

高齢運転者における運転不安と認知機能の関係 —福岡那珂川研究—

古瀬裕次郎¹⁾²⁾、池永 昌弘²⁾、山田 陽介³⁾、武田 典子⁴⁾、森村 和浩⁵⁾、
町田由紀子⁶⁾、栗山 緑⁷⁾、三好 伸幸⁸⁾、木村みさか²⁾⁹⁾、清永 明¹⁾²⁾、
檜垣 靖樹¹⁾²⁾、田中 宏暁^{1)2)†}, *the Nakagawa Study Group*

Driving-related anxiety and cognitive function in community-dwelling older drivers : the Nakagawa study

Yujiro KOSE¹⁾²⁾, Masahiro IKENAGA²⁾, Yosuke YAMADA³⁾,
Noriko TAKEDA⁴⁾, Kazuhiro MORIMURA⁵⁾, Yukiko MACHIDA⁶⁾,
Midori KURIYAMA⁷⁾, Nobuyuki MIYOSHI⁸⁾, Misaka KIMURA²⁾⁹⁾,
Akira KIYONAGA¹⁾²⁾, Yasuki HIGAKI¹⁾²⁾, Hiroaki TANAKA^{1)2)†}
; *the Nakagawa Study Group*

Abstract

Aim : The current study sought to examine whether driving-related anxiety are independently associated with cognitive function in community-dwelling older people.

Methods : Participants were 493 community-dwelling older drivers (330 men, 163 women, age : 70.8 ± 4.5) . Participants completed a driving-related self-report questionnaire, including the question “Do you have driving-related anxiety while driving in familiar environments?”, and five cognitive assessments including the Mini-Mental State Examination (MMSE) , the Logical Memory I and II (WMS-R LM- I , LM- II) subtests of the Wechsler Memory Scale-Revised; and the Trail Making Test A and B (TMT-A, TMT-B) . Participants were identified as having cognitive impairment if MMSE < 27, WMS-R LM- II < 3.2 (< 1.5 SD) or TMT-B ≥ 180 s, respectively.

Results : Participants with driving-related anxiety had poorer MMSE, WMS-R LM- II and TMT-B scores compared with participants without driving-related anxiety (P < 0.05 for all comparisons) .WMS-R LM- II and TMT-B impairment had significantly higher adjusted odds ratios (ORs) for driving-related anxiety (WMS-R LM- II , adjusted OR : 4.82, 95% confidence interval [CI] : 1.47-15.8; TMT-B, adjusted OR: 4.84, 95% CI : 1.44-16.2, P < 0.05 for both) compared with the non-impaired group.

Conclusions : Our findings suggested that driving-related anxiety were significantly associated with cognitive impairment, and cognitive impairment were significantly associated with driving-related anxiety in community-dwelling older drivers.

Key words : community-dwelling older adults, driving, cognitive impairment

-
- 1) 福岡大学スポーツ科学部 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈8-19-1
Faculty of Sports and Health Science, Fukuoka University, 8-19-1 Nanakuma, Jonan-ku, Fukuoka 814-0180, Japan.
 - 2) 福岡大学基盤研究機関身体活動研究所 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈8-19-1
The Fukuoka University Institute for Physical Activity, Fukuoka University, 8-19-1 Nanakuma, Jonan-ku, Fukuoka 814-0180, Japan.
 - 3) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 〒162-8636 東京都新宿区戸山1-23-1
Department of Nutritional Science, National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition, 1-23-1 Toyama, Shinjuku-ku, Tokyo 162-8636, Japan.
 - 4) 工学院大学教育推進機構 〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1
Kogakuin University, Division of Liberal Arts, 2665-1 Nakano, Hachioji, Tokyo 192-0015, Japan.
 - 5) 就実大学教育学部教育心理学科 〒703-8516 岡山県中区西川原1-6-1
Faculty of Education, Shujitsu University, 1-6-1 Nishigawara, Naka-ku, Okayama, 703-8516, Japan.
 - 6) 九州大学キャンパスライフ・健康支援センター 〒816-8580 福岡県春日市春日公園6-1
Kyushu University counseling and health center, 6-1, Kasugakoen, Kasuga, Fukuoka, Japan.
 - 7) 一般社団法人日本スロージョギング協会 〒810-0001 福岡県福岡市中央区天神3-11-1
Japan Slow Jogging Association, 3-11-1 Tenjin, Chuo-ku, Fukuoka, 810-0001, Japan.
 - 8) 精華女子短期大学幼児保育学科 〒812-0886 福岡県福岡市博多区南八幡町2-12-1
Department of child education and welfare, Seika woman's junior college, 2-12-1 minami-yahata, hakata-ku, Fukuoka 812-0886, Japan.
 - 9) 京都学園大学健康医療学部 〒621-8555 京都府亀岡市南条大谷曾我部町1-1
Faculty of Health and Medical Sciences, Kyoto Gakuen University, 1-1 Nanjo-Otani, Sokabemachi, Kameoka, Kyoto 621-8555, Japan.
† 2018年4月23日死去
† Deceased 23 April 2018.

