

## 自転車通行方向整序化に向けた科学的エビデンスの訴求力の検証 Appeal Verification of Scientific Evidence for Bicycle Traffic System in Order

尾野 薫<sup>1</sup>, 中川 諒一郎<sup>2</sup>, 槇尾 果歩<sup>3</sup>, 山中 英生<sup>4</sup>

Kaoru ONO<sup>1</sup>, Ryoichiro NAKAGAWA<sup>2</sup>, Kaho MAKIO<sup>3</sup> and Hideo YAMANAKA<sup>4</sup>

2013年路側帯の自転車左側通行を定めた道路交通法の改正により、歩道以外の道路全てで自転車の左側通行が規定されているが、以前、多くの道路で双方向通行が慣習化しているのが現状である。こうした社会的な行動の改革には、制度等のトップダウンでなく、社会問題の構造的な転換を見据えつつ、利用者の自然な意識変容を促し、多様な参加・支援の拡大を促すような方法論が重要とされている。そして、この際に意識変容に対して訴求力をもつ科学的エビデンスの提示が重要であり、こうした視点からのエビデンスの抽出・検証が必要といえる。本研究では、自転車通行方向整序化に向けた科学的エビデンスを抽出し、その訴求力をWEB調査から検証して、その特質を明らかにした。

**Keywords:** 自転車通行方向整序化, トランジション・マネジメント, 科学的エビデンス, 訴求力

### 1. はじめに

自転車は都市交通のグリーン化、利用者の健康増進、通勤費用削減による経済効果、観光利用による地域活性化など、多様な便益が期待され、世界の多数の都市で利用者増加への施策が取り組まれている。我が国は世界的に見ても自転車利用率の高い都市を多く有しているが、交通安全面では、全事故の2割と高い割合を占め、人口当たりの死者数でも先進国と比較して高く<sup>1)</sup>。地方都市や女性を中心に利用率も低下傾向にある<sup>2)</sup>等、将来の利用促進面でも課題が挙げられている。

2012年11月、国土交通省と警察庁は「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」(以下、ガイドライン)を刊行し、自転車のネットワーク計画、通行空間設計、利用ルール周知などの基本方針を示している<sup>3)</sup>。このガイドラインでは、自転車を歩行者と分離する方針が強く示され、自転車の車道部左端通行の原則を明確にし、自転車レーン、走行指導帯、ピクトグラムを整備する指針が示されている。また、2013年6月に公布された道路交通法では、細街路において自転車は左側の路側帯を通行することが示され、現在、道路交通法上は普通自転車通行可の歩道以外では自転車は全て道路の左側を通行する規定となっている。

以上のように、法律で原則的に車道左側通行が規定されてきたが、我が国では自転車の双方向通行が慣習化しているのが現状である。特に、細街路での双方向通行や車道部の自転車レーンにおける逆走等は減少していない。これは、自転車が道路交通法の規制を受ける車両の一つ

であるという認識が欠如していることが要因の一つとして考えられており、法律等のトップダウンによる社会変革の限界とともに、自転車利用者の意識変革を重視したボトムアップ型による社会変革も重要であると考えられる。この時、持続可能な未来社会を目指す取り組みの中では、ステークホルダーの合意形成を目指すのではなく、社会問題の構造的な転換までも見据えた解決を図る必要がある、社会からの参加・支援の拡大を促すような方法論について検討することが重要である。

その方法論の一つとして、「トランジション・マネジメント (transition management)」がオランダにおいて提唱され、実践されている<sup>4)</sup>。トランジション・マネジメントは、持続可能な社会に向けて、ステークホルダーの全体的合意形成を模索するのではなく、持続可能な社会に貢献する技術ニッチ (niches) を特定し、それらを現場において小規模ながらも試行することで、新たな技術ニッチを社会に対峙させることで、既存のステークホルダーが支配する社会構造に再帰性 (reflexivity) をもたらし、最終的に、新たな技術と変容した社会構造が均衡する持続可能な社会へと導く、という考え方である。従来のステークホルダー合意を前提とした政策形成の行き詰まりに対応でき、社会構造について市民の合理的直接対話を要請する熟議民主主義の思想を取り入れた現実的な方法論として提唱されており、現在、金沢市では自転車利用環境の向上に向けたトランジション・マネジメント会議が試行されている。

社会からの参加・支援の拡大を促すような社会問題の

1 正会員, 博士 (工学), 宮崎大学地域資源創成学部

〒889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台西 1-1 e-mail: kaoru\_o@cc.miyazaki-u.ac.jp Phone: 0985-58-7448

