

地域公共交通が私事を目的としたモビリティ指標へ与える影響に関する一考察 —市川市をケーススタディとして—

広川 卓也¹・岸井 隆幸²・大沢 昌玄³・三友 奈々⁴

¹学生非会員 日本大学大学院 理工学研究科土木工学専攻 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-6)

E-mail:csta14021@g.nihon-u.ac.jp

²フェロー会員 日本大学教授 理工学部土木工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-6)

E-mail:kishii@civil.cst.nihon-u.ac.jp

³正会員 日本大学准教授 理工学部土木工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-6)

E-mail:moosawa@civil.cst.nihon-u.ac.jp

⁴正会員 日本大学助教 理工学部土木工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-6)

E-mail:mitomo@civil.cst.nihon-u.ac.jp

我が国は、誰もが移動しやすい交通環境づくりを目指しているが、人々が満足する交通環境が整えられているとは言い難い。また、都市内を快適に回遊できる交通空間の提供も必要とされ、来訪者や地域住民の日常生活の足としての地域公共交通の役割は大きいものといえる。そこで本研究では、東京都市圏パーソントリップ調査データより得られる私事目的の発生原単位を人々の移動状況を表すモビリティの指標として取り上げ、この発生源単位と路線バスの地域特性との関係を市川市のケーススタディから把握した。その結果、バス停密度以外にも地域の様々な要因が発生源単位に影響を与えていること、バス停密度としては小さい地域ではあるが、バス停あたりの発生トリップが多く、住民が私事を目的とした外出の際にバスを必要としていることが推察された。

Key Words : *Mobility, Local Public Transport, Private Affairs Trip*

1. はじめに

(1) 研究の背景・目的

近年、我が国では交通部門における低炭素・省エネルギー化に加え、高齢者等の交通弱者に配慮した誰もが移動しやすい交通環境づくりを目指している。しかし、未だに交通サービスの希薄な地域が存在することも事実で、すべての地域で人々が満足する交通環境が整えられているとは言い難い。しかしながら、人口減少・高齢社会・財政制約・空間制約に悩む成熟都市も多いことから、今後は限られた既存の交通資源をどのように利用・活用・更新するのかを議論することが必要とされている¹⁾。

また、一方では交流社会の実現を目指して多くの人々が来街しやすく、都市内を快適に回遊できる交通空間の提供も必要とされている。したがって、来訪者や地域住民の日常生活の足としての地域公共交通の役割は引き続き大きなものがあるといえよう。このため、平成26年には地域公共交通活性化再生法の改正によって、地方公共団体が中心となった地域公共交通再編計画の実現を支援

する仕組みが整えられた。

本研究では、こうした状況を踏まえ、路線バス等の地域公共交通整備と交通行動との関連、特に、高齢者の日常生活において大半を占める私事を目的とした交通行動との関連を分析する。なお、私事交通は特に高齢者の行動目的において重要となるため、本研究では、今後高齢者が急増するとされている東京大都市圏に位置する住宅市街地(市川市)を分析対象として取り上げる²⁾。また具体的には、東京都市圏パーソントリップ調査(以下、PT調査とする)データより得られる私事目的の発生原単位を人々の移動状況を表すモビリティの指標として取り上げ、この発生源単位と路線バスの地域特性との関係を把握する。こうした分析によって、地域公共交通と私事目的の交通行動との関係を明らかにし、今後の地域公共交通整備検討の一助とすることを目的とする。

(2) 研究の位置づけ

地域公共交通に関する研究として、例えば、溝上ら³⁾並びに吉田ら³⁾は地域公共交通整備の有効性を事業採算

性や効率性等ではなく、QOM (Quality of Mobility) 指標や外出活性水準といった個人の移動の質に対する評価手法・指標の構築から示している。また、PT調査データを用いた人々の交通行動の基礎的な分析に関する研究として、例えば、小林⁴⁾は駅・バス停までのアクセス距離や運行頻度とトリップ原単位の関係から移動不便者の抽出を試みている。また、室永⁵⁾は高齢者の外出行動特性および都市的要因による影響を定量的に把握している。