受付日：H30.7.16, 採択日：H30.10.13

I 緒言

平成28年版(2016年)警察庁統計報告によると、我が国の運転免許保有数は8,220万人、うち65歳以上の高齢運転免許保有者の占める割合は21.5%と報告されている¹⁾。高齢者の運転免許保有率は、17.4%(平成24年)、18.7%(平成25年)、20.0%(平成26年)、20.8%(平成27年)と高齢化に伴って年々増加している¹⁾。近年、高齢運転者が加害者となる交通事故が多く報道されるようになり、その背景に認知症の存在や認知機能の低下が疑われる事例も少なくないことから、高齢運転者の是非について社会の関心が高まっている。

高齢運転者の運転技能の低下は、総合的な認知機能、実行機能、記憶機能の低下と有意に関連することが海外の研究で報告されている²⁻⁵⁾。そのため、高齢運転者の認知機能を調査することは交通事故を防ぐうえで重要である。したがって、高齢運転者の運転技能と認知機能の関連を検討したエビデンスを多く蓄積することで、我が国の高齢運転者やその家族、ならびに医療関係者が、客観的に運転の是非を判断できるような、運転技能や認知機能の指標(基準値など)を作成することは重要な課題である。しかし、我が国における高齢運転者に対する関心は、近年急速に高まったこともあり、我が国の高齢運転者における運転技能と認知機能の関連を検討したエビデンスは充足しているとは言えない。

高齢運転者の運転技能を評価するためには、実車での試験または、運転シミュレータなど大型の機械や特別な施設を必要とする。そのため、人件面やコスト面から、多人数の高齢運転者に対して調査を実施することは容易ではないのが問題点である。先行研究^{6,7)}では、運転技能と関連する指標の一つとして、アンケート調査による運転不安感が用いられており、中年者⁷⁾と認知機能低下を伴う高齢者⁶⁾において、運転不安感が高いと運転技能が低下していることが報告されている。そのため、地域高齢者などの多人数を対象に、運転技能低下のスクリーニングを実施する場合において、運転不安感の調査は簡易的なアンケート調査として実施可能であることから、運転に関わる実態調査として簡便かつ実用的な手段の一つであると考えられる。

本研究は、我が国の地域高齢運転者を対象とした先駆的な研究として、運転不安感と認知機能の関連を明らかにすることを目的として実施した。本研究の仮説は、運転不安者の認知機能が低下していることであり、また、認知機能低下者は運転不安を有していることである。

II 方法

1. 研究デザイン

本研究は、2011年1月1日時点で福岡県筑紫郡那珂

川町(2018年10月より那珂川市)に在住した65-99歳の全住民7963名のうち、身体障がい者手帳及び、精神障がい者社会福祉手帳交付者、要支援及び要介護を除外した6185名を対象として実施した、福岡大学と那珂川町(2018年10月より那珂川市)における健康づくりに関わる包括連携事業「地域高齢者を対象とした体力科学的アプローチによる認知症とサルコペニア予防の研究事業」(福岡那珂川研究)⁸⁻¹⁴⁾のサブスタディである。本研究は福岡大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施し(11-04-01)、参加したすべての対象者に、書面でのインフォームドコンセントを得たうえで計測を実施した。

2. 対象者

該当した全住民(6185名)に郵送にて研究依頼状を送付したところ、身体機能及び認知機能計測には1073名が参加した。そのうち、運転に関わるアンケート回答不備者(23名)、病歴などの対象者特性データ不備者(97名)、認知機能検査拒否または不備者(175名)及び精神状態短時間検査:Mini-Mental State Examination(MMSE)¹⁵⁾が23点以下の者(31名)を解析対象から除外した。その結果、データ不備のない者は747名(男性367名、女性380名、65-93歳)であった。本研究は、現在運転経験があると回答した493名(男性330名、女性163名)を解析対象とした(fig.1)。

3. 評価項目

認知機能検査、アンケート調査(運転不安感、既往歴、教育年数)は、2012年6月~2013年2月にかけて那珂川町役場(2018年10月より那珂川市役所)にて調査を実施した。

1) 認知機能

認知機能検査は5項目を実施した;精神状態短時間検査:Mini-Mental State Examination(MMSE)¹⁵⁾、論理的記憶検査:Wechsler Memory Scale-Revised Logical Memory-I, -II(WMS-R LM-I, LM-II)、実行機能検査:Trail Making Test part-A, part-B(TMT-A, TMT-B)¹⁶⁾。認知機能の測定は、検者と1対1の面接方式で実施した。被検者のプライバシーに配慮し、検査はパーテーションで区切った個室にて実施した。認知機能検査の測定方法及び測定項目は先行研究^{10,13)}にも記載している。

