

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 ～男女差に着目して～

赤木 大介¹・神田 佑亮²・谷口 綾子³

¹学生会員 呉工業高等専門学校専攻科 (〒737-0004 広島県呉市阿賀南2-2-11)

E-mail: S18-hyzn@kure.kosen.ac.jp

²正会員 呉工業高等専門学校環境都市工学分野教授 (〒737-0004 広島県呉市阿賀南2-2-11)

E-mail: y-kanda@kure-nct.ac.jp

³正会員 筑波大学大学院システム情報工学研究科准教授 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: taniguchi@risk.tsukuba.ac.jp

健康の増進には生活習慣が重要であり、特に身体活動の活発化は健康に及ぼす影響が大きいと指摘されている。一方で、徒歩、自転車や公共交通を利用した移動は身体を動かす機会も多く、過度な自動車利用を控えたモビリティの推進により、個々の身体活動を活発化する機会を創出し、その結果、個人の健康を増進する可能性を有していると考えられる。

そこで本研究では、交通行動と健康状態の関係性を明らかにすることを目的として、全国の都道府県を分析の対象に、地域間において都市交通環境が異なることにより、健康状態やそれに関する指標に差異が生じるという仮説のもと、交通手段分担率等の交通行動指標や、野菜摂取量等の食生活、喫煙率等の嗜好品摂取状況等と寿命、疾病受療率、医療費等の健康指標との関係性について、新たに男女や地域間の相違に着目し、重回帰分析により検証を行った。なお、年齢調整は年齢階層別人口と階層別の指標を加重平均し、標準化している。分析の結果、自動車分担率が低く、公共交通分担率が高い地域であれば、高血圧性疾患や肝疾患、肺炎、精神疾患といった疾病の受療率が低く、また医療費も低いことが明らかとなった。

Key Words : public transportation, health, medical expenses

1. 背景・目的

健康の増進には生活習慣が重要であり、特に身体活動の活発化は健康に及ぼす影響が大きいと指摘されている。とりわけ家庭に自動車が交通手段として浸透し、日本全体での生活行動様式を大きく変貌させてきた。その1つが、個人の身体活動量が減少し、肥満や生活習慣病の罹患率の増加等の健康問題も指摘されている。一方で、徒歩、自転車や公共交通を利用した移動は身体を動かす機会も多く、過度な自動車利用を控えたモビリティの推進により、個々の身体活動を活発化する機会を創出し、その結果、個人の健康を増進する可能性を有していると考えられる。

このような問題意識から、モビリティと健康に焦点をあてた研究がこれまでも行われてきた。例えば村田ら

(2006)¹⁾は、通勤交通手段別に歩数を比較し、公共交通通勤者で一日の歩数が8,000歩を超える割合は64%に対し、自動車通勤者の通勤時の歩数が8,000歩を超える割合が約7.5%と著しく少なく、公共交通通勤者の方が自動車通勤者よりも歩数が多くなる傾向を明らかにしている。さらに、BMIが理想値を取る割合は公共交通通勤者が約81%であることに比べ、自動車通勤者は約72%と、交通手段が個々の身体状態と関係があることを明らかにしている。また、難波ら(2007)²⁾は、通勤時に自転車、徒歩、鉄道、バスを利用している人は自動車通勤者よりも通勤時における身体活動量を増加させるだけでなく、直接的には無関係であるはずの非通勤時における身体活動量さえも増加させるということを明らかにしている。すなわち、徒歩、自転車や公共交通を利用した移動は身体を動

かす機会も多く、過度な自動車利用を控えたモビリティの推進により、個々の身体活動を活発化する機会を創出し、その結果、個人の健康を増進する可能性が示唆されている。

交通行動と健康状態の関係性をめぐる研究については、森ら(2017)³⁾は、交通手段分担率等の交通行動指標や、野菜摂取量といった生活習慣、また、受療率、医療費等の健康指標との関係性を、重回帰により分析を行っている。分析の結果、自動車分担率が低く、公共交通分担率が高い地域であれば、糖尿病や精神疾患、高血圧性疾患、心疾患、虚血性疾患といった疾病の受療率が低く、また医療費も低いことを明らかにしている。

長谷川ら(2017)⁴⁾は、受療率・死亡率は年齢の影響を受けやすいため、年齢構成が異なる各都道府県の死亡率に年齢調整を行い、交通行動と健康状態との相関分析を行った。分析の結果、急性心筋梗塞、心不全、脳梗塞の標準化死亡比においては、自動車分担率と有意に正の相関が、公共交通分担率や徒歩・自転車分担率とは有意に負の相関が見られ、公共交通利用や徒歩・自転車による交通行動は、自動車による交通行動と比較して健康状態に影響を及ぼす傾向があることを示唆している。

