

健康診断データから見た 交通行動と健康に関する地域間比較

安東 直紀¹・糟谷 賢一²・Jan-dirk Schmoecker³・藤井 聡⁴

¹正会員 京都大学大学院工学研究科安寧の都市ユニット (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂C1-2-313)

E-mail: n-ando@kiban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

²非会員 東日本旅客鉄道株式会社 (〒151-8578 渋谷区代々木二丁目2番2号)

E-mail: kenichi.kasuya@gmail.com

³正会員 京都大学大学院工学研究科都市社会学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂C1-2-412)

E-mail: schmoecker@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

⁴正会員 京都大学大学院工学研究科都市社会学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂C1-2-413)

E-mail: fujii@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

都市部と郊外部を対象に、それぞれの地域に居住する被験者の交通行動と健康診断の検診結果を分析し、交通行動と疾患との包括的かつ直接的な関係性について検討した。その際、喫煙や飲酒等の生活習慣と比較して、交通行動が健康に及ぼす影響の度合いについても考察し、生活習慣の一部としての交通行動の重要性について分析を行った。その結果、概して自動車通勤者の多い郊外部では行動医学の知見と合致する結果が得られたが、自動車以外の交通手段での通勤者の多い都市部の調査結果では合致しない点が多かった。

Key Words : 交通行動, 健康, Mobility Management

1. 背景と目的

土木分野に関連する健康に関する議論は、交通行動と健康に関する議論と、都市環境と健康に関する議論の2つに大きく分けられる。

そのうち都市環境と健康に関する議論では、公共交通等のモビリティが発達している大都市と、モビリティが発達していない地方都市との間で、運動量と肥満に差異がみられ¹⁾、バス停や駅へのアクセス改善等の物理的な都市環境を整備することで身体活動量が促進される可能性²⁾等が既往研究で明らかとなってきた。しかし、物理的な都市環境を整備するハード施策の推進には費用面での問題も認識されてきている²⁾。

一方で、交通行動と健康に関する議論では、通勤手段の交通行動と身体活動量との関係(例えば、公共交通の方が、自動車よりも単位時間歩行量が高い等)を明らかにしてきた。そのうえで、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、三段論法的に交通行動と疾患の関係性について示唆してきた。しかし、鉄道利用時に車内混雑度が高い場合、生理学的ス

トレスが高まる傾向にあることが示唆されており³⁾、鉄道等の公共交通手段を利用することが必ずしも健康増進効果があるとは言い切れない。

そのため、交通行動と身体活動の関係性を明らかにし、三段論法的に交通行動と疾患との関係を論じるのみならず、交通行動と疾患との直接的な関係を分析することが必要と考えられる。しかし交通行動と疾患との直接的な関係を分析した研究は、至って限定的であり、既往研究の中でも村田ら⁴⁾の通勤交通手段転換実験を挙げることができるのみである。しかし、その村田ら⁴⁾においても、取り扱われている健康に関するデータは、BMI、総コレステロール、LDLコレステロール、HDLコレステロール、HbA1cと5項目のみであり、交通行動と疾患との間の包括的關係について知見が得られているとは言い難い。すなわち、既往研究では、幅広い健康に関するデータと交通行動との直接的な実証的知見が十分得られているとは言い難いのが現状であると考えられる。

以上のことから、交通行動と健康診断の検診結果を分析し、交通行動と疾患との包括的かつ直接的な関係性を

把握することを目的とする。その際、喫煙や飲酒等の生活習慣と比較して、交通行動が健康に及ぼす影響の度合いについても考察し、生活習慣の一部としての交通行動の重要性について論じていく。

2. 調査概要

調査は、京都大学の教職員と京都府立与謝の海病院の職員を対象として実施した。調査概要を表-1に示す。なお、本研究は、京都大学医の倫理委員会、京都府立与謝の海病院医学研究の審査委員会の承認を得て実施した。なお京都大学教職員については、同じ対象者に対して1年後に同様の調査を行うパネル調査を実施しており、事前事後両方の調査に対し回答があった人数を計上している。また与謝の海病院職員に対しても1年後に同様の調査を実施することとしているが、本研究ではいずれも事前調査の結果のみを用いる。

