

交通身体活動量の経年的変化と トリップ特性との関連分析

山岡 樹¹・中川 大²・松中 亮治³・大庭 哲治⁴

¹学生会員 京都大学大学院 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail: y.daiki@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

²正会員 京都大学大学院 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail: nakagawa@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

³正会員 京都大学大学院 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail: matsu@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

⁴正会員 京都大学大学院 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail: tetsu@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

本研究は、全国PT調査を用い交通身体活動量を4時点で求め、代表交通手段の分担率とトリップ時間と交通分担率の2つをトリップ特性とし、トリップ特性と交通身体活動量の経年的変化の関連を分析した。その結果、第5回PT調査(2010)において都市部では交通身体活動量が回復傾向を示していることを明らかにし、その変化について鉄道を代表交通手段とするトリップの影響が大きいことを示した。また地方部では自動車のトリップの構成量が増加しているものの、徒歩の構成量が減少しているため全体として交通身体活動量は減少していることを示した。

Key Words : Physical activity levels, Travel behavior data, Urban characters, Nationwide person trip survey

1. 背景と目的

わが国ではモータリゼーションの進展により居住地域に関わらず自由な移動が可能になった。そして公共交通の利便性が低い地方都市では、日常生活が自動車を中心としたものに移り変わってきた。しかしながら、日常の生活行動が自動車に過度に依存したものに移り変わるとつれ、人々は歩く機会を失い、日々の生活で身体活動量を減少させている。特にわが国では急速な高齢化が進み、がん、心臓病、糖尿病等の生活習慣病や、それ起因する高齢期における要介護者の増加が今日深刻な社会問題となっている。また今後の高齢者医療費の高騰や、社会保障費の増加による財政圧迫が懸念されている。こうした中で公共交通機関等のインフラ整備などの住環境の整備が健康に寄与することが認知されてきている。

都市計画分野においても、日常生活における自動車利用の抑制および公共交通利用の増加が身体活動を増やす上で有効であることが多くの研究によって明らかになりつつあり、また都市構造が身体活動量に影響を与えていることも明らかになってきている。

このことから、交通身体活動量の増加は健康増進につながり、交通身体活動量の変化について細かく分析することで健康増進に寄与できると考えられる。

そこで本研究では、交通身体活動量の経年的変化について全国パーソントリップ調査を用いて明らかにし、交通身体活動量の経年的変化とトリップ特性の関連を分析することを目的とする。

2. 既往研究のレビューと本研究の特徴

都市構造や地域特性と身体活動量の関連性は、多くの既往研究によって示されている。谷口ら¹⁾は、万歩計調査により明らかにした歩行実態の結果をもとに、住区レベルの地域特性が個人の歩行量に及ぼす影響を分析し、土地利用、人口密度、交通条件により歩行量が変化し得る可能性を示している。しかし、健康増進への効果が期待される身体活動の一部である徒歩のみを対象としており、徒歩以外の身体活動は考慮されていない。また一方で、徒歩を含めた日常すべての交通行動に着目した研究として、孔ら²⁾は、徳島都市圏において過去2時点で実

施されたPT調査に基づいて、都心地区住民やバス利便性が高い地区に住む住民の身体活動量が高い傾向にあることを示した。次に、大庭ら³⁾は全国PT調査の交通手段、移動時間を用い、移動時の交通身体活動量を算出し、自動車を代表交通手段とするトリップの交通身体活動量が鉄道を代表交通手段とするトリップの約4分の1程度であることを、また経年分析により1987年から2005年にかけて交通身体活動量は約2割減少していること、そして個人の交通身体活動量と都市ごとの特性は大きく関係があり、市街化区域人口密度の高い都市や世帯当たりの自動車保有台数の低い都市においては交通身体活動量が減少していることを明らかにしている。松中ら⁴⁾は、小地域特性データベースを独自に構築して、個人の交通身体活動量と個々の小地域特性との関連性について分析し、個人の交通身体活動量と小地域特性が大きく関係していることを明らかにし、公共交通を中心としたコンパクトなまちづくりの推進が人々の健康増進にも寄与し得ることを指摘している。しかし、いずれも交通身体活動量が全国的に減少している年度を対象にした研究であり、全国的に増加した年度も踏まえ交通身体活動量とトリップ特性について分析した研究は見られない。