2 修士 (工学), 株式会社大本組

3 学生会員, 学士 (工学), 徳島大学大学院創成科学研究科

4 正会員, 工学博士, 徳島大学大学院社会産業理工学研究部

構造的な転換までも見据えた解決を図るためには、社会、つまりは個人意識の変革が重要であり、この時に科学的エビデンスが用いられることがある。エビデンスとは、何らかの学問的主張をするさいの証拠や根拠のことであり、自然科学を含む実証的な経験科学では、実見や観察の結果、あるいは得られたデータを数学的手法によって分析し、諸要素の間の相関性を示したものを指している<sup>5)</sup>。エビデンスは医療や看護、教育等の分野で用いられているが、現象学的な研究を含む人間科学の質的研究にも用いられるようになっており、人間科学の自己理解や擬似的体験を通して問題の本質を理解し、解決へと導く可能性があることが指摘されている。社会からの参加・支援の拡大を促すような社会問題の構造的な転換を促進させるためには自転車利用者の意識変革を促すことが重要であるが、意識改革に科学的エビデンスが訴求力を持つものとして有効であるのかどうか、ということについて検証した論文は、管見の限りあまりない。科学的エビデンスの訴求力について検証することができれば、今後の自転車通行整序化に限らず、社会構造の変革を促すような様々な取り組みにも有効な知見が得られると考える。

以上より、本研究は、自転車通行方向整序化に向けた科学的エビデンスの訴求力を検証することを目的とする。

## 2. 自転車通行方向整序化に向けた科学的エビデンスの整理とエビデンスの選定および検証手法

### 2.1 自転車通行方向整序化に関する既往研究の整理

自転車通行方向整序化に向けた研究プロジェクトの一つである、科学研究費助成事業基盤研究(A)16H02369『我が国の自転車通行システムの整序化へのコンセンサス形成戦略(2016-04-01 - 2020-03-31)』による研究を中心に、自転車左側通行整序化に関する研究成果について、3分類に大別した。それぞれの分類のうち、自転車通行方向整序化の安全性及びその実現性に関して特に成果が顕著であると考えられる研究成果を、科学的エビデンスとして選定した。

### 2.2 A群 挙動分析(図1)

挙動分析は、ドライビングシュミュレータ(以下、DS)による再現実験や、ドライブレコーダデータ(以下、ドラレコデータ)の解析によって行われるものである。挙動分析による研究成果のうち、下記3つの成果を科学的エビデンスとして選定した。