以上のように、土木分野に関連する健康に関する議論は、モビリティと健康、交通行動と健康状態のそれぞれの関係に関する議論が存在する。既往研究では、通勤手段の交通行動と身体活動量との関係を明らかにし、その上で、身体活動量と疾患との関係についての医学分野の膨大な研究結果と合わせ、交通行動と疾患との関係性について示唆してきた。しかしながら既往研究では、死亡率について年齢調整を行なった例はあるものの、受療率も年齢調整を行ったものを使用した分析は存在しない。受療率や死亡率は年齢の影響を大きく受ける指標であり、年齢構成が異なる各都道府県の健康状態を正確に表すためには、受療率や死亡率に年齢調整を行い、各都道府県の年齢構成の差を是正する必要があると考えられる。また、既往研究では、分析の際、性別を考慮せずに分析を行っているが、男性と女性とでは、受療率、死亡率等のデータが異なってくるため、正確とは言い難い。

そこで、本研究では、地域間において都市交通環境が異なることにより、健康状態やそれに関する指標に差異が生じるという仮説のもと、受療率、死亡率ともに年齢調整を行い、交通行動や他の生活習慣と健康との関連性について、男女や地域間の相違に着目し、都道府県間で比較分析を行い、明らかにすることを試みる。

2. 分析の考え方

本研究では、交通行動やそれを含めた生活習慣を説明要因とし、寿命や医療費、受療率、死亡率等の健康状態を非説明要因として重回帰分析を行い、これらの関係に

ついて論じる。なお、分析単位は都道府県であるが、使用する統計に福島県のデータが一部含まれていないため、福島県を除く46都道府県を対象とする。以下、指標について記す。

(1) 健康状態を示す指標

健康状態を示す指標として、「寿命」、各疾患の「受療率」、各疾患による「死亡率」、「医療費」の大きく4種類の指標を用いる⁵⁾。これらの指標を表-1に示す。

「寿命」については「平均寿命」のほか、「健康寿命」、「健康自覚期間の平均」の3つの指標を設定した。「健康寿命」とは、「健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間」と定義されている⁶⁾。「健康自覚期間の平均」は、主観的な健康寿命の副指標である。平均寿命については「都道府県生命表の概要(厚生労働省, H22)」、「健康寿命」、「健康自覚期間の平均」は「健康日本21(第二次)の推進に関する参考資料(厚生労働省, H22)」を用いた。

「受療率」については、「糖尿病」、「脳血管性疾患(脳梗塞、脳内出血、くも膜下出血等)」、「高血圧性疾患(本態性高血圧症、高血圧性心疾患、高血圧性腎疾患等)」、「心疾患(不整脈、心筋疾患、血管疾患等)」、「虚血性疾患」、「肝疾患(脂肪肝、肝炎、肝硬変等)」、「腎疾患(腎炎、腎不全等)」、「肺炎」、「胃の癌」、「気管支の癌」、「結腸及び直腸の癌」、「精神疾患(統合失調症、統合失調症型障害等)」を指標として用い、データは「平成23年患者調査(厚生労働省)」から引用し、単位は「10万人あたり受療者数」である⁷⁾。

「死亡率」については、「糖尿病」、「脳血管性疾患」、「高血圧性疾患」、「心疾患」、「肝疾患」、「腎不全」、「肺炎」、「胃の癌」、「気管支及び肺の癌」、「結腸の癌」、「大腸の癌」、「肝及び肝内胆管の癌」、「胆のう及びその他の胆道の癌」、「膵臓の癌」、「直腸S状結腸移行部及び直腸の癌」、「食道の癌」と、統計に含まれる「自殺率」を用いて分析する⁸⁾。この各死亡率は、生命表の上で、ある年齢の者が将来どの死因で死亡するかを推計したものである。データは「都道府県別年齢調整死亡率(厚生労働省, H22)」を用い、単位は「%」である。

「年間医療費」も指標として用いる。医療経済分野においては、医療費も健康を表す指標として重要視され、身体活動が促進されることにより、医療費が抑制されるという既往研究も存在する^{9) 10) 11)}。特に我が国においては、医療費の一部を公的機関で賄われていることから、医療費の削減は社会的意義があることが考えられる。年間医療費は厚生労働省が公表している「医療費の地域差分析(H22)」を用いた。

