

コンパクトシティにおける移動手段としての自転車活用の可能性に関する研究 (概要)

研究責任者 宇都宮大学 地域デザイン科学部 社会基盤デザイン学科
教授 大森 宣暁
共同研究者 (公財) 自転車駐車場整備センター 自転車総合研究所
所長 古倉 宗治
共同研究者 宇都宮大学 地域デザイン科学部 社会基盤デザイン学科
准教授 長田 哲平

1. 研究の目的と実施方法

(1) 研究の目的

人口の急激な減少と高齢化のため、コンパクトなまちづくりがこれからの大きな課題となっている。これは、拠点エリアに都市機能を集約しつつ、エリア内または拠点間の移動のため公共交通、徒歩、自転車等の手段でネットワークを形成するコンパクト・プラス・ネットワークを目指すものである。この場合、自転車による移動は、健康面、距離面、時間面、経済面等の観点から極めて有効である。また、平成30年閣議決定された自転車活用推進計画でも、コンパクトシティ形成等まちづくりと連携した自転車通行空間などの自転車施策の推進を定めている。

以上の背景から本研究は、拠点エリア内およびエリア相互間における日常的な移動需要の把握、自転車または電動アシスト自転車の利用可能距離や目的別の活用可能性、自転車活用の問題点等について、高齢者を含めた利用促進方策並びに戦略について研究し、コンパクトシティにおける移動手段としての自転車の活用可能性および有効性を明らかにすることを目的とする。特に、移動需要に果たす自転車の役割、走行空間、

LRT導入による公共交通との連携等ハードの施策、モビリティ・マネジメントによる意識変容等ソフトの施策の効果を重点とする。

(2) 実施方法

①国内外の自転車施策およびコンパクトシティ政策の再整理と既往研究のレビュー

海外の自転車先進国の自転車利用促進に関する政策および国内外の諸都市における自転車利用促進施策について、コンパクトシティ政策及び公共交通ネットワーク整備との連携という視点から再整理を行う。また、コンパクトシティにおける自転車活用に着目した既往研究のレビューを行う。

②研究対象都市の土地利用、交通ネットワーク、移動実態の把握

コンパクトシティづくりを進めている宇都宮市を研究対象として、コンパクトシティ形成に向けて立地適正化計画の策定とともに、我が国初の全線新設LRTの整備を含め、土地利用および交通ネットワークの現況、都市機能、居住機能等の拡がり、今後の方向性等を既存資料から整理する。また、自転車利用を含めた交通行動の実態(トリップ目的、OD、交通手段、交通手段分担率等)

を、居住地、性別・年齢等による違いに着目して把握する。

③自転車利用実態および自転車潜在需要把握のためのアンケート調査の実施

自転車利用実態および潜在的な自転車需要の把握のために、市民に対するアンケート調査を行い、日常生活における移動実態、現状の自転車利用環境および自転車レーンの整備やルール／マナー遵守等により、安全性・快適性が改善した場合の自転車利用意向ならびに中心市街地への訪問の実態と可能性を把握する。

④自転車安全利用への意識変容 Web サイトの開発

自転車安全運転への意識変容を促す Web サイトを開発する。古倉ら¹⁾が開発した紙ベースの安全教育用パンフレットをベースに、既存研究で得られた知見を活用して、個人属性に応じて効果的な情報提供を行うことが可能な Web サイトを開発する。

⑤自転車安全利用への意識変容効果の測定

自転車安全利用への意識変容を促す Web サイトを適用し、有効性を検証する。自転車利用者の多くを占める高校生と大学生を対象に、交通ルール／マナーとその根拠等の理解を深める情報提供を行い、意識変容の効果測定する。

⑥コンパクトシティ実現時の自転車の活用可能性の検討

LRT とのサイクルアンドライドを含めて自転車と公共交通および徒歩との連携に着目し、コンパクトシティ実現時の自転車活用のあり方を検討して提案するとともに、健康医療福祉のまちづくりにおける自転車活用の可能性を、高齢者、住民等を中心に検討する。

2. 国内外の自転車施策およびコンパクトシティ政策の再整理と既往研究のレビュー

自転車を移動手段の主軸としてコンパクトシティ政策を進める都市の事例としては、デンマークのコペンハーゲン、オランダのフローニンゲンが挙げられる²⁾。コペンハーゲンでは、市街地の拡大を自転車通勤が可能な範囲に設定して政策を展開している。すなわち、2025 年の自転車戦略において、市民の通勤・通学者の 50%が自転車を利用し、自動車は最大限 1/3 に抑えることとしている（コペンハーゲン市総合計画 2015 年）。そのため、中心部から 10km の範囲で、周辺 22 自治体と共同し、28 ルートのスーパーサイクルハイウェイを整備している。

一方、フローニンゲンでも、コンパクトシティを自転車により構築することを目指しており、開発に当たっては、まず、自転車で到達できる範囲かどうかを検討する。自転車戦略 2015-2020 では、5 つある戦略の第一として、まちづくりにおける新規開発の検討を行う際には「THE BICYCLE COMES FIRST」、すなわち自転車利用を第一にした検討を行うことを最重要事項としている。中心市街地と郊外部は、質の高いバス路線と自転車通行空間を有する基幹道路ネットワークで連結され、公共交通、自転車でのアクセスが推奨されている。郊外部の交通の要所には、パークアンドライドのみならず、パークアンドサイクルライドが可能な駐車場が整備されている。

また、コンパクトシティにおける自転車活用を対象の中心にした論文は少ない。例えば、竹中・亀野³⁾の自治体のコンパクトシティにおける自転車利用推進施策の現状と

位置づけに関する研究があるが、自治体がコンパクトシティを目指す際の自転車利用の重要性等を考察したもので、コンパクトシティでの自転車の果たす役割の可能性を具体的に研究したものではない。

続いて、自転車の活用に着目し、自転車の移動可能距離と実際の目的地までの距離を比較するとともに、転換元の自動車の抑制策、転換先の自転車の利用の拡大の可能性、自転車と自動車の使い分けの方法等についての既往研究は次の通りである。

自動車から自転車への転換に関する研究としては、細田ら⁴⁾、橋本ら⁵⁾の研究がある。細田ら⁴⁾の研究は、モビリティ・マネジメントの観点から居住者意識をもとにした自動車からの転換の要因を検討したもので、自転車への転換や目的別の移動可能距離にまで及んでいない。また、橋本ら⁵⁾の研究は、国勢調査やパーソントリップ調査のデータから、潜在的な利用転換可能性を分析したもので、実際の都市内移動者の意識に基づいたものではない。

自転車利用環境整備が自転車通勤に及ぼす影響に関する研究としては、阿部ら⁶⁾、浜岡ら⁷⁾、留守ら⁸⁾の研究があるが、いずれも通勤目的に限定されていること、専ら自転車利用を促進する視点が主であり、自動車の削減の視点は軽微であること、実際の距離と自転車での移動可能距離の比較などの視点がなく等々の課題がある。

丁ら⁹⁾の研究は、地方都市の消費者の買物意識と行動を分析する中で「実際距離」と「満足距離」の比較分析を行っている。その点では本研究と類似であるが、買物目的に限定されること、距離のみの満足率の分析にとどまり、自転車と自動車の使い分けや

