

高齢者の運転中止基準および安全運転の延伸に関する研究（29-31）

主任研究者 土井 剛彦 国立長寿医療研究センター
予防老年学研究部 健康増進研究室（室長）

研究要旨

本研究は、高齢者が安全に自動車運転を継続するためのプログラム開発、安全運転を継続するためのシステム構築、運転継続の可否に関する適切な判断基準、高齢者の運転実態を各々検討することを目的とした。プログラムの介入効果検証とあわせてプログラム内容の精査を実施するための基礎資料として、高齢者における運転状況と認知機能との関連性を検討した。それらの基礎資料をもとにプログラムの精査を行い、介入効果検証を開始した。認知機能と事故経験との関連性を検討したところ、習慣的に1日の運転距離が長い（30km以上）者において、認知機能低下と事故経験との関連性がみられた。運転の継続ないし中止に関連する因子の検討において、運転を中止する要因として、高年齢、女性、高BMI、低教育年数、多種服薬、低握力、低歩行速度、多転倒経験、高GDS、低MMSE、低生活機能、同居者なしが潜在的な関連因子として抽出された。事故経験と関連するヒヤリハット経験の検討としては、一時停止時から出会い頭の衝突、右折時に対向の直進車との衝突、車線変更時の多車両への衝突、前方車両への衝突、アクセルとブレーキの踏み間違い、対向車線へのはみ出し、前方車両への追突、坂道発進時の衝突、バック駐車時の衝突、歩道縁石への乗り上げが、それぞれ独立して抽出された。高齢化率が高い（約40%）地方農村地区における調査においては、独居者における運転が社会活動に及ぼす影響を調べた結果、非運転群において社会参加低活動と有意に関連していた。

A. 研究目的

高齢期における自動車運転は、生活範囲を確保して自立した生活を送るために重要な要素であり、運転の中止が日常生活の自立度を低下させる要因の一つであると考えられている。我々の実施した縦断研究からも、要介護の新規発生に対し運転の実施が重要な役割を果たしていることが示され、運転継続群における新規要介護発生割合が0.9%であったのに対して、運転中止群においては10.8%であり、運転中止群で要介護発生のリスクが有意に高かった（Shimada H, et al., Gerontology, 2016）。一方で、高齢ドライバーによる重大な自動車事故は近年増加傾向にあり、高齢ドライバーの運転継続の可否について適切な判断基準が

求められている。さらに、運転の中止に至らなくとも、運転に不安のある、運転に必要な技能や認知機能の衰えが見え始めたドライバーへの対策は十分とは言い難い。

そこで、本研究は、高齢者が安全に自動車運転を継続するためのプログラム開発、安全運転を継続するためのシステム構築、運転継続の可否に関する適切な判断基準、高齢者の運転実態を各々検討することを目的とした。平成 30 年度においては、本事業において得られたデータに基づいて、平成 29 年度のデータベースを拡充し、事故経験と認知機能の関係、運転中止に関連する因子、運転事故に関連する因子を各々検討した。併せて、自動車による移動に依存が高いと考えられる高齢化率が高い地方農村地区における高齢者の運転実施状況に、どのような特性がみられるのか、および同居者の有無によって、運転実施が社会的因子に与える影響について検討した。また、平成 29 年度に予備的検討を行った運転を継続するためのプログラムについて、引き続き対象者をリクルートし効果検証を行った。

B. 研究方法

対象者は、国立長寿医療研究センター予防老年学研究部が進めるコホート研究である National Center for Geriatric and Gerontology-Study of Geriatric Syndromes (NCGG-SGS) のデータベースより、60 歳以上の対象者 20,393 名のうち、各除外基準にしたがって解析を行った。地方の農村地区でのコホート研究については、2018 年に実施した垂水研究 2018 をもとに実施し、65 歳以上の参加者のうち、脳卒中、パーキンソン病、認知症（脳の疾患含む）の既往がなく、運転実施状況に関する回答の得られた 790 名を分析対象とした。