表-1 健康状態を示す指標とデータの出典

項目	単位	出典	年次	
寿命	平均寿命	年	都道府県生命表の概況(厚生労働省)	平成 22 年
	健康寿命	年	健康日本(第二次)の推進に関する参考資料(厚生労働省)	平成 22 年
	健康自覚期間	年		
受療率	糖尿病	人※	患者調査(厚生労働省)	平成 23 年
	脳血管疾患	人※		
	高血圧性疾患	人※		
	心疾患	人※		
	虚血性疾患	人※		
	肝疾患	人※		
	腎疾患	人※		
	肺炎	人※		
	精神疾患	人※		
	胃の癌	人※		
	気管支の癌	人※		
	結腸・直腸癌	人※		
死亡率	糖尿病	%	都道府県別年齢調整死亡率(厚生労働省)	平成 22 年
	脳血管性疾患	%		
	高血圧性疾患	%		
	心疾患	%		
	肝疾患	%		
	腎疾患	%		
	肺炎	%		
	自殺	%		
	胃の癌	%		
	気管支及び肺の癌	%		
	結腸の癌	%		
	大腸の癌	%		
	肝・肝内胆管癌	%		
	胆のう及び胆道の癌	%		
	膵臓の癌	%		
直腸の癌	%			
食道の癌	%			
医療費	年間医療費	円/年	医療費の地域差分分析(厚生労働省)	平成 22 年

※10 万人当たりの人数を表す。

(2) 健康状態を示す指標の年齢調整

本研究では健康指標として年齢調整を行った受療率、死亡率を使用し、交通行動との相関を分析する。年齢調整受療率の計算方法を式(1)に、年齢調整死亡率の計算方法を式(2)に示す。⁴⁾

$$A_{ad} = \frac{\sum_i (B_i \times C_{aid})}{D} \quad (1)$$

A_{ad} : 都道府県a(観察集団)の疾患dによる年齢調整受療率
 B_i : 全国(基準集団)の年齢階級iの人口
 C_{aid} : 都道府県a(観察集団)の年齢階級iの疾患dの受療率
 D : 全国(基準集団)の総人口

$$E_{ad} = \frac{\sum_i (F_i \times G_{aid})}{H} \quad (2)$$

E_{ad} : 都道府県a(観察集団)の死因dによる年齢調整死亡率

F_i : 全国(基準集団)の年齢階級iの人口

G_{aid} : 都道府県a(観察集団)の年齢階級iの死因dの死亡率

H : 全国(基準集団)の総人口

(3) 健康状態に影響を及ぼす指標

「健康日本 21」において、生活習慣病の発症を予防し、健康寿命を延伸するためには、国民の健康の増進を形成する基本的要素となる栄養・食生活、身体活動、休養、飲酒、喫煙、歯・口腔の健康に関する生活習慣の改善が重要である、と述べられている。

そこで健康状態を示す指標として、交通行動を表す指標や食生活や飲酒、喫煙、睡眠といった生活習慣を表す指標、そして、各地域の年齢特性を表す指標を用いる。これらの指標を表-2に示す。

交通行動を示す指標は、各都道府県における通勤時における利用交通手段の分担率 (H22国勢調査) を用いる¹²⁾。ここで通勤交通手段を地域の交通行動を表す指標としているが、その理由として全国的な、全目的での交通手段分担率に関する統計の入手可能性のためである。人々の移動目的において、通勤目的の移動が多くを占めることから、本研究では交通行動を示す指標として扱う。

なお、国勢調査では利用交通手段として、徒歩、鉄道・電車、乗合バス、勤め先・学校のバス、自家用車、ハイヤー・タクシー、オートバイ、自転車と分類されており、さらに利用手段が1種類から3種類、4種類以上と複数の利用手段についても分類されている。本研究において、「自家用車」、「ハイヤー・タクシー」、「オートバイ」のみを利用している者を「自動車利用者」とし、「徒歩」と「自転車」のみを利用している者を「自転車徒歩利用者」、「鉄道・電車」、「乗合バス」、「勤め先・学校のバス」、さらにこれらを含めた2種類以上の利用手段をとっている者を「公共交通利用者」としている。それぞれを全通勤者数で除したものをそれぞれ「自動車利用分担率」、「自転車徒歩分担率」、「公共交通利用分担率」とする。

表-2 健康状態を示す指標の各出典

項目	単位	出典	年次	
身体活動	自動車利用分担率	%	国勢調査	平成 22 年
	自転車徒歩利用分担率	%		
	公共交通利用分担率	%		
栄養・食環境	野菜摂取量	g/日	国民健康栄養調査	平成 22 年
	食塩摂取量	g/日		
喫煙	喫煙率	%	国民生活基礎調査	平成 22 年
飲酒	アルコール摂取量	L/年	酒のしおり	平成 22 年
休養・睡眠	平均睡眠時間	分	社会生活基本調査	平成 23 年

