

# 地方都市における身体障害者のモビリティと交通機関使い分け行動特性との関連分析\*

Relative Analysis between Mobility and Modal Diversification  
by Physically Handicapped People in Provincial Cities\*

青島 縮次郎\*\*・伊東 弘行\*\*\*・杉木 直\*\*\*\*

By Naojiro AOSHIMA\*\*・Hiroyuki ITO\*\*\*・Nao SUGIKI\*\*\*\*

## 1. はじめに

種々の都市機能の郊外化とモータリゼーションの進展が急速に進行する地方都市においては、その一方で公共交通が加速度的に衰退しており、人々の交通に占める自動車の役割(運転、同乗ともに)は益々大きなものとなってきている。こうしたなかで、高齢者・障害者の自動車への依存は、公共交通に多くのバリアが存在することにより、一層強いものとなっているとともに、特に自動車同乗に多くを頼っている人々の移動制約の増加が危惧されている。この意味において、高齢者・障害者のモビリティが自動車運転や自動車同乗、そしてとりわけ鉄道やバスといった公共交通機関の利用と、どのような関係にあるのかを明らかにすることは、地方都市の交通のバリアフリー化を考える上で極めて重要になっている。

以上の視点に立って既往研究を概観すると、まず移動制約の増加に伴う交通需要の潜在化を交通サービスの提供との関連で捉える需給論を展開したのが清水<sup>1)</sup>である。また三星・新田<sup>2)</sup>は高齢者・障害者の交通需要の潜在化を身体的条件と交通サービス条件により分類し、加齢に伴うそれらの状況に関する理論体系を提示した。いずれの研究も、高齢者・障害者交通研究の基本フレームを示す先駆的なものと評価されよう。

高齢者・障害者に対する交通サービスの提供という供給論からは、秋山<sup>3)</sup>がスペシャルトランスポートサービスのわが国への導入の必要性和、その公共交通体系内での役割を論じている。また、新田・都・森<sup>4)</sup>は高齢者対応型バス(路線バスとハンディキャブ、タクシーの間に位置付けられる新たな交通サービス)を構想し、その詳細な需要推計を行って、導入の可能性を検討した。そして、申・山川・秋山・北川<sup>5)</sup>は武蔵野市が導入したコミュニティバスの事前事後比較分析により、高齢者・障害者の利用特性を抽出している。これらの研究は高齢者・

障害者の交通のなかでの公共交通の意義付けを明示している貴重な成果である。

さて、高齢者のモビリティを生活の充実度(QOL)という観点から捉え、それと都市規模や都市構造、さらには公共交通のサービス水準と関連付けて分析したのが木村・清水・伊藤<sup>6)</sup>である。これより、高齢者にとって住みよい都市の在りようや、交通サービスの在りようについての有益な知見を導出している。また岡本・三星・北川・浦野<sup>7)</sup>は障害者の外出意識から歩行空間の整備課題を整理しており、障害者のモビリティ研究に価値ある情報を提供した。

以上に掲げた既往研究は、本研究を進める上で多くの示唆と指針を与えるものであったが、それらを踏まえて筆者らも既に、地方都市における身体障害者の顕在・潜在交通需要比較とそれを踏まえた交通弱者対応型バスの評価に関する研究<sup>8)</sup>を公表している。ただし、この研究段階では身体障害者のモビリティと利用交通機関全体との関連性を捉えるところまで至っていない。そこで本研究ではまず、身体障害者による各種交通機関の利用特性を見るとともに、そのモビリティを外出指数という指標で数量化し、要因分析を行う。次に、各交通機関の利用行動区分(単一の交通機関しか利用していないのか、複数の交通機関を使い分けているのか)を定義付けし、それとモビリティとの関連を明らかにするとともに、特に使い分け行動におけるその特徴を分析することにより、目的に応じて多様な交通機関が選択可能であるような状況を創り出していくことの重要性を示そうとするものである。