#### (1)A-1 自転車右左折時の自転車双方向通行の危険性

DSによる実験において、被験者18名を対象に、幹線道路の信号交差点を右左折する場面において、自転車が2台、双方向から現れる場合と左側のみから現れる場合

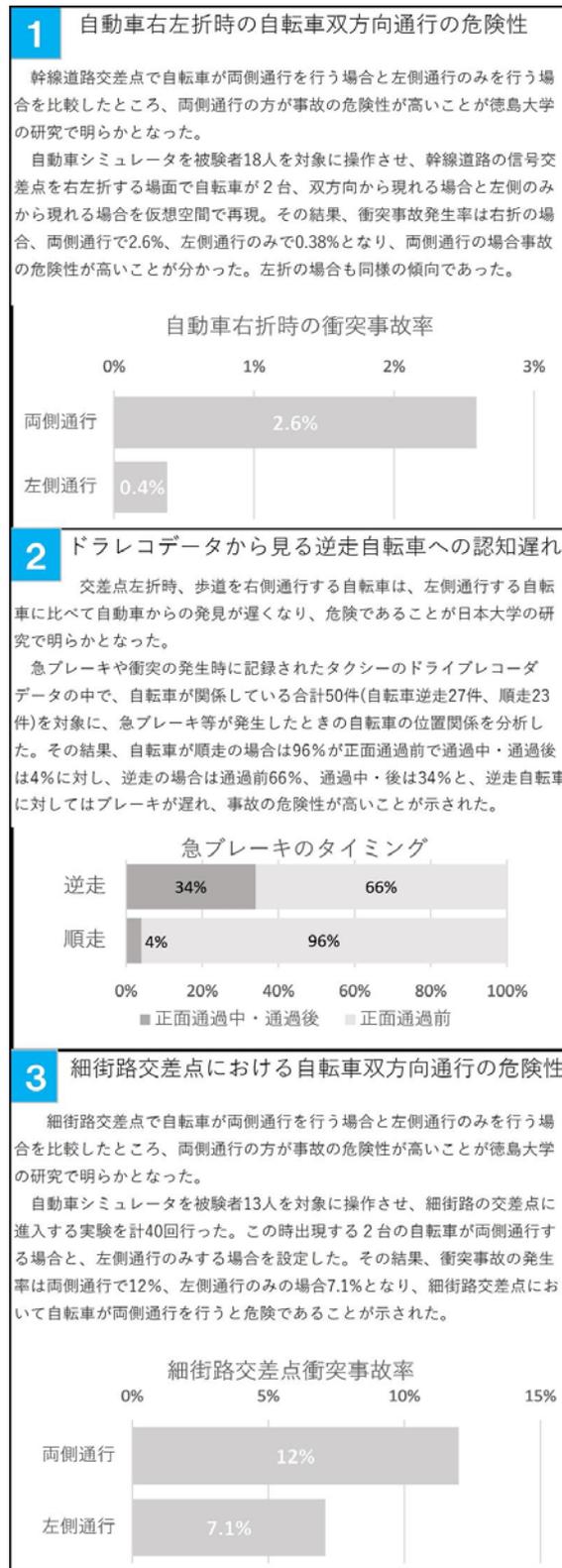


図1 A群 挙動分析に関する科学的エビデンス

を再現した結果、両側通行の場合の方が事故の危険性が高いことが指摘されている<sup>6)</sup>。

#### (2)A-2 ドラレコデータから見る逆走自転車への認知遅れ

急ブレーキや衝突の発生時に記録されたタクシーのドラレコデータの解析結果では、自転車が関係している計50件(自転車逆走27件、順走23件)の自転車の位置は順送の場合は正面通過前が96%であるのに対し、逆走の

場合は66%となり、逆走自転車に対しては自動車からの認知の遅れによる事故の危険性が高くなることが示された<sup>7)</sup>。

**(3)A-3 細街路交差点における自転車双方向通行の危険性**

細街路交差点において自転車が両側通行と左側通行のみを行う場合について、13人を対象にDSによる実験を計40回実施した結果、衝突事故の発生率は両側通行で12%、左側のみの場合は7.1%であり、細街路交差点においては自転車の両側通行の危険性が高いことが指摘されている<sup>8)</sup>。

**2.3 B群 事故低減（図2）**

自転車事故関連統計データ等を用いて、自転車事故の発生状況と事故低減効果について分析・検証する一連の研究成果のうち、下記3つの成果を科学的エビデンスとして選定した。

**(1)B-1 出庫時の事故統計で見た歩道逆走の危険性**

平成29年に全国で発生した自転車関連事故統計データから、歩道のある道路に面した車庫等からの出庫時と推定される事故4,996件について自転車の通行方向別に分析した結果、自動車が出庫する際に自転車と衝突する出会い頭事故の約77%が逆走自転車であり、その危険性が指摘されている<sup>9)</sup>。

**(2)B-2 金沢市の事故低減状況で見た左側通行遵守の重要性**

金沢市で整備が進んでいる自転車走行指導帯の整備効果について、指導帯整備前（2007年調査669台）と整備後（2015年調査760台）を比較した結果、車道左側通行を守る自転車が43%増加しており、歩道通行や逆走の自転車が減少していることが明らかになった。また、自転車事故件数は2007年から2017年で約65%減少していることが明らかになっている<sup>10)</sup>。

**(3)B-3 出会い頭事故の発生率でみた逆走自転車の危険性**

東京都内の幹線道路と細街路が交差する交差点において4年間に発生した出会い頭事故79件について、自転車の通行位置と方向別に分析した結果、68%が逆走する自転車との事故であることが明らかになった。また、自転車交通100万台あたりの事故発生率については、車道を逆走する自転車が最も高く、次いで歩道の民地寄りを逆走する自転車の事故発生率が高くなっており、自動車と自転車の出会い頭事故では、逆走自転車の事故の危険性が高いことが示された<sup>11)</sup>。

**2.4 C群 遵守可能性（図3）**

個人の経験や過去の実態に基づき、左側通行遵守の可能性について明らかにしようとした研究のうち、下記3つの成果を科学的エビデンスとして選定した。



図2 B群 事故低減に関する科学的エビデンス

**(1)C-1 推測した事故遭遇率による左側一方通行の安全性**

京都市等で1~5km程度移動すると仮定し、目的地に到着するまでの事故遭遇率について、交差点での走行方向別の事故遭遇率を用いて算出した結果、1.5km以上では車道左側一方通行の方が双方向通行よりも事故遭遇率が低くなることが示された<sup>12)</sup>。

(2)C-2 経験による押し歩き遵守の可能性

自転車の車道左側通行を遵守した場合、歩道を通る際には押し歩きをすることになる。被験者 30 名に押し歩きを体験させ、その前後で押し歩きを選択するか逆走するか意識の変化を調査した結果、体験後の方が「無理なく押し歩く」と解答した人の割合が多くなることが示された<sup>13)</sup>。