「生活習慣」においては食生活や飲酒、喫煙、睡眠が健康との関係性が強いということが既往の知見で示唆されてきたが、このそれぞれの項目において、統計で公表されている指標から相関分析により絞り込んで指標を定めた。「食生活」においては「野菜摂取量」及び「食塩摂取量」を、「飲酒」については「アルコール摂取量」を、「喫煙」については「喫煙率」を、「睡眠」については「平均睡眠時間」を分析で用いる。

「野菜摂取量」と「食塩摂取量」に関しては、「国民健康・栄養調査(H22)」において各都道府県における1日当たりの摂取量 (g/日・人) の平均値を公表している。

「アルコール摂取量」は、国税庁が公表している「酒のしおり」に記載されている平成22年度の都道府県別の酒類の消費量 (L/年・人) を用いた。なお、アルコール摂取量は「純アルコール量」である。

「喫煙率」に関しては、国民生活基礎調査 (H22, %) を用いた。喫煙率の定義は、「これまで合計100本以上又は6ヵ月以上たばこを吸っている (吸っていた) 者のうち、この1ヵ月間に毎日又は時々たばこを吸っている」と回答した者の割合である。

「平均睡眠時間(分/日)」は、「社会生活基本調査(H23)」を用いた。

3. 分析結果

(1) 相関分析

はじめに、交通行動や、食生活、喫煙行動等の生活習慣と健康状態の関係性を確認するために、健康状態を示す33項目の指標と、健康状態に影響を及ぼす指標の計8項目それぞれにおいて、相関分析を行った。結果を表-3に示す。また、本分析では、男性と女性とでは、受療率、死亡率等のデータが異なってくることから、性別を考慮して分析を行っている。

a) 男性

交通行動との関連性について着目すると、自動車分担率が高ければ、「受療率」については、「肝疾患」、「肺炎」、「精神疾患」と、「死亡率」については、「脳血管性疾患」、「胆のう・胆道の癌」、「自殺率」と正の相関が検出されている。また、これらの多くの項目で、「公共交通分担率」は負の相関が検出されている。

「年間医療費」は、自動車分担率と正の相関、公共交通分担率と負の相関が検出されている。

他の生活習慣指標についてみると、「食塩摂取量」と「受療率」の指標の多くで、負の相関が検出されている。すなわち、食塩摂取量が多いと、受療率が低いという結果を示しており、この結果は一般的な知見と矛盾する。