## 2. 調査の概要

本調査の対象都市は群馬県南部に位置する伊勢崎市で、人口 12.8 万人余り、65 歳以上の高齢者比率が 14.1 %となっており、群馬県では中ほどに位置する都市である。交通特性としては、JR 両毛線が市の中心部を東西に走っており、そのほぼ中央に伊勢崎駅がある。運行実態は 37 往復/日、3 往復/ピーク時となっている。伊勢崎駅はまた、東武伊勢崎線のターミナル駅であり、38 発着/日、3 発着/ピーク時の運行が為されている。バス路線は民営 2 路線と市営 5 路線が競合しないかたちで運行されており、平均 14.7 回/平日、11.9 回/休日、そして 1.5

\* キーワーズ：交通弱者対策、交通行動分析、意識調査分析、公共交通運用

\*\* フェロー、工博、群馬大学工学部建設工学科  
(〒376-8515 桐生市天神町 1-5-1 Tel.0277-30-1650  
Fax.0277-30-1601)

\*\*\* 学生員、群馬大学大学院工学研究科  
(〒376-8515 桐生市天神町 1-5-1 Tel.0277-30-1653  
Fax.0277-30-1601)

\*\*\*\* 正会員、情報科学修、群馬大学工学部建設工学科  
(〒376-8515 桐生市天神町 1-5-1 Tel.0277-30-1652  
Fax.0277-30-1601)

回/平日ピーク時、1.3 回/休日ピーク時の運行となっている。このように公共交通サービスレベルは総じて低いため、モータリゼーションの進展は著しく、自動車保有率は 2.1 台/世帯、1.1 台/免許保有者と高い値を示している。

調査対象者は伊勢崎市内在住で、障害者手帳の交付を受けている身体障害者(ここでいう身体障害者には知的障害者を含んでいない)全員、3302 人とした。調査は平成 9 年 11 月 20 日(木)から平成 9 年 12 月 5 日(金)の約 2 週間とし、伊勢崎市の福祉課に委託して、郵送配布・郵送回収の方法で行った。市側の全面的協力が得られたため、有効回収率は 47.0 %と高く、記載状況も極めて良好で、確度の高い結果が得られた。