表-1 調査概要

	京都大学	与謝の海病院
抽出方法	学科,年齢,性別を考慮した層別無差別抽出	全職員
調査時期	事前 : 2011年23月 事後 : 2011年12月 桂追加 : 2012年1月	事前 : 2012年1月 事後 : 2013年1月(予定)
回収率	6.7% (回収96名/送付1437名) ※事前・事後の両調査の回答者	25.2% (回収80名/送付318名) ※事前調査の回答者

回答者の性別を表-2に示す。表-2より、京都大学における回答者は、男性が約60%、女性が約40%と男性の割合が高いことが分かる。一方で、与謝の海病院における回答者は、男性が約36%、女性が約64%と女性の割合が高いことが分かる。

回答者の年齢を図-1に示す。図-1より、京都大学における回答者、与謝の海病院における回答者ともに30代、40代が多いことが分かる。また、京都大学における回答者は、60代が約16%であるのに対し、与謝の海病院では

約3%と少ないことが分かる。20代の回答者は、京都大学、与謝の海病院ともに非常に少ないことが分かる。

表-2 回答者の性別

		N	%
京都大学	男性	58	60.4
	女性	38	39.6
	合計	96	100.0
与謝の海病院	男性	29	36.3
	女性	51	63.8
	合計	80	100.0

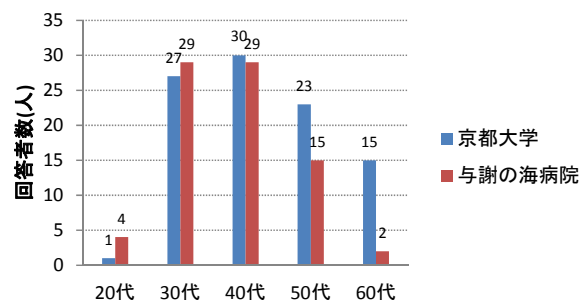


図-1 回答者の年齢構成

3. 調査項目

回答を要請した調査項目は、(1)交通行動に関する項目、(2)生活習慣に関する項目、(3)健康診断の診断結果に関する項目、(4)個人属性に関する項目の4項目から構成されている。調査内容を表-3に示す。本研究では実施した調査項目のうち、交通行動と健康診断結果を用いて考察を行う。

表-3 調査内容

調査項目	指標	
交通行動	自動車・鉄道・バス利用頻度,通勤時間,歩行時間,自転車利用時間,通勤経路,通勤・出張頻度	
生活習慣	喫煙頻度,飲酒頻度,運動頻度,朝食習慣,睡眠時間,テレビ視聴時間,外食頻度	
健康診断結果	身体計測	身長,体重,腹囲,体脂肪率
	血圧測定	最高血圧,最低血圧
	肝臓系	総たんぱく質,アルブミン,AST(GOT),ALT(GPT),γ-GTP,コリンエステラーゼ
	腎臓系	クレアチニン,尿酸
	膵臓系	アミラーゼ
	血液検査	総コレステロール,HDLコレステロール,LDLコレステロール,中性脂肪
	糖代謝系	血糖値,HbA1c,グリコアルブミン,インスリン
	血球系	赤血球,血色素,ヘマトクリット,白血球,血小板数
	電解質系	ナトリウム,カリウム,クロール,カルシウム,無機リン,鉄
	感染症系	C反応性蛋白,HBs抗原,HCV抗原
尿検査	蛋白	
個人属性	性別,年齢,郵便番号	

表-4 各健康指標（事前データ）を用いた重回帰分析の結果のまとめ(交通関係)