転換を推進する視がない。

小川・宮本¹⁰⁾は、自転車による移動が時間的に他の交通手段よりも有利な距離を分析しているが、客観的な時間計算が中心で、自転車利用者の移動可能距離や実際の移動距離との関係の分析まで至っていない。

以上の研究に対して、本研究は、市民の外出実態や意識に基づいて、自転車で移動可能な距離に自動車を利用されている場合の、自転車の利用可能性を多角的に分析するものである。すなわち、外出目的別に「目的地までの距離」および「自転車でいってもよい距離」との比較等、距離の観点を中心にしてつ、自動車の利用を減らす観点、受け皿の自転車の利用を増やす観点、さらに、自動車と自転車を的確に使い分ける観点等から、多角的に自転車利用の可能性と中心市街地へ自転車等を活用した訪問の実態と可能性を考察するものである。

3. 研究対象都市(宇都宮市)の土地利用、交通ネットワーク、移動実態の把握¹¹⁾⁻¹⁴⁾

・宇都宮市では、全国でも早くから先進的な自転車利用促進策を進めてきたが、平成4年と平成26年のパーソントリップ調査を比較すると、自動車の分担率は54.5%から67.5%に増加しているのに対して、自転車は19.0%から12.4%に減少している。

・栃木県における一人当たりの自動車保有率は、群馬県に次いで全国第二位であり、高水準の自動車保有がなされている。バスは比較的密度が高く提供されているが、利用者は減少傾向にあり、鉄道は1997年をピークに減少傾向にある。

・自転車のネットワークは、整備延長全国

一の自転車専用通行帯を含めて、2020年目標で57.7kmの整備が進められている。また、鉄道駅17か所、バス停32か所で駐輪場が整備され、公共交通との連携が推進されている。

・延長14.6kmのLRT計画が進められ、800mに1か所の計19か所の停留所が設置される(2022年3月開業予定)。

・「ネットワーク型コンパクトシティ」の具現化を進めるための取組として、居住や医療・福祉、商業などの都市機能に関わる「立地適正化計画」の策定が行われている(平成31年3月)。これにより、都市機能誘導区域内は、基本的に徒歩と自転車で移動できる範囲とされている。

4. 自転車利用実態および潜在需要把握のための市民に対するアンケート調査

(1) はじめに

本章では、宇都宮市民を対象にアンケート調査を実施し、日常生活における外出実態を把握した上で、外出目的別の「目的地までの距離」と「自転車で行ってもよい距離」との比較、自動車利用を減らし自転車利用を増やすための条件、自転車と自動車の使い分けの可能性、そしてコンパクトシティとLRT整備が行われた際に中心市街地へ自転車で訪問する可能性を検討する。調査対象者は、中心市街地以外で、中心市街地からの距離やLRT路線からの距離が異なる複数の地域に居住する市民とする。

(2) アンケート調査の概要

a) 調査期間

2019年7月19日から約1週間で調査票

を配布し、8月末日を回収期限とした。

b) 調査票配布・回収方法

中心市街地(オリオン通り周辺)からの距離(1km、2km、3km)とLRT路線からの距離(500m、1,000m、1,500m)が異なる15の町丁目を選定し、郵便局の配達サービス「タウンプラス」を利用して、町丁目ごとに125軒(面積の大きい特定の町丁目は250軒)を無作為に抽出して調査票を配布し、郵送で回収した。

c) 調査票配布数と回収数

計2,000軒(1軒につきアンケート用紙2通同封、計4,000通)配布し、548通回収した(回収率13.7%)。

d) 質問項目

・社会経済特性：性別、年齢、職業、世帯人数、居住地

・自転車保有状況、自動車保有状況

・日常の外出状況：頻度の高い外出目的、外出回数、利用交通手段、自宅から目的地までの距離、自転車で行ってもよい距離

・自動車利用を減らし自転車利用を増やす条件：自動車利用を減らす条件、自転車利用を増やすためにあったほうが良いもの、日常での自転車と自動車との使い分けのあり方、電動アシスト自転車の利用可能性

・中心市街地への訪問状況と交通手段、中心市街地への自転車やLRTでの訪問意向や訪問の条件等

e) 回答者の基本属性

・性別：男性42.9%、女性53.5%、無回答3.6%

・年齢：20歳未満3.8%、20代3.8%、30代9.5%、40代17.7%、50代20.8%、60代17.9%、70代16.6%、80歳以上6.6%、無回答3.3%

・世帯人数：1人 17.5%、2人 31.0%、3人 21.2%、4人 17.5%、5人以上 6.2%、無回答 6.6%

・職業：会社員・公務員 35.2%、自営業 6.4%、主婦 25.2%、学生 3.8%、アルバイト 4.7%、その他 21.9%、無回答 7.5%

(3) 分析結果

①外出目的別の目的地までの距離と自転車で行ってもよい距離との関係

自転車と自動車の保有状況は表-1、表-2の通りであり、いずれも7割以上の個人が保有している。自分専用で保有している割合は、自転車の方が自動車より若干高い。

頻度の高い日常の外出目的上位3つに挙げられた外出目的を図-1、外出目的別の外出頻度の平均値、利用交通手段の割合、最もよく行く目的地までの距離の平均値、自転車で行ってもよい距離の平均値を表-3に示す。頻度の高い日常の外出目的上位3つに挙げられた外出目的は、「買物」(87%)が最も割合が高く、「通勤」(51%)や「趣味・娯楽」(39%)よりもはるかに高い(図-1)。以下、買物、通勤、趣味・娯楽について、目的地までの距離と自転車で行ってもよい距離の関係进行分析する。

買物の交通手段としては、自動車(同乗を含む)が52%と過半数であるが、自転車は

29%、徒歩も13%と比較的によく利用されている(表-3)。「目的地までの距離」は、1km~2km未達が最も多く全体の25%、次いで、2km~3km未達が23%であり、3km未達で56%に上る一方、「自転車で行ってもよい距離」は、平均3.2kmである(図-2)。また、目的地までの距離が2km以上6km未達の場合、その距離を自転車で行ってもよ

表-1 自転車の保有状況

自転車の保有状況	回答数	構成比
自分専用の自転車がある	293	53.5%
家族共用の自転車がある	111	20.3%
ない	116	21.2%
無回答	28	5.1%
計	548	100.0%

表-2 自動車の保有状況

自動車の保有状況	回答数	構成比
自分専用の自動車がある	273	49.8%
家族共用の自動車がある	123	22.4%
ない	77	14.1%
免許がない	50	9.1%
無回答	25	4.6%
計	548	100.0%

