

平成 20 年 度
老人保健健康増進等事業
による 研究 報告 書

平成 20 年度
認知症介護研究報告書

< 認知症を含む高齢者の運転に伴う課題の解決に関する研究 >

社会福祉法人 仁至会
認知症介護研究・研修大府センター

目次

1) 認知症を含む高齢者の運転に伴う課題の解決に関する研究 1

主任研究者	渡邊 智之 (認知症介護研究・研修大府センター, 愛知学院大学 心身科学部 健康栄養学科)
分担研究者	小長谷陽子 (認知症介護研究・研修大府センター)
研究協力者	柴山 漠人 (晴和会 あさひが丘ホスピタル) 向井 希宏 (中京大学 心理学部) 岩田 仲生 (藤田保健衛生大学医学部 精神医学教室) 根本 哲也 (国立長寿医療センター研究所 長寿医療工学研究部) 宮尾 克 (名古屋大学 情報連携基盤センター)

2) 高齢・認知症ドライバーのための工学的支援システムの開発 49

主任研究者	伊藤 安海 (国立長寿医療センター研究所)
分担研究者	木平 真 (科学警察研究所) 根本 哲也 (国立長寿医療センター研究所)
研究協力者	小長谷陽子 (認知症介護研究・研修大府センター) 大野 尚則 (岐阜県情報技術研究所) 渡邊 智之 (愛知学院大学) 山中 真 (国立長寿医療センター研究所) 高橋 良枝 (国立長寿医療センター研究所) 鈴木 勝也 (中京大学)

認知症を含む高齢者の運転に伴う
課題の解決に関する研究

認知症を含む高齢者の運転に伴う課題の解決に関する研究

主任研究者	渡邊 智之	(認知症介護研究・研修大府センター・愛知学院大学 心身科学部 健康栄養学科)
分担研究者	小長谷陽子	(認知症介護研究・研修大府センター)
研究協力者	柴山 漢人	(晴和会 あさひが丘ホスピタル)
	向井 希宏	(中京大学 心理学部)
	岩田 仲生	(藤田保健衛生大学医学部 精神医学教室)
	根本 哲也	(国立長寿医療センター研究所 長寿医療工学研究部)
	宮尾 克	(名古屋大学 情報連携基盤センター)

A 研究目的

近年の急速な高齢化に伴い、運転に必要な認知機能の低下を自覚せずに運転を続けている高齢者も相当数いるとみられている¹⁾²⁾。我々は、これまでに認知症とみられるドライバーを取り巻く状況が一般的にあまり認知されていないだけでなく、認知症高齢者の運転能力の客観的評価法が確立されていないことや、家族、医師、警察、行政といった認知症高齢者に関わる者の理解と、連携した協力が必要であることを明らかにしてきた¹⁾⁴⁾。しかし、危険な運転をしている認知症を含む高齢者ドライバーの運転能力を評価する手法の信頼性・妥当性の高いエビデンスは少ないのが現状である。

これらの問題を解決するために、まず一般の人や介護家族など多くの人に認知症とみられるドライバーに関する現状を知ってもらうことが必要であると考え、平成19年度の研究において啓発パンフレットを作成することで啓発活動への準備を整えた⁵⁾。このようなパンフレットを広く配布することは、重要な啓発活動の1つとなる。また、法律や制度はしばしば改正されるため、パンフレットの内容を最新のものに改訂することも必要である。このような啓発活動の他に、適正な運転能力評価法の確立も重要な課題である。しかし、従来は高齢者講習などで用いられる既存のドライビングシミュレータ (Driving Simulator: 以下、DS) といったツールを用いて評価しているのが現状であり、認知症患者の運転能力を適正に評価し、スクリーニングするための基準は確立されていない⁶⁾⁷⁾。また、DSは模擬の運転能力評価装置であり、普段乗り慣れている自動車とは異なるため、既存のDSでは日常の運転を評価することは困難である。そこで、我々はこれまでにドライブレコーダー (Drive Recorder: 以下、DR) が、日常運転の特性の検証に有用なツールの1つであると考え、健常者を対象にDRを用いて日常運転の映像を記録し、高齢層と中年層に分けて危険運転の有無やその状況の違いを探索的に検証した⁵⁾。この検証によって、高齢層は中年層よりも日常運転において、幸いにも事故には至らなかったヒヤリ・ハット場面が多くみられ、一時停止といった法令遵守の場面でも遵守していない場合が多いことが明らかとなった。この研究によって、DRによって日常運転を検証することが十分可能であることが示唆され、DRを用いたこのような検証によって健常者と認知症患者との運転特性を比較する必要性が示された。

そこで、本研究は第一に、昨年度研究で作成した高齢者の運転、認知症とみられるドライバーに関する問題や対応について広く知ってもらうための啓発パンフレットを配布する啓発活動を行い、改訂版を作成することによって法律や制度などを最新のデータにアップデートし、第二に、DRを用いて健常者と認知症患者との運転特性の違いを検討し、特徴的な認知症患者の運転特性を探索的に検証することを目的とする。

B 研究方法

(1) 高齢者・認知症とみられるドライバーに関する啓発活動、および啓発パンフレット改訂版の作成

昨年度研究にて、認知症ドライバーに関する現状を広く知ってもらうために、先行研究の結果に基づいて、認知症ドライバーに関する現状や問題点、具体的な対応事例の紹介、危険な運転を自覚させるための運転チェックリストなどをまとめた一般向けの啓発パンフレットを作成した⁵⁾。今回は、行政や医療機関、

講演会などでこのパンフレットを配布してもらうよう働きかけた。また、法律の改正などによる内容の変更を反映させるために、啓発パンフレットの改訂版を作成した。

(2) DR を用いた高齢者および認知症患者の運転特性の検証

1. 対象

A 県に在住し、日常的に運転をしている健常者 9 名（以下、健常群）、および認知症患者（以下、認知症群）10 名の計 19 名を対象とした。本研究では、認知症群に若年認知症（64 歳以下）の患者が含まれており、健常群との年齢をマッチさせるために、健常群の対象年齢を認知症群の年齢の最小値（55 歳）以上の者を解析対象とした。

2. 方法

2-1. 実験手順

これまでに我々が行ってきた研究の方法に準拠し⁵⁾、以下の手順で実験を行った。

まず、研究を始めるにあたり、研究責任者はあらかじめ説明文書に基づき、被験者に研究の内容（認知機能検査、事前・事後アンケート、DR の設置、使用方法、実験終了後の DR の回収、注意事項など）について十分に説明を行い、文書による同意を得た者を対象とした。このとき、被験者が同意能力を欠く場合は、被験者の理解力に応じて説明を行い、可能な限り被験者からも文書で同意を得るものとした。

実験に先立ち、被験者（または代諾者）に対し、日常の運転状況（運転頻度、運転歴、運転目的など）、高齢者講習等に関する質問（現状や法律等）、および DR の認知度について尋ねた（資料 1: 事前アンケート）。また、MMSE (Mini-Mental State Examination) を用いて認知機能検査を実施した。

本研究では、運転映像の記録機器として、ドライブレコーダー「Witness Plus」（株式会社 日本交通事故鑑識研究所⁸⁾）を使用した。DR は自動車に取り付けることによって、事故やニアミスなどによる衝突や急ブレーキ等の衝撃を受けると、その前後の映像等を記録媒体（メモリーカード等）に記録する装置である。従来の DR は、事故やニアミスなどにより急ブレーキ等の衝撃を受けると、その前後の映像のみを記録するが、本研究で使用した「Witness Plus」は常時記録が可能であり、従来機では記録できなかった事故には至らない小さなヒヤリ・ハット場面やその日時も記録できる。運転している自動車にこの DR を取り付けることによって、日常の運転の様子を記録することができ、日常運転の特性を検証することが可能となる。また、この DR はルームミラー付近のフロントガラスに取り付け、電源はシガーソケットから取る仕組みになっており、記録できる映像は、①「前景映像」（前景を連続撮影した映像）、②「ヒヤリ・ハット映像」（急ブレーキ、急発進、急ハンドル、段差などによって自動車に一定の衝撃が加わった際に DR が自動で記録した衝撃の前 12 秒と後 8 秒の計 20 秒間の映像）の 2 種類である⁸⁾。

実験では被験者の使用する自動車に DR を取り付け（図 1～3）、普段通りに自動車を運転してもらい、日常の運転の状況を記録した。一定期間（原則、2 週間）の後に DR を回収し、ヒヤリ・ハットおよび法令遵守等の場面を分析することによって（次節「2-2. DR で録画された映像の解析方法」参照）、健常者と認知症患者との検証的な比較、および認知症患者の運転特性の探索的な検討を行った。

なお、DR はルームミラー付近のフロントガラスに取り付けるため、運転者の視界を妨げることはなく、被験者は普段通りに運転すること以外に特別なことをする必要がないため、被験者に不利益になることはない。また、認知症患者の対象者は現在、自動車を運転しており、かつ、本人および家族より運転のチェックを受けることを希望している方であり、この研究のために運転を依頼するわけではない。そのため、対象者および代諾者には本研究において自動車の運転を勧めるといった誤解が生じないように十分に説明することによって周知を徹底させた。さらに、本研究は原則 2 週間、DR を装着するのみで、その他に特別なタスクを課すわけではないが、研究期間中において特に軽度認知障害のある成人について本人が運転をする場合は、できる限り運転中は家族が同乗することを家族に十分周知させた。対象者の除外基準として、アルコール・薬物性関連疾患の方、運転時に家族が全く同乗できない軽度認知障害のある者、その他、不

適当と考えられる者など、運転のリスクが高いと考えられる者は対象としない。なお、本研究は藤田保健衛生大学医学部の倫理審査の承認を得た上で実施している。

また、DRを回収した際に、事後アンケート調査を行った。アンケートでは、DRに関する質問（DRの設置の感想、使用感、安全運転意識の変化など）について尋ねた（資料2：事後アンケート）。事前および事後アンケート結果をグループ別（健常群、認知症群）に χ^2 検定およびFisher's exact testを用いて比較した。

2-2. DRで録画された映像の解析方法

以下の評価項目に基づき、解析を行った：

① 日常の運転時のイベント分析

常時録画によって記録された前景映像から、日常の運転時のイベント発生頻度を集計し、検討した。ただし、イベント発生頻度は運転時間によって変動するため、各被験者についてイベント発生数を総運転時間（単位：時間）で除した「運転単位時間あたりのイベント発生数」をグループ別（健常群、認知症群の2群）に比較した。なお、本研究ではイベントを「対向車等への配慮がない」、「一時不停止」、「信号無視」と定義した。

また、イベントの1つである「対向車等への配慮がない」場面での対象を「車（自動二輪車を含む）」、「歩行者」、「自転車」、「障害物（路上駐車している車両等）」に、その際の対処方法を「ハンドルのみ」、「ブレーキのみ」、「ハンドル・ブレーキの両方を使用」、「ハンドル・ブレーキの両方とも使用しない」に分類し、単位時間あたりのイベント発生数を求めた。さらに、補足的な分析として、全てのイベントについて発生時の場所（有信号交差点内、無信号交差点内、交差点付近、カーブ路、直線道路、踏切、その他）および、走行方向（直進、右折、左折、後退、車線変更）別にも単位時間あたりのイベント発生数を求めた。なお、対象者の特性、上記の解析の群間比較には、Fisher's exact test および Mann-Whitney の U-test を用いた。

さらに、運転単位時間あたりのイベント発生数とMMSEとの相関についても検討した。なお、検証にはSpearmanの順位相関係数を用いた。



図 1. DRの取り付け風景



図 2. DR の取り付け位置（助手席より撮影）



図 3. DR の取り付け位置（正面より撮影）

② 認知症患者の特徴的な運転特性の検証

本研究の認知症群を対象に、危険運転の場面を網羅的に抽出することによって、認知症患者に特徴的な運転特性の検証を行った。

なお、DR 取り付け直後は被験者が録画されていることを意識し、DR 取り付け前の日常運転ができない可能性があり、このバイアスを軽減するために便宜的に DR 取り付け後から初めて運転した日の映像を解析対象から除外した。また、被験者によって運転頻度が異なるため、日常の生活サイクルの単位として運転初日以降の 1 週間分（原則、月～日曜日）を上限としたデータをランダムに抽出して、分析した。

なお、群間比較については、有意水準を 5% 未満とした。

C 研究結果

(1) 高齢者・認知症とみられるドライバーに関する啓発活動、および啓発パンフレット改訂版の作成

本研究では平成 19 年度の研究で作成したパンフレットを地域や行政・医療機関、講演会などできるだけ多くの場所で配布することによって、より多くの方に見ていただけるような広報活動を行い、3,000 部用意したパンフレットのほぼ全てを配布した。また、このような啓発活動に加えて前述の啓発パンフレットの改訂版を作成した（資料 3：「シニアドライバーガイドブック」参照）。改訂箇所は、全体の色調および、表紙のイラストを刷新し、パンフレット（資料 3：36 ページ）のコラム『自転車は立派な「車両」です』の酒気帯び運転の禁止にある、「【罰則】3 年以下の懲役又は 50 万円以下の罰金（酒に酔った状態で運転した場合）」を、平成 20 年 6 月から施行された道路交通法改正に基づき、「【罰則】5 年以下の懲役又は 100 万円以下の罰金（酒に酔った状態で運転した場合）」と改訂した。また、資料 3 の 40 ページにある『75 歳以上の運転者の免許証更新手続き等の流れ』について、75 歳以上を対象とした高齢者講習時の認知機能検査の具体的な実施方法が公表されたため⁹⁾、これに準拠して図を改訂した。

(2) DR を用いた高齢者および認知症患者の運転特性の検証

1. 対象者の特性

運転免許証を有し、日常的に運転をしている健常群 9 名（男性 6 名、女性 3 名、63.9 ± 3.6 歳（平均 ± 標準偏差））および、認知症群 10 名（男性 9 名、女性 1 名、70.5 ± 9.6 歳）の計 19 名を対象とした。運転経験年数は健常群で 39.6 ± 9.1 年（平均 ± 標準偏差）、認知症群で 40.1 ± 8.0 年であった。また、MMSE は、健常群 30.0 (30.0-30.0) (中央値(第 1- 第 3 四分位))、認知症群 26.0 (21.0-27.0) 点であった(表 1)。認知症群の疾患は、アルツハイマー病のみ: 7 名、アルツハイマー病 + 血管性認知症: 1 名、アルツハイマー病 + 前頭側頭型認知症: 1 名、軽度認知障害: Mild Cognitive Impairment (MCI): 1 名であった。

表 1 対象者特性

	健常群 (n=9)	認知症群 (n=11)	p-value
性別 [男性 / 女性]	6/3	9/1	0.303*
年齢 [平均 ± 標準偏差 (範囲)]	63.9 ± 3.6 (59-70)	70.5 ± 9.6 (55-80)	0.111**
運転経験年数 [平均 ± 標準偏差 (範囲)]	39.6 ± 9.1 (20-52)	40.1 ± 8.0 (27-55)	0.868**
MMSE [中央値 (第 1- 第 3 四分位)]	30.0 (30.0-30.0)	26.0 (21.0-27.0)	0.001**

* Fisher's exact test

** Mann-Whitney's U-test

2. 事前アンケート調査 (表 2 ~ 12)

事前アンケート結果を表 2 ~ 12 に示す。質問 2 (運転経験年数) は表 1 に既述しており、質問 3 は実験の準備資料として使用した項目であるため、これらの質問の結果については言及しない。

質問 1 「どのくらいの頻度で運転をしていますか？」(表 2)

毎日運転している人が最も多く、少なくとも週 3 日以上運転している人が大部分であった。

表2 「どのくらいの頻度で運転をしていますか？」

	健常群	認知症群	合計
毎日	7	5	12
(%)	(77.8%)	(50.0%)	(63.2%)
週3～4日	2	4	6
(%)	(22.2%)	(40.0%)	(31.6%)
週1日	0	1	1
(%)	(0%)	(10.0%)	(5.3%)
合計	9	10	19

p=0.377

* 上記以外の項目はすべて0名

質問4 「運転は上手な方だと思いますか？」(表3)

運転が上手な方だと「あまり思わない」と回答した人がどの年齢層でも最も多くみられ、「すこし思う」と回答した人は65歳未満の方が多くみられた。

表3 「運転は上手な方だと思いますか？」

	健常群	認知症群	合計
思う	1	4	5
(%)	(11.1%)	(40.0%)	(26.3%)
すこし思う	2	3	5
(%)	(22.2%)	(30.0%)	(26.3%)
あまり思わない	6	2	8
(%)	(66.7%)	(20.0%)	(42.1%)
思わない	0	1	1
(%)	(0%)	(10.0%)	(5.3%)
合計	9	10	19

p= 0.175

質問5 「以前と比べて運転技術にどのくらい変化がありましたか？」(表4)