(3)C-3 自転車通行位置の変遷にみる社会変化の可能性

平成 29 年に全国で発生した自転車関連事故 1960～80 年代の映画等の映像・画像資料から自転車の走行位置・方向等をデータベース化して分析を行った結果、道路交通法改正で初めて部分的に歩道通行が認められた 70 年以降、車道でも右側通行（逆走）の自転車の違反が出現・増加したことが明らかになった<sup>14)</sup>。

2.5 検証手法

株式会社マーケティングアプリケーションズ社の web アンケートサービス「アンとケイト」を利用し、自転車左側通行に関する科学的エビデンスを基にした上記 9 つの科学的エビデンスに基づく記事を読んだ後にアンケートに回答してもらうことで、検証を行った。記事は各エビデンスを説明する 300 文字以内の文章とタイトル、内容の理解を助けるための図で構成した。各記事に対して、下記 4 項目について質問に回答を得た。なお、括弧内は実際の質問文を記載している。

- ・簡潔性：記事の内容の理解しやすさについて（記事の内容はわかりやすかったですか）
- ・信頼性：記事の内容が科学的に信頼のおける記事だと思うか（内容は信頼できると思いますか（信憑性がありますか））
- ・訴求性：記事を読んで原則車道左側通行遵守の意識が高くなるか（左側通行を守ろうと思いましたが）
- ・説得性：記事が左側通行の反対者や無関心者への説得、働きかけに使えるか（左側通行反対者への説得に使えると思いますか）

記事の出題順による遵守意識等への影響を調査するため、グループの出題順を入れ替えて 6 つの出題パターンを設定した。各出題パターンに対して 120 人にアンケートを実施し、6 パターン合計で 720 人から回答を得た。アンケートの出題パターンと被験者数を表 1 に示す。

アンケートの流れとしては、まず、提示する記事が自転車の左側通行に関する成果物であることを説明するための導入文を示した。次に、1 グループ目の 3 記事を読ませ、3 記事それぞれについて質問項目に 5 件法（とても思う・思う・普通・あまり思わない・思わない）で回答し、次いで残りの 2 グループ 6 記事について同様の手順で回答を得た。