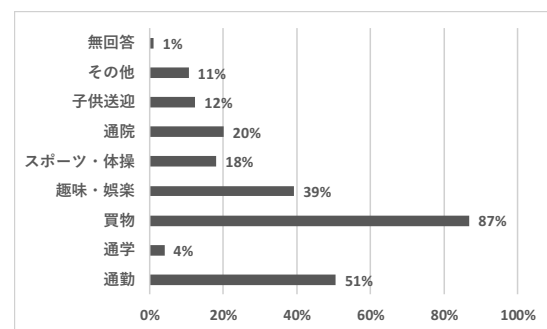


図-1 頻度が高い日常の外出目的上位3つに挙げられた外出目的

表-3 外出目的別の外出頻度、交通手段、目的地までの距離、自転車で行ってもよい距離

外出目的	外出頻度(回/週)	通常利用する交通手段構成比(%)								目的地までの距離(km)	自転車で行ってもよい距離(km)
		徒歩	自転車	バイク	バス	鉄道	自動車運転	自動車同乗	その他		
通勤	4.9	8%	26%	1%	6%	4%	50%	2%	0%	11.0	4.2
通学	5.1	9%	68%	0%	5%	5%	5%	5%	0%	5.2	5.4
買物	3.0	13%	29%	0%	3%	0%	48%	4%	0%	3.3	3.2
趣味・娯楽	1.6	7%	27%	3%	5%	1%	47%	6%	0%	14.9	5.9
スポーツ・体操	2.1	11%	27%	2%	1%	0%	48%	3%	2%	6.8	6.0
通院	1.2	10%	27%	0%	5%	0%	40%	6%	0%	5.0	2.9
子供送迎	3.3	3%	9%	1%	1%	0%	81%	3%	0%	5.1	1.9

い距離とする人の割合が上回っている。以上、買物目的の外出については、距離的に自転車カバー可能な場合が多いといえる。

通勤の交通手段は、自動車(同乗を含む)が52%、次いで自転車が26%である(表-3)。「目的地までの距離」は、平均11.0kmであるが、図-3に示す通り6km未満が54%である(一部の長距離通勤者が平均値を押し上げている)。一方、「自転車で行ってもよい距離」の平均値は4.2kmであり、6km未満が72%、さらに「目的地までの距離」が1km以上6km未満では、「自転車で行ってもよい距離」とする人の割合が上回っている。このことから、距離の視点からは、多くの人が自転車による通勤が可能であると推測される。

趣味・娯楽の交通手段は、自動車(同乗を含む)が53%であるが、自転車は27%、徒歩は7%である(表-3)。「目的地までの距離」は平均14.9kmであるが、53%の人が6km未満であり、「自転車で行ってもよい距離」は平均5.9kmであるので、多くの人が自転車でも行ける可能性があると考えられる(図-4)。

表-4は、全ての外出目的別に、各個人の「目的地までの距離」と「自転車で行ってもよい距離」との大小を比較したものである。「目的地までの距離」が「自転車で行ってもよい距離」以下である割合が高ければ、自転車を利用して行く可能性が高くなる。この割合は、買物で68%、通勤で47%、趣味・娯楽で53%、最も高いのは通学80%であり、全体で58%と、子供送迎と通勤を除いた外出目的で、自転車は過半数の場合で利用可能であるものと考えられる。

②自動車利用を減らし自転車利用を増やす

条件と使い分けのあり方

以上、実際の外出の「目的地までの距離」

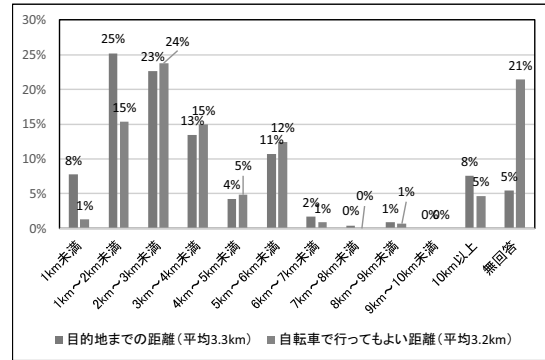


図-2 目的地までの距離と自転車で行ってもよい距離(買物)

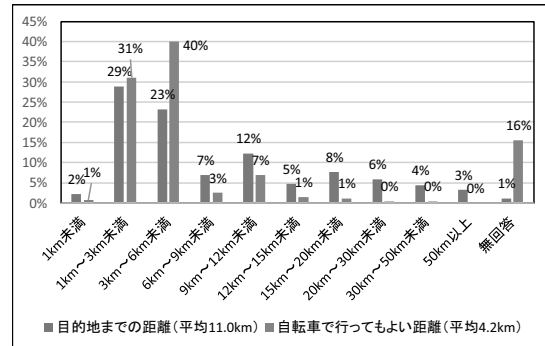


図-3 目的地までの距離と自転車で行ってもよい距離(通勤)

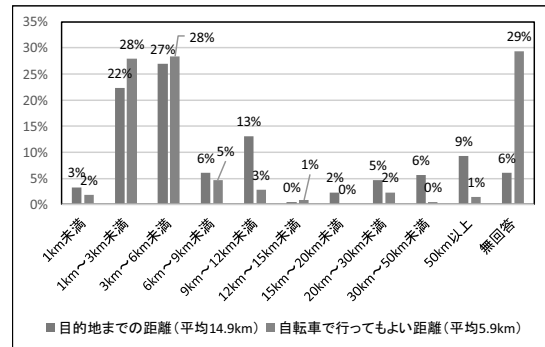


図-4 目的地までの距離と自転車で行ってもよい距離(趣味・娯楽)

表-4 目的地までの距離(a)と自転車で行ってもよい距離(b)の比較

外出目的	a<b	a=b	a>b	計	a<=bの割合
買物	160	100	125	385	68%
通勤	64	50	128	242	47%
趣味・娯楽	38	49	76	163	53%
通院	24	24	31	79	61%
スポーツ・体操	30	17	34	81	58%
子供送迎	7	16	36	59	39%
通学	7	9	4	20	80%
その他	8	13	21	42	50%
計	338	278	455	1071	58%

と「自転車で行ってもよい距離」を比較して、相当の割合で自動車から自転車への転換の可能性があることがわかった。しかし、「自動車利用を減らすための条件」に対する回答は、「自動車の運転に自信がなくなれば」(43%)、「自動車の経済的な負担が厳しくなれば」(33%)、「自動車利用の制約が大きくなれば」(30%)、「自動車の渋滞がより激しくなれば」(25%)の順に高い割合となっており、身体能力、経済的負担など個人の状況の変化と、利用制約など外的要因が主たるものである(図-5)。高齢社会での高齢者による自動車の運転が危険な状態であることを背景とした、高齢者の自動車の利用減と、全体的な自動車利用抑制政策が重要であり、生活習慣病や地球温暖化は意識される割合が低い結果となった。

これに対して、「自転車利用を増やす条件」としては、「安全に走れる自転車道」(57%)の割合が最も高く、次いで「坂道も登れる電動アシスト自転車」(31%)、「雨天で利用可能な自転車」(23%)、「自転車のルール/マナーの徹底」(23%)であり、これらを総合的に考慮して自転車の利用を増やす環境整備が必要であると考えられる(図-6)。すなわち、安全な走行空間の整備はもちろん重要であるが、勾配、向かい風や雨の対応など、自転車の車両での対応が求められている(なお、電動アシスト自転車は、最近普及しつつある自転車用雨具のポンチョ着用により、風の抵抗は小さくなり雨天の移動を容易にする)。今後、安全な走行環境整備と電動アシスト自転車等の有効な車両の導入(補助又は貸付等)と同時に、ソフト面でルール/マナー遵守の推進が求められる。