これらを踏まえ、本研究の特徴として、トリップ時間や交通手段選択と交通身体活動量の関連性について全国的に増加している年度も対象に分析を行っている点が挙げられる。

3. 分析方法およびデータベースの構築

(1) 交通身体活動量の算出

身体活動 (Physical Activity) とは、安静にしている状態よりも多くのエネルギーを消費する全ての動作を指す。それは、日常生活における労働、家事、通勤・通学等の「生活活動」と、体力 (スポーツ競技に関連する体力と健康に関連する体力を含む) の維持・向上を目的とし、計画的・継続的に実施される「運動」の2つに分けられる⁵⁾。本研究では、上記の「生活活動」に定義される身体活動のうち、特に交通行動時に生じる身体活動を分析対象とし、これを「交通身体活動」と定義する。また対象年次は1987年 (第1回)、1992年 (第2回)、2005年 (第4回)、2010年 (第5回) の4年次とする。

また交通身体活動量の算出に際しては、各身体活動に対する身体活動強度⁶⁾にその身体活動の実施時間をかけた値を交通身体活動量として、式(1)のように定義する。また身体活動強度 (METs: メッツ) とは、ある活動によるエネルギー消費量が座位安静時代謝量 (約105kcal/kg/h) の何倍に相当するか、その比率により身体活動の強さを表す単位であり、式(2)のように表現できる。

$$Ex = \sum_{i=1}^k MET_i \times T_i \quad (1)$$

$$MET_i = \frac{E_i}{E_s} \quad (2)$$

ただし、

Ex [METs]: 身体活動量

MET_i [METs/h]: 活動*i*の身体活動強度

T_i [h]: 活動*i*の活動時間

k [-]: 活動の種類の数

E_s = 約1.05[kcal/kg/h]: 座位安静時代謝量

E_i [kcal/kg/h]: 活動*i*の時間当たりのエネルギー消費量

また、公共交通については利用時間をその乗車時間とし、乗車中の体勢が立位であるか座位であるかは調査票からは正確な判別をすることができないため、乗車時間帯を混雑の激しいピーク時とオフピーク時の2つに区分し、ピーク時は立って乗車、オフピーク時は乗車時間の半分を立って乗車、半分を座って乗車するものと仮定することで、公共交通の乗車時間帯による身体活動量の違いを考慮する。なお、本研究ではオフピーク時を9:00~16:59の8時間とする。

次に第1回、第2回全国PT調査では、混合トリップについて交通手段別の移動時間の内訳は質問項目とされていないため、第4回全国PT調査を用いて松中らの研究⁴⁾に準拠し、第1回、第2回対象年次における交通身体活動量を推計する。具体的には交通手段の組合せによって時間あたりの身体活動量の値が類似することに着目し、トリップ内の交通手段の組合せ毎に時間あたりの身体活動量の平均値を求め、その値を交通身体活動量の原単位として用いる。

(2) 都市に関する分類

本研究においては1987年 (第1回)、1992年 (第2回)、2005年 (第4回)、2010年 (第5回) の4年次に共通して調査が実施された44都市から、国土交通省、各自治体より入手した過去の全国PT調査区資料で1つも調査区を特定できない年次がある札幌市、東京特別区部、海南省、安来市の4都市を除く40都市とする。

本研究では、「都市再生ビジョン (2003)」にて規定する以下の方法を用いて、まず全国の市町村を核都市と周辺都市、およびどちらにも属さない非都市圏の3つに分類し、また総務省統計局の実施した「平成25年度住宅・土地統計調査」において定義された三大都市圏に指定されている市町村のすべて、および核都市が、平成25年度住宅・土地統計調査の実施された2013年10月時点において政令指定都市に指定されている都市圏を「大都市圏」、それ以外の都市圏を「地方都市圏」として区分する。これらを踏まえて都市を表-1に示す5つに分類する。

表-1 都市の分類

分類名	定義
大都市圏核都市	三大都市圏内の核都市および政令指定都市および政令指定都市を含む都市圏内の核都市
大都市圏周辺都市	三大都市圏内の周辺市町村および政令指定都市を核都市とする都市圏内の周辺都市
地方都市圏核都市	核都市のうち大都市圏核都市に分類されない核都市
地方都市圏周辺都市	地方都市圏核都市を核都市とする都市圏内に含まれる周辺都市
非都市圏	都市圏に属さない都市

4. 交通身体活動量の経年的変化とトリップ特性の関連分析

(1) 交通身体活動量の経年的変化

各分類において交通身体活動量の変化を分析する。各分類におけるトリップごとの交通身体活動量の平均の経年的変化を図-2に示す。

大都市圏とそれ以外の分類ではすべての調査において大きく差がみられることがわかる。また非都市圏以外の分類において第5回全国PT調査において回復がみられる。

トリップごとの交通身体活動量は、トリップ時間および交通分担率によって表すことができることから、この二つのトリップ特性の変化をみることで交通身体活動量の変化の原因を探る。

