

「大きな交通」を補うものとしての「小さな交通」の有用性と 今後の在り方について

Usefulness and future direction of small mobility as a supplement for mass transportation

学籍番号 47-136744

氏名 齋藤せつな (Saito Setsuna)

指導教員 大野秀敏 教授

序章 研究の背景と目的

現代の都市生活では、日々の生活において移動が欠かせない。都市が拡大し、都市機能が拡散した現代では、多くの人にとって徒歩だけでは生活が成り立たず、買い物に行くにも自動車を使う、駅から病院へ行くのもバスを使う、といったように、移動手段として自動車、バス、鉄道などを使うことで日々の生活を形成している。しかし、現状の主要な交通手段である鉄道や自動車、バスといった、「速い速度で、大量の輸送を行い、長距離を走行する」(=「大きな交通」)だけでは、都市内の様々な移動の要求に答えることができず、身体機能が低下した高齢者や、自動車が保有できない人々の移動を限定し、生活の質を大きく低下させる原因となっている。

そのような中で、大きな交通を補い、移動の問題を解決するもののひとつとして、「遅く・少量の輸送で・短距離を走行する都市内交通」(=「小さな交通」)に着目した。一例として、地域内の短い距離を走り、地域で運行を行う自転車タクシーや、小さな範囲を自由に移動することができる自転車・自動車のシェアリングシステムといったものがあげられる。このような交通手段は、現在日進月歩のごとく毎月のように新しい製品・サービスが開発されて、多様な

ものが存在する。しかし、交通手段としてそれぞれの差異や棲み分けは明らかになっていない。そこで、複数の小さな交通を比較し、利用者の視点に立ってそれぞれの特性を明確にする必要があると考えた。

また、現状の多様な小さな交通が、実際に誰のどのような移動にとって役立つものかははっきりと分かっていない。そこで、実際の生活場面で使用する際の有用性や課題を明らかにし、今後の小さな交通の在り方を示す必要があると考えた。

1. 都市内における移動の現状と問題

現代の都市生活において、人は日々自由な移動を行うことで生活の多面性を享受している。都市内での移動の在り方として、誰もが自由に移動ができ、好きなところに辿り着けることは欠かせない。それだけでなく、人と出会う、周囲の環境を認知するなど、移動時における体験も、移動の重要な側面のひとつである。

このような移動の在り方に対して、現状の都市内交通を担っているのは主に自動車、バス、鉄道である。これらは輸送力が大きく、都市内の短距離(2km程)から、10km以上もの長距離にわたって幅広く輸送を行う。このような「大きな交通」は、移動手段としては欠かせないものであるが、これだけでは、都市内の様々な移動