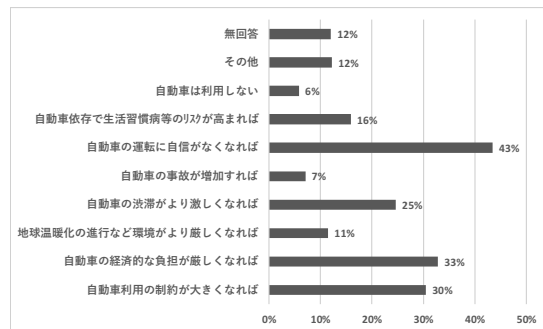


図-5 自動車利用を減らすための条件

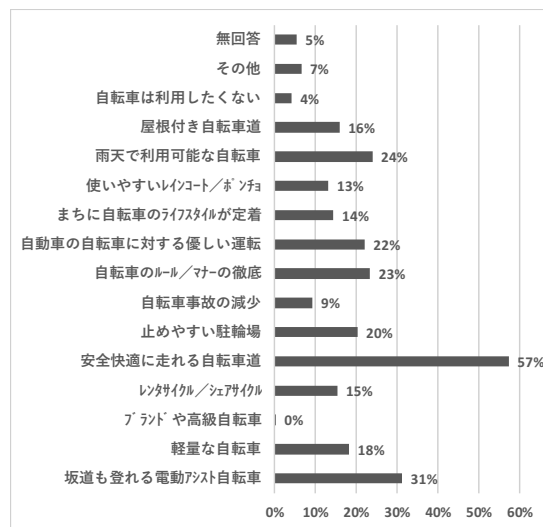


図-6 自転車利用を増やすための条件

ここで、「電動アシスト自転車を利用する条件」について質問した結果、「買いやすい価格になれば」(56%)が割合が最も高く、「充電の手間が軽減されれば」(26%)や「購入補助金が出れば」(20%)を大きく引き離し、普及が進み買いやすい価格(回答者の平均3.3万円)に近づけば、電動アシスト自転車の活用可能性が高くなると考えられる。

そして、「自転車と自動車を使い分ける方法」としては、「近いところと遠いところ」(64%)と「天候」(62%)が、群を抜いて高い割合であり、その他、「同行者の有無」(29%)、「目的地の駐車場の有無や空き状況」(28%)となっている(図-7)。主に距離と天候による使い分けが市民の間でも理解

されることがわかる。

さらに、近距離で自転車、遠距離で自動車と使い分ける場合の距離の境界は 2km～3km 未満が割合が最も高く、次いで 5km～7km 未満で、平均 3.8km である (図-8)。このうち、自動車利用者(回数の多い外出目的 3 つの交通手段が全て自動車運転または自動車同乗と回答したサンプル) が使い分ける場合の距離は、同じく 2km～3km 未満が割合が最も高く、平均 2.8km と、全体の平均よりも 1km 程度短い。一定の距離以下であれば、現在、自動車利用に依存した層においても、自転車と使い分ける可能性があることがわかった。

③ 中心市街地への訪問の可能性

最後に、現在の買い物・食事等での中心市街地への訪問実態と、コンパクトシティおよび LRT 整備が行われた際の中心市街地への訪問に関する回答を分析する。

通勤・通学等の行き帰りの途中以外で買い物・食事等のために「中心市街地へ訪問する頻度」は、平均 2.7 回/月であり、最も割合が高いのは年 1～2 回以下の 20%である (図-9)。一方、買い物・食事等のために「中心市街地以外へ訪問する頻度」は、平均 5.6 回/月であり、最も割合が高いのは週 1 回の 23%である。

中心市街地へ訪問する際の交通手段は、自動車が 43%、自転車が 34%、バスが 21% であるが、中心市街地以外へ訪問する際の交通手段は、自動車が 70%で、自転車 18%、バス 8%を大きく上回っている (図-10)。

「中心市街地へ買い物・食事等で訪問する頻度が増加するための条件」としては、「利用しやすい公共交通があれば」(41%)や「安

全快適な自転車ルートがあれば」(36%)という交通環境と、「他にはない専門店・施設が立地すれば」(39%)や「安価で質のよい商品・サービスが提供されれば」(36%)という施設やサービスの二つの側面の充実が重要であることがわかる (図-11)。