(2) トリップ時間の経年的変化

各分類において交通身体活動量の変化を分析する。各分類におけるトリップごとの交通身体活動量の平均の経年的変化を図-2に示す。

大都市圏に関しては交通身体活動量の変化と同じ傾向を示す。しかし地方都市圏周辺都市および非都市圏においては交通身体活動量は減少しているにもかかわらず、トリップ時間は増加している。このことからより地方であるほどトリップ時間は交通身体活動量と異なる傾向を示すことが示唆される。

(3) 交通分担率の経年的変化

各分類において交通分担率の変化を分析する。各分類における交通分担率の経年的変化を図-4に示す。ここでの交通分担率とは対象となる全トリップのうち代表交通手段ごとの割合である。

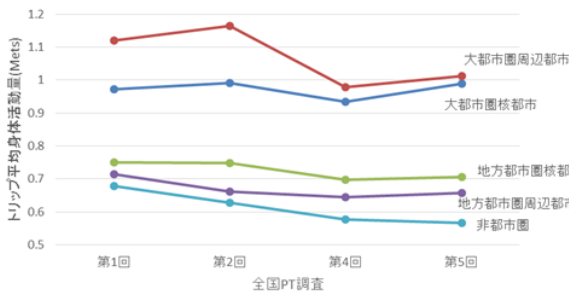


図-2 交通身体活動量の経年的変化

地方都市圏および非都市圏において自動車の分担率が大きく増加していることがわかる。このことから地方部においては比較的モータリゼーションが進展していることがわかる。

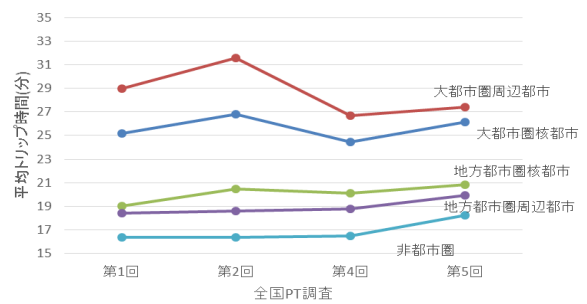


図-3 トリップ時間の経年的変化

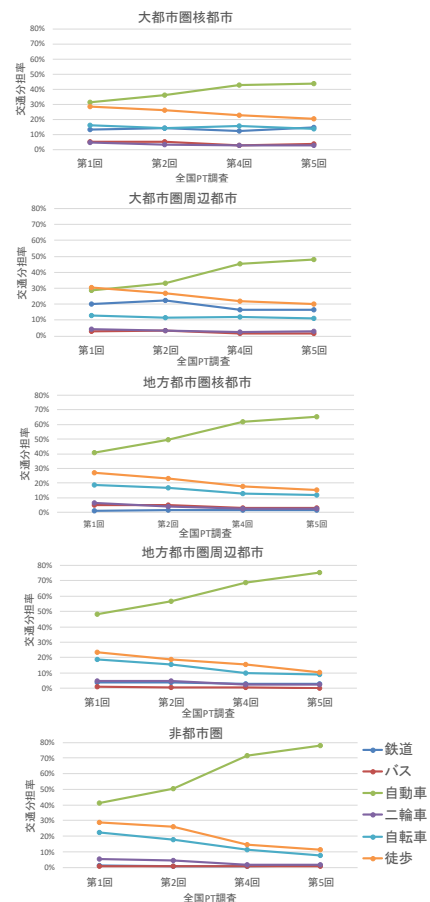


図-4 交通分担率の経年的変化

(4) 交通身体活動量における代表交通手段ごとの構成量の変化

各代表交通手段ごとの構成量として、交通身体活動量に各代表交通手段ごとの交通分担率を掛け合わせたものを定義する。

各分類における構成量の経年的変化を図-5に示す。大都市圏においては交通身体活動量の変化において鉄道を代表交通手段とするトリップにおける影響が大きいことがわかる。その一方で地方都市圏においては、自動車のトリップの構成量が増加しているものの、徒歩の構成量が減少しているため全体として交通身体活動量は減少している。このことから自動車の構成量の増加は徒歩の構成量の減少をもたらした、結果交通身体活動量は減少することを示唆した。

