

地域の交通環境が高齢者の運転頻度等に与える影響の研究

福島 直樹¹・佐々木 邦明²・上坂 克巳³・小菅 英恵⁴・三上 杏奈⁴

¹学生会員 早稲田大学大学院 建設工学専攻 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)
E-mail: fukufuku@fuji.waseda.jp

²正会員 早稲田大学理工学術院教授 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-15)
E-mail: sasaki.k@waseda.jp (Corresponding Author)

³正会員 公益財団法人 交通事故総合分析センター 常務理事

⁴非会員 公益財団法人 交通事故総合分析センター

高齢運転者が、運転に不安を感じながらも、代替的な移動手段が確保できないことから、運転を継続しているとの報告がなされている。このことから、高齢運転者の運転頻度は、個人的な要因だけでなく、地域的な要因が影響していることが想定される。そこで本研究は、教習所での高齢者講習時のアンケート調査で得られた、高齢者の目的別の運転頻度データを用いて、高齢運転者の運転頻度と地域交通環境との関係性について検証を行った。地域交通環境は、地域の道路事情に応じたアクセシビリティ、徒歩移動を想定してウォーカビリティを用いた。また、地域の土地利用の状況を、森林面積や農地面積などを用いて表現した。ロジスティック回帰分析によって両者の相関を確認したところ、複数の目的の運転頻度において、地域のアクセシビリティやウォーカビリティが有意な係数を持つことが確認され、地域交通環境と高齢運転者の運転頻度に関係性があることが確認された。

Key Words: *older driver, accessibility, walkability, driving frequency*

1. 背景と目的

我が国の 65 歳以上高齢者人口¹⁾は 2015 年時点では 3395 万人で総人口の 26.8%程度であったが、2025 年には 3657 万人 (30.3%) となる。2055 年には 3626 万人であり 2025 年と比較すると約 31 万人の減少が見込まれるが総人口比で見ると 39.4%と増加する一方であり、出生数の減少と長寿化によって人口の高齢化が進んでいる。警察庁によると交通事故件数自体は 2010 年を境に減少しているが事故全体に占める高齢運転者の事故割合は増加している。それに伴い高齢者の自動車運転のリスクが高いことが問題となりつつある。そこで、千葉県では免許返納者にタクシー乗車料金の 1 割引やコミュニティバスの運賃半額などいろいろな施策を打ち出しており、その他多くの自治体でも免許返納者は様々な特典を受けることが出来るようになった。一方で、警察庁によるアンケート調査²⁾によると健康状態に多少の問題があったとしても車に代わる交通手段が充実していないとの理由で、毎日運転しなければいけない人も多く見られる。

そこで本研究では地域の交通環境が高齢者の運転状況に影響を与えていると仮定し、地域の交通環境をアクセシビリティとして指標化し、アクセシビリティが運転状

況に影響を与えているかの分析を行うことを目的とする。

2. 対象地の交通環境・都市構造の把握

(1) 対象地の選定

本研究では千葉県全域を対象地として分析を行う。千葉県は東京大都市圏の一角をなし、中心業務地区の幕張新都市や国際線旅客数および貿易額日本一の成田国際空港が位置する一方で、山と海など、豊かな自然に恵まれており、人口密度の高い地域から人口密度が低く農業や漁業が中心の地域も広がっている。

このような千葉県を対象地とすることで、地域によって都市構造や交通環境が大きく異なることが予想されその効果が明確に把握できると考え、本研究の対象地として選定した。

(2) 交通の利便性に着目した千葉県の交通環境の特徴

a) 交通の利便性の指標：アクセシビリティ

本研究では、地域の交通環境を表す指標として一般的に用いられるアクセシビリティを用いる。アクセシビリティとは「ある任意の出発地から目的地までの交通利便性」として定義される。

このようなアクセシビリティの指標化は、これまで多くの研究がなされてきた。例えば日野ら³⁾によるある時間以内に目的地まで到達できない人数を累計し札幌市近郊の公共交通機関評価を行った研究や大森ら⁴⁾の高齢者の活動パターンを考慮し、一定の時空間プリズム制約の元アクセシビリティを考察した研究などがある。しかし、いずれも特定の地域を対象にアクセシビリティ指標を用いて分析を行っている。本研究ではこれらの中から、国土交通省国土交通政策研究所が公表している「交通アクセシビリティ指標に関する調査研究⁵⁾」の報告書に示された方法を用いて行う。本指標は、全国で算定が可能であることを前提に、アクセシビリティの指標として移動の一般化費用を所要時間と同じ分で表し、その期待値を用いている。一般化費用とは「所要時間、運賃、旅客快適性等の交通サービス変数を貨幣換算し、合算した値のこと」であり、一般化費用を用いることで出発地から目的地までの移動における時間、距離だけでなく公共交通利用時の料金や自動車の維持費用といった金銭的費用も考慮した、総合的な交通利便性も考慮した指標作成が可能となる。算出には、国土数値情報等を用いることから、一般化費用は小地域メッシュ(500mメッシュ)を単位として算定する。よって、出発地、目的地は、行政施設、医療施設、商業施設のあるメッシュ間について選定される。詳細は表-1に示す。