しかし、これらの研究で実施された地域公共交通の施策評価は、地域住民の意識調査データを用いた満足度による有効性の把握に留まっている。さらに、既存のPT調査結果を用いた交通行動特性の分析は全目的を対象としたものであり、私事を目的とした行動に着目したものは見受けられない。以上を踏まえ、本研究では、①私事を目的とした交通行動に特化した分析を行い、②地域公共交通の有効性をトリップ原単位との関係から明らかにする。なお、地域公共交通は従来、事業採算性・効率性・環境負荷といった観点から論じられることが多かったが、私事行動誘発という点は、今後の地域公共交通整備に関する新たな視点にもつながると考えられる。

(3) 研究方法

まず、本研究に関連する既存研究・文献の整理を行い研究の位置づけを把握し、次に、研究対象の私事交通の一般現況把握を行う。その後、ケーススタディ対象である市川市を取り上げて、市内の計画基本ゾーンに対して以下の2つの分析を行い総括する。

第1に、東京都市圏PT調査データにおける発生交通量 (trip) およびゾーン別居住人口 (人) から、モビリティを表す指標となる発生原単位 (trip/人) を算出する。ここでは、「自宅-私事」を目的としたトリップに着目し、年齢階層別および代表交通手段別に算出する。

第2に、算出した発生原単位と各ゾーンにおける地域公共交通の特性を表す指標と発生原単位との関係性を把握する。具体的には、地域公共交通サービスを示すバス停密度とバス停1箇所あたりの平均発生トリップ数を取り上げ、発生原単位との関係性に対し考察を加える。

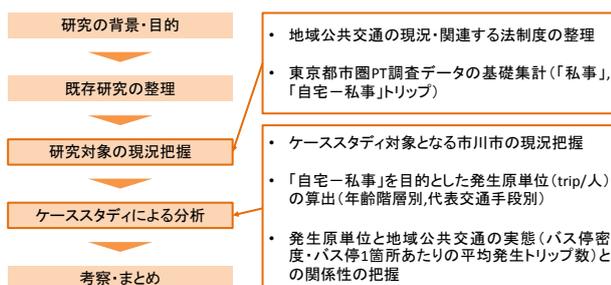


図-1 研究のフロー

2. 基礎概念の整理

(1) モビリティの考え方

人々の移動しやすさは、「用事のある人々がサービスを提供される場所へ移動できる」⁶⁾しやすさで、一般に移動機会・移動可能性・移動達成度等で表現できるとされている。本研究では、PT調査データにおけるトリップ数を用いて人々の行動を定量化することとし、「人々の移動しやすさ」を、結果として現れた「移動の量」として表す。つまり、発生トリップ数が多いということは、人々は移動しやすい結果であると解釈する。

こうした考えを踏まえて、PT調査にてゾーニングされた各地域において比較が可能となるよう、発生原単位 (trip/人) を評価指標とする。この原単位は、居住人口あたりの1日に発生する平均トリップ数を指し、この値が大きいゾーンは、人々の移動機会が確保され移動しやすい地域であると考えられる。

(2) モビリティと地域特性の関係

モビリティを表す指標となる発生原単位は、地域によって異なる値を示しており、その地域の特性あるいは個人の交通行動の影響を少なからず受けていると推察される。例えば、居住地から駅・バス停へのアクセス距離や運行本数といった公共交通環境、また、自動車の保有や自動車運転免許の取得状況等の自動車利用環境、さらにそれら交通手段による移動における交通サービスレベルがあげられる。その中で、本研究では地域公共交通の実態と発生原単位との関係を明らかにすることを目的としているため、ケーススタディ対象となる市内地域公共交通のバス停密度 (箇所/ha) およびバス停1箇所あたりに発生する平均トリップ数 (trip/箇所、代表交通手段バスの地域内発生トリップ数を地域内のバス停数で除したものを) を取り上げ、国土交通省政策局のデータ⁷⁾を用いて把握する。

