

交通行動量からみた超高齢社会の 都市交通システムの構造に関する分析

秋山孝正¹・井ノ口 弘昭²

¹関西大学 環境都市工学部 都市システム工学科 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35)
E-mail:akiyama@kansai-u.ac.jp

²関西大学 環境都市工学部 都市システム工学科 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35)
E-mail:hiroaki@inokuchi.jp

超高齢社会の健康まちづくりとして、「健康日本21」では歩行量の増加を基本とする健康政策を提案している。したがって、都市交通システムは超高齢社会においても都市活動形態を支援する社会基盤施設である。本研究では、各都市における年齢別のトリップ生成原単位の分布に基づいて、都市活動量の形態を類型化する。具体的には、PT調査結果を用いて、各都市別の交通行動を集計化し、とくに高齢化と交通行動量の相対的關係について、比較検討する。つぎに、都市の高齢化と交通行動量の関係を都市交通システム（交通機関分担）の構成から類型化を行う。具体的には、年齢別のトリップ生成原単位などの健康に関わる交通行動量に基づいた比較分析を行う。この結果、超高齢社会における都市においては、交通システムの構成に基づいた歩行量の相違から現れる健康度の増進効果を検討する必要があることがわかる。

Key Words : healthy city, elderly people, transport environment

1. はじめに

超高齢社会の健康政策として、「健康日本21」などの歩行量の増加が期待されている^{1,2)}。そこで、本研究においては、都市交通の視点より、各都市の年齢別トリップ生成量の実態から、都市活動量を類型化する。都市の高齢化を含む各種の環境特性の相違から、交通行動形態との関係性を分析する。具体的には、年齢別トリップ生成原単位などから、都市健康度に関する比較分析を行う。この結果、超高齢社会における都市交通システムの構成と健康増進のための具体的方策について考察する。

2. 高齢者交通行動に関する統計分析

本章では、高齢者の交通行動に関する基礎的な分析を行う。このとき、図-1に示す北大阪健康医療都市（健都）のまちづくりプロジェクトが推進されている大阪府吹田市を対象とする³⁾。

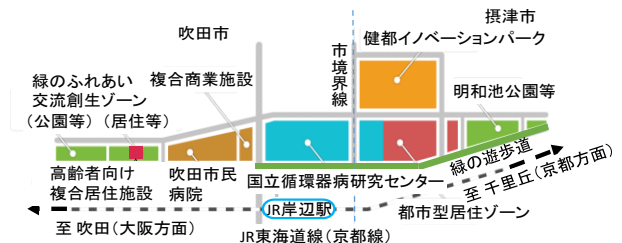


図-1 北大阪健康医療都市（健都）の概要

ここでは、京阪神都市圏の交通行動者を年齢および障碍の有無により5種類に分類する⁴⁾。すなわち、①20歳未満（若年層）、②20～64歳（中年層）、③65～74歳（前期高齢層）、④75歳以上（後期高齢層）、⑤外出困難者に分類する。ここで、外出困難者とは空間移動に対して、何らかの支障があると回答した者に対応する。

表-1に近畿圏および吹田市の年齢層別の交通行動に関する指標を示す。本表より、年齢の増加に伴い外出率、トリップ生成原単位（グロス）は減少している。一方で、外出時間・外出トリップ長は中年層が最も大きい。これ