以前と比べて運転技術が「変わらない」、「すこし落ちた」と回答した人がどの年齢層も大半を占め、両群ともに運転技術が上がったと回答した人はいなかった。

表4 「以前と比べて運転技術にどのくらい変化がありましたか？」

	健常群	認知症群	合計
すこし落ちた	2	5	7
(%)	(22.2%)	(50.0%)	(36.8%)
変わらない	7	5	12
(%)	(77.8%)	(50.0%)	(63.2%)
合計	9	10	19

p=0.350

* 上記以外の項目はすべて0名

質問6 「運転できないと日常生活に困りますか？」(表5)

健常群では全員が運転できないと生活に「困る」と回答し、認知症群でも「困る」、「少し困る」と回答した人が大部分を占めた。

表5 「運転できないと日常生活に困りますか？」

	健常群	認知症群	合計
困る	9	5	14
(%)	(100%)	(50.0%)	(73.7%)
すこし困る	0	3	3
(%)	(0%)	(30.0%)	(15.8%)
あまり困らない	0	1	1
(%)	(0%)	(10.0%)	(5.3%)
困らない	0	1	1
(%)	(0%)	(10.0%)	(5.3%)
合計	9	10	19

p=1.0

質問7 「普段の運転で安全運転を意識していますか？」(表6)

両群ともに全員が普段から安全運転を意識していると回答した。

表6 「普段の運転で安全運転を意識していますか？」

	健常群	認知症群	合計
している	9	10	19
(%)	(100%)	(100%)	(100%)
合計	9	10	19

* 上記以外の項目はすべて0名

質問 8 「普段の運転で「怖い」と思ったことがありますか？」（表 7）

普段の運転で怖いと感じた経験をしたことがあると回答した人は、両群ともに約 6 割を占めた。

表 7 「普段の運転で「怖い」と思ったことがありますか？」

	健常群	認知症群	合計
ある	5	6	11
(%)	(55.6%)	(60.0%)	(57.9%)
ない	4	4	8
(%)	(44.4%)	(40.0%)	(42.1%)
合計	9	10	19

p=1.00

質問 9 「（質問 8 で（普段の運転で）「怖い」と思った人に対し）、その原因を冷静に振り返ることができますか？」（表 8）

ほぼ全員が運転で怖いと感じた経験をしたときに、なぜこのような状況になったのかを冷静に振り返ることができる」と回答した。

表 8 「（質問 8 で（普段の運転で）「怖い」と思った人に対し）、その原因を冷静に振り返ることができますか？」

	健常群	認知症群	合計
できる	5	5	10
(%)	(100%)	(83.3%)	(90.9%)
どちらとも言えない	0	1	1
(%)	(0%)	(16.7%)	(9.1%)
合計	5	6	11

p=1.00

* 上記以外の項目はすべて 0 名

質問 10 「70 歳以上の方は、免許更新時に運転適性検査を実施する高齢者講習が義務付けられていることを知っていますか？」（表 9）

70 歳以上を対象とした免許更新時の高齢者講習の義務付けについて、健常群では約 9 割、認知症群で 6 割が「知っている」と回答した。一方で「知らない」と回答した人は、健常群で約 1 割、認知症群で 3 割であった。

表9 「70歳以上の方は、免許更新時に運転適性検査を実施する高齢者講習が義務付けられていることを知っていますか？」

	健常群	認知症群	合計
知っている	8	6	14
(%)	(88.9%)	(60.0%)	(73.7%)
すこし知っている	0	1	1
(%)	(0%)	(10.0%)	(5.3%)
知らない	1	3	4
(%)	(11.1%)	(30.0%)	(21.1%)
合計	9	10	19

p=0.326

* 上記以外の項目はすべて0名

質問11 「今後、75歳以上の方は高齢者講習時に認知機能検査を受けることが義務付けられることを知っていますか？」(表10)

75歳以上を対象とした高齢者講習時の認知機能検査の義務化について、健常群では約6割が「知っている」と回答したが、認知症群では3割に過ぎなかった。逆に、健常群で「あまり知らない」、「知らない」と回答した人は3割近くおり、認知症群では7割が「知らない」と回答した。

表10 「今後、75歳以上の方は高齢者講習時に認知機能検査を受けることが義務付けられることを知っていますか？」

	健常群	認知症群	合計
知っている	5	3	8
(%)	(55.6%)	(30.0%)	(42.1%)
すこし知っている	1	0	1
(%)	(11.1%)	(0%)	(5.3%)
あまり知らない	1	0	1
(%)	(11.1%)	(0%)	(5.3%)
知らない	2	7	9
(%)	(22.2%)	(70.0%)	(47.4%)
合計	9	10	19

p=0.155

質問 12 「ドライブレコーダーという機器を知っていますか？」 (表 11)

健常群で 7 割以上が DR を「知っている」と回答したが、認知症群では 3 割であった。

表 11 「ドライブレコーダーという機器を知っていますか？」

	65 歳未満	65 歳以上	合計
知っている	10	4	14
(%)	(83.3)	(80.0)	(82.4)
知らない	2	1	3
(%)	(16.7)	(20.0)	(17.6)
合計	12	5	17

p=0.070

質問 13 「ドライブレコーダーを設置して運転した後に、記録映像を確認してみたいと思いますか？」 (表 12)

どの群も 8～9 割が DR を付けて運転した後に、自分の運転状況を確認したいと「思う」と回答した。

表 12 「ドライブレコーダーを設置して運転した後に、記録映像を確認してみたいと思いますか？」

	健常群	認知症群	合計
思う	7	9	16
(%)	(77.8%)	(90.0%)	(84.2%)
思わない	2	1	3
(%)	(22.2%)	(10.0%)	(15.8%)
合計	9	10	19

p=0.582

3. DR 実験結果 (表 13～17、図 4～10)

(1) 全体のイベント発生数

① 日常の運転時のイベント分析

日常の運転時の単位時間あたりのイベント発生数は、健常群で 5.5 (3.3-8.5) 回/時 (中央値 (第 1- 第 3 四分位))、認知症群で 7.9 (7.0-11.0) 回/時であり、認知症群でイベントの発生が多い傾向にあった (p=0.182) (図 4)。

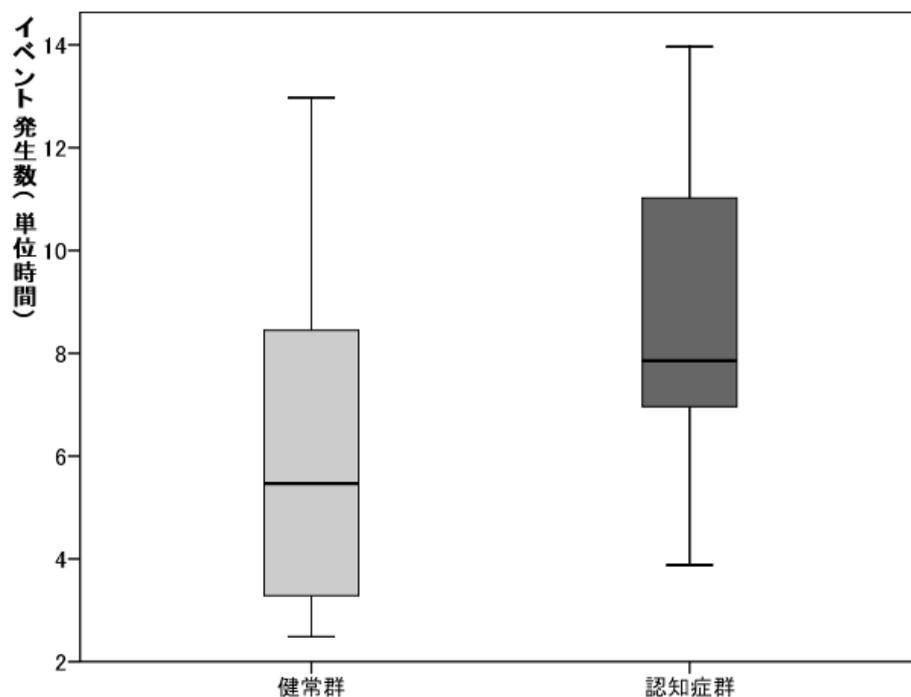


図4 群別にみた単位時間あたりのイベント発生数の分布（中央値（第1-第3四分位））

(2) イベント発生時のイベントの種類

「対向車等への配慮がない」回数（単位時間あたり）の中央値は、健常群で0.8回/時、認知症群で0.2回/時（ $p=0.028$ ）、「一時不停止」では健常群で4.5回/時、認知症群で6.0回/時（ $p=0.053$ ）、「信号無視」では健常群で0.0回/時、認知症群で0.5回/時（ $p=0.002$ ）と、両群ともに一時不停止の頻度が最も高いが、有意な差はみられなかった。一方、対向車等への配慮がない回数は健常群で有意に頻度が高く、信号無視は認知症群で有意に頻度が高かった（表13、図5）。

表13 群別・イベント分類別にみた単位時間あたりのイベント発生数（中央値（第1-第3四分位））

イベント分類	健常群 (n=9)	認知症群 (n=10)	p-value*
対向車等への配慮なし	0.8 (0.7-1.9)	0.2 (0.1-0.6)	0.028
一時不停止	4.5 (2.5-5.0)	6.0 (5.3-7.4)	0.053
信号無視	0.0 (0.0-0.1)	0.5 (0.3-1.0)	0.002

* Mann-Whitney's U-test

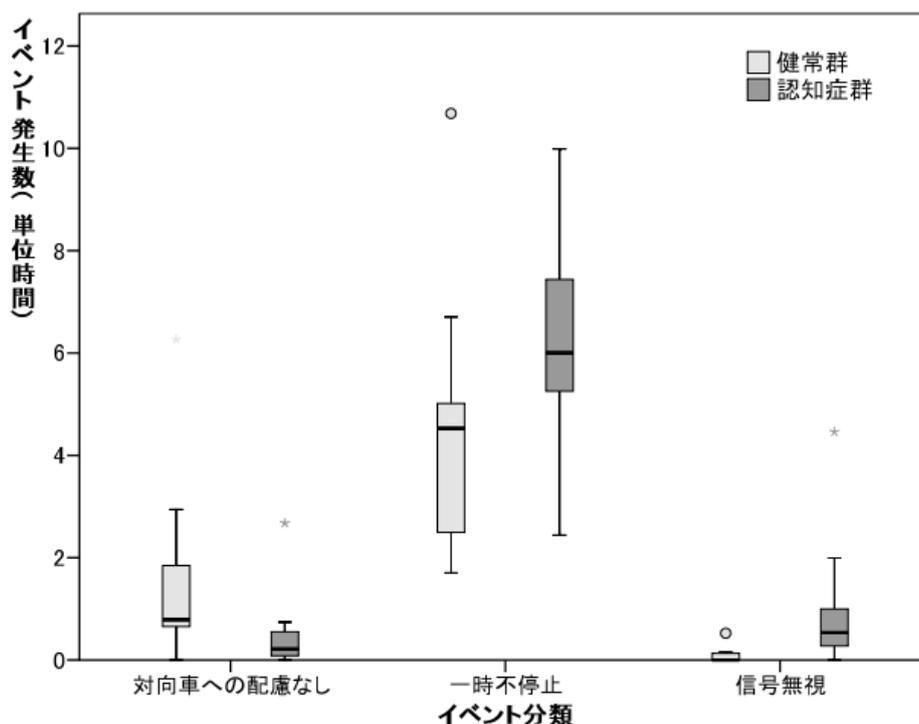


図5 群別・イベント分類別にみた単位時間あたりのイベント発生数の分布
(中央値(第1-第3四分位))

(3) イベント発生時の対象(対向車等への配慮がなかった場面)

「車(自動二輪車を含む)」が対象であったイベントの回数(単位時間あたり)の中央値は、健常群で0.2回/時、認知症群で0.1回/時、「歩行者」では健常群で0.3回/時、認知症群で0.0回/時、「自転車」では健常群で0.3回/時、認知症群で0.0回/時、「障害物(路上駐車している車両等)」では健常群で0.1回/時、認知症群で0.0回/時であった。その中でも歩行者、自転車を対象としたイベントが健常群において有意に多くみられた(それぞれ、 $p=0.033$ 、 0.001) (表14、図6)。

表14 対向車等への配慮がなかった場面での群別・対象別にみた単位時間あたりのイベント発生数(中央値(第1-第3四分位))

対象	健常群 (n=9)	認知症群 (n=10)	p-value*
車(自動二輪車を含む)	0.2 (0.0-0.3)	0.1 (0.0-0.2)	0.310
歩行者	0.3 (0.1-0.7)	0.0 (0.0-0.0)	0.033
自転車	0.3 (0.2-0.4)	0.0 (0.0-0.0)	0.001
障害物(路上駐車している車両等)	0.1 (0.0-0.8)	0.0 (0.0-0.0)	0.063
その他	0.0 (0.0-0.0)	0.0 (0.0-0.0)	1.000

* Mann-Whitney's U-test

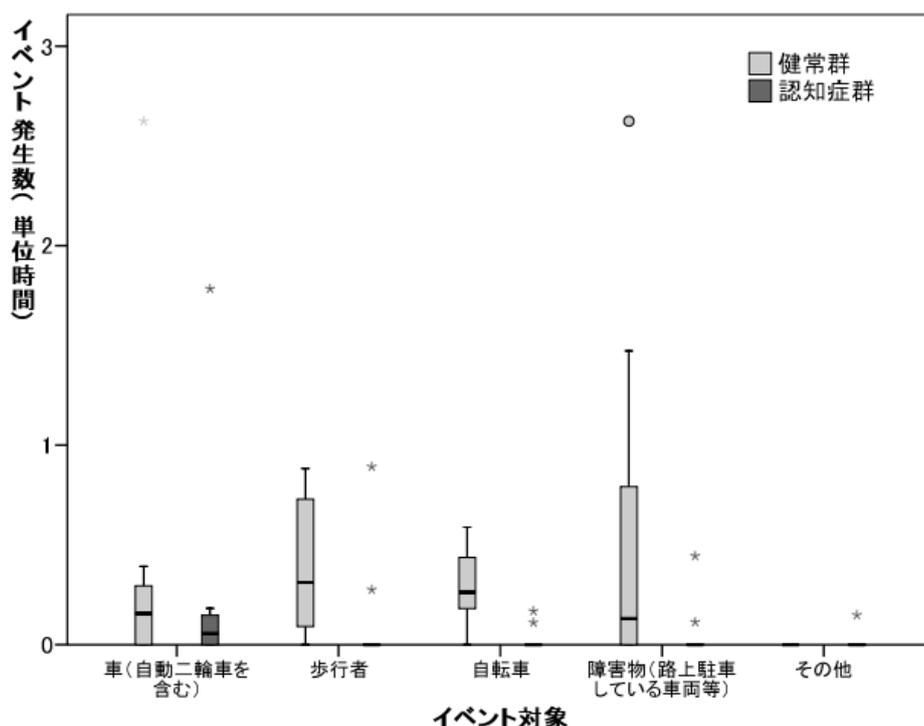


図6 対向車等への配慮がなかった場面での群別・対象別にみた単位時間あたりのイベント発生数の分布 (中央値 (第1-第3四分位))

(4) イベント発生時の対処方法 (対向車等への配慮がなかった場面)

「ハンドルのみ」を使用した回数(単位時間あたり)の中央値は、健常群で0.6回/時、認知症群で0.0回/時、「ブレーキのみ」、「ハンドル・ブレーキの両方を使用」では健常群、認知症群ともに0.0回/時、「ハンドル・ブレーキの両方とも使用しない」では健常群で0.0回/時、認知症群で0.1回/時であり、ハンドルのみの対処において健常群の頻度が有意に高かった (p=0.015)。(表15、図7)。

表15 対向車等への配慮がなかった場面での群別・対処方法別にみた単位時間あたりのイベント発生数 (中央値 (第1-第3四分位))

対処方法	健常群 (n=9)	認知症群 (n=10)	p-value*
ハンドルのみ	0.6 (0.3-1.2)	0.0 (0.0-0.2)	0.015
ブレーキのみ	0.0 (0.0-0.3)	0.0 (0.0-0.0)	0.197
ハンドル・ブレーキの両方を使用	0.0 (0.0-0.4)	0.0 (0.0-0.0)	0.169
ハンドル・ブレーキの両方とも使用しない	0.0 (0.0-0.3)	0.1 (0.0-0.2)	0.563