表-1 目的地の分類

分類		分類基準
医療	病院・診療所	医療法に基づく病院および診療所で、医師等が医療を提供する施設。診療科は限定しないが、歯科医院は除く。
	病院	医療法に基づく病院。上記のうち、入院等が必要な場合においても一定の病床数を有している施設。
買物	最寄品	商業統計の業種分類における最寄品業種に属する施設。
	買回品	商業統計の業種分類における買回品業種および各種商品小売業に属する施設。
行政	本庁支所	役所および支所(名称が支所や出張所等となっているもの以外に「行政センター」も含む)。
	行政窓口	本庁支所を含む行政サービス窓口で、証明書交付等のサービスが受けられる施設。

国土交通省の調査研究報告書⁵⁾に従って、移動の一般化費用指標を算出する際には、分類ごとに2箇所の目的地を選定した。なぜなら、目的地は病院や買い物等については、必ずしも住民のニーズに合ったものではない可能性があることから、実態と異なる指標値となることから、さらには代替性・冗長性を持たせることが重要であることから、複数の施設を考えるべきである。一方で、3箇所以上とした場合は過疎地などでは実際に移動が行われないような遠方の目的地が選択されることが想定されるため、2箇所としている。ただし、行政の本庁支所を目的地とする場合は、そのような状態を想定する必要がないことから、生活圏内に1つあれば十分と考え、1箇所のみを考慮する。

以上より公共交通によるアクセシビリティ、自動車によるアクセシビリティを、2箇所の一般化費用の期待値

をとることとして、それぞれ式(1)、式(2)のように定義する。なお式中のパラメータは報告書に示された全国の算定に用いた数値をそのまま使っている。

公共交通によるアクセシビリティ

$$AM_i = -\frac{1}{\theta_M} \ln\{\exp(-\theta_M TM_{i1}) + \exp(-\theta_M TM_{i2})\} + a \quad (1)$$

自動車によるアクセシビリティ

$$AC_i = -\frac{1}{\theta_C} \ln\{\exp(-\theta_C TC_{i1}) + \exp(-\theta_C TC_{i2})\} + a \quad (2)$$

i : 出発地 j : 目的地

$TM_{i1}, i2, TC_{i1}, i2$: 公共交通、自動車利用時の出発地から1, 2番目の目的地までの一般化費用(単位: 分)

θ : 目的地選択のための分散パラメータ

$$(\theta_M=0.00162, \theta_C=0.0159)$$

a: 定数項 (アクセシビリティの値を常に正にするため) (a=43.6)

b) 千葉県のアクセシビリティの特徴

千葉県における自動車と公共交通のそれぞれについて、医療施設(病院・診療所)・行政窓口・最寄り品店舗へのアクセシビリティを算出し、アクセシビリティの程度別に色分けし、図-1~図-6に示した。本研究では調査研究と同様、一般化費用の算出を所要時間と自動車維持費用(運賃)を合算して求めている。なお、自動車の一般化費用の算出に重要な速度については、平成27年度道路交通センサスの結果を用い市町村ごとに設定した。

アクセシビリティの調査研究報告書⁵⁾を基準に、アクセシビリティを6段階に分けた。後の分析に用いるため、メッシュ単位を面積に応じて平均化することで町丁目単位に変換した。なお、図においては、スケールの関係上、同じ色であってもアクセシビリティの値が自動車と公共交通で異なっている。

図-1~図-6に共通して、自動車のアクセシビリティより公共交通のアクセシビリティの方が大きな値(悪い)をとった。また、千葉市などの都市部(千葉県北西部)ではアクセシビリティの値が小さく、比較的アクセシビリティが良好だということが示された。

医療施設(病院・診療所)へのアクセシビリティは自動車と公共交通ともに大きな値(悪い)をとった地域が見られる。特に県南部ではいずれもが高い地域がある。高齢者の主な移動目的に通院があるが、高齢化の進む地域において、その環境が良くないことがわかる。特に数値が倍以上になっていることから、公共交通でのアクセスの悪さがわかる。行政窓口へのアクセシビリティは他のアクセシビリティと相対的に比較して全体的に大きな値をとったが、それほど頻繁に使うこともないと考えられる。さらに最寄り品店舗へのアクセシビリティは他のアクセシビリティと比較して全体的に小さな値をとった。

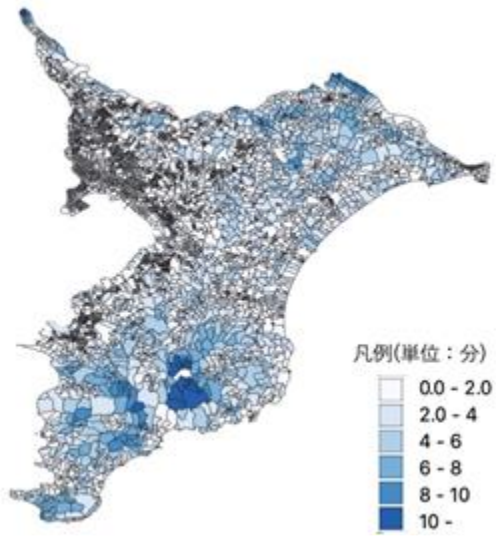


図-1 病院・診療所へのアクセシビリティ (自動車)