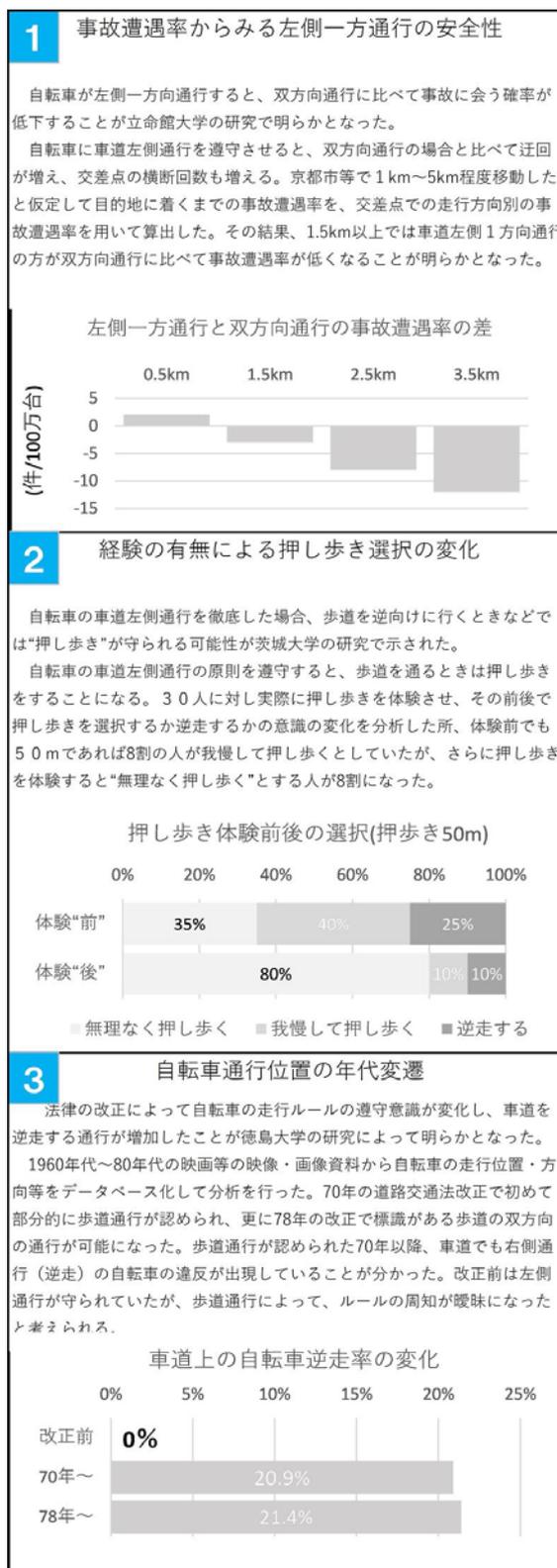


図 3 C 群 遵守可能性に関する科学的エビデンス

表 1 出題パターンと被験者数

| パターン | 1群目 | 2群目 | 3群目 | N   |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 1    | A   | B   | C   | 132 |
| 2    | B   | A   | C   | 133 |
| 3    | B   | C   | A   | 126 |
| 4    | C   | B   | A   | 138 |
| 5    | A   | C   | B   | 133 |
| 6    | C   | A   | B   | 131 |

出題順や記事を読んだ経過による回答の変化を調査するため、1グループ目回答後、2グループ目回答後、3グループ目回答後の計三回、それぞれの段階における訴求性と説得性について同様に5件法(とても思う・思う・普通・あまり思わない・思わない)で回答を得た。

回答者の自転車・自動車利用状況や過去の体験による結果への影響を博するため、上述の記事に関する質問とは別に、普段の自転車利用頻度(週5日以上・週1~4日程度・月1~3日程度・年1~数日程度・乗らない)、普段乗る自転車のタイプがスポーツバイクであるか否か、自転車乗車中に事故に合いそうになった経験があるか(事故にあいそうになった事がある・事故にあったことがある・ない)、自動車の運転頻度(週5日以上・週1~4日程度・月1~3日程度・年1~数日程度・免許はあるが乗らない・免許未保持)、自動車運転中の自転車との錯綜経験有無の回答を求めた。

### 3. 自転車通行方向整序化に向けた科学的エビデンスの訴求力の検証

#### 3.1 科学的エビデンス別にみる訴求力

図4に簡潔性・信頼性・訴求性・説得性それぞれの科学的エビデンス別アンケート結果を示す。

すべての項目でB群の事故低減に属する記事が他の記

事と比べて、「とても思う」と「思う」の割合が高い結果となっている。特に訴求性(左側通行の必要性を感じたか)では他群と比べて顕著な結果となっていることから、B群のエビデンスに共通する特徴とその他の群の特徴との差異が影響していると考えられる。ここで、B群のエビデンスに共通する特徴とは、事故統計データから得られた分析結果、自転車走行指導帯の整備による事故低減効果の分析等、実際の事故事例のデータを分析している点である。事例から得られたエビデンスは訴求力が高いことが明らかとなった。また、記事6に関しては他のエビデンスと比してデータの母数は決して高いとは言えず、更に100万台当たり事故率という少々わかり難くイメージしにくいのではと考えられる数字であるにもかかわらず、訴求性以外の項目で「とても思う」と「思う」の割合が最も高い(訴求性に関しても最も良い記事4とほぼ同割合)が、これは提示したエビデンス中唯一グラフではなく、分析した状況を図化したイメージを用いているためと考えられる。他のエビデンスでもイメージ化を行えば訴求性の向上につながると推測できる。