従属：【事前】健康 独立：【事前】交通行動 【事前】生活習慣 【事前】性別，年齢	交通に関する指標													
	自動車利用頻度		鉄道利用頻度		バス利用頻度		通勤距離		通勤時間		自転車利用時間		歩行時間	
	京都大学	与謝の海 病院	京都大学	与謝の海 病院	京都大学	与謝の海 病院	京都大学	与謝の海 病院	京都大学	与謝の海 病院	京都大学	与謝の海 病院	京都大学	与謝の海 病院
腹囲	▼***	-	-	-	-	-	-	-	-	▼**	▼***	-	-	
最高血圧	-	△***	-	-	-	-	-	-	-	△**	▼***	-	-	
最低血圧	-	△***	-	-	-	-	-	-	-	△**	-	-	-	
総たんぱく質	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
アルブミン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AST (GOT)	-	-	△*	-	-	-	-	-	-	-	△***	-	-	
ALT (GPT)	▼*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
γ-GTP	-	-	△*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
クレアチニン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△**	-	
尿酸	-	-	-	-	-	-	△***	-	-	△***	-	-	-	
総コレステロール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△**	-	
HDLコレステロール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△***	-	-	
LDLコレステロール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
中性脂肪	-	-	-	-	-	▼**	△**	-	-	-	▼**	-	-	
血糖値	-	-	-	-	△*	▼*	-	-	-	-	-	△**	-	
HbA1c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
赤血球	-	-	-	-	▼*	-	-	-	-	-	-	-	-	
血色素	-	-	-	-	▼***	-	-	-	-	-	-	-	-	
ヘマトクリット	-	-	-	-	▼***	-	-	-	-	-	-	-	-	
白血球	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	▼**	
血小板	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	▼***	-	-	
ナトリウム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
カリウム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	△**	
クロール	-	△*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
カルシウム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
無機リン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BMI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	▼*	▼**	-	-	

有意水準で負の相関が認められた独立変数に「▼」、正の相関が認められた独立変数に「△」

有意水準: *** (p<.01), ** (p<.05), * (p<.10)

4. 都市部と郊外部の通勤交通手段の相違が健康に及ぼす影響

まず被験者の個人属性から居住地の郵便番号を元に居住地と職場の位置関係について整理した。その結果、京都大学の教職員、与謝の海病院の職員ともに通勤距離が5km以内の割合がそれぞれ約50%、約35%と高いことが分かった。特に通勤距離が2km以内の割合が20%以上となっており、勤務地の非常に近くに居住していることが明らかとなった。

その上で交通行動に関する回答を整理したところ、京都大学の教職員は、鉄道やバスは週5回以上利用する割合が約30%程度と高かった。そのため自動車を利用しない割合も約30%となっていた。一方で与謝の海病院の職員は、自動車を週5回以上利用する割合が約90%と非常に高くなっていた。そのため、鉄道やバスを利用しない割合が、それぞれ約30%、約50%と高くなっていた。すなわち京都大学の教職員は鉄道やバス等の公共交通機関の利用頻度が高く、与謝の海病院の職員は自動車の利用頻度が高い傾向が認められた。また京都大学の教職員は、公共交通機関や自転車、徒歩といった活動的な通勤手段で通勤する割合が約85%と非常に高く、与謝の海病院の職員は、公共交通機関や自転車、徒歩といった活動的な通勤手段で通勤する割合が約17%と低く、自動車通勤の割合が約83%と非常に高かった。これは京都大学の立地する京都市が公共交通網の発達した都市部であり、与謝の海病院の立地する与謝野郡与謝野町が公共交通網の発

達していない郊外部であることによるものと考えられる。つまり与謝の海病院の職員は自動車に依存した交通習慣であり、京都大学の職員は自動車に依存した交通習慣ではなく、鉄道やバスといった公共交通機関も利用している傾向にあると考えられる。

健康診断結果については、人間ドックで一般的に検査される全ての項目について尋ねたため、職場における健康診断では検査されない項目も含まれていた。そのため各健康指標の間でサンプル数に差が生じている。例えば、身長や体重等の基本的な健康指標はサンプル数が多いが、一方でインスリンやグリコアルブミン等は非常にサンプル数が少ない項目も生じることとなった。

以上の交通行動と健康診断結果について地域別に相関分析を行い得られた結果を表-4に示す。表-4において、有意水準で負の相関が認められた独立変数には「▼」を、正の相関が認められた独立変数には「△」を記している。

京都都市部に立地する京都大学の調査結果では、自動車利用頻度は、腹囲とALT(GPT)に有意に負の相関があることが示唆された。しかし不活動な交通手段である自動車を利用する頻度が高いと、腹囲が低いという結果を示しており解釈が難しい。またALT(GPT)は、アルコール摂取と関係する指標であり、高値の場合、肝臓癌やアルコール性肝炎等の疾病が疑われる。そのため都市部において自動車利用頻度が高い人は、肝臓癌等の疾病リスクが低い可能性が示唆される。

