 道	路線数	4	4	5	6	7
	駅数	24	26	26	28	29
	路線距離 (km)	27.9 [100.0]	30.7 [110.0]	30.7 [110.0]	35.7 [128.0]	41.1 [147.3]
バ ス	バス停数	249	263	287	307	324
	営業キロ (km)	170.03 [100.0]	191.55 [112.7]	166.10 [97.7]	176.64 [103.9]	190.40 [112.0]
	走行キロ (km)	15716.0 [100.0]	19310.0 [122.9]	21320.3 [135.7]	26354.7 [167.7]	30128.0 [191.7]
	輸送人員 (人)	107173 [100.0]	128495 [119.9]	121567 [113.4]	140495 [131.1]	137700 [128.5]
[]内は昭和40年を100としたときの指数 JR西船橋駅は3路線入れているが、1駅としてカウントした。						

バスの整備状況の推移に関しては、営業キロは1975年に一度減少し、それ以降では増加傾向にあるもののそれほど変化は大きくない。これは、鉄道整備に伴うバス路線の再編成が影響していると考えられる。一方、走行キロは約2倍に増加し、営業キロの変化から考えて運行回数がかなり増加したことがわかる。

以上より、船橋市における公共交通サービスは比較的向上しているといえる。しかしながら、バス輸送人員はほとんど変わっていないのが現状である。

また、船橋市と同様のことが千葉市でもいえる。

3. 勢圏別人口密度の算出

市町村単位での駅端末交通環境の変化を分析するため、鉄道・バス勢圏およびそれ以外の公共交通の不便地域における人口集積の経年的な算出を試みる。また、分析対象年は、全国的にバス輸送が悪化し始めた1965年から5年間隔の6時点とした。

分析方法は、市内の各町丁を人口密度より6段階に分類し、それぞれの平均人口密度を算出する。また、図-1に示すように、市内の各駅より半径1km以内を「鉄道勢圏」、各バス停より半径300m以内を「バス勢圏」、両勢圏の重複地域を「鉄道 $\cap$ バス勢圏」、それ以外の地域を「不便地域」とし各勢圏・不便地域の面積を求める。そして、これらの数値より各勢圏・不便地域の人口密度を算出する。

鉄道勢圏半径は、駅端末交通手段としての徒歩の利用者が80%以上になるのが約1kmである¹⁾ため分析範囲として設定した。また、バス勢圏半径は、船橋市のバス停間距離を計測した場合に200~400mの間隔のものが多かったこと、天候の良好時に歩行者が抵抗を感じる距離がバス停まで約300m²⁾ということから分析範囲として設定した。

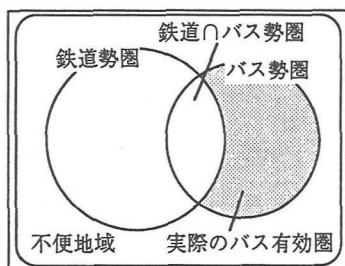


図-1 各勢圏の定義

図-2、3に例として、船橋市の公共交通の勢圏を示す。このことから交通不便地区の割合が減少し、公共交通網が整備されていることがわかる。また、表-2と比較すると、公共交通網が整備され、市人口も増加しているにもかかわらず、バス輸送人員がそれほど変化していないことがわかる。

4. 交通環境の経年変化

図-4、図-5に船橋市、千葉市における人口密度比の算出結果を示す。人口密度比とは、市全域における人口密度に対する各勢圏の人口密度の比を算出したもので、各年での地域人口の変動を考慮して経年的に比較することができる。人口密度比の値が大きいほど、その地域への人口集積の程度が大きいことを示している。これら図より、鉄道・バス勢圏での人口密度比が減少している。また、不便地域の人口密度比は若干ながら増加傾向にある。このことから、鉄道・バス勢圏と不便地域での人口密度の均一化、すなわち空間的な人口分布の平均化が行なわ

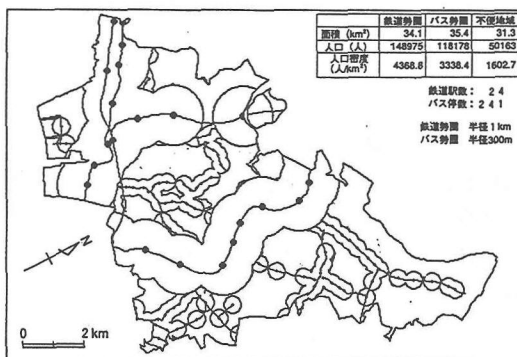


図-2 船橋市の公共交通の勢圏（1965年）

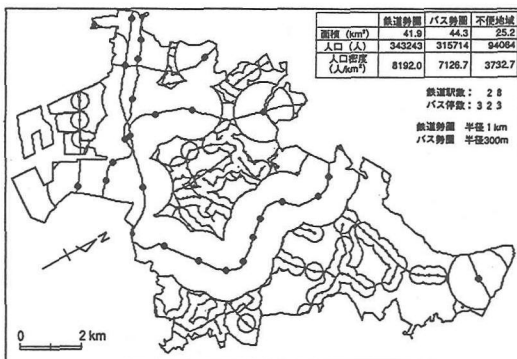


図-3 船橋市の公共交通の勢圏（1990年）

れている。

鉄道・バス勢圏に人口が集中しているの、空間的な人口の分布に対して公共交通の整備が比較的整合していることがわかった。しかしながら、その整合性が経年的に低下する傾向にあり、公共交通（特にバス）の成立が困難となる傾向がみられる。

5. バス輸送と交通環境の関連性

(1) バス輸送人員と鉄道勢圏を除くバス勢圏人口の関連性

図-6 にバス輸送人員と鉄道勢圏を除くバス勢圏人口の関連性を示す。ここで、バス輸送人員に対して鉄道勢圏を除くバス勢圏人口を用いた理由は、端末交通としてのバス利用者の約99%が、鉄道駅までの距離が1 km以上ある¹⁾ からである。

バス輸送人員と鉄道勢圏を除くバス勢圏人口の相関係数は、0.97と非常に高い正の相関を示した。これは、鉄道勢圏を除くバス勢圏人口が増加すればバスの輸送人員が増加することを意味しており、逆に

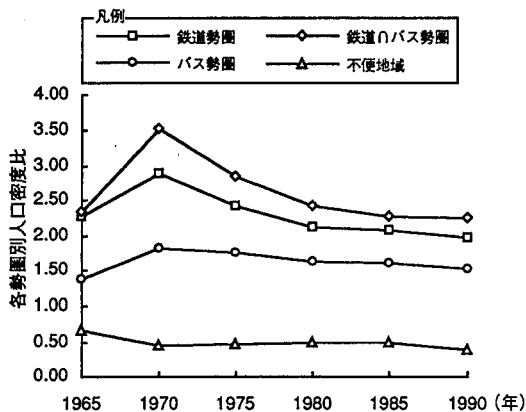


図-4 各勢圏における人口密度比（千葉市）

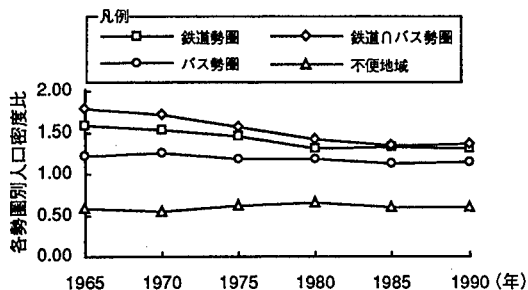


図-5 各勢圏における人口密度比（船橋市）

減少すれば、減少することがくみとれる。

(2) 人口密度比とバス利用率の関連性

ここでは、4で分析した交通環境の変化が実際にバス輸送の実績に影響したか否かについて考察する。また、バス輸送実績を表わす指標としては、バス利用率を用いる。バス利用率とは、各市におけるバス輸送人員をその市の鉄道勢圏を除くバス勢圏内人口で除したものである。

図-7 に鉄道勢圏を除くバス勢圏内の人口密度とバス利用率の関係を示す。この図より、人口密度比が増加しているにもかかわらず、バス利用率は急激に減少している。これは、総合的なバスのサービス水準がその他の交通機関のサービス水準と比較して、劣るためと考えられる。

また、千葉市の1985年から1990年の人口密度の減少とバス利用率の増加は、鉄道新線の開通に伴うバス路線の再編成が行なわれたためと考えられる。

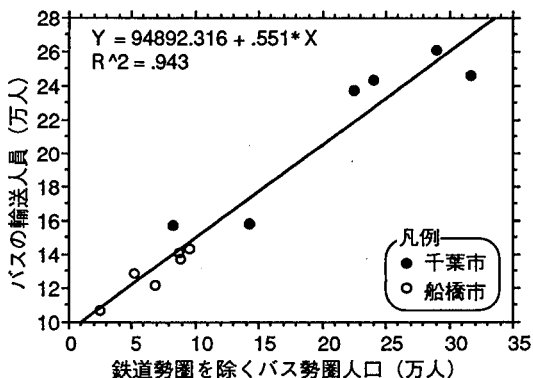


図-6 バスの輸送人員と勢圏人口の関係

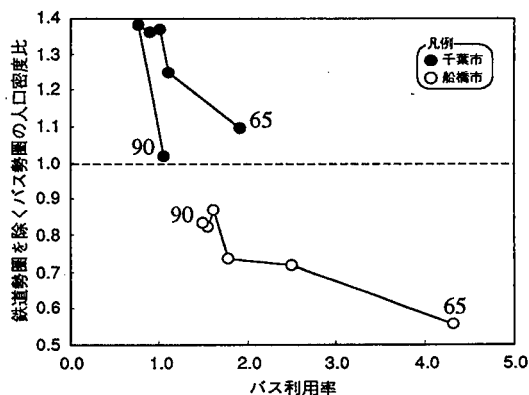


図-7 バス勢圏の人口密度比とバス利用率

6. 鉄道新線開通におけるバス輸送への影響

船橋市における鉄道新線（東葉高速鉄道）開通に伴うバス輸送への影響を分析する。東葉高速鉄道は、1974（昭和49）年のルート原案決定から、22年が過ぎた現在でも開通されていない。