3. 身体障害者の交通機関利用特性

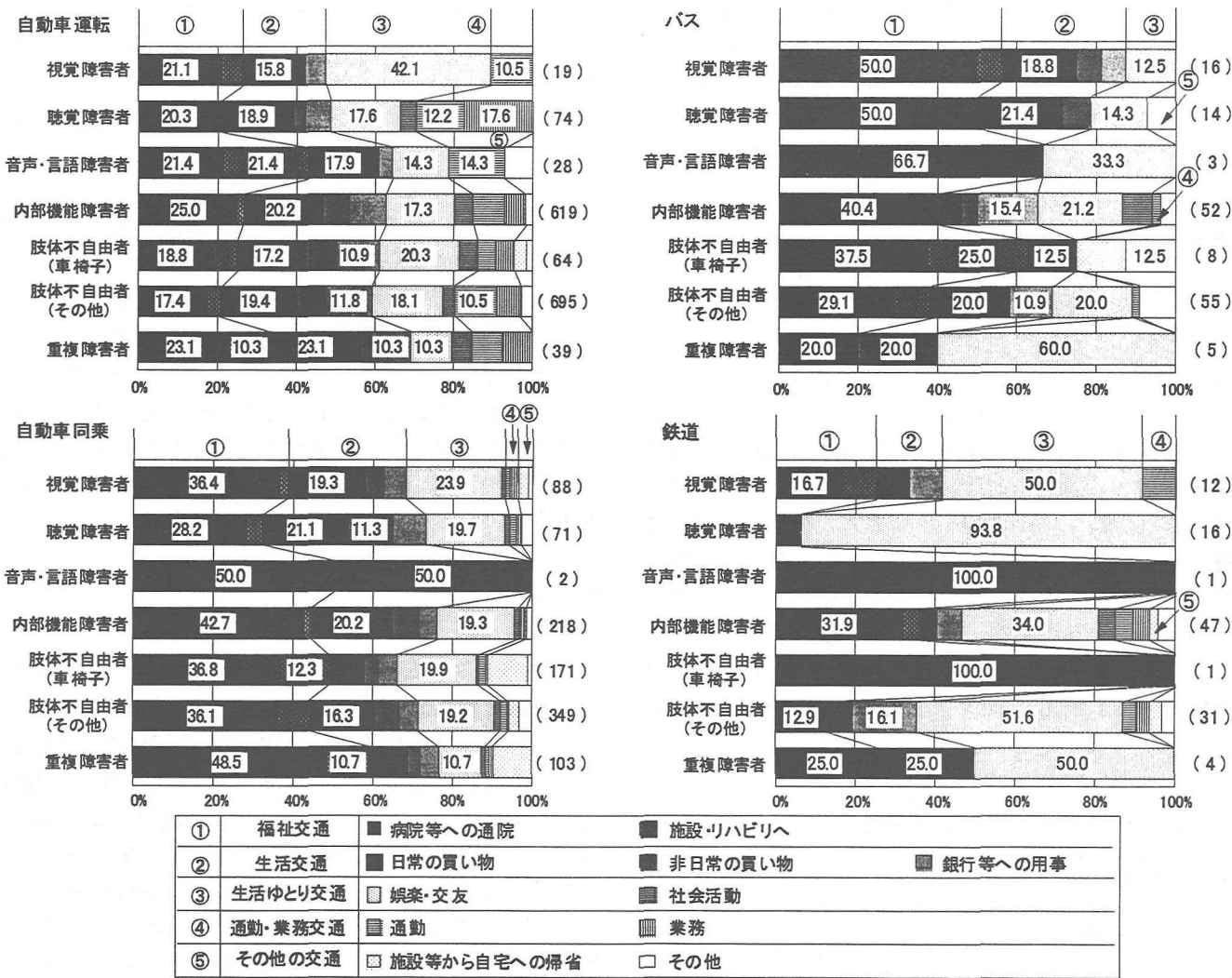
本章ではまず、どのような身体障害者がどのような外出目的で個々の交通機関を利用しているのかの概要を図-1 で見ていくこととする(外出数が少ないものも参考値として示した)。なおここで、外出目的は木村等<sup>9)</sup>が提唱する、生活の質を考慮した目的分類からも考察を加

える。まず、自動車運転についてはすべての身体障害種類で各外出目的の割合が比較的均等になっているが、これは自動車運転が可能に高い身体機能が備わっている人は自動車運転により多様な目的の交通を実現しており、特に聴覚障害者の一部の人については通勤・業務交通を含めてその傾向が強いと見ることができよう。これに対して自動車同乗は、「病院等への通院」を中心とした福祉交通の増加が目立ち、肢体不自由者(車椅子、その他)や内部機能障害者で、その傾向が強い。これに対してバスは福祉交通、そして生活ゆとり交通の割合が高く、全体的に自動車同乗とやや似た使われ方をしており、この意味において自動車同乗からバスへの転換可能性を示唆するものであると言える。また鉄道は「娯楽・交友」を中心とした生活ゆとり交通が多くなっており、生活の質の向上に結びついている交通機関であることがわかる。

4. 身体障害者のモビリティと交通機関使い分け行動特性との関連

(1)外出指数の定義

本研究では身体障害者のモビリティ分析を以下に定義



付ける外出指数という指標を用いて進めることとする。すなわち、アンケートでは身体障害者の外出状況を、その目的、頻度、利用交通手段、目的地等について、詳細に、頻度の多い順に10外出まで回答してもらっており、その情報を使うことによって、身体障害者の1日あたりに換算したときの外出数(外出指数)を次のように表すことができる。

$$PTI = \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n W_j \cdot PTN_{ijk}$$

ここで

PTI : 身体障害者の外出指数

PTN<sub>ijk</sub> : アンケートで示された外出目的 i、外出頻度 j、利用交通手段 k である目的地点数

W<sub>j</sub> : 外出頻度 j の重み係数(1日あたり換算係数)