運転状況については、運転免許の所持・返納状況、普段の生活状況における運転の実施状況、過去 2 年間に於ける事故経験について聴取した。ヒヤリハットについては、過去 1 年間に於ける日常の運転環境で遭遇しやすいと思われる 12 の状況に関して聴取をした。認知機能については Mini-Mental State Examination (MMSE) ならびに National Center for Geriatrics and Gerontology-Functional Assessment Tool (NCGG-FAT : Makizako H, et al., Geriatr Gerontol Int. 2013) により測定した。NCGG-FAT で測定可能な項目のうち、タブレット版 Trail Making Test -part A (TMT-A) を注意機能として、タブレット版 Trail Making Test -part B (TMT-B) を遂行機能として、タブレット版 Symbol Digit Substitution Task (SDST) を情報処理能力として、記憶の検査としては単語の記憶を各々測定した。また、上記の認知機能評価で得られた結果を用いて、軽度認知機能障害 (mild cognitive impairment : MCI) の判定は、日常生活が自立しており MMSE が 24 点以上かつ NCGG-FAT による認知機能検査の中で客観的認知機能低下が認められる項目が 1 つでもあった者とした。客観的認知機能低下は、年代 (5 歳階級別)・教育歴に応じた標準値より 1.5 SD 以上の機能低下が認められた場合とした。MCI の下位分類として、機能低下が単一領域の低下 (MCI single) と多領域の低下 (MCI multiple) である場合に分類した。また、客観的認知機能低下のみられなかった者は cognitive intact とした。関連因子の検討としては、年齢、性別、教育年数、服薬数 (種類)、目の病気の有無 (既

往も含む)、血液データ (アルブミン、ヘモグロビン A1c)、身体機能 (握力、歩行速度)、転倒の有無、うつ徴候 (15-item Geriatric Depression Scale : GDS)、生活機能 (基本チェックリスト 1~20 項目の総得点)、JST 版活動能力指標、同居者の有無、社会的フレイルの有無について調査した。

プログラムの効果検証は、地域在住高齢者を対象に、75 歳以上の高齢者が免許更新時に行う認知検査にて運転の実施に問題がないことを確認した後に、介入群とコントロール群に群分けをした。また、介入群は計 4 回の実車教習トレーニング (1 回 50 分) を、コントロール群は介入期間中に 1 回の講座を受講するよう設定した。

(倫理的配慮)

本研究は、国立長寿医療研究センター倫理・利益相反委員会、鹿児島大学疫学研究等倫理委員会の承認を得て実施した。

C. 研究結果

現在運転している者 (13,192 名) において、認知機能の状態をみると、**cognitive intact** が 10,715 名 (81.2%)、**MCI single** が 1,963 名 (14.9%)、**MCI multiple** が 514 名 (3.9%) であった。1 日の運転距離が長い者 (30km 以上) においては、**cognitive intact** 高齢者と比較し **MCI multiple** 高齢者において事故経験の割合が有意に高かった ($p < 0.05$)。運転の中止に関連する因子の検討については、免許を取得したことがない者 ($n = 3,733$) を除外した 15,661 名を対象とし、運転の中止 ($n = 1,434$) に関連する因子の検討として運転の継続 ($n = 14,228$) と比較するロジスティック回帰分析を実施したところ、年齢、性別、BMI、教育年数、服薬数 (種類)、握力、歩行速度、転倒経験、GDS、MMSE、生活機能、同居者なしが独立して関連を有する要因であった ($\text{all } p < 0.05$)。運転事故に関連する因子の検討については、免許保有者を対象とした。解析対象者 14,282 名のうち、1,328 名 (9.3%) が事故経験 (過去 2 年間) を有していた。事故経験を有する者は、教育年数が高く、服薬数 (種類) が多く、目の病気を有する割合が高かった ($\text{all } p < 0.05$)。また、ヘモグロビン A1c が高値を示し、過去 1 年間における転倒経験の割合が高く、GDS の得点が高く、身体的不活動である者の割合が高く、生活機能が低下しており、同居者なしの割合が高かった ($\text{all } p < 0.05$)。さらに、事故経験に関連する運転時のヒヤリハットを検討したロジスティック回帰分析の結果、一時停止時の出会い頭の衝突、右折時の対向車との衝突、車線変更時に他車両、前方車両への衝突、アクセルとブレーキの踏み間違い、バック駐車時の衝突、歩道縁石へののりあげについて、調整の有無に関わらず、過去 2 年間の事故経験と独立して関連していた ($\text{all } p < 0.05$)。