MMSEは、世界的に広く用いられている認知症スクリーニング検査法の一つである¹⁵⁾。全般的な認知機能を評価し、時間、日時及び場所の見当識、記憶、計算、語想起などの言語性の設問、ならびに文章や図形を描く動作性の設問を含む。30点満点で評価し、27点未満で認知機能低下が疑わしいとされる¹⁷⁾。

WMS-R LM-I, LM-IIは、論理的記憶の検査方法

である。WMS-R LM-I、LM-IIにおいては、健忘性MCIのスクリーニングツール及び認知症の有用な評価尺度の一つとして国内外で広く用いられている¹⁸⁾。被検者は検者が話す短い話の物語を聞いた。その直後に再生するLM-Iと、30分経過してから再生するLM-IIの二つの検査によって論理的記憶能力を評価された。それぞれ25点満点で評価し、復唱できた文節の数によって採点した。本研究では、LM-IIにおける低下者として、男女別の平均値と標準偏差(SD)を算出し、明らかな機能低下を有しているとして、1.5 SD(3.2点)を下回った者を低下者と定義した¹⁸⁾。

TMT-A、TMT-Bは、実行機能の指標として国際的に用いられている検査法であり¹⁶⁾、注意の持続性、視覚的探索能力及び視覚運動協調性を反映するとされている。Part-Aは数字のみで構成されており、注意の選択性を反映する。「1-25」の数字を順につなぎ、その完遂時間を測定する。Part-Bは、「1-13」の数字と「あ-し」のひらがなで構成されており、数字とひらがなを交互につなぎ完遂時間を測定する(1-あ-2-い-3-...-し)。被検者には実施に当たり、鉛筆を用紙から離さないこと、できるだけ速く最後まで完遂することを教示した。万が一順序を間違えた場合は、検者が指摘し再度間違う前から続けさせた。本研究では、TMT-A、TMT-Bの両方のデータが得られた者を解析対象とした。TMT-Bにおいては、車の運転技能低下のカットオフ値として報告¹⁹⁾されている>180秒の者を低下者と定義した。TMTは、測定にかかった時間が短いほど優れていると判断される。

2) アンケート調査

車の運転に関し、「現在運転しているか」「慣れた道を運転することに不安があるか」を自記式アンケートによって回答を得た。「現在運転しているか」には「はい」「いいえ」で回答を得た。「慣れた道を運転することに不安があるか」に関しては「全く難しくない」「少し難しい」「まあまあ難しい」「非常に難しい」と4段階で回答を得たが、「まあまあ難しい」の回答者は1名、「非常に難しい」の回答者は0名であった。そのため、「少し難しい」「まあまあ難しい」と回答した者を「不安有り」、 「全く難しくない」と回答した者を「不安無し」として評価した(Fig.1)。

老年期うつは、Geriatric Depression Scale (GDS)²⁰⁾を用いて評価した。教育年数、既往歴に関して自記式のアンケートによって回答を得た。既往歴は高血圧、脳血管疾患、心疾患、糖尿病、脂質異常症とした。高血圧においては、降圧剤の服用がある者、及び体力測定会の会場で測定した血圧が収縮期血圧140mmHg以上または拡張期血圧90mmHg以上に該当する者とした。

3) 統計処理

まず、「不安有り」群と「不安無し」群の両群間において、基本属性データ、認知機能を比較した。

基本属性データは、対応のないT検定でそれぞれ比較した。さらに、年齢を共変量とした共分散分析を行った。既往歴においては χ^2 検定を行った。

認知機能は、対応のないT検定、共分散分析を行った。共分散分析に投入する共変量は、高齢者を対象とし、男女を合わせていることから、年齢と性別を投入することを必須とした。さらに、対象者特性において、年齢及び性別に独立して各アンケート項目との関連が認められた因子を投入した。従って共変量は、年齢、性別、GDS及び心血管疾患とした。

次に、認知機能検査を行った際に運転不安者をスクリーニングできるかどうか明らかにするため、MMSE、WMS-R LM-II、TMT-Bの3種類の認知機能検査の低下者における、基本属性データ及び運転不安者のオッズ及び調整オッズを算出した。

MMSE、WMS-R LM-II、TMT-Bにおける低下者と非低下者の両群間でそれぞれ対応のないT検定を行った後、年齢及び性別を共変量とした共分散分析を行い、基本属性データ及び認知機能を比較した。既往歴においては χ^2 検定を行った。

ロジスティック回帰分析により、MMSE、WMS-R LM-II、TMT-Bそれぞれの低下者における、運転不安者のオッズ及び調整オッズを算出した。調整オッズの算出に用いた共変量はすべてにおいて年齢及び性別を投入しており、加えて、MMSE：教育年数、TMT-B：教育年数、GDS及び脂質異常症とした。統計処理はSPSS ver.24 for windowsパッケージ(IBM, Armonk, NY, USA)を用い、有意水準は5%未満とした。

