

第 4 章

公共交通と地域社会

本章では、公共交通を取り上げる。公共交通の定義は若干複雑なことを踏まえ、本書の主旨に則り、このような章を設定した意味を述べ、そのうえで公共交通の定義から始まって、これからの地域社会における課題に踏み込んでいく。

4.1 はじめに

地域の生活は、人々やものの移動を土台とし、そのほとんどが道路を利用する。もともとは徒歩、そして馬などの動物を用いた移動、そして自転車、自動車といった交通手段の発展を受ける。そのような中で、自分では交通手段を操縦できない場合の移動サービス、そして移動需要が集中する場面で人々の移動を束ねて輸送するサービス、この二つの意味でいわゆる公共交通が出現する。近年では加えて、シェアサイクルのように交通手段を貸し出すサービスや、ライドシェアのように、交通手段の時間を共有するサービスも出現してきている。

公共交通は地域社会の中で、移動の支援、移動の効率化という役割を担うわけだが、間接的に、そして直接的に交通安全にも関係してくる。プロのドライバーによる運転が安全性を増すとともに、とくに身体能力が低下している高齢者等が自分で運転しなくて済むということで、交通事故リスクを下げる効果もある。

なお、本章では、地域社会との関係を重視し、たとえば数百キロメートル以上のような長距離の移動を担うサービス、具体的には高速鉄道や高速バス、フェリーや航空機のようなサービスは取り上げず、原則的に日常的な移動を担う道路上のサービスを中心的な対象とする。大きな理由の一つは、これらのサービスは道路交通安

全により深く関わるからである。

4.2 公共交通の基本

4.2.1 定義

道路上の公共交通といえるものは、国際公共交通連合（UITP）等に見られるヨーロッパでの公共交通の定義として図 4.1 のように整理できる。なお、日本をはじめいくつかの国では、政策面で、公共交通と運輸事業が同義語になっている。本書では、国際的に通用する概念として、両者を区分する。図でも、運輸事業と公共交通を別概念として区分している。

運賃の支払いや会員登録の手間がかかる場合があるにせよ、日常的に、誰もが、特段の複雑な予約手続きをすることなく気軽にアクセスできる、そういう意味でのアクセスのしやすい移動サービスを公共交通として分類する。

一方で、たとえば学校の遠足等の団体でチャーターするようなバスは、車両としてはバスであり、サービスとしてはバス事業者が担うものであり、日本では運輸事業に分類されるが、ここでは公共交通に含めないことにする。一方でシェアサイクルは、たとえば日本では貸し借り業になるが、利用者から見れば気軽に使える移動サービスであるから、公共交通に位置づけることにする。

多くのグローバルサウスの国々で見られる小さな車両に乗り合うサービスやタクシーのようなサービスは、パラトランジット、中間的公共交通手段等と呼ばれるが、

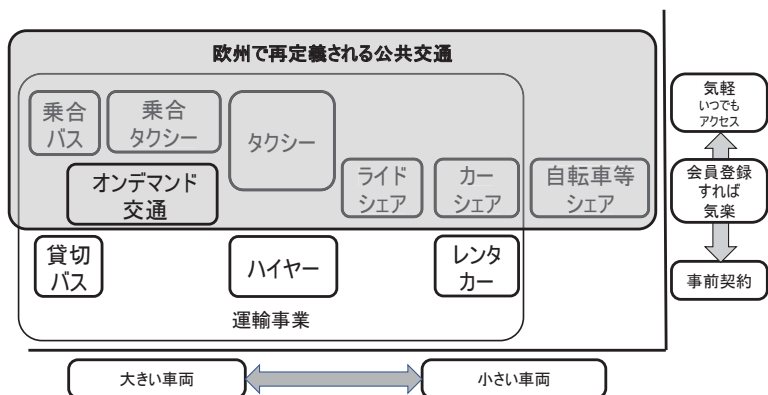


図 4.1 公共交通の定義。

上記の定義に基づき、本書では、れっきとした公共交通に位置づける。

4.2.2 現状と課題

地域社会の中で公共交通が抱える課題は、国や地域によってさまざまであるが、共通しているのは、官民の役割分担、計画、運営、運行の区分、競争領域と協調領域の区分、運行コストの負担方法、安全と治安の確保といった諸点に整理できる。

公共交通が担う需要は日常的な行動範囲での需要であり、それらは地域の何らかの活動に紐づく、いわば派生需要である。したがって、地域の活動のあり方、土地利用や空間構成のあり方と連動して計画されるべきものである。この部分で、計画および運営の段階での官民の役割分担が明確に整理されることが求められる。とくに都市計画が、住民中心で行政によって誘導、規制されている中では、すべてを民間に任せるわけにはいかない場面が生じる。移動サービスが担う移動によって地域の活動が保証されることを踏まえれば、地域が移動サービスのコストを負担することは不自然ではない。利用者の運賃収入だけですべてのコストを賄うモデルの方がむしろ不自然であろう。

しかしながら、実際には、民間による独自の、そして競争環境下でのビジネスから自然発生的に発展した移動サービスが多く、官すなわち行政側による管理の体系を後から導入することは容易ではない場合が多い。規制緩和による民間活力の活用は、従前よりさまざまな場面で提唱され、実践されてきている。さまざまな議論のある分野であるが、規制緩和さえすればよい、というわけではないといわざるをえない場面が増えつつある。

4.2.3 注目される幹線的都市内交通手段

過去 20 年ほどの間に、LRT (Light Rail Transit, ライトレール, 次世代路面電車) や BRT (Bus Rapid Transit, バス高速輸送システム) といった単語が、各国の政策文書で用いられるようになった^[1,2]。その定義は、若干の揺れがあるので、ここで整理しておく。