* Mann-Whitney's U-test

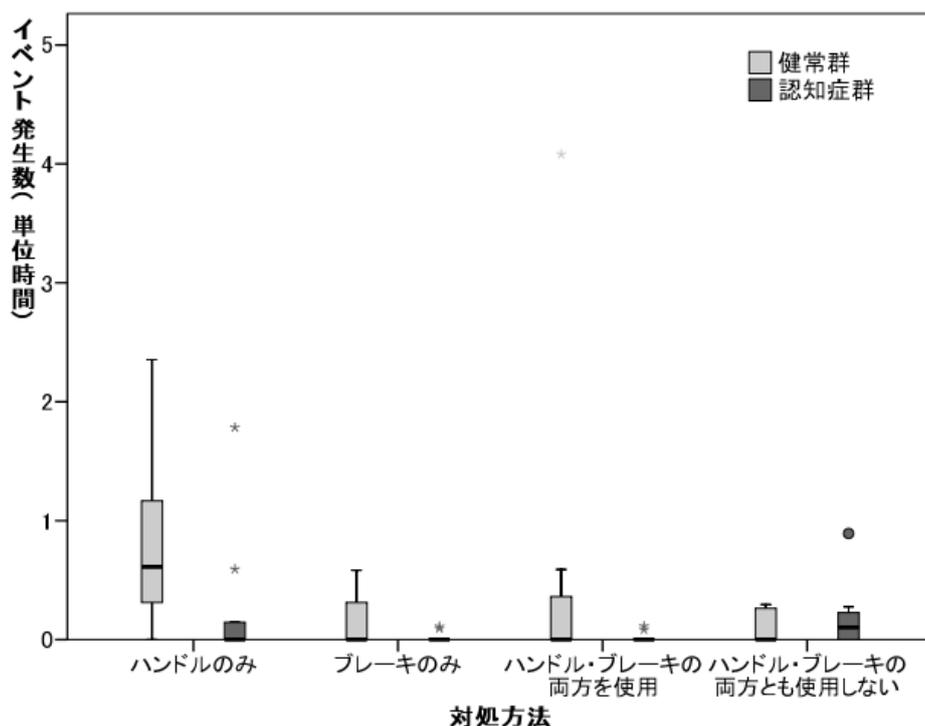


図7 対向車等への配慮がなかった場面での群別・対処方法別にみた単位時間あたりのイベント発生数の分布（中央値（第1-第3四分位））

(5) イベント発生時の場所

「有信号交差点内」でイベントが発生した回数（単位時間あたり）の中央値は、健常群で0.3回/時、認知症群で0.7回/時、「無信号交差点内」では健常群で0.0回/時、認知症群で0.1回/時、「交差点付近」では健常群で1.8回/時、認知症群で5.1回/時、「カーブ路」では健常群、認知症群ともに0.0回/時、「直線道路」では健常群で0.7回/時、認知症群で0.6回/時、「踏切」では健常群で0.0回/時、認知症群で0.3回/時、「その他」では健常群で0.0回/時、認知症群で0.1回/時であった。交差点付近でのイベントが最も多く、有信号交差点内とともに認知症群で有意に頻度が高かった（交差点付近：p=0.022、有信号交差点内：p=0.037）。（表16、図8）。

表16 群別・イベント発生場所別にみた単位時間あたりのイベント発生数（中央値（第1-第3四分位））

イベント発生場所	健常群 (n=9)	認知症群 (n=10)	p-value*
有信号交差点内	0.3 (0.0-0.4)	0.7 (0.3-1.1)	0.037
無信号交差点内	0.0 (0.0-1.1)	0.1 (0.0-0.3)	0.649
交差点付近	1.8 (1.1-4.5)	5.1 (4.2-8.2)	0.022
カーブ路	0.0 (0.0-0.0)	0.0 (0.0-0.2)	0.082
直線道路	0.7 (0.5-2.4)	0.6 (0.2-1.2)	0.367
踏切	0.0 (0.0-0.1)	0.3 (0.0-0.9)	0.111
その他	0.0 (0.0-0.2)	0.1 (0.0-0.9)	0.451

* Mann-Whitney's U-test

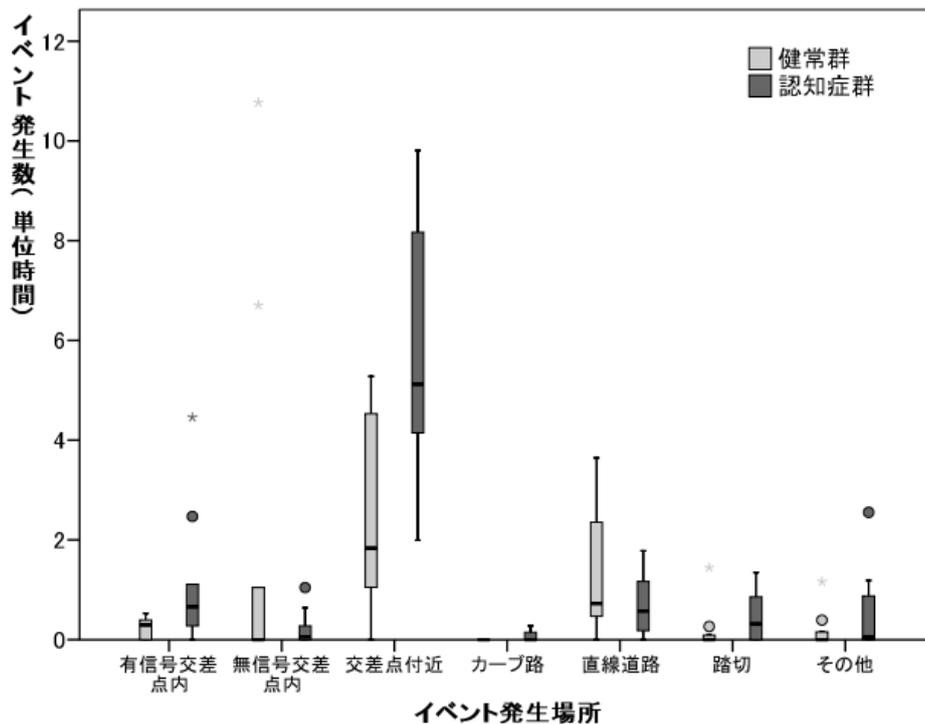


図8 群別・イベント発生場所別にみた単位時間あたりのイベント発生数の分布
(中央値(第1-第3四分位))

(6) イベント発生時の走行方向

「直進」している時に発生した回数(単位時間あたり)の中央値は、健常群で2.6回/時、認知症群で3.0回/時、「右折」では健常群で1.3回/時、認知症群で1.4回/時、「左折」では健常群で2.8回/時、認知症群で3.1回/時、「車線変更」では健常群で0.0回/時、認知症群で0.1回/時、「後退」、「その他」では健常群、認知症群ともに0.0回/時であった。直進および左折時で健常群、認知症群ともに頻度が高い傾向にあった。車線変更で有意な差がみられたが、イベント発生頻度は高くなかった。(表17、図9)。

表17 群別・走行方向別にみた単位時間あたりのイベント発生数(中央値(第1-第3四分位))

イベント発生場所	健常群 (n=9)	認知症群 (n=10)	p-value*
直進	2.6 (1.4-3.5)	3.0 (1.9-4.4)	0.497
右折	1.3 (0.5-1.6)	1.4 (1.2-1.8)	0.400
左折	2.8 (1.2-3.4)	3.1 (2.8-4.2)	0.156
後退	0.0 (0.0-0.0)	0.0 (0.0-0.0)	1.00
車線変更	0.0 (0.0-0.0)	0.1 (0.0-0.2)	0.033
その他	0.0 (0.0-0.0)	0.0 (0.0-0.0)	0.598

* Mann-Whitney's U-test

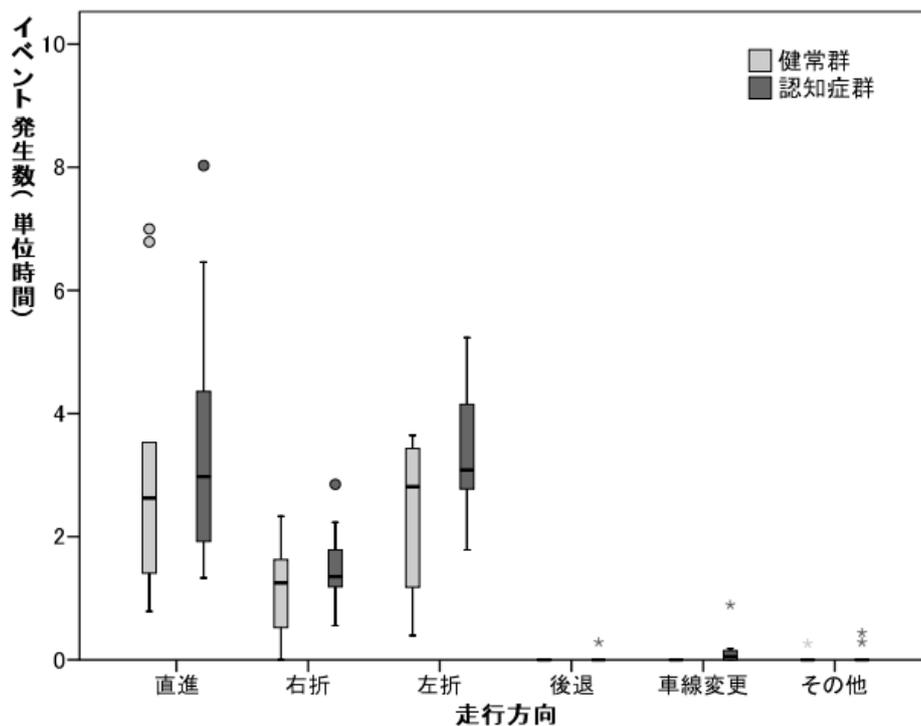


図9 群別・走行方向別にみた単位時間あたりのイベント発生数の分布
(中央値(第1-第3四分位))

(7) MMSE とイベント発生数との関連

MMSE と単位時間あたりのイベント発生数の間に負の相関がみられたが、有意な相関はなかった。(相関係数: -0.274 , $p=0.256$) (図10)

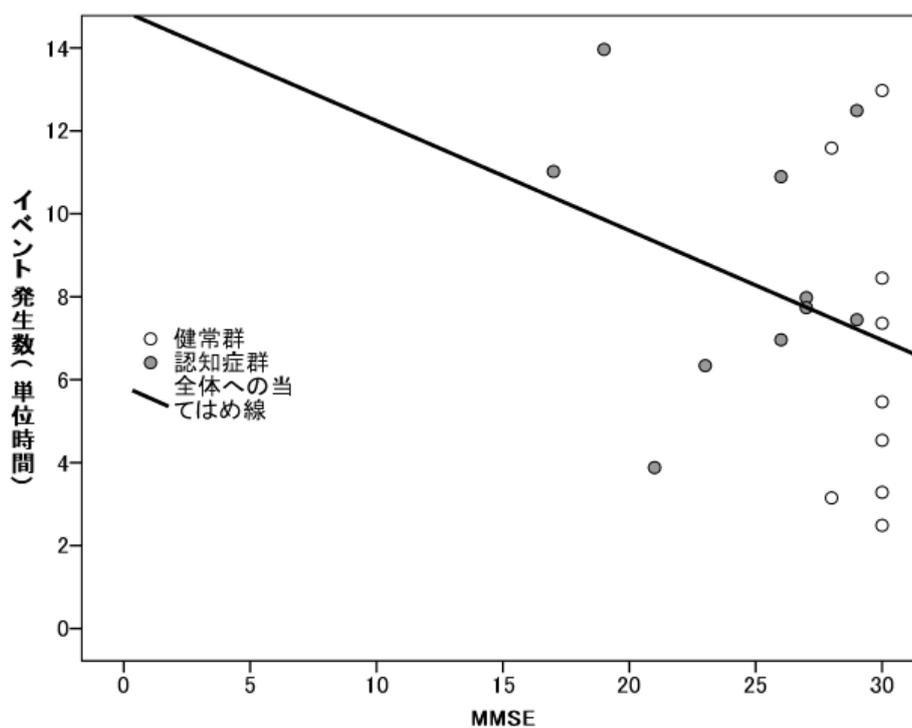


図10 MMSE と単位時間あたりのイベント発生数の分布

② 認知症患者の特徴的な運転特性の検証

本研究の対象となった認知症群 10 名（被験者 A~J とする）について抽出されたイベントの具体的な内容についてみると、車線をまたいで走行する、蛇行運転、走行中での停車・U ターン、歩道を走行する、一方通行での逆走、反対車線での逆走、道に迷う、頻繁に方向転換をするといった、状況によっては事故に直結する恐れがある行為がみられた（表 18）。

表 18 認知症群でみられた主な危険場面の内容

被験者	危険場面の内容
A (男性, 67 歳) AD+FTD	<ul style="list-style-type: none"> ・車線をまたいで走行 ・赤信号なのに発進しようとする ・夜間、車間距離が昼間より狭い ・停車している車をよけたら、後方からトラックが来ていた ・片側三車線道路の交差点付近で二車線続けて車線変更 ・直進の車線にいたが、右折車線に入ろうとして後方車を妨げた
B (男性, 57 歳) AD	<ul style="list-style-type: none"> ・駐車場で進行方向を無視して逆走する ・青信号で停車 ・走行時、左側に寄りすぎている ・車線をまたいで走行 ・蛇行運転
C (男性, 55 歳) AD	<ul style="list-style-type: none"> ・右側に寄り、車線をまたいで蛇行運転 ・交差点で直進したが突然停止し、少し後退して左折 ・有信号交差点付近の一時停止線の約 5 メートル前で停止 ・右折車の直進車に対する進行妨害
D (男性, 75 歳) AD	<ul style="list-style-type: none"> ・急な車線変更
E (男性, 76 歳) AD+VD	<ul style="list-style-type: none"> ・交差点付近に路上駐車 ・交差点で左折しようとして直進する
F (女性, 77 歳) AD	<ul style="list-style-type: none"> ・自宅の前を通過し、周辺を回ってから自宅に戻る ・片側 2 車線の道路で車線をまたいで走る
G (男性, 78 歳) AD	<ul style="list-style-type: none"> ・車線をまたいで走行

表 18 認知症群でみられた主な危険場面の内容（つづき）

被験者	危険場面の内容
<p>H (男性, 80 歳) MCI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・道の途中で停車 ・走行途中での U ターン ・車線をまたいで走行 ・蛇行運転 ・交差点内で車線変更
<p>I (男性, 79 歳) AD</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・右折しようとした先行車の横を通ろうとしたが狭くて通れず、その車に接近する ・一方通行を逆走 ・大回りで反対車線にはみ出す ・反対車線への進入 ・赤信号での発進 ・車線をまたいで走行 ・狭い道でいきなり後退 ・右側に寄って徐行し、U ターンを 2 回繰り返す ・停止線のかなり手前で停車 ・狭い道で停車 ・家の前で後退や前進を繰り返す ・反対車線に停車 ・反対車線を逆走 ・交差点付近で停車後、後退して車線変更 ・徐行しながら左に寄り、縁石にぶつかり停車 ・停止後、徐々に後退 ・歩道を走行
<p>J (男性, 61 歳) AD</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自宅の付近で何度も止まり、U ターンして自宅に戻る ・駐車場に入ろうとして右折したが、縁石があったため、縁石のないところまで反対車線を走行してから入る ・渋滞している道へ右折できず、歩道を走行し、有信号交差点で車道に無理矢理入る ・走行途中で U ターン ・店の駐車場を間違え、移動する

AD: アルツハイマー病、VD: 血管性認知症、FTD: 前頭側頭型認知症、MCI: 軽度認知障害

4. 事後アンケート調査（表 19～23）

事後アンケート結果を表 19～23 に示す。質問 7 は実験の参考項目として使用した項目であるため、これらの質問の結果については言及しない。また、自由記載の項目については対象者の生の声として結果のみを紹介する。

質問 1 「運転中ドライブレコーダーが付いていることを意識しましたか？」（表 19）

運転中に DR が付いていることを意識したと回答した人は約半数程度であった。

表 19 「運転中ドライブレコーダーが付いていることを意識しましたか？」

	健常群	認知症群	合計
ある	4	4	8
(%)	(44.4%)	(40.0%)	(42.1%)
ない	5	6	11
(%)	(55.6%)	(60.0%)	(57.9%)
合計	9	10	19

p=1.00

質問 2 「ドライブレコーダーを意識した理由は何ですか？」

「エンジンスタートの時と止めて降りる時、シフトチェンジなどシガーソケット付近を操作する時に意識したが、走行中はあまり意識しなかった」、「悪い場面は見られたくないため」といった意見が寄せられ、DR を意識することによって、安全運転を心がけたという回答がみられた。

質問 3 「ドライブレコーダーが付いていることで自分の運転について意識したことや、変わったことはありますか？（複数回答）」（表 20）

DR が付いていることで運転時に意識したこと、変わったこととして、「安全確認」、「運転マナー」と回答した人がやや多かったが、「ない」と回答した人が最も多かった。

表 20 「ドライブレコーダーが付いていることで自分の運転について意識したことや、変わったことはありますか？（複数回答）」

	健常群	認知症群	合計
速度制限	1	1	2
(%)	(11.1%)	(10.0%)	(10.5%)
安全確認	2	1	3
(%)	(22.2%)	(10.0%)	(15.8%)
運転マナー	2	0	2
(%)	(22.2%)	(0%)	(10.5%)
ない	5	7	12
(%)	(55.6%)	(70.0%)	(63.2%)
その他	1	2	3
(%)	(11.1%)	(20.0%)	(15.8%)
合計	9	10	19