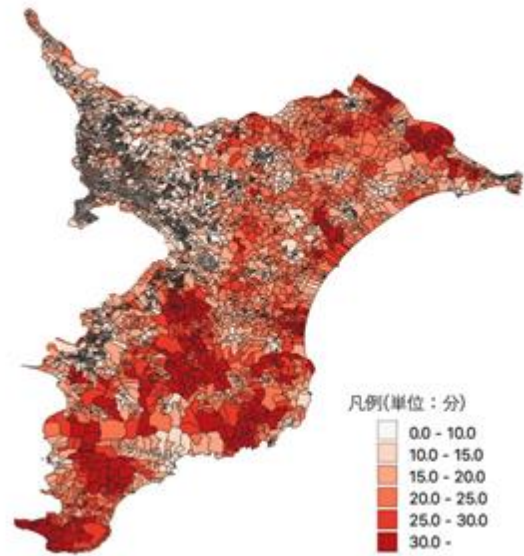


図-4 行政窓口へのアクセシビリティ (公共交通)

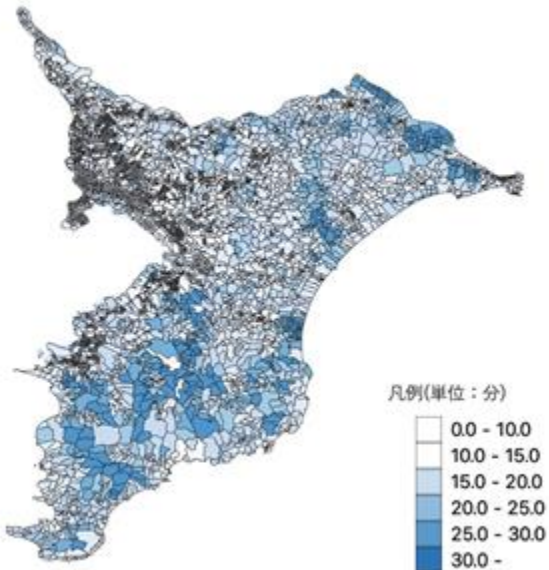


図-2 病院・診療所へのアクセシビリティ (公共交通)

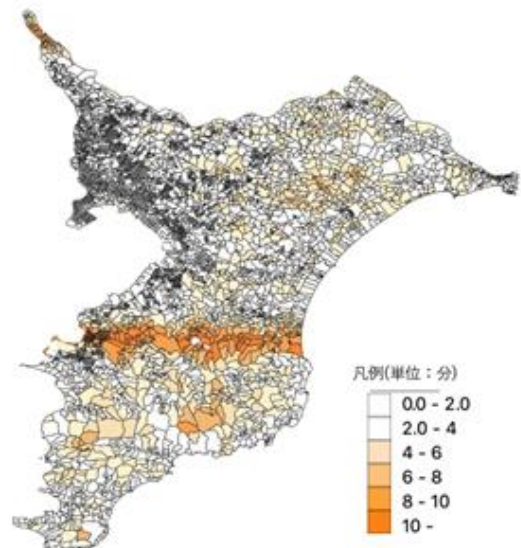


図-5 最寄り品店舗へのアクセシビリティ (自動車)

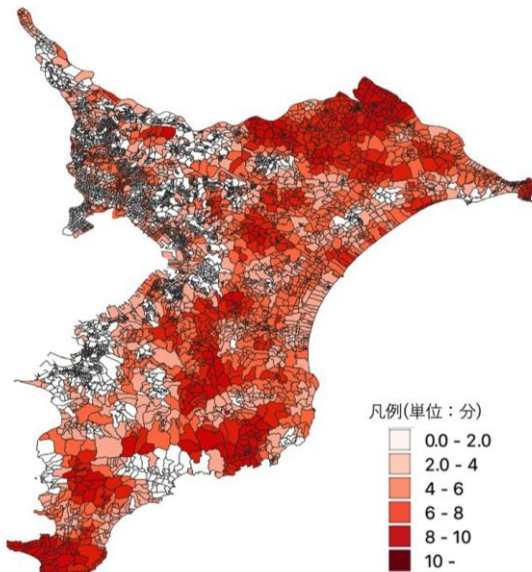


図-3 行政窓口へのアクセシビリティ (自動車)

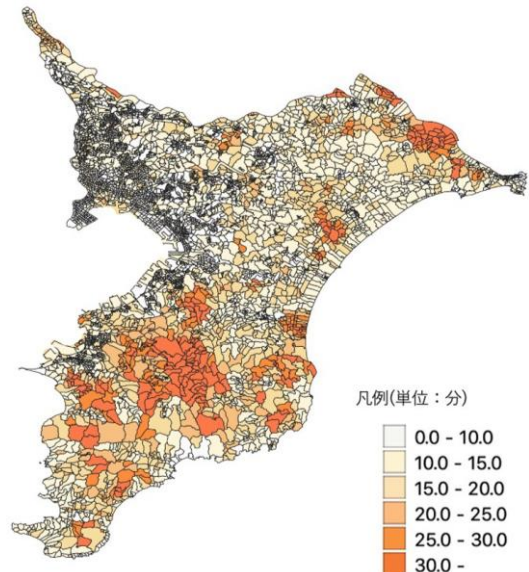


図-6 最寄り品店舗へのアクセシビリティ (公共交通)

(3) 歩きやすさに着目した千葉県の都市構造の特徴

a) 歩きやすさの指標：ウォーカビリティ

本項では都市構造の中でも歩きやすさの指標であるウォーカビリティについて着目する。歩いて暮らせる街であれば自動車を使う必要性が低下するなど高齢者の運転状況に影響していると考えたからである。既存研究では歩きやすさの指標を歩道の延長や密度で表現しているが、崔⁶⁾による研究では都市計画分野において歩きやすさの指標は徒歩を支える生活環境のハード面に関する施設整備のみならず、安全性も考慮することが重要だと示唆している。