LRT

路面電車の車両規格をほぼ踏襲したシステムで、その走行路や軌道は、多くの場合に広幅員道路の中央部分に敷かれる。原則的には軌道は複線であるが、道路状況に応じて単線になる場合もある。状況に応じて専用軌道、高架走行、地下走行、在

来鉄道線との相互直通等、柔軟に対応している。

従来の路面電車と LRT を差別化する視点は、上記の走行路の柔軟性のほか、低床で輸送力が大きく加減速性能や最高速度も大きい近代的な車両を用いている点、運賃支払い方式等のサービス内容に工夫がされている点、ほかの交通手段との連携が配慮されている点、トランジットモール等まちづくりとの連携が配慮されている点を挙げることができる。

BRT

基本的にはバス車両を用いた路線バスであるが、さまざまな工夫により大量輸送、定時性の高い輸送、高速（Rapid）輸送を実現し、全体として従来の路線バスと大きく差別化しているものを指す。連節車両の導入だけで BRT と呼ぶのはふさわしくない。ここでいう高速は、渋滞している道路で、渋滞中の車両よりも速くという意味になる。広幅員道路の中央部分に縁石で区切られたバス専用の車線があり、ほかの車線が一般の車両で混雑して渋滞している場面で、BRT のバス車両が速く走行する印象を与えることが多い。

BRT には現在、大きく三つの流れがあるといえる。一つは、ブラジル連邦クリチバ市やコロンビア共和国ボゴタ市のような鉄道代替型の BRT である。これらは地下鉄等の建設について、費用や工事期間を理由に諦めた経緯があり、地下鉄に匹敵する輸送力や速度を目標としている。

BHNS（英語では BHLs）は、フランス国内に多くの事例を見ることができる。これらの多くは、LRT の導入を考えていたが、導入空間、費用、工事期間等を理由に LRT を諦めた経緯を有する。その意味で、この種の BRT と LRT を比較することは、それほど意味がない。細かいことは別として、資金があって、物理的な空間が許せば LRT でよいし、それが叶わなければ BRT でよいといえる。

もう一つ、日本独特なものとして、鉄道廃線跡 BRT がある。こちらは、高速でも大量輸送でもないが、自然災害で被災した後に復旧の目途が立たない地域で、地元で長年親しまれてきた鉄道路線が廃止された後に、鉄道軌道部分を道路舗装し、バス専用道路規制を導入後、バスのみを走行させるものである。必ずしも高速ではなく大量でもない反面、鉄道代替としての意味づけは重いといえる。

4.3 公共交通と都市活動

4.3.1 はじめに

本節では、都市居住者の活動と移動の関係を概観したうえで、都市におけるモビリティの課題とその解決に向けたアプローチ、都市の目標達成手段としての交通システムの再構築、目指す地域の姿を実現していくための共創活動、およびその原動力としての人材育成の重要性について述べる。

4.3.2 人々の活動と移動

すでに述べられているとおり、人の移動の大部分は派生的な需要である。仕事、学び、受診、買い物、食事、余暇など、人々は多様なニーズを満たすための活動を、それらにふさわしい場所あるいは定められた場所で行い、それぞれの場所に到達するために移動が必要となる。図 4.2 は、東京都市圏居住者の平日の移動目的の構成である。通勤通学や買い物のための派生的な移動が大半を占め、散歩や運動などの、移動自体を活動目的とする本源的な移動の割合はわずかである。

派生的な需要としての移動は、その行動の先にある活動と常に一体であり、都市における人々の移動を理解するには、人々の活動ニーズと、ニーズを充足させるる機会の様態を理解する必要がある。機会とは、仕事をするためのオフィスや財・サービス購入のための店舗など、個人が期待する効用を得るための場であり、広義にはオンライン会議のようなバーチャルの場も含む概念である。したがって、機会

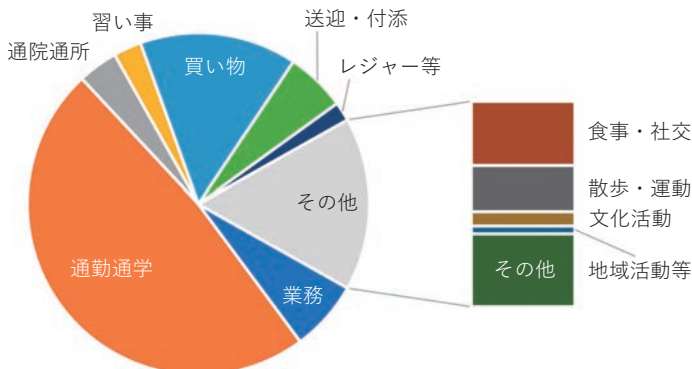


図 4.2 東京都市圏居住者の平日の移動目的（帰宅を除く）。

の様態とは、ある個人にとって利用可能な機会の選択肢がいくつ存在するかという「密度」の状態、それぞれの機会がどのようなレベルでその人のニーズを充足させるかという「質」の状態、そして機会を得るためにどれだけの対価を支払うかという「費用」の状態の複合を意味する。

4.3.3 地域交通の再構築

4.3.2節で述べた、都市居住者のニーズを充足するための機会（場）の多くは、都市の中心部に集中している。たとえば、日本の場合、国勢調査（2015年）によれば、首都東京の特別区23区の昼間人口（約763万人）の約40%に当たる約318万人が23区外からの流入で、そのうち、東京に隣接する神奈川、埼玉、千葉の3県からの流入人口が約8割を占めており、派生的な需要としての移動が多く生じていることがわかる。こうした移動需要の源泉は移動者の居住地であり、東京、神奈川、埼玉、千葉からなる首都圏においては鉄道沿線の郊外住宅地などがその典型である。首都圏では、都心から放射状に伸びる鉄道網に沿って市街地が形成され、鉄道駅の周囲に広がる住宅地は、バス路線によって鉄道駅とつながっている。首都圏居住者の日常生活は、公共交通網や鉄道駅および駅周辺の空間と深い関連があり、移動における公共交通手段の分担率は、世界的に見てもかなり高い。