表2 交通手段として求められることと小さな交通の対応

1. 利用する人に関して						
身体状態への対応	利用出来る人 (一人の場合)	●上下肢不自由者	●下肢不自由者	●身体機能低下者	●妊産婦者	●健常者免許無者 ●健常者免許有者
家族形態への対応	利用出来る人 (複数の場合)	●高齢夫婦、老老介護 (肢体が不自由)	●高齢者とその家族 (肢体が不自由)	●老老介護、妊産婦と 子供(身体機能低下)	●高齢者と家族(身体機 能低下)	●夫婦、子供と親 (健常) ●核家族、2差帯、友 人と(健常)
居住形態への対応	収納場所 (戸建て住宅)	●屋内にそのまま入れる 1㎡のスペース	●持ち上げて屋内に収納 自転車以下のスペース	●屋外駐車	●屋外駐車	●屋外駐車 1台の駐車場の半分
	収納場所 (マンション)	●屋内にそのまま入れる 1㎡のスペース	●持ち上げて屋内に収納 自転車以下のスペース	●エレベーターに乗せる 玄関ポーチに収納	●屋外駐車	●屋外駐車 1台の駐車場の半分
2. 利用するコストに関して						
年間の利用コスト	日常的に2.5kmを 移動する場合	●0-10万円	●10-20万円	●15-25万円	●30-40万円	●35万-65万 ●65万円以上
	日常的に10kmを 移動する場合	●0-10万円	●10-20万円	●15-25万円	●30-40万円	●35万-65万 ●65万円以上
3. 走行する場所に関して						
走行に適した距離	10分で移動出来る 距離	●約1kmまで	●約2kmまで	●約3kmまで	●約5kmまで	●5km以上
	30分で移動出来る 距離	●約1kmまで	●約3kmまで	●約5kmまで	●約7kmまで	●約10kmまで ●10km以上
大きな交通との接続性	鉄道、自動車、 バスとの連携	●どの公共交通、自動車 に持ち運んで積載可	●鉄道、バスに乗車でき 軽自動車に積載可	●鉄道、バスに乗車でき バンに積載可	●鉄道、バスに乗車でき、 福祉車両に積載可	●公共交通には積載でき ないがバンに積載可
走行に適した場所	走行可能な道、 道路幅	●車道走行、 幅の狭い道路	●車道走行、 路地	●歩行者空間、 幅の狭い道路	●歩行者空間、 路地	●歩行者空間、路 地、屋内
目的地へのアクセス性	目的地のどこまで 近づけるか	●屋内まで入 ることができる	●目的地の前で 停車	●駐輪場に駐輪	●駐車場に駐車	●近隣のバス停 で降車
4. 移動するときの状況に関して						
天候への対応	車体の開放度 と天候	●雨、風、日射を防ぐこ とができない	●雨、日射を防ぐことが できる	●雨、風、日射を防ぐこ とができる	●雨、風、日射を防ぐことが できる	●雨、風、日射を防ぐことができ、 室内温度が調節可能
時間的拘束性	公共交通を利用 する時	●事前予約(1日以上前) ドアトゥドア輸送	●事前予約(30分以上前) ドアトゥドア輸送	●流しのタクシーを捕まえ すぐに利用できる	●ポードまで歩き、 すぐ利用できる	●停留所まで歩き、 バスが来るまで待つ ●今すぐ出発できる
5. 走行するときの体験に関して						
周囲の環境との接触性	周囲の環境との 接触性	●自分の周囲の環境を五感を使って認知する		●外の世界と遮断し、室内に快適な環境を作る		
人との接触性	すれ違う人と相互 認識できるか	●すれ違う人と相互に認識できる		●すれ違う人と相互認識ができない		
	すれ違う人と挨拶 ができるか	●どの速度でも挨拶をすることができる		●時速30kmh以上だと難しい ●どの速度でも挨拶をすることができない		

5. 走行するときの体験に関して

周囲の環境との接触性、人との接触性

5-2. 小さな交通の対応

上に挙げた要素それぞれについて、小さな交通がどのように対応するか分析を行った。全ての要素について、対応の種類を表2に示す。

6. 小さな交通の有用性と課題

6-1. 利用シミュレーション

5. では小さな交通の個別の要素における特徴を明らかにしたが、それだけでは誰のどのような移動に役立つのかを具体的に把握することは難しい。そこで次は、小さな交通を実際に使う詳細な場面を想定することで、有用性と課題を明らかにする。

6-2. 利用シミュレーションの方法

1. 利用シミュレーションを行うにあたって、まず利用者の設定を行う。今後一定数

存在する需要に対しての有用性を検討するため、まず全国の世帯構成・年齢別割合の2020年の予測から、高い割合で存在する世帯を9パターン選定した。次に文献などの情報を参考に、それぞれの世帯の身体状況、所得、居住形態、行動範囲などの詳細な設定を行う。さらに、それぞれについて日常的に行う移動の場面を数種類ずつ想定した。

2. 次に、場面に適した小さな交通を複数選択し、それぞれについて、移動の際に可能になることや起こりうる課題を分析する。課題があるものに関しては、改善方法について考察を行った。