鉄道利用頻度と、AST(GOT)、γ-GTPは有意に正の

相関があることが示唆された。ALT(GPT), γ -GTP も、アルコール摂取と関係する指標であり、高値の場合、肝臓癌やアルコール性肝炎、慢性肝炎等の疾病が疑われる。そのため、都市部において鉄道利用頻度が高い人は、肝臓癌やアルコール性肝炎、慢性肝炎等の疾病リスクが高い可能性が示唆される。

バス利用頻度と、赤血球、血色素、ヘマトクリットには有意に負の相関があることが示唆された。赤血球、血色素、ヘマトクリットは、低値の場合、貧血が疑われる。そのため都市部においてバス利用頻度が高い人は、貧血のリスクが高い可能性が示唆される。

自転車利用時間は、BMI、腹囲と有意に負の相関が認められ、最高血圧、最低血圧と正の相関があることが分かる。活動的な交通手段である自転車を利用することで、BMI、腹囲が減少する可能性が示唆された。BMI、腹囲は肥満の指標の1つであり、高値の場合、糖尿病や心筋梗塞、脳梗塞等の生活習慣病が疑われる。そのため都市部において、自転車利用時間が多い人は、糖尿病や心筋梗塞等の生活習慣病の疾病リスクが低い可能性が示唆された。しかし、自転車利用と血圧の関係については、解釈が難しい。高血圧を抑制するためには、適度な運動が有効といわれており、自転車利用は適度な運動に該当するものと考えられる。そのため、自転車利用時間は血圧に負の影響を与えるものと考えられる。しかし京都大学の調査結果では、自転車利用時間は血圧と正の相関を示しており、解釈が困難な結果となっている。

このように都市部の結果は、自動車利用頻度がアルコール摂取に関する指標である ALT(GPT)や腹囲等に健康上望ましい傾向と相関が認められており、不活動な交通手段である自動車を利用することが、必ずしも健康に悪影響を及ぼしているわけではない可能性が示唆された。また、活動的な交通手段である鉄道やバスを利用することは、既往研究では身体活動を増加するため、健康上良い影響があるものと考えられていた。しかし、鉄道利用頻度がアルコール摂取に関する指標である AST(GOT)や γ -GTP に健康上望ましくない傾向と相関が認められる等、活動的な交通手段である鉄道を利用することが必ずしも健康に良い影響があるわけではない可能性が示唆された。しかし、自転車利用時間が腹囲、BMI に負の相関を示しており、健康上望ましい結果も得られている。以上のことから、都市部の結果では、活動的な交通手段が必ずしも健康上望ましい効果との相関が認められるわけではなく、また不活動な交通手段が必ずしも健康に悪影響を及ぼす指標と相関が認められるわけではなく、複雑な関係があることが示唆された。

一方で郊外部に立地する与謝の海病院の調査結果では、自動車利用頻度は、最高血圧及び最低血圧、クロールに対し有意に正の相関があることが示唆された。最高血圧、

最低血圧は、高値の場合、動脈硬化症等の疾病の疑いがある。そのため、郊外部において自動車利用頻度が高い人は、動脈硬化症等の疾病リスクが高い可能性が示唆される。またクロールは、一般的に身体活動と関係が弱いといわれている電解質検査の指標であり、自動車利用がクロールと正の相関があるという結果は解釈が難しい。しかし自動車利用頻度の及ぼす影響は、飲酒頻度や年齢のクロールに及ぼす影響と比較しても影響度が小さい。加えて自動車利用頻度は、クロール以外の電解質検査の指標と有意な相関を示していない。そのため自動車利用頻度が電解質検査の指標に及ぼす影響は限定的であると考えられる。