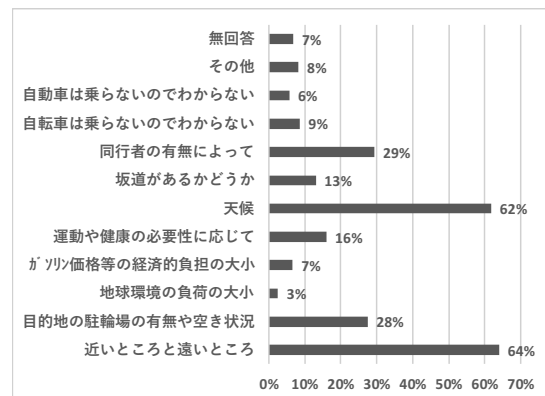


図-7 自動車と自転車を使い分ける方法

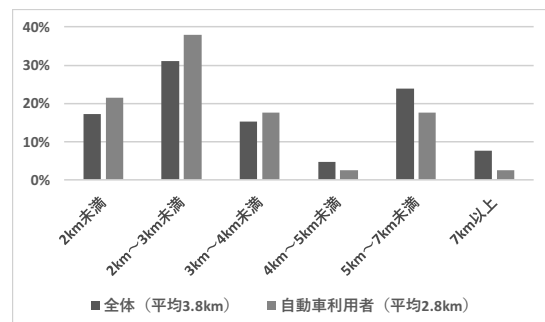


図-8 距離で自動車と自転車を使い分ける場合の境界

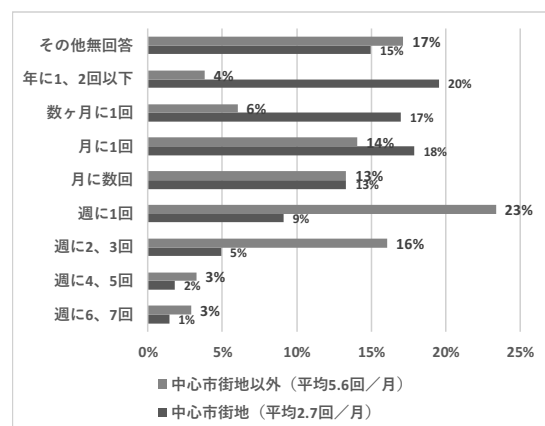


図-9 買い物・食事等で中心市街地へ訪問する頻度

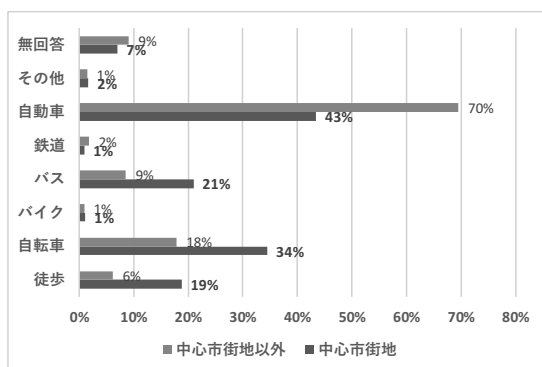


図-10 買物・食事等で中心市街地へ訪問する際の交通手段

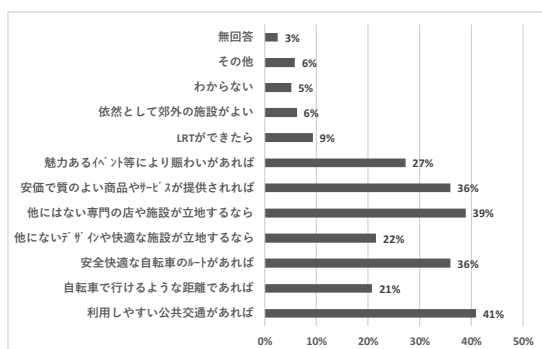


図-11 買物や食事等で中心市街地を訪問する頻度が増加する条件

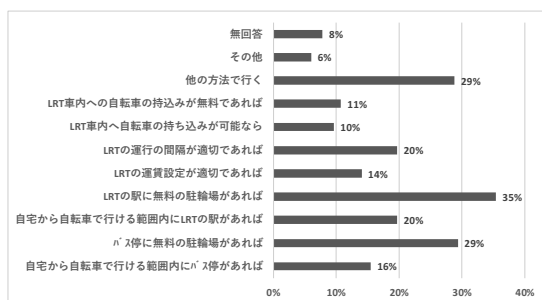


図-12 買物や食事等で中心市街地を訪問する際に自転車とバスやLRTを利用する条件

また、「中心市街地に自転車とバスやLRTを組み合わせて行くための条件」としては、「LRT駅に無料駐輪場があれば」(35%)が最も割合が高く、次に「バス停に無料駐輪場があれば」(29%)となっており、自転車とバスやLRTとの組合せに対する期待が相当高いことがわかる(図-12)。

(4) まとめ

以上の分析結果から、宇都宮市の中心市街地から1~3kmの範囲に居住する市民は、現在、自動車に依存した生活を送っているが、自転車で行ってもよい距離の範囲に目的地がある場合が多いことから、自動車利用を抑制し、自転車利用を増やし、自動車と自転車を使い分ける可能性があること、コンパクトシティとLRT整備により中心市街地へ自転車を活用して訪問する可能性が高いことが明らかとなった。そのためには、自動車が乗りにくくなる環境の提供に加えて、安全な道路環境整備や、快適に利用できる自転車の車両の提供、ルール/マナーの徹底が必要であり、さらに、自動車と自転車の適切な使い分けのため、まず自転車で利用可能かどうかを考えた上での的確な選択行動のための情報提供や啓発が有効であると考えられる。

5. 自転車安全利用への意識変容の効果

(1) はじめに

前章で考察したように、コンパクトシティでの自転車活用のために自転車利用を増加させる条件として、ソフト面からルール/マナー徹底が重要であるものと考えられる。特に自転車事故の相対的に多い若年層の法令違反を原因とする自転車交通事故¹⁵⁾を防ぐためには、安全な自転車走行環境の整備といったハード面の対策とともに、交通安全教育といったソフト面の対策が重要であると考えられる。

以上の背景から、本章では、高校生と大学生を対象に、自転車利用のルール/マナー遵守を促すことを目的とした交通安全教育に関する情報提供を含めたWebアンケート

調査を行い、意識および行動変容の効果を検証することを目的とする。特に、情報提供において、命令的な説得メッセージに対して人々が感じる反発、すなわち「心理的リアクタンス^{16)・17)}」に着目し、複数の情報提供内容に対する意識変化の効果の違いを検証するものである。

これまで、心理学、教育学、人間工学等の分野において、心理的リアクタンスに配慮した啓発や情報提供内容の検討を行った研究が存在する^{17)・19)}。本研究は、態度・行動変容プロセスに基づき、心理的リアクタンスに着目して、複数の情報提供内容による意識変容効果の違いを検討する点、また、大学生に対しては一ヶ月後の効果の継続性を検証する点に特徴がある。

(2) アンケート調査概要

① 研究対象

栃木県宇都宮市の中心市街地に位置する商店街、オリオン通りでは、6時～10時以外は自動車通行禁止となり、自転車・歩行者専用となるが、自転車交通量は比較的多く、特に朝夕の通学・帰宅時に多くの高校生が高速度で通行することが、歩行者の安全性にとって問題となっている。そのため、自転車から降りて押して歩く「押しチャリ²⁰⁾」が推奨されているが、実際に押しチャリをしている人は非常に少ないのが現状である。そこで本研究では、宇都宮市の高校生・大学生を対象として、高校生・大学生の自転車利用時に多いと考えられる運転方法である、法令違反の「傘差し運転」と「ながらスマホ運転」、またオリオン通りでのマナーである「押しチャリ」という3つの運転方法を対象とする。

② アンケート調査と情報提供内容

2019年11月～12月にかけて、宇都宮市に通学する高校生および大学生を対象に、Webアンケート調査を実施した(表-5)。2つの高校ともに、自転車通学者が多く、通学・帰宅時にオリオン通りを通行する生徒も多い。大学は、調査実施の実現可能性を考慮して宇都宮大学の学生とした。講義時間を利用して、パソコンまたはスマートフォンから調査画面へのアクセスおよび回答を求めた。念のため、回答内容は成績には一切関係しないことも伝えた。調査では、個人属性を質問した後、自転車安全利用五則²¹⁾に関するクイズ形式の質問と解説、普段の自転車利用実態、「傘差し運転」、「ながらスマホ運転」、「押しチャリ」の3つの運転方法に対する意識と実際の行動を質問した後、情報提供を行い、その後再び3つの運転方法に対する意識を質問した。意識については、3つの運転方法に対して、Ajzen²²⁾の計画的行動理論に基づき、「態度(～は良いことだと思うか)」、「知覚行動制御(～は難しいと思うか)」、「道徳意識(～はすべきだと思うか)」、「行動意図(～しようと思うか)」という4つの項目に対して、「とてもそう思う」～「全くそう思わない」の5段階で計測した。

また、情報提供内容の違いによる教育効果の違いを検証するために、3つの運転方法それぞれについて、2種類の文章と2種類の写真を組み合わせた計4種類の異なる情報を作成し、高校生・大学生ともに調査対象者を学年、性別に偏りがないように4グループに分け、各グループに異なる情報を提供した(表-6)。例えば「傘差し運転」の場合、文章については、初めに4グループ

共通して「傘差し運転は危険であり、法律違反です。傘差し運転による視野の低下やブレーキの効きが悪くなることが原因で、相手に怪我を負わせて、高額な賠償金が請求されたり反対にあなた自身が死傷したりします。」と説明した後、最後の一文を、グループ1と2には「傘差し運転は絶対にやめましょう。」という「命令的メッセージ」、グループ3と4には「それでも良いというのであれば傘差し運転をするかしないかはあなたの判断に任せます。」という「放任的メッセージ」とした。写真については、グループ1と3は傘差し運転をせずレインコートを着て運転する「ルール／マナー遵守の写真」、グループ2と4は傘差し運転をしている「ルール／マナー違反の写真」を使用した。情報提供の画面例を図-13、図-14に示す。