6-3. 具体的な有用性と課題の指摘

以上の利用シミュレーションにより、小さな交通の有用性と課題に関して次のことが明らかになった。ここでは代表として4種類について説明する。

の要求に応えることができず、具体的に以下のような問題が指摘されている。

- ・利用者が限られる：自動車は、身体障害者、子供、身体機能の低下した高齢者などは運転することが出来ず、車両購入費、維持費の高さから、低所得者は購入が難しい。一方で、バス・鉄道などの公共交通は、地域によって本数や停留所などの数に差があり、サービスに偏りが生じる。

- ・都市空間を連続的に移動できない：自動車やバスなどの大きな交通では、細かな場所の走行に対応することができず、都市空間の連続的な移動ができない。

- ・都市空間での交流がなくなる：自動車などはカプセル状の空間であり、移動する間は周囲の人の顔も認識することができない。移動が私的な空間で行われると、近隣の人々と顔を合やす機会はほとんどなくなる。

2. 大きな交通を補うものとしての小さな交通

以上に挙げたような大きな交通に対して、「小さな交通」が、具体的にどのような大きな交通の問題を補うことができるか、という視点で研究を行う。

3. 小さな交通に関する既往研究

小さな交通を複数比較した論文は存在するが、いずれも「運営の仕組み」「車両特性、安全性」といった視点から比較を行うものである。また、個別の小さな交通について実証実験などを行い、利用実態を把握する研究は多数存在するが、比較して検討しているものは見当たらない。そこで、本研究では、複数の小さな交通を比較することで、その特性を明らかにするとともに、利用者の視点に立ったときに、小さな交通が「大きな交通」をどのように補うことができるか、という視点から分析を行う。

4. 調査方法

本研究では、それぞれの交通手段の概略をつかむことを目的としているため、基本的に開発者・運営者へのヒアリングと試乗

表1 調査対象一覧

交通手段の種類	交通手段一般名称	具体的な調査対象	ヒアリング先	
小さな公共交通 きめ細やかなサービスを提供することを目的とした、遅く、少量の輸送での都市内交通	バス	電動バス	E-COM MAYU 株式会社桐生再生	
		コミュニティバス	浜野市「ムーバス」	文献調査
	タクシー	デマンド交通	コンビニクル	東京大学大塚研究室(開発者) 奥山町 政策財政課(運営者)
		STSサービス	くまさん介護タクシー	インターネット調査
		自転車タクシー	鶴が丘団地自転車タクシー	八王子市シルバーふらっと相談室(運営者)
		ペロタクシー	ペロタクシー	ペロタクシー福岡
	シェアリングシステム	自転車シェアリング	baybike	横浜市 都市交通課
		カーシェアリング	times car plus	park24株式会社
		小型電気自動車シェアリング	チョイモビ	日産自動車
	斜面の移動手段 移動支援サービス	斜面移送システム	斜面移送システム	長崎市 建設局
		スロープカー	スロープカー	株式会社 嘉穂製作所
		タウンモビリティ	タウンモビリティ	シニア情報プラザ久留米
キックボード		JD LAZOR	インターネット調査	
小さな個人交通 身体を延長として利用できるように、遅く、一人乗りで、短距離を走るための個人交通	ボード			
	車椅子	足こぎ車椅子	profand	株式会社TESS
		電動車椅子	WHILL	株式会社WHILL
		電動カート	パルパル	株式会社パルパル
	二輪車	ハンドバイク	ハンドバイク	ハンドバイクジャパン
		電動アシスト四輪自転車	げんきゃくん	株式会社協栄製作所
		電動アシスト自転車	pas	インターネット調査
		segway	segway	柏の葉セグウェイクラブ
	小型の自動車	電動バイク	miletto	株式会社prozza
		小型電気自動車	コムス	東京大学 藤田研究室
車椅子専用小型電気自動車		フレンドリーエコ	インターネット調査	
カート	ゴルフカート	ゴルフカート	株式会社エヌエコーホレーション	

調査、現地調査を行った。多くの情報が企業によって公開されているものに関しては、Web 上での調査とした。なお、調査は全て同研究室の佐藤和貴子と共に行った。「小さな交通」の定義に該当する交通手段として、調査対象としたものを表1に示す。