首都圏における公共交通手段の分担率の高さは、通勤通学における鉄道利用率の高さに起因している。そのため、通勤通学の需要が大きく減少すると考えられる65歳以上に着目すると、公共交通のシェアは横ばいであり、それよりも自動車シェアの方が大きく、かつ増加傾向にある（図4.3）。

東京都市圏パーソントリップ調査（2018年）によれば、首都圏の一人一日当たりのトリップ（出発地から活動目的地までの一単位の移動）の数は、1968年の調査開始以来、初めて減少に転じた。業務や私事目的での移動の減少、とりわけ通勤通学をしていない主婦（夫）や高齢者の外出が減少した影響が大きいとされている。こうした層の移動量の減少には、自家用車の利用可能性が関連していると推察される。自ら運転して自由に利用できる自家用車を保有する層に比べ、運転免許または車両を保有していない等の理由で自家用車を自由に利用できない層はトリップ原単位が小さく、とくに65歳以上の高齢者でその差が顕著である（図4.4）。

高齢化が進む大都市圏の郊外住宅地において、通勤通学以外の活動ニーズを満たすための持続可能なモビリティを確保することは、喫緊の課題である。加齢による身体機能の衰え等に伴ってモビリティの低下が生じやすい高齢者に対し、徒歩や自

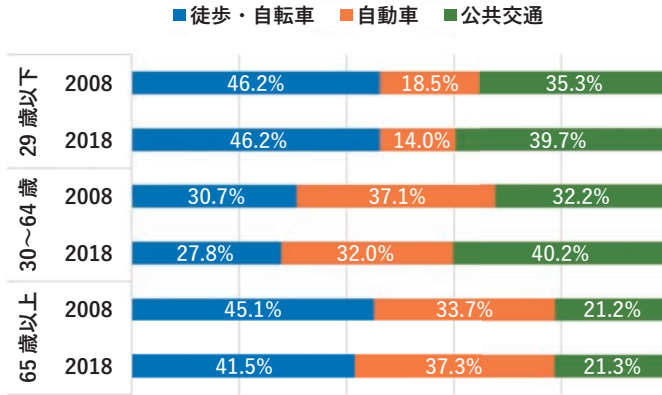


図 4.3 年齢階級別 代表交通手段分担率（平日）。

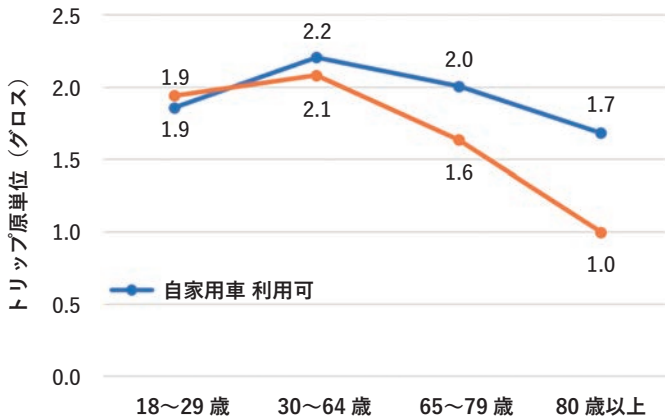


図 4.4 年齢階級別 自家用車利用可否によるトリップ原単位。

転車、自家用車の代替交通手段の手当てを行うことは、外出頻度の低下を抑制し、他者との交流や社会参加の機会を保ち、それらを通じて個人の健康寿命が延び、社会的紐帯が維持され、ひいては社会保障関連支出の削減にもつながる。そのような発想の下で、地域の目指す将来像を定め、その実現に貢献できるような地域交通の体系を再構築することが肝要である。鉄道やバス、タクシーといった既存のモビリティサービスを基軸に、地域のあらゆるモビリティ関連資源（車両、サービス、人材、ノウハウ、データ等）を最大限に活用し、必要に応じて公共交通の範疇に含めるモビリティサービスの再定義も行い、施策代替案の設計・評価・実証（PDCA）

を対話的に繰り返す、アジャイルなアプローチが有効と考えられる。

4.3.4 地域の共創と人材育成

本小節では、住宅地としての価値と持続力の向上を目的に、産学官が連携してモビリティサービスの社会実装に取り組んでいる日本での事例を紹介する。ディベロッパーでもある首都圏の民間鉄道事業者が、小量乗合輸送サービスの実証実験による地域との継続的な対話を通じて、目指すべき地域の将来像や、居住者のニーズに即したモビリティ支援のあり方を模索しており、多様な地域主体を徐々に巻き込みながら、地域内拠点整備やコミュニティ形成などのまちづくりと一体となった施策が展開されている。モビリティサービスの計画を社会実装につなげるための共創のあり方や、その原動力としての人材育成の重要性を示唆する事例である。

横浜市金沢区の富岡西地区は、京浜急行電鉄の京急富岡駅の西側に広がる、人口約1万6000人の丘陵住宅地である。1960年代後半から京急電鉄によって宅地開発と分譲が進められたこの地域は、鉄道で横浜の都心部や東京都内などに通勤通学する者が多く、連なる斜面に一戸建てを中心とした住宅が立ち並んでいる。