III 結果

Fig.1に、本研究の対象者ならびに、運転経験及び運転不安におけるアンケート調査のフローチャートを示した。データ不備のない747名(男性367名、女性380名)のうち、現在運転を行っているとは回答した者は493名(男性330名、女性163名)であった。そのうち、「慣れた道を運転することに不安があるか」において、「不安有り」と評価された者は27名(男性19名、女性8名)、「不安無し」と評価された者は466名(男性311名、女性155名)であった。

運転「不安有り」群と「不安無し」群の対象者特性をTable 1に示した。GDSにおいて、「不安有り」群は、「不安無し」群に比して有意に高値を示し、年齢及び性別を調整しても有意な関連を示した($P<0.05$)。また、心血

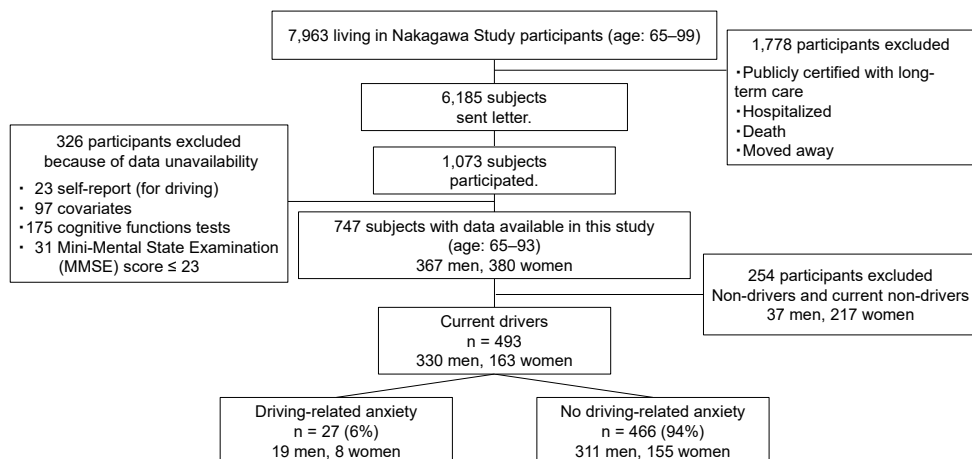


Fig 1. Subjects flow chart.

Table 1. Physical parameters, physical history and cognitive status based on driving-related anxiety.

Variables	control n=466	anxious n=27
Physical parameters, mean±SD		
Sex, M/F	311/155	19/8
Age, yrs	70.7 ± 4.6	71.9 ± 4.0
Height, cm	159.3 ± 7.7	158.4 ± 7.6
Weight, kg	60.0 ± 9.7	59.4 ± 9.2
BMI, kg/m ²	23.6 ± 3.0	23.6 ± 2.3
Education, yrs	12.3 ± 2.5	12.0 ± 2.7
GDS, score	2.3 ± 2.3	3.3 ± 2.4*†
Physical histories, n (%)		
Hypertension	279 (60)	19 (70)
Stroke	15 (3)	0 (0)
Cerebral vascular disease	45 (10)	6 (22)*
Diabetes mellitus	61 (13)	4 (15)
Hyperlipemia	97 (21)	5 (19)

Physical parameters: *P < 0.05, unpaired t-test; †P < 0.05, data adjusted for age and sex in analysis of covariance (ANCOVA). Physical histories: *P < 0.05, in X² test. BMI: Body Mass Index. GDS: Geriatric Depression Scale.

管疾患の既往において、「不安有り」群は、「不安無し」群に比して有意に高値を示した (P<0.05)。

Table 2に運転不安両群の認知機能特性を示した。慣れた道の運転に「不安有り」群は、「不安無し」群に比して、MMSE (P<0.05)、WMS-R LM-II (P<0.01) が有意に低値を示し、TMT-A、TMT-Bが有意に高値を示した (P<0.05)。共変量 (年齢、性別、GDS及び心血管疾患) を調整したところ、MMSE (P<0.05)、WMS-R LM-II (P<0.05)、TMT-B (P<0.01) における関連は有意であったが、TMT-Aの関連が消滅した (P>0.1)。

MMSE、WMS-R LM-II、TMT-Bにおける低下群と非低下群の特性を Table 3 に示した。MMSE 低下群は非低下群に比して、女性の割合 (P<0.01) 及び教育年数 (P<0.05) が有意に低値を示し、年齢が有意に高

Table 2. Cognitive functions based on driving-related anxiety groups.

Variables	control n=466	anxious n=27	crude	adjusted
MMSE, score	28.6 ± 1.4	27.8 ± 1.5	.005	.016
WMS-R LM-I, score	10.1 ± 3.6	9.4 ± 4.2	.340	.570
WMS-R LM-II, score	8.7 ± 3.5	6.9 ± 3.7	.012	.039
TMT-A, sec	89.2 ± 26.4	101.0 ± 34.5	.028	.165
TMT-B, sec	116.7 ± 39.3	147.6 ± 73.1	.038	.002

Mean ± SD

Crude: unpaired t-test.

