

令和 3 年 4 月 28 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K10081

研究課題名（和文）超高齢社会におけるモビリティ確保と健康・安全・社会的包摂に関する学際研究

研究課題名（英文）Ensuring mobility for health, safety, and social inclusion in a super-aged society

研究代表者

市川 政雄（Ichikawa, Masao）

筑波大学・医学医療系・教授

研究者番号：20343098

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：高齢運転者対策として75歳以上の免許保有者に導入された認知機能検査の効果を検証し、検査に事故を減らす効果はないこと、むしろ検査導入後に高齢交通弱者の死傷率が増加していたことを明らかにした。これは高齢運転者が運転をやめたり控えたりして、交通弱者に転じたことによるものと考えられた。また、本研究では高齢者を対象にしたコホートデータをもとに、高齢者が運転をやめると、要介護になるリスクが高まることも明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、高齢運転者対策がますます強化され、社会的にも高齢者に運転中止を促す機運が高まっているが、その負の影響についてこれまで見過ごされてきた。高齢運転者は運転をやめれば事故を起こさなくなるが、運転者から歩行者などの交通弱者に立場を変え事故に遭ったり、社会的に孤立したりする可能性がある。本研究ではそれらを実証することで、現行の高齢運転者対策に一石を投じた。

研究成果の概要（英文）：We evaluated the effect of a cognitive test at license renewal for license holder aged 75 years or older, and found no significant effect on their crash risk but increased traffic injuries among older unprotected road users following the introduction of the test. This risk increase is possibly due to modal shift from driving to non-driving among older drivers. We also evaluated the impact of driving cessation among older drivers on their health, using cohort data, and found increased risk of functional limitations among those who stopped driving.

研究分野：公衆衛生学

キーワード：高齢ドライバー 政策評価 予防医学 疫学 健康増進

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

わが国では高齢運転者人口の増加を背景に、高齢運転者対策として1998年から高齢者講習を、2009年から認知機能検査を免許更新時に課している。高齢者講習と認知機能検査はともに高齢運転者による事故を防ぐことを目的としているが、そのアプローチは対極にある。高齢者講習は運転者に身体機能の低下を自覚してもらい、個々の特性に応じた安全運転の方法を指導するものである。これで運転免許が取り消されることはない。一方、認知機能検査は認知機能が低下した運転者を特定するもので、認知症と診断されれば、運転免許は取り消される。これは高齢運転者による事故を、運転をやめてもらうことで防ごうとする取り組みであり、高齢運転者に免許返納や運転中止を促すきっかけとなった。

高齢運転者は運転をやめれば事故を起こさなくなる。しかし、海外の先行研究によると、高齢者は運転をやめることで、運転者から歩行者などの交通弱者に立場を変え事故に遭ったり、移動手段がなくなり、社会的に孤立したり健康を損なったりするおそれがある^{1,2}。高齢運転者対策を強化していくのであれば、その対策の効果検証はもとより、対策に伴う潜在的な負の影響とその影響を軽減する方策も併せて検討しておく必要がある。

2. 研究の目的

(1) 認知機能検査を導入したことで、高齢運転者による事故が減ったかどうかを検証した³。

(2) 認知機能検査の導入による負の影響(高齢運転者が運転をやめたり控えたりすることで、歩行中や自転車乗用中に交通弱者として事故に遭う高齢者が増加していないか)を検証した⁴。

(3) 交通弱者の事故被害を軽減しうる方策である「ゾーン30」(生活道路の一定区域で走行速度と通過交通を規制するもの)に、その効果があるかを検証した⁵。

(4) 高齢運転者が運転をやめることで、要介護認定のリスクが高まるかどうかを検証した⁶。

3. 研究の方法

(1) 2005年1月から2016年12月の月ごとの全国の交通事故データを分析した。このデータは、運転者の性・年齢層(70~74歳、75~79歳、80~84歳、85歳以上)で層別し、事故数を集計したものである。75歳以上の運転者が免許更新時の認知機能検査の対象となるため、75歳以上の免許保有者数あたりの事故率が、70~74歳における事故率を統計的に調整したうえで(これで交通量や道路交通環境など交通事故の発生に寄与する要因の経年変化を考慮)認知機能検査が導入された2009年6月以降にどの程度変化したか、分断時系列解析という統計的手法を用いて分析した。