質問4「ドライブレコーダーが付いていて良かった事は何ですか？」

大部分の人が、特に良かったことはないと感じていたが、良かったと感じている人では、「どのように運転しているかがわかる（適正に運転をしているかどうか）」、「ゆとりを持つようになった」、「一旦停止などを意識するようになった」、「危険な場面に遭遇したときにあるとよい」、「注意深くなった」といったように、DRによって安全意識が高まったと回答した。

質問5「ドライブレコーダーが付いていて悪かった事は何ですか？」

「シフト操作の時に電源コードが邪魔」、「プライベート行動の行き先がわかる」という意見もあったが、これは少数であり、質問4の「DRが付いていて良かったこと」と同様に、特に悪かったことはないと回答した人がほとんどであった。

質問6「ドライブレコーダーが付いていることで以前と変わった事は何ですか？」

「黄色信号の時に意識するようになった」、「加齢の影響を考慮して注意深く運転しようと思うようになった」、「運転状態が記録に残るため自然に安全運転を心がけるようになった」といった安全運転に対する意識を挙げた人が健常群で少数みられたが、DRが付いていることで変わったことはないと回答した人は、健常群では大部分を占め、認知症群においては全員が運転に変化がないと回答した。

質問8「他の人の危険な運転が気になりますか？」（表21）

他の人の危険な運転が「気になる」と回答した人が健常群では9割近くみられたが、認知症群では逆に「気にならない」と回答した人が7割と多数であった。

表21 「他の人の危険な運転が気になりますか？」

	健常群	認知症群	合計
気になる	8	3	11
(%)	(88.9%)	(30.0%)	(57.9%)
気にならない	1	7	8
(%)	(11.1%)	(70.0%)	(42.1%)
合計	9	10	19

p=0.020

質問9「危険な映像を他の運転手に見せ、安全運転について再確認させた方が良かったことがありますか？」（表22）

危険場面の映像を用いて安全運転への再確認を行う必要があるかについて、「ある」と回答した人は健常群、認知症群ともに約7割であった。

表 22 「危険な映像を他の運転手に見せ、安全運転について再確認させた方が良かったかと思っ
たことがありますか？」

	健常群	認知症群	合計
ある	6	7	13
(%)	(66.7%)	(70.0%)	(68.4%)
ない	3	3	6
(%)	(33.3%)	(30.0%)	(31.6%)
合計	9	10	19

p=1.00

質問 10 「ドライブレコーダーは必要であると感じますか？」 (表 23)

健常群では約 9 割が DR は「必要である」と回答した一方で、認知症群では「必要でない」と回答した人が半数みられた。

表 23 「ドライブレコーダーは必要であると感じますか？」

	健常群	認知症群	合計
必要である	8	5	13
(%)	(88.9%)	(50.0%)	(68.4%)
必要でない	0	5	5
(%)	(0%)	(50.0%)	(26.3%)
どちらでもない	1	0	1
(%)	(11.1%)	(0%)	(5.3%)
合計	9	10	19

p=0.036

質問 11 「ドライブレコーダーについての意見・感想」

「すべての車に標準装備すべき」、「何かあったときのために必要」、「映像が確認できるのであれば、DR を付けた方が良い」、「映像を見てみたい」、「普通に運転できた」、「自分の運転を映像で映されていると思うと少し緊張した」、「是非 DR が欲しい」、「付けていることで後日再確認ができるのが良い」といった感想が寄せられ、多くの人が DR について好意的であった。

D 考察

本研究ではまず、これまでに作成した高齢者および認知症ドライバーに関する啓発パンフレットを行政や医療機関、講演会などで配布し、さらにこのパンフレットの内容を改訂した。パンフレットの内容について、本研究やこれまでの研究で行われてきた DR を用いた実験でのアンケート調査で、75 歳以上を対象とした高齢者講習時の認知機能検査の義務化といった、特に法律に関する内容が知られていないことが明らかになった^{1),4)}。そこで、今回のパンフレットの最も大きな改訂点として、75 歳以上を対象とした高齢者講習時の認知機能検査の導入による免許証更新の流れについてのより詳細な説明を掲載した。これは、道路交通法の改正により、「免許証の更新を受けようとする者で更新期間満了日における年齢が 75 歳以上の者は、更新期間満了日前 6 ヶ月以内に認知機能に関する検査（以下、認知機能検査）を受けなければならぬ」こととなり、この認知機能検査の結果および、免許更新申請者が更新期間満了日の 1 年前の日から

更新申請の前日までの間、または更新申請の日以降に自動車などの運転に関する違反行為のうち、認知機能が低下した場合に行われやすい行為として法令で定められる行為（「基準行為」とよぶ）をしていた場合には、臨時適性検査（医師の診断）を受けるというものである（なお、前述の基準行為とは、例えば、信号無視、通行禁止違反、一時不停止などをいう）。この臨時適性検査の結果、認知症であることが判明したときは、免許の取り消し等がなされる⁹⁾。このように、内容が変更される場合があるため、常に新しい、かつ正確な情報に目を向ける必要がある。今後も本研究で作成した改訂版パンフレットの配布や講演といった啓発活動にも力を入れていきたい。さらに、パンフレットを見ていただいた方からの意見・要望を反映させ、最新の情報やその時の読者のニーズに沿った内容にしていきたい。

また、DRを用いた日常の運転状況から、健常者と認知症患者との運転特性の違いについて検討した。その結果、健常群と認知症群との間にイベント発生数に顕著な差はみられなかった。健常群、認知症群に共通した特徴として、買い物や通勤など、日常生活でよく通る道では、ほぼ同じ場所で一旦停止をしないケースが多く、特に他の車などが走行していない時は、一旦停止をせずに徐行ですませる場合が多かった。これは、健常群と認知症群で頻度が高い傾向にあった。一般的に運転経験が豊富な人ほど交通規則より自らの経験則を重視する傾向にあり、典型的なことが一旦停止違反であると言われているが^{5), 10)}、認知症の有無にかかわらず同様な特徴がみられた。本研究で対象となった認知症群は全て軽度であったが、MMSEでは健常群よりも認知症群の方が有意に低値を示していた。しかし、認知機能の低下にも関わらず認知症患者の運転の技術はある程度のレベルまで保持されていることが、本研究や先行研究¹¹⁾⁻¹³⁾からも明らかになった。これは言い換えれば、トレーニングによって認知症患者の運転技術を向上させる余地があるとも考えられる。したがって、DRによって録画された自分の運転映像から客観的に自己の運転を評価することで日頃の運転状況を再認識し、これらの映像等を用いた安全運転プログラムを構築することは、認知症を含む高齢者の運転技術の向上、安全運転の促進、および事故の抑止に繋がると期待される。また、アンケート調査では認知症群では運転が上手だと思い、普段から安全運転を意識していると回答した人が多くみられたが、このような自己評価と日常の運転状況には乖離がみられた。さらに、危険場面の映像を使った安全運転教育に肯定的であり、自分の運転映像を確認したいと考えている人が多数みられたことから、このような映像を活用した安全運転教育プログラムも有効であると考えられる。ただし、認知症群の運転特性を探索的に検証すると、車線をまたいで走行する、蛇行運転、歩道を走行する、頻繁な方向転換、一方通行区域での逆走、反対車線への逆走、道に迷う頻度が健常群よりも多い傾向にあることが明らかになった。これまでに我々が行ってきた研究¹⁾⁻⁴⁾などでは、認知症患者は運転時にセンターラインを越えて走行する、車を擦ったり、ぶついたりする、道がわからなくなるといった事例が報告されており、本研究でも同様の実態が明らかとなった。特に、道に迷う前後の運転では、歩道を走行する、方向転換を繰り返す、一旦停止を遵守しないなど普段の運転よりも適正な状況判断ができなくなるケースがみられた。これは、道に迷うことで一種のパニック状態に陥ってしまったことが考えられるが、さらに詳細な検証が必要である。このようなケースは、認知症特有の運転特性であると考えられ、これらの特性を考慮した安全運転プログラムを作成する必要がある。

一般的に認知機能の低下によって危険な運転を繰り返すドライバーが運転を継続することは、本人および社会の安全の観点から望ましくないことは当然である。しかし、現実には認知症患者が自動車の運転を継続しており、家族および職場等の方々も運転中止を希望しても本人が納得せず、トラブルを起こすケースが多くみられる¹⁾。特に認知症が軽度ないし、MCI（Mild Cognitive Impairment）のレベルの場合、本人の人権や生活権の問題もあり、対応も困難である。日本神経学会およびアメリカ神経学会では、CDR（Clinical Dementia Rating）が1以上の患者は、運転すべきでなく、CDRが0.5の患者は、6ヶ月毎のチェックが必要であるという基準はあるものの、世界的に統一した基準はない¹⁴⁾⁻¹⁵⁾。これまでの高齢者講習における検査では、認知症の疑いのある人が自動車免許証を更新していることも事実であり、認知症患者の運転を黙認せざるを得ない、または認知症の疑いがあっても周囲が知らずに運転を継続しているケースが多いと考えられる。本研究でも、MMSEとイベント発生数と間に有意な相関はみられなかったように、先行研究でも、MMSEと運転技能は特に軽度の認知症患者においてしばしば相関を示さないことが知られており^{13), 16)}、本研究でも同様の結果が得られた。今後、75歳以上を対象とした高齢者講習時の認知機能検査が新

たに実施される予定であるが、この検査と運転技能がどの程度関連があるか検証が必要であろう。ただし、MMSEが高いほどイベント発生数が低くなる傾向がみられたことから、認知機能と運転能力との関連について今後、詳細な検討が必要であろう。車社会のアメリカでは、実車を使用したテストが信頼できるとされている¹⁷⁾⁻¹⁸⁾。したがって、被験者はDRを用いることによって普段乗り慣れた自車を運転することができ、実車を使用したテストに近い評価が可能となるため、本研究の方法は日常運転の特性を検証するのに有用であると考えられる。

本研究で実施したDRによる日常の運転特性の検証は、これまでにほとんどなされていない。さらに、認知症患者を対象としたこの種の研究は行われておらず、本研究で得られたデータは価値あるものとする。研究の性質上、短期間で多数の被験者を集めることは困難であるが、健常者と認知症患者との運転特性の違いを検証するためにさらに対象者を増やし、検出力を上げる必要がある。また、このような研究をさらに発展させるためには、将来的に認知症を含む高齢者のヒヤリ・ハットデータベースを構築するシステム作りといった、長期的なデータの蓄積が重要となり、このようなデータベースは安全運転教育プログラムの構築にも貢献できると考えられる。

E 結論

認知症を含む高齢者の運転に関するパンフレットを配布することによって広く啓発し、運転能力低下による運転の危険性や対策などについて周知させることは、一般の方の意識や関心を向上させ、さらには介護家族の対応の一助として介護負担の軽減にも寄与しうる。その際、提供する情報は常に最新のものである必要があるため、パンフレットの改訂版を作成することは、情報を受ける者にとって必要性の高いものであると考える。

また、本研究による日常的な運転特性の検証によって、認知症患者の運転技術はある程度のレベルまで保持されていることが明らかになった。しかし、認知症患者において事故に繋がりにくい危険運転の場面もみられたことから、本研究で得られた記録映像などのデータを基にした、認知症を含む高齢ドライバーの安全意識の向上や、安全運転（危険予知訓練等）システムなどによる安全運転のためのトレーニングシステムを構築し、危険運転の原因となる要因を改善させる対策を検討したい。認知症であるからといって生きがいであり、生活に欠かせない自動車運転の機会を即座に奪うのではなく、認知症患者が少しでも長く、かつ安全に運転ができる社会づくりに寄与していきたい。

F 参考文献

- 1) 小長谷陽子, 渡邊智之, 尾之内直美, 向井希宏, 宮尾克, 長谷川聡, 藤掛和広, 柴山漠人. 都市部における認知症高齢者の運転能力評価に関する研究. 老人保健健康増進等事業による研究報告書 平成 18 年度認知症介護研究報告書 - 認知症高齢者とその家族に対する生活支援とケアの質の向上に関する研究事業 - 101-180: 2007.
- 2) 小長谷陽子, 渡邊智之, 藤掛和広, 向井希宏, 柴山漠人. 都市部における認知症高齢者の運転能力評価に関する研究. 老人保健健康増進等事業による研究報告書 平成 17 年度認知症介護研究報告書 - 認知症高齢者の自立支援及び QOL とケアの向上に関する研究事業 - 67-113: 2006.
- 3) 渡邊智之, 藤掛和広, 宮尾克, 小長谷陽子, 柴山漠人. 高齢者の運転状況と認知症ドライバーに関する研究. 日本医事新報 4295; 81-84: 2006.
- 4) 渡邊智之, 小長谷陽子, 藤掛和広, 宮尾克, 柴山漠人. 認知症ドライバーの運転に関する意識調査. 社会医学研究 24; 57-66: 2006.
- 5) 渡邊智之, 小長谷陽子, 向井希宏, 宮尾克, 岩田仲生, 柴山漠人, 藤掛和広. 認知症を含む高齢者の運転能力の判別と運転停止に伴う課題の解決に関する研究. 老人保健健康増進等事業による研究報告書 平成 19 年度認知症介護研究報告書 1-50: 2008.

- 6) 松本光央, 池田学, 豊田泰孝他. アルツハイマー病の運転能力低下に関するスクリーニング検査—ドライビングシミュレーターを用いた運転能力評価について—. 老年精神医学雑誌 17; 977-985: 2006.
- 7) 池田学, 豊田泰孝, 松本光央他. ドライビングシミュレーターを用いた痴呆症患者の運転能力の評価. 長寿科学総合研究事業—痴呆性高齢者の自動車運転と権利擁護に関する研究—平成 16 年度総括研究報告書 37-41: 2005.
- 8) 株式会社 日本交通事故鑑識研究所 HP. (<http://www.nikkouken.com/>)
- 9) 75 歳以上の運転者の免許更新. 老年社会科学 30; 542-544: 2009.
- 10) 所正文. 高齢ドライバー激増時代 - 交通社会から日本を変えていこう -. 学文社. 東京. 2007.
- 11) Dobbs A.R., Heller R.B., Schopflocher D. A comparative approach to identify unsafe older drivers. *Accid Anal Prev* 30; 363-370: 1998.
- 12) Hunt L., Morris J.C., Edwards D., et al. Driving performance in persons with mild senile dementia of the Alzheimer type. *J Am Geriatr Soc* 41; 747-752: 1993.
- 13) O'Neill D., Neubauer K., Boyle M., et al. Dementia and driving. *J R Soc Med* 85; 199-202: 1992.
- 14) Dubinsky R.M., Stein A.C., Lyons K. Practice parameter: risk of driving and Alzheimer's disease (an evidence-based review): report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 54; 2205-2211: 2000.
- 15) 博野信次. 高齢痴呆症患者の自動車運転 - 今, 解決しなくてはならない問題 -. 精神経誌 107; 1332-1327: 2005.
- 16) Fitten L.J., Perryman K.M., Wilkinson C.J., et al. Alzheimer and vascular dementias and driving. A prospective road and laboratory study. *JAMA* 273; 1360-1365: 1995.
- 17) Dobbs B.M., Carr D.B., Morris J.C. Evaluation and management of the driver with dementia. *Neurologist* 8; 61-70: 2002.
- 18) Lipski P.S. Driving and dementia. A cause of concern. *Med J Aust* 167; 453-454: 1997.

学会発表

- 1) 渡辺智之, 藤掛和広, 小長谷陽子, 柳務, 向井希宏, 柴山漠人. ドライブレコーダーを用いた高齢者の日常運転特性の検討 - 認知症の人の運転能力評価システム開発を目指して - 認知症ドライバーの運転に関する意識調査. 日本認知症ケア学会, 高松, 2008.
- 2) 渡辺智之, 藤掛和広, 宮尾克, 小長谷陽子. 映像記録型ドライブレコーダーを用いた高齢者の日常運転特性の検討. 日本公衆衛生学会総会, 福岡, 2008.