3. 東京都市圏における私事を目的としたトリップの発生原単位の実態

平成20年に実施された第5回PT調査⁸⁾結果より、東京都市圏域における「私事」、「自宅-私事」目的の発生原単位の実態を年齢階層別に把握する。また、第3回 (昭和63年)⁹⁾、第4回 (平成10年)¹⁰⁾におけるデータを加えた経年変化を見る。ここでは、ゾーン別居住人口あたりの発生交通量となるグロス原単位 (trip/人) を発生原単位として用いる。

まず、東京都市圏全域における年齢階層別目的種別の発生原単位構成比に着目する (図-2)。「自宅-私事」

目的に関しては、65歳以上でその構成比が相対的に大きな値をとることから、高齢者にとって「自宅-私事」が極めて重要な外出行動であることが判る。また、「私事」目的に関しては、各年齢階層の値にそれほど大きな差は見られない。また、年齢階層別に「自宅-私事」、「私事」目的の発生原単位を比較すると、「私事」は20-79歳でそれほど大きな差がないものの、「自宅-私事」は高齢者の発生原単位が大きいことが特徴で、70-74歳が最も高い値を示している(図-3)。

次に、発生原単位を調査年(昭和63年,平成10年,平成20年)別に経年変化を見ると、「自宅-私事」目的に関しては、生産年齢層においては増減があるが、高齢者においては一貫して増加している(図-4)。また、「私事」目的に関しては、35歳以上において昭和63年から平成10年にかけて一旦増加しているものの、その後、平成20年にかけて減少傾向にある(図-5)。