よって、本研究ではウォーカビリティを「日常生活において、居住エリアのイメージを向上するデザインにより、歩行や自転車によるアクティビティを促進する生活環境⁷⁾」と定義する。居住エリアの安全性なども包括する概念として定義する為、個々人が感じる主観的な歩きやすさの指標と比較して地域性を考慮した客観的都市評価指標として扱うことが出来ると考えられる。

本研究のウォーカビリティの構成要素は、「大都市圏スプロール市街地におけるウォーカビリティに着目した都市評価指標に関する研究⁷⁾」を参考に設定した。詳細は表-2に示す。構成要素は「多くの既存研究で使用されており、有用性が検証されていること」「地理情報システムによる解析が可能であること」の2点から選定した。世帯密度、地域施設の利便性、道路の接続性、地域の安全性の4つで構成されており、15個の構成要素によって定義する。

表-2 ウォーカビリティ構成要素

	構成要素の算出方法	指標の算出方法	データの出典
世帯密度	長屋建て住宅密度	長屋建て住宅世帯数/面積	国勢調査
	共同住宅密度	共同住宅世帯数/面積	
	戸建て住宅密度	戸建て住宅世帯数/面積	
地域施設の利便性	商業施設密度	商業施設数/面積	国土数値情報
	医療施設密度	医療施設数/面積	
	福祉施設密度	福祉施設数/面積	
	教育・文化施設密度	教育/文化施設数/面積	
	子育て施設密度	子育て施設数/面積	
	鉄道駅舎施設密度	鉄道駅舎施設数/面積	
道路の接続性	3m-5.5m道路密度	幅員3m-5.5m道路の総延長距離/面積	国土数値情報
	5.5m-13m道路密度	幅員5.5m-13m道路の総延長距離/面積	
	13m以上道路密度	幅員13m以上道路の総延長距離/面積	
地域の安全性	路上強盗/ひったくり犯罪発生密度	年間路上強盗/ひったくり犯罪発生件数/面積	千葉県警察統計
	交通事故発生密度	年間の交通事故発生件数/面積	

さらに、加藤の研究⁷⁾を参考に上記要素をウォーカビリティ指標として共通的に取り扱うために、各要素を標準化し主成分分析を行って、第一主成分をウォーカビリティとして用いた。すべての正の負荷量をもつ主成分1を、指標の得点として用いることとして、その結果を表-3に示す。(第1主成分/寄与率：0.42)

各構成要素の数値に表-3で示した各構成要素の標準化総合評価を乗じた数値を合算(主成分得点)して、本研究のウォーカビリティを算出した。

$$W_i(i) = \sum_{k=1}^n a_k * f_k(i) \quad (3)$$

$f_k(i)$: 指標*i*における構成要素*k*の数値

a_k : 指標における構成要素から Walkability への標準化総合評価

表-3 ウォーカビリティ構成要素

$f_k(i)$	長屋建て住宅密度	戸建て住宅密度	共同住宅密度	商業施設密度	医療施設密度	教育施設密度	子育て支援施設密度	福祉施設密度	バス停留密度	駅舎密度	道路密度 3-5.5 m	道路密度 5.5-13 m	道路密度 13 m	路上強盗ひったくり密度	交通事故発生密度
a_k	0.22	0.19	0.23	0.01	0.21	0.14	0.05	0.07	0.16	0.12	0.44	0.36	0.29	0.39	0.45

b) 千葉県のウォーカビリティの特徴

千葉県におけるウォーカビリティを算出し、ウォーカビリティの程度別に色分けし、図-7に示す。ウォーカビリティの程度は、「大都市圏スプロール市街地におけるウォーカビリティに着目した都市評価指標に関する研究⁷⁾」を基準に、5段階に分けた。

図-7より千葉市を含む都市部でウォーカビリティが高かった。また、県南を中心とした過疎化した地域ではウォーカビリティが低かった

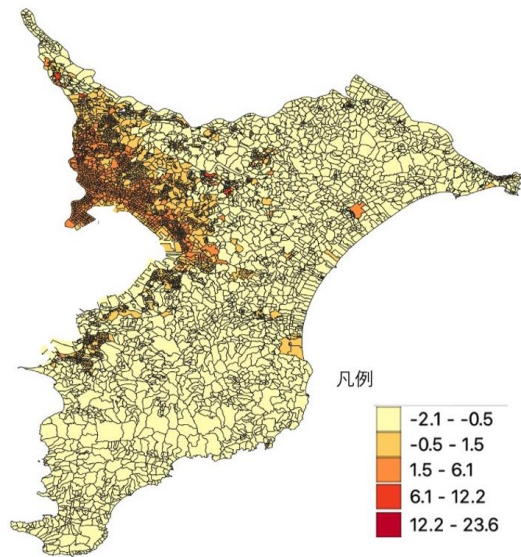


図-7 千葉県のウォーカビリティ

3. 地域の交通環境・都市構造と高齢者の運転頻度等の関係性

2章で求めた交通環境・都市構造が高齢者の運転頻度等に与える影響を検討した。運転頻度等のデータは、千葉県警察本部交通部運転免許本部と ITADA の共同研究で収集された、2018年度に千葉県内の自動車教習所で実施された高齢者教習の「運転頻度等問診票」⁸⁾を用いた。この問診表は「保有免許種別」「実車指導希望車種」「普段の運転者種」「普段の運転頻度・運転理由」「運