ID： _____ 性別： 男 ， 女 年齢： _____ 歳

居住地域： 名古屋市 ， その他の地域

※ 以下の質問にあてはまる番号に○をつけるか、該当欄に具体的にご記入ください。

1. どのくらいの頻度で運転をしていますか？

1. 毎日 2. 週3～4日 3. 週2日 4. 週1日 5. 月1回 6. 年に数回
7. 運転しない

2. 運転歴は何年ですか？

_____ 年

3. 長い日で、1日にどのくらい運転しますか？

_____分・時間くらい（「分」または「時間」に○印をつけてください）

4. 運転は上手な方だと思いますか？

1. 思う 2. すこし思う 3. あまり思わない 4. 思わない

5. 以前と比べて運転技術にどのくらい変化がありましたか？

1. (技術が)落ちた 2. すこし落ちた 3. 上がった 4. すこし上がった
5. 変わらない

6. 運転できないと日常生活に困りますか？

1. 困る 2. すこし困る 3. あまり困らない 4. 困らない

7. 普段の運転で安全運転を意識していますか？

1. している 2. していない

8. 普段の運転で「怖い」と思ったことがありますか？

1. ある →質問9へ 2. ない →質問10へ

9. (質問 8.について) 「怖い」と思ったときその原因を冷静に振り返る事ができますか？

1. できる 2. できない 3. どちらともいえない

10. 70 歳以上の方は、免許更新時に運転適性検査を実施する高齢者講習が義務付けられていることを知っていますか？

1. 知っている 2. すこし知っている 3. あまり知らない 4. 知らない

11. 今後、75 歳以上の方は高齢者講習時に認知機能検査を受けることが義務付けられることを知っていますか？

1. 知っている 2. すこし知っている 3. あまり知らない 4. 知らない

12. ドライブレコーダーという機器を知っていますか？

1. 知っている 2. 知らない

13. ドライブレコーダーを設置して運転した後に、記録映像を確認してみたいと思いますか？

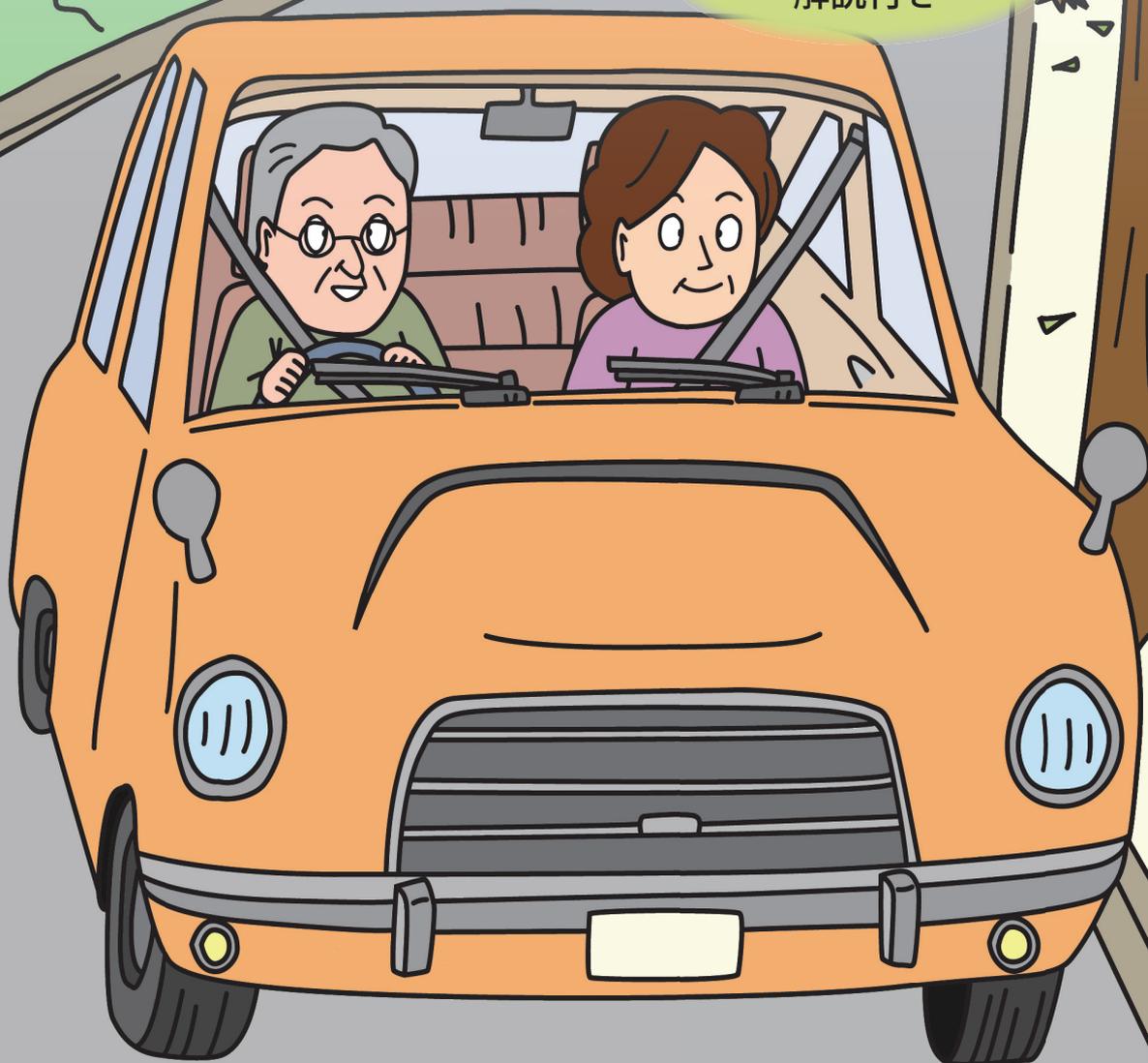
1. 思う 2. 思わない

ありがとうございました。

改訂版

シニアドライバー ガイドブック

認知症ドライバー
解説付き



認知症介護研究・研修大府センター

【もくじ】

1. 高齢ドライバーの現状

高齢ドライバーが急増中・・・4

これからは女性の高齢ドライバーが増えるって本当？・・・6

高齢者の自転車による事故も多くみられます・・・8

2. 認知症ドライバーについて

認知症の高齢ドライバーが増えていることをご存じですか？・・・10

認知症の人は法律で運転ができなくなるって本当？・・・12

自動車が運転できなくなった場合、生活はどうなってしまうの？・・・14

認知症の人の運転に家族の方はどのように対応しているの？・・・16

認知症と運転 チェックリスト・・・17

このパンフレットは、高齢者の運転に関する現状と、これから急増すると言われている認知症の人の運転について紹介することによって、多くの方に知っていただくことを願って作成しました。興味のある部分だけを読んでいただいても構いません。「知る」ということが大切であり、知っているかどうかで、意識や対応が大きく変わるはず

です。

また、高齢者の方だけではなく、若年・中年層の方々にも読んでいただき、高齢者が安心して運転できるような車社会をつくるきっかけにしたいだければと考えています。

まずは、「知る」ことから始めましょう。

超高齢化社会で安心かつ長く 運転でききるように

—まず、「知る」ことから始めましょう—



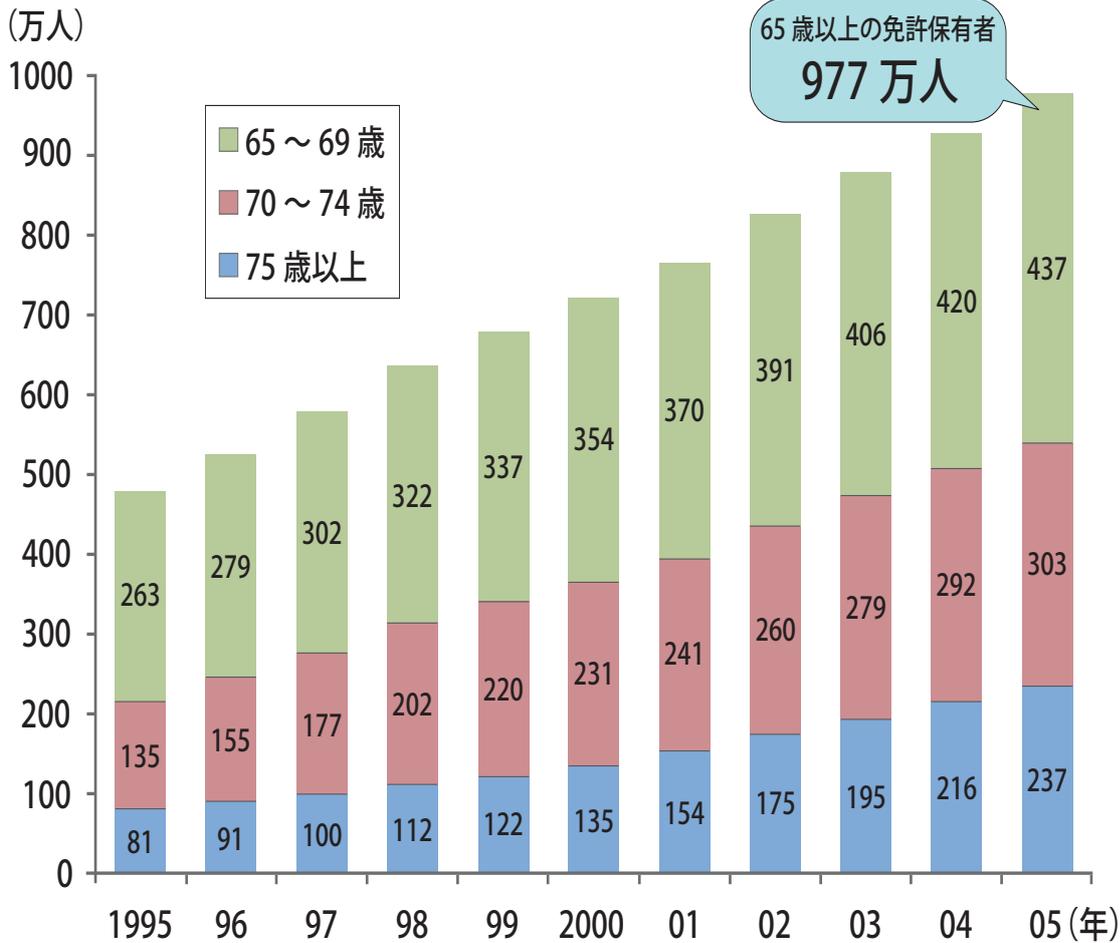
はじめに



本人の平均寿命は世界的にみてもトップクラスにあり、長寿大国になったことは喜ばしいことでもあります。しかし、その一方で出生率の低下や高齢者の増加によって、超高齢化社会が訪れようとしています。

また、自動車の保有台数の増加にともない、交通量が増え、交通事故も多発しています。しかし、自動車は欠かせない移動手段であるため、危険であるとわかっていても自動車を運転せざるを得ない高齢者もいらっしやいます。そのため、高齢者の方々が安全かつ長く自動車を運転できるような環境を作っていくことがこれからの課題です。

高齢者の免許保有者の推移



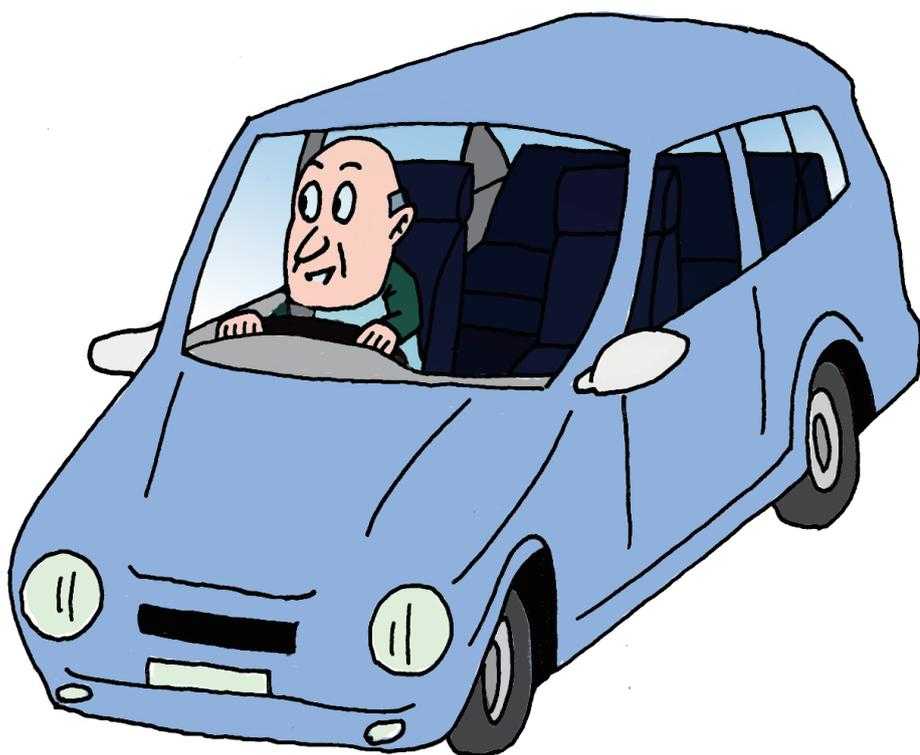
【グラフの説明】

- 棒グラフは年齢層ごとに色分けしてあります。
- グラフの中の数字は各年齢層の免許保有者の人数（単位：万人）を表しています。

てしまいます。そのため、高齢ドライバーの増加にともない、自動車事故が増えることも懸念されています。もちろん、事故の増加がすべて高齢ドライバーによるものというわけではありません。若年・中年のドライバーも、高齢ドライバーの特徴を理解し、高齢者に配慮した運転を心がけることが大切です。

出典：警察庁交通局運転免許課。
「運転免許統計平成18年度版」

高齢ドライバーが急増中



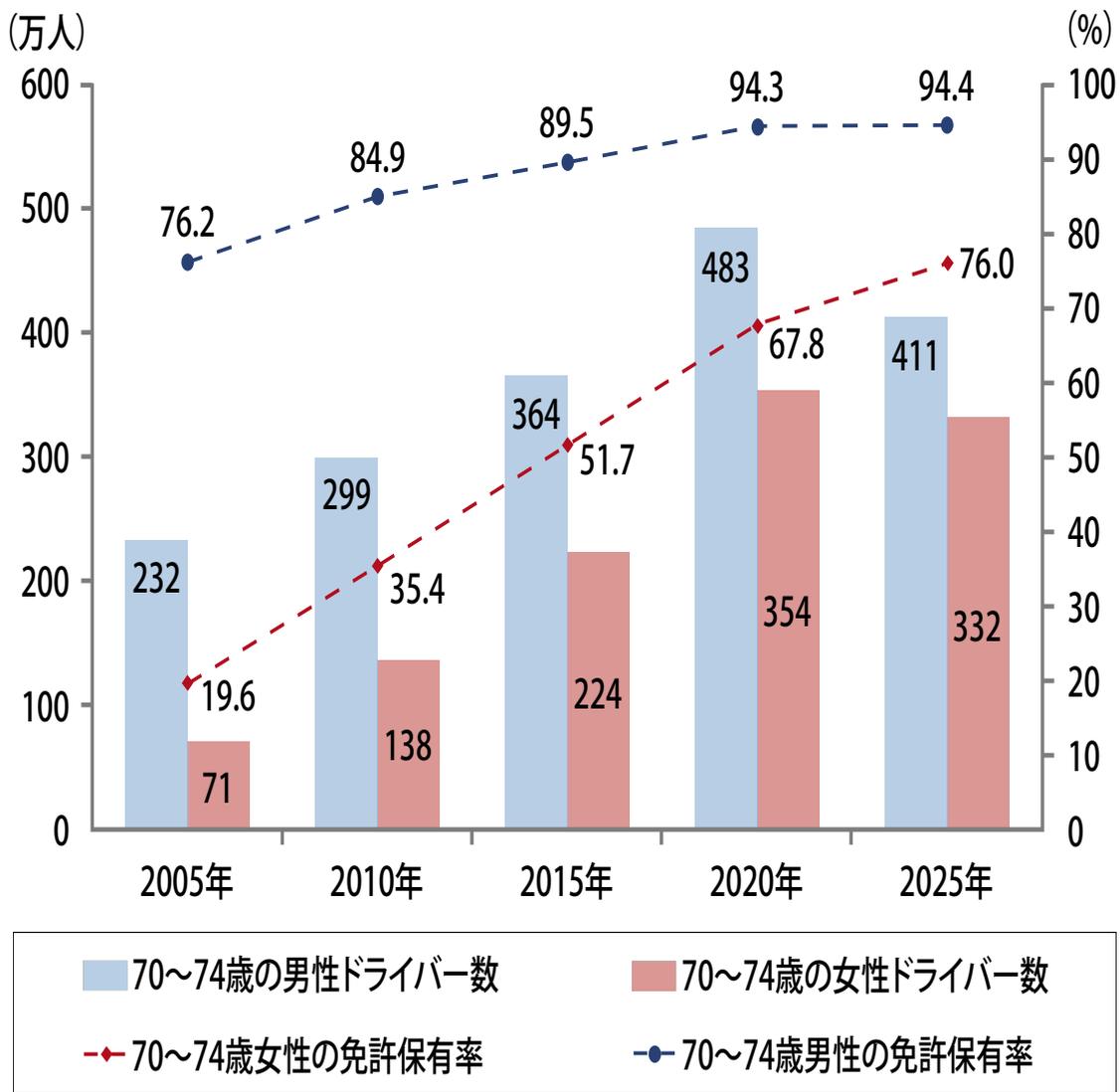
2 005年（平成17年）では、65歳以上の運転免許保有者数は約977万人であり、10年前に比べて約2倍に増えています。

現在の50歳代後半の運転免許の保有率は80%を超えており、この年代のほとんどが運転免許証を持っています。

さらに、この年代は「団塊の世代」と呼ばれる人口の多い世代で、近い将来、高齢ドライバーの数は急増すると予想されています。

長年の経験から運転には自信を持っている高齢ドライバーが多くいらっしやいますが、年をとるにつれて視力や、アクセル、ブレーキを踏み込む脚力、正確なハンドルの操作といった身体機能や、状況判断などに必要な認知機能が低下し、もはや経験だけでは運転能力の衰えを補いきれなくなっ