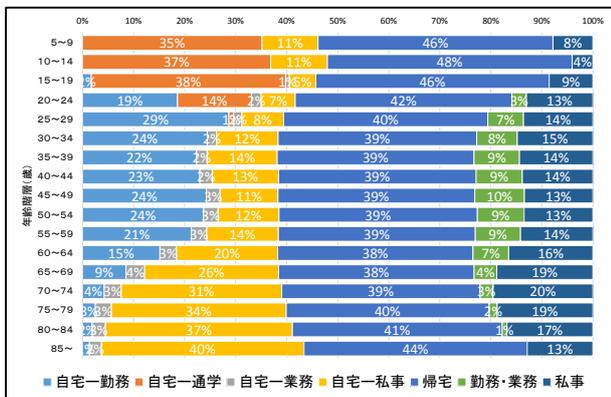


図-2 東京都市圏全域の年齢階層別目的種別発生原単位の構成比⁸⁾

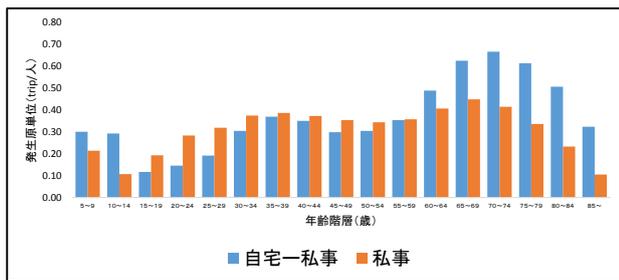


図-3 東京都市圏全域における年齢階層別発生原単位⁸⁾

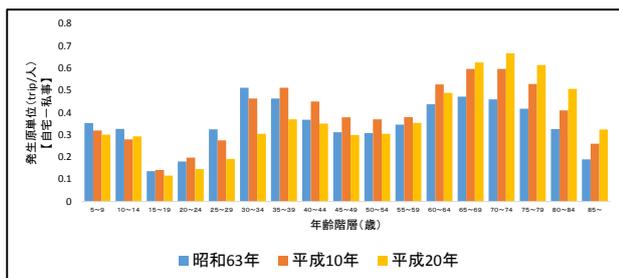


図-4 東京都市圏全域における年齢階層別発生原単位の推移「自宅-私事」^{8),10)}

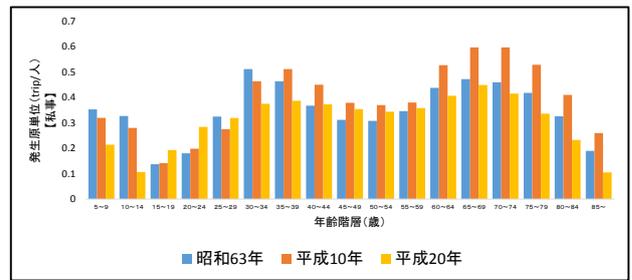


図-5 東京都市圏全域における年齢階層別発生原単位の推移「私事」^{8),10)}

以上より、生産年齢層と高齢者では私事を目的とした交通行動特性の違いが見て取れる。PT調査は調査対象日が平日であるため、生産年齢者の「私事」を目的とした交通行動は、通勤・通学といった日常必須行動に付随したものであると考えられるが、高齢者については自宅から発生する私事行動(おそらくは通院や買い物等)が極めて多いことが、他の年齢層に比較して特徴的であるといえよう。

4. 市川市における私事を目的としたトリップの発生原単位の実態

(1) 基礎集計

市川市を対象としたケーススタディを実施する。市川市は6つの計画基本ゾーンが存在し、市内の主要な駅となるJR本八幡駅・京成八幡駅の在るゾーン(図-6中, 4110), JR市川駅の在るゾーン(同, 4111), また、市街化調整区域の割合の多いゾーン(同, 4112)および(同, 4113), 居住地域のみならず工業・準工業地域が在るゾーン(同, 4114), 第一, 二種中高層住居専用地域が拡がり居住人口が最も多く、東京メトロ東西線3駅(妙典・行徳・南行徳)の在るゾーン(同, 4115)にて構成されている(図-6, 表-1)。