転の好き嫌い」「運転への自信の有無」「1年以内の事故・ヒヤリ体験の有無」「車を運転できない時の代替移動手段」「状況別運転」の項目で構成されている。本研究では、その中でも「運転頻度」と、警察庁が行ったアンケートで免許返納を選択する理由として多かった「運転が好きかどうか」「運転に自信があるかどうか」「1年以内の事故・ヒヤリ体験の有無」の4項目に着目して分析を行った。運転頻度は全目的だけでなく、買物と通院の目的別に得られている。それぞれの分布状況を図-8と図-9に示した。おおよそ6割が全目的では毎日運転している。買い物はほぼ同程度なことから、買い物目的の頻度が高いが、通院は20%程度が毎日運転している。

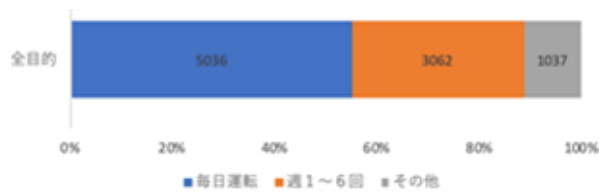


図-8 運転頻度 (全目的)

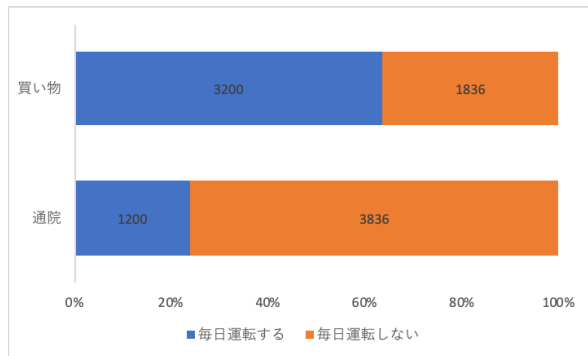


図-9 毎日運転 (目的別)

(1) 地域の交通環境・都市構造・運転状況が高齢者の運転頻度に及ぼす影響

本研究では目的変数を「運転頻度」、説明変数を「各アクセシビリティ (病院・診療所) (行政窓口) (最寄り品)」「ウォーカビリティ」「健康寿命」「道路延長」「幅員」「人口密度」「林野面積」「耕地面積」「年齢」「大型免許保有」「中型免許保有」「準中型免許保有」「代わりに運転する人の有無」として、多変量ロジスティック回帰分析を用いて地域の交通環境 (アクセシビリティ) が高齢者の運転頻度に影響を与えているかどうかの分析を行った。アクセシビリティの扱いは、2通り試みた。一つ目は自動車のアクセシビリティと公共交通のアクセシビリティを、それぞれ独立の変数として行った。二つ目は、自動車アクセシビリティを公共交通アクセシビリティで除して、公共交通アクセシビリティに対して、自動車アクセシビリティの相対的な値を用いた (以下相対アクセシビリティ)。この形式を用いる理由は、アクセシビリティの計算結果では、自動車のアクセ

シビリティは公共共通のアクセシビリティと相関がみられ、除すことでその影響を相対的にとらえることができる。と考えたためである。

a) アクセシビリティを独立に用いた分析結果

千葉県内 57 の教習所で実施された高齢者講習の受講者を対象に、運転目的に関わらず「毎日運転しているかどうか」と、高齢者の生活を維持するうえで課題とされている、通院・買い物に着目して、通院、買い物の運転目的別の運転頻度に、地域の交通環境・都市構造・運転状況が関連するかの分析を行った。結果を表-4~表-6に示す。アクセシビリティが悪い地域は指標が増加するため、正の符号はアクセシビリティが悪化すると、毎日運転の確率が高くなり、負の符号はアクセシビリティが改善すると、毎日運転する確率が高くなることを意味している。

表-4 毎日運転する(全目的) AIC=11839

因子	ロジスティック 回帰係数	標準誤差	p値
行政窓口 (自動車)	-0.129	0.0359	0.000377
行政窓口 (公共交通)	0.0604	0.02	0.0027
人口密度	-0.000107	0.0000226	0.0000302
幅員平均	-0.105	0.0379	0.0012
耕地面積	2.65	0.621	0.0000394
ウォーカビリティ	0.237	0.0755	0.00107
大型免許保有	0.577	0.0778	1.25*10 ⁻¹³
中型免許保有	0.3	0.0461	7.00*10 ⁻⁷

表-5 毎日運転する(通院) AIC=7864

因子	ロジスティック 回帰係数	標準誤差	p値
定数項	-1.15	0.41	0.00515
最寄り品 (自動車)	-0.0733	0.0296	0.0134
最寄り品 (公共交通)	0.101	0.037	0.00661
道路延長	-0.0433	1.25E-07	0.00368
幅員	-0.138	0.053	0.00945
林野面積	2.87	0.418	2.71*10 ⁻¹¹
耕地面積	4.6	0.787	2.58*10 ⁻⁸
中型免許保有	0.212	0.0605	0.000444
年齢	0.0534	0.00615	2.58*10 ⁻⁸

表-6 毎日運転する(買い物) AIC=11964

因子	ロジスティック 回帰係数	標準誤差	p値
病院・診療所 (自動車)	-0.416	0.0712	5.1*10 ⁻⁹
病院・診療所 (公共交通)	0.111	0.0375	0.00345
人口密度	-0.0000654	0.0000227	0.00435
幅員	-0.105	0.038	2.09*10 ⁻⁷
林野面積	1.72	0.331	3.75*10 ⁻⁷
耕地面積	3.23	0.625	0.0000011
ウォーカビリティ	0.208	0.0742	0.00733
中型免許保有	0.222	0.0456	0.00000116
年齢	0.026	0.0049	1.17*10 ⁻⁷
健康寿命	0.242	0.0675	0.000335