有効回答数は、4グループ合わせて、高校生932名、大学生208名である。回答者の個人属性は、高校生は、男性51%、女性49%、1年生44%、2年生18%、3年生38%、自転車利用頻度は「週3日以上」が77%、「利用しない」が14%、利用自転車のタイプは「シティサイクル」が77%、「自転車乗車中の事故経験あり」が23%であった。大学生は、男性60%、女性40%、自転車利用頻度は「週3日以上」が88%、「利用しない」が5%、利用自転車のタイプは「シティサイクル」が75%、「自転車乗車中の事故経験あり」が31%であった。なお、高校生、大学生ともに、4グループ間で、性別、利用自転車のタイプ、事故経験等について、偏りが無いことを検定により確認している。

また、大学生に対しては、第1回目の調査の約一ヶ月後に第2回目の調査を実施し、

3つの運転方法に対する意識と実際の行動を質問した。高校生に対しては、生徒のプライバシーの観点から第2回目の調査は実施していない。

(3) 分析結果

① 自転車利用実態と意識

はじめに回答者の自転車利用実態と意識の分析結果を示す。本調査で対象とした3つの運転方法のルール／マナー遵守の「行動」について、高校生は、「傘さし運転を全くしない」が93%、「ながらスマホ運転を全くしない」が61%、「オリオン通りで押しチ

表-5 Web アンケート調査の概要

第1回調査	
調査期間	2019年11月下旬～12月上旬
調査対象者	宇都宮短期大学附属高等学校 1年生：339名 作新学院高等学校 1～3年生：593名 宇都宮大学地域デザイン科学部 1～2年生：208名
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ●情報提供前 <ul style="list-style-type: none"> ・個人属性 ・自転車安全利用五則の○×クイズ ・自転車利用実態 ・傘さし運転、ながらスマホ運転、押しチャリに対する態度、知覚行動制御、道徳意識、行動意図、行動 ●情報提供後 <ul style="list-style-type: none"> ・傘さし運転、ながらスマホ運転、押しチャリに対する態度、知覚行動制御、道徳意識、行動意図
第2回調査	
調査期間	2020年1月上旬
調査対象者	第1回調査で回答した宇都宮大学地域デザイン科学部 1～2年生：138名
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> ・自転車安全利用五則の○×クイズ ・傘さし運転、ながらスマホ運転、押しチャリに対する態度、知覚行動制御、道徳意識、行動意図、行動

表-6 情報提供で使用了文章と写真の組み合わせとグループ

	写真	ルール／マナー遵守	ルール／マナー違反
文章			
命令的メッセージ		グループ1	グループ2
放任的メッセージ		グループ3	グループ4



図-13 情報提供画面の例（傘差し運転グループ1）



図-14 情報提供画面の例（傘差し運転グループ4）

チャリが推奨されていることを知っている」が83%、オリオン通りを通行する生徒(45%)のうち「押しチャリを全くしない」が51%であった。一方、大学生は、「傘さし運転を全くしない」が31%、「ながらスマホ運転を全くしない」が45%、「オリオン通りで押しチャリが推奨されていることを知っている」が55%、オリオン通りを通行する学生(46%)のうち「押しチャリを全くしない」が33%と、高校生の方が大学生よりも、普段からルールやマナーを守っている割合が高いことがわかった。

また、情報提供前の3つの運転方法に対する「態度」、「知覚行動制御」、「道德意識」、「行動意図」の数値を比較した結果を表-7に示す。数値は大きいほど安全意識が高いことを意味する。平均値の差の検定(両側)の結果、「傘差し運転」については大学生が高校生よりも有意に低く、前述の通り、大学生は傘差し運転をする人の割合が高く、意識も低いことが明らかとなった。一方、「ながらスマホ運転」の行動意図は大学生の方が有意に高かった。

表-7 情報提供前の意識

運転方法	意識	高校生 (n=932)	大学生 (n=208)	有意 確率
傘差し 運転	態度	4.72	4.36	0.000***
	知覚行動 制御	3.97	3.11	0.000***
	道德意識	4.42	4.27	0.061*
	行動意図	3.98	3.75	0.033**
ながら スマホ運転	態度	4.70	4.63	0.226
	知覚行動 制御	3.86	3.93	0.520
	道德意識	4.40	4.50	0.207
	行動意図	3.96	4.21	0.006***
押しチャリ	態度	4.21	4.19	0.789
	知覚行動 制御	3.56	3.65	0.354
	道德意識	4.01	4.06	0.532
	行動意図	3.66	3.75	0.356

***:p<0.01, **:p<0.05, *p<0.1

②情報提供前後の意識変化

続いて、3つの運転方法に対する情報提供前後での安全運転に関する意識の変化を検証するために、平均値の差の検定を行った。ここでは態度・行動変容プロセスにおける「行動」に直結する「行動意図」の分析結果について示す。3つの運転方法ごとに情報提供内容の異なるグループ別に平均値および平均値の差の検定結果(両側)を高校生について表-8、大学生について表-9に示す。なお、数値は大きいほど安全意識が高いことを意味する。

表-8より「押しチャリ」のグループ1を除く、3つの運転方法の全てのグループにおいて、意識の平均値が有意に向上した。この結果は、高校生については、今回提供した4種類の情報いずれも安全運転の意識向上の効果があつたことを示す。

一方、表-9より、大学生については、グループ4の3つの運転方法とグループ3の押しチャリのみで有意差が認められた。すなわち、大学生については、「放任的メッセージ」の情報提供を行った場合のみ、安全運転の意識が向上したことがわかる。

以上の結果から、高校生は大学生と比較すると、傘差し運転、スマホながら運転、オリオン通りでの押しチャリについて、日ごろ学校からもルールやマナーを守るよう厳しく指導されていることもあり、今回のアンケート調査でも情報の種類に関わらず、素直に理解して、安全意識が向上したものと推測される。一方、大学生は、高校生と比較すると、日常的に傘差し運転、スマホながら運転をしている割合も高く、大学でも特に自転車安全利用に関する教育を受ける機会がなく、命令的メッセージでは心理的リ

表-8 情報提供前後の意識変化(行動意図)(高校生)

運転方法	グループ	n	平均値		有意確率
			前	後	
傘差し運転	1	223	3.98	4.48	0.000***
	2	239	3.99	4.67	0.000***
	3	220	4.05	4.67	0.000***
	4	250	3.90	4.64	0.000***
ながらスマホ運転	1	223	3.98	4.40	0.001***
	2	239	3.91	4.60	0.000***
	3	220	4.03	4.62	0.000***
	4	250	3.92	4.47	0.000***
押しチャリ	1	223	3.67	3.82	0.172
	2	239	3.81	4.03	0.032**
	3	220	3.63	4.02	0.000***
	4	250	3.55	3.80	0.003***

***:p<0.01, **:p<0.05, *p<0.1

表-9 情報提供前後の意識変化(行動意図)(大学生)