表-1 年齢層別の交通行動指標（近畿圏・吹田市）

| | | 人数 | 外出率 | トリップ原単位(グロス) | トリップ原単位(ネット) | 外出者外出時間(分) | 外出者トリップ長(km) |
|-----|--------|------------|-------|--------------|--------------|------------|--------------|
| 近畿圏 | ①若年層 | 2,878,531 | 95.7% | 2.48 | 2.59 | 559 | 11.06 |
| | ②中年層 | 11,841,782 | 83.7% | 2.33 | 2.78 | 561 | 21.88 |
| | ③前期高齢層 | 2,424,812 | 73.4% | 2.18 | 2.97 | 334 | 14.45 |
| | ④後期高齢層 | 1,233,565 | 57.6% | 1.59 | 2.76 | 258 | 10.73 |
| | ⑤外出困難者 | 1,464,450 | 45.5% | 1.18 | 2.60 | 331 | 9.91 |
| 吹田市 | ①若年層 | 51,549 | 96.1% | 2.52 | 2.62 | 559 | 9.48 |
| | ②中年層 | 209,453 | 83.3% | 2.26 | 2.71 | 570 | 19.35 |
| | ③前期高齢層 | 38,738 | 77.2% | 2.22 | 2.87 | 339 | 12.60 |
| | ④後期高齢層 | 18,646 | 63.4% | 1.73 | 2.72 | 263 | 9.98 |
| | ⑤外出困難者 | 20,210 | 50.1% | 1.25 | 2.49 | 343 | 8.16 |

らの全般的傾向は吹田市においても同様である。また吹田市では、近畿圏全体に対して相対的に外出率・トリップ生成原単位（ネット）の値は相対的に大きい。これらのことより、高齢者は加齢によって外出率が減少し、生成トリップ数も減少する。しかしながら、高齢外出者のトリップ数（ネット）は相対的に大きい。

つぎに、図-2に年齢層別の交通機関分担（近畿圏・吹田市）を示す。本図より、高齢者（前期・後期）は、鉄道・自転車利用は少ない。一方で、徒歩交通は大きいことがわかる。また外出困難者の場合は、自動車利用割合が大きく、徒歩交通は相対的に少ない。

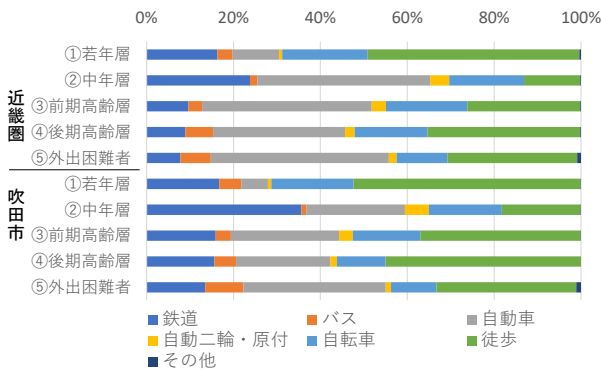


図-2 年齢別交通機関分担

つぎに高齢者の交通行動パターンを分析する。自宅と目的地の往復するパターンを①目的地＝勤務先（OB）、②目的地：その他（Stop）とする。また目的地が2箇所の場合（2ストップチェーン）には、③巡回型と④2往復型（直列型を含む）に分類できる。すべての交通行動パターンは、同様にサイクル数とストップ数の組み合わせで表現することができる。図-3に代表的なトリップパターンを示す。