#### 3.2 出題順序にみる訴求力

記事の出題順序による訴求力の変化をみると、図5より、B群を読むと「とても思う」と「思う」の割合が増えるが、「とても思う」と「思う」のどちらの割合をみる

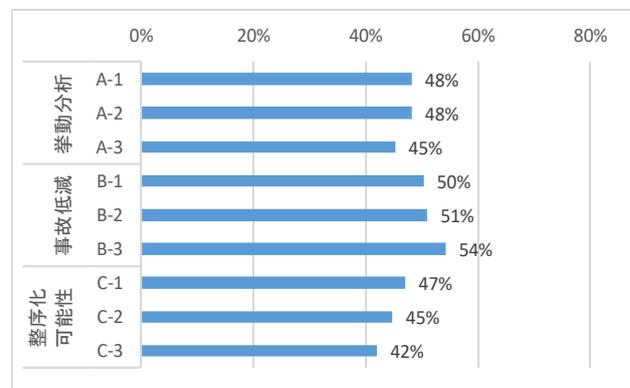
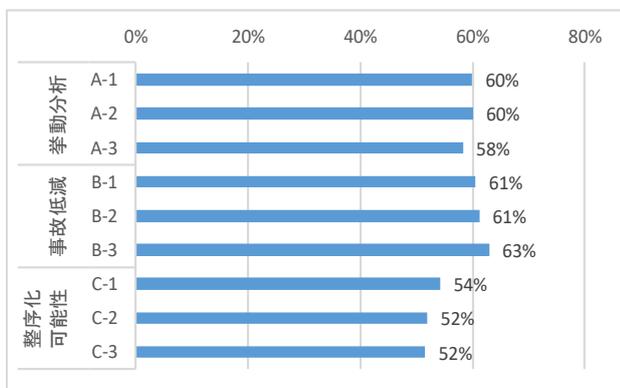
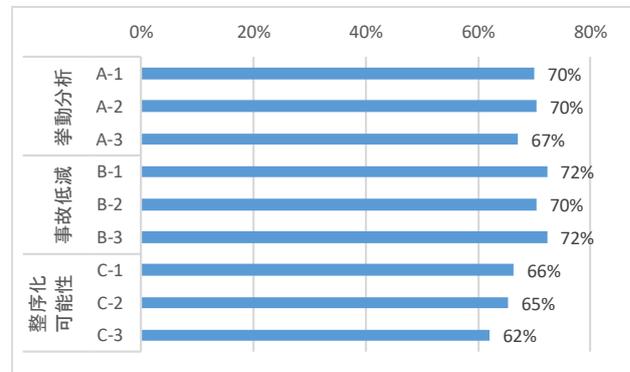
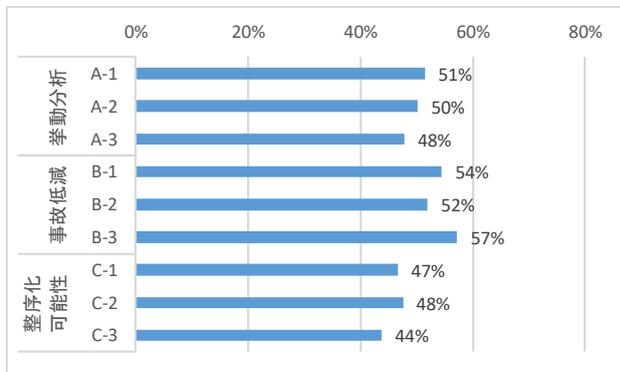


図4 科学的エビデンス別にみる訴求力評価

かによっては、必ずしもB群の記事を読んだ後に「とても思う」と「思う」の割合が増えているとは言えない。記事別の分析ほど顕著にB群の有用性が表れているとは言えない。また、記事別の分析ではA群とC群はそれほど結果に差がないように見えるが、出題順の分析ではC群の後では「とても思う」と「思う」の割合が減少するパターンが多く、C群に対してのA群とB群の訴求性から見て優位な傾向がみられるが、パターン5やパターン6に様に絶対的な優位性は示せていない。以上より、示すエビデンスの順序や数または組み合わせによってはエビデンスの効果は変化することが推察できる。今後は、対象とするエビデンスを増やし、エビデンスの表現方法等も細かく考慮して調査を行っていく必要がある。

1群提示後の訴求性と説得性に関して比較を行うと、訴求性ではAとB群の差があまり見られないものの、説得性ではB軍の方が高い割合を示している。A群とB群では回答者が自分の中で整序化の必要性に関して納得するかどうかには差はないが、他人に説明するに当たってはB

群のエビデンスの方が説明しやすい可能性が指摘されたと考えられる。

### 3.3 ヒヤリハット経験の有無の違いにみる訴求力

被験者の過去の経験による差に関して着目して分析を行った。図6は訴求性に関して「とても思う」と「思う」で回答した割合を、回答者の過去の事故及びヒヤリハットの経験有無(自転車乗車中の自動車に対して、または自動車乗車中の自転車に対して)別に、全回答者のうち、普段自転車及び自動車を利用している回答者のみで集計したものである。ここで、ヒヤリハットとは“重大な事故に至る一歩手前の事例の認知”のことである。経験有の場合、経験なしの回答者の回答と比べて、「とても思う」と「思う」の割合が全記事において高くなっていることが分かる。過去に危険な状況を経験している人は経験していない人に比べて、左側通行整序化の必要性をより感じていることが分かる。このことから考えられるのは、ヒヤリハットの体験教育等で整序化に対する意識へポジ