2018年、横浜市とまちづくりに関する協定を締結し、沿線住宅地の課題解決に取り組もうとしていた京急電鉄が、地元の横浜国立大学とモビリティ分野での連携協定を締結し、対象地区の持続可能性の向上に資するモビリティサービスの検討が開始された。このプロジェクトでは、電動小型低速車による移送サービスを、居住者の自宅とバス停や地域内施設等との間の短距離移動を支援する仕組みと位置づけ、既存のバスやタクシーを補完して地域全体のモビリティを向上させることが目的とされた。この小量乗合輸送サービスは、横浜国立大学の学生によって「とみおかーと」と名づけられた。

2018年から現在まで5年間にわたって続いてきた「とみおかーと」の実証実験の仕様と結果は、表4.1に整理される。電動小型低速車（ゴルフカートタイプ）の活用実験から始まったこの取り組みは、多様な主体の理解と協力を得ながら徐々に検証領域を拡大し、2020年度には路線定期運行と区域デマンド運行を併用した有償実験に至った。2022年度の実証実験では需要は右肩上がりに増加し、2023年9月には開始月の約2.4倍まで数値が伸びている。この水準は、2020年度の無償実験期間の実績値の約2倍であり、1年にわたる「とみおかーと」の長期運行が、徐々にユーザーを増やし、地域に根づいていっている様子を示唆している。

「とみおかーと」プロジェクトは、一つのフィールドにおいて、さまざまなモビ

表 4.1 「とみおかーと」実証実験のまとめ。

	第 1 期		第 2 期							
	2018 年度 (10～11 月)	2019 年度 (11～12 月)	2020 年度 (10 月～翌 2 月)				2021 年度 (11 月～ 翌 1 月)	2022 年度 (通年)		
			路線定期運行		フリーエリア運行			開始月 (‘22 年 12 月)	半年後 (‘23 年 6 月)	9 か月後 (‘23 年 9 月)
			無償期間	有償期間	無償期間	有償期間				
運行日数	20 日	18 ^a 日	52 日	23 日	62 日	23 日	75 日	16 日	17 日	16 日
運行曜日	平日・土日	平日・土日	平日・日曜	平日・日曜	平日・日曜	平日・日曜	平日・土	祝日を除く月・火・水・金		
運行時間帯	9:00～17:00	9:30～17:30	9:00～17:00	9:00～17:00	9:00～17:00	9:00～17:00	8:30～18:00	10:00～19:30		
運行間隔	約 30 分	約 20 分	約 30 分	約 30 分	-	-	約 50 分	約 50 分		
予約	不要	不要	不要	不要	要(15 分前)	要(15 分前)	不要	不要		
運行ルート	固定	固定	固定	固定	可変	可変	固定	固定		
乗降可能地点	固定	固定	任意	任意	固定(多数)	固定(多数)	任意	任意		
運行台数	定員 3 × 1 台	定員 3 × 1 台 定員 6 × 1 台	定員 3 × 2 台	定員 3 × 2 台	定員 4 × 2 台 定員 3 × 1 台	定員 4 × 2 台 定員 3 × 1 台	定員 8 × 1 台	定員 5 × 1 台		
車種	電動カート	電動カート	電動カート + ガソリン車	電動カート + ガソリン車	ガソリン車	ガソリン車	ガソリン車	ガソリン車		
運賃 (大人)	無償	無償	無償	200 円 / 回	無償	300 円 / 回	200 円 / 回	200 円 / 回		
参加登録者数	123 名	258 名	1,870 名				-	-		
ユニークユーザー数	67 名	78 ^a 名	336 名	不明	342 名	43 名	不明	不明		
総ライド数	124 回	247 ^a 回	1,295 回	336 回	1,607 回	105 回	1,552 回	265 回	527 回	626 回
1 日 1 台当たりライド数	6.2 回	6.8 ^a 回	13.8 回	7.3 回	8.6 回	1.5 回	20.7 回	16.6 回	31.0 回	39.1 回
1 ライド当たり運行費用	0.160 円	0.140 円	0.080 円	0.140 円	0.120 ^a 円	0.660 ^a 円	0.050 円	0.060 円	0.030 円	0.030 円

※ 2 コース併存期間 (2019.11.15～12.02) の実績

注：D、D' は車両 1 台 1 日あたりの運行経費を表し、その大部分は運転手の人件費である。

リティサービスの形態を試しながら、実証結果に基づいた判断を行い、施策の改良のための行動を取り、次期計画を立案するという PDCA サイクルを、5 年間にわたって回し続けている。それを可能にしている最大の要因は、対象地域の交通事業者であり、ディベロッパーでもある京急電鉄が、このプロジェクトを主導している点にあると考えられる。彼らはこのプロジェクトの目的を、新たな輸送システムの導入ではなく、沿線住宅地の価値向上としている。「とみおかーと」のような、丘陵住宅地と駅をつなぐ移動支援サービスが成立し、持続することで、高齢者を中心とした地域居住者の外出が維持増進され、鉄道事業や駅前商業、地域内不動産事業などの経営が持続することを期待している。その意味では、京急電鉄にとっての「とみおかーと」の維持は、特定の駅の鉄道端末交通手段への補助ではなく、すべての自社沿線地域への投資であるといえる。また、そのような大都市郊外地域のビジョンを共有し、協働するカウンターパートとして、自治体および地元大学と初期段階から連携体制を構築できていたことも、長期にわたってプロジェクトを継続できた要因として大きかったと考えられる。

2021 年 5 月には、京急電鉄と横浜市が世話役となり、「みんなの富岡・能見台 丘と緑のまちづくり IMAGE BOOK」が発行された。これは、ワークショップ等の地域居住者との対話を経て策定した富岡・能見台地区のまちづくり指針である。この