Adjusted: analysis of covariance (ANCOVA), data adjusted for age, sex, GDS and Cerebral vascular disease.

MMSE: Mini-Mental State Examination.

WMS-R LM: Wechsler Memory Scale-Revised Logical Memory.

TMT: Trail Making Test.

値を示した (P<0.01)。教育年数においては、年齢及び性別を調整した場合においても、同様に有意であった (P<0.05)。WMS-R LM-II 低下群は、非低下群との間に、共変量調整の有無にかかわらず、いずれの項目においても有意差は認められなかった。TMT-B 低下群は非低下群に比して、教育年数 (P<0.05) が有意に低値を示し、年齢 (P<0.01)、GDS (P<0.01) 及び脂質異常症の既往 (P<0.05) が有意に高値を示した。教育年数及びGDSは、年齢及び性別の調整後も有意な関連を示した (P<0.01)。

各認知機能検査の低下群における、運転不安を有する者のオッズと調整オッズを算出した (Table 4)。MMSE、WMS-R LM-II、TMT-B 低下群における運転不安者のオッズが有意な関連を示した (odds ratio [OR] : 2.74, 95% confidence interval [CI] : 1.05-7.15, P<0.05; OR : 4.89, 95% CI : 1.51-15.8, P<0.01; OR : 3.87, 95% CI : 1.46-10.3, P<0.01)。共変量を投入し調整オッズを算出したところ、WMS-R LM-II 及びTMT-Bにおいて有意な関連が認められた (OR : 4.82, 95% CI : 1.47-15.8, P<0.01; OR : 4.86, 95% CI : 1.44-16.2, P<0.05)。

Table3. Physical parameters based on cognitive functions groups.

Variables	MMSE		WMS-R LM-II		TMT-B	
	control n=443	impairment n=50	control n=473	impairment n=20	control n=455	impairment n=38
Physical parameters						
Age, yrs	70.5 ± 4.5	72.8 ± 4.7 **	70.8 ± 4.5	71.2 ± 4.7	70.4 ± 4.3	75.0 ± 5.2 **
Height, cm	159.1 ± 7.8	160.5 ± 7.0	159.1 ± 7.7	161.0 ± 8.2	159.2 ± 7.8	159.1 ± 6.1
Weight, kg	59.8 ± 9.8	61.4 ± 8.8	59.9 ± 9.6	61.7 ± 11.4	59.8 ± 9.7	61.2 ± 9.8
BMI, kg/m ²	23.5 ± 3.0	23.8 ± 2.6	23.6 ± 3.0	23.7 ± 3.3	23.5 ± 3.0	24.1 ± 3.2
Education, yrs	12.4 ± 2.4	11.5 ± 2.7 *†	12.2 ± 2.5	12.9 ± 2.6	12.4 ± 2.4	10.6 ± 2.8 **‡
GDS, score	2.3 ± 2.3	2.8 ± 2.3	2.3 ± 2.3	2.7 ± 2.4	2.2 ± 2.3	3.6 ± 2.7 **‡
Physical histories, n (%)						
Sex, Female (%)	155 (35)	8 (16) **	160 (34)	3 (15)	155 (34)	8 (21)
Stroke	14 (3)	1 (2)	15 (3)	0 (0)	13 (3)	2 (5)
Cerebral vascular disease	43 (10)	8 (16)	50 (11)	1 (5)	44 (10)	7 (18)
Hypertension	264 (60)	34 (68)	287 (61)	11 (55)	271 (60)	27 (71)
Diabetes mellitus	56 (13)	9 (18)	62 (13)	3 (15)	60 (13)	5 (13)
Hyperlipemia	93 (21)	9 (18)	100 (21)	2 (10)	88 (19)	14 (37) *

Mean ± SD.

Physical parameters: *P < 0.05, **P < 0.01, unpaired t-test; †P < 0.05, ‡P < 0.01, data adjusted for age and sex on analysis of covariance (ANCOVA).

Physical histories: *P < 0.05, **P < 0.01, in X² test.

BMI: Body Mass Index. GDS: Geriatric Depression Scale.

MMSE: Mini-Mental State Examination.

WMS-R LM: Wechsler Memory Scale-Revised Logical Memory. TMT: Trail Making Test.

MMSE impairment: score < 27. WMS-R LM-II impairment: score < 3.2 (< 1.5 SD). TMT-B impairment: score > 180 s.

Table4. Logistic regression analysis for driving-related anxiety on cognitive impairment.

Variables	crude OR (95%CI)	adjusted
MMSE	2.74 (1.05-7.15)*	2.49 (0.92-6.76)
WMS-R LM II	4.89 (1.51-15.8)**	4.82 (1.47-15.8)**
TMT-B	3.87 (1.46-10.3)**	4.84 (1.44-16.2)*

OR: odds ratio. 95% CI: 95% confidence interval.