運転方法	グループ	n	平均値		有意確率
			前	後	
傘差し運転	1	50	3.54	3.68	0.487
	2	55	4.04	4.02	0.896
	3	59	3.80	4.00	0.171
	4	44	3.57	3.93	0.044**
ながらスマホ運転	1	50	4.10	4.14	0.816
	2	55	4.42	4.44	0.890
	3	59	4.20	4.22	0.901
	4	44	4.09	4.45	0.055*
押しチャリ	1	50	3.75	3.94	0.184
	2	55	3.85	3.85	1.000
	3	59	3.71	3.93	0.079*
	4	44	3.70	4.05	0.046**

***:p<0.01, **:p<0.05, *p<0.1

アクタンスによる反発があり、放任的メッセージかつルール/マナー違反の写真を提示した場合に、ルール/マナー遵守の重要性を理解し、意識が向上したものと考えられる。

③一ヶ月後の意識変化の継続効果

表-10は、大学生について、第1回調査の情報提供前、情報提供後、約一ヶ月後の第2回調査における、意識の平均値および平均値の差の検定結果(両側)を示したものである。なお、ここでは、第1回調査と第2回調査の両方に回答したサンプルのみの分析であり、サンプル数が異なる。その結果、グループ4のみ第1回調査の情報提供前後で

意識は有意に向上し、また、第1回調査の情報提供後と第2回調査では有意差が認められなかった。すなわち、放任的メッセージとルール/マナー違反の写真を提供したグループのみ、情報提供によって安全意識が向上し、その効果が一ヶ月後も継続していたと解釈できる。

また、第2回調査でも、「傘差し運転」、「ながらスマホ運転」、「押しチャリ」の3つの運転方法のルール/マナー遵守の「行動」について質問したが、「傘さし運転を全くしない」、「ながらスマホ運転を全くしない」、「押しチャリを全くしない」と回答した比率は、第1回調査と第2回調査において、全てのグループで有意差は認められなかった。すなわち、情報提供の一ヶ月後にグループ4で安全意識の向上効果は継続していたが、行動変容にまでは表れていなかったと解釈できる。

④自転車利用頻度および事故経験の有無と情報提供前後の意識変化

続いて、自転車利用頻度と事故経験の有無による情報提供効果の違いを分析する。

全サンプルを自転車の利用頻度の高い（週3日以上利用する）人と低い（週2日以下利用する）人に分類し、それぞれ情報提供前後での行動意図の平均値の差の検定結果（両側）を表-11、表-12に示す。自転車利用頻度が高い人は、全てのグループにおいて3つの運転方法全てについて安全意識が有意に向上したが、自転車利用頻度の低い人は、押しチャリで全てのグループについて有意差はなかった。この結果は、利用頻度が低い人はオリオン通りを通行する頻度も低く情報提供前の意識が高かったこと、利用頻度が高い人は、普段は押しチャリを

表-10 情報提供前後および一か月後の意識の変化（行動意図）（大学生）

運転方法	グループ	n	平均値			有意確率		
			前	後	1ヶ月後	前-後	前-1ヶ月	後-1ヶ月
傘差し運転	1	30	3.60	3.73	3.80			
	2	39	4.26	4.23	4.33			
	3	37	3.70	3.86	3.86			
	4	32	3.44	3.88	4.06	*	**	
ながらスマホ運転	1	30	3.97	4.20	4.20			
	2	39	4.49	4.46	4.41			
	3	37	4.32	4.27	4.27			
	4	32	3.94	4.56	4.47	**	*	
押しチャリ	1	30	3.63	3.83	4.07		**	
	2	39	3.97	4.03	3.92			
	3	37	3.81	4.03	3.81			
	4	32	3.63	4.19	4.25	**	**	

***:p<0.01, **:p<0.05, *p<0.1

表-11 自転車の利用頻度と情報提供前後の意識の変化（行動意図）（週3日以上）

運転方法	グループ	n	平均値		有意確率
			前	後	
傘差し運転	1	211	3.85	4.29	0.000***
	2	233	3.91	4.50	0.000***
	3	226	3.95	4.52	0.000***
	4	236	3.78	4.51	0.000***
ながらスマホ運転	1	211	3.95	4.30	0.004***
	2	233	3.94	4.52	0.000***
	3	226	4.02	4.50	0.000***
	4	236	3.88	4.45	0.000***
押しチャリ	1	211	3.51	3.71	0.061*
	2	233	3.74	3.91	0.074*
	3	226	3.52	3.92	0.000***
	4	236	3.46	3.76	0.001***

***:p<0.01, **:p<0.05, *p<0.1

表-12 自転車の利用頻度と情報提供前後の意識の変化（行動意図）（週2日以下）

運転方法	グループ	n	平均値		有意確率
			前	後	
傘差し運転	1	62	4.06	4.48	0.060*
	2	61	4.33	4.74	0.034**
	3	53	4.21	4.57	0.115
	4	58	4.14	4.62	0.011**
ながらスマホ運転	1	62	4.18	4.55	0.089*
	2	61	4.25	4.79	0.002***
	3	53	4.28	4.68	0.051*
	4	58	4.19	4.52	0.050*
押しチャリ	1	62	4.27	4.31	0.876
	2	61	4.11	4.33	0.297
	3	53	4.21	4.32	0.582
	4	58	4.03	4.16	0.411

***:p<0.01, **:p<0.05, *p<0.1

していないが情報提供によって押しチャリに対する意識が向上したものと推測される。続いて、全サンプルを自転車乗車中の事故

経験の有無で分類し、それぞれ情報提供前後での意識の平均値の差の検定結果（両側）を表-13、表-14 に示す。事故経験なしの人は押しチャリのグループ 2 を除いて有意差が認められたが、事故経験のある人はグループ 1 で 3 つの運転方法いずれも有意差が認められなかった。この結果は、グループ 1 の事故経験がある人にとっては、今回提供した「命令的メッセージ」と「ルール／マナー遵守の写真」では、自らの事故経験を上回る意識向上の効果はなかったものと推測される。

表-13 事故経験の有無と情報提供前後の意識の変化（行動意図）（事故経験なし）

運転方法	グループ	n	平均値		有意確率
			前	後	
傘差し 運転	1	210	3.85	4.34	0.000***
	2	221	4.01	4.60	0.000***
	3	203	3.93	4.51	0.000***
	4	227	3.95	4.63	0.000***
ながら スマホ運転	1	210	3.95	4.40	0.000***
	2	221	4.05	4.60	0.000***
	3	203	4.03	4.55	0.000***
	4	227	4.02	4.54	0.000***
押しチャリ	1	210	3.70	3.90	0.064*
	2	221	3.87	4.00	0.210
	3	203	3.60	3.99	0.000***
	4	227	3.65	3.86	0.016**

***:p<0.01, **:p<0.05, *p<0.1

表-14 事故経験の有無と情報提供前後の意識の変化（行動意図）（事故経験あり）

運転方法	グループ	n	平均値		有意確率
			前	後	
傘差し 運転	1	63	4.06	4.30	0.298
	2	73	3.97	4.40	0.038**
	3	76	4.17	4.57	0.038**
	4	67	3.52	4.18	0.002***
ながら スマホ運転	1	63	4.17	4.22	0.841
	2	73	3.86	4.49	0.004***
	3	76	4.16	4.51	0.046**
	4	67	3.69	4.21	0.008***
押しチャリ	1	63	3.62	3.65	0.871
	2	73	3.64	4.00	0.053*
	3	76	3.78	4.03	0.191
	4	67	3.31	3.76	0.007***