表-3 健康状態を表す指標と健康状態に影響を与える指標の相関分析結果

	身体活動						食生活				嗜好品		睡眠				
	自動車分担率		公共交通分担率		自転車徒歩分担率		野菜摂取量		食塩摂取量		喫煙率		アルコール摂取量		平均睡眠時間		
性別	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	
寿命	平均寿命	-0.191	.062	.228	-0.126	-0.068	.249	-.613**	-.054	-.510**	-.517**	-.092	-.346*	-.199	-.480**	-.151	
	健康寿命	.094	.145	.009	-.234	-.469**	.307*	.322*	-.272	.189	-.349*	-.089	-.423**	.384**	-.283	.295*	
	健康自覚期間の平均	-.027	.204	.153	-.270	-.509**	.183	.325*	-.346*	.265	-.251	-.024	-.211	-.381**	.123	-.298*	.211
受療率	糖尿病	.157	.100	-.160	-.204	.157	.387**	-.407**	-.449**	-.328*	-.344*	-.024	-.162	-.139	.165	-.079	.179
	脳血管性疾患	.273	.108	-.335*	-.172	.273	.218	-.276	-.237	-.380**	-.118	.040	-.125	.436**	.051	.464**	.155
	高血圧性疾患	.036	-.016	-.340*	-.089	.036	.442**	-.252	-.357*	-.296*	-.320*	.064	-.297*	.043	.151	.274	-.159
	心疾患	.219	.202	-.135	-.215	.219	-.031	-.288	-.336*	-.372*	-.179	-.133	-.004	.112	-.056	.112	.045
	虚血性疾患	.269	.168	-.077	-.199	.269	.054	-.379**	-.045	-.395**	-.141	-.232	-.205	.059	-.164	-.009	-.003
	肝疾患	.448**	.400**	-.197	-.454**	.448**	.048	-.361*	-.336*	-.248	-.480**	-.176	-.199	.186	.156	.211	.307*
	腎疾患	-.076	.203	-.127	-.220	-.076	-.017	-.205	.281	-.082	.357*	.539**	-.172	-.138	.207	.028	.339*
	肺炎	.504**	-.222	-.534**	.136	-.094	.454**	-.146	-.382**	-.298*	-.295*	.009	.074	.009	.220	.312*	-.164
	精神疾患	.508**	-.065	-.544**	.067	-.069	.018	-.325*	-.042	-.499**	.022	.031	.242	.139	.196	.452**	.278
	胃の癌	.133	.151	-.164	-.169	.068	.007	.191	-.237	.347*	-.076	.073	.190	.229	-.031	.467**	.064
	気管支の癌	-.034	.331*	-.005	-.273	.179	-.382**	-.330*	.536**	-.255	.531**	-.124	.190	.150	.023	.132	.507**
	結腸・直腸の癌	.147	-.208	-.129	.216	-.138	.058	-.027	-.085	.019	-.093	.188	.320*	.156	.078	.109	-.194
	糖尿病	.203	-.234	-.207	.199	-.072	.249	-.045	-.109	.009	.183	.502**	.180	.130	-.090	.186	-.145
	脳血管性疾患	.344*	-.203	-.314*	.216	-.274	.035	.393**	-.242	.345*	-.265	.565**	.216	.226	-.187	.511**	-.330*
	高血圧性疾患	-.215	.067	.186	-.138	.212	.265	-.140	-.300*	-.206	-.059	.232	.213	.139	.146	-.158	.295*
	心疾患	-.122	-.143	.074	.141	.253	.071	-.146	-.188	.157	-.078	.147	.237	.142	-.055	.070	-.048
肝疾患	-.197	-.064	.154	.064	.262	.026	-.412**	.053	-.425**	.058	.093	.329*	.406**	.315*	-.078	.161	
腎疾患	.157	-.051	-.231	.079	.237	-.097	-.279	.141	.121	.529**	.152	-.019	.122	-.062	.356*	.000	
肺炎	.003	-.548**	-.023	.481**	.084	.518**	-.214	-.459**	.061	-.154	.326*	.542**	.177	.252	.292*	-.213	
自殺	.455**	-.144	-.465**	.156	-.160	.013	.206	-.185	.075	.143	.421**	.414**	.349*	.220	.627**	.188	
死亡率	胃の癌	-.051	-.170	.063	.167	-.028	.086	.104	-.192	.457**	.200	.282	.383**	.175	.199	.240	.240
	気管支・肺の癌	-.149	-.091	.115	-.005	.208	.437**	-.500**	-.461**	-.091	-.323*	.090	-.249	.160	-.008	.090	-.341*
	結腸の癌	-.193	.364*	.192	-.321*	.087	-.335*	-.291*	.241	-.048	.352*	.369*	.022	.302*	.078	.027	.556**
	大腸の癌	-.135	-.167	.138	.125	.047	.245	-.175	-.025	.040	.158	.390**	.394**	.333*	.225	.168	.231
	肝・胆内臓管の癌	-.075	-.134	-.030	.107	.467**	.171	-.395**	-.099	-.112	.211	-.159	.143	.117	.060	.059	.221
	胆のう・胆道の癌	.337*	-.481**	-.312*	.507**	-.253	.102	.197	.042	.068	.200	.398**	.402**	.356*	.307*	.449**	-.027
	膵臓の癌	.110	.099	-.160	-.103	.158	.000	.037	.226	.233	-.279	.136	-.426**	.356*	.003	.395**	-.143
	直腸S状結腸・直腸の癌	-.029	.413**	.036	-.345*	-.016	-.462**	.023	.439**	-.138	.231	.307*	-.092	.277	-.218	.292*	.179
	食道の癌	-.143	.253	.129	-.167	.119	-.465**	.106	.389**	.104	.277	.221	-.122	.522**	-.236	.325*	-.009
	医療費	年間医療費	.301*	.301*	-.387**	-.387**	.224	.224	-.292*	-.318*	-.268	-.329*	-.189	-.417**	.162	.162	.356*

** : 1%水準で有意 * : 5%水準で有意。朱色は正の相関関係、青色は負の相関関係を示す。

b) 女性

交通行動との関連性について着目すると、自動車分担率が高ければ、「受療率」については、「肝疾患」、「気管支の癌」と、「死亡率」については、「結腸の癌」、「直腸S状結腸・直腸の癌」と正の相関が検出されている。また、これらの多くの項目で、「公共交通分担率」は負の相関が検出されている。しかしながら、「死亡率」については、「肺炎」、「胆のう・胆道の癌」の2つの項目については、自動車利用分担率に対して負の相関が、公共交通利用分担率に対して正の相関が有意に検出されている。すなわち、身体活動量が増加すると、死亡率が低くなるという結果を示しており、この結果は一般的な知見と矛盾する。