女性の高齢ドライバーの推計



【グラフの説明】

- ・ 棒グラフは男女ごとに色分けしてあります。
- ・ 折れ線グラフは70～74歳の免許保有率（免許保有者全体中の70～74歳の免許保有者数の%）を表しています。
- ・ グラフの中の数字は70～74歳のドライバー（免許保有者）の人数（単位：万人）を表しています。

出典：内閣府編。「交通安全白書（平成18年度版）」 国立印刷局。
 所正文。「高齢ドライバー・激増時代」学文社。

これから女性の高齢ドライバーが増えるって本当？



現在、70歳を過ぎて自動車運転する人は大半が男性ですが、今後は女性の高齢ドライバーが急増すると予測されています。

高齢者講習の対象となる70歳以上の女性ドライバーは1995年（平成7年）では、わずか18万人でしたが、10年後の2005年には101万人とおよそ5・6倍に増加しています。その後も女性ドライバーの数は増加していきます。2025年には女性の高齢ドライバーは、男性とほぼ同じ数になると言われています。

ドライバーの数が増えれば、事故が起こる可能性も高くなります。今後は、女性の高齢ドライバーの事故が増加すると考えられますので、気をつけて運転したいものです。

自転車は立派な「車両」です

道路交通法では、自転車は「軽車両」の1つであり、自動車やバイクと同じように「車両」として扱われています。そのため、自転車に乗るときは車両として交通ルールを守る義務があります。

● 夜間、前照灯及び尾灯の点灯

夜間、自転車で道路を走るときは、前照灯及び尾灯（または反射器材）をつけなければならない。

【該当規定】 道路交通法第52条第1項、第63条の9第2項、

【罰則】 道路交通法施行令第18条第1項第5号
5万円以下の罰金

● 酒気帯び運転の禁止

酒気を帯びて自転車を運転してはならない。

【該当規定】 道路交通法第65条第1項

【罰則】 5年以下の懲役又は100万円以下の罰金（酒に酔った状態で運転した場合）

● 交差点での通行

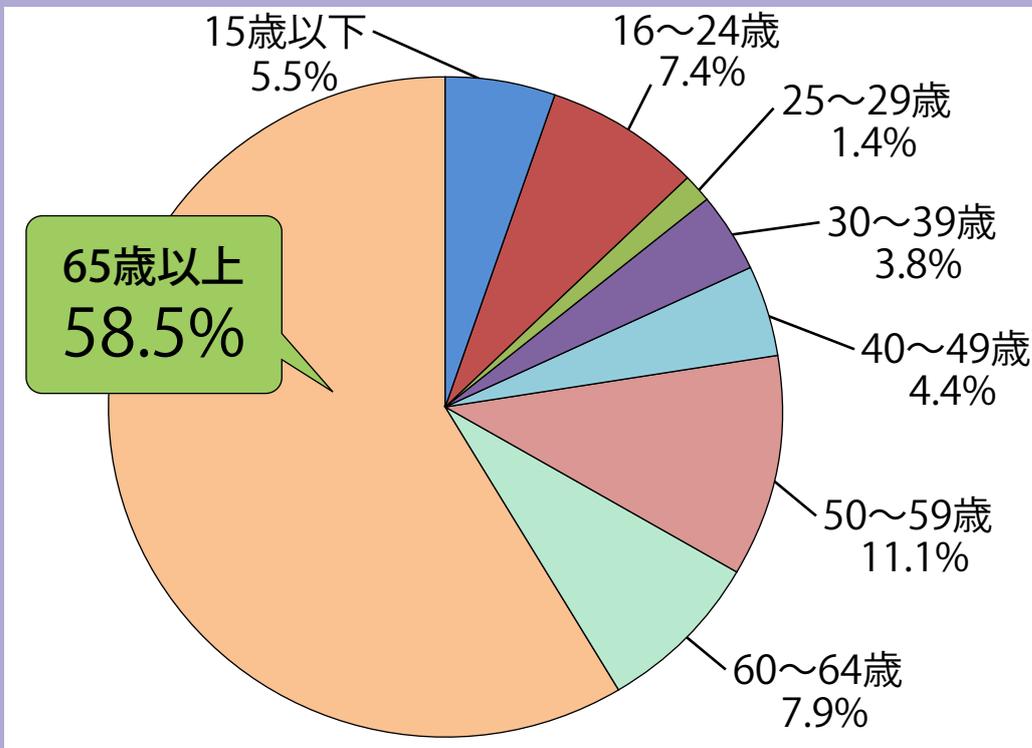
信号機のない交差点で、一時停止すべきことを示す標識等がある場合は、一時停止しなければならない。また、狭い道から広い道に出るときは、徐行しなければならない。

【該当規定】 道路交通法第43条、第36条第3項

【罰則】 3ヵ月以下の懲役又は5万円以下の罰金

出典：道路交通法実務研究会編、「図解 道路交通法」東京法令出版株式会社。

自転車乗車中の年齢層別死者数



※ 警察庁資料

(%は全812人中の割合)

高齢者の自・転・車による事故も 多くみられます

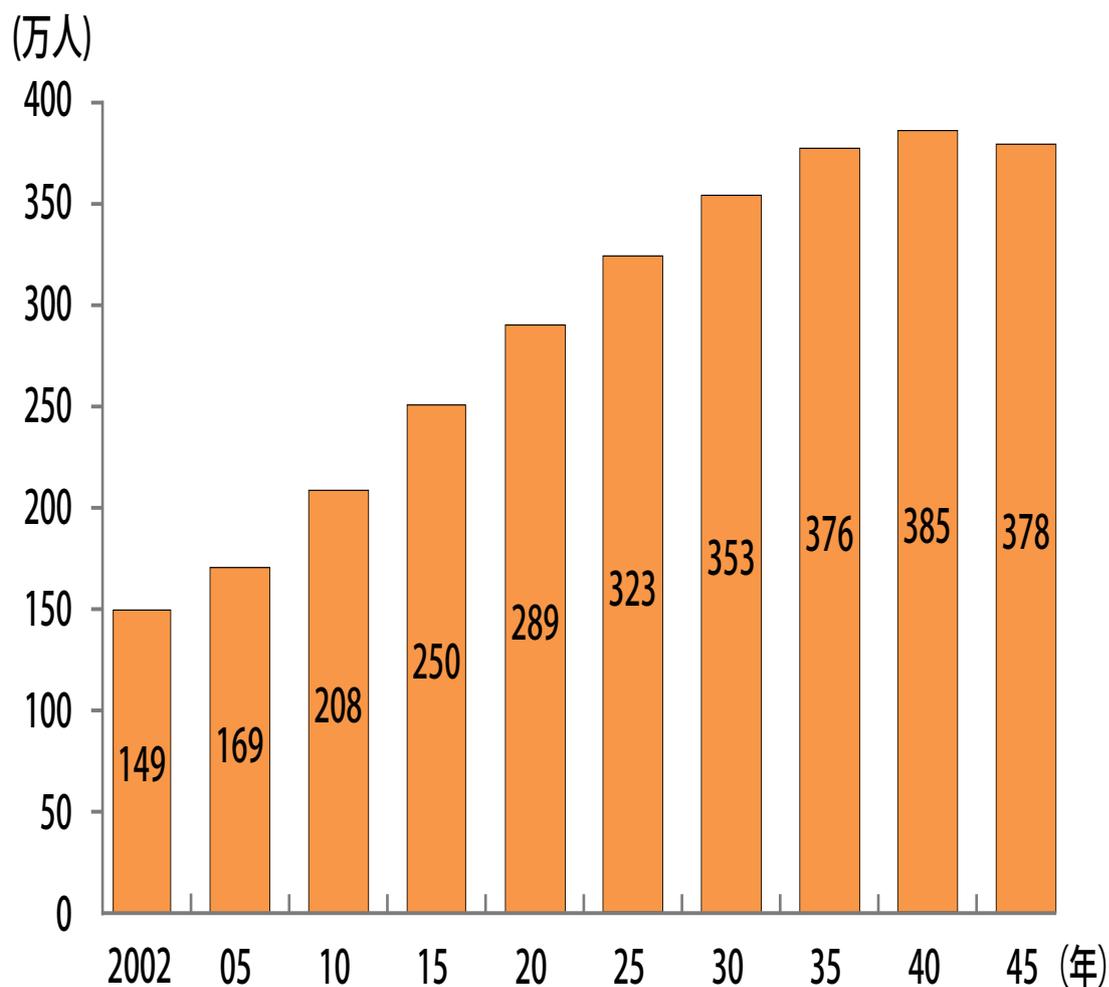


特 別な講習や運転免許証を必要とせず、いつでも気軽に乗れる自転車。手軽で便利な移動手段ですが、高齢者の自転車による事故が多くみられます。

しかも、高齢者は自転車乗車時に起こった事故で亡くなる方が、他の年齢と比べても非常に多くなっています。2006年では自転車による死亡事故全体の58.5%が、65歳以上の高齢者です。身体能力や判断能力の衰えによって、とっさの危険回避ができなかったことで転倒してケガをしたり、死に至る場合があるなど自転車の運転には十分な注意が必要です。

また、自転車は「車両」であることを普段から意識して乗るよう心がけましょう。

認知症高齢者数の将来推計



※ 2002年データは実測値。それ以降は推計値

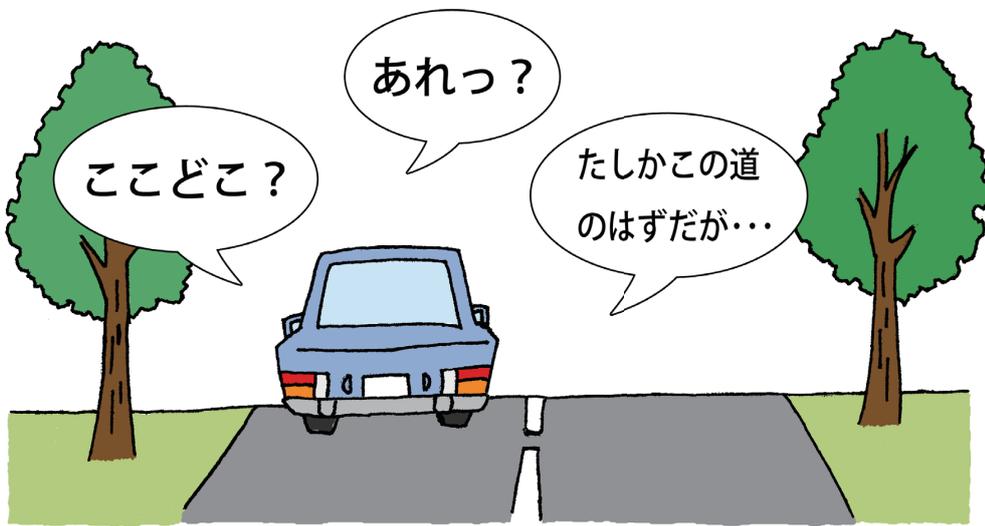
【グラフの説明】

- 棒グラフは65歳以上の認知症高齢者の人数を2045年まで推計したものです。
- グラフの中の数字は認知症高齢者の人数（単位：万人）を表しています。

切に判定し、対応するためのシステムはまだ確立されていないのが現状で、様々な対策が検討されています。

出典：厚生労働省老健局総務課推計

認知症の高齢ドライバーが増えていることをご存じですか？



6⁵ 歳以上の認知症高齢者の数は、2002年（平成14年）で約149万人いるとされています。その後もさらに増加して2040年には約385万人とピークを迎え、2002年と比べて2倍以上となり、65歳以上の高齢者の10人に1人は認知症であると予測されています。

それにともない、認知症の高齢ドライバーも増加すると考えられています。65歳以上の免許保有者数は2005年末で約977万人いますが、そのうち認知症の疑いのある高齢ドライバーは約30万人いると推定されています。

最近では、高速道路の逆走といった認知症とみられるドライバーによる重大な事故が増えています。しかし、認知症のドライバーの運転能力を適

高齢者講習で何をやるの？

高齢者講習は、「加齢にともなう生じる身体機能の低下が自動車などの運転に影響を及ぼす可能性があることを理解させるための講習」とされ、委託を受けた自動車教習所において、少人数のグループで以下の内容を3時間程度で行っています。

1. 講義

- 高齢者に多い交通事故の特徴や、加齢にともなう生じる視力などの身体的機能の低下についての説明
- 最近改正された道路交通法令の説明
- 交通安全に必要な知識などについてのビデオや教本を使った講義

2. 器材による検査

- 運転操作検査器度や動体視力検査器・夜間視力検査器を使って、反応の速度や正確性、動体視力・夜間視力などを測定
- 検査結果に基づいた個別の安全運転指導

3. 自動車等の運転実習

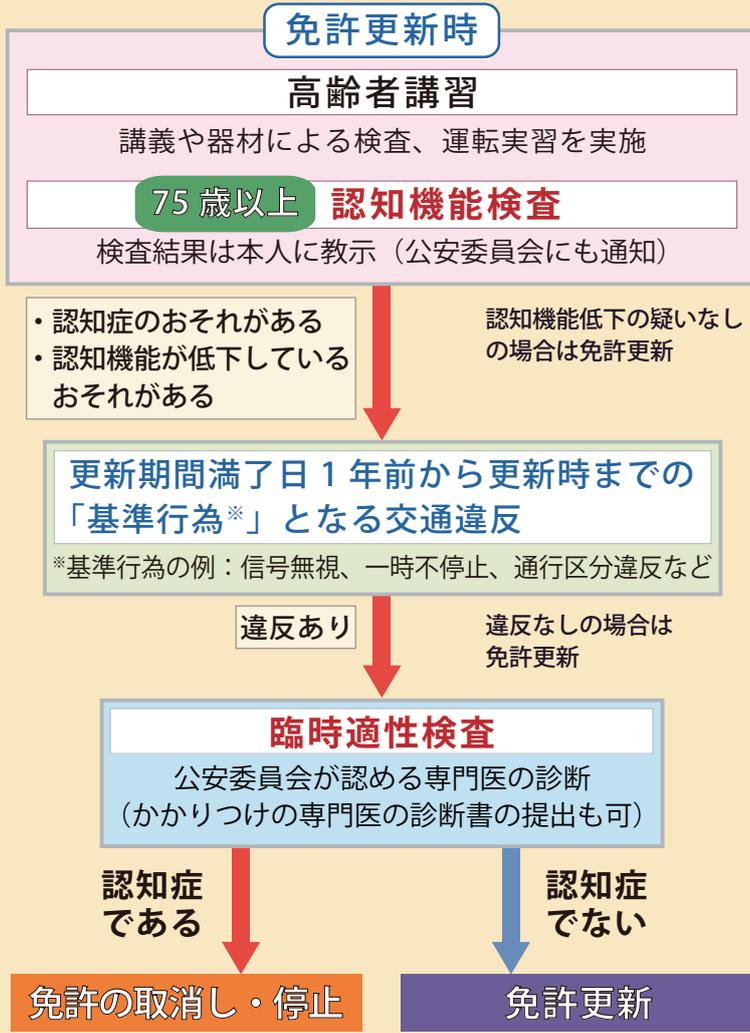
- 実際に自動車等を運転してもらい、指導員が助手席に座って運転行動を観察し、その結果に基づいて個別に安全運転の指導を行う