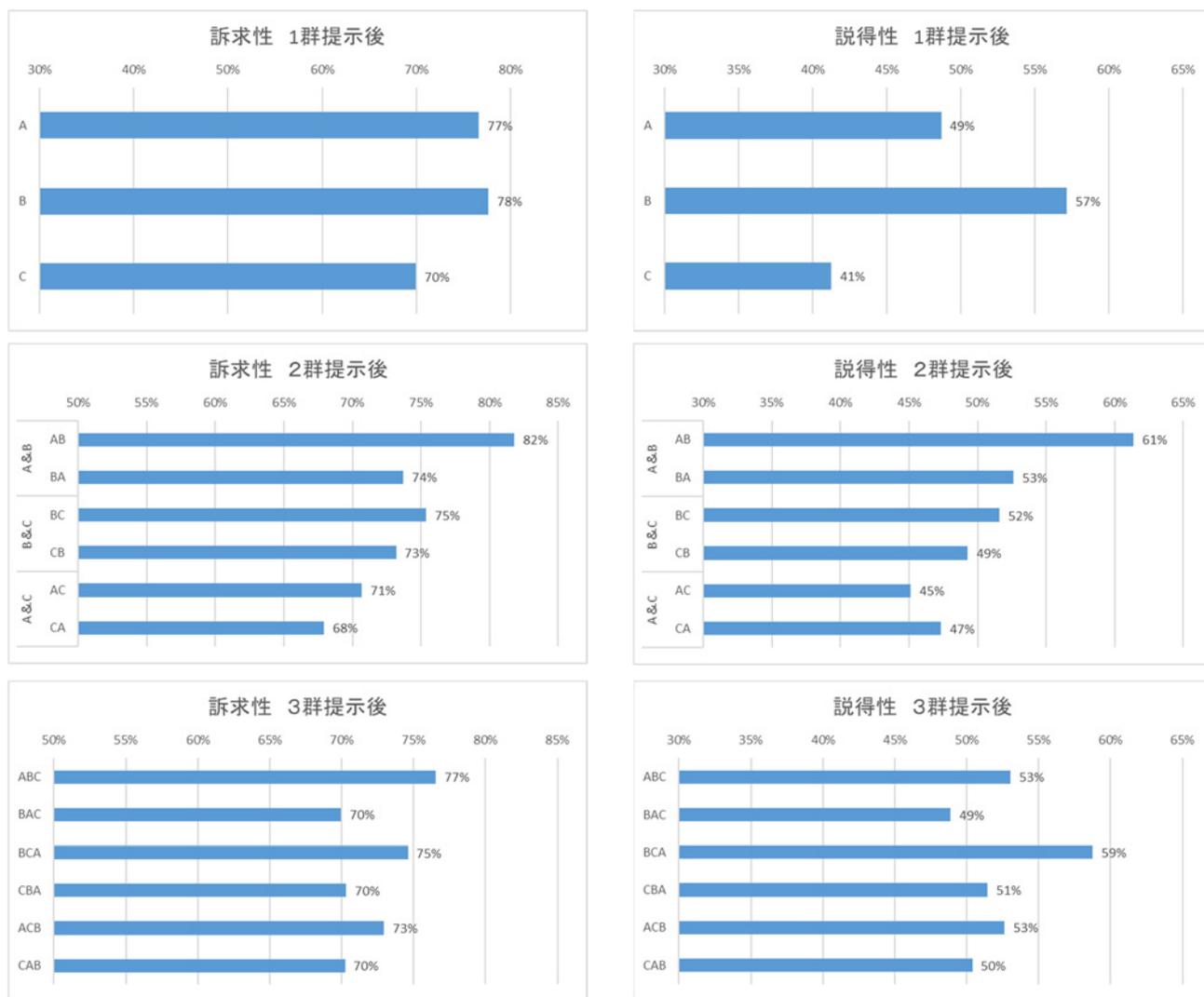


図5 出題順序にみる訴求力評価

タイプな変化をもたらす可能性があることである。また、この結果は説得性に関しても同様の結果が得られている。

### 3.4 自転車通行方向整序化に向けた科学的エビデンスの訴求力の検証

簡潔性・信頼性・訴求性・説得性すべての項目でB群の事故低減に属する記事が他の記事と比べて、「とても思う」と「思う」の割合が高い結果となり、特に訴求性(左側通行の必要性を感じたか)では他群と比べて顕著な結果となっていることから、本研究で実施した調査方法では、実際の事故データを用いたエビデンスが他のエビデンスと比して自転車左側通行整序化に向けて訴求性があるという結果となった。しかしながら、エビデンスの提示順序を分析すると、提示順序によっては必ずしもB群が優位になるとは限らず、示すエビデンスの順序や数または組み合わせによってはエビデンスの効果が増加あるいは減少もし得る可能性があることが分かった。

### 4. おわりに

本研究は、自転車通行整序化に向けて社会構造の変革を促すようなトランジション・マネジメント等に取り入れることを見据え、自転車通行方向整序化に向けた科学的エビデンスの訴求力を検証することを目的とした。