***:p<0.01, **:p<0.05, *p<0.1

（４）まとめ

本章では、高校生と大学生の自転車安全利用に関する意識向上のための安全教育および情報提供の方法を検討することを念頭に、Web アンケート調査の実施により、複数の情報提供内容による安全意識向上の効果を検証した。分析の結果、高校生は 4 種類全ての情報提供内容において安全意識が有意に向上したが、大学生は心理的リアクタンスに配慮した「放任的メッセージ」とルール／マナー違反の写真を用いた情報提供のみ、安全意識が有意に向上した。また、大学生に対して実施した一ヶ月後の調査により、安全意識向上の効果は一ヶ月後まで継続していたが、行動変容にまでは表れていなかったことが明らかとなった。その他、自転車利用頻度の違いや、自転車乗車中の事故経験の有無により、情報提供による安全意識向上の効果が異なることを確認した。今回得られた知見を基に、高校生や大学生それぞれに効果的な自転車安全利用のための教育方法の検討を行うことを今後の課題としたい。

6. 結論

第一に、自動車保有率が高い対象都市でも、自転車と自動車は一定量は利用されており、自転車の保有の面からも自転車と自動車の使い分けの可能性はある。

第二に、外出目的ごとに分析した場合、それぞれの目的で行ってもよい距離の範囲に多くの割合の移動が含まれており、距離の観点からも自転車と自動車の使い分けの可能性はある。

第三に、自動車の利用を減らす条件は、全

体に共通する方策は見出しにくい、高齢者の自動車の運転能力、経済的な負担等による削減の可能性や、自動車の利用が政策や実態上で制約を受けることによる削減の可能性が存在し、使い分けの転換元の削減の可能性は高齢化や施策による制約があれば、ある程度存在する。

第四に、自転車の利用を増やするためには、安全なインフラが必要であるが、同時に電動アシスト自転車や雨天にも強い自転車など車両の提供や改良も有効であり、多くは施策面の強化により可能である。

第五に、これらの場合の自転車と自動車の使い分けの方法については、距離の長短と天候が最も受け入れられる点である。これらの使い分けを公共交通との連携や利用促進のインセンティブ(通勤手当など)などソフト施策でもカバーすれば、使い分けの可能性はある。

以上から、単独の自転車の施策ではなく、それぞれの施策によりわずかでもその可能性を引き出すような、自動車の利用抑制策、自転車の利用増大策、適切な使い分け策等を総合的に講ずれば、これらが相乗効果を発揮して的確な使い分けの可能性が高まるものと考えられる。

また、自転車安全利用に関するルール／マナー遵守は、自転車利用を推進するための重要な条件である。そして、ルール／マナー遵守を図るために情報提供を工夫することによって、意識を変容させることが可能である。これを活用して、コンパクトシティの自転車活用のソフト面から効果を上げることができる。

以上、走行空間の整備、LRTやバスとの連携と電動アシスト自転車の活用、ルール

／マナー遵守等によるアクセス性向上と、専門店やサービス等の質の向上による中心市街地の魅力度増加により、コンパクトシティにおける自転車活用の可能性は高い。

謝辞

研究を進めるにあたり、宇都宮市から貴重な資料を提供して頂いた。また、アンケート調査の実施においては、宇都宮短期大学附属高等学校および作新学院高等学校に、多大なご協力を頂いた。紙面を借りてここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 古倉宗治, 大森宣暁, 佐藤利明, 吉川泰生: 自転車のルール遵守意識と教育啓発内容の有効性, 土木学会論文集 D3, Vol.73, No.5, pp.1_693-I_703, 2017.
- 2) 古倉宗治: 進化する自転車まちづくり, 大成出版社, 2019.
- 3) 竹中裕基, 亀野辰三: コンパクトシティにおける自転車利用推進施策の現状とその位置づけに関する研究, 土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.541-542, 2011.
- 4) 細田尚志, 鈴木聡士, 大井元揮: クラスタ分析による自動車利用転換意識の類型, 土木学会北海道支部論文報告集, Vol.66, CD-ROM, D-16, 2010.
- 5) 橋本雄太, 小林寛, 山本彰, 上坂克巳: 自動車から自転車への利用転換可能性に関する基礎分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.44, CD-ROM, No.107, 2011.
- 6) 阿部宏史, 栗井睦夫, 山根浩三, 藤井真紀子: 地方都市における自転車利用環境の整備が通勤交通に及ぼす影響, 土木計画学研究・論文集, Vol.17, pp.789-795, 2000.
- 7) 浜岡秀勝, 桜井淳, 清水浩志郎: 短距離自動車通勤者の自転車利用への転換可能性に関する研究, 都市計画論文集, Vol.38, No.3, 2003.
- 8) 留守洋平, 大森宣暁, 原田昇: 自転車通勤の推進に関する研究: 自動車から自転車への手段転換に着目して, 土木計画学研究・論文集, Vol.22, No.3, pp.551-557, 2005.
- 9) 丁育華, 近藤光男, 渡辺公次郎: 地方都市

- における消費者の買物意識と行動の分析,
日本建築学会計画系論文集, Vol.74,
No.636, pp.417-422, 2009.
- 10) 小川圭一, 宮本達弥: 地方都市における自転車利用促進のための有効な距離帯に関する地域比較分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.68, No.5, I_883-I_892, 2012.
 - 11) 県央広域都市圏生活行動実態調査,
<https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/kurashi/machi/kenchiku/toshikeikaku/1005776.html>
 - 12) 宇都宮市自転車のまち推進計画,
<https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/kurashi/kotsu/jitensha/1006129.html>
 - 13) 東西基幹公共交通 LRT,
<https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/kurashi/kotsu/lrt/index.html>
 - 14) 宇都宮市立地適正化計画,
<https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/shisei/machizukuri/1014948/1009282.html>
 - 15) 警察庁自転車関連事故推移,
<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/bicycle/info.html>
 - 16) 藤井聡: 交通計画のための態度・行動変容研究-基礎的技術と実務的展望-, 土木学会論文集, No.737/IV-60, pp.13-26, 2003.
 - 17) 大谷和大, 山村麻予: 学級の社会的目標の提示が心理的リアクタンスと目標の共有に及ぼす影響, 心理学研究, Vol.88, No.5, pp.499-503, 2017.
 - 18) 西舘有沙, 水野智美, 徳田克己: 歩きスマホの防止意識を高める啓発映像の内容とその効果, 教材学研究, Vol.27, pp.109-116, 2016.
 - 19) 五十嵐彩那, 臼井伸之介: 感謝型メッセージによる自動車運転中のネガティブ行動制御に関する研究, 人間工学, Vol.52, Supplement, pp.S386-S387, 2016.
 - 20) 宇都宮まちなかオープンカフェ,
<https://ukikoh.wixsite.com/machinaka-opencafe>
 - 21) 警察庁ホームページ,
<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/bicycle/info.html>
 - 22) Ajzen, I. : The theory of planned behavior, Organizational Behavior and Human Decision Processes, Vol.50, pp.179-211, 1991.