出典：道路交通法実務研究会編 「図解 道路交通法」

東京法令出版株式会社

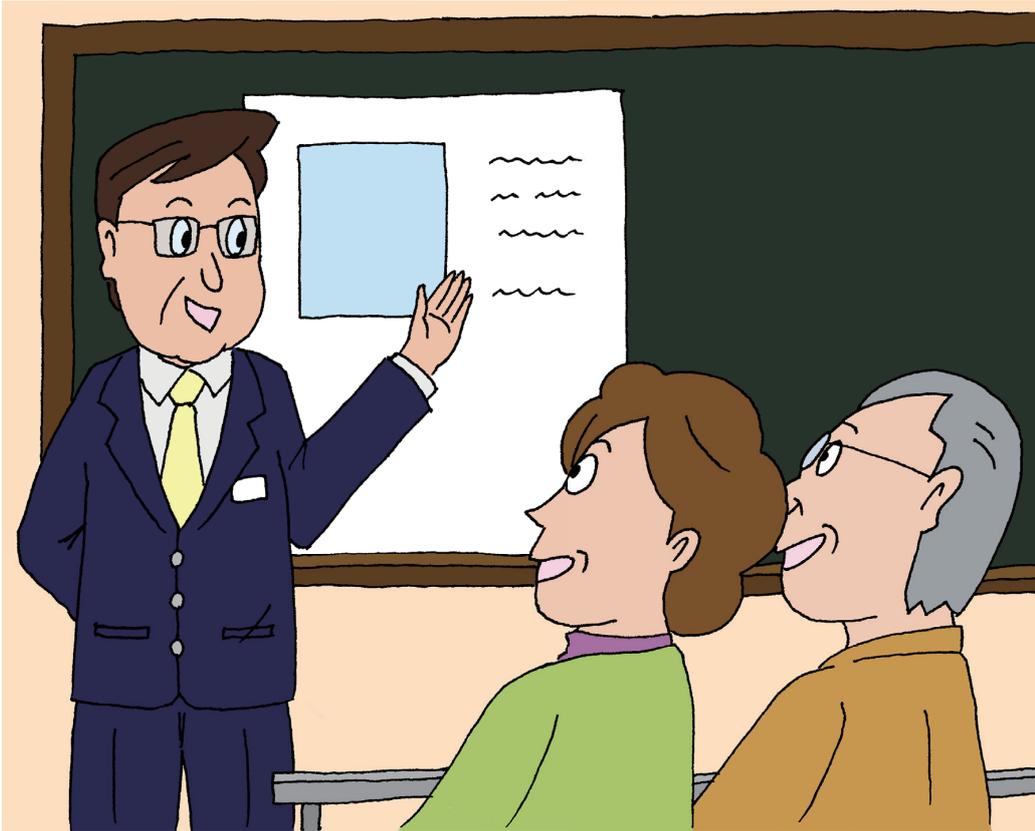
認知症と判断されると免許の取り消し、または免許停止の行政処分がなされます。

75歳以上の運転者の免許証更新手続き等の流れ



出典：「75歳以上の運転者の免許更新」老年社会科学 第30巻第4号、P・542～544、2009年より改変

認知症の人は法律で運転ができなくなるって本当？



認知 知症のドライバーへの対策として、2002年に施行された道路交通法の改正によって、「公安委員会は認知症患者の運転免許証を停止、あるいは取り消すことができる」という内容が付け加わりました。しかし、現在、認知症の疑いのある高齢ドライバーは約30万人いるとされていますが、警察庁の発表によると、この法律の施行から2006年末までの4年半に全国で、認知症の人の免許取り消しはわずか257人、免許停止が4人だけでした。

70歳以上の方は運転免許更新時に高齢者講習の受講が義務付けられていますが、新たな対策として、今後は75歳以上を対象に高齢者講習で、記憶力や判断力などを調べる認知機能検査が義務づけられます。検査の結果で認知症の疑いがあると判断された場合には、専門医の診断を受けてもらい、

自治体による主な運転免許返納者への割引制度

静岡県	バス協会加盟7社の定期券（02年） 静岡鉄道が全線フリー乗車券（04年）
秋田県	バス協会加盟3社の定期券（02年） 秋田内陸縦貫鉄道の優遇乗車制度（02年）
高知県土佐市	商店街の商品1割引 市内5社のタクシー料金の1割引 高知西南バスの定期券 運転経歴証明書の発行手数料を無料化 スーパー2店の商品券の交付（05年）
富山県富山市	公共交通乗車券の配布（06年）
埼玉県羽生市	タクシー2社が1割引（06年）
鹿児島県出水市	タクシー3社が1割引 温泉施設割引（07年）
香川県さぬき市	大川バスが運賃を半額（07年）
新潟県妙高市等	タクシー3社が1割引（07年）
長野県	県タクシー協会が1割引（07年）
福井県鯖江市	コミュニティーバス1年間無料乗車券（07年）

出典：毎日新聞記事「くらしナビクルマ高齢社会第3部いま地域で（1）高知県土佐清水市」（2007年9月25日）

※ カッコ内は開始年

自動車が運転できなくなった
場合、生活はどうなってしまう
の？



運 転能力が低下して、事故を起こす危険性があるとかわかっていても、やはりマイカーなしでは暮らせない高齢者は多くいらっしゃると思います。そのため、自動車以外の移動手段がないなどの理由から運転免許証を返納することをためらうケースが多くみられます。

最近では運転免許証を返納した人に対して、タクシーやバス・電車の運賃を割引きするなどの、運転免許返納支援制度を導入している自治体も増えてつあります。運転をやめた人たちの地域での移動手段をどのように確保していくかが、高齢者の生活の質を維持するためのこれからの重要な課題となっています。

認知症と運転 チェックリスト

自分やご家族について、日頃の運転についてチェックしてみてください。自己評価だけではなく、他の人に評価してもらうのもよいでしょう。

1 センターラインを越えてしまう

1. よくある 2. たまにある 3. ない

2 路側帯に乗り上げる

1. よくある 2. たまにある 3. ない

3 カーブをスムーズに曲がれない

1. よくある 2. たまにある 3. ない

4 車庫入れに失敗する

1. よくある 2. たまにある 3. ない

5 普段よく通る道で急に迷う

1. よくある 2. たまにある 3. ない

6 普段通らない道や天候が悪いときにパニック状態になる

1. よくある 2. たまにある 3. ない

7 話しかけられると運転に集中できなくなる

1. よくある 2. たまにある 3. ない

8 車間距離が短くなる

1. よくある 2. たまにある 3. ない

9 知らない間に自動車の傷が増えた

1. よくある 2. たまにある 3. ない

10 どちらの車線を走っているのかわからない

1. ある 2. ない

11 事故を起こしたことを覚えていない

1. ある 2. ない

※「1.よくある、ある」が1つでもある場合は、できるだけ運転を控えて、早めに専門医に受診をすることをお勧めします。「2.たまにある」がある方も、充分気をつけて運転するよう心がけてください。

出典：毎日新聞記事「くらしナビクルマ高齢社会 第2部 認知症と運転 (2) 医師も止められず」
(2007年5月16日) 熊本大学 池田学教授によるチェックリストを一部改変

認知症の人の運転に家族の方はどのように対応しているの？

認知症の人を介護されているご家族を対象とした調査の中から、実際にご家族が試してみてもうまく対応できた例についてご紹介します。但し、これはあくまで一例にすぎませんので、対応はこの限りではありません。

1. 家族が運転する車に乗ってもらうようにする

- 通院や買い物、ドライブなどに連れて行くと運転したい気持ちが落ち着くこともあります
- デイサービスなどを増やす
- 自動車を運転する機会を徐々に減らすために、他のことで気を紛らわすことによって、運転したい気持ちが和らぐこともあります

2. 子供や孫が説得する

- 子供や孫などが説得するとうまくいく場合がある。ただし、本人との関係が悪い場合は関係をさらに悪化させることもあるため注意が必要です

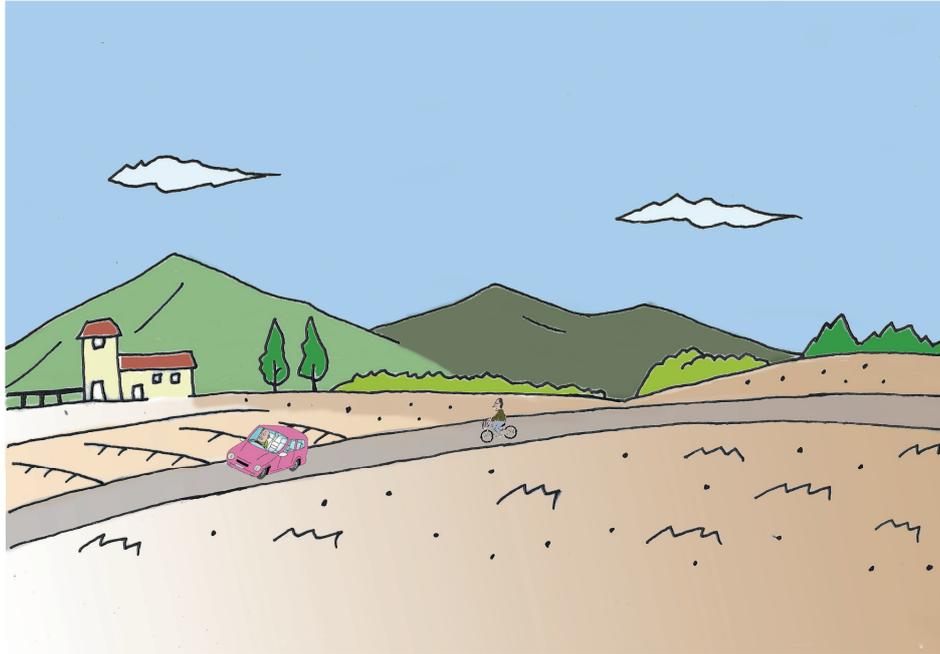
3. 友人や近所の人に説得してもらう

- 家族が禁止せず友人や近所の人に説得してもらうように頼んだことによって、家族が味方だと思われた事例もあります

4. 自動車販売・修理店に協力してもらう

- 自動車販売の広告を見るようになったら注意が必要です（知らない間に新車を購入してしまうこともあります）
- 自動車販売・修理店で自動車を買おうとした場合は、事情を説明しておくとういでしょう（購入しそうな店がわかっている場合などは、前もってお店に説明しておくのもよいでしょう）
- 車検の時期に自動車を売却・廃車にする（その場合は、ご本人が店の方に電話しても対処できるように販売・修理店に事情を説明しておくとういでしょう）

出典：小長谷陽子、渡邊智之、尾之内直美他、「都市部における認知症高齢者の運転能力評価に関する研究」平成18年度認知症介護研究報告書＜認知症高齢者とその家族に対する生活支援とケアの質の向上に関する研究事業＞



社会福祉法人 仁至会

認知症介護研究・研修大府センター

〒 477-0037

愛知県大府市半月町 3 丁目 294 番地

電話：0562-44-5551

ホームページ：<http://www.dcnet.gr.jp/>

このパンフレットは、厚生労働省 平成 20 年度老人保健健康増進等事業
(老人保健事業推進費等補助金) の一環として作成しています。

高齢・認知症ドライバーのための 工学的支援システムの開発

高齢・認知症ドライバーのための工学的支援システムの開発

主任研究者	伊藤 安海	(国立長寿医療センター研究所)
分担研究者	木平 真	(科学警察研究所)
	根本 哲也	(国立長寿医療センター研究所)
研究協力者	小長谷陽子	(認知症介護研究・研修大府センター)
	大野 尚則	(岐阜県情報技術研究所)
	渡邊 智之	(愛知学院大学)
	山中 真	(国立長寿医療センター研究所)
	高橋 良枝	(国立長寿医療センター研究所)
	鈴木 勝也	(中京大学)

A 研究目的

わが国では 2006 年に全人口に占める 65 歳以上の高齢者の割合が 20.0% となり、世界一の高齢化社会となっている。それに伴い、高速道路の逆走といった高齢ドライバーによる事故が増加し、社会問題となっている。一方、公共交通機関が不十分な山間部などでは、自動車は高齢者の自立した生活に欠かせない手段であり、池田らが 65 歳以上の地域高齢者を対象に行った調査¹⁾によると、「自動車の運転ができなくなったら日常生活上非常に困る」と考えている者は、大都市で 42% なのに対し、地方都市や山間部では 80% 以上を占めていた。

そのため、高齢ドライバーの安全運転を長期間継続可能にする対策が求められており、松浦らは安全運転ワークブックを用いた高齢ドライバーの補償運転促進を提案している²⁾。しかし、認知・判断・操作といった運転の基本能力が大幅に低下した場合、どれだけ補償運転を心掛けていても咄嗟の危険回避は不可能である。そこで、複雑な認知処理が関連する運転能力をドライビングシミュレータにより動的に評価することにより、危険な高齢ドライバーを早期に発見し、運転中止を促すことが検討されているが³⁾、既存のシステムでは本来法律で運転が禁止されている軽度認知症ドライバーの運転能力低下も検出できないといった問題がある⁴⁾。

一般的に、ドライビングシミュレータを用いた能力測定で行われる反応時間の計測では、イベントとして歩行者の飛び出しや前方車両の急ブレーキ（ブレーキランプの点灯）が用いられるが、それらの注意対象は概ね前方や斜め前方に配置される。一方、Owsley は、高齢者の事故と有効視野の広さの関係を報告しており⁵⁾、前方だけでなく周囲で起こる出来事に対する対処能力による評価が重要であると考えられる。

そこで、科学警察研究所（科警研）において、ミラーを確認して周囲の車両の配置を把握する能力の測定を意図したドライビングシミュレータを開発し、高齢者と非高齢者の走行実験を実施したところ、年齢層別の平均値で加齢に従って成績が著しく低下し、高齢運転者の能力低下を検出できる可能性が示唆された⁶⁾。しかしながら、実際に検査が必要な高齢ドライバーを全て、大型ドライビングシミュレータを保有する施設で検査することは不可能である。

そこで昨年度（2007 年度）は、高齢者が家庭や病院で日常的に運転能力の測定が可能なドライビングシミュレータを開発する目的で、科警研で開発した検査用ソフトウェアをワークステーション、テレビ、ゲーム用コントローラ（ハンドル、ブレーキ、アクセル）で構成される簡易型シミュレータで実験できるように改良を行った。本年度（2008 年度）は、同一の高齢者による大型ドライビングシミュレータと簡易シミュレータの成績比較実験（乗り比べ実験）を行い、簡易装置が高齢ドライバーの運転能力測定、運転トレーニングに有用であることを明らかにした。

B 研究方法

1 ドライビング・シミュレータの概要



図1 科警研大型ドライビングシミュレータ
(F S装置)

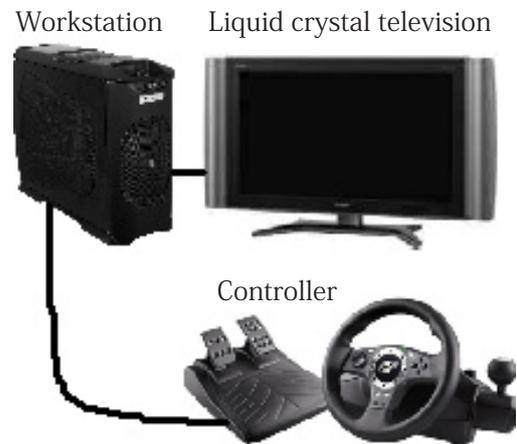


図2 簡易ドライビングシミュレータ
(簡易装置)

科警研で開発されたソフトウェアは、図1に示すカヤバ工業株式会社製ドライビングシミュレータでの動作を想定している。この本格的な走行装置（フルスケールの装置であるので、以下、F S装置という）は、運転台とスクリーンが一体となって動くようになっており、これを6軸の油圧シリンダーによる動揺装置で支持して運転者に加減速度や遠心力を体感させる機構を持つ。映像は前方のメインスクリーンの画角60°（運転席の正面に対して右側25°、左側35°）の前方風景、メインスクリーンにはめ込み表示のルームミラー、メインスクリーンとは独立して、運転席の両脇斜め前方（右側は運転席正面からの角度35°、左側は同55°）の位置に設置した8.4インチ小型液晶ディスプレイを用いた左右ドアミラーの、計4方向を表示する。

本研究では、一般家庭で日常的に走行実験を行えるように図2示すワークステーション（Asterism 2CPU/4GB Memory System）、37型液晶テレビ（AQUOS LC-37GS20）、ゲーム用コントローラ（Logicool GT FORCE Pro）で構成される簡易な走行装置（以下、簡易装置という）を用いて実験が行えるようにソフトウェアの改良を行った。

走行コースは、運転中の精神的・身体的負荷の状態を現実に近づける目的で、常磐自動車道の三郷I.C.から谷和原I.C.にかけての実際の道路線形に従い、構造物や風景も模した約20kmの区間の道路モデルデータを使用した。当該道路は、中央分離帯で上下線が分離された片側3車線の区間である。

2 ソフトウェアおよび実験の概要

本研究では、ミラー確認により周囲の車両の配置を瞬時に把握し、運転方策を判断して対処操作を行わせる実験シナリオ（ソフトウェア）を用いた。以下にその詳細を示す。また、各段階の状況について上空から見下ろした説明図を図3に、実際に実験参加者が見ているディスプレイの画面を図4に示す。

(1) 走行の基本設定

被験者に運転させる車の前方に、2台の先行車両を配置した。この先行車両は共に中央の車線を90km/hで直進し、被験者には2台目の先行車両に追従して走行させることとした。また、後方にも1台、自車両に追従して走行する車両を配置した。

なお、本ソフトウェアの走行設定は、一定速度の先行車両に追従するだけであり、イベントを回避するために、極度に意識が両脇の車線に向かいやすくなると予想される。そこで、前方への注意を維持させる目的で、後述の数字の読み上げ課題を運転と平行して実施することとした。

(2) イベント

実験中は、左右の車線に出現した車群が、自車両よりもやや高い速度で、順々と自車両を追い抜いてゆく状態が継続する。

しばらくすると、1台目と2台目の先行車両の間に突然障害物が出現し、2台目の先行車両が車線変更すると、その陰から障害物が自車両の前に現れる状況とした（図3（a））。

