

徳島バス(株)協力**人口減少とこれからの路線バス需要**

上席研究員 青木伸太郎

要 旨

- 本稿では、県内の人口減少が公共サービスである路線バスの需要に与える影響について考える。
- 徳島バス(株)から提供を受けた路線バスの乗降データを集計し、県内の町丁・字別の人口と地図上で重ねると、バス停の利用状況が可視化される。
- バス停の利用は、商業施設、病院、学校、勤務先、観光地・観光施設の最寄りや交通結節点、乗り換え地点で多く、それ以外のバス停とは大きな開きがある。
- 物価上昇や新たなサービスを考慮しないシミュレーションでは、県内のバス代への支出は2020年から2040年に24.6%、2050年に36.2%減少する。バス停周辺の将来推計人口を使ったバス停乗降客数の予測もこれに近い結果となる。
- 「地域の足」を維持していくためには、①データを裏付けとする打ち手の検討、②バス以外の移動サービスとの適切な棲み分け、③需要の創出、④需要の高い路線の強化・ニーズへの対応が必要である。

はじめに

人口減少によって、水道や道路インフラ、ごみ処理、教育など、公共サービスをこれまで通りに維持していくことが困難になっていく。地域公共交通における路線バスもその一つで、県内自治体ではバス以外の移動手段の提供も含め、様々な検討が行われている。

「観光立県」実現に向けた施策が講じられる中、県の観光活性化には来訪客の移動にかかるストレスの解消(二次交通の改善)が最大の課題の一つといわれて久しい。バス会社には、地域の足を維持しながら、こうした対応も求められている。

本稿では、人口減少が路線バスの需要にどのような影響を与えるかを考える。

県内で路線バスを運行する徳島バス(株)は、バス車内に乗降センサーを設置し、一部路線を除く便についてバス停ごとの乗降客数をカウントしている。同社からバス停位置データと直近2023年度の乗降データの提供を受け、利用状況を集計し、町丁・字別の人口統計を重ね、可視化する。分析に加え、可能な限りの予測を試みる。

人口統計の取得や集計したデータの地図への表示は、総務省統計局が提供する無料の統計GIS¹⁾ツール「jSTAT MAP」を活用する。

それらを通じ、今後の路線バスの効率的な運行

¹⁾ GIS (Geographic Information System) は、地図の位置情報に様々なデータを重ねて情報を可視化するシステム。統計GISは、「国勢調査」や「住宅・土地建物統計」などの各種統計データをGISに反映して区域ごとの状況を可視化し、データ単体では見えてこなかった位置関係や分布を直感的に把握可能とするシステム。

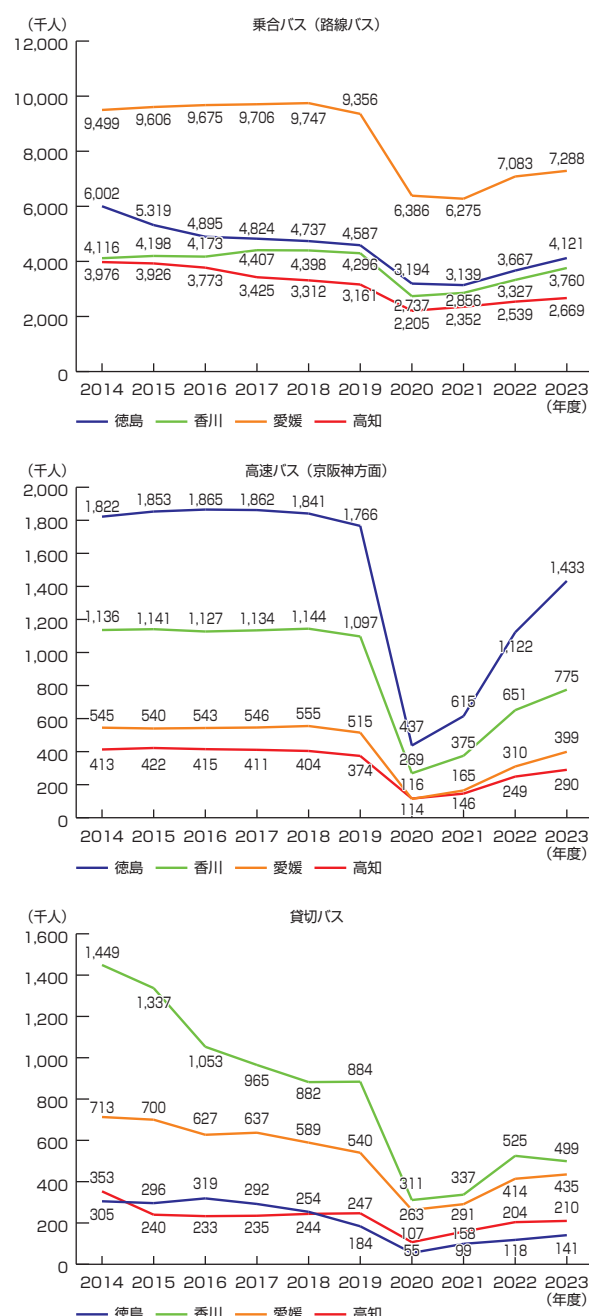
と住民の足を維持する方策の検討へ、データを裏付けとする有益な情報提供につなげる。これが本稿の目指すところである。

1. 県内路線バスを取り巻くマーケットの今後

(1) 路線バス、高速バス、貸切バス輸送人員の推移

四国4県における路線バス、高速バス、貸切バスの輸送人員は、コロナ禍で大きく落ち込んだの

図表1 四国4県の路線バス、高速バス、貸切バスの輸送人員の推移



資料：「四国における運輸の動き」より筆者作成

ち、回復傾向にある（図表1）。

県内には私鉄や路面電車がいないため、路線バスの果たす役割は大きい。

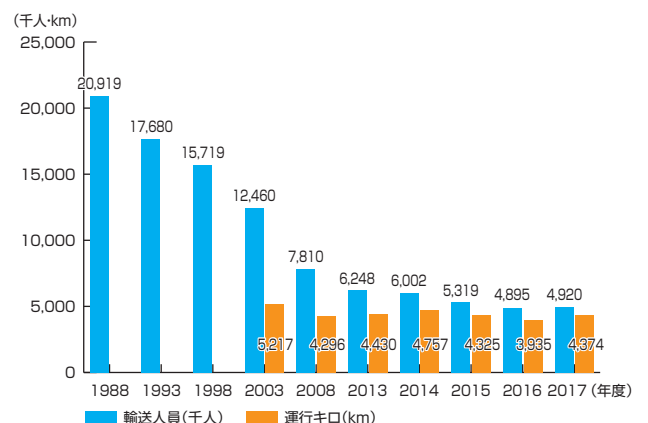
(2) 県内の路線バスの状況

路線バスの利用客は長期的に減少をたどる。県内の輸送人員は、1988年から2017年までの約30年間で76.5%減少した。自家用車での移動の一般化、少子化に伴う通学需要の減少、人口減少が背景にある。

運行キロは、2003年から2017年にかけて16.2%減少した。同期間の輸送人員の減少率（▲60.5%）に比べると開きがあり、経済的な観点からは効率化の余地を残しているとみられる（図表2）。

