

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 6 日現在

機関番号：17701

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2022

課題番号：17K19824

研究課題名（和文）他職種協働による認知機能・自動車運転技能評価と包括的支援の効果の検証

研究課題名（英文）Evaluation of the Effectiveness of Multi-Professional Collaborative Assessment of Cognitive Function and Automobile Driving Skills and Comprehensive Support

研究代表者

上床 太心（UWATOKO, Futoshi）

鹿児島大学・医歯学域医学系・助教

研究者番号：50709350

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：各所で活用可能な簡易型自動車運転シミュレーターにおいて、提示された目的地を記憶し運転課題をこなしながら記憶した目的地を目指す課題を開発した。その上で高齢者を対象にそれらシミュレーター評価とタッチパネル等による認知機能評価を実施した。事故や標識の見落とし等は注意力等を反映するTMT-J等と関連した。独自開発の目的地到達課題は記憶力等を反映するTDAS単語再生得点等と関連した。各人の結果は本人等に還元し、多職種で連携して継続的な支援を行った。その結果運転を終了すべきと判断した8名中6名が終了に至った。状況が許す限り時間をかけて、代替手段も含め環境整備に取り組む多職種協働対応が重要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢者の生活にとって重要な自動車運転に対する社会の危機感が増大している。高齢者や家族等は早期から定期的に認知機能や運転技能を把握し、将来の運転や生活様式を熟慮することが重要である。しかし現状ではその機会は乏しい。本研究のタッチパネル型認知機能検査等を用いた評価は専門家の関与が少ない中でも機動的に活用可能で、解析知見とあわせ、高齢者等に多くの機会と情報を提供できる可能性がある。また高齢者の実車/シミュレーター評価では今回開発したような記憶力を要する課題が必要なことも示した。また不安や問題をもつ事例には多方面の支援と時間が不可欠で、各地域における多職種協働体制のさらなる充実を訴求するものであった。

研究成果の概要（英文）：We developed an automobile driving simulator task in which the subject must reach a goal while memorizing and retaining the presented destination. We then conducted a cognitive assessment using a touch screen and a driving skill assessment using the simulator on elderly subjects. Accidents and missed signs were related to the TMT-J, which reflects attention. And the originally developed Destination Reaching task was related to the TDAS Word Recall score, which reflects memory.

The results of each were reported to the individuals and their families, and advice and support was provided in collaboration with multiple professions. 6 of the 8 participants who were assessed to cease driving completed driving. It is important to take as much time as the situation allows. It is also important to work with multiple professions to improve the environment, including alternative means of transportation.

研究分野：公衆衛生学

キーワード：認知機能 認知症 自動車運転 多職種協働 地域包括ケア

## 1. 研究開始当初の背景

- (1) 認知機能が低下した高齢者によると推認される自動車運転重大事故が続き大きな社会問題という認識が広がりつつあった。本研究期間中も、いわゆる池袋自動車暴走事故をはじめ高齢者事故報道は継続し、「高齢者運転=悪」とでもいうような社会の抵抗感がますます強まった。
- (2) 自動車運転終了は生活の不便や大転換をもたらすため、高齢者自身やそれを支える地域の側も不安をもちながら苦慮しているケースが少なくない。そして事故や免許更新前適性検査で診断書提出命令を受ける等以外で、高齢ドライバーや周囲の者が機能低下等の状況を的確に捉える機会は乏しいままである。即ち正確な現状把握や近い将来の機能予測がないまま、漠然と運転を継続したり不安をもっている、あるいは過信しているケースが多い。