5. 結論

本研究では、全国PT調査を用い4年次にわたり交通身体活動量を算出し、またトリップ特性としてトリップ時間および交通分担率を算出した。その結果、大都市圏はその他の都市と比べ高い交通身体活動量を示していること、および第5回PT調査(2010)において都市部では交通身体活動量が回復傾向を示していることを明らかにした。また地方部では交通身体活動量の傾向とは異なりトリップ時間は増加していることを示した。

また交通身体活動量の各代表交通手段ごとの構成量

を算出し、大都市圏においては交通身体活動量の変化は鉄道を代表交通手段とするトリップの影響が大きいことを示した。また地方部では自動車のトリップの構成量が増加しているものの、徒歩の構成量が減少しているため全体として交通身体活動量は減少していることを示し、自動車の構成量の増加は徒歩の構成量の減少をもたらした、結果交通身体活動量は減少することを示唆した。

参考文献

- 1) 谷口守, 松中亮治, 中井祥太: 健康増進のための歩行量実態調査とその行動群別特性分析への応用, 土木計画学研究・論文集, Vol.23, No.2, pp.543-549, 2006.
- 2) 孔慶玥, 近藤光男, 奥嶋正嗣: PT 調査データを用いた交通行動による身体活動量に関する研究, 都市計画論文集, Vol.45, No.3, pp.151-156, 2010.
- 3) 大庭哲治, 松中亮治, 中川大, 井上和晃: 交通行動データを用いた都市特性と交通身体活動量の影響分析, 都市計画論文集, Vol.48, No.1, 2013.
- 4) 松中亮治, 大庭哲治, 中川大, 井上和晃: 都市内の小地域特性を考慮した交通身体活動量の経年変化とその要因分析, 土木学会論文集 D3, Vol.69, No.3, pp.216-226, 2013.
- 5) 厚生労働省: 健康づくりのための身体活動基準 2013, 2013.

(2016. ? . ? 受付)

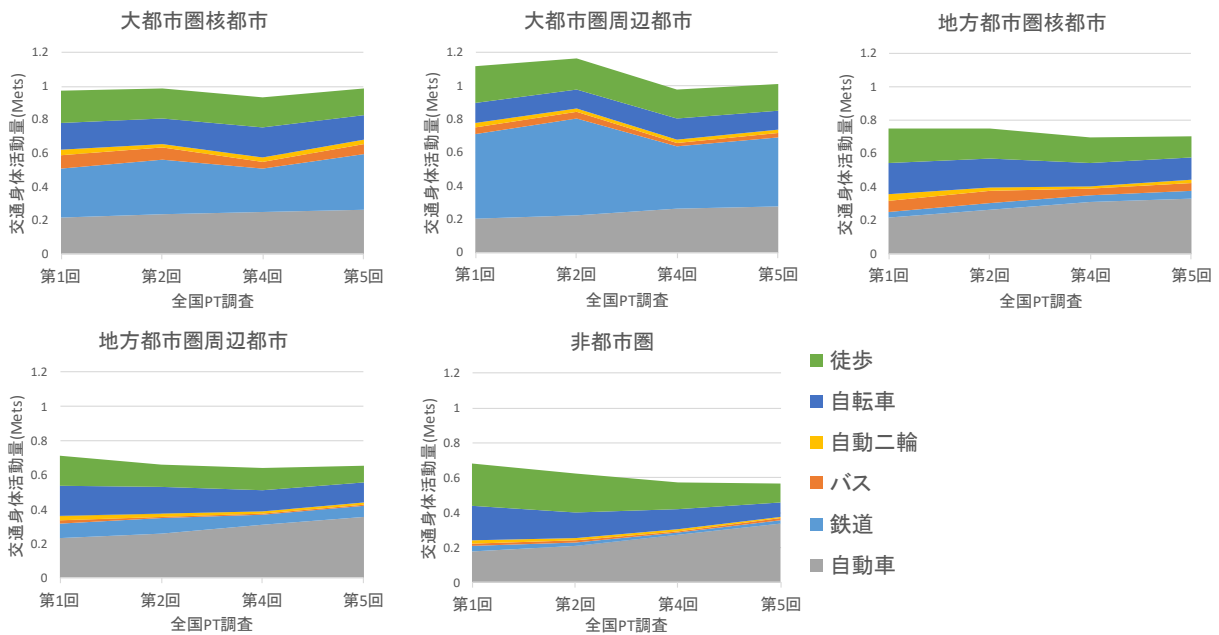


図-5 構成量の経年的変化

**ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY LEVELS AND
TRIP CHARACTERS**

Daiki YAMAOKA, Dai NAKAGAWA, Ryoji MATSUNAKA and Tetsuharu OBA