*P < 0.05, **P < 0.01.

MMSE: Mini-Mental State Examination.

WMS-R LM: Wechsler Memory Scale-Revised Logical Memory.

TMT: Trail Making Test.

GDS: Geriatric Depression Scale.

In adjusted models:

MMSE adjusted for age, sex and education.

WMS-R LM-II adjusted for age and sex.

TMT-B adjusted for age, sex, education, GDS and hyperlipemia.

MMSE impairment: score < 27.

WMS-R LM-II impairment: score < 3.2 (< 1.5 SD).

TMT-B impairment: score > 180 s.

IV 考察

本研究は、地域高齢運転者を対象に、簡易アンケートにおける主観的な車の運転不安感と認知機能の関連を明らかにすることを目的とした。慣れた道の運転に何らかの不安がある高齢運転者は、不安がない高齢運転者に比して、MMSE、WMS-R LM-II、TMT-Bが有意に劣っていた。一方、MMSE、WMS-R LM-II、TMT-Bそれぞれの認知機能別の低下群において、運転不安を有する者のオッズを検討したところ、WMS-R LM-II及びTMT-B低下群において、運転不安を有するオッズが有意に高いことを示した。本研究は、高齢運転者のうち、慣れた道の運転に不安がある高齢者は認知機能が低下し

ていること、また認知機能が低下している高齢運転者は、慣れた道の運転に何らかの不安を抱えて運転している者が多いことを明らかにした研究である。

運転不安と認知機能低下の関連について報告されている研究はほとんど存在しないが、Leung et al.によると⁶⁾、認知機能低下を伴う35名の高齢運転者(67.2 ± 11.8歳、5名の認知症高齢者を含む)は、運転不安を持たない50名の中年者(平均41歳)の集団⁷⁾に比して、より高い運転不安感を有していたが、運転不安感をより強く有す50名の中年者(平均44歳)の集団⁷⁾に比べると、不安感の程度は有意に低値であったことを報告している。つまり、認知機能低下を伴う高齢運転者は、すでに不安感を有している集団に比べると不安の程度は小さいが、一般的に健康な中年運転者に比べると、運転に対する不安感を持ちやすいという特徴を有しているのかもしれない。

MMSEの低下は、運転シミュレータにおける技能低下を評価しうる認知機能検査法の一つとして有効であることが、55歳以上を対象とした総説において報告されている¹⁹⁾。WMS-R LM-IIは、論理的記憶の評価法として広く用いられ、軽度認知障害の判定にも用いられている²¹⁾。WMS-R LM-IIを用いた報告ではないが、Leung et al.は⁶⁾、認知機能低下を伴う35名の高齢運転者(67.2 ± 11.8歳、教育年数9.9 ± 2.9年、5名の認知症高齢者を含む)において、運転不安を強く持つ者は、路上試験における運転ミス数が有意に高かったことを報告している。TMT-Bにおいては、運転技能低下を評価するカットオフ値である180秒¹⁹⁾を、本研究のカットオフ値として設定した。認知症を伴わない55歳以上の者において、TMTの低下

(完遂する時間の延長)は路上テストを成功するオッズを有意に低下させ、交通違反数の多さを反映することが報告されている³⁾。また、70歳以上の健康高齢者において、TMTの低下(完遂するまでの時間の延長)は、日中及び夜間の運転快適性の低さ⁴⁾、運転に関する知力の低さと関連することが報告されている⁴⁾。これらの報告と本研究の結果から、本研究における運転不安を有している高齢運転者は、運転技能も低下している可能性がある。

しかしながら、運転不安を有する群は、運転不安を持たない群に比して、MMSEの有意な低下を認めたと(運転不安無しvs運転不安有り: 28.6 ± 1.4 vs 27.8 ± 1.5 , $P < 0.05$)、運転不安群におけるMMSEの平均値は27点を上回っていた。また、MMSEの低下(<27点)でカットオフした場合には、運転不安との関連を得られなかった($P = 0.074$)。MMSEは、総合的な認知機能を評価し、認知症のスクリーニング検査法として広く用いられている。しかしながら、部位特異的な認知機能(実行機能、記憶機能、空間認識力など)の評価には不向きな一面もある。本研究におけるWMS-R LM及びTMT-B低下と運転不安保有の関連において、運転不安の保有群はWMS-R LM及びTMT-B低下が認められ、WMS-R LM及びTMT-B低下群は運転不安の保有と有意な関連を認めた。本研究の結果は、MMSEのような総合的な認知機能の評価方法に比して、論理的記憶や前頭葉機能といった、部位特異的な認知機能の評価の方が、運転不安との関連を得られやすいことを示しているのかもしれない。今後、運転不安と認知機能における追加研究が必要である。