(2) 重回帰分析

交通行動をはじめとする健康状態に影響を及ぼす指標が変化した際、どの程度健康に影響を及ぼすのかを確認するか確認するため、重回帰分析を行った。

なお、重回帰分析を行う際に、「自動車利用分担率」と「公共交通利用分担率」は相関が高いため、多重共線性の影響を考慮し、「自動車利用分担率」を指標から除いた。重回帰分析を行い、「交通行動」に関連する説明変数が論理的に整合し、有意な結果が得られた項目について以下に示す。なお、本分析では、男性と女性とでは、受療率、死亡率等のデータが異なってくることから、性別を考慮して分析を行っている。

a) 男性

・ 高血圧性疾患受療率

高血圧性疾患受療率に関する重回帰分析の結果を表-4に示す。「公共交通利用分担率」が増えると、受療率が減る結果となっている。また、「食塩摂取量」が増えると受療率が減る結果となっている。パラメータの感度を見ると、公共交通利用分担率1ポイントの増加は、糖尿病受療率が10万人当たり1.87人減少に相当する。この結果は、高血圧性疾患受療率の減少、つまり糖尿病への罹患リスクを減少させるためには、公共交通利用の促進といった交通行動の変容を促すことによって、より効果的な影響を及ぼす可能性が示唆されている。しかしながら、「食塩摂取量」とは負の有意なパラメータが得られているが、適度な摂取量であれば、健康に大きな影響は及ぼさないことを示唆している可能性はある。

・ 肝疾患受療率

肝疾患受療率に関する重回帰分析の結果を表-5に示す。「公共交通利用分担率」と「野菜摂取量」が増えると、受療率が減る結果となっている。パラメータの感度

を見ると、公共交通利用分担率1ポイントの増加は、肝疾患受療率が10万人当たり0.53人減少に相当する。この結果は、肝疾患受療率の減少、つまり肝疾患への罹患リスクを減少させるためには、野菜摂取量の増加といった生活習慣の見直しだけでなく、加えて公共交通利用の促進といった交通行動の変容を促すことによって、より効果的な影響を及ぼす可能性が示唆されている。しかしながら、「自転車・徒歩分担率」とは、正のパラメータを示しており、既往研究の知見と異なった分析結果が得られた。

・ 肺炎受療率

肺炎受療率に関する重回帰分析の結果を表-6に示す。推定で得られたパラメータの傾向は、高血圧性疾患

表-4 高血圧性疾患受療率に関する重回帰分析(男性)

説明変数	推定値	t値
公共交通利用分担率 (%)	-1.870	-3.011***
食塩摂取量 (g/日)	-0.548	-3.268***
(定数)	1135.811	5.649***
調整済み R ² =0.265		

***: 1%水準で有意 **: 5%水準で有意 *: 10%水準で有意

表-5 肝疾患受療率に関する重回帰分析(男性)

説明変数	推定値	t値
公共交通利用分担率 (%)	-0.530	-3.219***
自転車・徒歩分担率(%)	2.510	3.399***
野菜摂取量(g/日)	-0.205	-2.078**
(定数)	72.945	1.971*
調整済み R ² =0.355		

***: 1%水準で有意 **: 5%水準で有意 *: 10%水準で有意

表-6 肺炎受療率に関する重回帰分析(男性)

説明変数	推定値	t値
公共交通利用分担率 (%)	-0.341	-4.491***
食塩摂取量 (g/日)	-0.042	-2.044**
(定数)	99.966	4.065***
調整済み R ² =0.319		

***: 1%水準で有意 **: 5%水準で有意 *: 10%水準で有意

表-7 精神疾患受療率に関する重回帰分析(男性)

説明変数	推定値	t値
公共交通利用分担率 (%)	-0.532	-5.603***
食塩摂取量 (g/日)	-1.105	-4.305***
(定数)	1850.260	6.014***
調整済み R ² =0.496		

***: 1%水準で有意 **: 5%水準で有意 *: 10%水準で有意

表-8 年間医療費に関する重回帰分析(男性)

説明変数	推定値	t値
公共交通利用分担率 (%)	-1064.9	-4.741***
食塩摂取量(g/日)	-29974.8	-4.953***
喫煙率(%)	-3346.6	-2.048**
(定数)	794754.7	9.231***
調整済み R ² =0.500		