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| ほぼ毎日 : 5.5/7    | 月に1回程度 : 1/30   |
| 週に2~3回 : 2.5/7  | 1年に数回 : 4.5/365 |
| 週に1回程度 : 1/7    | 半年に1回程度 : 2/365 |
| 月に2~3回 : 2.5/30 | 1年に1回程度 : 1/365 |

l : 外出目的の数

m : 外出頻度の場合分けの数

n : 利用交通手段の数

(2) 身体障害者のモビリティに関する要因分析

ここではまず、上記で定義付けた外出指数を用いて、身体障害者のモビリティと各交通機関の利用特性との関連を見ていくこととする。なお外出目的として通勤、通学、業務、仕事といった必須的外出目的まで含めるのは、QOLの視点から行おうとするモビリティ分析にはなじまないと考え、それらを除いた自由目的に限定して分析を行った。まず図-2は身体障害者種類の交通機関別平均外出指数を示したものである。これより、自動車運転については身体障害者種類によって大きく異なり、身体機能上、自動車運転が比較的可能と思われる音声・言語障害者や内部機能障害者、肢体不自由者(その他)がそれにより高いモビリティを得ている。次に自動車同乗については、自動車運転でモビリティを確保している音声・言語障害者を除けば、自動車運転に次ぐ概ね同様のモビリティを与える交通機関となっている。これに対し鉄道、バスについては、いずれの身体障害者種類も低くなっており、身体障害者にとって公共交通が自動車に比べて利用しづらい、強いバリアが存在する交通機関となっている可能性を示している。そしてこのことは、モータリゼーションの進展と公共交通の衰退が同時かつ急速に進行するという地方都市の地域性を反映したものであると言うことができよう。

以上で見たように身体障害者のモビリティは、身体障害者種類によって異なる自動車運転の可能性の度合いや自動車同乗サービスの提供の存否によって変化することが考察されたが、ここではさらに、中心駅から住居までの距離や住居付近のバス交通サービスレベルという居住地特性、そして性、年齢、職業の有無等の個人属性を加え

て、それらの要因が身体障害者のモビリティにどのように影響しているのかについての相対的位置関係を明らかにするために、外的基準を自由目的の外出指数として、数量化理論Ⅰ類による要因分析を行った。その結果が表-1である。なお身体障害者種類のなかで「音声・言語障害者」の人数は、この分析においては10に満たなかったため、分析精度上、問題があるとして分析対象から外した。

分析の結果得られた重相関係数は0.30で1%有意であった。さてこの表より、やはり身体障害者種類を始めとする個人属性によってモビリティが大きく異なる結果と

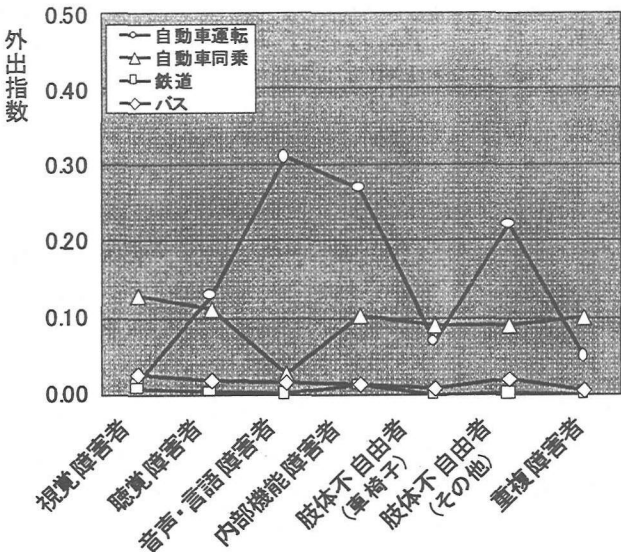


図-2 身体障害者種類別交通機関別平均外出指数(自由目的)