毎日運転するか否(表-4)か、そして通院・買い物の目的別に毎日運転するか否か(表-5, 表-6)には、「行政窓口」「病院・診療所」など複数のアクセシビリティ変数が有意に運転頻度に関係していた。運転目的に関わらず、毎日運転する頻度には「林野面積」「耕地面積」が正の値を示し、各面積が大きいと毎日運転する確率が増加した。「人口密度」は負の値を示しており、人口が少ない地域では毎日運転する頻度が多くなるという一般的な認識と一致する結果であった。しかし、歩きやすさの指標である「ウォーカビリティ」は毎日運転するかどうかにいずれも正の影響を与えていた。

表-4 は、「行政窓口(自動車)」は負の値、「行政窓口(公共交通)」は正の値を示したことから、行政への自動車のアクセシビリティが良く、公共交通のアクセシビリティが悪いと毎日運転する確率が増加することを確認した。

表-5 の通院目的では、「最寄り品(自動車)」は負の値、「最寄り品(公共交通)」は正の値を示したことから、買い物への自動車のアクセシビリティが良く、公共交通のアクセシビリティが悪いと毎日運転する確率が増加することを確認した。

表-6 の買い物目的では、病院・診療所への自動車のアクセシビリティが良く、公共交通のアクセシビリティが悪いと毎日運転する確率が増加することを確認することが出来た。また、「健康寿命」が長いほど毎日運転する確率が上がることを把握することが出来た。

b) 相対アクセシビリティ

「毎日運転しているかどうか」と目的別の運転頻度(特に高齢者の生活を維持するうえで課題とされている、通院・買い物)に着目して分析を行った。結果を表-7～表-9 に示す(各相対アクセシビリティをアクセシビリティ(行政施設)(医療施設)(商業施設)と表記する)

アクセシビリティを独立に扱った場合と同様に、人口密度が低く、林野面積・耕地面積が広いと毎日運転する確率が増加することを確認することが出来た。表-7 の毎日運転するに着目すると行政施設へのアクセシビリティが表-4 同様に影響を与えていることがわかった。また、表-8 の通院への運転に着目すると医療施設へのアクセシビリティが相関している結果が示された。これは、通院への自動車のアクセシビリティが良く公共交通のアクセシビリティが悪い地域の高齢者は毎日運転する確率が上がることを意味する。

(2) 地域の交通環境・都市構造・運転状況が高齢者の運転の好き嫌いに及ぼす影響

免許返納の選択要因²⁾として多く挙げられる「運転の好き・嫌い」について分析を行う。目的変数を「運転が好き」、説明変数を「各アクセシビリティ(病院・診療

所)(行政窓口)(最寄り品)」「ウォーカビリティ」「健康寿命」「道路延長」「幅員」「人口密度」「林野面積」「耕地面積」「年齢」「大型免許保有」「中型免許保有」「準中型免許保有」「代わりに運転する人の有無」として、多変量ロジスティック回帰分析を行った。結果を表-10 に示す。

表-7 毎日運転する(全目的) AIC=11838

因子	ロジスティック 回帰係数	標準誤差	p値
アクセシビリティ(行政施設)	-2.68	0.519	2.44*10 ⁻⁷
人口密度	-0.000089	0.0000226	0.00008
幅員平均	-0.0954	0.039	0.0145
林野面積割合	0.702	0.595	0.0263
耕地面積割合	2.92	0.595	8.87*10 ⁻⁷
ウォーカビリティ	0.182	0.0717	0.0111
大型免許保有	0.584	0.0777	5.64*10 ⁻¹⁴
中型免許保有	0.3	0.0455	4.84*10 ⁻¹¹

表-8 毎日運転する(通院) AIC=7882

因子	ロジスティック 回帰係数	標準誤差	p値
アクセシビリティ(医療施設)	-2.13	1.23	0.0111
道路延長	-0.0582	0.00000132	0.00001
幅員平均	-0.157	0.053	0.00314
林野面積	2.35	0.406	4.73*10 ⁻⁸
耕地面積	4.38	0.737	7.81*10 ⁻⁸
ウォーカビリティ	0.289	0.0939	0.00242
中型免許保有	0.19	0.0594	0.00134
年齢	0.0528	0.00613	< 2.00*10 ⁻¹⁶
健康寿命	0.227	0.0874	0.00949

表-9 毎日運転する(買い物) AIC=11965

因子	ロジスティック 回帰係数	標準誤差	p値
定数項	1.03	0.35	0.0033
アクセシビリティ(医療施設)	-5.51	0.897	2.12*10 ⁻⁹
アクセシビリティ(行政施設)	-1.55	0.507	0.00279
人口密度	-0.0000756	0.0000226	0.000118
幅員平均	-0.115	0.0381	0.000198
林野面積	1.8	0.312	2.24*10 ⁻⁸
耕地面積	3.4	0.576	2.46*10 ⁻⁸
ウォーカビリティ	0.227	0.0712	0.00164
中型免許保有	0.23	0.045	3.39*10 ⁻⁷
健康寿命	0.189	0.0664	0.00451