5. 小さな交通の特性

5-1. 交通手段として求められること

まず、小さな交通は利用者の視点から見た場合に交通手段としてどのような特徴を持つかを明らかにする。そこで、交通手段として求められる要素を複数挙げ、それぞれに対して小さな交通がどう対応するか検討を行った。具体的な項目を以下に挙げる。

1. 利用する人に関して

身体状況への対応、家族形態への対応、居住形態への対応

2. 利用するコストに関して

年間の利用コスト

3. 走行する場所に関して

走行に適した距離、自動車、鉄道との接続性、走行に適した場所、目的地へのアクセス性

4. 移動するときの状況に関して

時間的拘束性、天候への対応

1. 歩行を補助する交通手段

電動車椅子、足こぎ車椅子、電動カートは、身体機能の低下した高齢者や障害者の歩行でも操縦が可能で、時速が6km/hと限定されているために歩行者扱いとして細かな場所まで走行することが可能である。

長距離の移動に関しては、自動車や鉄道、バスに積載できれば可能になるが、低床バスの全国の普及率は30%程度、駅のバリアフリー化の普及率は50%程度である。また、重量が大きい、車体が大きいなどの理由で自動車の積載が難しい。そのため、持ち運ぶ事が出来る程軽量で、折り畳んでコンパクトに出来ることが求められる。今後は、高齢の一人親と子の世帯が大きく増加する（2010年から2035年で1.97倍）と言われているが、例えば、娘が親と電動カートを自動車の積載して移動することができれば、2人で遠出をすることが可能になる。四輪自転車やハンドバイクについても同様のことが言える。

2. 高齢者の自動車の代替の交通手段

ゴルフカートは、乗り降りがしやすく低速走行で操作も簡単であり、自動車の運転が難しい高齢者の徒歩圏以上の移動を可能にするものである。（ただし公道走行時に運転免許は必要。）また、開放的で低速走行のため、走行中に周りの景色がよく見え、人との触れ合いがある。

現在、パーソナルモビリティでは一人乗りのものが多く開発されているが、今後はゴルフカートのように身体的弱者が二人で移動できるものも必要である。例えば、今後増加する老老介護（2013年時点で既に介護が必要な高齢者がいる世帯の51.2%が老老介護）においては妻が夫を介護することが多い。そのため、運転免許の無い妻が夫を乗せて二人で楽に移動できるような交通手段も必要だと考えられる。

3. 自動車の代替としての二輪車

電動バイク、電動アシスト自転車、segway

などの二輪車は、年間当たりのコストが自動車の1/10～1/2以下であり、低所得者でも購入可能である。専有面積も小さいため、駐車場を必要とせず、市街地でも駐車的面倒が少ない。今後は単身世帯が増加するが、（2020年で全体の34%）自動車の代替として一人で自由に都市内を移動するものとして位置づけることができる。ただし、日常的に利用しやすくするため、キャノピーをつけるなど悪天候時でも利用出来る形態が望ましい。

4. シェアリングシステム

自転車、小型電気自動車、自動車のシェアリングシステムは、都市内の移動であれば日常的に利用しても自動車よりコストが安い。例えば低所得世帯の多いシングルマザー（2011年時点で124万人）は、自家用車が保有できないが、シェアリングシステムによって子供を連れて遠出をすることが可能になる。また、ポートに行けばその場ですぐに利用でき、時間的拘束性も少ないため、公共交通サービスの低下した観光地では代替の交通手段ともなりうる。ただし、シェアリングシステムは現状では健常者向けのものしか存在しない。今後は観光に出かける高齢者が増加するため、高齢者が観光地をきめ細かく廻ることができるよう、例えば電動カートのシェアリングシステムなどが必要だと考えられる。

7. 結論

3章では、利用者が交通手段として求められる様々な要素に対して、小さな交通がどのように対応するかを示し、各々の特性を明らかにした。4章では、それぞれの小さな交通が、今後一定数存在すると考えられる需要に対してどう役立ち、また課題があるのかを明らかにした。本研究が、現在でも盛んに行われている小さな交通の開発に対して、ひとつの目安となれば幸いである。