指針に基づき、「とみおかーと」は地域内拠点の創出活動と連携しながら、居住者の地域内活動ニーズを増やし、そうした活動のための移動手段としての活用を図ることとなった。2023年6月に駅前に開設された「富岡薬局前おかまちリビング」は、地域の厚意による、地域のための多目的ハブ空間である。「とみおかーと」利用者の待合室としても利用されており、設置されているデジタルサイネージで車両の通過予定時刻や現在位置情報を見ながら、快適な空間で「とみおかーと」を待つことができる。また、帰宅前の休憩や荷物の整理といった短時間の滞在から、自習、テレワーク、地域の人々によるワークショップ等、さまざまな活動に使うことができ、新たなコミュニティ拠点として活用されている。このような場ができることで、居住者の地域内トリップが増え、そのための交通手段として、「とみおかーと」がさらに多くの世代に、さらに頻繁に活用されることを狙っている。

以上を踏まえると、鉄道駅を中心とした丘陵住宅地における交通政策の論点として、地域のビジョン実現に資する持続可能なモビリティシステムに到達するための各主体の協働のあり方と、派生需要である移動を支える仕組みの価値を多角的に実証するための方法論があるといえる。上述の「おかまちリビング」のような場の創出が、地域居住者の外出頻度や目的地の選択、交通手段の選択にどのような変化をもたらし、結果としてその個人の健康状態や充足感にどのような影響が生じるのか、さらには地域の社会的結束の強化や経済振興にどのような効果が波及するのか、そうしたことを客観的かつ信頼性高く評価するための理論と手法の研究が必要である。そのような学術的な裏づけがなければ、「とみおかーと」のような地域モビリティサービスの運営原資を、乗客以外の受益者から集め続けることは困難である。また、自家用車への依存を中心とした大都市郊外地域の問題は、自動運転やオンデマンド輸送といった単体の技術開発だけでは解決できず、土地利用計画等も含めた包括的な対応が必要という認識も重要である。その点でいえば、大都市の経済活動の源泉である郊外地域には、高度で専門的な知識や技能を持つ居住者が高密度に居住しており、社会課題解決に取り組む大学や、地域に顧客を持つ企業が存在する。今後は、そうした多様なリソースが集積している強みを活かし、産官学民が一丸となって、より望ましい方向へと地域の状況を変えていくムーブメントの創出と、プロデューサー人材の育成が重要になるだろう。

大都市郊外にはすでに、市民を含む多様な主体が関与する地域活動があり、そうした活動を受け止めるための物理的な空間（空き家や空き店舗などの遊休施設を含む）が存在し、活動や場を支援しマネジメントしていく組織や体制があり、地域イ

メントや実証実験を含む多様な取り組みを通じて地域に蓄えられた知見とノウハウが存在している。しかしながら、それぞれの活動は独立している場合が多く、知見や人材を含むアセットの共有はされていないため、これらを効果的に連携させるための新たな仕組みの構築が必要となる。その鍵を握る主体の一つが、地域に縁のある大学であると考えられる。研究・教育機関である大学は、中立的な立場で継続的に地域と関わりながら、必要に応じて専門的な見地からの助言や技術的支援、学生を含む人的支援を提供できる点で大きな貢献が期待でき、そうした地域への関与を通じて、都市および交通分野の実践的な研究成果が創出されるという好循環を生み出せる可能性もある。そのような地域共創の仕組みづくりと、その原動力となる人材の育成を、戦略性をもって展開していくことが、持続可能な地域交通の実現につながるであろう。

4.4 公共交通と新技術

本節では公共交通と新技術について述べる。なお、ここでは公共交通は主に陸上の都市交通を想定して述べていく（つまり飛行機、船、都市間鉄道は除く）。

時代によって常に新しく革新が続けられる技術は公共交通に大きな影響をもたらし続け、今日我々が利用する公共交通にまで進化し、これからも発展し続けるだろう。ここでは、現代における公共交通に関する技術を整理するとともに、今後の技術との付き合い方について整理する。

4.4.1 公共交通と新技術の関係

公共交通と新技術の関係を歴史的に振り返ると、18世紀後半以降の産業革命によって、蒸気機関が開発され、それが蒸気機関車に应用されたことが近代的な公共交通のスタートだろう。1830年代には、ロンドンで蒸気バスが活躍したが、いわゆる赤旗条例に代表されるような交通規制の整備と運行のバランスは試行錯誤の時代であった。1863年には蒸気機関車を地下に走らせる形でロンドンに地下鉄が開業、1881年にベルリンで路面電車が実用化されるなど、都市内交通のさまざまな革新と実用化が進められた。

20世紀に入ると、アメリカではヘンリー・フォードが1908年に「フォードT型」を発売し、自動車の大量生産の時代が始まった。モータリゼーションの進展などによる騒音・排ガス・交通安全などへの懸念と、世界各都市の人口増加・都市化の進

展により、環境負荷が低く、安全で、より効率的に輸送できる公共交通が求められるようになった。

現代では、環境問題への意識は当然のものとなり、また、ICT技術の進化によって、効率的かつさまざまな情報を組み合わせて、移動という「体験」にアプローチする方向にも公共交通の進化は続いている。

4.4.2 公共交通における新技術への期待

公共交通に求められる役割は、都市の成長や衰退、人口増加・減少、環境への関心など、都市の社会課題や関心に応じて時代ごとに変わる。我が国においては、総じて人口減少社会の中、地方部では生活を続けるためのサービスレベルの維持が求められる。一方で東京をはじめとする大都市では、コロナ禍を経てもラッシュ時の混雑緩和が求められ、地域経済を支え、国際都市としての役割を果たすための公共交通サービスが求められる。それらのニーズの背景には、地球規模でのさまざまな社会課題の出現や関心の変化があり、公共交通としてもそれらへの対応が求められる。そのためには、新技術を活用していくことが不可欠である。現代の公共交通において、新技術活用のモチベーションは大きく5つほどに集約できる。

まずは「環境負荷低減」と「カーボンニュートラルの実現」である。簡単には公共交通の運行そのものにより排出される温室効果ガスの削減があるが、ほかにも公共交通の信頼性を上げ、自家用車等から転換させるということもありえる。

次に、「より多様化するニーズへの対応」である。高度経済成長期等を経て幹線交通機関としての公共交通網が整備された我が国においては、ドアツードアで公共交通で移動できるようなファースト・ラストワンマイルの移動の足の確保や、移動そのものを楽しむためのパーソナル空間の確保、オフピーク時のユニークな移動を支える足の確保等、さまざまなニーズに対応できることが求められる。

3点目として、「よりシームレスな移動の実現」である。現代においてはさまざまな公共交通のモードを乗り継いだ移動が当たり前になっている。モードや交通事業者間の垣根を越えた移動をよりシームレスに行えることが新技術に期待される。

4点目として「誰にとってもアクセシブルな公共交通サービス」である。公共交通は、文字どおりパブリックに開かれたサービスであり、さまざまな状況のユーザーが考えられる。バリアフリーなど、物理的なハードルを下げるインフラ投資等のほか、誰もが利用できるようなエクイティの考え方も公共交通のサービスレベルの検討には求められるようになってきている。

4.4.3 車両技術に関する革新

環境負荷の低い車両

公共交通における環境負荷低減は必須条件となっている。もちろん自家用車に頼らず公共交通を利用してもらうことなど、環境負荷の低い移動に向けた対策は車両そのものの進化以外にもさまざまあるが、ここでは車両技術の革新として、環境負荷の低い車両の状況を整理する。

電動バス 運輸業界の環境負荷低減として、バスの電動化へのニーズが大きい。諸外国では、さまざまなバスメーカーが電動車両の開発・販売に取り組んでおり、日本においてはやや遅れをとっている。我が国の路線バスへの電動車両導入は、京都市内から京都女子大学との間を結ぶ「プリンセスライン」に中国製 BYD の大型バス「K9」が 2015 年に導入された事例が最初である。近年は、国内での組み立てを目指す北九州市を本拠地とする EV モーターズ・ジャパンの車両を伊予鉄バスや那覇バスが導入した（図 4.5）。

燃料電池バス 2018 年にトヨタ自動車が販売を開始した燃料電池バス「SORA」は、環境に優しいバスとして、都営バスや東京 BRT などへの導入が進んでいる。



図 4.5 EV モーターズ・ジャパン製電動バス車両（伊予鉄バス、撮影・外山）。

グリーンスローモビリティ 国土交通省の定義^[3]によると、グリーンスローモビリティは、時速 20km 未満で公道を走行することができる電動車を活用した小さな移動サービスである（図 4.6）。

ハイブリッド電車 鉄道業界においても蓄電池車両，ディーゼルハイブリッド車両の営業運行投入や，燃料電池等の新たな動力源を用いた鉄道車両の研究・開発が進められている^[4]。

小型化（パーソナルモビリティ）

多様化するニーズに対応するため，ラストワンマイルの足として，また自家用車に代替して比較的短距離を移動するための足として，小型車両の開発も進められている。多くはシェアリングサービスとして活用されるが，持続可能なサービスの実現のためには，使いやすいポートの設置，利用したいときに空き車両を提供できるほどの車両台数，ワンウェイの場合は車両の偏りの是正などの工夫が必要である。

超小型モビリティ 1～2 人乗りの小型の電気自動車を「超小型モビリティ」といい，2010 年代前半から，シェアリングサービスの実証実験が各地で行われた。トヨタ自動車は，トヨタ車体製の「コムス」を使ったワンウェイカーシェアリング



図 4.6 グリーンスローモビリティ，Thinktogether 製 eCOM-82（宮崎市，撮影・外山）。

サービスを豊田市内のほか、沖縄県北谷町、フランスのグルノーブルなどで展開した（図 4.7）。日産自動車は、2 人乗りの「日産ニューモビリティコンセプト」を活用したシェアリングサービス「チョイモビ ヨコハマ」を 2013 年にみなとみらい地区でスタートさせた（図 4.8）。しかし、現在はいずれのサービスも営業および実証実験を終了している。

電動キックボード さまざまな法改正が進み、電動キックボードのシェアリングサービス（図 4.9）も全国に広がっている。一方、パリでは安全性に対する懸念から、電動キックボードのシェアリング事業が市民投票の結果禁止となった。ルールメイキングなどと合わせて今後より安全に便利に使われるための仕組みづくりが求められる。

自動化

路線バスの安全性向上と、ドライバー不足の観点から、自動運転への期待は大きい。我が国においては、バスやタクシーなどの旅客サービスにおいて、「地域限定型のレベル 4 無人自動運転移動サービス」を 2025 年度を目途に 50 か所程度、2027 年を目途に 100 か所以上で実現することが目標として掲げられた。この政府目標に



図 4.7 トヨタ車体製 COMS を活用したカーシェアリングサービス（左、フランス・グルノーブル、撮影・外山）。

図 4.8 日産製ニューモビリティコンセプトを活用したカーシェアリングサービス（右、横浜みなとみらい、撮影・外山）



図 4.9 電動キックボードのシェアリングシステム（左、シンガポール、撮影・外山）。



図 4.10 NAVYA 製自動運転バスを活用したサービス（右、茨城県境町、撮影・外山）。

に基づき、経済産業省・国土交通省のスマート・モビリティ・チャレンジや Road to the I4 などのプロジェクトによって各地で実証実験や検討が進められている。

国土交通省は、平成 29 年度から中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービスの実証実験に取り組んだ。車両は、小型バスやゴルフカートなどの改造車を活用し、道の駅を基点として地域住民や観光客の足として自動運転サービスの実証実験が行われた。令和元年度には秋田県上小阿仁村と滋賀県東近江市で地元運行体制に移管し、「社会実装」としてのフェーズが始まった。

ほかにも、茨城県境町等において BOLDLY 社がフランス NAVYA 社の車両を用いたサービスを提供した例（図 4.10）や、JR 西日本とソフトバンクによる路線バスの隊列走行の実証実験への取り組みなど、全国各地で実証実験および社会実装が進んでいる。

4.4.4 ユーザーエクスペリエンスに関する革新

公共交通の技術革新は、車両技術の革新のみではない。たとえば Mobility as a Service のコンセプトに親和性の高いモバイルチケットや、トリッププランナー（乗換検索）などの技術革新により、ユーザーにとって公共交通がより使いやすく便利になった。ここではそれらの技術をユーザーエクスペリエンスに関する技術革新として整理する。

リアルタイム配車

歴史をさかのぼると 1970 年代にはスウェーデンで電話を使った配車サービス“Dial-a-Ride”サービスが導入されていた。その後、さまざまな ICT 技術の革新によ

る通信速度の向上や、複雑なアルゴリズムを計算できるようなコンピューターシステムの進化により、現代では要望を受けて、最適なルートを計算し車両を配車するまでをリアルタイムに行うことができるようになった。

キャッシュレス決済

ユーザーがいつも使っているスマートフォンやクレジットカードで公共交通に乘車することができれば、日常的に公共交通を使わないユーザーや、観光客など限られた期間しかその地域で公共交通を使わないユーザーに対しても便利になる。また、スマートフォンでのデジタルチケットは、紙の乗車券や特別きっぷよりもより柔軟で多様な運賃サービスや割引運賃の適用条件を採用できるほか、利用実績などのデータが取得しやすいという観点で公共交通事業者へのメリットも大きい。

4.4.5 新技術との付き合い方

公共交通を取り巻く新技術は日々進化している。新技術の活用をより効果的かつ持続可能にするためには、新技術導入を目的化しないことと、新技術活用による効果およびその受け入れ（受容）を交通事業者自身およびユーザーに対して長期的かつ定期的にモニタリングしていくべきだろう。また、新技術活用により、見直すべきオペレーションやデザインなどを時には大胆にアレンジすることも新技術のインパクトを地域に与え、公共交通の魅力向上につながるだろう。

いわゆる新技術の要素を分解すると、データがデジタル化されたこと、コンピューターの性能が劇的に向上し、高速の計算や大量のデータの蓄積が可能になったこと、通信技術が劇的に向上し、大量で高速のデータ通信が可能になったことが原点になっている。そのうえで、インターネット、人工知能等が基盤となり、さまざまなサービスが可能となっている。大きな視点としては、可視化と効率化を挙げることができる。さまざまな現象が可視化でき、さまざまな事務処理が低コストで高速に実現できる。

公共交通の政策、地域の政策に携わる立場から、とくに注目すべき視点は、イギリスの P. Jones によると *visioning* と *validation* であるといわれている。執筆者なりに解釈するならば、新技術でいろいろなことが可視化でき、さまざまな作業が効率化されている場面でこそ、未来の地域社会、それを担う公共交通のビジョンを明確に持つこと（*visioning*）が我々に要請されている。そして、そこにはさまざまな仮説が設定されることになる。いくつかの仮説は、コンピューターの中で、いわば仮

想空間の中、あるいはメタバースの中、もしくはデジタルツインの中で検証される。いくつかの仮説は、地域の理解のもと、実際の地域の空間の中で、いわゆる実証実験もしくは社会実験という形をとって検証される。いずれの場合でも、多様で大量で複雑なデータが取得され、それらを用いて検証（validation）する能力が求められることになる。

データサイエンスを学ぶ若者が増えつつあるが、単純な道具の使い方やプログラミングの方法を学ぶだけではなく、その根本にある思想、そしてそれらが実世界で位置づけられる中での visioning と validation の哲学を学ぶことが必要といえる。

4.5 公共交通と未来社会

地域社会を支える道路上の公共交通を再点検し、未来に向けて必要な再構築（リ・デザイン）を推進していく場面では、次のようなキーワードが参考になる。まず、基本用語として、multi-modal と freedom of travel を挙げておく。次に具体的な場面として walkable, reliable (and trust), enjoyable の3語を挙げる。以下、順に説明する。

4.5.1 multi-modal

日本では公共交通の接続の場面に使うこともあるが、原義からすれば、複数のモードすなわち交通手段を選べる場面を意味することになる。自家用車を運転する以外の移動方法がないという場面ではなく、自家用車を運転できなくても、別な方法、多くの場合は公共交通で移動できる、そのような環境を用意することが必要という意味で、マルチモーダルな移動環境の充実を挙げておく。

近年、スマートシティ政策の評価指標等で well-being 指標を用いる場面が多い、well-being の前提は主観的な幸福感になるが、これは、そもそも、選択できる環境で実感できるものといえる。出掛けたいと思う際に、その目的地が複数あって選べること、そこへの到達方法として、自家用車だけでなく公共交通等のほかの方法も選べること、ついでにいうと、速く行く方法もゆっくり行く方法も選べること、一人きりで静かに移動することも友達同士でわいわい移動することも選べること、等のように、選択肢が複数あることが主観的幸福感に大きくつながるといえ、そのためには、交通計画では、選択に値する移動サービスを用意し、それを認識してもらうことが重要になってくる。

4.5.2 freedom of travel

派生需要の中には、義務感の強い移動から、義務感のない移動まで多様であるほか、これとは独立して、わくわく感や余韻の強い移動から、そのようなものとまったく無縁の移動まで多様である。これらの中で、若干義務感が残っても、出掛ける前のわくわく感や、その場での活動、たとえば観劇等を終えた後の心地よい余韻を味わえるときに、出掛けてよかったと思え、そこで、移動の自由を感じることができる。