***: 1%水準で有意 **: 5%水準で有意 *: 10%水準で有意

受療率と同様で、「公共交通分担率」と「食塩摂取量」が高いと、受療率が減少するという結果が得られた。

・精神疾患受療率

精神疾患受療率に関する重回帰分析の結果を表-7に示す。推定で得られたパラメータの傾向は、高血圧性疾患受療率と同様で、「公共交通分担率」と「食塩摂取量」が高いと受療率が減少するという結果が得られた。

・年間医療費

年間医療費に関する重回帰分析の結果を表-8に示す。「公共交通利用分担率」, 「食塩摂取量」, 「喫煙率」が負の有意なパラメータが得られた。「公共交通利用分担率」1ポイントの増加は、一人当たりの年間の医療費が1064.9円減少に相当する。人口10万人の都市で考えると、1億円以上の減少に相当し、きわめて影響が大きい。個人の医療費のうち、7割が健康保険で賄われ、さらにこの国民医療費のうち38.1% (平成22年) を公的機関が負担している¹³⁾ことを考えると、公共交通の利用率を高め、医療費を削減する意義は社会的にもきわめて大きいということがこの結果から示唆される。医療費の削減に対し、公共交通利用の促進といった交通行動の変容を促すことによって、より効果的な影響を及ぼす可能性が示唆されている。しかしながら、「食塩摂取量」と「喫煙率」は負の有意なパラメータが得られているが、適度な摂取量であれば、健康に大きな影響は及ぼさないことを示唆している可能性はある。

表-9 高血圧性疾患受療率に関する重回帰分析(女性)

説明変数	推定値	t 値
公共交通利用分担率 (%)	-2.184	-2.520***
野菜摂取量 (g/日)	-1.534	-3.128**
(定数)	1101.416	7.647***
調整済み R ² =0.216		

***: 1%水準で有意 ** : 5%水準で有意 * : 10%水準で有意

表-10 精神疾患受療率に関する重回帰分析(女性)

説明変数	推定値	t 値
公共交通利用分担率 (%)	-3.624	-3.944***
食塩摂取量 (g/日)	-1.064	-3.748***
(定数)	1588.113	5.502***
調整済み R ² =0.374		

***: 1%水準で有意 ** : 5%水準で有意 * : 10%水準で有意

表-11 年間医療費に関する重回帰分析(女性)

説明変数	推定値	t 値
公共交通利用分担率 (%)	-939.2	-4.285***
食塩摂取量 (g/日)	-38257.4	-5.646***
(定数)	712398.4	10.345***
調整済み R ² =0.512		

***: 1%水準で有意 ** : 5%水準で有意 * : 10%水準で有意

b) 女性

・高血圧性疾患受療率

高血圧性疾患受療率に関する重回帰分析の結果を表-9に示す。「公共交通分担率」と「野菜摂取量」が高いと受療率が減少するという結果が得られている。

・精神疾患受療率

精神疾患受療率に関する重回帰分析の結果を表-10に示す。推定で得られたパラメータの傾向は、男性の高血圧性疾患受療率と同様で、「公共交通分担率」と「食塩摂取量」が高いと受療率が減少するという結果が得られた。

・年間医療費

年間医療費に関する重回帰分析の結果を表-11に示す。「公共交通利用分担率」, 「食塩摂取量」, が負の有意なパラメータが得られた。「公共交通利用分担率」1ポイントの増加は、一人当たりの年間の医療費が939.2円減少に相当する。しかしながら、「食塩摂取量」とは負の有意なパラメータが得られているが、適度な摂取量であれば、健康に大きな影響は及ぼさないことを示唆している可能性はある。

c) 重回帰分析のまとめ

以上、重回帰分析について、上記で記載した結果以外に、全ての組み合わせで得られた結果をまとめたものを表-12に示す。表中において、従属変数に有意で正の影響を及ぼした独立変数には「△」を負の影響を及ぼした独立変数には「▼」を表示し、また、男性のみ、女性のみ、男性・女性ともに有意に表れたものをそれぞれ青、赤、緑で、表示している。

「公共交通利用分担率」が大きく影響するのが、生活習慣病の「受療率」および「医療費」であった。具体的には、「公共交通分担利用率」が高いと、「高血圧性疾患」「肝疾患」, 「肺炎」, 「精神疾患」の受療率や、「年間医療費」が低い傾向があることが示された。この結果が示唆することとして、従来一般的に言われてきた生活習慣の改善に加え、「公共交通利用の増進」, またその反対である「自動車利用の減少」が、「高血圧性疾患」, 「肝疾患」, 「肺炎」, 「精神疾患」を患うリスクを低下させ、かつ医療費を抑制できる可能性があることが示唆されよう。また、女性に比べ男性の方が交通行動の変容によって低下する疾病の数が多く現れ、女性に比べ男性の方が、交通行動の変容による影響を受けやすいことが示唆される。