道路交通法の改正など、高齢運転者に社会の注目が集まる中で、検査技師や医療従事者、高齢運転者本人やその家族が認知機能検査を受けた際に、今後運転を続けていくかどうかの目安となるエビデンスの蓄積は、社会的に大きな意味がある。高齢運転者の事故には、しばしば認知機能低下を疑わせるようなケースも見受けられ、我が国における高齢運転者の運転技能や認知機能の関連については、これからの検討課題である。多くの高齢運転者に対し、運転シミュレータなどを用いて運転技能を測定することや、医療従事者が一人一人に対して認知機能検査を行うことは、設備や人的配置の面から考えても容易ではない。本研究の結果は、簡易的なアンケート調査が、高齢運転者の運転継続の判断を支援する指標の一つであることを示唆している。今後、高齢運転者を正しく評価するためにも、高齢運転者が自分自身の運転技能や認知機能の状態を把握するためにも、高齢運転者の心身機能を検討する基礎的な研究の蓄積はますます重要になるものと思われる。

本研究には複数の研究限界が存在する。(I)本研究は横断研究であり、運転不安と事故率の関係、ならびに運転不安感と認知機能低下の因果関係は不明である。(II)本研究で用いた運転不安感の調査方法は、我が国の地域高齢者を対象に実施されたアンケートとしては前例がないものである。本研究で得られた、運転不安感を有する高齢運転者の人数は男女合わせて27名(6%)であったが、この人数が一般的であるかどうかは不明である。(III)運転不安感と認知機能の関連における、性差の影響は不明である。(IV)本研究の運転不安者の人数が、運転不安と認知機能の関連を検討するにあたり、統計検出力を弱めた可能性がある。(V)本研究の運転不安感は、「慣れた道を運転することに不安があるか」という質問によって簡易的に得たものであり、回答は、「全く難しくない」「少し難しい」「まあまあ難しい」「非常に難しい」と4段階で回答を得ている。そのため、本研究における運転不安群における不安は、効力感(時々道がわからなくなる、道が狭いために運転を行いたくないなど)における不安を抱えている者の集団であった可能性がある。そのため、運転中の恐怖感(広場に出るとパニックになる、以前交通事故にあった経験があり思い出して不安になるなど)を抱えている高齢運転者において、本研究の結果が当てはまるかどうかは慎重な解釈が必要である。(VI)本研究の参加者募集は、該当する地域高齢者全員に呼びかけをして対象者を募集しているが、このような研究事業に参加する高齢者は比較的健康的に意識が高く、元気な高齢者の集団であることが予想される。そのため、本研究には比較的元気な集団より得られた結果であるという選択バイアスが存在する。

V 結論

本研究は地域高齢者の運転不安感と認知機能の関連を明らかにすることを目的とした。慣れた道の運転に不安を抱えている高齢者は、交絡因子に独立して、不安を抱えていない高齢者より総合的な認知機能(MMSE)、論理的記憶(WMS-R LM-II)、前頭葉機能(TMT-B)が有意に劣っており、WMS-R LM-II低下者及びTMT-B低下者は、運転不安を有するオッズが有意に高いことも明らかとなった。高齢運転者の現状を正しく理解し、今後の対策を早急に講じるためにも、我が国の地域高齢者を対象とした多くのエビデンスの蓄積が望まれる。

利益相反自己申告

申告すべきものはなし。

謝辞

本研究は2011年度より非常に多くの方にご尽力をいただき実施されました「福岡那珂川研究 (Nakagawa Study)」の一部のデータを用いています。The Nakagawa Study Groupとしてご尽力いただきました、畠中大誠氏、松本大葵氏、池永智恵氏、永瀬里佳子氏をはじめ、福岡大学スポーツ科学部運動生理学研究室、同大学基盤研究機関身体活動研究所の大学生、大学院生、スタッフ、福岡県筑紫郡那珂川町の研究参加者、那珂川町役場の皆さまに厚く御礼申し上げます。本研究は、文部科学省科学研究費助成事業(応用健康科学A19200049; A25242065)、福岡大学連携事業費(高齢者健康づくり推進事業)、文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「福岡大学身体活動研究所」、福岡大学研究推進部研究経費(領域別研究チーム、課題番号:136009)の一部の助成を受けて実施した。