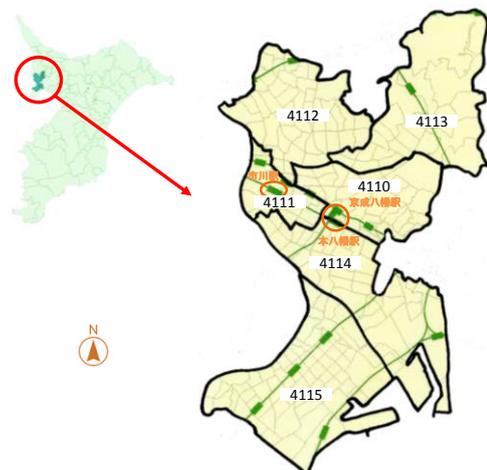


図-6 市川市内計画基本ゾーン

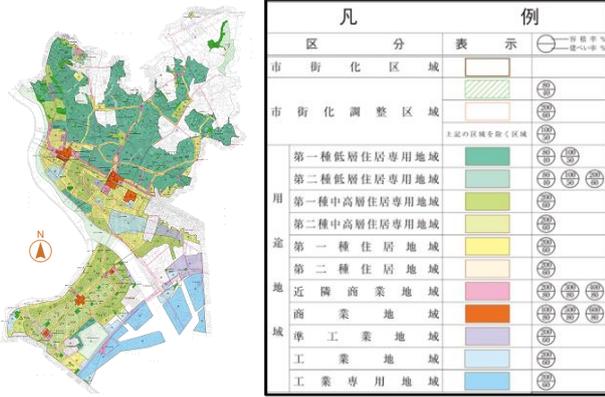


図-7 市川市都市計画図¹⁾

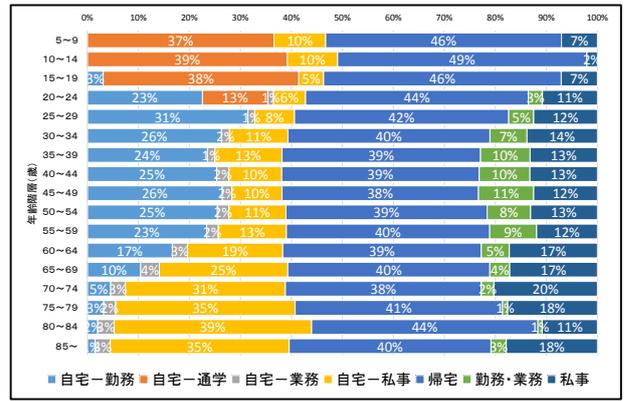


図-8 市川市全域における年齢階層別目的種別発生原単位の構成比⁸⁾

表-1 市内計画基本ゾーン別の居住人口および町丁目名⁸⁾

計画基本ゾーン名	居住人口(人)	町丁目名
4110	65,707	鬼越1丁目-2丁目・高石神・中山1丁目-4丁目・若宮1丁目-3丁目 北方町4丁目・本北方1丁目-3丁目・北方1丁目-3丁目 八幡1丁目-6丁目・東菅野1丁目-5丁目・菅野1丁目-6丁目
4111	43,314	平田1丁目-4丁目・新田1丁目-6丁目 市川南1丁目-5丁目・市川1丁目-4丁目
4112	60,667	真間1丁目-5丁目・国府台1丁目-6丁目 北国分1丁目-4丁目・中国分1丁目-5丁目・堀之内1丁目-5丁目 国分1丁目-7丁目・須和田1丁目-2丁目・東国分1丁目-3丁目 稲越町・曾谷1丁目-8丁目
4113	52,369	宮久保1丁目-6丁目・下貝塚1丁目-3丁目・南大野1丁目-3丁目 大野町1丁目-4丁目・大町・柏井町1丁目-4丁目・拳免町
4114	80,691	大洲1丁目-4丁目・大和田1丁目-5丁目 南八幡1丁目-5丁目・東大和田1丁目-2丁目・稲荷木1丁目-3丁目 鬼高1丁目-4丁目・田尻1丁目-5丁目 高谷1丁目-3丁目・原木1丁目-4丁目・二俣・二俣1丁目-2丁目 東浜1丁目・二俣新町・原木・高谷・田尻・上妙典・高谷新町
4115	134,892	河原・下新宿・妙典1丁目-6丁目・下妙典・塩焼1丁目-5丁目 富浜1丁目-3丁目・本塩・本行徳・本行徳飛地 幸1丁目-2丁目・加藤新田・日之出 関ヶ島・伊勢宿・末広1丁目-2丁目・宝1丁目-2丁目 押切・湊・湊新田・湊新田1丁目-2丁目 香取1丁目-2丁目・欠真間1丁目-2丁目・相之川1丁目-4丁目 千鳥町・新浜1丁目・入船・行徳駅前1丁目-4丁目 広尾1丁目-2丁目・新井1丁目-3丁目・島尻・南行徳1丁目-4丁目 福栄1丁目-4丁目・塩浜1丁目-4丁目・高浜町・新浜2丁目-3丁目

まず、基礎集計として、第5回PT調査データ(平成20年)より、各計画基本ゾーンの発生原単位を年齢階層別・目的種別に算出した。市全域における年齢階層別目的種別の発生原単位構成比を見ると、東京都市圏全域の傾向と大きく変わるところはない(図-8)。高齢者に関しても、「自宅-私事」目的の発生原単位構成比が30%を超えており、私事を目的とした自宅からの外出が主要な目的であることは東京圏全域と同じである。

また、計画基本ゾーン別の「自宅-私事」目的の発生原単位に関しては、各階層年齢において値の乖離が見られ、各ゾーンの特性の影響を受けていることが推察される(図-9)。加えて、東京圏全域と市川市全域の発生原単位を比較すると、例えば、ゾーン4114、4115のように値が小さなゾーンが見られる。さらに高齢者に関しては、ゾーン4110のように東京圏全域と比べ大きな値をとるゾーンも見受けられる(図-10,11)。なお、各ゾーンの人口密度および高齢者比率は図-12に示す通りである。