4. 本研究のまとめ

本研究では、交通行動と健康との関連性を検証し、ま

た、通勤行動の変容が個人の健康指標に対して与える影響についても検証することで、交通行動と健康に関する直接的な関係性について分析を行った。一般的には、身体活動や食生活といった生活習慣の見直しが健康改善につながるということは人々の間で共有されているが、本研究の結果から、日常生活の身体活動の多くを占める交通行動において、身体活動量がより多い公共交通利用の促進を図ることは、個人の健康にも医療費という社会的な観点からも意義が大きいことが本研究の結果から示された。

本研究で得た知見が、MM 等の動機付け情報において有効なエビデンスとしての活用が期待されるとともに、交通行政と厚生労働行政が連携し、分野を横断した健康・交通まちづくりの実現が強く望まれる。

参考文献

- 1) 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, No.23, CD-ROM, 2006
- 2) 難波孝太, 室町泰徳: 都市環境が徒歩行動と健康に与える影響に関する研究, 都市計画論文集, Vol42, pp.925-930, 2007
- 3) Kanda Y., Taniguchi A., Fujii S. and Mori T.: Can Promoting Use of Public Transportation Improve People's Health?-Analysis Focusing on Relationship Among Health, Lifestyle and Transportation Habit by Cross-Regional Data, Journal of Transport & Health, Vol. 3., No. 2, pp. 63-64, 2017.
- 4) 長谷川正憲, 宮川愛由, 藤井聡: 交通行動・交通環境が健康に及ぼす影響に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol. 55, 2017
- 5) 健康日本21ホームページ: <http://www.kenkouippon21.gr.jp>
- 6) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会, 健康日本21(第二次)の推進に関する参考資料, 2012
- 7) 患者調査, 受療率(人口10万対), 入院-外来・施設の種別 × 傷病分類 × 都道府県別, 2012
- 8) 厚生労働省, 平成22年都道府県別生命表の概況, <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/tdfk10/index.html>
- 9) 中村好男: 身体活動促進のインセンティブとしての「ウォーキング・マイレージ」の提案, スポーツ科学研究, 2, 107-112, 2005
- 10) 岡田真平, 上岡洋晴, 武藤芳照, 半田秀一: 在宅高齢者における身体活動状況と医療費との関連について, 身体教育医学研究5, 11-23, 2004
- 11) 宮地元彦, 新しい身体活動基準2013 身体活動指針(アクティビティガイド)に基づいた保健指導, 国立保健医療科学院
- 12) 国勢調査, 従業地・通学地による人口・産業等集計(人口の男女, 年齢, 就業者の産業(大分類)), 2010
- 13) 厚生労働省, 国民医療費, 2010

表-12 交通・生活指標と健康指標における重回帰分析の結果のまとめ

		身体活動		食生活		嗜好品		睡眠
		公共交通分担率	自転車徒歩分担率	野菜摂取量	食塩摂取量	喫煙率	アルコール摂取量	平均睡眠時間
寿命	平均寿命			△	▼	▼	▼	▼
	健康寿命		▼	△				▼
	健康自覚期間		▼	△				▼
受療率	糖尿病			▼				
	脳血管性疾患				▼			△
	高血圧性疾患	▼		▼	▼			
	心疾患		△	▼	▼	▼		△
	虚血性疾患			▼	▼			
	肝疾患	▼	△	▼		▼		
	腎疾患			▼		△		
	肺炎	▼			▼			
	精神疾患	▼			▼			
	胃の癌				△			△
	気管支の癌		△	▼				
	結腸・直腸の癌							
死亡率	糖尿病					△		
	脳血管性疾患			△	△	△		△
	高血圧性疾患					△		
	心疾患							
	肝疾患			▼			△	▼
	腎疾患			▼	△			△
	肺炎					△		
	自殺					△		△
	胃の癌				△			
	気管支・肺の癌		△	▼	△	△		
	結腸の癌					△	△	
	大腸の癌					△	△	
	肝・肝内胆管の癌		△	▼		▼		
	胆のう・胆道の癌				△	△		△
	膵臓の癌					△		△
	直腸S状結腸・直腸の癌					△		
食道の癌						△	△	
医療費	年間医療費	▼			▼	▼		

△: 有意な正のパラメータ ▼: 有意な負のパラメータ 男性のみ: 青 女性のみ: 赤 男性と女性: 緑