## 2. 研究の目的

- (1) 高齢運転者を取りまく環境や施策の動向を精査し、新たな課題と対応策を探る。
- (2) 加齢による認知機能低下の比較的初期からみられ、自動車運転免許更新前適性検査等で大きな比重を占めるなど、認知機能の中で注目されやすい記憶障害(特に記銘障害)と自動車運転能力との関連を探る。あわせて記憶障害が反映される運転シミュレーター課題がいかなるものか探る。
- (3) 高齢者健診や多様な地域住民活動の中で、医師等の専門家の関与が少ない形で、高齢者の認知機能や運転能力を推察する方法を探る。
- (4) 前項(3)の結果を本人や家族等の支援者にフィードバックし、運転継続・終了の目途や、備え、心づもり等について協議する形態を探る。多職種で継続支援する必要性と有効性を明らかにする。

## 3. 研究の方法

- (1) 関係学会等を通じて当該問題を取りまく環境や施策の動向を整理した。地域高齢者、支援者等のインタビュー等から新たな施策等の問題点を抽出した。
- (2) 次項(3)の調査で運転シミュレーターを活用するが、既存のシミュレーター及び課題では、実際の認知機能(特に記銘力)低下者で生じる目的地失念等の問題を評価する適切な課題が見当たらなかった。そこで本研究においては、既存の運転シミュレーター上で作動する記銘力を要する課題(目的地を記銘・保持して自ら到達する課題)の開発に取り組んだ。
- (3) 高齢者を対象に、医師等の専門家の関与が少ない形で認知機能を評価するためタッチパネルを用いた認知機能検査を実施した。記銘力、見当識、遂行機能、視空間認知・構成力等を Touch Panel-type Dementia Assessment Scale (以下、TDAS)で評価した。注意力等を評価する Trail Making Test 日本語版(以下、TMT-J)は、当初タブレット端末アプリを用いたアプリでの実施を計画したが、標準化の問題から今回は紙面を用いた従来の方で実施した。さらに同対象者に運転シミュレーター課題を課した。シミュレーターは各地の公民館等での活用を念頭に持ち運びが可能な機種として、PC等を用いた簡易型運転シミュレーターである Honda セーフティナビ<sup>®</sup>を用いた。なお、このシミュレーターには前項(2)で開発した目的地記銘到達課題が実装してある。これらのデータについて、認知機能の各領域と運転シミュレーター課題の各種評価項目との関連を分析した。
- (4) 前項(3)の各対象者の評価結果は、医師から本人、家族等にフィードバックと助言を行った。運転継続に懸念がある対象者に対しては、認知症疾患医療センターのソーシャルワーカーや心理士等も交え多職種で継続的に相談対応、助言等を行った。

## 4. 研究成果

- (1) 高齢運転者を取りまく環境・施策の動向と新たな課題

### 進む世代間の感情的対立

いわゆる池袋自動車暴走事故をはじめ高齢者事故報道が続き、「高齢者運転=悪」「歳以上は運転を禁止すべき」と言った極端な意見も多々みかけるようになった。それに伴い高齢者や家族側の萎縮も広がっている。本研究に関する調査・評価においても計画時点では協力的であった者のうち、同暴走事故等での批判の広がりを受けて協力や参加に消極的になる者が多かった。認知機能や運転技能を評価されることを恐れる度合いが明らかに増した。本来は状況を正しく理解し早めに将来のことを考えるべきで、本研究ではその機会を整備する方向性を探ることが大きな目的の一つであるが、この点、現実逆行したと感じている。特効薬はなく多方面にわたる取り組みを確実に進め関連要因を少しずつ緩和していく必要がある。

### 自動車運転免許更新前等認知機能検査

改正道路交通法が施行され、令和4年から高齢ドライバーの認知機能スクリーニング手順が変更された。高齢者の自動車運転免許更新前等の認知機能検査においては、増大する一方の施行側の負担を軽減するため、これまで結果を第1~3分類(認知症のおそれ、認知機能低下のおそれ、それ以外)に分けて事後対応していたものを、2段階(認知症のおそれ、それ以外)に改め

た。これにより検査をタブレット端末等で実施し合格点に達した段階で検査を打ち切り最終的な認知機能水準を評価することなく検査を終了することも可能になった。

従前の旧・第2分類(認知機能低下のおそれ、いわゆる境界域)への対応の効果が不明瞭であったこともあり、現在まで明確な実害の報告はないが、むしろ廃止された境界域とでも言うべき旧・第2分類(認知機能低下のおそれ群)への近い将来を見据えた対応こそ強化すべきであったとの論は少なくない。引き続き動向を注視する必要がある。この境界域群こそ本研究の次項(2)以下の成果等を活用し継続的なフォローが求められる集団である。そしてそれは高齢運転者問題緩和への布石として重要なことである。

高齢者に対する運転技能検査の部分的な導入

同じ改正法により、令和4年度から一定の違反者等(将来の死亡・重傷事故との関連が高いと思われる違反)に対して運転技能検査も課されることになった。その効果についてデータの集計・分析が待たれているところである。

いずれにしても、認知機能評価や医師による認知症診断にのみ頼った制度に、運転技能検査が部分導入されたことは大きな一歩である。しかし対応キャパシティの問題から対象は限定的で、効果が限られる可能性が推察される。本来自動車運転免許交付の可否は、認知機能の評価や認知症診断以上に、直接的な運転技能評価による判断を中心に据えるべきで、今後の適応拡大にむけて今回の改正によるデータや課題整理が重要である。

地域における支援の状況

運転終了は生活に大転換をもたらすため、高齢者やそれを支える地域の側も、高い関心をもっている。対応に苦慮する相談が寄せられることもあり、各地の地域包括支援センターで高齢者運転に関する教室等が散発的に開催されているが、本研究期間後半は新型コロナウイルス感染症拡大等のためその広がりにはむしろ抑制的であった。

公安委員会は、医師からの届出と同様に、地域包括支援センター等からの知らせで診断書提出命令を発出することも可能となった。しかし例えば家族や地域が苦慮している事例であっても繊細な問題が絡んでおり、同センターが公安委員会や警察に情報提供することは医師の届出以上に躊躇する要素が多いことに変わりはない。認知症初期集中支援チームや認知症疾患医療センター等の多職種で連携し、時間をかけて対応することがますます重要になっている。

自治体等によるさらなる支援

各市町村等がとりまとめている運転終了者に対するインセンティブや代替交通手段の提供や負担軽減策についても財源やマンパワー等の現実的問題から大きな進展はみられない傾向にある。安全運転サポート車の導入支援についてもさらなる施策が望ましい。

中期的な課題

もう少し先を見据えると、進展しつつある自動運転技術の各段階(～レベル5)で、どの程度の認知機能低下者の利用が可能なのか、許容されるのか、検討と議論も急がねばならない。

## (2) 記憶力を要する自動車運転シミュレーター課題の開発

各地の小規模公民館等での催し等における機動的活用を念頭に、ベースとなる機種を簡易型運転シミュレーター Honda セーフティナビ®とした。音声ガイダンスに従って市街地コースを走行する運転課題を改変し、独自の課題を実装した。独自の走行課題は、まずスタート前に目的地(市役所、病院、郵便局)をランダムに提示して被検者に記録させる。そして走行課題の終盤で進路を指示する音声ガイダンスを終了した上で、最終2箇所の交差点で、左・右・直進の各進行方向の建物名(市役所、病院、郵便局、駅、ショッピングセンターなど)を記した看板を提示。被検者自らが進行方向を選択して、当初提示した目的地に到着することを評価する課題である(図1)。即ち、目的地を記録し、走行中保持することが必要となる課題である。

試行の結果、全走行距離が約2.3kmのコースを設定、各被検者が不慣れで低速走行する傾向にあるため、多くの事例で走行時間は10分前後となり、その間記憶を保持しなければならない。

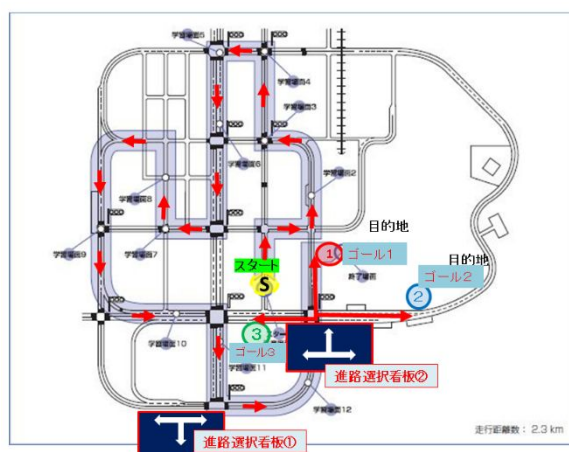


図1. シミュレーター課題コース図

## (3) 高齢者の認知機能および運転シミュレーター評価とそれぞれの関連

被検者:

調査開始直前の調整時期がいわゆる池袋暴走事故と重なり、高齢者運転に対する地域の抵抗感増大の影響を受けることとなり、当初予定していた調査規模の縮小を余儀なくされた。さらに調査開始直後に新型コロナウイルス感染症問題が発生、問題が継続することにより対象団体の協力を喪失した。その結果個人単位で、積極的に本検査の受検を臨む高齢者のみが参加する小規模な調査となった。最終的に13名の参加を得たが、その多くが運転継続や認知機能に不安や問

題を抱える者であった。被検者の平均年齢は73.8歳(57~87歳)、うち男性8名、女性5名であった。総合的な認知機能を示すTDAS総合得点(全問正解で0点、全問不正解で101点)の平均は9.1点(1~20点)であった。

受検者が少なかったため、以下の解析結果には、検出力、頑健性、交絡の制御などおのずと限界があること、引き続きデータ収集と解析が必要となることを予め申し添える。

シミュレーター課題における事故と各認知機能：

シミュレーター課題上の事故発生をアウトカムとした場合、TMT-J part B 異常群のオッズ比(ref.: 正常群)は33.0(95% C.I. : 1.31 - 834)と関連を認めた。同 part A ではオッズ比12.5(0.84-186)と有意水準ではなかったが同様の傾向をみとめた。事故発生回数も同正常群の平均が0回、同異常群が1.86回と異常群で多かった(p=0.035)。TMTが主に評価している注意機能(特に part B が示すとされる注意の配分や転換)の低下が、総合的なリスクを示す事故発生と強い関連を示す結果であった。

一方でTDAS総合得点、TDAS単語再生得点、TDAS視空間認知/構成得点等とは関連をみとめなかった。認知症のスクリーニングにも用いられるTDAS総合得点や、主に記銘障害を示すTDAS単語再生得点は、地域で自立またはそれに近い状況で暮らしている高齢者の事故リスクを検出するには不向きかもしれない。これらと類似の構成をもち、より簡素な自動車運転免許更新前認知機能検査(記銘障害のウェイトが高い)も、使用目的が異なるのでやむを得ないが、事故リスクの検出には自ずと限界がありそうである。

またTDAS視空間認知/構成得点も事故発生との関連を認めなかったが、こちらはTDAS課題が軽い機能低下を感知できないことに起因している可能性や、軽度の視空間認知機能/構成能力低下が記銘障害と同様に必ずしも事故リスクの増大に寄与するものではない可能性が考えられる。現時点では前者の可能性が高いと推察しているが、引き続き例数を増やした調査が必要である。

標識等の見落としと各認知機能：

標識等の見落とし発生をアウトカムとした場合、TMT-J part A 異常群のオッズ比は55.1(1.86 - 1622)と有意な関連を認めた。一方、同 part B ではオッズ比11.0(0.46 - 264)と有意な値を示さなかった。平均見落とし回数はTMT-J part A 正常群で0.71回、異常群で2.00回(p=0.009)、TMT-J part B 正常群で0.5回、異常群で1.57回(p=0.04)と、いずれも異常群の方が多かった。TMT-Jの完遂所要時間と標識等見落とし回数のスピアマン順位相関係数は、part A で0.62(p=0.04)、part B で0.72(p=0.02)と、part Bの方が若干大きかった。

配分や転換といったやや複雑な注意を反映しやすい part Bの方が、持続や選択といった比較的単純な注意を反映するとされる part A より見落としリスクをより反映していると考えている。しかしながら part B では正常群においても、見落としが頻回に発生しており、正常群だから見落としリスクが低いとは必ずしも言えない結果であった。

いずれにせよ潜在リスクである各種見落としは、前号の事故以上に軽度の注意障害で生じていると考えられる結果であった。

また前号の「事故」と同様に、TDAS総合得点、TDAS単語再生得点、TDAS視空間認知/構成得点については、見落としとの関連を観察することはできなかった。なお、TDASの単語再生以外の合計得点と見落とし回数の間には有意な関連を認めており(スピアマン順位相関係数0.62、p=0.04)いかなる領域の認知機能の影響なのか、またそれをTDASのような簡易検査で関連下位領域を検出できるものなのか引き続きデータ収集と検討が必要である。

反応速度と各認知機能：

単純反応課題と選択反応課題における反応速度は、既出の各認知機能と有意な関連をみとめなかった。ただ、より複雑な課題である選択反応速度と、複雑な注意を示すとされるTMT-J part Bは関連する傾向にあった。相談等の現場で反応速度評価の必要性が高いにもかかわらず実測できない場合には、認知機能検査のうち難易度がやや高い注意課題から推察できる可能性がある。引き続きデータ収集と検討が必要である。

選択反応の誤りと各認知機能：

シミュレーターの選択反応課題は、アクセルとブレーキの踏み違い事故の状況のようなとっさの判断・操作が求められる課題である。この課題の誤反応数と各認知機能評価の関連を調べたが、有意な関連を示す項目はなかった。なお、比較的認知機能が維持されている者でも、この課題における誤反応は目立っており、今回のような高齢対象者においてはとっさの事態でのエラーは認知機能水準にかかわらず一般的に生じやすいと推察される。この点を深めるには、より若い被検者も加え、より高い水準の認知機能評価等を実施した上で、解析していく必要があると思われる。

車両位置と各認知機能：

いわゆる車両感覚を示すような車両位置の各種評価と、今回調査した認知機能各領域の間には有意な関連はみられなかった。少なくとも視空間認知/構成能力との関連はあるはずだと考えているが、今回は示すことができなかった。実車に比して運転シミュレーターにおける車両位置感覚がつかみにくく、認知機能低下が少ない者でも悪評価になった影響や、TDASによる視空間認知/構成能力低下の検出力が低い可能性を考えている。いずれにせよ専門家の関与が少ない形で簡易にそれらを評価する手法が課題と考えている。



目的地記銘到達課題と各認知機能：

前項(2)で開発した目的地記銘到達課題については、TDAS 単語再生得点と有意な関連を示した。目的地到達者の同得点は平均 2.00、不達者の平均は 9.00 点と、不達者の方が高得点(提示された単語の記銘および再生のエラーが多い)を示した( $p=0.0073$ )。また TDAS 単語再生得点が 5 点超の者は目的地に到達できなかった(図 2)。

TDAS 総合得点も、下位項目である TDAS 単語再生得点と同様に、目的地到達と有意な関連をみとめたが、これは TDAS 検査の中で単語再生の得点の占めるウェイトが高いためと考えている。

また TDAS の単語再生以外の合計得点も目的地到達との関連がみられたが、交絡等の可能性も高くさらなるデータ収集と解析が必要である。TMT-J との有意な関連はみとめなかった。

実相談の現場では、運転技能に目立った問題はないものの目的地を失念するなどして長距離または長時間運転にいたりその結果事故や保護にいたった事例を時折経験する。これらでは記銘力の障害が主で、他の領域の認知機能が比較的保たれている印象である。そして日常の運転では同乗機会のある家族も含め運転技能に問題を感じにくい。しかし事故や保護等にいたるとその経緯や状況を周囲に説明することが困難なことが多く、ドライブレコーダー等の解析も必要となる。

今回開発した目的地記銘到達課題は、TDAS 単語再生得点や TDAS 総合得点との関連が強かったが、記銘力のウェイトが高いこれらの認知機能評価は、他のシミュレーター課題とは明確な関連を示していない。今後、実車や運転シミュレーターで高齢者の運転技能を評価する場合には、今回我々が開発したようなタイプの課題や評価項目が必要になると考える。

また実車運転の場合、類縁トラブルとして地誌的見当識障害等による道迷いがある。この問題については今回の認知機能検査、運転シミュレーター課題では直接評価は行っていない。多くの事例で、他の認知領域の機能低下が先行していると思われ、実害は小さいと思われるが、今後の検討課題である。

(4) 多職種による継続的な支援：

前項(3)の参加者については、全員に対して医師から結果のフィードバックと助言を行った(家族等の支援者が同行の場合は同席)。さらに必要に応じてソーシャルワーカー、心理士が追加の支援をおこなった。

これらのうち比較的早期に運転を終了・休止すべきと判断した者は 8 名にのぼった。この判断は主として高次脳機能障害学会 BFT 委員会のガイダンスに従い行った。

この 8 名中、速やかに運転を終了した者は 1 名だけであった。

運転を継続した者の理由としては、生活上の不便(代替手段の不足・不便)、心づもりができていない、機能低下や運転リスクを自分事として受け入れられない等、運転者本人の意思によるものが多かった。家族からの運転中止勧奨に反発し感情的になっている事例も少なくなかった。一方で、本人に運転終了を受け入れる余地があっても、配偶者が強く運転継続を主張する事例も複数あった。これは生活不便以上に、運転終了による閉じこもりや機能低下を懸念してのものであった。

運転を継続した 7 名に対しては、その後も認知症疾患医療センターの医師、ソーシャルワーカー、心理士等で継続的に支援した。運転終了後の不便に対する代替手段の検討・協議、社会資源の紹介、心理的抵抗感の緩和など、いずれも急ぎすぎないよう事例ごとに対応した。その結果 1 年以内に 2 名が、2 年以内にさらに 3 名が運転終了にいたった。残る 2 名についても定期的な支援を継続中である。

いずれも運転終了時にはソーシャルワーカー等から免許返納手続きの案内、橋渡し、改めての社会資源やインセンティブの紹介等を行った。また免許を返納すれば運転問題は解決すると考えるむきもあるが、特に認知機能低下者においては所有自動車や鍵の管理・処分等も重要な問題となることを付記しておく。

最後に、高齢者の自動車運転問題に対する中長期ビジョンとしては、早期から適時・適切な評価を受け将来を考える機会を提供することが重要である。その上で懸念や不安が生じる状態であれば、状況が許す限り時間をかけて環境整備に取り組む多職種協働対応が必要となる。各地域においてそのさらなる充実が求められる。

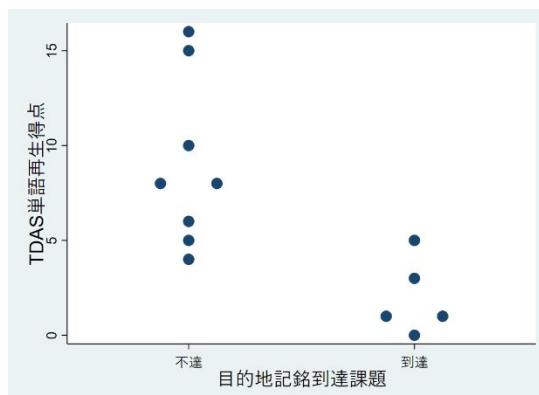


図 2 . 目的地記銘到達課題と TDAS 単語再生

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔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	郡山 千早  (KORIYAMA Chihaya)  (30274814)	鹿児島大学・医歯学域医学系・教授    (17701)	

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