続いて、自車両も障害物に接近して回避行動が必要な状況となり、被験者には周囲の車両の配置に応じて、最も安全な方法で回避することを課題とした（図3（b）～（d））。ただし、回避方法として操舵と制動を混在させると解析が困難なため、回避方法は操舵に限定し、左右どちらかへの車線変更の2択とし、近くに後続車両の存在しない車線に出て障害物を回り込む回避を正解とした。ここで、障害物の手前で急ブレーキをかけて止まる回避方法が不正解であることを状況で体現するために、その場合には後続の車両に追突されるようにした。

なお、イベントの発生タイミングはランダムで予測困難なものとした。

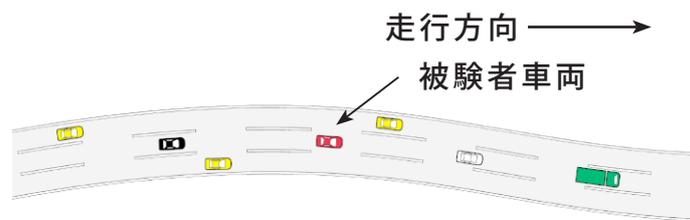
(3) 数字読み上げタスク

図4に示すように、先行車両の後端部に'1'から'7'までの数字から2つをランダムに選択し、一方を3つ、他方を1つとした4つの数字について、それらの位置についてもランダムに変化させて表示し、1つだけ異なる数字を見つけ出して読上げる課題を用いた。実験参加者には、その重複している数字を探索して読み上げること、もう一つの課題とした。

また、この数字の読み上げよりも運転を優先させ、ミラー確認など、運転に必要な脇見により数字が読み上げられなかった場合には、読み飛ばしてもよいこととした。なお、数字の表示位置は先行車両の車線変更には連動させず、中央車線の中央に留め置いた。

(4) その他

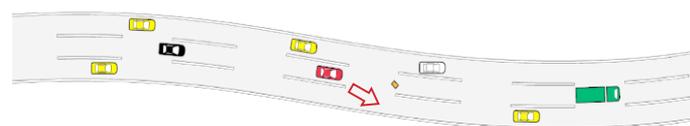
被験者には、上記実験概要を十分に説明し、続いて実際に走行のデモンストレーションを見せた後、走行実験を実施した。



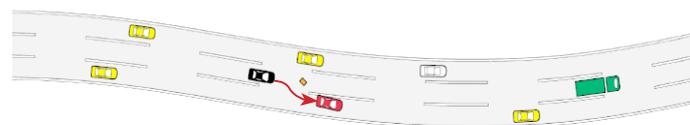
(a) 中央レーンを走行中の被験者車両



(b) 障害物の落下



(c) 周囲の状況把握と回避方向の判断



(d) 被験者車両の回避行動

図3 走行中の各段階の状況

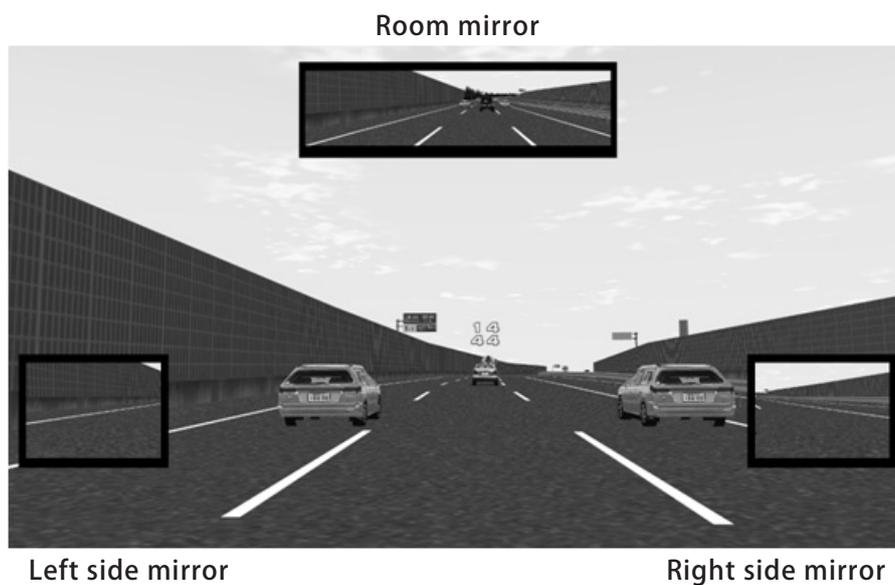


図4 表示画面例

3 被験者

本実験では、運転免許を持ち日常的に自動車の運転をしている 65 歳から 71 歳の高齢者 11 名(全て女性)を実験参加者とし、実験の参加に対して謝礼を支払った。ただし、シミュレータ酔いなどで実験を大幅に中断した 4 名は分析対象から除外した。

分析対象の被験者の平均年齢は、66.75 歳 (SD1.98) である。

4 走行スケジュールおよび走行時間

実験参加者は連続した 2 日間 (半日×2) で、簡易装置と F S 装置を 1 日ずつ運転することとした。すなわち、1 日目に簡易装置を運転するグループは 2 日目に F S 装置を運転し、1 日目に F S 装置を運転するグループは 2 日目に簡易装置を運転した。運転スケジュールは 1 日目、2 日目共に以下に示すとおりである。

【一日の運転スケジュール】

レーンチェンジ×2回

練習コース+障害物回避コース×1回

障害物回避コース3回

ここで、“レーンチェンジ”は運転に慣れるための練習が目的であり、広大な駐車場のような広場で、2 列に並んだコーンの間を車線変更しながら通り抜ける走行を約 5 分間行う。“練習コース”は高速道路の最初の一部分 (約 5 分) を他車両の干渉を受けずに運転できる区間として練習用に割り当て、この走行中に運転感覚を確認する区間とした。“障害物回避コース”は、練習区間以降のコース部分で、周囲に多数の車両が走行する中、障害物を回避しながら走行を約 10 分間行う。イベントは、発生タイミングを予測困難にするため、間隔を不規則に変化させた。イベントの回数は、この不規則性および走り方に影響されるため走行により変動するが、1 走行あたり約 10 回である。実験は 2 人一組とし、1 人が実験中にもう 1 人が休憩を取ることとした。

C 研究結果

回避成績を (正しい方向に回避した回数) ÷ (イベントの発生回数) と定義し、試行毎に算出した。1 日目に簡易装置を運転したグループの試行回と回避成績の関係を図 5 に、1 日目に F S 装置を運転したグループの試行回と回避成績の関係を図 6 に示す。どちらのグループも 1 日目は試行回数と共に回避成績が上昇し、2 日目は回避成績が高い状況で試行回数による変化が少なかった。

第 4 試行における回避成績は 1 日目に簡易装置を運転したグループで 68.1%、1 日目に F S 装置を運転したグループで 78.6% であり、第 8 試行における回避成績は 1 日目に簡易装置を運転したグループで 67.2%、1 日目に F S 装置を運転したグループで 78.9% であった。8 走行中 7 走行で 1 日目に F S 装置を運転したグループの回避成績が高い結果となった。

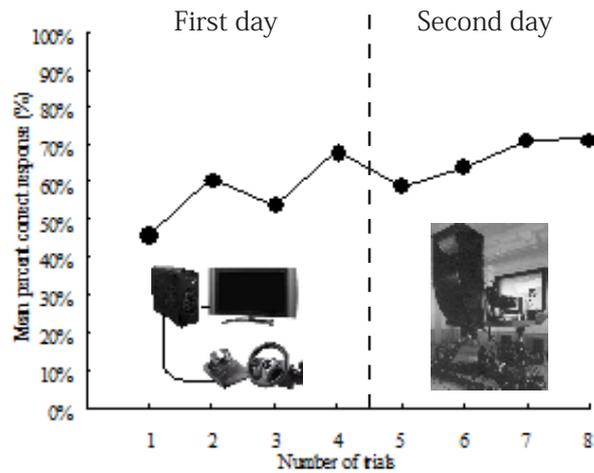


図5 試行回と回避成績の関係（簡易装置→F S装置）

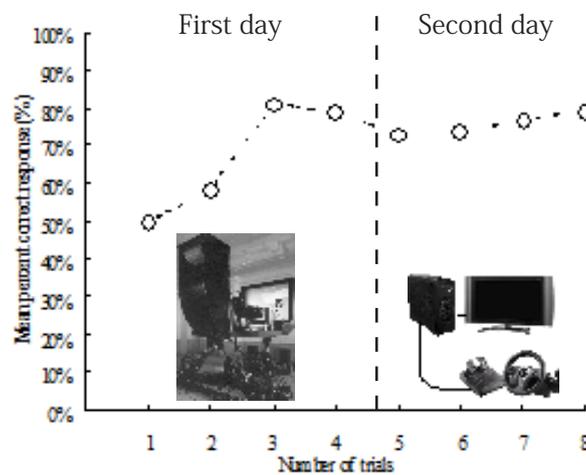


図6 試行回と回避成績の関係（F S装置→簡易装置）

D 考察

図5、6の実験結果より、1日目の4試行で回避成績が上昇し、2日目に別の装置を用いた実験では1試行目から高い回避成績を示すことにより、双方の装置間でトレーニング効果が引き継がれていることが明らかになった。このことから、双方の装置で測定している能力は、ほぼ同一のものであると予想される。さらに、操作系（ハンドル、アクセル、ブレーキ）の性能が実車とは大幅に異なる簡易装置によるトレーニング効果が、操作系が実車同様であるF S装置に引き継がれていることより、非常に簡易な装置を使った運転トレーニングであっても、向上した能力の一部は実車運転の際に効果を示す可能性があることを示唆している。

さらに、同一の実験参加者の回避成績と装置の関係を調べると図7に示す結果となった。ここで、回避成績としては3試行目と4試行目の成績が良い方、7試行目と8試行目で成績が良い方を使用した。図7を見ると、データ数が少ないため詳細な分析は不可能であるが、同一の実験参加者の回避成績は、簡易装置およびF S装置のどちらで実験しても、かなり近い値を取ることが分かる。このことから、可搬型の簡易装置であっても、大型のF S装置の代わりに危険な高齢ドライバーを発見するための一つのツールとして使用可能なことが明らかとなった。

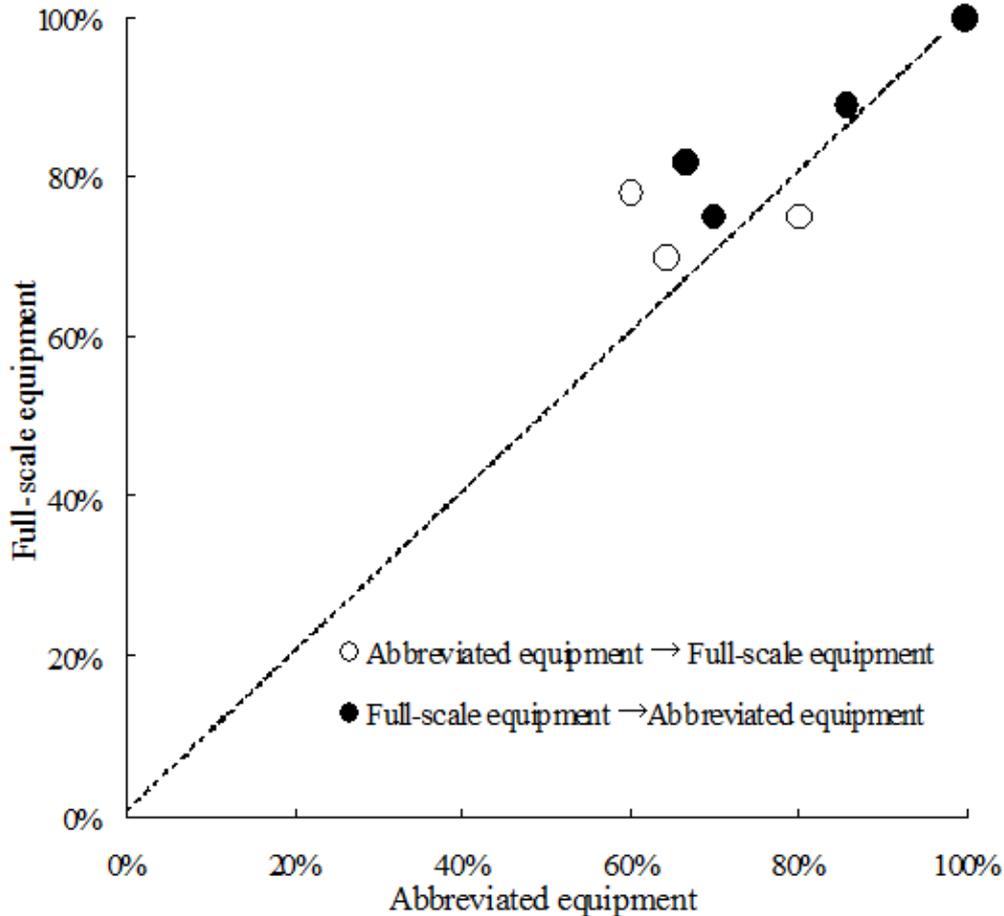


図7 同一の実験参加者の回避成績と装置の関係

E 結論

本研究では、高齢者が家庭や病院で日常的に使用可能な簡易シミュレータ（簡易装置）を開発し、従来から運転能力測定に使用されている大型ドライビングシミュレータ（F S 装置）との成績比較実験（乗り比べ実験）を行い、以下の知見が得られた。

- 1) 簡易装置と F S 装置の双方の装置間でトレーニング効果が良好に引き継がれることが確認された。このことから、双方の装置で測定している能力は、ほぼ同一のものであると予想される。
- 2) 操作系（ハンドル、アクセル、ブレーキ）の性能が実車とは大幅に異なる簡易装置によるトレーニング効果が、操作系が実車同様である F S 装置に引き継がれていることより、本研究で開発した簡易装置を使った運転トレーニングが実車運転の際に効果を示す可能性があることを明らかにした。
- 3) 同一の実験参加者の回避成績は、簡易装置および F S 装置のどちらで実験しても近い値を取り、可搬型の簡易装置であっても、大型の F S 装置の代わりに危険な高齢ドライバーを発見するための一つのツールとして使用可能なことが明らかとなった。

F 参考文献

- 1) 池田学、豊田泰孝、繁信和恵：痴呆症患者の自動車運転中止に関するコンセンサスと医師の役割について. 精神神経学雑誌, 2005; 107 (12): pp 1348-1352.
- 2) 松浦常夫：高齢ドライバーのための安全運転ワークブック. 初版. 企業開発センター交通問題研究室, 東京, 2008, 1-11.
- 3) 伊藤安海：ドライビング・シミュレータを用いた高齢ドライバ対策の現状. 設計工学, 2008; 43 (6): pp 307-314.
- 4) 渡邊智之, 宮尾克, 柴山漠人, 藤掛和広, 小長谷陽子：高齢者の運転状況と認知症ドライバーに関する研究. 日本医事新報, 2006; 4295: pp 81-84.
- 5) C.Owsley: Vision and driving in the elderly. Optometry and Vision Science, 1994; 71(12): pp727-735.
- 6) 木平真：周囲の車両配置に対する判断能力を計測するドライビングシミュレータの開発. 自動車技術会論文集, 2008; 39 (4): 171-176.

G 研究発表

1 論文発表

- 1) S.Yanai, Y.Itoh, T.Nemoto, M.Kihira, H.Matsuura: Development of Portable Driving Simulator System. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 2008; 29-2: pp207-210.
- 2) 木平真、伊藤安海：ミラー確認能力の測定検査とトレーニングに関する一考察. 第7回 ITS シンポジウム 2008 Peer-Review Proceedings, 2008: pp 97-102.
- 3) 伊藤安海：ドライビング・シミュレータを用いた高齢ドライバ対策の現状. 設計工学, 2008; 43 (6): pp 307-314.

2 学会発表

- 1) 伊藤安海：高齢・認知症ドライバーに対する医療工学からのアプローチ. 自動車技術会 2008 年夏季大会—GIA ダイアローグ—(シンポジウム「ドライバを中心に据えたクルマ技術—超高齢化社会における自動車技術—」), 講演資料集, 東京, 2008; 08GIA-8: pp 23-34.
- 2) 伊藤安海、木平真、大野尚則、小長谷陽子、根本哲也、山中真、柳井修一、松浦弘幸：危険な高齢ドライバー早期発見手法の検討. 横浜, 自動車技術会春季学術講演会, 2009 (発表予定)
- 3) 木平真、伊藤安海：模擬走行の装置と検査課題の設計が判断に及ぼす影響. 横浜, 自動車技術会春季学術講演会, 2009 (発表予定)

平成 20 年度老人保健健康増進等事業による研究報告書

平成 20 年度 認知症介護研究報告書

< 認知症を含む高齢者の運転に伴う課題の解決に関する研究 >

発行：平成 21 年 3 月

編集：社会福祉法人 仁至会

認知症介護研究・研修大府センター

〒 474-0031 愛知県大府市半月町三丁目 294 番地

TEL：(0562)-44-5551 FAX：(0562)-44-5831

発行所：若葉印刷有限公司

〒 462-0852 愛知県名古屋市北区猿投町 26 番地

TEL：(052)-991-5537 FAX：(052)-914-7933