垂水研究 2018 の結果の分析では、65 歳以上の 790 名中の 547 名 (69.2%) が免許を保有しており現在運転を実施していると回答し、243 名 (30.8%) が運転を実施していなかった。

運転を実施している者(運転群)と実施していない者(非運転群)で基本属性を比較すると、運転群で有意に年齢が若く、群間での男女差が顕著であり、非運転群では90%以上が女性であった。また、非運転群では、認知的フレイルの該当者が有意に多く、同様に社会的フレイルに該当する者も多かった(all $p < 0.05$)。JST版活動能力指標の総得点ならびに各下位項目(新機器利用、情報収集、生活マネジメント、社会参加)については、非運転群で有意に低い値であった(all $p < 0.01$)。さらに独居者206名(26.1%)によるサブグループ解析を行った結果、非運転群では運転群に比べて社会参加が低活動となるオッズ比が有意に高かった(年齢、教育歴、性別、GDS、握力、歩行速度を共変量として投入)。

プログラムの効果検証は、割付を開始し継続して進めており、次年度も継続して効果検証を行う。

D. 考察と結論

本研究により、運転を実施している者におけるMCIは19%程度であることが明らかとなった。1日あたりの運転距離が長い運転者において、複数の認知機能の低下を有すると事故経験の割合が高いことが示された。先行研究において、認知機能検査のパフォーマンスは事故のリスクと関連することが報告され(Stutts JC, et al., *Accid Anal Prev.* 1998)、MCI高齢者は健常高齢者に比べて、運転技能が低く、さらに運転技能は認知機能低下の程度に関連するとされた(Hird MA, et al., *J Alzheimers Dis.* 2016)。これらの報告から、認知機能を有している者は、運転技能が低下しており、事故のリスクが高い状態であると考えられ、安全運転プログラムを享受すべき対象であると考えられる。

また、地域在住で60歳以上の者において、運転を継続することに関連する因子を検討したところ、運転の継続に関連する要因として、年齢、性別、BMI、教育年数、服薬数(種類)、握力、歩行速度、転倒経験、GDS、MMSE、生活機能、同居者なしがそれぞれ独立して抽出された。さらに、運転をやめた高齢者と継続している高齢者の違いに影響する要因を検討した結果、基礎情報(年齢、性別、教育年数)のほかに、健康状態(服薬数(種類))、身体機能(握力、歩行速度)、うつ傾向(GDS)、生活機能、同居者の有無が抽出された。オーストラリアで実施された研究では、68-72歳の高齢ドライバー1,806名を4年間追跡した結果、ベースライン時における主観的健康感が良好であるほど、運転を継続していたことが示されている(Anstey KJ, et al., *Accid Anal Prev.* 2017)。本研究においても、服薬数(種類)が多いことが運転継続の阻害因子として挙げられている。服薬数(種類)が多いということは、罹患している疾患数が多いことが予想され、先行研究を支持する形となっていた。

地域在住の60歳以上の高齢ドライバー14,282名のうち、1,328名(9.3%)が過去2年間に事故経験を有していた。この過去の事故経験に関連する項目としては、基本属性においては教育年数、服薬数(種類)、目の病気の現病・既往歴、ヘモグロビンA1c、転倒経験あり、GDS、身体的不活動、生活機能(基本チェックリスト)、同居者なしが抽出された。事故経

験と関連を示したヒヤリハット経験としては、一時停止時の出会い頭の衝突、右折時の対向車との衝突、車線変更時に他車両、前方車両への衝突、アクセルとブレーキの踏み間違い、バック駐車時の衝突、歩道縁石への乗り上げが抽出され、これらのヒヤリハット経験については、共変量による調整の有無に関わらず、過去の事故経験の有無との間に独立した関連性が認められた。警察庁統計資料より、高齢運転者が第1当事者となる原付以上運転者の事故の違反状況を前期・後期高齢者と高齢者以外で見ると、64歳以下のドライバーよりも前期・後期高齢者において発生割合が多かった違反は、信号無視、優先通行妨害、歩行者妨害、一時停止、運転操作不適、安全不確認であった。本研究においても、一時停止時の出会い頭の衝突ヒヤリハット（一時停止違反）、右折時の対向車との衝突・車線変更時の他車両の衝突・前方車両への衝突ヒヤリハット（安全不確認違反）、アクセルとブレーキの踏み間違い・バック駐車時の衝突・歩道縁石へののりあげヒヤリハット（運転操作不適）が2年間の事故経験と独立して関連性を有することを示しており、警察庁の統計資料を支持するエビデンスが得られたものと考えられる。