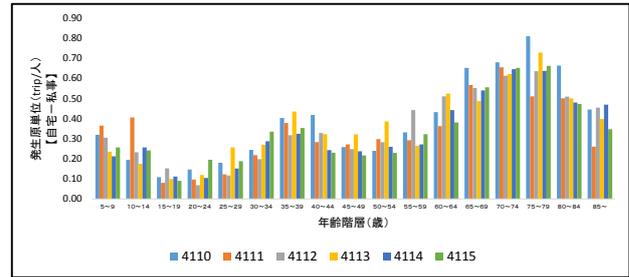


図-9 計画基本ゾーン別の発生原単位⁸⁾

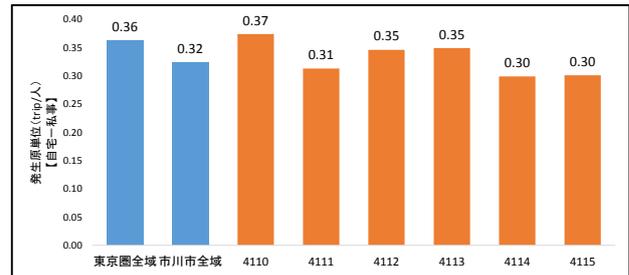


図-10 地域別発生原単位の比較⁸⁾

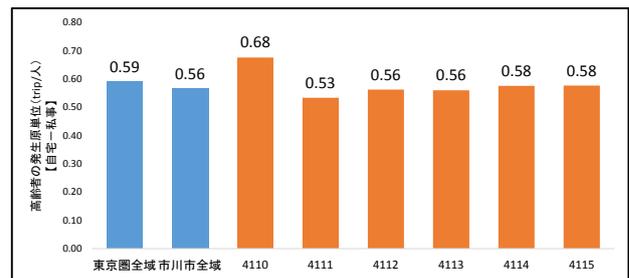


図-11 地域別高齢者の発生原単位の比較⁸⁾

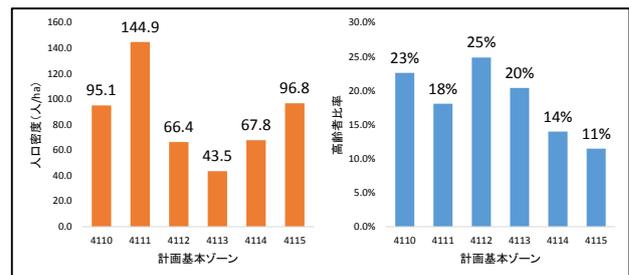


図-12 各ゾーンの人口密度および高齢者比率

次に、図-13より、市内計画基本ゾーン別に「自宅－私事」を目的とした発生原単位の代表交通手段分担率を見ると、例えば、ゾーン4110, 4111, 4114, 4115のように徒歩・自転車が主な交通手段となるゾーンがある一方、ゾーン4112や4113のように自動車が主な交通手段となるゾーンも見受けられ、こうしたゾーンでは路線バスも比較的利用されている。

また、ゾーン4110, 4111のように主要なターミナル駅に近い地域では鉄道の利用率も他の地域と比較して高いものとなっている。

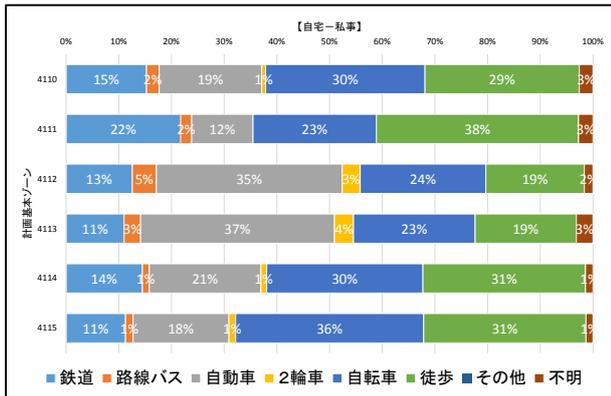


図-13 計画基本ゾーン別の「自宅－私事」目的における代表交通手段分担率⁸⁾

さらに、図-13を踏まえると、ゾーン4110のようなバス停が密に在し路線網が充実している地域においても、私事を目的とする人々のバス利用率が高いわけではない。また、バス停が疎らに存在する地域（4112, 4114）でも、私事を目的とするトリップの利用手段に差が生じている。ゾーンの位置を鑑みると、私事を目的とした人々のトリップ距離に差が生じている可能性もあると考えられる。