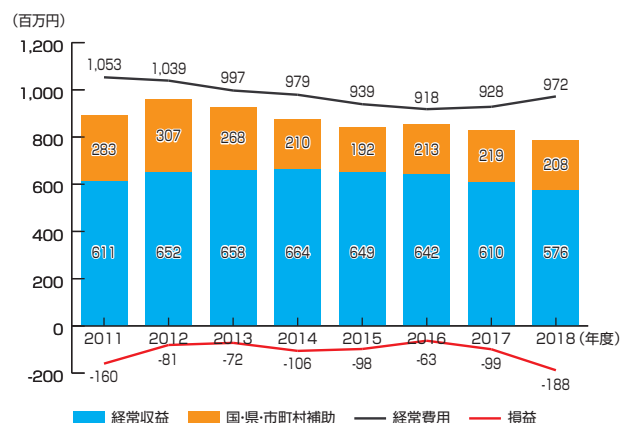
輸送人員、運行キロの減少で路線バスの収支は厳しさを増す。損益は赤字が続く、2018年は▲

図表2 路線バスの輸送人員と運行キロの推移



資料：徳島県「次世代地域公共交通ビジョン」より筆者作成

図表3 幹線バスの収支状況



資料：徳島県「次世代地域公共交通ビジョン」より筆者作成

188 億円となった(図表 3)。

(3)徳島バス(株)の状況

徳島バス(株)は、路線バス、高速バス、貸切バスの3部門を運行する。

全国で路線バスを運行するバス会社と同様、同社においても路線バスの赤字を高速バスなどの収益で補っている。

関西方面を中心に1日100便以上運行する高速バスは、コロナ禍で需要が大きく減少したが、現在ではほぼ回復している。しかしながら乗務員の不足で多客期に増便対応できず、需要を取り切れない状況が続く。

貸切バスは、学校関係の需要に加え、コンベンション、クルーズ船の来訪時に需要が大きく増加するなど、季節的な変動を伴いながら回復が続く。しかしながら高速バス同様、乗務員の不足による供給制約を受ける。

乗務員の不足が深刻化している。コロナ禍中の離職と定年退職による人員の減少に加え、本年4月のバス運転者の改善基準告示²⁾の改正で労働

時間の規制が強化され、勤務シフトを組むことが難しくなっている。現に同社では本年8/4～10の間、乗務員のコロナ感染が増加し、徳島市内を走る路線バスの減便を余儀なくされた。ぎりぎりの人員体制で運行していることを裏付けている。

地域の足を維持していくためには路線バスに人員を充てなければならない。それが高速バスの増便や、貸切バス需要への対応を難しくしている。

路線バスの効率的な運行は、県内のバスによる移動サービス(路線バス、高速バス、貸切バス)の最適な供給体制を実現するための重要なポイントである。

地域公共交通への財政負担の適正化にもつながる。

(4)県内人口の今後

県内では、人口が2020年から2040年に22.1%、2050年に33.2%減少し、人口減少・少子高齢化が加速する。

5歳階級別では、2020年から2050年にかけて若年層を中心に40～50%、50～74歳が30～40%

図表 4 県内の5歳階級別の将来推計人口(男女総数)

(千人) 2020年からの増減率														
	2015年	2020年	2025年	2030年	2035年	2040年	2045年	2050年	2025年	2030年	2035年	2040年	2045年	2050年
15歳未満	87,444	78,361	68,501	59,105	52,743	49,106	45,528	41,384	-12.6%	-24.6%	-32.7%	-37.3%	-41.9%	-47.2%
15～19歳	34,065	30,770	27,101	25,559	21,724	18,160	16,685	15,720	-11.9%	-16.9%	-29.4%	-41.0%	-45.8%	-48.9%
20～24歳	30,876	30,994	27,671	24,879	23,516	20,159	17,061	15,689	-10.7%	-19.7%	-24.1%	-35.0%	-45.0%	-49.4%
25～29歳	33,538	28,347	28,981	26,704	24,075	22,735	19,458	16,388	2.2%	-5.8%	-15.1%	-19.8%	-31.4%	-42.2%
30～34歳	39,048	32,695	27,624	28,911	26,643	23,942	22,639	19,392	-15.5%	-11.6%	-18.5%	-26.8%	-30.8%	-40.7%
35～39歳	44,824	38,721	32,200	27,278	28,622	26,380	23,651	22,398	-16.8%	-29.6%	-26.1%	-31.9%	-38.9%	-42.2%
40～44歳	51,826	44,361	38,248	31,886	26,965	28,329	26,126	23,389	-13.8%	-28.1%	-39.2%	-36.1%	-41.1%	-47.3%
45～49歳	45,233	50,859	43,672	37,792	31,535	26,643	28,001	25,842	-14.1%	-25.7%	-38.0%	-47.6%	-44.9%	-49.2%
50～54歳	45,700	44,425	50,397	43,395	37,586	31,372	26,506	27,861	13.4%	-2.3%	-15.4%	-29.4%	-40.3%	-37.3%
55～59歳	49,926	44,962	43,893	50,067	43,117	37,375	31,219	26,379	-2.4%	11.4%	-4.1%	-16.9%	-30.6%	-41.3%
60～64歳	59,266	49,081	44,329	43,416	49,590	42,716	37,070	30,991	-9.7%	-11.5%	1.0%	-13.0%	-24.5%	-36.9%
65～69歳	65,735	57,513	47,735	43,286	42,484	48,599	41,885	36,411	-17.0%	-24.7%	-26.1%	-15.5%	-27.2%	-36.7%
70～74歳	47,529	62,276	54,625	45,488	41,404	40,742	46,697	40,288	-12.3%	-27.0%	-33.5%	-34.6%	-25.0%	-35.3%
75～79歳	41,871	43,347	57,538	50,577	42,396	38,851	38,393	44,112	32.7%	16.7%	-2.2%	-10.4%	-11.4%	1.8%
80～84歳	38,230	35,536	37,171	50,144	44,250	37,496	34,704	34,542	4.6%	41.1%	24.5%	5.5%	-2.3%	-2.8%
85歳以上	40,622	47,311	49,338	51,677	64,119	67,924	64,187	59,883	4.3%	9.2%	35.5%	43.6%	35.7%	26.6%
総数	755,733	719,559	679,024	640,164	600,769	560,529	519,810	480,669	-5.6%	-11.0%	-16.5%	-22.1%	-27.8%	-33.2%

資料：総務省令和2年「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」(2023年・中位推計)

²⁾ バスなどの自動車運転者の労働条件の向上を図るため、拘束時間、休息期間、運転時間等の基準を定めたもの。2024年4月より、乗務員の時間外労働の上限が年間960時間に制限されている。また、業務終了時刻から次の始業時刻までに必要な休息時間が連続8時間から連続11時間(最低9時間)に見直されている。

減少する一方、75～84歳は横ばい、85歳以上は25%以上増加する(図表4)。

(5) エリア内の町丁・字別人口の今後

jSTAT MAP には、国勢調査人口と2050年までの5年刻みの将来推計人口(2018年推計に基づく)が町丁・字別に登録されている。

徳島バス(株)の営業エリアの一部における500mメッシュごとの2020年の人口と2050年の将来推計人口を比較すると、徳島市で人口密度の高い赤色の地点が減少することがみてとれる(図表5)。

二次元バーコードを読み取り閲覧可能な地図には、2020年から2050年までの全エリアのメッシュごとの人口増減率を掲載している。

徳島市中心部では、2020年から2050年にかけて総人口が3～4割減少する地点が多くみられる。

その他の徳島市内の地区は1～2割程度減少と3～4割程度減少の地点が入り混じっている。5割以上減少する地点もある。田宮地区など一部はほぼ横ばいと推計されている。

石井町内も徳島市内に近い減少率となっている。

る。吉野川市に入ると4割以上減少する地点が増える。

佐那河内村、神山町、勝浦町、上勝町、那賀町では5割を超える減少率の地点が多くみられる。人口がゼロ(▲100%)になると推計される地点も多い。

小松島市内では4割程度減少する地点が多くみられる。阿南市内には減少率の緩やかな地点もあるが、4割以上減少する地点も多い。鳴門市内も、3～4割程度かそれ以上減少する地点がみられる。

一方で北島町、藍住町、松茂町では減少率が緩やか、あるいは横ばいの地点が多い。

このように可視化すると、人口減少は路線バス需要に影響を与えると考えられる。以降で検証していきたい。

(6) エリア内小地域における年齢構成の変化

図表6は、徳島市周辺の2020年から2050年までの、①15歳未満人口と、②75歳以上人口の増減数を500mメッシュごとに左右に表示させたも

図表5 500mメッシュ人口の変化(2020年→2050年)



資料：jSTAT MAPより筆者作成

※2050年の推計人口は、2018年度推計に基づく。

※赤、青、緑のピンは、徳島バス(株)が運行する全路線(自治体からの委託路線を含む)のバス停を表している。

全エリアの2020年→2050年の増減率を表示した地図はこちら

https://www.teri.or.jp/tokushimakeizai_vol113/aoki_zuhyou_5/zuhyou_5.pdf

＜なるべく大きな画面のスマートフォンもしくはタブレットおよびPCでご覧ください＞



のである。

15 歳未満人口の増減を示す左側の地図に青色や緑色が多くみられる。中央部に青色が多い。

一方、75 歳以上人口の増減を示す右側の地図には赤色が多い。今後 25 年間で徳島市内において少子高齢化が進むことがみてとれる。

こうした傾向は田宮地区や渭東地区で顕著である。しらすぎ台周辺では高齢者が大きく増加することに加え、総人口も減少する。

北島町周辺では 75 歳以上が増加するものの、15 歳未満の減少は緩やかである。

井上ほか(1996)³⁾が指摘するように、運転免許を取得する前の 15 歳未満人口と、免許返礼が増加する 75 歳以上人口の動向は路線バスの需要に影響を与える可能性がある。

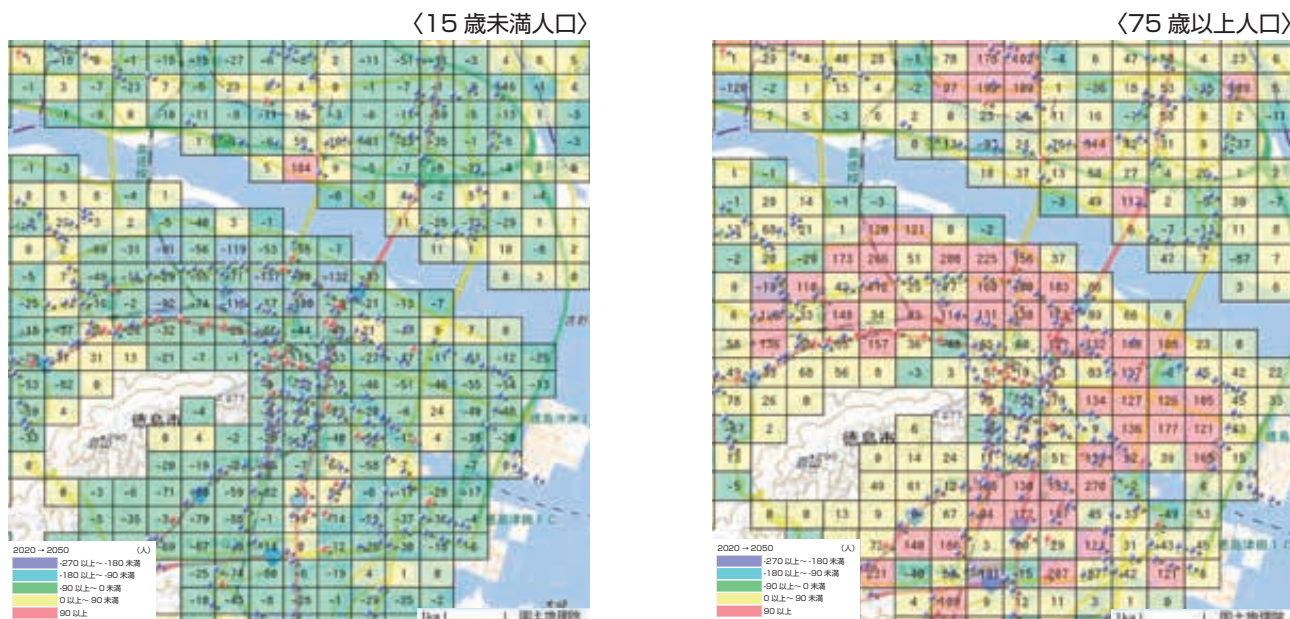
二次元バーコードを読み取り閲覧可能な地図には、2020 年から 2050 年までの全エリアの 500m メッシュごとの① 15 歳未満人口、② 75 歳以上人口の増減数を掲載している。

(7)県内在住者の交通費支出のシミュレーション

土居ほか(2020)⁴⁾、一般財団法人静岡経済研究所(2015)⁵⁾を参照して、総務省 2019 年「全国家計構造調査」と各種人口統計を基に、県内在住者について 2050 年までの 5 年ごとの交通費支出のシミュレーションを行った。なお、シミュレーションは人口及び年齢構成の変化を反映させたもので、物価上昇や新たなサービスの提供開始は考慮していない。

2020 → 2050 年の県内の交通費支出で減少率が大きいのは、鉄道通勤定期代(▲ 42.4%)、航空運

図表 6 15 歳未満と 75 歳以上人口の変化 (2020 年→2050 年)



資料：JSTAT MAP より筆者作成

※ 2050 年の推計人口は、2018 年度推計に基づく。

※赤、青、緑のピンは、徳島バス(株)が運行する全路線（自治体からの委託路線を含む）のバス停を表している。

①全エリアの 15 歳未満人口の変化はこちら

https://www.teri.or.jp/tokushimakeizai_vol113/aoki_zuhyou_6-1/zuhyou_6-1.pdf

②全エリアの 75 歳以上人口の変化はこちら

https://www.teri.or.jp/tokushimakeizai_vol113/aoki_zuhyou_6-2/zuhyou_6-2.pdf

＜なるべく大きな画面のスマートフォンもしくはタブレットおよび PC でご覧ください＞



³⁾ 井上信昭，堤香代子，樺木武，坂本淳一（1996）「人口減少地域を含む地方都市圏のバス交通の展望と課題」

賃(▲ 42.4%)、自転車購入(▲ 41.3%)である。

バスは、バス代(▲ 36.2%)、バス通学定期代(▲ 40.1%)、バス通勤定期代(▲ 30.6%)と、少子化の影響を受けると予想される。

自動車購入(▲ 31.3%)は人口にほぼ相応して減少する。

タクシー代の減少率は▲ 16.3% で最も緩やかである。高齢となり足腰が弱くなってもドア・ツー・ドアで移動可能なタクシーへの需要は続くことがうかがえる(図表 7)。

2. 現在の路線バスの利用状況

(1)地図上の表示について

図表 5、図表 6 の地図上にある青、赤、緑のピンは、徳島バス(株)が運行する路線(自治体からの委託路線を含む)のバス停を表している。徳島市交通局が運行する路線(沖洲・南海フェリー線、東部循環線、イオンモール徳島線)は、緯度・経度データを得られないため表示していない。

3つの色のうち、青色は 2023 年度の乗降客数

が 100 人以上 20,000 人未満、赤色は同 20,000 人以上、緑色は乗降客数が 100 人未満か確認不能のバス停である。空港リムジンバスと高速バスを除く路線の全てのバス停の 2023 年 4 月から 2024 年 3 月までの日別・便別の乗降客数、停車回数を集計し、乗降客数を jSTAT MAP へ登録した。

なお、当該データには徳島市交通局が運行する路線のデータが含まれている。

(2)データの不足・欠損について

阿南市内の旧徳島バス阿南(株)の各路線(新野線、中林海岸線、大湊線、長生線、阿南循環線)には乗降センサーを搭載していない車両が走るため、乗降客数をカウントできていない。

また全体では 2023 年 9 月の土日祝日の乗降データがない。

データは一部不足・欠損しているものの、同一年度におけるバス停間の乗降データの比較は可能であり、分析を進めていく。

図表 7 県内(全人口)の年間交通費の 2020 年からの増減率

支出項目	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年	2050 年	(参考) 2020 年 徳島県 1 人 1 ヶ月 当たり交通関連 支出平均(円)
消費支出全体	-5.6%	-11.0%	-16.4%	-22.1%	-27.9%	-33.5%	107,921
鉄道運賃	-7.2%	-13.7%	-19.9%	-26.0%	-32.2%	-38.0%	1,164
鉄道通学定期代	-0.5%	-5.5%	-17.6%	-28.2%	-36.1%	-39.8%	33
鉄道通勤定期代	-7.8%	-14.5%	-21.9%	-29.5%	-36.5%	-42.4%	550
バス代	-5.9%	-11.6%	-18.5%	-24.6%	-30.8%	-36.2%	176
バス通学定期代	-4.7%	-11.0%	-20.7%	-29.1%	-35.8%	-40.1%	8
バス通勤定期代	-6.0%	-10.0%	-13.3%	-18.0%	-24.4%	-30.6%	36
タクシー代	-1.9%	-2.7%	-1.2%	-4.4%	-10.5%	-16.3%	213
航空運賃	-8.7%	-15.8%	-22.6%	-29.4%	-36.1%	-42.4%	302
有料道路料	-7.0%	-13.6%	-19.5%	-25.4%	-31.8%	-37.9%	261
自動車購入	-5.8%	-10.4%	-13.8%	-19.7%	-25.5%	-31.3%	1,131
自動車以外の輸送機器購入	0.7%	-7.9%	-13.7%	-21.9%	-30.2%	-32.9%	34
自転車購入	-8.7%	-16.1%	-23.0%	-29.6%	-35.5%	-41.3%	114
ガソリン	-6.6%	-12.9%	-18.9%	-24.6%	-30.5%	-36.4%	1,883
自動車等部品	-6.3%	-12.4%	-18.3%	-24.2%	-30.2%	-36.0%	464
自動車等関連用品	-7.1%	-13.9%	-20.5%	-26.9%	-33.1%	-38.7%	263
自動車整備費	-4.8%	-10.0%	-15.4%	-20.9%	-26.5%	-32.1%	655
年極・月極駐車場借料	-6.8%	-13.3%	-20.1%	-26.0%	-32.0%	-37.8%	614
他の自動車等関連サービス	-5.4%	-10.9%	-16.0%	-21.5%	-27.4%	-33.1%	220
自動車保険料(自賠責)	-4.7%	-9.8%	-14.9%	-20.0%	-25.5%	-31.1%	190
自動車保険料(任意)	-5.8%	-11.7%	-16.9%	-22.1%	-27.9%	-33.7%	951

資料：総務省 2019 年「全国家計構造調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」(2023 年中位推計)を基に筆者作成

4) 土居英二, 浅利一郎, 中野親徳 (2020) 「はじめよう地域産業連関分析 (改訂版) [事例分析編]」

5) 一般財団法人静岡経済研究所 (2015) 「人口減少が静岡県経済にもたらす影響～ 2040 年には、GDP の 7.7% が失われる～」

(3) 2023 年度のバス停別乗降客数の状況

図表 8 は、2023 年度の乗降客数の多いバス停を上から順に記載している。乗降客数は、ターミナルである徳島駅前(182 万人)が圧倒的に多い。イオンモール徳島(12 万人)、鳴門駅前(11 万人)、県立中央病院・徳島大学病院前(10 万人)、八百屋町(8 万人)が続く。商業施設、駅、病院、勤務先、学校、観光施設、他の交通への乗換地点となるバス停が並ぶ。

1 停車当たり(1 便当たり)の乗降客数では、イオンモール徳島(12.2 人)、徳島駅前(5.5 人)、ゆめタウン徳島(4.2 人)、大塚国際美術館前(4.0 人)、鳴門公園(3.6 人)の順となる。こちらも行き先と

して強いバス停が上位を占める。バス停ごとの年間乗降客数の中央値は 947 人である。これは、全部で約 1,140 あるバス停のうち、1 日の乗降客数が 2～3 人のバス停が半分を占めることを示している。利用されているのとそうでないバス停の格差が大きいことがうかがえる。

全バス停の乗降客の状況は、二次元バーコードを読み込み閲覧可能である。

(4)乗降客数と停車回数(本数)の関係

図表 9 では、乗降客数と停車回数の相関分析を行った。両項目の相関係数は 0.70 で、強い相関がみられる。停車回数(本数)を増やせば乗降客数

図表 8 2023 年度のバス停別乗降客の状況

[乗降客数]

	バス停名称	乗降客数(人)
1	徳島駅前	1,816,264
2	イオンモール徳島	119,052
3	鳴門駅前	107,362
4	県立中央病院・徳島大学病院前	103,481
5	八百屋町	81,854
6	中央郵便局前・徳島市役所北	77,583
7	四国大学前	73,026
8	新町	68,102
9	島田石橋	66,164
10	ゆめタウン徳島	63,431
11	ふれあい健康館	60,608
12	元町	59,660
13	商業高校前	53,963
14	佐古三番町	53,329
15	大塚国際美術館前	52,206
16	フジグラン前(北島町)	46,698
17	鳴門公園	46,602
18	南海フェリー前	44,817
19	鮎喰町一丁目	44,793
20	日赤病院玄関前	43,253
21	徳島大学前	41,271
22	市原	41,079
23	上鮎喰回転場	41,029
24	鳴門郵便局前	38,637
25	小鳴門橋	35,648
26	助任橋・徳島大学前	34,241
27	県庁前	33,514
28	佐古五番町	32,859
29	南小松島駅前	31,818
30	南末広町中・イオンモール前	30,994
	中央値	947

[1 回停車当たり乗降客数]

	バス停	乗降客数 ／停車回数(人)
1	イオンモール徳島	12.23
2	徳島駅前	5.50
3	ゆめタウン徳島	4.20
4	大塚国際美術館前	4.00
5	鳴門公園	3.60
6	オーシャン東九フェリー前	3.14
7	アスティとくしま	3.13
8	商業高校前	3.01
9	南末広町中・イオンモール前	2.61
10	徳島阿波おどり空港	2.54
11	那賀高校前	2.52
12	フジグラン前(北島町)	2.50
13	とくしま動物園	2.24
14	地藏院回転場	2.22
15	四国大学前	2.19
16	鳴門駅前	2.13
17	ふれあい健康館	2.07
18	南海フェリー前	2.05
19	島田石橋	2.05
20	希望の郷前	2.04
21	鳴門観光港	2.01
22	上鮎喰回転場	1.82
23	鳴門教育大学前	1.72
24	総合メディカルゾーン	1.69
25	文理小学校前	1.63
26	法花(回転場)	1.62
27	サテライト前	1.62
28	竜王団地	1.60
29	日赤病院玄関前	1.60
30	勝浦校前	1.55
	平均値	0.32

資料：徳島バス(株)の空港リムジンバス、高速バスを除く全てのバス停について、2023 年 4 月～ 2024 年 3 月のデータの取得できている日別・便別の乗降客数および停車回数を集計し筆者作成。

全バス停の状況はこちら
https://www.teri.or.jp/tokushimakeizai_vol113/aoki_zuhyou_8/zuhyou_8.pdf



は増加する関係にある。

次に、縦軸に乗降客数、横軸に停車回数を取った散布図に各バス停をプロットした。「徳島駅前」は乗降客数・停車回数とも群を抜いて大きいため除いた。それ以外のバス停の乗降客数と停車回数を標準化した上でグラフ化した。

斜めに引いた近似曲線よりも上に位置するバス停は、本数を増やせば乗降客数の増加を見込みやすいバス停といえる。「イオンモール徳島」「鳴門駅前」「四国大学前」「ゆめタウン徳島」「大塚国際美術館前」「鳴門公園」などが位置している。

近似曲線よりも下に位置するバス停は、停車回数を増やしても乗降客数が見込みづらいバス停

といえる。「佐古一番町」「佐古八番町」「中洲町」「城南高校前」などが位置している。

(5)路線バスの供給最適化に向けたデータの有効活用

乗降データは、これから効率化していくべき、あるいは強化していくべき路線・区間を検討する際の裏付けデータとして活用できる。

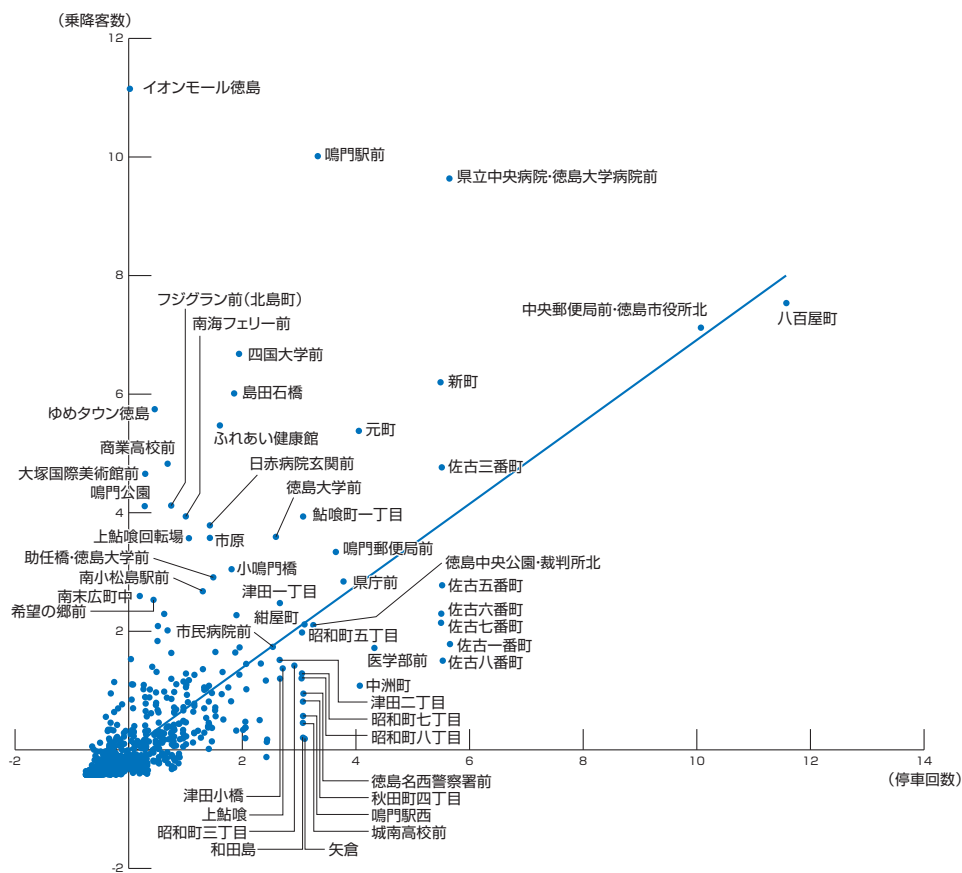
なお、本稿の分析は一部に留まる。路線のどの区間に乗客が多いかを表す「平均通過人員」の把握はニーズに応じた運行方法の検討に有効である。運行月・日・時間帯ごとの分析もすべきである。

図表 9 停車回数と乗降客数の関係

(※徳島駅前を含む)		
(n=1,156)	乗降客数	停車回数 (上り・下り)
乗降客数	1	
停車回数 (上り・下り)	0.701	1

備考：*** $p<0.01$ 、** $p<0.05$ 、* $p<0.1$ (p：有意性、確からしさ)

(※徳島駅前を含む)				
被説明変数	(係数)	(有意性)	(有意性)	(当てはまり)
説明変数	乗降客数	t 値	p 値	決定係数
停車回数(上り・下り)	2.454	33.420	0.000	0.492



資料：徳島バス(株)乗降データより筆者作成
徳島駅前を除くバス停の停車回数と乗降客数について、それぞれ標準化した値を散布図へ掲載。

提供を受けたデータは一部不足・欠損しているが、経年で蓄積していくにつれ、より幅広い分析が可能となっていく。データの収集・分析を続けていく必要がある。

3. 今後の路線バス需要の予測

以下では、jSTAT MAP から得られるデータと徳島バス(株)から提供を受けたデータを掛け合わせ、今後の路線バス需要の予測を試みる。

(1) 路線バスの乗降客数に影響を与える要因に関する既存研究

路線バスの乗降客数に影響を与える要因に関する既存研究を調査し、結果を図 10 に纏めた。井上ほか(1996)⁶⁾は、①居住人口、②通学人口、③高齢人口、④免許・マイカー保有率、⑤運賃値上げ、⑥運行回数削減が乗降客数に影響を与えるとする。

北詰(2009)⁷⁾は、①町丁目別・年齢別人口が影響を与えとしながらも、通勤、通学、買い物、通院のシナリオごとに別々の予測モデルを検討する必要があると指摘する。

角野ほか(2014)⁸⁾や細江ほか(2021)⁹⁾は、上記に加えて交通系 IC カードデータや経路検索データも有効だとする。

竹内・山田(1991)¹⁰⁾は、①居住人口、②沿線の第三次産業従業者数、③沿線郊外の人口、④沿

線の学校の在籍生徒数、⑤沿線の病院の病床数を基に、路線の潜在需要を計測するためのモデルを構築した。

(2) 予測における前提

既存研究から、バス停周辺の居住人口は乗降客数に影響を与えることが把握された。

通勤、通学、買い物、通院目的の大小が影響する点も指摘されているが、予測を行うための将来データの入手が困難である。本稿では、バス停周辺の 500m の居住人口と乗降客数を掛け合わせた分析を行い、居住者による乗降割合が高いバス停に関する予測を目指す。

通勤、通学、買い物、通院目的で利用されることの多いバス停(：行き先として強いバス停)、乗り換えで多く利用されるバス停、乗降客数が最終調整されて多めの数字が出る終点のバス停を除く。

(3) 具体的な進め方

下記の方法で予測を行う。

- ① jSTAT MAP にて、全バス停の周辺半径 500m の総人口と 5 歳階級別人口を集計・ダウンロード。
- ② 勤務先、学校、商業施設、病院、観光地といった、行き先として強い施設の最寄りバス停と乗り換え地点、終点のバス停を除外。
- ③ 残りのバス停の乗降客数について、路線ご

図表 10 バス乗降客数の予測に際して使用するデータに関する既存研究

井上ほか(1996)	①居住人口、②通学人口(高校生や大学生はバス利用率が高い)、③高齢人口、④免許・マイカー保有率、⑤運賃の値上げ、⑥運行回数の削減
北詰(2009)	町丁目別・年齢別人口 ※通勤、通学、買い物、通院のシナリオ別で異なる方法にて予測が必要。
角野ほか(2014)	①交通系 IC カードデータ(乗降履歴、住所・年齢等属性、乗降客数)、②バス停周辺 500m 人口統計データ、③バス停までの距離、④駅までの距離
細江ほか(2021)	①経路検索データ、②バス停周辺 500m 人口統計データ、③施設立地データ(戸建、マンション、事業所、物販、飲食、娯楽・スポーツ施設、教育、ホテル・旅館ほか)
竹内・山田(1991)	※路線沿線の潜在需要を表す「路線ポテンシャル」を提唱。 ①バス停半径 500m の居住人口、②沿線の第三次産業従業者数、③沿線郊外の人口、④沿線の学校の在籍生徒数、⑤沿線の病院の病床数

資料：筆者作成

⁶⁾ 前掲

⁷⁾ 北詰恵一(2009)「地方都市におけるバス需要予測の枠組み」

⁸⁾ 角野惇, 猪井博登, 土井健司(2014)「交通系 IC データを用いた路線バス需要予測」

⁹⁾ 細江美欧, 桑野将司, 森山卓, 中井健太郎, 菅原一孔(2021)「バス経路検索数の変動パターンに影響する要因の分析」

¹⁰⁾ 竹内伝史・山田寿史(1991)「都市バスにおける公共補助の論理とその判定指標としての路線ポテンシャル」

とにバス停周辺半径 500m の(a) 15 歳未満、
(b) 15-19 歳、(c) 15-64 歳、(d) 75 歳以上、
(e)総数の各人口と相関分析。

- ④ 得られた結果のうち、人口と強い相関がみられる路線を選び、各バス停の乗降客数を被説明変数、周辺 500m の人口を説明変数として回帰分析。
- ⑤ 再度 jSTAT MAP にて 2040 年、2050 年のバス停周辺半径 500m の(a) 15 歳未満、(b) 15-64 歳、(c) 75 歳以上、(d) 総数の将来推計人口を集計・ダウンロード。
- ⑥ ④で行った回帰分析で得られた回帰式へバス停周辺 500m の 2040 年の推計人口を代入

し、バス停ごとの乗降客数を推計、路線ごとに合計。

(4)バス停乗降客数と周辺 500m 人口の相関分析結果

路線ごとのバス停の乗降客数とその周辺 500m 人口の相関分析結果は図表 11 の通りである。

西方面、南方面の路線で、バス停乗降客数と周辺人口に強い相関がみられる。

バス停周辺の 15 未満、15-19 歳、15-64 歳未満、75 歳以上の各人口との相関分析では、総人口と同様の結果が得られた。しかしながら回帰分析を行ったところ、乗降客数への影響力に世代間の違

図表 11 路線別バス停乗降客数と周辺 500m 年齢別人口の相関係数

備考：* p<0.1 ** p<0.05 *** p<0.01 (p：有意性、確からしさ)

方面	路線名	15 歳未満人口	15-19 歳人口	15-64 歳人口	75 歳以上人口	総人口
北	鳴門線（老門経由）	0.454 **	0.485 ***	0.497 ***	0.578 ***	0.532 ***
	鳴門線（バイパス経由）	0.474 ***	0.392 ***	0.456 ***	0.409 ***	0.461 ***
	立道線	0.425 **	0.506 ***	0.467 **	0.526 ***	0.490 ***
	グリーンタウン線	0.405	0.456 *	0.414	0.326	0.399
	川内循環線	0.486 ***	0.611 ***	0.530 ***	0.533 ***	0.535 ***
	北泊線	0.145	0.158	0.141	0.148	0.143
	引田線	0.597 ***	0.604 ***	0.612 ***	0.595 ***	0.609 ***
	応神藍住線	0.422 **	0.513 ***	0.482 **	0.538 ***	0.502 **
西	鳴門大麻線	0.237	0.268	0.265	0.313 *	0.278
	鍛冶屋原線・北島藍住線（住吉経由）	0.527 ***	0.691 ***	0.615 ***	0.721 ***	0.662 ***
	鍛冶屋原線・北島藍住線（不動経由）	0.913 ***	0.921 ***	0.916 ***	0.883 ***	0.913 ***
	竜王団地線（日開経由）	0.886 ***	0.893 ***	0.888 ***	0.868 ***	0.888 ***
	竜王団地線（不動経由）	0.926 ***	0.929 ***	0.923 ***	0.888 ***	0.919 ***
	石井上板線	0.914 ***	0.920 ***	0.922 ***	0.948 ***	0.932 ***
	鴨島線	0.898 ***	0.924 ***	0.904 ***	0.825 ***	0.905 ***
	石井高原線	0.932 ***	0.929 ***	0.927 ***	0.940 ***	0.935 ***
	神山線（延命経由）	0.924 ***	0.928 ***	0.938 ***	0.960 ***	0.947 ***
	神山線（石井経由）	0.923 ***	0.937 ***	0.934 ***	0.955 ***	0.942 ***
	佐那河内線	0.921 ***	0.897 ***	0.867 ***	0.808 ***	0.840 ***
	不動線（蔵本経由）	0.945 ***	0.934 ***	0.937 ***	0.913 ***	0.940 ***
	不動線（田宮経由）	0.345	0.545 **	0.468 **	0.516 **	0.465 **
	17 号線（名東発着）	0.872 ***	0.904 ***	0.898 ***	0.907 ***	0.911 ***
	17 号線（地藏院・商業高校）	0.456 **	-0.158	0.236	0.622 ***	0.315
南	天の原西線	0.909 ***	0.907 ***	0.927 ***	0.941 ***	0.933 ***
	一の宮線	0.716 ***	0.696 ***	0.649 ***	0.551 ***	0.610 ***
	勝浦線	0.820 ***	0.831 ***	0.844 ***	0.851 ***	0.860 ***
	橘線	0.649 ***	0.703 ***	0.779 ***	0.803 ***	0.802 ***
	丹生谷線	0.452 **	0.461 ***	0.432 ***	0.511 ***	0.450 ***
	小松島線	0.282	0.341 *	0.360 *	0.299	0.357 *
	渋野線	0.855 ***	0.802 ***	0.834 ***	0.683 ***	0.794 ***
	五滝線（大道経由）	0.820 ***	0.815 ***	0.840 ***	0.727 ***	0.811 ***
	五滝線（バイパス経由）	0.392 **	0.371 **	0.307 *	0.217	0.272
	大神子線	0.440 *	0.586 **	0.599 ***	0.699 ***	0.635 ***
	立江線	0.772 ***	0.763 ***	0.793 ***	0.768 ***	0.812 ***
	和田島線	0.656 ***	0.602 ***	0.643 ***	0.682 ***	0.674 ***
	加茂谷線	0.418 ***	0.434 ***	0.420 ***	0.462 ***	0.428 ***
	椿泊線	0.561 ***	0.673 ***	0.558 ***	0.601 ***	0.561 ***

目安：□ほとんど相関なし、もしくは有意ではない ■弱い相関あり ■やや相関あり ■強い相関あり

資料：徳島バス乗降データより筆者作成

・各路線における各バス停の乗降客数と、バス停周辺半径 500m 以内の年代別人口について相関分析を行い、結果を表にまとめたもの。
・行き先として強いバス停（商業施設、観光地、病院、勤務先、学校）および乗換需要の多いバス停、終点バス停を除いて分析。

いはみられず、井上ほか(1996)による免許を持たない人口（主に 15 歳未満、75 歳以上）の乗降客数への影響を検証することはできなかった。

(5)一部路線バス停の将来乗降客数の予測

乗降客数とバス停周辺人口の間に強い相関がみられる路線の一部について、バス停周辺の2040年の推計人口を基に乗降客数の予測を行った。

結果によると、抽出された路線沿線のバス停周辺 500m 人口は、2020 年から 2040 年にかけて 15 ～ 22% 程度減少する。

また、各バス停の乗降客数は、2023 年度の実績から 2040 年にかけて 21% ～ 27% 減少する。

予測結果は、図表 7 で示したバス代への将来支出(2020 → 2040 年▲ 24.6%)に近いものとなった(図表 12)。

4. 「地域の足」を維持していくために

これまでを受け、以下では「地域の足」を維持していくために、路線バスの効率的な運行と利用促進に向けた考察を行う。

(1)データを裏付けとした打ち手の検討

路線バスは地域住民の大切な足であり、経済の面だけで片付けられない部分があることは否定できない。様々なステークホルダーが存在し、在り方に関する議論は一朝一夕に進んでいかないことも理解できる。

データの活用は合意形成を図る有効な手段である。蓄積し、分析を深めることで更なる示唆を得ることができる。データを裏付けとする議論がより行われていくことを期待したい。

(2)バス以外の移動サービスとの適切な棲み分け

バス停の利用は多いところと少ないところの差が激しい。幹線以外の路線の運行を現状のまま続けるかなど、路線再編の議論はこれから避けられないだろう。

井上ほか(1996)は、公共交通システムの検討に際しては、固定観念を取り払い、スクールバス、患者輸送バスといった多様なバスシステム、タクシー等の利用に加え、ボランティアによる自家用車の利用を視野に入れ、地域や路線の特性に応じ

図表 12 一部路線におけるバス停の将来乗降客数の予測

路線名	沿線バス停周辺 500m 人口 2020 → 2040 年増減率	バス停乗降者数 2023 → 2040 年増減率
鍛冶屋原線・北島藍住線(不動経由)	-17.4%	-26.1%
竜王団地線(日開経由)	-15.0%	-22.5%
鴨島線	-17.3%	-24.6%
佐那河内線	-19.9%	-20.9%
不動線(蔵本経由)	-15.7%	-26.4%
天の原西線	-17.6%	-22.4%
五滝線(大道経由)	-21.7%	-20.0%
勝浦線	-21.4%	-25.8%
立江線	-21.2%	-27.4%
橘線	-19.5%	-24.8%

路線名	(係数)バス停周辺 500m 人口	t 値	(定数)	t 値	決定係数	有意確率	標本サイズ
鍛冶屋原線・北島藍住線(不動経由)	4.689	10.625	-3,087.959	8.276	0.779	0.0000	34
竜王団地線(日開経由)	4.773	8.909	-3,343.870	-2.280	0.746	0.0000	29
鴨島線	5.323	15.389	-3,607.842	-3.796	0.881	0.0000	34
佐那河内線	2.273	12.096	-146.962	-0.357	0.790	0.0000	41
不動線(蔵本経由)	5.802	10.015	-6,667.754	-3.483	0.855	0.0000	19
天の原西線	4.829	14.921	-1,922.084	0.025	0.868	0.0000	36
五滝線(大道経由)	2.212	7.879	306.379	0.478	0.653	0.0000	35
勝浦線	4.770	13.284	-1,159.002	-1.655	0.762	0.0000	57
立江線	4.765	10.031	-1,851.229	-1.822	0.677	0.0000	50
橘線	5.125	10.399	-2,070.745	-1.942	0.684	0.0000	52

資料：筆者作成

て柔軟かつ多様に構築していくことが必要と指摘している。

図表7のシミュレーションで、2050年のタクシー代への支出の減少率は他に比べると随分緩やかである。ドア・ツー・ドアでの移動ニーズはこれからむしろ増えていくと考えられる。利用客のニーズの変化に対応できるよう、サービス提供体制をアップデートしていく必要がある。

(3) 需要の創出

利用促進のためには需要を創出する取り組みが必要である。乗降データによると、乗降客の多いバス停は商業施設、病院、観光地、勤務先、学校、交通拠点が上位を占める。

徳島バス(株)では、そごうが撤退して路線バスの利用が減少したという。一方、一昨年オープンした鳴門市の道の駅「くるくるなると」のバス停乗降客数は増加傾向にある。

徳島駅前を訪れる目的を増やすことや、アスティとくしまなどでのイベントを増やすことが有効である。

「車を使うのが当たり前で、バスに乗るのはナンセンス」という意識からのアップデートを促すことも必要ではないだろうか。公共交通機関を利用すれば運転する時間を別のことに充てられる。交通事故を起こすリスクを避けられる。環境負荷も小さい。

路線バスの定時性の問題を改善する方法を皆で考え、通勤でのニーズを能動的に発掘していく努力が必要だ。

(4) 需要の高い路線の強化とニーズへの対応

図表9では、乗降客数を見込み易いバス停を散布図に示した。本数を増やせば乗降客数が増加することは明らかとなっている。運行の効率化に取り組む一方で、利用増を期待できる路線については増強を図っていくべきだろう。

北方面への路線バスは、鳴門線や鳴門公園線が鳴門公園や大塚国際美術館を訪れる観光客に利用されている。

ニーズへの対応が求められている。観光アンケートによると、公共交通機関を利用して鳴門を訪れる人々の満足度は、自家用車を利用する人々よりも7段階評価で1ポイント以上も低い。

キャッシュレス対応の不足もさることながら、利用客は本数が少ないことや運行経路に不満を感じている。平日／土日祝日別、曜日、時間帯別のバス停間の利用状況を分析し、利便性向上への取り組みを継続していくことが期待される。例えば、時間帯によっては区間を短縮した「特急」といった運行方法を検討できないだろうか。

このほか、商業施設での別の路線への乗り換えを推進する路線の再編成も有効だろう。次のバスを待つ間に買い物を済ませることができるため、他の乗り換え地点に比べるとストレスが少ない。

(5) 乗務員の確保に向けて

私鉄や路面電車のない県内で路線バスが果たす役割は大きい。これまで挙げた取り組みは、いずれも乗務員を確保できれば実現が期待できるようになる。

徳島バス(株)では、シニアや女性の積極的な活用に向け、柔軟な勤務形態の設定、勤務エリア別での採用、女性の働きやすい環境の整備、非常勤採用の拡大などが検討されている。

また同社では、「拘束時間が長い」といったバス運転手のこれまでのネガティブなイメージを変えていくため、体験会の開催やTVCMを使ったプロモーションにも積極的に取り組んでいる。

乗務員の確保には、賃上げによる待遇の改善が何より重要である。そのための原資を確保できるようにする業界としての取り組みや、行政からの支援が期待される。

(6) 自治体からの意見聴取

最後に、路線沿線の自治体へ研究結果を説明し、路線バスの効率的な運行と利用促進に向けた意見を聴取した。

a. 徳島市

- 公共交通の需要はまちづくりと密接に関係している。データを活用し、効率的な運行に向けた検討を進めていきたい。

b. 鳴門市

- 路線の見直しやバス停の廃止には、住民ニーズの把握や周辺環境の変化などを踏まえて行うことが必要で、一朝一夕には進まない。
- 地域の足の維持には住民同士の共助交通の仕組みなども視野に入れて考えていきたい。
- 利用促進につながる取り組みが求められる。そのためには、まちづくりと一体的に考えていくことが必要。
- 来訪客の移動ニーズを拾い切れていないのが残念。検討を重ねていきたい。

c. 小松島市

- 南小松島駅での JR や他の路線バスへの乗り換えを推進し、利便性を確保しながら路線再編に取り組んでいる。
- 高校生の通学の足を維持していく観点から、幹線路線バスの役割は重要と考える。
- 需要増加のためには目的地への需要を創出することが必要(市内買い物拠点の新設／魅力向上、新たな通勤需要の創出、徳島駅前活性化による、行く目的の増加)。

d. 阿南市

- 交通結節点での乗り換えを進めるなど、路線再編に取り組んできた。
- 乗合タクシーの実証運行を通じ、必要としている利用客のニーズを把握しながら次の交通網の構築に取り組んでいきたい。

e. 那賀町

- 幹線では那賀高校通学生の需要が大きい。町の上流域における地域の足の確保、維持に苦心している。
- 町負担の削減にもつながるため、町はバス会社と協力して効率的な運行に取り組んでいきたい。
- 10 月から取り組む有償ボランティアタクシー事業を通じ、利用者のニーズ、需要の高い区間などを把握していきたい。

おわりに

本稿では、バス停ごとの乗降客の集計を通じて需要の高い行き先を明らかにすることができた。

路線バスの在り方を巡っては、普段利用しない人々の意見が大きくなり、本当に必要としている人々のニーズを掴みきれていないところが課題である。

徳島バス(株)の乗降データは詳細であり、分析を深めれば利用者の真のニーズの把握に役立てることができる。

バス停乗降客数の将来予測は、周辺の居住人口のみを考慮したものとなった。乗降客数に大きく影響する買い物、通院、仕事、通学目的を含めた予測モデルを構築できるよう、引き続き検討を重ねる。

現状のまま変化がなければ、今後 15 年間で路線バスの需要は 1/4 程度減少する。それに応じて供給量を調整・最適化していくための議論が活発に行われなければ、赤字はさらに拡大するだろう。

「次世代地域公共交通ビジョン」にあるように、国、県、市町村、交通事業者、関係団体、地域住民がコミュニケーションを取りながらそれぞれの役割を果たすことが不可欠である。

本研究を行うにあたり、乗降データの提供を

受け、集計・分析に際してアドバイスを受けた
徳島バス(株)運輸部(当時企画管理部)東孝行様、

企画管理部林直人様、中野貴志様、佐藤潤也様、
三好洋平様に感謝申し上げます。

[引用・参考文献]

- 四国運輸局（2014-2023）「四国における運輸の動き」.
徳島県生活交通協議会（2019）「次世代地域公共交通ビジョン」.
井上信昭,堤香代子,樗木武,坂本淳一（1996）「人口減少地域を含む地方都市圏のバス交通の展望と課題」『土木計画学・論文
集』13,751-760.
土居英二,浅利一郎,中野親徳（2020）「はじめよう地域産業連関分析（改訂版）[事例分析編]」日本評論社.
一般財団法人静岡経済研究所（2015）「人口減少が静岡県経済にもたらす影響～2040年には、GDPの7.7%が失われる～」
『SERI研究季報』83,1-12.
北詰恵一（2009）「地方都市におけるバス需要予測の枠組み」『山崎一眞教授退職記念論文集』381.
角野惇,猪井博登,土井健司（2014）「交通系ICデータを用いた路線バス需要予測」『土木計画学研究・講演集』1-5.
細江美欧,桑野将司,森山卓,中井健太郎,菅原一孔（2021）「バス経路検索数の変動パターンに影響する要因の分析」『公益社
団法人日本都市計画学会 都市計画論文集』56（3）,788-794.
竹内伝史・山田寿史（1991）「都市バスにおける公共補助の論理とその判定指標としての路線ポテンシャル」『土木学会論
文集』425（4）,183-192.
中部運輸局（2020）「バスデータ大百科」.