移動手段として、自動車への依存度が高いと考えられる地方農村地区における研究においては、非運転群では認知的フレイルや社会的フレイルに該当する割合が高く、特に社会参加の制約になり得る可能性が示された。さらに、その影響は独居者で顕著となることが示唆された。独居は、社会的フレイルの構成要素としても取り扱われることも多く、将来の要介護の発生や日常生活活動能力の低下を招くリスクを上昇させ得る要因とされている（Lund R, et al., *Age Ageing*. 2010; Makizako H, et al., *J Am Med Dir Assoc*. 2015）。また、独居高齢者における社会参加の減少は、心の理論（自己または他者の心の状態や信念、感情、欲求、意図などを推察する高次な能力）の低下を招く恐れもあり（丸田ら, *老年精神医学雑誌*. 2019）、とりわけ独居高齢者では社会参加を積極的に維持することが望まれる。

一方で、運転を継続できる者については、より安全に運転できるように技能向上を適切に図る必要がある。本研究では、社会実装を考慮し、4回の実車教習にて完結するプログラムを作成し、その効果を検証している。参加した対象者からは、「安全運転の見直しに繋がった」、「安全運転に対する意識が高まった」などの意見が聞かれ、運転技能向上につながるプログラムであると考えられる。

E. 研究発表

1. 論文発表

- 1) **Shimada H, Makizako H, Lee S, Doi T**, Lee S. Lifestyle activities and the risk of dementia in older Japanese adults. *Geriatr Gerontol Int*, 18 (10) : 1491-1496, 2018.
- 2) **Makizako H, Shimada H**, Hotta R, **Doi T**, Tsutsumimoto K, Nakakubo S, Makino K. Associations of near-miss traffic incidents with attention and executive function among older Japanese drivers. *Gerontology*, 64 (5) : 495-502, 2018.

- 3) Hotta R, **Makizako H**, **Doi T**, Tsutsumimoto K, Nakakubo S, Makino K, **Shimada H**. Cognitive function and unsafe driving acts during an on-road test among community-dwelling older adults with cognitive impairments. Geriatr Gerontol Int, 18 (6) : 847-852, 2018.
- 4) 丸田道雄, 田平隆行, **牧迫飛雄馬**, 韓侑熙, 吉満孝二, 中村篤, 窪園琢郎, 大石充. 地域在住独居高齢者における心の理論課題成績と社会参加との関連. 老年精神医学雑誌, 30 (2) , 177-184, 2019.

2. 学会発表

- 1) **Makizako H**, Kubozono T, Kiyama R, Tabira T, **Shimada H**, **Doi T**, Ohishi M. Associations of current driving status with social frailty and functional capacity among community-dwelling elderly. ACPT Congress 2018, Cebu City, Philippines, November 25, 2018, ポスター発表.
- 2) **島田裕之**. ディベート 高齢者の運転継続の適格性と延伸のための方法, 第 60 回日本老年医学会学術集会, 京都市, 2018 年 6 月 15 日. ディベート.
- 3) 堀田亮, **島田裕之**, **土井剛彦**, 堤本広大, 中窪翔, 栗田智史, 金珉智. 運転トレーニングが運転技能にもたらす効果の持続性に関する研究, 第 60 回日本老年医学会学術集会, 京都市, 2018 年 6 月 15 日. ポスター発表.
- 4) **土井剛彦**. ディベート 高齢者の運転継続の適格性と延伸のための方法, 運転寿命延伸プログラムの効果検証. 第 60 回日本老年医学会学術集会, 京都市, 2018 年 6 月 15 日.
- 5) **牧迫飛雄馬**. シンポジウム 9 認知的・社会的フレイル対策, 第 5 回日本サルコペニア・フレイル学会大会, 東京都, 2018 年 11 月 11 日.

F. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし