

# 通勤手段の転換が長期的な健康の変化に及ぼす 影響についての研究 —市役所職員の健康診断パネルデータを用いた 分析—

鈴木 春菜<sup>1</sup>・ZAYA ERDENSUKH<sup>2</sup>・長谷 亮佑<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 山口大学准教授 大学院創成科学研究科 (〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1)  
E-mail:suzuki-h@yamaguchi-u.ac.jpjsce.ac.jp

<sup>2</sup>非会員 前 山口大学工学部

<sup>2</sup>非会員 山口大学講師 大学院医学系研究科

生活習慣の改善による健康増進は個人的・社会的に重要な課題となっている。重要な生活習慣の一つである通勤交通手段について、公共交通や自転車・徒歩での通勤が健康に良い影響を与える可能性が示唆されており、各地で行動変容施策が取り組まれているが、通勤交通手段の転換が健康に及ぼす影響について、長期的な影響はほとんど検討されていない。本研究では、平成 22 年から職員を対象として通勤手段転換施策（とよはしエコ通勤）が実施された豊橋市の職員を対象として、通勤データと健康診断データを分析し、交通手段の転換が健康の変化に及ぼす影響について検討を行った。

平成 22 年から令和 2 年までのパネルデータを用いた分析の結果、自動車通勤から自転車や徒歩・公共交通での通勤に転換した被験者は、そうでない被験者と比較して BMI や腹囲の変化に有意な差があり、通勤手段転換の健康への効果が示された。また、日常的な運動を行っている被験者とそうでない被験者で、効果がある項目が異なるなど、日常的な運動の効果も示唆される結果が得られた。

**Key Words:** *Mobility management, health examination data, panel data, behavior modification*

## 1. はじめに

健康は、個々人に幸福な生活をもたらすのみならず、少子高齢化が進展し社会保障費が増大する我が国において都市・国家の運営に影響を及ぼす必要な課題である。令和元年度の国民医療費は総額 44 兆円超で 10 年間で 19%増加しており、そのうち 38%にあたる約 17 兆円が公費から支出されている<sup>1)</sup>。とりわけ、生活習慣病の改善が重要であるとされており、平成 14 年に策定された健康増進法では国民が生活習慣に関心をもち健康増進に努めることを求めている<sup>2)</sup>。

生活習慣の中で、通勤は日常的な運動習慣につながる活動であり、より身体活動量の高い手段、すなわち徒歩や自転車・公共交通を使用することで身体活動の増進に寄与すると期待されている。このような通勤手段の利用促進は、環境負荷の低減やコンパクトシティ形成のためのインフラ整備や交通行動変容施策と目指すところが

一致しており、多くの自治体で推進されている<sup>3)</sup>。

通勤行動が健康に及ぼす影響について、通勤時間や通勤距離・交通手段に着目した研究がなされているほか、行動変容施策が健康に及ぼす効果についてもいくつかの事例が報告されている。しかしながら、その多くがクロスセクションデータを用いて分析が行われており、パネルデータを用いた研究でも数週間から 1-2 年程度の期間でのデータが用いられている。個人の通勤行動と健康状態の変化について、加齢による影響や勤務地の変化などを踏まえ、さらに長期間のデータを用いて検討する必要があると考えられる。

本研究では、市役所職員の 11 年間の通勤行動データ・健康診断データを分析し、通勤行動が身体的健康状態に及ぼす影響について検討することを目的とする。

## 2. 既往研究と本研究の位置づけ

通勤行動が健康に及ぼす影響については、国内外で多くの研究がなされている。例えば、Hayashi et al (1999)<sup>4)</sup>や Sato et al(2007)<sup>5)</sup>は日本人を対象として、通勤歩行時間の長い人の方が高血圧症や糖尿病の発症率が低くなることを示している。Palmer(2005)<sup>6)</sup>は、自動車通勤者が BMI が高い傾向を示唆する一方で、雇用形態が通勤時間や通勤手段に影響を及ぼすため、健康状態が優れない人が公共交通機関を利用する傾向もあることを指摘している。

谷口ら(2017)<sup>7)</sup>は市役所職員の健康診断データから、自動車やバイクでの通勤者のメタボ及びメタボ予備群の割合が、徒歩・自転車・電車通勤者と比べ2倍程度高いことを示唆しているほか、心的傾向への影響についても検討し、組織との関係が良好で地域活動に参加しているほど、メタボや BMI の傾向があることを示している。

村田・室町(2006)<sup>8)</sup>は、アンケート調査と6週間の通勤交通手段転換実験を行い、公共交通や徒歩・自転車での通勤者が自動車通勤者よりも歩数や BMI の観点から健康的であること、交通行動の転換により歩数が増加することで、BMI・HbA1c等が改善することを示した。

赤木ら(2019)<sup>9)</sup>は都道府県を対象としてデータを整理して分析を行い、自動車分担率が低く公共交通分担率が高い地域では、脳血管性疾患や高血圧性疾患、肺炎、精神疾患といった疾病の受療率が低く、医療費も低い傾向があることを示した。

通勤行動がもたらす健康への影響は、通勤者の通勤行動の選択にも影響することが知られており<sup>10)11)</sup>、交通行動の変容を促す施策であるモビリティ・マネジメント(MM)が通勤行動を対象として広く実施されている。

MM が健康に及ぼす影響について、森ら(2013)<sup>12)</sup>は、島根県松江市の市役所職員を対象として MM を実施した効果を分析し、自転車や歩行などより活動的な通勤手段に変容した層は体重、最高血圧が減少する効果を示している。

以上のように、交通手段と健康状態の関連性についてクロスセクションデータを用いた多くの研究から公共交通や徒歩・自転車を用いた通勤行動が健康に良い影響を与えるとの知見が得られており、各地で通勤行動変容施策が実施されているが、長期に渡るパネルデータを用いてその効果を分析した研究は見られない。そこで、本研究では、MM 実施による交通手段のエコ通勤への転換が、通勤者の健康状態に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、平成 22 年から 11 年間に渡る通勤交通と健康診断のパネルデータを用いて分析を行うこととした。

## 3. 分析対象となる都市とプロジェクト

### (1) 対象都市

本研究では愛知県豊橋市の市役所職員のデータを対象として分析を行う。豊橋市は、愛知県の西側、静岡県との県境に位置した、東三河地方の中心都市である。人口は 372,604 人 (R4.1.1 現在) であり、中核市に指定されている。愛知県下で 2 番目に農業生産額が多く、第一次産業が盛んな他、豊橋を中心とした三河港は国内屈指の国際貿易港であり、特に自動車の輸出入は金額・台数とも全国トップクラスであるため、自動車産業の基地や関連の工場などを多く有し第二次産業も盛んである。

豊橋市は、東海道沿いに位置し、古くから交通の要衝として栄えたまちであり、現在も東海道新幹線や国道一号線を有している。JR 東海道新幹線・東海道本線の停車地である豊橋駅は、飯田線、名古屋鉄道名古屋本線、豊橋鉄道渥美線と多くの路線の起点となっている。市内には路面電車(豊橋鉄道東田本線)、路線バスが運行している。公共交通利用者数の推移(図-1)によれば、昭和 40 年代をピークとして路線バスは 20%、路面電車は 30%程度まで減少している。自動車の交通手段分担率を見ても<sup>13)</sup>、平成 3 年に 60%であったものが平成 23 年に 70%と 10%増加しており、自動車依存が進展している。

### (2) 豊橋市でのモビリティ・マネジメントと「とよはしエコ通勤」

前節に述べたような交通・都市の状況を踏まえ、平成 16 年 3 月に、「過度に自動車交通に依存しない都市交通体系の構築」との基本理念のもと、都市交通ビジョンが策定された。その後、平成 18 年 3 月には、公共交通の利便性を向上させるとともに、その効果を高めるため交通に対する意識を改革することを位置付けて基本計画となる「豊橋市都市交通マスタープラン」が策定された。そして、「交通意識変革促進プログラム」として、平成 18 から平成 20 年までの各年、事業者や学校・転入者などの様々な対象にモビリティ・マネジメントが試行的に

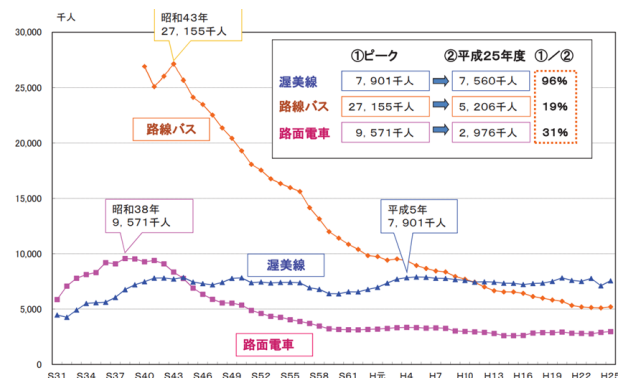


図-1 豊橋市の公共交通利用者推移<sup>13)</sup>

実施された。効果や問題点を確認したのち、平成 21 年度からは対象地域が拡大され、「かしこい「クルマと公共交通」の使い方を考えるプロジェクト」として、モビリティ・マネジメントが継続的に実施されている。

「とよはしエコ通勤」は、市役所の職員が率先して、自動車やオートバイから、自転車や徒歩、電車、バス、車の相乗りなど、環境にやさしい交通手段に切り替えて通勤することを推奨する運動であり、平成 22 年 4 月から開始された。「とよはしエコ通勤」の目的は、1.地域レベルでの地球温暖化防止へ貢献、2.交通渋滞の緩和及び公共交通機関の活性化への寄与、3.職員の健康増進、であり、職員のエコ通勤率 50%が目標値として設定された。

エコ通勤の取り組み内容として、以下の取り組みが行われた。

a) エコ通勤管理者の設置

各課に「エコ通勤管理者」を設置して、エコ通勤の実践の監督者とし、各職場で「エコ通勤」の奨励に努めることとした

b) 職員の出資を原資としたエコ通勤支援制度の設置

職員がお金を出し合った積立金を活用して、エコ通勤を支援する次の取り組みを実施した

- ・エコ通勤報奨制度  
エコ通勤の普及と地域経済の活性化を企図し、エコ通勤実践者に、月 500 円分のクオカードを配布。
- ・通勤用自転車の購入補助制度  
通勤用自転車の購入者に、1 万円（電動自転車は 3 万）を上限に購入金額の 1/2 を補助。
- ・パーク&ライド駐車場使用料補助制度  
路面電車や渥美線等の駅周辺の駐車場の利用者（豊橋駅から半径 5 km 超）に、月 2000 円を上限に使用料金の 1/2 を補助

表-1 通勤手当見直しの内容

通勤距離	従来	変更後	
		自動車通勤	自転車通勤
2-5 km	3600 円/月	2000 円/月	4600 円/月
5-8km	6100 円/月	4100 円/月	7100 円/月

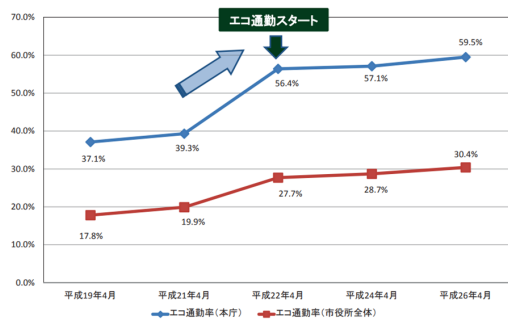


図-2 豊橋市職員のエコ通勤率推移<sup>13)</sup>

c) 通勤手当の見直し

通勤距離 2km~8km の自動車通勤者の手当を引き下げるとともに、自転車通勤者の手当を引き上げた。通勤手当の変更について表-1 に示す。

豊橋市職員のエコ通勤率の推移を図-2 に示す。「とよはしエコ通勤」の実施以後、路面電車電停の最寄りであり公共交通利便性の高い本庁のエコ通勤率が 17.1% 上昇した。この増加は、「とよはしエコ通勤」の効果であると考えられている。

一連の取り組みは、平成 26 年交通関係環境保全優良事業者等大臣表彰をエコ通勤部門で受賞したほか、平成 29 年度 JCOMM マネジメント賞を受賞した。

4. 使用したデータ

本研究では、豊橋市職員の通勤データ、健康診断データを用いて、通勤手段による職員の健康の変化を分析することを目的とした。いずれも、平成 22 年から令和 2 年までのデータを入手した。全データサンプルでは、通勤手段データは 6591 人、健康診断データは 2939 人のデータであった。健康診断データは、人間ドック受診者に対して、病院から提供されたデータを集計したものであり、人間ドック受診対象となる 40 歳以上のサンプルがほとんどであった。

(1) 健康診断データ

平成 22 年から令和 2 年までの健康診断データは全年度通じて同一形式であった。本研究では、入手したデータのうち、性別、年齢、BMI、腹囲、30 分以上の運動習慣の有無を用いることとした。健康についての各指標は、食事や飲酒など通勤行動以外の生活習慣から大きな影響を受けるが、日常的な軽い運動の効果が顕在化しやすい項目として、BMI と腹囲を選定した。それぞれ、分析期間の最初と最後の年の値を差を算出し、分析に用いた。

(2) 通勤データ

通勤についての指標として、通勤手段と通勤距離を用いることとした。入手したデータは距離と手段を併せた区分でコードが付されていたもので、平成 22 年から平成 27 年の通勤データと、平成 28 年以降のデータ区分部異なっていた。このため、データを再編集するとともに、通勤手段と距離にわけてコーディングした。

通勤手段について、平成 22 年から平成 27 年のデータでは、公共交通機関、判別不可、車・バイク、自転車、不便者で区分されていた。ここで、判別不可とは通勤距離が 2 km 未満で通勤手当の支給対象外となるため、通勤手段を調査していない場合である。また、不便者は「エ

「エコ通勤実施」に参加する意志があるにもかかわらず、エコ通勤困難な状況があることを考慮し、通勤手当を減額することができないと認められるもの（妊婦や最寄り駅から自宅が遠いものなど）である。なお、当該分析期間全体（6年間）通じてデータが揃っていたのは2107人分であった。

一方、平成28年から令和2年のデータでは、通勤手段は定期券（電車）、回数券、定期券、自転車、徒歩、自動車・バイク、その他に区分されていた。当該分析期間全体（5年間）を通じてデータが揃っていたのは2,792人分であった。

以上から、表-2 に示す通り、通勤手段を再区分した。

通勤距離（片道）については、平成22年～平成27年のデータでは公共交通利用の場合は距離が調査されておらず、自動車・自転車の場合も、片道2Km以上～5Km未満などカテゴリを用いたコードが用いられていた。よって、自動車・自転車の場合は、区分の中央値を算出し、分析に用いることとした。平成28年以降のデータでは、1km単位でのデータであったため、これを連続変数として取り扱うこととした。

**(3) データの編集**

以下の通り分析に用いるデータを算出した。

**a) エコ通勤率・通勤手段変容状況の算定**

通勤交通手段については、勤務地の変化や転居などによって複数回変更する可能性がある。このため、以下に示す通り「エコ通勤率」と「通勤手段変容状況」についての指標を作成し分析に用いた。

まず、エコ通勤年数を通勤年数で除してエコ通勤率を算出した。通勤年数とは分析期間中の通勤データで判別不可と入力された年数を分析期間から引いたものと定義した。また、エコ通勤年数は分析期間のうちのエコ通勤を利用した年数である。

算出されたエコ通勤率に応じて、サンプルを6つのカテゴリ（エコ通勤率 0, 0～0.2, 0.2～0.4, 0.4～0.6, 0.6～0.8, 0.8～1）に分割した。

通勤手段変容状況については、分析期間の通勤データから最初と最後の通勤手段に注目し以下の4つにサンプルを分類した。ここで、通勤手段が判別不可の場合、分析年数（通勤年数）から除外し分析を行った。

- i 車→車：分析期間中の最初と最後の通勤手段が自動車・バイク
- ii エコ→エコ：分析期間中の最初と最後の通勤手段がエコ通勤
- iii 車→エコ：分析期間中の最初の通勤手段が車・バイクで最後の通勤手段がエコ通勤
- iv エコ→車：分析期間中の最初の通勤手段がエコ通勤で最後の通勤手段が車・バイク

表-2 通勤手段の区分

再区分コード		H22-H27	H28-R2
通勤手段	エコ通勤	公共交通機関, 自転車	定期券（電車）, 回数券, 定期券, 自転車, 徒歩
	自動車・バイク	不便者, 自動車利用者	自動車・バイク
	判別不可	判別不可	その他

表-3 各分析期間で健康診断・通勤データが揃ったサンプルサイズ

	分析期間					
	H22-H27		H28-R2		H22-R2	
性別	男性 617	女性 226	男性 707	女性 322	男性 321	女性 117
年代	50代 380	40代 463	50代 353	40代 676	50代 51	40代 387
合計	843		1029		438	

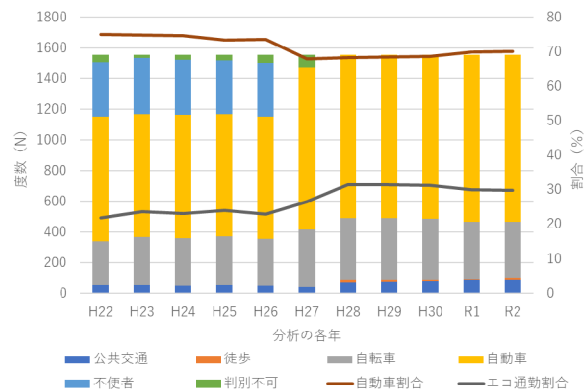


図-3 通勤手段の推移 (n=1557)

**b) 運動率の算出**

日常的な運動について、30分以上の運動習慣の有無のデータから、運動習慣があった年数を分析期間で除し運動率を算出した。算出した運動率を0, 0～0.3, 0.3～0.6, 0.6～0.9, 0.9～1のカテゴリに分割した。

**(4) 分析期間・サンプルサイズ**

先述の通り、通勤手段や通勤距離などの変数について、年度によって異なっていた。このため、全期間（H22-R2）のほか、データの性質がほぼ同じであるH22-H27, H28-R2も加えた3期間について分析することとした。各分析期間について健康データと通勤データが揃ったサンプル数を表-3に示す。健康データの制約から、被験者の年齢はH22年次に40代・50代であった。

**5. 分析結果**

**(1) 各変数の記述統計**

平成22年から令和2年までの分析期間における通勤手段の状況について図-3に示す。4(3)に示した再区分前

のデータを用いている。H22-R2 の通勤データが揃っていた被験者 (n=1557) を対象に作成したため、当該年次の職員全体を対象とした集計値 (図-2) とは値が異なる。平成 28 年以降、エコ通勤利用者はあまり変化がなく、近年は微減している。これについて、詳細な交通手段の転換状況を確認すると、R1 年以降は自転車から自動車への転換者が自動車から自転車への転換者を上回っており、自転車通勤におけるヘルメット着用義務を設けたことが影響していると考えられる。

つづいて、各分析期間におけるエコ通勤率・通勤手段変容状況の度数分布を表-4、表-5 に示す。前半 (H22-H27) と後半 (H28-R2) を比較すると、エコ通勤率の平均値はおよそ 10% 高く、分析期間の最初と最後に車を用いていた被験者も 8% 少なく、エコ通勤を用いていた被験者が 9% 多かった。これはとよはしエコ通勤の効果であると考えられる。一方、前半データでは車-エコよりエコ-車カテゴリのほうが少なかったが、後半データでは僅かに逆転している。これについても先述の通り自転車通勤の際のヘルメット着用義務化が影響していると考えられる。各分析期間の運動率の度数分布を表-6 に示す。10 年以上習慣的な運動を行っている層が約 13%、全く運動をしていない層が約 43% であった。

(2) 通勤交通手段・個人属性が BMI・腹囲の変化に及ぼす影響

通勤交通手段が BMI・腹囲の変化に及ぼす影響について検討するため、エコ通勤率 0% と 100% の被験者の BMI・腹囲の変化の平均値を比較した (表-7)。なお、BMI・腹囲のいずれも、就業世代では加齢とともに増加するとされており、変化が小さい方が良い影響と考えることとする。分析の結果、エコ通勤率 100% の被験者が、H22-H27 の分析期間において BMI の変化が小さく、この差が統計的に有意であった。

性別・年代が BMI・腹囲の変化に及ぼす影響について比較した結果 (表-8)、性別では女性、年代では 40 代が BMI・腹囲ともに変化が大きい傾向が示された。

表-4 各分析期間におけるエコ通勤率の度数分布

エコ通勤率 E	H22-H27		H28-R2		H22-R2	
	度数	割合	度数	割合	度数	割合
0	568	67.4%	601	58.4%	261	59.6%
0<E≤0.2	44	5.2%	46	4.5%	34	7.8%
0.2<E≤0.4	33	3.9%	44	4.3%	21	4.8%
0.4<E≤0.6	22	2.6%	39	3.8%	31	7.1%
0.6<E≤0.8	26	3.1%	40	3.9%	21	4.8%
0.8<E<1	20	2.4%	0	0.0%	25	5.7%
1	130	15.4%	259	25.2%	45	10.3%
合計	843	100.0%	1029	100.0%	438	100.0%
平均	0.230		0.331		0.247	

表-5 各分析期間における通勤手段変容状況の度数分布

通勤手段 変容状況	H22-H27		H28-R2		H22-R2	
	度数	割合	度数	割合	度数	割合
車-車	572	67.9%	616	59.9%	294	67.1%
エコ-エコ	144	17.1%	270	26.2%	63	14.4%
車-エコ	78	9.3%	66	6.4%	55	12.6%
エコ-車	49	5.8%	77	7.5%	26	5.9%

表-6 各分析期間における運動率の度数分布

運動率 S	H22-H27		H28-R2		H22-R2	
	度数	割合	度数	割合	度数	割合
S>0.9	112	13.3	119	11.6	58	13.2
0.6<S≤0.9	80	9.5	68	6.6	29	6.6
0.3<S≤0.6	106	12.6	131	12.7	52	11.9
0<S≤0.3	83	9.8	126	12.2	113	25.8
0	462	54.8	585	56.9	186	42.5
合計	843	100.0%	1029	100.0%	438	100.0%
平均	0.271		0.257		0.267	

表-7 エコ通勤率別の BMI・腹囲の変化

エコ通勤率	0%	100%	t 値
H22-R2	261	45	
BMI 変化	0.696	0.713	0.06
腹囲変化	3.45	3.96	0.65
H22-H27	568	130	
BMI 変化	0.38	0.151	1.91*
腹囲変化	1.946	1.731	0.50
H28-R2	601	259	
BMI 変化	0.269	0.314	0.489
腹囲変化	1.024	0.859	0.564

\*p<.05, \*\*p<.01

表-8 個人属性別の BMI・腹囲の変化

性別	男性	女性	t 値
H22-R2	321	117	
BMI 変化	0.607	0.909	1.65 †
腹囲変化	3.033	4.19	2.11 *
H22-H27	617	226	
BMI 変化	0.237	0.482	2.55 *
腹囲変化	1.597	2.204	1.79
H28-R2	707	322	
BMI 変化	0.267	0.313	0.54
腹囲変化	0.909	1.024	0.42

† p<.1 \*p<.05, \*\*p<.01

年代別	50代	40代	t 値
H22-R2	51	387	
BMI 変化	0.23	0.75	2.06 *
腹囲変化	2.19	3.49	1.73 †
H22-H27	380	463	
BMI 変化	0.222	0.368	1.71 †
腹囲変化	1.669	1.834	0.54
H28-R2	353	676	
BMI 変化	0.242	0.303	0.74
腹囲変化	1.097	0.866	0.86

† p<.1 \*p<.05, \*\*p<.01

なお、交通手段・個人属性のいずれの分析も、H28-R2 を分析期間とした分析では有意な差が示されなかった。この期間は、新型コロナウイルス感染症の拡大によって生活習慣が大きく変化した期間を含んでおり、感染症拡大による生活習慣の変化の影響が、個人属性や通勤交通手段による影響を卓越した可能性があるのではないかと考えられる。