表-10 運転が好きに関する要因 AIC=8326

因子	ロジスティック 回帰係数	標準誤差	p値
アクセシビリティ(商業施設)	1.87	0.39	0.00000177
幅員平均	-0.335	0.0472	1.24*10 ⁻¹²
林野面積割合	1.83	0.391	0.00000307
耕地面積割合	3.97	0.753	1.34*10 ⁻⁷
ウォーカビリティ	0.466	0.089	1.68*10 ⁻⁷
大型免許	0.742	0.108	6.92*10 ⁻¹²
中型免許	0.519	0.0568	6.92*10 ⁻¹²
代わりに運転する人がいるか	0.647	0.0566	6.92*10 ⁻¹²
年齢	0.0516	0.00647	1.56*10 ⁻¹⁵

表-10 から大型免許や中型免許が正の値を示したことから、普通免許以外の特殊免許を取得している高齢者は運転が好きな傾向にあると考えられる。買い物への自動車のアクセシビリティが悪く、公共交通のアクセシビリティが良い地域で運転している高齢者は運転が好きな確率が高いことを把握できた。これは、必ずしも運転が必要ではない地域で運転している高齢者には運転が好きな人が多いということが考えられる。また、代わりに運転する人がいながら自分で運転する高齢者は運転が好きな確率が高いことを把握出来た。こちらも同様必ずしも運転が必要ではない地域で運転している高齢者には運転が好きな人が多いということが考えられる。

(3) 地域の交通環境・都市構造・運転状況が高齢者の運転の自信の有無に及ぼす影響

免許返納の選択要因²⁾として多く挙げられる「運転に自信がある」について分析を行う。目的変数を「運転に自信がある」、説明変数を「各アクセシビリティ（病院・診療所）（行政窓口）（最寄り品）」「ウォーカービリティ」「健康寿命」「道路延長」「幅員」「人口密度」「林野面積」「耕地面積」「年齢」「大型免許保有」「中型免許保有」「準中型免許保有」「代わりに運転する人の有無」として、多変量ロジスティック回帰分析を用いて分析を行った。結果を表-11 に示す。

表-11 運転に自信があるに関する要因 AIC=10342

因子	ロジスティック 回帰係数	標準誤差	p値
アクセシビリティ（医療施設）	3.15	0.978	0.00127
アクセシビリティ（商業施設）	1.85	0.329	1.85*10 ⁻⁸
幅員平均	-0.158	0.0411	0.000115
林野面積割合	1.7	0.342	6.48*10 ⁻⁷
耕地面積割合	4.63	0.654	1.36*10 ⁻¹²
ウォーカービリティ	0.36	0.0779	0.0000037
大型免許	0.648	0.088	1.71*10 ⁻¹³
中型免許	0.515	0.0491	< 2.00*10 ⁻¹⁶
代わりに運転する人がいるか	0.462	0.0499	< 2.00*10 ⁻¹⁶
年齢	0.055	0.0056	< 2.00*10 ⁻¹⁶

この結果から、大型免許や中型免許を所有している高齢者は運転に自信がある確率が上がることが示された。医療・買い物への自動車のアクセシビリティが良く、公共交通のアクセシビリティが悪い地域で運転する高齢者は運転に自信がある確率が上がることを把握した。これは、「運転が好き」同様に必ずしも運転が必要ではない地域で運転している高齢者には運転に自信がある人が多いということが考えられる。また、代わりに運転する人がいながら自分で運転する高齢者は運転に自信がある確率が高いことを把握出来た。こちらも同様必ずしも運転が必要ではないにも関わらず運転している高齢者には

運転が好きな人が多いということが考えられる。

(4) 地域の交通環境・都市構造・運転状況が高齢者の事故・ヒヤリ体験に及ぼす影響

目的変数を「事故・ヒヤリ体験がある」、説明変数を「各アクセシビリティ（病院・診療所）（行政窓口）（最寄り品）」「ウォーカービリティ」「健康寿命」「道路延長」「幅員」「人口密度」「林野面積」「耕地面積」「年齢」「大型免許保有」「中型免許保有」「準中型免許保有」「代わりに運転する人の有無」「運転が好き」「運転に自信がある」「毎日運転する」として、多変量ロジスティック回帰分析を用いて分析を行った。結果を表-12、表-13 に示す

表-12 事故に関する要因 AIC=1804

因子	ロジスティック 回帰係数	標準誤差	p値
運転が好き	0.671	0.239	0.00498
運転に自信がある	-0.483	0.179	0.00691

表-13 ヒヤリ体験に関する要因 AIC=9890

因子	ロジスティック 回帰係数	標準誤差	p値
アクセシビリティ（行政施設）	-1.63	0.596	0.00618
大型免許	0.161	0.0809	0.0467
年齢	-0.036	0.00588	9.09*10 ⁻¹⁰
毎日運転する	0.434	0.0529	2.24*10 ⁻¹⁶
運転が好き	0.225	0.0756	0.00289
運転に自信がある	-0.136	0.064	0.0342

表-12、表-13 から運転が好きな人・運転に自信がない人ほど事故・ヒヤリを経験している確率が高いことを把握できた。言い換えれば、事故・ヒヤリを経験してもなお運転している人は運転が好きであるが自信を失っているとも言える。表-13 から毎日運転している人はヒヤリ体験をしている確率が高いことが言える。よって運転頻度を下げることがヒヤリ体験の減少につながるのではないかと考えられる。また、大型免許を所有している高齢者はヒヤリ体験をしている確率が高いということが示された。