図-14 市内におけるバス停・運行ルート⁷⁾

(2) 市内地域公共交通の実態把握

市川市内の路線バスは、平成27年現在、市内・都市間を含めた計50系統が運行されている。また、平成22年4月よりコミュニティバスの本格的な運行が開始され、市内北東部・南部を循環している¹²⁾。

これらバス交通サービスの実態を把握するために、まず、ゾーン別にバス停の箇所を調査した。ここでは、平成23年時点にて市内を運行するバスルートおよびバス停の位置を国土数値情報⁷⁾を用いて地図上にプロットし（図-14）、各計画基本ゾーン面積あたりのバス停数をバス停密度として算出した。加えて、各ゾーンのバス停数あたりの発生トリップ数（代表交通手段バスの当該地域内発生トリップをバス停数で除したものを調査する。ここでは、第5回PT調査データにおける計画基本ゾーン別の路線バス発生トリップ（trip）を用いて、上記のゾーン別バス停数あたりにみた平均トリップ数（trip/箇所）を算出した。

図-15より、各ゾーンにおいてバス停密度に差が生じており、例えば、ゾーン4112のようなバス停の密度は小さいが路線バストリップが多く発生しているゾーンがある一方、ゾーン4115のような密度は大きいが発生トリップは少ないゾーンも見受けられる。また、「自宅－私事」を目的としたトリップに関しては、ゾーン4113のようなバス停密度が小さなゾーンでも多く発生する場合がある。

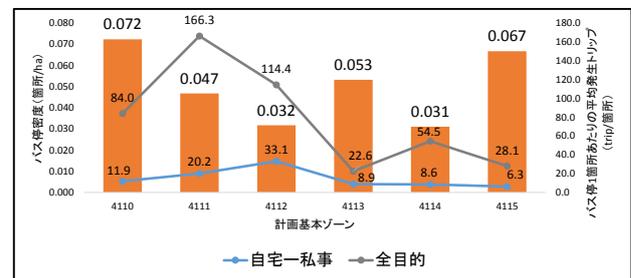


図-15 計画基本ゾーン別のバス停密度およびバス停 1 箇所あたりの平均発生トリップ数

(3) 地域公共交通が私事を目的としたモビリティ指標へ与える影響

これまでに算出した「自宅－私事」目的の発生原単位と、地域公共交通の実態として把握したバス停密度およびバス停1箇所あたりの平均発生トリップ数についてまとめると、表-2となる。

表-2 計画基本ゾーン別に算出した各指標

計画基本ゾーン	「自宅－私事」目的の発生原単位 (trip/人)		バス停密度 (箇所/ha)	バス停1箇所あたりの平均発生トリップ (trip/箇所)	
	全年齢階層	高齢者		全目的	自宅－私事
4110	0.37	0.68	0.072	84.0	11.9
4111	0.31	0.53	0.047	166.3	20.2
4112	0.35	0.56	0.032	114.4	33.1
4113	0.35	0.56	0.053	22.6	8.9
4114	0.30	0.58	0.031	54.5	8.6
4115	0.30	0.58	0.067	28.1	6.3

表-2より、計画基本ゾーン別に算出した各指標を比較すると、バス停密度と「自宅-私事」発生原単位の間には明確な相関関係は見られない。また、バス停あたりの「自宅-私事」平均発生トリップ数を見ると、密度の小さな地域でも、大きな値をとっている地域もある。基本的に「自宅-私事」の発生原単位が年齢によって大きく異なることから、各ゾーンの高齢者比率の差などが影響を及ぼしていることも考えられる。一方、地域によって自動車の分担率に差があることを踏まえると、トリップ距離が交通手段に影響を及ぼしていることも考えられる。