表-1 数量化理論Ⅰ類による身体障害者のモビリティに関する要因分析結果

| 要因       | カテゴリー                     | 人数     | スコア   | -0.3       | 0 | 0.3 | レンジ(順位) |
|----------|---------------------------|--------|-------|------------|---|-----|---------|
| 個人属性     | 性                         | 男性     | 500   | 0.00       |   |     | 0.01    |
|          | 女性                        | 406    | 0.00  |            |   |     | ⑧       |
|          | 年齢                        | 非高齢者   | 410   | 0.04       |   |     | 0.20    |
|          | 前期高齢者                     | 312    | 0.04  |            |   |     | ④       |
|          | 後期高齢者                     | 184    | -0.16 |            |   |     |         |
|          | 職業の有無                     | 有職者    | 242   | -0.17      |   |     | 0.23    |
|          | 無職者                       | 664    | 0.06  |            |   |     | ③       |
|          | 身体障害者種類                   | 視覚障害者  | 55    | -0.14      |   |     | 0.52    |
|          | 聴覚障害者                     | 57     | 0.29  |            |   |     | ①       |
|          | 内部機能障害者                   | 276    | 0.09  |            |   |     |         |
| 居住地特性    | 身体障害等級                    | 1級     | 278   | -0.03      |   |     | 0.29    |
|          | 2級                        | 143    | -0.05 |            |   |     | ②       |
|          | 3級                        | 160    | -0.02 |            |   |     |         |
|          | 4級                        | 175    | 0.12  |            |   |     |         |
|          | 5級                        | 95     | 0.08  |            |   |     |         |
|          | 6級                        | 55     | -0.17 |            |   |     |         |
|          | 自動車同乗利用有無                 | 同乗あり   | 421   | -0.05      |   |     | 0.10    |
|          | 同乗なし                      | 485    | 0.05  |            |   |     | ⑦       |
|          | 中心駅までの距離                  | 1km未満  | 98    | 0.08       |   |     | 0.14    |
|          | 1km以上~2km未満               | 140    | 0.03  |            |   |     | ⑥       |
|          | 2km以上~3km未満               | 371    | -0.06 |            |   |     |         |
|          | 3km以上~4km未満               | 146    | -0.01 |            |   |     |         |
|          | 4km以上                     | 151    | 0.08  |            |   |     |         |
|          | 1km <sup>2</sup> 当たりのバス停数 | 0.5個未満 | 107   | -0.08      |   |     | 0.19    |
|          | 0.5個以上~1.0個未満             | 234    | -0.03 |            |   |     | ⑤       |
|          | 1.0個以上~1.5個未満             | 222    | -0.01 |            |   |     |         |
|          | 1.5個以上~2.0個未満             | 134    | 0.11  |            |   |     |         |
|          | 2.0個以上                    | 209    | 0.02  |            |   |     |         |
| 定数項:0.60 |                           |        |       | 重相関係数:0.30 |   |     |         |

なった。このことは個人の身体的特性が理由となって交通が潜在化している場合があることを意味しており<sup>8)</sup>、「誰もが等しい交通機会を、社会の責任において保障すべきである」とするノーマライゼーション理念に合致しているとは言えない状況にあることを表している。これに対しては、身体障害種類等（特に、車椅子利用や視覚障害等）の個人属性に見合った、きめ細やかなバリアフリーの交通サービスの提供が社会的に求められていることを示している。また居住地特性を見ると、1 km<sup>2</sup>当たりのバス停数(バス停密度)の増加がモビリティの増加に効いており、身近なバス交通サービスの存在が身体障害者のモビリティを向上させるということを示している。ただし、このことはバス利用が可能な身体的条件を備えた身体障害者に対してのみ言えることであり、バス利用が不可能な身体障害者に対しては別途配慮が必要であることを付け加えておかなければならない。