鉄道利用頻度は、与謝の海病院の調査結果では有意な結果を得られなかった。

バス利用頻度は、最高血圧、中性脂肪、血糖値と有意に負の相関が認められた。最高血圧は、高値の場合、動脈硬化症等の疾病が疑われる。また中性脂肪は、高値の場合、動脈硬化等の疾病が疑われる。血糖値は、高値の場合、糖尿病等の糖代謝系の疾病が疑われる。そのため外部において、バス利用頻度が高い人は、動脈硬化症、動脈硬化、糖尿病等の疾病のリスクが低い可能性が示唆される。また最高血圧、中性脂肪、血糖値といった健康指標は、身体活動と関係が強い指標であり、身体活動を伴うバス利用頻度と最高血圧や中性脂肪に負の相関があるという結果は、行動医学の知見と合致する結果である。

自転車利用時間も最高血圧、BMI、腹囲に有意に負の相関が認められる。この結果は京都大学の調査結果と同様であり、郊外部、都市部に関係なく、活動的な交通手段である自転車を利用することで、BMI、腹囲が減少する可能性が示唆された。加えて与謝の海病院の調査結果では、自転車利用時間は HDL コレステロールと有意に正の相関があり、中性脂肪と有意に負の相関が認められる。HDL コレステロールが低値の場合は、脂質代謝異常等の脂質系の疾病が疑われ、中性脂肪が高値の場合は、動脈硬化等の疾病が疑われる。そのため郊外部において、自転車利用時間が高い人は、脂質代謝異常や動脈硬化等の疾病リスクが低いことが分かる。バス利用と同様に、身体活動を伴う交通行動が HDL コレステロールや中性脂肪に負の影響を与えるという結果は、行動医学の知見と合致する結果である。

このように、郊外部の結果は自動車利用頻度が血圧等の指標において悪影響を及ぼす傾向と相関があることが分かる。一方で、バス利用頻度、自転車利用時間は、BMI や血圧、中性脂肪等の健康指標と負の相関が認められ、健康上望ましい効果があることが分かる。以上のことから、郊外部の結果では、不活動な交通手段である自動車利用が健康に悪影響を及ぼし、活動的な交通手段であるバスや自転車を利用することが健康に望ましい影

響を及ぼしていることが分かる。

以上より、概して自動車通勤者の多い与謝の海病院では行動医学の知見と合致する結果が得られたが、自動車以外の交通手段での通勤者の多い京都大学の調査結果では合致しない点が多かった。

5. まとめ

以上より、交通行動と健康に関する包括的かつ直接的な関係性について検証した。

まず、郊外部では、活動的な交通手段の利用頻度が健康に望ましい影響を与えていることから、活動的な交通手段の利用を促進すべきと考えられる。

また、不活動な交通手段である自動車の利用頻度を増加させることで、貧血や肝硬変等の疾病リスクが増加する可能性が示唆され、活動的な交通手段である鉄道の利用頻度を増加させることで、大動脈硬化症等の疾病リスクが低減する可能性が示唆された。このような交通行動と疾患との直接的な関係性についての情報を提供することで、人々の自発的な行動変容を促すことが期待できると思われる。

本研究で得た知見が、モビリティ・マネジメント等の情報提供に利用されるとともに、交通と健康に関する研

究の発展に寄与することを期待する。また、土木分野と医学分野を繋ぐ異分野共同の推進の一助となることも期待する。

参考文献

- 1) 内閣府ホームページ：平成20年度版食育白書,
<http://www.cao.go.jp/> (閲覧日：2012.02)
- 2) 石井香織, 柴田愛, 岡浩一郎, 井上茂, 下光輝一：
日本人成人における活動的な通勤手段に関連する環境要因, 体力科学, Vol.59, pp.215-224, 2010
- 3) 篠原 菊紀, 蹴揚 秀男：交通の健康学的影響に関する研究, PRI review (16), pp.2-9, 2005
- 4) 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
- 5) 日本たばこ産業株式会社ホームページ：JT全国たばこ喫煙者率調査,
http://www.jti.co.jp/investors/press_releases/2011/1125_01/index.html (閲覧日：2012.02)
- 6) 厚生労働省ホームページ：国民健康・栄養調査,
http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiyou_chousa.html (閲覧日：2012.02)

REGIONAL COMPARISON ON THE RELATIONSHIP BETWEEN TRAVEL BEHAVIOR AND HEALTH CONDITION FROM THE VIEWPOINT OF MEDICAL EXAM DATA

Naoki ANDO, Kenichi KASUYA, Jan-dirk SCHMOECKER and Satoshi FUJII