5. 得られた知見

- ・ 「人々の移動しやすさ」を表すモビリティ指標を発生原単位 (trip/人) と定義づけ、「自宅-私事」を目的とした発生原単位を年齢階層別に見た結果、高齢者が主な目的としていること、さらには、経年変化から原単位が増加傾向にあることを踏まえると、今後は高齢者の私事を目的とした自宅から目的地への外出機会の確保に注力すべきであることが推察できる。
- ・ 市川市を対象としたケーススタディより、地域公共交通の実態と発生原単位の間を把握した結果、バス停密度以外にも地域の様々な要因が発生原単位に影響を与えていること、また、バス停密度としては小さい地域ではあるが、バス停あたりの発生トリップが多く、住民が私事を目的とした外出の際にバスを必要としている地域であることが推察された。

6. 今後の課題

本研究では、地域公共交通の実態を表す各指標とモビリティ指標となる発生原単位の間を分析したが、発生原単位への影響を十分定量的に把握できたとはいえない。地域公共交通のサービスレベルや、「自宅-私事」目的

地の特性を加味した分析が必要であると考えられ、今後はトリップ所要時間や施設別の集中トリップ密度といった指標を加えた分析を行う必要がある。

また、発生原単位に関しては、「自宅-私事」目的の年齢階層別代表交通手段特性がまだ十分に把握できていない。今後は非集計行動モデル等個人の交通行動特性から捉えることも必要だと考えられる。

補注

- (1) 既成市街地を多く抱え大規模な社会を形成しているが、今後人口減少・高齢者増加が見込まれる成熟都市として千葉県市川市を選定した。平成22年の国勢調査データ¹³⁾より、人口約45万人、DID人口面積比率約84%であること、また人口推移データ¹⁴⁾から、今後人口減少・高齢者増加へ転ずることを踏まえ、上記のような都市として捉えた。

参考文献

- 1) 浅野光行：成熟都市の交通空間—その使い方と更新の新たな方向,技報堂出版,2014.
- 2) 溝上章志,神谷翔,津田圭介：モビリティ水準評価指標QOMの合志市地域公共交通計画評価への適用,土木計画学研究・論文集,Vol.27,2010.
- 3) 吉田樹,秋山哲男,竹内伝史：市民の外出活性化基準を考慮した地域公共交通の評価に関する基礎的検討,土木学会論文集D,Vol.65 No.3,p348-359,2009.
- 4) 小林寛：東京都市圏PT調査を活用した移動不便者の抽出,都市計画論文集,Vol.47 No.3,2012.
- 5) 室永芳久,両角光男：熊本市における高齢者の外出行動に関する研究—1984年PT調査原データを用いた分析—,日本建築学会計画系論文集,第547号,p.163-168,2001.
- 6) 秋山哲男,吉田樹：生活支援の地域公共交通—路線バス・コミュニティバス・STサービス・デマンド型交通—,学芸出版社,2009.
- 7) 国土交通省政策局国土情報課HP：国土数値情報（平成23年千葉県バス停・バスルートデータ）より作成
- 8) 東京都市圏交通計画協議会：第5回東京都市圏PT調査,2008.
- 9) 東京都市圏交通計画協議会：第3回東京都市圏PT調査,1988.
- 10) 東京都市圏交通計画協議会：第4回東京都市圏PT調査,1998.
- 11) 市川市HP：市川市都市計画図,2012.9.（2015.7参照）
- 12) 市川市HP：市川市総合交通計画,2015.1.（2015.7参照）
- 13) 総務省統計局：平成22年国勢調査,2010.
- 14) 東洋経済新報社：地域経済総覧,2014.

(2015. 7. 31 受付)

-A study on the relationship between local public transport and the mobility of private affairs in Ichikawa City-

Takuya HIROKAWA, Takayuki KISHII, Masaharu OOSAWA and Nana MITOMO