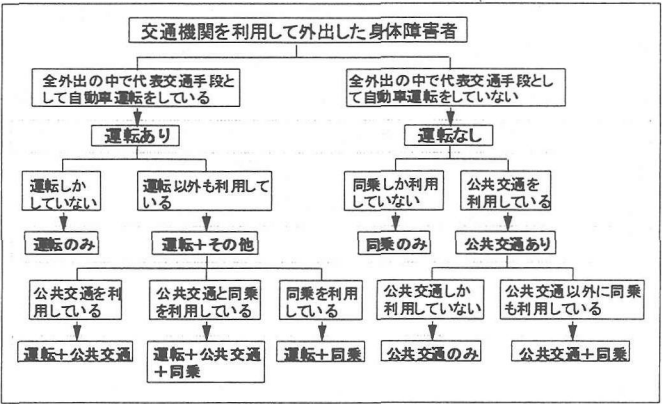
（3）交通機関使い分け行動とモビリティとの関連

前節の分析より、身体障害者のモビリティは自動車利用(運転、同乗)条件をベースとして、さらにバスを中心とした公共交通サービスの状況によっても異なってくることが明らかとなった。そこでここでは、身体障害者の外出行動全体を見たときに、その人は複数の交通機関を利用しているのか否かを場合分けし、特に自動車利用と公共交通機関との組み合わせが、どのようにモビリティの向上につながっているのか、そしてどのような外出目的に使い分けられているのかを明らかにしていく。

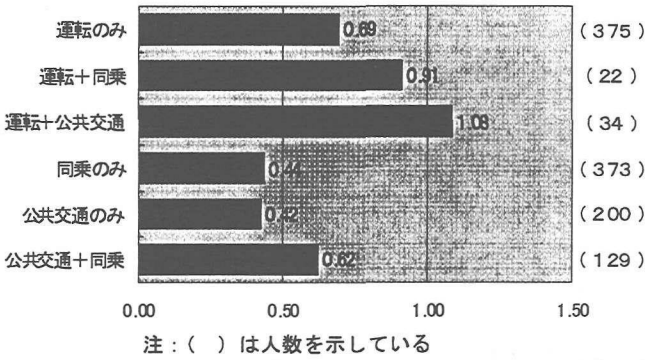
まず各交通機関の利用行動区分を示したのが図－3である。これは交通機関を利用して外出した身体障害者に着目し、まず「運転あり」と「運転なし」に分け、さらに公共交通や自動車同乗を利用しているか否かで分けていくもので、「運転＋公共交通」、「運転＋公共交通＋同乗」、「運転＋同乗」、「公共交通＋同乗」が交通機関使い分け行動ということになる。なお「運転あり」のうちの17.8%が、「運転なし」のうちの37.2%が何らかの使い分け行動をしているという結果が得られた。

さて交通機関利用行動区分別に平均外出指数を見たのが図－4である。なお、この分析では「運転＋公共交通＋同乗」の人数が10未満となり、分析精度上、問題があるとして表示していない。さてこれより、「運転あり」の3区分の方が「運転なし」の3区分よりも外出指数が大きく、また各々のなかを見ると、前者では「運転のみ」よりも「運転＋同乗」が、そして「運転＋公共交通」が一層大きな値を示している。また後者でも「同乗のみ」や「公共交通のみ」よりは「公共交通＋同乗」の外出指数が大きくなっている。つまり身近に、バスを中心とする公共交通サービスが存在し、それを自動車利用(運転にしても、同乗にしても)と使い分ける人ほど高いモビリティを享受していることになる。

さて次には、交通機関を使い分けたときにどのような



図－3 身体障害者の交通機関利用行動区分



図－4 交通機関利用行動区分別平均外出指数

| 交通機関利用<br>行動区分 | 外出数  |       | ① ② ③ ④ ⑤ |      |      |      |      |
|----------------|------|-------|-----------|------|------|------|------|
|                |      |       | ①         | ②    | ③    | ④    | ⑤    |
| 運転のみ           | 1349 | 自動車運転 | 20.7      | 19.6 | 10.3 | 18.3 |      |
|                |      |       |           |      |      |      |      |
| 運転＋同乗          | 75   | 自動車運転 | 21.3      | 20.0 | 12.0 | 16.0 |      |
|                |      | 自動車同乗 | 21.2      | 12.1 | 18.2 | 12.1 | 30.3 |
| 運転<br>＋公共交通    | 136  | 自動車運転 | 22.8      | 17.6 |      | 17.6 |      |
|                |      | 公共交通  | 22.6      | 22.6 | 35.5 |      |      |