(2) 2005年1月から2016年12月の月ごとの全国の交通事故・外傷データを分析した。このデータは、当事者の性・年齢層(70~74歳、75~79歳、80~84歳、85歳以上)・交通手段(原付以上運転中、自転車、徒歩)および重傷度(死亡、重傷、軽傷、無傷)で層別し、事故数を集計したものである。75歳以上の運転者が免許更新時の認知機能検査の対象となるため、75歳以上の人口あたりの交通弱者(自転車や歩行者として)の死傷率が、70~74歳における死傷率を統計的に調整したうえで、認知機能検査が導入された2009年6月以降にどの程度変化したか、分断時系列解析という統計的手法を用いて分析した。

(3) 2005年1月から2016年12月の月ごとの全国の交通外傷データ(死亡を含む)を分析した。このデータは、事故が起こった道路の幅(5.5m未満および5.5m以上)・死者または受傷者の性・年齢層・交通手段(自転車、徒歩)および重傷度(死亡、重傷)で層別し、外傷数を集計したものである。幅5.5m未満の道路がゾーン30の対象となりうる生活道路であるため、この狭い道路における人口あたりの外傷率が、ゾーン30が導入された2011年9月以降にどの程度変化したか、それ以外の道路における外傷率の推移を統計的に調整したうえで、分断時系列解析という手法を用いて分析した。また、その結果を用いて、ゾーン30の導入により予防されたと推定される死亡・重傷者数を計算した。

(4) 地域在住高齢者を対象にしたコホート研究(JAGES:日本老年学的評価研究)に参加している愛知県4市町に在住の65歳以上の高齢者のうち、2006~07年時点で要介護認定を受けておらず、かつ車を運転している2844人を対象に、2010年時点で運転継続の有無、公共交通機関や自転車利用の有無を確認し、その後6年間における要介護認定のリスクを、コックス比例ハザードモデルを用いて推定した。なお、運転をやめた人と続けている人の健康度などの違いを考慮するため、分析の際にはその違いを調整するとともに、フレイル(身体的・精神的・社会的に生活機能が低下し、介護に至る前段階の状態)の人に限定した分析も行った。

4. 研究成果

(1) 認知機能検査導入後、75歳以上の免許保有者数あたりの事故率は、検査の対象外である70~74歳における率と比べ、減少していないことがわかった。これは高齢運転者による事故を減らすという検査の目的が達成されていないことを示唆する。

(2) 認知機能検査導入後、75歳以上における人口あたりの交通弱者の死傷率は、70~74歳における率と比べ、75~79歳と80~84歳の女性で増加していた(2009年6月から2012年5月の3年間で、それぞれ7.5%と9.3%増加)。また、認知機能検査が導入されてから3年間が経過した2012年6月以降(75歳以上の免許有効期間は3年間なので、このときまでに検査対象の運転者全員が免許更新時に認知機能検査を受けている)、80~84歳と85歳以上の男性と85歳以上の女性でも増加していた。これは高齢運転者が認知機能検査導入後に運転をやめたり控えたりして、交通弱者に転じたことによるものと考えられた。もしそうだとしたら、認知機能検査は高齢運転者の事故を減らすという当初の目的を達成していないばかりか、高齢交通弱者の交通死傷を増やすという意図せぬ副作用をもたらしたことになる。

(3) ゾーン30の対象となる生活道路における人口あたりの自転車と歩行者の交通外傷率が、2016年12月時点で4.6~26%(性・年齢層により異なる)低下していた。また、2011年9月から2016年12月までの間に、全国で1,704人(95%信頼区間:1,293, 2,198)の自転車と歩行者の死亡・重傷が予防されたと推定された。同期間に報告された生活道路における死亡・重傷の人数は29,434人であり、5.5%が予防されたことになる。

(4) 運転をやめた人は続けている人と比べて、要介護認定のリスクが約2倍に上っていた(ハザード比:2.16、95%信頼区間1.51-3.10)。一方、運転をやめても公共交通機関や自転車を利用している人においては、要介護認定のリスクが若干低かった(ハザード比:1.69、95%信頼区間1.15-2.49)。フレイルの人限定した分析でもほぼ同様の結果であった。これらの結果から、運転をやめると要介護認定のリスクが高まるが、能動的な代替交通手段を利用することでそのリスクは多少低減するかもしれない。

これまでの高齢運転者対策は交通事故の人的要因(運転者)に着目し、高齢者講習を約20年、認知機能検査を約10年実施してきたが、今のところ事故を減らす効果は見られない。今後は人的要因以外の方策にもっと目を向けるべきであろう。たとえば、欧米で導入されている条件付き運転免許制度は、運転者の運転能力に応じて運転できる地域、時間、道路、車両などの条件を付けるもので、人的要因に応じた環境調整といえる。これには一定の効果が認められており⁷、わが国でも一考の価値がある。また、近年開発・導入が進む衝突被害軽減ブレーキは、運転者の能力を問わず効果を発揮する。こうした技術が事故の抑制や被害の軽減に実社会で大きな効果をもたらすことが実証されれば、その普及も望まれる。

