

年齢および都市属性に着目した 交通身体活動量の経年変化分析

生田 和希¹・松中 亮治²・大庭 哲治³

¹学生非会員 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: ikuta.kazuki.84z@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: matsu@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: tetsu@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

本研究は、全国PT調査のデータを用いて交通身体活動量をそれぞれ求め、年齢別および都市属性別に経年的に分析した。

その結果、大都市圏核都市および周辺都市、地方都市圏核都市および周辺都市において、交通身体活動量は減少傾向にある（1987年から1992年にかけての大都市圏周辺都市は除く）が、2005年以降その減少傾向は改善されつつあることが明らかになった。

Key Words : *Physical activity levels, Age range, Nationwide person trip survey*

1. 背景と目的

わが国では電化製品の発達などによる家事や仕事の自動化や自動車の普及によって、年々身体活動量が減少している。身体活動量を増やすことは生活習慣病の予防や、生活習慣病による死亡率の低下につながり、また、メンタルヘルスや生活の質の改善に効果があることが認められている。さらに、高齢者の寝たきりや死亡率の低下にも寄与しており、我々の健康に非常に大きな役割を果たしていることが明らかにされている¹⁾。

また健康日本21¹⁾では、基本方針として「国民の身体活動や運動についての意識や態度を向上させ、身体活動量を増加させることを目標とする」ことを掲げている。身体活動には計画的・意図的に実施する「運動」と家事や通勤・通学などの日常の活動である「生活活動」があるが、運動を実際に行っている人の割合は少なく、日常生活の中で身体活動量を増加させるためには生活活動による身体活動量を増加させることが効果的であると考えられる。その中でも通勤・通学を含む日常生活における移動に着目し、移動による交通行動時に生じる身体活動である「交通身体活動」を増加させることが身体活動の増加につながると考えられる。

そこで本研究は、全国都市交通特性調査（以下、全国PT調査と表す）のデータを用いて交通身体活動量を算

出し、年齢層・都市属性ごとの交通身体活動量の経年的変化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

これまでの研究の中でも、健康の増進を前提とした交通身体活動量に関する研究は数多く見られる。交通身体活動量と小地域特性との関連に着目した研究として大庭ら²⁾は、代表交通手段が公共交通の場合、交通身体活動量は大きくなり、自動車を利用できる環境にある個人ほど交通身体活動量は小さくなること、市街化区域人口密度の高い都市や自動車保有台数の少ない都市において交通身体活動量が小さいことを明らかにし、松中ら³⁾は、DID人口密度が高く、居住地と公共交通の近接性がありそのサービス水準が高いほど交通身体活動量は大きく、個人の交通身体活動量に公共交通の利便性は大きな影響を与え、公共交通を中心としたコンパクトなまちづくりが人々の健康増進にも寄与しうることを明らかにしている。しかし、年齢層別の分析が十分になされた研究も見られない。

また、年齢別にみた研究として、全国PT調査結果からトリップ原単位に着目した関ら⁴⁾は、居住地特性や就業、免許保有率などの個人属性、代表交通手段とトリッ

ブ原単位との関連性を20代と高齢者に着目して分析し、20代では就業者の割合の減少がトリップ原単位の減少につながっていること、地方部の高齢者の自動車によるトリップ原単位が増加傾向にあることを明らかにしている。この研究は、年齢別に詳細に分析できているとはいえない。以上の既往研究を踏まえると、本研究の特徴として、全国を対象として年齢別・都市属性別に交通身体活動量の経年的な変化を分析点が挙げられる。

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。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)、2015年 (第6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³⁾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み合わせによって時間当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み合わせ毎に時間当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) 都市に関する分類および小地域に関するデータベースの構築

本研究においては、1987年 (第1回)、1992年 (第2回)、2005年 (第4回)、2015年 (第6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、海南市、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)」⁵⁾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」⁶⁾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。ただし、非都市圏に属する都市は本研究の対象都市の中では湯沢市と人吉市しかなく、十分なサンプルが確保できないため、本研究では、最も都市属性が似ていると考えられる地方都市圏周辺都市と同じ分類とする。これらを踏まえて都市を表-1に示す4つに分類する。

4. 年代別にみた交通身体活動量の経年変化分析

本章では、交通身体活動量について年代別に分析を行い、その特徴を明らかにする。

まず、都市属性ごとの個人の平均交通身体活動量 (以

表-1 対象都市の分類

都市圏分類	都市属性	所属都市				
大都市圏	大都市圏核都市	仙台市	千葉市	横浜市	川崎市	岐阜市
		静岡市	名古屋市	京都市	大阪市	堺市
		神戸市	広島市	北九州市	福岡市	熊本市
	大都市圏周辺都市	塩竈市	取手市	所沢市	松戸市	春日井市
		宇治市	奈良市	呉市		
地方都市圏	地方都市圏核都市	小樽市	弘前市	盛岡市	郡山市	宇都宮市
		上越市	金沢市	松江市	徳島市	今治市
		高知市	鹿児島市			
	地方都市圏周辺都市	小松市	山梨市	南国市	湯沢市	人吉市

下、個人平均METsと表す)の経年変化を図-1に示す。大都市圏では地方都市圏に比べて個人平均METsが大きい。第1回から第2回にかけての変化をみると、大都市圏周辺都市では個人平均METsが増加しているものの、そのほかの都市属性では減少している。第2回以降ではどの都市属性においても同様の変化をしており、第2回から第6回にかけて減少している。しかし、第4回までの減少に比べて第4回以降の減少は小さく、減少傾向は改善されつつあることが明らかになった。また、第6回では、大都市圏核都市のほうが大都市圏周辺都市より個人平均METsが大きくなっている。

次に、近年の傾向を把握するために、第4回から第6回にかけての変化を分析する。各都市属性間の第4回から第6回にかけての個人平均METsの変化の差の検定結果を表-2に示す。上述の通り、いずれの都市属性においても個人平均METsは減少しており、大都市圏周辺都市および地方都市圏核都市では1%水準で有意差が見られるが、大都市圏核都市および地方都市圏周辺都市では有意差はない。さらに、個人平均METsの変化を詳しく分析するために、各都市属性における年代別の個人平均METsの第4回から第6回にかけての変化を図-2から図-5に、差の検定結果を表-3から表-6に示す。全体としてはすべての都市属性において個人平均METsは減少していたが、年代別にみると増加している年代も減少している年代もあり、その特徴は都市属性によっても異なる。大都市圏核都市では、11~20歳、21~30歳、41~50歳、51~60歳、および71~歳の年代において増加しているが、有意的に増加しているのは21~30歳、41~50歳、および51~60歳の年代で、有意水準は1%である。ほかの年代では有意差はないが減少している。大都市圏周辺都市では、5~10歳、21~30歳、51~60歳、および61~70歳の年代で増加し、そのほかの年代では減少している。地方都市圏核都市では、5~40歳の各年代、および61~70歳では減少し、そのほかの年代では増加している。大都市圏周辺都市および地方

都市圏核都市では、71歳~の年代においてのみ5%水準で有意差が見られる(増加)が、ほかの年代では有意差は見られない。地方都市圏周辺都市では、5~10歳および11~20歳以外のすべての年代で増加しており、61~70歳の年代についてはその差は1%水準で有意である。そのほかの年代では有意差はない。このことから、大都市圏核都市では主に生産年齢層において個人平均METsが増加しており、そのほかの都市属性では主に高齢層において個人平均METsが増加していることを明らかにした。

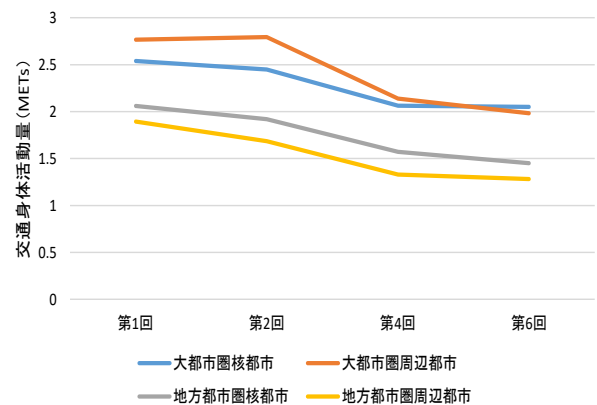


図-1 都市属性ごとの個人の平均交通身体活動量の経年変化

表-2 各都市属性間の第4回から第6回にかけての個人平均METsの変化の差の検定結果

都市属性	大都市圏核都市	大都市圏周辺都市	地方都市圏核都市	地方都市圏周辺都市
平均METsの差	0.014	0.156	0.121	0.047
P値	0.598	0.000	0.000	0.138

*P<0.05**P<0.01

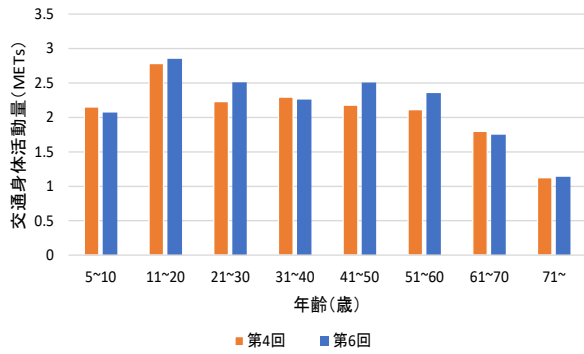


図2 大都市圏核都市における年代別の個人平均METsの第4回から第6回にかけての変化

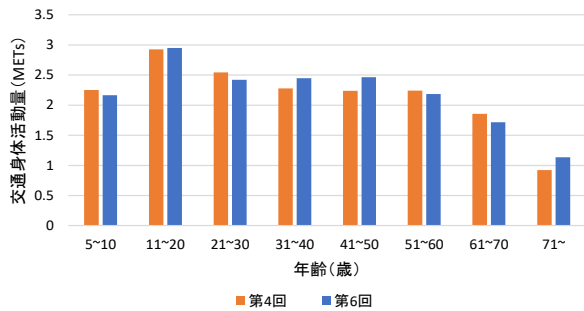


図3 大都市圏周辺都市における年代別の個人平均METsの第4回から第6回にかけての変化

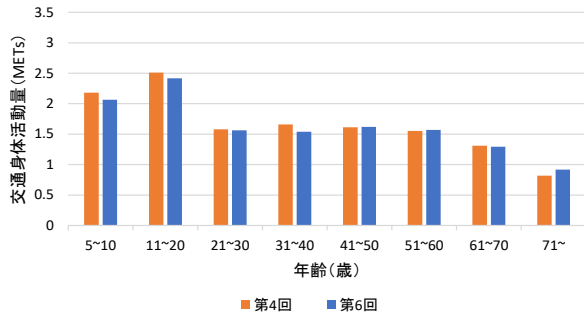


図4 地方都市圏核都市における年代別の個人平均METsの第4回から第6回にかけての変化

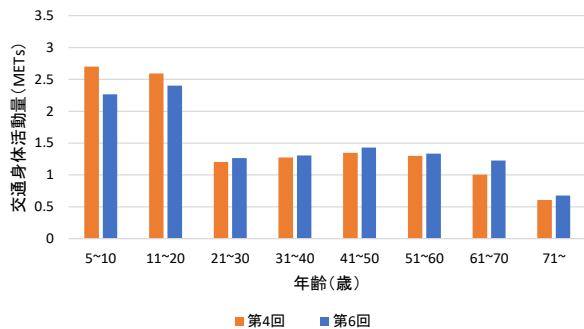


図5 地方都市圏周辺都市における年代別の個人平均METsの第4回から第6回にかけての変化

表-3 大都市圏核都市における年代別の個人平均METsの第4回から第6回にかけての変化の差の検定結果

年齢	5~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~
平均METsの差	0.082	0.067	0.281	0.037	0.328	0.240	0.047	0.013
P値	0.586	0.741	0.004	0.863	0.000	0.003	0.748	0.972

*P<0.05,**P<0.01

表4 大都市圏周辺都市における年代別の個人平均METsの第4回から第6回にかけての変化の差の検定結果

年齢	5~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~
平均METsの差	0.087	0.023	0.123	0.168	0.225	0.058	0.138	0.214
P値	0.711	0.978	0.604	0.273	0.061	0.823	0.214	0.010

*P<0.05,**P<0.01

表-5 地方都市圏核都市における年代別の個人平均METsの第4回から第6回にかけての変化の差の検定結果

年齢	5~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~
平均METsの差	0.119	0.095	0.017	0.122	0.007	0.019	0.018	0.100
P値	0.417	0.491	0.974	0.064	0.992	0.935	0.932	0.047

*P<0.05,**P<0.01

表-6 地方都市圏周辺都市における年代別の個人平均METsの第4回から第6回にかけての変化の差の検定結果

年齢	5~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~
平均METsの差	0.437	0.190	0.061	0.031	0.084	0.033	0.221	0.069
P値	0.036	0.357	0.826	0.935	0.662	0.898	0.004	0.410

*P<0.05,**P<0.01

5. 結論

本研究では、交通身体活動量とトリップ構成要素の経年的な関連性を明らかにするために、全国PT調査のデータを用いて交通身体活動量を算出し、トリップ特性データを作成した。また、全国PT調査データから年齢データを抽出し、分類を行うことで、年齢層および都市属性による分類の下で交通身体活動量の経年的な変化を分析した。以下に、本研究を通して得られた知見を述べる。

まず、都市属性ごとの交通身体活動量の特徴を示した。大都市圏周辺都市では、第1回から第2回にかけて交通身体活動量は増加していたが、第2回以降は減少していた。そのほかの都市属性では、第1回から経年的に減少していた。第4回から第6回にかけて年代別にみると、都市属性および年代によって変化は異なり、全体としては減少しているが、大都市圏核都市では、生産年齢層において有意的な増加がみられ、そのほかの都市属性では、高齢年齢層において有意的な増加がみられた。

参考文献

- 1) 厚生労働省：健康日本21，2012

- 2) 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関連分析, 都市計画論文集, Vol48, No.1, 2013
- 3) 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, Vol69, No.3, 216-226, 2013
- 4) 関信郎, 井上直, 菊池雅彦, 岩館慶多, 国府田樹, 萩原剛, 森尾淳: 全国都市交通特性調査結果から見たトリップ原単位の経年変化分析, 第55回土木計画学研究発表会・講演集
- 5) 国土交通省: 都市再生ビジョン, 2003
- 6) 総務省統計局: 平成25年度住宅・土地統計調査
- (2018. ? . ? 受付)

FOCUSED ON AGE AND CITY ATTRIBUTES
ANALYSIS OF SECULAR CHANGE OF TRAFFIC PHYSICAL ACTIVITY

Kazuki IKUTA, Ryoji MATSUNAKA and Tetsuharu OBA

In this study, the traffic physical activity levels was respectively obtained using the data of PT survey nationwide, and they were analyzed by age and city attribute over time.

As a result, in the metropolitan nuclear cities and neighboring cities, the local metropolitan nuclear cities and surrounding cities, traffic physical activity levels are decreasing (excluding metropolitan surrounding cities from 1987 to 1992), but since 2005 It became clear that the decreasing trend is being improved.