### (3) 交通手段の転換が BMI・腹囲の変化に及ぼす影響

BMI・腹囲の変化を、通勤手段変容状況が「車-車」と「車-エコ」の被験者で比較した。結果を表-9 に示す。分析の結果、自動車からエコ通勤に転換したと想定される群の被験者の方が、ずっと自動車を使い続けたと想定される群の被験者よりも BMI・腹囲の変化が小さく、H22-R2 の腹囲変化と H22-H27 の腹囲変化・BMI 変化でその差が有意であった。H28-R2 は統計的に有意な差はなく、先述の通り、新型コロナウイルス感染症拡大による生活習慣の影響の方が大きかったのではないかと考えられる。

続いて、運動率が交通手段転換による健康への効果に及ぼす影響を検討した。感染症拡大期の影響が大きい期間を省くため、H22-H27 の分析期間のデータを用いた。運動率区分ごとの BMI・腹囲の変化の結果を表-10 に示す。運動率が  $0 < S \leq 0.9$  の各区分においては、車-エコの群の被験者数が 1 桁であり、いずれの差も有意ではなかった。運動率が高い ( $S > 0.9$ ) 群、運動を全くしていない ( $S = 0$ ) 群については、「車-エコ」の被験者の方が「車-車」の被験者よりも BMI の変化・腹囲の変化がいずれも小さく、運動率高群は BMI の変化が、運動していない群については腹囲の変化が、それぞれ差が統計的に有意であった。これは、通勤交通手段を公共交通や自転車・徒歩に転換することで、日頃運動をしていない層には腹囲に、日頃運動をしている層には BMI すなわち体重に効果が大きい可能性を示唆する結果ではないかと考えられる。表-7 に示した通り、エコ通勤の継続は腹囲の変化というよりは BMI の変化に有意に影響を及ぼすのではないかと考えられ、エコ通勤の定着は運動習慣の形成に近い効果があるのではないかと推察される。

## 6. おわりに

本研究では、市役所職員の 11 年間の通勤行動データ・健康診断データを用いて、通勤行動が長期的な身体的健康状態に及ぼす影響について検討した。

分析の結果、自動車からエコ通勤への転換によって自動車の利用を続けるよりも BMI・腹囲の変化が小さくなる傾向が示され、長期的にも肯定的な影響を及ぼす可

能性が示唆された。また、日頃の運動習慣によってその影響が異なる可能性を示す結果がえられた。

ただし、健康状態が悪いため公共交通機関を利用している人の存在など、初期の健康状態を踏まえた分析や、血圧等の他の健康診断変数について更なる分析を行う必要があると考えられる。

本稿に示した多くの分析で、H28-R2 を分析期間とした場合に有意な結果が得られなかった。この期間は、新型コロナウイルス感染症の拡大によって生活習慣が大きく変化した期間を含んでおり、感染症拡大による生活習慣の変化が、個人属性や通勤交通手段による影響よりも大きかった可能性があるのではないかと考えられる。今後、同種の分析を踏まえて検討が必要である事項である。

表-9 交通手段の転換状況別 BMI・腹囲の変化

	車-車	車-エコ	t 値
H22-R2	N=294	N=55	
BMI 変化	0.703	0.689	0.056
腹囲変化	3.552	1.769	2.46 *
H22-H27	N=572	N=78	
BMI 変化	0.381	0.081	2.052 *
腹囲変化	1.979	0.721	2.438 *
H28-R2	N=616	N=66	
BMI 変化	0.265	0.288	0.14
腹囲変化	1.011	0.718	0.57

\*p<.05, \*\*p<.01

表-10 運動率区分毎の交通手段の転換状況別 BMI・腹囲の変化 (H22-H27 のデータ)