図-8～図-10に鉄道新線開通後の船橋市の公共交通網・各勢圏別面積変化の増減および鉄道新線開通後の各勢圏別人口変化の増減を示す。まず、鉄道新線開通に伴って、不便地域が大きく減少し、それにあわせて不便地域の人口も減少していることがわかる。

つぎに、鉄道勢圏は、人口密度が高レベルの地域で面積・人口とも増加している。このことから、すでに、鉄道新線沿線に開通を期待して、人口が集積していることがわかる。また、鉄道勢圏の人口増加に対して、鉄道〇バス勢圏の人口増加の割合が大きいので、それまでバスを利用して、通勤・通学・買物等を行っていた人々が、新線が開通することにより、他の端末交通手段に切り替え、バス利用者が大きく減少するものと考えられる。

ここで、図-6に示した結果をもとに東葉高速鉄道開通後のバスの輸送人員を推計してみると

$$\begin{aligned} Y &= 94892.316 + .551 \times X \\ &= 94892.316 + .551 \times 74135 \\ &= 135741 \quad (\text{人/年}) \end{aligned}$$

となり、開通前と比較して年間約8千人減少するものと考えられる。

このことから、鉄道整備に伴って、バスの輸送人員が大きな影響を受けることがわかる。

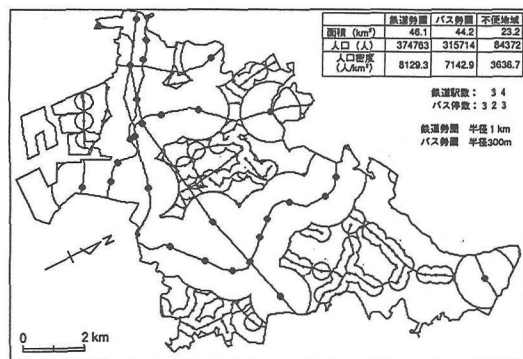


図-8 船橋市の公共交通の勢圏
(東葉高速鉄道開通後)

7. おわりに

本稿では、鉄道勢圏・バス勢圏という概念をもとに公共交通網の整備状況とともにその人口集積からみた交通環境の変化を把握した。

公共交通網の整備は、比較的順調に行なわれていることがわかった。しかしながら、鉄道網の整備に伴うバス勢圏の減少による輸送人員の低下は、明らかに予想されるものであり、鉄道網整備にあったバス路線網の整備が必要である。また、鉄道開通には長期間が必要であるため、それに合わせた道路網を整備し、バス路線を配置することを含めた総合的な交通体系を確立する必要がある。

参考文献

- 1) 財団法人運輸経済研究センター；大都市交通センサス（首都圏）平成2年版、1993
- 2) 建設省都市局監修；ゆとり社会と街づくり道づくり、株式会社大成出版社、1992

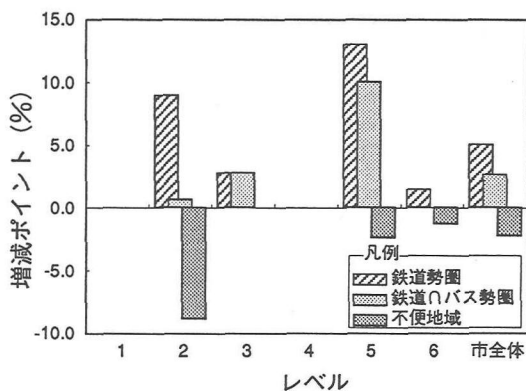


図-9 新線開通後の各勢圏別面積変化

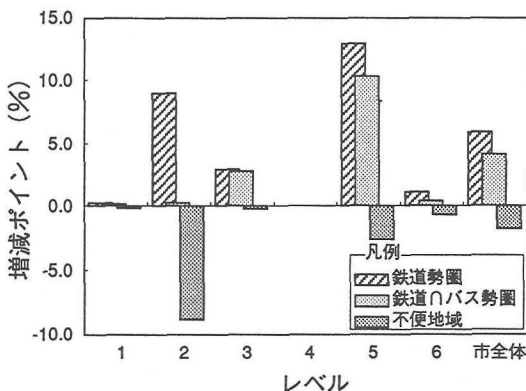


図-10 新線開通後の各勢圏別人口変化