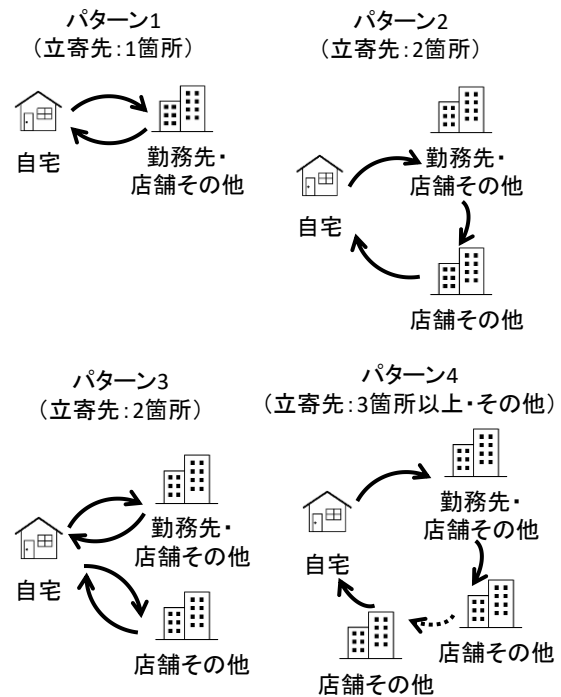


図-3 代表的トリップパターン

これらの年齢階層別のトリップパターンの構成を表-2に整理した。就業割合の変化に対応して、若年層・中年層は居住地～勤務地間往復移動（ピストン）の割合が大きい。一方で、高齢層（前期・後期）は、居住地～目的地（勤務地以外）の往復（ピストン）の割合が多い。また2ストップチェーン（③・④）に対しては、中年層・高齢層（前期・後期）では、いずれも③巡回型の交通行動パターンが相対的に多い。一方で、若年層では、④2往復型（一度帰宅して再度外出する・ダブルピストン）が多い。このように、高齢者は加齢にともない複雑なトリップパターンが減少する傾向がある。

表-2 年齢層別のトリップパターンの構成 (近畿圏・吹田市)

| | | ①ピストン (OB) | ②ピストン (その他) | ③トライア ングル | ④ダブルピ ストン | ⑤その他 |
|-------------|--------|---------------|----------------|--------------|--------------|------|
| 近 畿 圏 | ①若年層 | 64.8% | 5.0% | 10.6% | 19.0% | 0.7% |
| | ②中年層 | 46.3% | 16.5% | 22.4% | 12.2% | 2.6% |
| | ③前期高齢層 | 9.5% | 41.2% | 29.2% | 16.9% | 3.2% |
| | ④後期高齢層 | 3.4% | 53.9% | 26.3% | 13.6% | 2.9% |
| | ⑤外出困難者 | 12.3% | 53.5% | 23.0% | 8.9% | 2.2% |
| 吹 田 市 | ①若年層 | 66.1% | 2.5% | 10.5% | 19.8% | 1.1% |
| | ②中年層 | 47.9% | 16.4% | 21.8% | 11.0% | 2.9% |
| | ③前期高齢層 | 9.4% | 43.5% | 28.0% | 15.7% | 3.4% |
| | ④後期高齢層 | 4.5% | 55.0% | 26.4% | 11.8% | 2.3% |
| | ⑤外出困難者 | 12.9% | 53.9% | 24.1% | 5.9% | 3.2% |

3. 都市のトリップ生成に関する分析

つぎに、年齢別の移動量を考えるため、交通行動者の年齢とトリップ生成量の関係を示す。図-4に年齢層別の生成原単位 (近畿圏・吹田市) を示す。

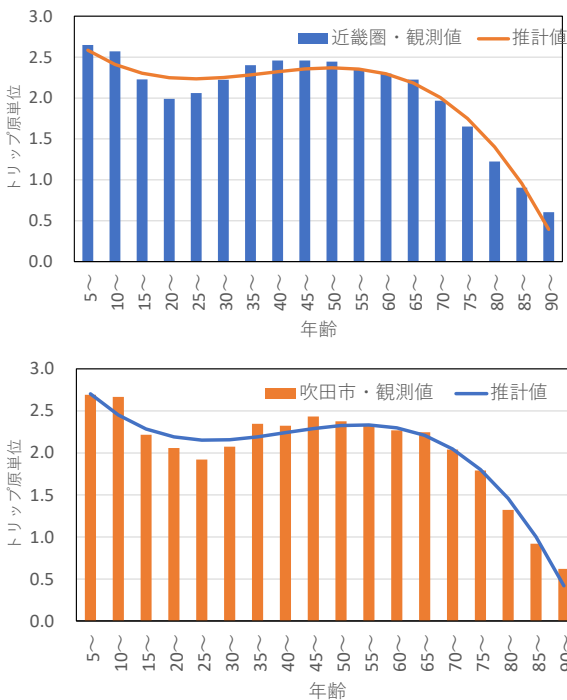


図-4 年齢層別の生成原単位 (近畿圏・吹田市)

これより、生成原単位は25歳~30歳の原単位が極小となり、45歳~50歳でピークとなる。さらに高齢になると急速に原単位の値が低下する。すなわち、学業年齢においてはトリップ生成原単位は減少するとともに、就業年齢において原単位が2.0~2.5程度になっている。したがって、高齢者においては加齢に伴って急激にトリップ原単位が低下する。