一方、超高齢化によって、運転をやめる高齢者が増えていくことも予想される。本研究で運転中止に伴う健康リスクを示してきたが、そのリスクはどのようなモビリティ支援によって軽減できるのか。運転をやめたあとの高齢者の安全と健康、そして社会生活の維持のため、その解明は今後の重要な課題である。

なお、本研究では当初、欧米で導入されている条件付き運転免許制度について、とくにその社会的背景や導入時の問題点ならびに現状を現地で聞き取り調査する予定にしていたが、新型コロナウイルスの感染拡大を受け、現地調査は中止した。

引用文献

1. Chihuri S, Mielenz TJ, DiMaggio CJ, et al. Driving Cessation and Health Outcomes in Older Adults. *J Am Geriatr Soc* 2016;64:332-41.
2. Siren A, Meng A. Cognitive screening of older drivers does not produce safety benefits. *Accid Anal Prev* 2012;45:634-638.
3. Ichikawa M, Inada H, Nakahara S. Effect of a cognitive test at license renewal for older drivers on their crash risk in Japan. *Inj Prev* 2020;26:234-239.
4. Ichikawa M, Inada H, Nakahara S. Increased traffic injuries among older unprotected road users following the introduction of an age-based cognitive test to the driver's license renewal procedure in Japan. *Accid Anal Prev* 2020;136:105440.
5. Hirai H, Ichikawa M, Kondo N, Kondo K. The risk of functional limitations after driving cessation among older Japanese adults: the JAGES cohort study. *J Epidemiol* 2020;30:332-337.
6. Inada H, Tomio J, Nakahara S, Ichikawa M. Area-Wide Traffic-Calming Zone 30 Policy of Japan and Incidence of Road Traffic Injuries Among Cyclists and Pedestrians. *Am J Public Health* 2020;110:237-243.

7. Asbridge M, Desapriya E, Ogilvie R, et al. The impact of restricted driver's licenses on crash risk for older drivers: A systematic review. *Transp Res Part A Policy Pract* 2017;97:137-145.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Ichikawa Masao, Inada Haruhiko, Nakahara Shinji	4. 巻 136
2. 論文標題 Increased traffic injuries among older unprotected road users following the introduction of an age-based cognitive test to the driver's license renewal procedure in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Accident Analysis & Prevention	6. 最初と最後の頁 105440 ~ 105440
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.aap.2020.105440	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Inada Haruhiko, Tomio Jun, Nakahara Shinji, Ichikawa Masao	4. 巻 110
2. 論文標題 Area-Wide Traffic-Calming Zone 30 Policy of Japan and Incidence of Road Traffic Injuries Among Cyclists and Pedestrians	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 American Journal of Public Health	6. 最初と最後の頁 237 ~ 243
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2105/AJPH.2019.305404	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Hirai Hiroshi, Ichikawa Masao, Kondo Naoki, Kondo Katsunori	4. 巻 n/a
2. 論文標題 The Risk of Functional Limitations After Driving Cessation Among Older Japanese Adults: The JAGES Cohort Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Epidemiology	6. 最初と最後の頁 n/a
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2188/jea.je20180260	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Ichikawa Masao, Inada Haruhiko, Nakahara Shinji	4. 巻 n/a
2. 論文標題 Effect of a cognitive test at license renewal for older drivers on their crash risk in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Injury Prevention	6. 最初と最後の頁 n/a
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1136/injuryprev-2018-043117	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 市川政雄、稲田晴彦、中原慎二
2. 発表標題 運転免許更新時の認知機能検査は何をもたらしたか
3. 学会等名 日本セーフティプロモーション学会第12回学術大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 青木 宏文、赤松 幹之、上出 寛子、佐藤 稔久、伊藤 逸毅、稲上 誠、岩瀬 愛子、寺崎 浩子、尾崎 紀夫、河野 直子、島崎 敢、米川 隆、平岡 敏洋、田中 貴紘、松林 翔太、三輪 和久、葛谷 雅文、島田 裕之、市川 政雄、岩本 邦弘、小峰 秀彦、有馬 寛、尾上 剛史、宮田 聖子、ドミニク チェン、久木田 水生	4. 発行年 2021年
2. 出版社 コロナ社	5. 総ページ数 240
3. 書名 高齢社会における人と自動車	

〔産業財産権〕

〔その他〕

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	中原 慎二 (Nakahara Shinji) (40265658)	神奈川県立保健福祉大学・ヘルスイノベーション研究科・教授 (22702)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	稲田 晴彦 (Inada Haruhiko)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------