S:運動率	車-車	車-エコ	t 値
S>0.9	N=58	N=19	
BMI 変化	0.371	0.284	2.703**
腹囲変化	1.576	0.342	1.621
0.6<S≤0.9	N=56	N=7	
BMI 変化	0.037	-0.343	0.666
腹囲変化	1.063	-0.071	0.854
0.3<S≤0.6	N=68	N=9	
BMI 変化	0.413	0.544	0.233
腹囲変化	1.663	3.122	0.792
0<S≤0.3	N=51	N=8	
BMI 変化	0.325	0.738	1.393
腹囲変化	1.875	1.238	0.564
S=0	N=339	N=35	
BMI 変化	0.442	0.094	1.574
腹囲変化	2.279	0.349	2.375*

\*p<.05, \*\*p<.01

謝辞：本研究の遂行にあたりまして多大なご協力を賜りました豊橋市役所都市計画部都市交通課の皆様へ深謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省：令和元(2019)年度 国民医療費の概況，  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/19/dl/kekka.pdf>（最終閲覧：2021.12.26）
- 2) 健康増進法，<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=414AC0000000103>
- 3) 国土交通省：エコ通勤ポータルサイト，  
[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei\\_transport\\_tk\\_000073.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_tk_000073.html)（最終閲覧:2021.12.26）
- 4) Tomoshige, H., Kei, T., Chika, S., Kunio, O., Satoru, F. and Ginji, E.: Walking to Work and the Risk for Hypertension in Men: *Ann Intern Med*, Jul 6;131(1):21-6, 1999. doi: 10.7326/0003-4819-131-1-199907060-00005.
- 5) Kyoko, K, S., Tomoshige, H., Hiroshi, K. Yoshiko, N., Nobuko, H., Ginji, E. and Takeshi, Y.: Walking to work is an independent predictor of incidence of type 2 diabetes in Japanese men: the Kansai Healthcare Study, *Diabetes Care*, Sep;30(9):2296-8, 2007. doi: 10.2337/dc07-0090.
- 6) Palmer, Ann P. : Health of people who travel to work: the effect of travel time and mode of transport on health: What have we learnt from the Kent and Medway health and lifestyle survey?, *Centre for Health Services Studies*, 22 pp, 2005.
- 7) 谷口綾子, 佐々木洋典, 藤本宣, 中原慎二：交通行動と健康診断データ・心的傾向の関連分析－神奈川県大和市職員を対象として－, *土木学会論文集 D3 (土木計画学)* , Vol.73, NO.5, p. I\_1173-I\_1182, 2017. doi: [https://doi.org/10.2208/jscejpm.73.I\\_1173](https://doi.org/10.2208/jscejpm.73.I_1173)
- 8) 村田香織, 室町泰徳：個人の通勤交通行動が健康状態に与える影響に関する研究, *土木計画学研究・論文集*, Vol23, No.2, p. 497-504, 2006.
- 9) 赤木大介, 神田佑亮, 重光裕介：モビリティ環境の相違と健康との関連性に関する地域間比較分析～男女差を考慮して～, *土木学会論文集 D3 (土木計画学)* Vol. 75, No. 5, p. I\_1131-I\_1139, 2019. doi: [https://doi.org/10.2208/jscejpm.75.I\\_1131](https://doi.org/10.2208/jscejpm.75.I_1131)
- 10) 中井祥太, 谷口守, 松中亮治, 森谷淳一：健康意識に働きかける MM の有効性－万歩計を用いた健康歩行量 TFP を通じて－, *土木学会論文集D*, Vol. 64, No.1, p. 45-54, 2008. doi: <https://doi.org/10.2208/jscejd.64.45>
- 11) 瀬戸祐介, 大森宣暁, 原田昇：健康に着目した交通手段転換に関する研究, *交通工学研究発表会論文報告集*, *交通工学研究会*, Vol.27, p.333-336, 2007.
- 12) 森健, 神田佑亮, 宮川愛由, 藤井聡：健康診断データを用いた職場 MM の組織的实施における健康改善効果に関する研究, *土木計画学研究・講演集*, Vol.48, 2013.
- 13) 国土交通省：豊橋市におけるモビリティ・マネジメントの取り組みについて,  
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/soukou-magazine/1504toyohashi2.pdf>（最終閲覧:2021.12.26）

## A Study of the Effects of Commute Transformation on Long-Term Health Changes

Haruna SUZUKI, Zaya ERDENSUKH and Ryosuke HASE