このような変化を推計する。ここでは、年齢に対する

トリップ生成原単位の関係について非線形回帰分析を行った。具体的には、年齢に対する3次関数で表現する。すなわち、つぎのような関数を設定した。

近畿圏

$$g = -1.59 \times 10^{-5} age^3 + 0.00190 age^2 - 0.0678 age + 2.993$$

吹田市

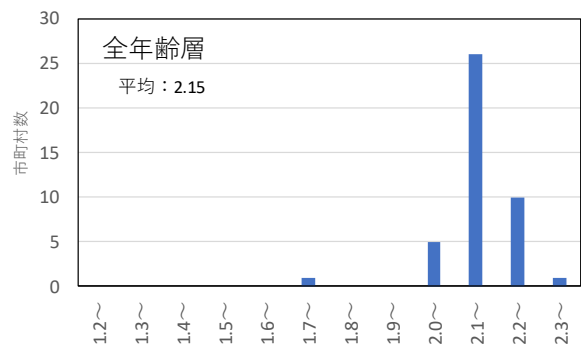
$$g = -1.89 \times 10^{-5} age^3 + 0.00242 age^2 - 0.0930 age + 3.273$$

この関数における近似値を図-4に示している。また、RMSE=0.123 (近畿圏)、0.118 (吹田市) であり、比較的妥当な近似値が推計されている。この関数形状から、高齢層 (65歳以上) のトリップ原単位の増加は社会全体の活動量の増加につながる。

このように、年齢層別のトリップ生成量の推計が可能となった。

つぎに、大阪府内の市町村 (43市町村) に関して、トリップ生成原単位の分布を検討する。図-5に市町村別の全年齢層および高齢者 (65歳以上) のトリップ生成原単位の分布を示す。

全年齢層では2.1~2.2の範囲である市町村が多数である。能勢町で原単位が最小(1.79)であり、豊中市で最大(2.33)である。また、高齢者の原単位は、全年齢層と比



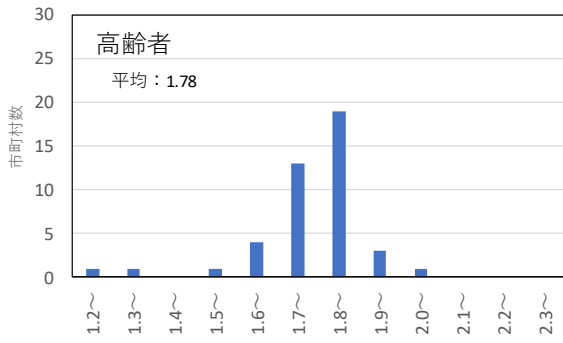


図-5 トリップ生成原単位の分布（全年齢・高齢者）

較して広範囲に分布している。平均で見ると全年齢層と比較して原単位が0.37低い。千早赤阪村が最小（1.28）であり、箕面市が最大(2.04)である。

つぎに、都市のトリップ生成に関する類型化を検討する。ここでは、高齢者の都市活動と生産年齢層の分布の両面から考える。生産年齢層の分布は、35～55歳の各年齢層別トリップ原単位の中の最大活動年齢を比較する。また、高齢者の都市活動は高齢者の平均トリップ原単位である1.8を用いて分類する。表-3に各パターンおよび該当市町村数を示す。

表-3 都市のトリップ生成に関する類型化（大阪府）

| パターン | 最大年齢層 | 高齢者原単位 | 市町村数 |
|------|-------|--------|------|
| 1 | 35～44 | <1.8 | 6 |
| 2 | 45～54 | <1.8 | 11 |
| 3 | 55～64 | <1.8 | 3 |
| 4 | 35～44 | ≥1.8 | 6 |
| 5 | 45～54 | ≥1.8 | 15 |
| 6 | 55～64 | ≥1.8 | 2 |