① 福祉交通

② 生活交通

③ 生活ゆとり交通

④ 通勤・業務交通

⑤ その他の交通

■ 病院等への通院

■ 日常の買い物

■ 娯楽・交友

■ 通勤

□ 施設等から自宅への帰省

■ 施設・リハビリへ

■ 非日常の買い物

□ 銀行等への用事

■ 社会活動

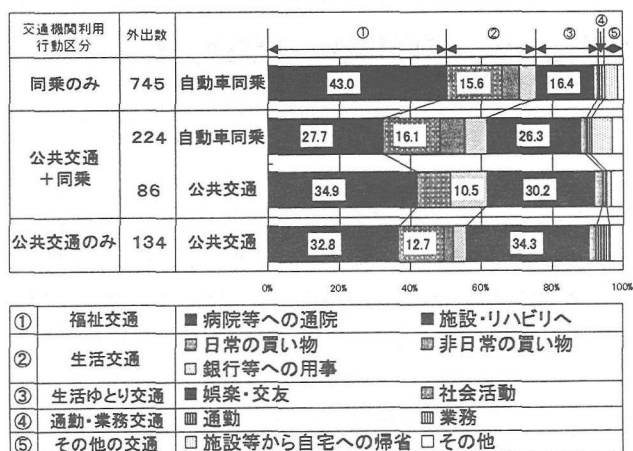
■ 業務

□ その他

図－5 交通機関利用行動区分別外出目的構成比(運転あり)

外出目的で使い分けしているのかを見ることにする。まず図－5は「運転あり」のなかでの交通機関利用行動区分別の外出目的構成比を見たものである。これより「運転＋公共交通」では、公共交通の方で「銀行等への用事」や「娯楽・交友」といった生活交通、生活ゆとり交通の割合が高く、また「運転＋同乗」では同乗の方で同様に「娯楽・交友」といった生活ゆとり交通の割合が高まっているのがわかる。それに対し、使い分け行動内の「運転」を「運転のみ」と比較すると大きな差異は見られない。このことから、運転をベースに公共交通や同乗を使い分けるとき、後二者はQOLに結びつく生活ゆとり交通に利用をシフトさせているということになる。





図－6 交通機関利用行動区分別外出目的構成比(運転なし)

次に図－6は「運転なし」のなかでの交通機関利用行動区分別の外出目的構成比を見たものである。これより、公共交通と同乗を使い分けることによって、公共交通は同乗よりも「病院等への通院」や「娯楽・交友」といった目的の交通に使う傾向を示している。そしてその使い分け行動によって、生活ゆとり交通の指標となる「娯楽・交友」の割合は「同乗のみ」よりもいずれも増加し、また身体障害者にとって必須的な福祉交通である「病院等への通院」は「公共交通のみ」よりも使い分け行動の「公共交通」において増加しており、使い分け行動をすることにより多様な目的の交通が実現していることを読みとることができる。

## 5. まとめ

本研究では地方都市圏における身体障害者のモビリティを外出指数という指標で数量化し、それと個々の交通機関の利用特性との関連、および各交通機関の利用行動区分、とりわけ使い分け行動特性との関連を明らかにしてきた。以下に、その主要な成果を示す。

- (1) モータリゼーションの進展と公共交通の衰退が同時かつ急速に進行している地方都市にあっては、身体障害者にとって公共交通は一層利用しづらく、自動車運転、自動車同乗への依存を強めている。
- (2) ただし、バスは自動車同乗と似た使われ方をしている。福祉交通、生活ゆとり交通での使用割合が高く、自動車同乗からバスへの転換可能性が存在することを示唆している。鉄道も生活ゆとり交通に使われる比重が高く、身体障害者の生活の質の向上に結びついている。
- (3) バスを中心とした身近な公共交通サービスの存在が身体障害者のモビリティを向上させており、それと自動車利用とを使い分けている人の生活ゆとり交通の増加をもたらしている。