文献

- 1)警察庁 運転免許統計(平成28年度). <https://www.npa.go.jp/toukei/menkyo/index.htm>.
- 2)Frittelli C, Borghetti D, Iudice G, Bonanni E, Maestri M, Tognoni G, Pasquali L, Iudice A. Effects of alzheimer's disease and mild cognitive impairment on driving ability: A controlled clinical study by simulated driving test. *Int J Geriatr Psychiatry*, 24: 232-238, 2009.
- 3)Mathias JL, Lucas LK. Cognitive predictors of unsafe driving in older drivers: A meta-analysis. *Int Psychogeriatr*, 21: 637-653, 2009.
- 4)Rapoport MJ, Naglie G, Weegar K, Myers A, Cameron D, Crizzle A, Korner-Bitensky N, Tuokko H, Vrkljan B, Bedard M, Porter MM, Mazer B, Gelinas I, Man-Son-Hing M, Marshall S. The relationship between cognitive performance, perceptions of driving comfort and abilities, and self-reported driving restrictions among healthy older drivers. *Accid Anal Prev*, 61: 288-295, 2013.
- 5)Reger MA, Welsh RK, Watson GS, Cholerton B, Baker LD, Craft S. The relationship between neuropsychological functioning and driving ability in dementia: A meta-analysis. *Neuropsychology*, 18: 85-93, 2004.
- 6)Leung J, Deane FP, Taylor JE, Blikas VV. Anxiety in driving assessment of individuals with cognitive impairment. *Disability and Rehabilitation*, 31: 1700-1708, 2009.
- 7)Taylor JE, Deane FP, Podd JV. Driving fear and driving skills: Comparison between fearful and control samples using standardised on-road assessment. *Behav Res Ther*, 45: 805-818, 2007.
- 8)Ikenaga M, Yamada Y, Kose Y, Morimura K, Higaki Y, Kiyonaga A, Tanaka H, Nakagawa Study Group. Effects of a 12-week, short-interval, intermittent, low-intensity, slow-jogging program on skeletal muscle, fat infiltration, and fitness in older adults: Randomized controlled trial. *European Journal of Applied Physiology*, 117: 7-15, 2017.
- 9)Ikenaga M, Yamada Y, Takeda N, Kimura M, Higaki Y, Tanaka H, Kiyonaga A, Nakagawa Study Group. Dynapenia, gait speed and daily physical activity measured using triaxial accelerometer in older japanese men. *J Phys Fitness Sports Med*, 3: 147-154, 2014.
- 10)Kose Y, Ikenaga M, Yamada Y, Morimura K, Takeda N, Ouma S, Tsuboi Y, Yamada T, Kimura M, Kiyonaga A, Higaki Y, Tanaka H, Nakagawa Study Group. Timed up and go test, atrophy of medial temporal areas and cognitive functions in community-dwelling older adults with normal cognition and mild cognitive impairment. *Experimental Gerontology*, 85: 81-87, 2016.
- 11)Michishita R, Fukae C, Mihara R, Ikenaga M, Morimura K, Takeda N, Yamada Y, Higaki Y, Tanaka H, Kiyonaga A, Nakagawa Study. Association between the physical activity and heart rate corrected-qt interval in older adults. *Geriatr Gerontol Int*, 15: 895-901, 2015.
- 12)Yamada Y, Ikenaga M, Takeda N, Morimura K, Miyoshi N, Kiyonaga A, Kimura M, Higaki Y, Tanaka H, Nakagawa Study. Estimation of thigh muscle cross-sectional area by single- and multifrequency segmental bioelectrical impedance analysis in the elderly. *J Appl Physiol*, 116: 176-182, 2014.
- 13)古瀬 裕次郎, 池永 昌弘, 山田 陽介, 森村 和浩, 武田 典子, 町田 由紀子, 栗山 緑, 木村 みさか, 清永 明, 檜垣 靖樹, 田中 宏暁. 運動器不安定症の運動機能評価基準該当者における身体機能及び認知機能特性 福岡那珂川研究. *体力科学*, 65: 521-531, 2016.
- 14)道下 竜馬, 深江 知佳, 三原 里佳子, 池永 昌弘, 森村 和浩, 武田 典子, 山田 陽介, 檜垣 靖樹, 田中 宏暁, 清永 明. 高齢者の身体能力と安静時心電図補正QT間隔との関係. *体力科学*, 62: 283-291, 2013.
- 15)Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*, 12: 189-198, 1975.
- 16)Reitan RM. The relation of the trail making test to

- organic brain damage. *J Consult Psychol*, 19:393-394, 1955.
- 17)Kukull WA, Larson EB, Teri L, Bowen J, McCormick W, Pfanschmidt ML. The mini-mental-state-examination score and the clinical-diagnosis of dementia. *Journal of Clinical Epidemiology*, 47:1061-1067, 1994.
- 18)Rabin LA, Pare N, Saykin AJ, Brown MJ, Wishart HA, Flashman LA, Santulli RB. Differential memory test sensitivity for diagnosing amnesic mild cognitive impairment and predicting conversion to alzheimer's disease. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*, 16:357-376, 2009.
- 19)Roy M, Molnar F. Systematic review of the evidence for trails b cut-off scores in assessing fitness-to-drive. *Can Geriatr J*, 16:120-142, 2013.
- 20)Yesavage JA. Geriatric depression scale. *Psychopharmacol Bull*, 24:709-711, 1988.
- 21)認知症治療ガイドライン2017. https://www.neurology-jp.org/guidelinem/nintisyo_2017.html.