本表より、生産年齢層の分布では、45～54歳が最大である市町村が多く、55～64歳は少ないことがわかる。

つぎに、図-6に都市類型の分布を示す。本図より、大阪府の北摂地域および泉南地域において高齢者の活動が比較的多いことがわかる。また、大阪市周辺の市町村において35～44歳の年齢層の活動が多いことがわかる。

つぎに、年齢層別のトリップ生成原単位の市町村別の比較を行う。ここでは、各パターンの代表的な市町村を比較する。図-7に各市町村の年齢層別トリップ生成原単位を示す。

パターン1に属する堺市では、世代間の開きが比較的小さい分布となっている。また、とくに後期高齢層で原単位が少ない。

パターン2に属する守口市では、45～54歳の原単位が5～14歳以上に高い。また、25～34歳の原単位が2.0であり、比較的小さい。

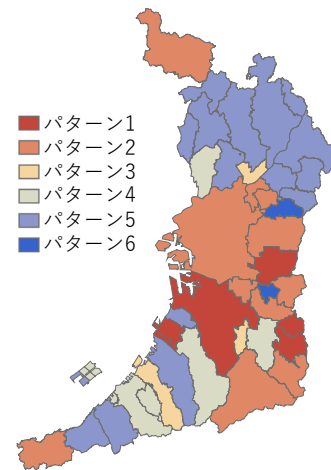
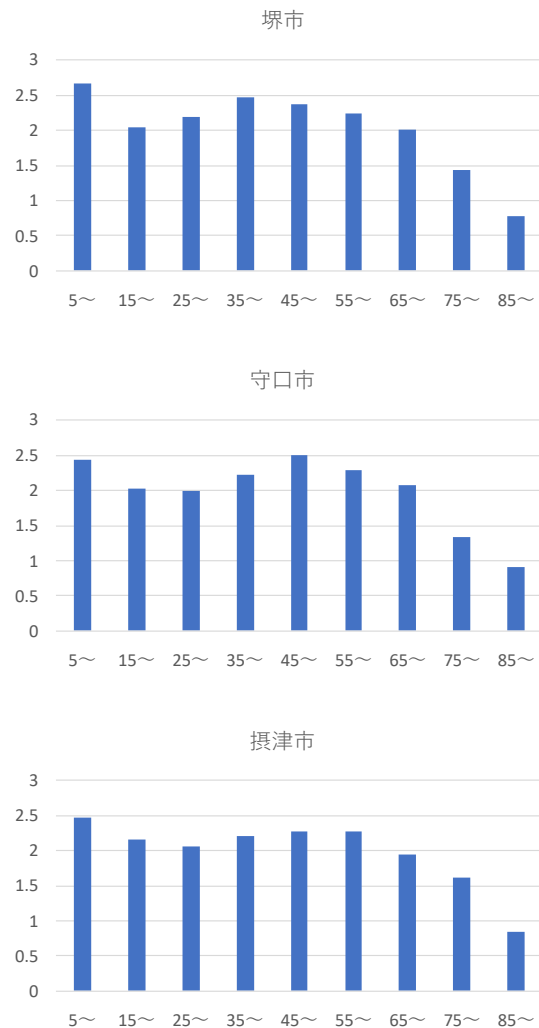