今回の調査方法では数ある科学的エビデンスの中で9つに絞って調査を行い、有用な科学的エビデンスの特徴を明らかにしたが、今後は科学的エビデンスを増やしての検証が必要である。また、記事によって大幅な差異が無いように十分留意して作成を行ったが、文字数に制限を設けたため、文章表現や細かな意味合い、図表による数値等の表現方法が結果に影響を与えている可能性も考えられる。今後は、より細かな科学的エビデンスの表現方法についても検証する必要があると考える。

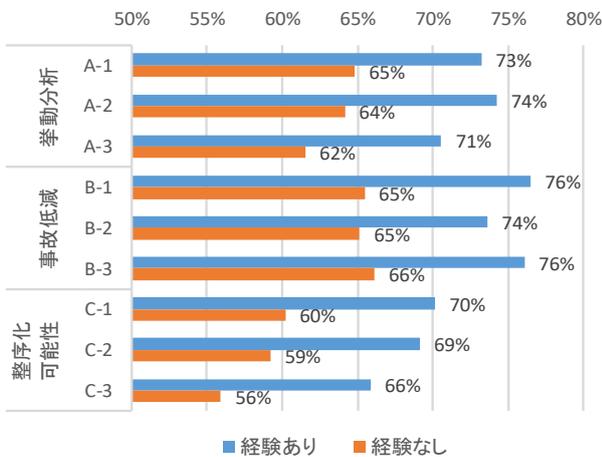


図6 危険状況の経験有無別訴求性評価

### 謝辞

本研究は科学研究費助成事業基盤研究(A)16H02369『我が国の自転車通行システムの整序化へのコンセンサス形成戦略（2016-04-01 - 2020-03-31）』による成果と、科学研究費助成事業基盤研究(B)20H02278『自転車交通の真の活用推進へエビデンスベース型トランジション・マネジメント』の経費を用いて実施している。

### 参考文献

- 1) 交通工学研究会:自転車通行を考慮した交差点設計の手引き, 2015.
- 2) 平田晋一、森尾淳、川村俊:自転車交通の経年変化に関する基礎分析, 土木計画学研究・講演集, 第50巻, No. 258, pp.1-4, 2014.
- 3) 国土交通省, 警察庁:安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン, 2012 (2016年に改訂)
- 4) FrantzeskakiBach, M., Holscher, K., and Avelino, F.,(Eds) : Urban Transition Management, A reader on the theory and application of transition management in cities, DRIFT, Erasmus University Rotterdam with the SUSTAIN Project, 2015.
- 5) 竹田青嗣, 山竹伸二, 鯨岡峻:人間科学におけるエヴィデンスとは何か 現象学と実践をつなぐ, 新曜社, pp.119-185, 2015.
- 6) 吉岡宏晃, 山中英生, 永松啓伍:ドライビングシミュレータを用いた信号交差点での自転車通行方向の安全性評価, 第56回土木計画学研究発表会・講演集, 2017.
- 7) 原田憲武, 小早川悟, 山中英生, 稲垣具志:歩道における自転車の双方向通行に着目したヒヤリハット分析—タクシー搭載ドライブレコーダを用いた錯綜評価, 交通工学論文集, Vol.4, No.1, A\_23-A\_2925, 2018.
- 8) 山中英生; 永松啓伍; 吉岡宏晃. ドライビングシミュレータを用いた細街路交差点での自転車通行方向の安全性評価. 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.73, No.5, pp.I\_705-I\_710., 2017
- 9) 萩田賢司, 横関俊也:自転車走行空間における通行方向別の自転車事故分析, 第58回土木計画学研究発表会・講演集, 2018
- 10) 金沢自転車ネットワーク協議会:連携と協働で歩んだ10年の軌跡 金沢の自転車施策 2007-2017, 2019.
- 11) 金子正洋, 松本幸司, 箕島治:自転車事故発生状況の分析, 国土技術政策総合研究所 土木技術資料, No.4, 第51-4巻, pp.10-13, 2009.
- 12) 小川圭一, 石田信之, 安隆浩:道路ネットワーク特性と出発地・目的地間の距離を考慮した自転車の通行位置と通行方向による交通事故遭遇確率の比較分析, 第

58 回土木計画学研究発表会・講演集, 2018.

- 13) 金利昭; 本田慎弥. 自転車の車道左側通行に伴う迂回・歩道押し歩き・歩道通行に関する研究. 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.75, No.5, pp.I\_585-I\_594., 2019

- 14) 尾野薫, 山中英生, 中西雄大: 自転車の道路通行システムの変遷, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.74, No.5, pp.I\_859-I\_869, 2018.