より根本的なところに戻ると、多少の待ち時間や費用負担等があるにせよ、出掛けたいと思えば、それが現実になり、寄り道したいと思えば、それが叶う、そういうことに移動の自由さを感じられるのだろうかといえる。

車椅子利用者が路線バスに乗る場合、そもそも乗車を拒否されるケースは論外として、乗車できたとしても、手すりや床に、他者の力で頑丈に固定されてしまうと、車椅子利用者本人はまったく自由がなくなってしまう。そのような場面は、容易に想像できるにもかかわらず、たとえば、日本のバスでは、このような状況は一向に改善されない。バス車両が低床になっても、このような規制や、後述するバス停までの道のりおよびバス停部分の構造が改善されない限り、車椅子利用者は路線バスへの乗車を嬉しく思うことはない。

4.5.3 walkable

近年、歩いて楽しいまちづくりという言葉がよく知られるようになり、walkableという単語もよく用いられるようになった。原義としては、walk + able なので、歩くことができる、歩いて到達することができる、というような意味になる。

道路上の公共交通に即していえば、自宅等の出発地からバス停あるいは電停まで、あるいは、バス停や電停から最終目的地まで、気持ちよく安全に歩くことができること、そして、バス停あるいは電停で、安全で快適に待つことができること、この2点が重要になる。

いわゆる DRT (Demand Responsive Transport (Transit)) の類のサービスが知られるようになり door-to-door の公共交通こそ未来の標準と思う向きもあるかもしれないが、移動する車両の効率、人々の健康保持等を考えれば、どの時間帯でもどの区域でも完全に door-to-door になることはあまり現実的とはいえない。となると、その配置や密度は多様になるかもしれないが、バス停や電停はとても重要な、いわばゲートウェイであり、その費用は理想的には道路管理者が負担すべきものであり、

そこまで歩くことが可能かつ快適であることが重要になる（図 4.11）。

4.5.4 reliable and trust

路線バス、路面電車、そして LRT や BRT まで含めて、幹線的な公共交通については、定時性と速達性をセットで期待されることが多い（図 4.12）、実際に時刻表どおりに運行しているかどうか、所要時間が一定で安定しているかどうか等を KPI として設定し、いわゆる PDCA サイクルを回して評価を試みている例は多い。

しかしながら、利用者からすれば、課題点はそこではなく、まず存在を知っていること、そしてその特性、得手不得手を知っていること、そしてそれを認めて信頼していることこそが重要といえる。

たとえ一日数本でも、雨の日には決まって 15 分遅れるにしても、それらが共有され認められるところに信頼性、トラストが生まれるものといえる。

印象や感覚、口コミだけで、バスは遅れる、バスは使えない、というレッテルを貼られ、まったくもって存在を認められていない事例は、各地で散見される。このデータの時代にあっては運行が常に可視化され、それによって信頼感が増していくことが期待される。

4.5.5 enjoyable

自家用車と公共交通の対比において、自家用車は贅沢で快適な乗り物、公共交通は我慢して利用する乗り物と刷り込まれていることが多い。公共交通での移動は苦行である、我慢である、安かろう悪かろうでも仕方ないと思われている。



図 4.11 バスターミナル（左、ブラジル連邦・クリチバ市ピニャイス、撮影・中村）。



図 4.12 宇都宮ライトライン乗り継ぎ施設（右、宇都宮市清原地区、撮影・中村）。

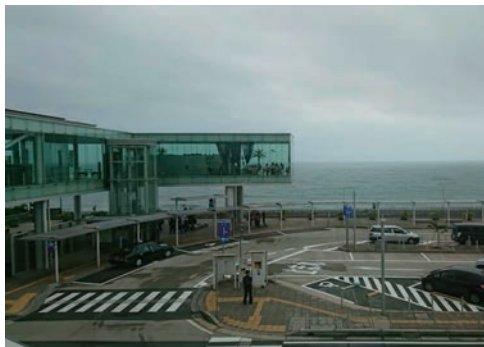


図 4.13 JR 東日本日立駅併設カフェ（乗客以外にも利用可能な太平洋をゆったり眺められるカフェ，撮影・中村）。

そうではなく、公共交通のほうが、楽しいという場面を積極的に、事業者任せではなく皆で作っていく発想が期待される。バス停前が公開の市場であったり、車内で短編映画が流れている等、アイデアは多様にあるといえる（図 4.13）。

4.6 おわりに

本章では、地域社会の中に根づき、安全で快適かつ持続可能な社会の実現に貢献する公共交通についての基本的な視点と課題、関連する技術動向についてとりまとめた。ライドシェアや自動運転についての近年の議論には触れていないが、基本的な需要構造の論点、地域の課題、技術の課題は整理した。

地域社会の持続のために、自家用車以外の移動方法を提供することは、運転能力に課題のある高齢者の運転に伴う事故リスクを減らすことにも貢献する。この例示を含め、地域社会に根づいた公共交通は、持続可能な未来、交通事故のない社会の実現にもつながっていることはいうまでもない。

参考文献

- [1] 新谷洋二，原田昇編著，『都市交通計画 第3版』，技報堂出版，2017。
- [2] ブライアン・リチャーズ著，木村知可子訳，『トランスポート・イン・シティーズ』，論創社，1992。
- [3] 国土交通省，「グリーンスローモビリティ」，https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_fr_000139.html（2023年10月30日閲覧）。
- [4] 国土交通省，鉄道分野におけるカーボンニュートラル加速化検討会，<https://www.mlit.go.jp/tetudo/content/001611770.pdf>（2023年10月30日閲覧）。