ここまで高齢者の運転状況について分析を行ってきたが、地域の交通環境及び都市構造がいずれも有意な値を示す結果となった。

4. おわりに

本研究では地域の交通環境・都市構造について、主に交通の利便性を示す「アクセシビリティ」、歩きやすさを示す「ウォーカビリティ」に着目して、地域の交通環境が高齢者の運転頻度等に与える影響を検討した。

千葉県自動車教習所で行われた高齢者講習で収集した「運転頻度等問診票」データを用いて、「運転頻度」に着目して、アクセシビリティ、ウォーカビリティなどの関係性を分析した。その結果、毎日運転する（「全目的」「通院」「買い物」）にアクセシビリティ・ウォーカビリティが有意に相関していた。通院目的には病院・診療所へのアクセシビリティが有意に相関していたため、住んでいる（受験した教習所のある）地域の交通環境が高齢者の運転頻度が影響を受けていることを把握することが出来た。また、大型免許や中型免許などの特殊免許を所有している高齢者は毎日運転する確率が上がることを確認できた。「運転頻度が高いと事故リスクが高まる」という前提に基づいて、地域高齢運転者の運転頻度は少ない方が望ましいとの立場から、地域環境や免許の種別を考慮して運転頻度を低下させる対策が必要である。

次に「運転が好きかどうか」「運転に自信があるか」に着目して分析をした。その結果、地域環境・特殊免許が有意に相関していることを把握することができた。

最後に「事故・ヒヤリ体験」に着目して、アクセシビリティ、ウォーカビリティなどの関係性を分析した。その結果、毎日運転する人は事故・ヒヤリ体験に正の相関があったことから、高齢者の運転頻度を低下させることで高齢者の事故やヒヤリハットの体験数は減少する可能性が示された。また、ヒヤリ体験に「運転が好き」「運転に自信がある」が有意であったことから、ヒヤリハットの体験数を減少させるためには地域環境などのハード面だけでなくソフト面（運転に関する気持ちなど）も考慮した対策が必要になってくると考えられる。

一方で、本研究は相関関係であり、明確な因果関係に関するエビデンスを得られていないという課題を抱えている。また、研究の都合上高齢者の居住地を講習を受けた地域に最も近いメッシュと仮定して研究を行っているため、地域環境のデータの正確性については限界がある。以上については、追加的な情報や調査を行うことで、詳細に検討していく必要性があげられる。

謝辞：本研究は千葉県警察本部交通部運転免許本部と公益財団法人交通事故総合分析センター（ITARDA）の共同研究「令和元年度 運転頻度等問診票等を活用した高齢運転者の調査研究」の一環として実施したものである。本研究を進めるにあたり、調査に尽力いただいた千葉県指定自動車教習所協会および千葉県 57 の指定自動車教習所の皆さまをはじめ、千葉県警察本部交通部運転免許本部の関係者の皆様、分析用データの作成を担当した ITARDA の皆様、および有益な助言をいただいた、筑波大学公共心理研究室の皆様に、深く感謝を述べる。

参考文献

- 1) 総務省統計局『統計からみた我が国の高齢者(65歳以上)』<http://www.stat.go.jp/data/topics/pdf/topics97.pdf>
- 2) 警察庁：運転免許の自主返納に関するアンケート調査結果
- 3) 日野智，清原裕幸，佐藤馨一：歩行時間・待ち時間を考慮したコンプリメンタリィ・アクセシビリティ指標の構築，土木学会第 55 回年次学術講演会，2000
- 4) 大森宣暁，室町泰徳，原田昇，太田勝敏：生活活動パターンを考慮した高齢者のアクセシビリティに関する研究～秋田市をケーススタディとして～，土木計画学研究・論文集，pp. 671-678，1998
- 5) 国土交通省国土交通政策研究所：交通アクセシビリティ指標に関する調査研究，2013
- 6) 崔文竹，藤井達哉，横田尚己，谷口守：健康まちづくりの評価指標群開発に関する一考察公衆衛生分野との比較から，土木学会論文集 D3，Vol. 74，No. 5，pp79-89，2018
- 7) 加藤遼：大都市圏スプロール市街地におけるウォーカビリティに着目した都市評価指標に関する研究
- 8) 三上杏奈，小菅英恵，影澤英子，金丸和行：運転頻度等問診票を用いた高齢運転者の実態把握：地域の戦略的交通安全設計に向けたデータ分析 (2)，日本交通心理学会，未発表論文，2020
- 9) 警視庁，高齢者講習の運用について(通達)，令和元年 6 月 12 日，https://www.npa.go.jp/laws/notification/koutuu/menkyo/menkyo20190612_r005.pdf，(最終閲覧日，令和 2 年 3 月 9 日)

A STUDY ON THE IMPACT OF THE LOCAL ENVIRONMENT ON THE DRIVING BEHAVIOR AND ATTITUDE OF OLDER DRIVERS

Naoki FUKUSHIMA, Kuniaki SASAKI and Katsumi UESAKA
and Hanae KOSUGE and Anna MIKAMI

The number of older drivers is increasing, along with the progress of aging society. The physical ability is deteriorating with aging, so that driving become uneasy to most of older drivers. However, the lack of alternative of mobility forced to a certain number of old drivers to drive continuously. Therefore, in this study, we assume a hypothesis that the local transportation environment affects the driving behavior and attitudes of older drivers and tested them using the data collected by Chiba Prefectural Police. We found that the transportation environment such as accessibility by car and public transport and walkability of the area is related to the driving behavior and attitude of the older drivers.