最後に、今後の検討課題について触れたい。まず第一に、地方都市における、特にバスを中心とした公共交通

の在り方を、需給調整規制の撤廃のなかで、ノーマライゼーションの観点から明らかにしていかなければならない。そのためには第二に、如何なる公共交通サービスが特に交通弱者にとって求められているのかを、総合交通政策および住宅政策と関連付けながら検討する必要がある。そして第三に、公共交通サービスの評価に際しては、交通弱者の潜在交通需要の顕在化の効果を貨幣タームで計測しなければならない。さらに第四では、自動車同乗(家族によるか、他家によるかによって位置付けは異なるか)と公共交通体系との関連性を明らかにすべきであると考えている。

謝辞

本研究を進めるにあたり、貴重な資料の提供、および調査に際しての全面的協力を頂いた伊勢崎市福祉課、生活環境課の方々、アンケートにお答え頂いた伊勢崎市の身体障害者の方々、研究遂行上の基本的な事柄について全面的支援を頂いた教務員の川島俊美氏、そして土木計画学研究発表会において貴重なコメントを頂いた秋田大学の木村一裕氏、近畿大学の三星昭宏氏、座長であった東京都老人総合研究所の溝端光椎氏に感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 清水浩志郎：高齢者・障害者交通研究の意義と今後の展望、土木学会論文集、No.518/IV-28、pp.17-29、1995。
- 2) 三星昭宏・新田保次：交通困難者の概念と交通需要について、土木学会論文集、No.518/IV-28、pp.31-42、1995。
- 3) 秋山哲男：高齢者、障害者のスペシャルトランスポートサービス、土木学会論文集、No.518/IV-28、pp.55-67、1995。
- 4) 新田保次・都君愛・森康男：サービスレベルに応じた高齢者対応型バスへの転換需要予測に関する研究、1998年度第33回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.211-216、1998。
- 5) 申連植・山川仁・秋山哲男・北川健介：コミュニティバスの事前・事後分析と利用者による評価、第16回交通工学研究発表会論文報告集、pp.213-216、1995。
- 6) 木村一裕・清水浩志郎・伊藤誉志広：高齢者のアクティビティに影響を与える要因に関する研究、1999年度第34回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.955-960、1999。
- 7) 岡本英晃・三星昭宏・北川博巳・浦野と志江：歩行空間における障害者の外出意識と整備要望に関する研究、土木計画学研究・講演集、No.22(1)、pp.547-550、1999。
- 6) 青島縮次郎・高柳大輔・伊東弘行：地方都市圏における身体障害者の潜在・顕在交通需要比較とそれを踏まえた交通弱者対応型バスの評価について、土木計画学研究・論文集、No.16、pp.903-909、1999。

---

## 地方都市における身体障害者のモビリティと交通機関使い分け行動特性との関連分析\*

青島 縮次郎\*\*・伊東 弘行\*\*\*・杉木 直\*\*\*\*

種々の都市機能の郊外化とモータリゼーションの進展が進行する地方都市においては、その一方で公共交通が加速度的に衰退しており、人々の交通に占める自動車の役割(運転、同乗ともに)は益々大きなものとなっている。こうしたなかで、身体障害者の自動車への依存は、公共交通に多くのバリアが存在することにより、一層強いものとなっているとともに、特に自動車同乗に多くを頼っている人々の移動制約の増加が危惧されている。

そこで本研究はまず、身体障害者のモビリティを外出指数という指標で数量化し、それと個々の交通機関の利用特性との関連を明らかにした。さらに各交通機関の使い分け行動を定義付けし、それとモビリティとの関連を定量的に分析するなかから、公共交通を基軸にした使い分け行動の特徴についての新たな知見を導出した。

---

## Relative Analysis between Mobility and Modal Diversification by Physically Handicapped People in Provincial Cities\*

By Naojiro AOSHIMA\*\*・Hiroyuki ITO\*\*\*・Nao SUGIKI\*\*\*\*

In the provincial cities in our country the motorization rapidly develops , and the public transportation declines at acceleration like in the other. By the situation , the mobility of the physically handicapped people greatly lowers .

First this study numerized the mobility of the physically handicapped people in the index of the outing index . The relation between the outing index and the modal utilization characteristics , and the relation between the outing index and the modal diversification were clarified in the second . Finally , the significance of the public transportation for the physically handicapped people in provincial cities was distinguished .

---