図-6 トリップ生成による都市類型の分布

パターン3に属する摂津市は、世代間の開きが少なく、55～64歳においても2.28である。また、前期高齢者層で原単位がやや低い。

パターン4に属する豊中市では、原単位が全体的に大きくなっている。とくに、35～44歳は2.64となっている。後期高齢者も比較的多い。



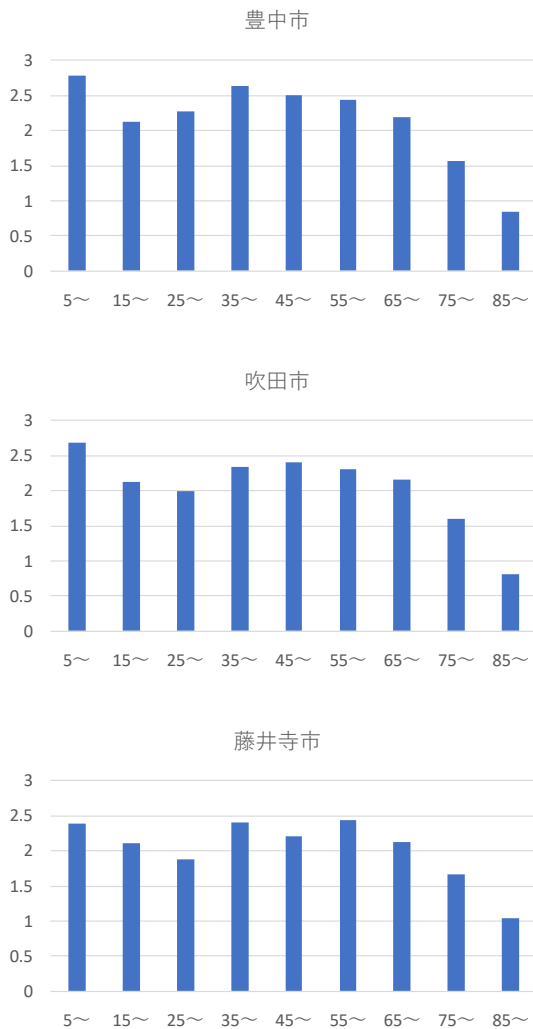


図-7 年齢層別トリップ生成原単位

パターン5に属する吹田市は、45～54歳でやや大きくなっている。豊中市と同様に、前期高齢者・後期高齢者ともに比較的多い。

パターン6に属する藤井寺市では、45～54歳のトリップ原単位が低い。世代間の活動パターンが相違することが考えられる。

これらに示すように、市町村別のトリップ生成パターンの相違が明確となった。

4. おわりに

本研究では、超高齢社会における都市交通システムの構造を検討するため年齢別のトリップ生成量に基づいて都市の比較分析を行った。本研究の成果は、以下のように整理できる。

- 1) 高齢者の交通行動パターンに関して、健康まちづくりを推進する都市における交通行動パターンを整理した。広域的な近畿圏と特定都市の交通行動パターンは類似しており、高齢化により、通勤以外の往復型（ピストン）が増加するとともに、多目的の交通行動パターンは減少することがわかった。
- 2) 年齢別生成原単位に関して、都市ごとの分布形状の相違が明確となった。特に生産年齢層の最多トリップ世代（30代～50代）と高齢者のトリップ生成原単位を用いて類型化を行った。これより都市の生活様式を反映した類型化が可能となり、具体的な都市間の比較が可能となった。
- 3) 都市における活動量の指標として、トリップ生成原単位をとりあげ、都市の平均寿命と健康寿命に関する相関分析を行った。都市における各世代のトリップ生成量は、間接的に徒歩交通量とも関係することから、都市健康度を考える基本的な要因と考えられる。しかしながら、良好な推計結果を得るためには、精緻なモデル構成が必要である。
本研究は、大阪ガスグループ福祉財団の研究助成をいただいで実施した成果の一部である。ここに記して謝意を示す。

参考文献

- 1) 厚生労働省：国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針，http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kenkounippon21.html (2019年10月1日閲覧)。
- 2) 国土交通省：健康・医療・福祉のまちづくりの推進ガイドライン，http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_machi_tk_000055.html (2019年10月1日閲覧)。
- 3) 秋山孝正，井ノ口弘昭：健康まちづくりの都市交通計画に関する交通行動分析，交通学研究，No.59，pp.93-100，2016。
- 4) 大阪ガスグループ福祉財団：大阪ガスグループ福祉財団調査研究報告集，Vol. 32，pp. 81-90，2019。
- 5) 秋山孝正，井ノ口弘昭：健康まちづくりプロジェクトに対する市民意識についての実証的分析，土木学会論文集D3，Vol. 73，No. 5，pp.445-452，2017。
- 6) 秋山孝正，井ノ口弘昭：交通行動変化に基づく健康まちづくりの有効性評価に関する分析，土木学会論文集G，Vol. 73，No. 6，II_131-II_137，2017。

(2019. 10. 4 受付)