運転不安を有する高齢運転者の身体機能の特徴 —福岡那珂川研究—

古瀬裕次郎¹⁾²⁾ 池永 昌弘²⁾ 山田 陽介³⁾⁴⁾ 武田 典子⁵⁾
森村 和浩⁶⁾ 木村みさか²⁾⁴⁾ 清永 明¹⁾²⁾ 檜垣 靖樹¹⁾²⁾
the Nakagawa Study Group

要約

目的：高齢運転者における、運転不安の有無による体力の相違、ならびに運転不安と身体機能の関連を明らかにする。**方法：**現在運転習慣があると回答した523名（男性：353名、女性：170名）を対象に、身体機能検査として握力、膝伸展力、timed up and go (TUG)、チェアスタンド、開眼片足立ち、垂直跳び、ファンクショナルリーチ、通常歩行速度、最大歩行速度、さらに、運転不安、視力、聴力の不良及び既往歴に関するアンケート調査を実施した。運転不安に関しては「慣れた道の運転に不安があるか」を問い、「不安有り」「不安無し」で評価した。視力及び聴力それぞれにおいては、日常生活に支障があるかどうかを問うた。**結果：**運転不安群は、不安なし群に比して年齢、視力の不良、聴力の不良、心血管疾患の既往が有意に高値を示した ($P<.05$)。交絡因子（性別、年齢、視力の不良、聴力の不良、心血管疾患の既往）を調整して比較したところ、運転不安群は不安なし群に比して、TUG及び最大歩行速度が有意に劣っていた ($P<.05$)。運転不安に関連する因子をロジスティック回帰分析によって検討したところ、最も関連が強い因子は視力の不良 (Odds Ratio [OR] : 5.56, $P<.01$) であり、続いて聴力の不良 (OR : 3.03, $P<.01$)、TUG (OR : 1.46, $P<.01$)、心疾患の既往 (OR : 3.12, $P=.04$) であった。**結論：**高齢運転者のうち運転に不安を有する者は、不安を有しない者に比して低体力（歩行機能低下）であることが示唆された。また、歩行機能低下のみならず、視力の不良、聴力の不良、ならびに心疾患の既往が、それぞれ運転不安者の身体的特徴であることが示唆された。

Key words 高齢運転者、運転不安、身体機能

(日老医誌 2020 ; 57 : 475-483)

緒言

最近（2019年11月22日）、運転に不安を感じている者またはその家族に対して、全国統一の電話相談窓口（安全運転相談窓口：#8080）が開設された¹⁾。この背景と

して、運転に不安がある高齢者、障害者、またはその家族から警察へ寄せられる車両の運転についての相談件数が、年々右肩上がりに増加していることが挙げられる²⁾。我が国における高齢運転者やその家族においては、高齢運転者による交通事故を避けるべく、運転の継続、また

1) 福岡大学スポーツ科学部

2) 福岡大学基盤研究機関身体活動研究所

3) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所、国立健康・栄養研究所

4) 京都先端科学大学総合研究所、アクティブヘルス支援機構

5) 工学院大学教育推進機構

6) 就実大学教育学部教育心理学科

連絡責任者：古瀬裕次郎 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〕

e-mail: ykose@fukuoka-u.ac.jp

受付日：2020. 3. 19, 採用日：2020. 8. 17

doi: 10.3143/geriatrics.57.475

Fig. 1 Subjects flow chart

は中止の判断を迷っている者が多く存在していることが推察される。

高齢者の運転中止は、交通事故を避けるための根本的な手段である一方、運転を中止することで、その後の高齢者の健康度の低下³⁾⁴⁾や、要介護リスクを高める⁵⁾⁶⁾ことが報告されている。我々においても、地域高齢者を対象とした横断研究⁷⁾から、運転を中止した高齢者は、継続している高齢者に比べて、身体機能、認知機能ならびに身体活動量が低値を示すことを報告している。そのため、運転に不安を感じていたとしても、安易に運転を中止する判断は、高齢者においても、社会的にも、望ましくない結果を導く可能性もある。

そのため、運転不安を有する高齢運転者において、運転継続か、それとも中止か、判断の一助となる研究が必要である。先行研究⁸⁾⁹⁾では、中年者ならびに高齢者を対象に、運転不安と路上試験における運転技能の関連を検討しており、運転不安を有する運転者は、運転技能が低いことが報告されている。我が国の高齢者を対象に運転不安に着目した研究は乏しいが、我々はすでに、地域高齢者を対象とした横断研究¹⁰⁾から、運転不安を有する高齢運転者が認知機能低下を伴っていること、ならびに認知機能低下を伴う高齢運転者は、運転不安を有していることを報告した。しかしながら、運転不安を有する高齢運転者の身体機能について報告は少なく、運転不安と身体機能低下の関連を検討することは今後の課題となっていた¹⁰⁾。そこで本研究では、高齢運転者における身体機能としての体力、視覚機能、聴覚機能、ならびに既往歴

に着目し、1) 運転不安の有無による体力の相違、2) 運転不安と身体機能の関連について明らかにすることを目的とした。

方 法

1. 研究デザイン及び対象

本研究は、福岡大学と那珂川町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: *the Nakagawa Study*)^{7)10)~18)}の一部のデータを用いている。2011年1月1日時点で、福岡県筑紫郡那珂川町(現那珂川市)に在住した65~99歳の全住民7,963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6,185名を対象とした。本研究は、福岡大学研究倫理審査委員会の承認(11-04-01)を得たうえで実施し、参加したすべての対象者からインフォームドコンセントを得た。

該当した全住民である6,185名に、郵送にて研究依頼状を送付し、参加した1,073名のうち現在運転習慣があり、データ不備のない523名(男性353名、女性170名)を解析対象とした(Fig. 1)。

2. 運転継続状況及び運転不安

運転状況についてアンケート調査を行い、「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」の

両設問に回答を得た。「現在運転しているか」の問いには、「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」の問いには、「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」の4段階で回答を得た。しかし、「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」として再評価した。

3. 体力

体力は、握力、膝伸展力、チェアスタンド、開眼片脚立ち、Timed Up and Go（以下TUGと略す）、ファンクショナルリーチ、垂直跳び、歩行速度（通常、最大）の9項目を計測した。計測方法は文部科学省の新体力テスト実施要項¹⁹⁾、ならびに、木村らの高齢者向けの体力診断バッテリーテスト²⁰⁾に準じて実施した。本研究で実施した体力検査法については、先行研究^{7)11)~13)17)18)}にも同様に記載されている。

握力：スモドレー式デジタル握力計（グリップ-D、T.K.K.5401、竹井機器工業株式会社製）を使用した。握力計は、人差し指の第二関節がほぼ直角になるよう握るよう指示した上で、反動をつけないこと、握力計が身体に触れないことを教示した。

膝伸展力：両腕を胸の前で組むように教示したのち、測定器膝伸展筋力測定器（片脚用筋力測定台；T.K.K.5715、テンションメーターD；T.K.K.5710e、竹井機器工業株式会社製）に座らせ、膝関節屈曲角度を90度となるよう調節した。下腿部前面を測定器のベルトと固定し、最大膝伸展力を評価した。

TUG：ひじ掛けのない椅子に着席し、背もたれに背中をつけ、両足を肩幅程度に開いた状態をスタート姿勢とした。合図と同時に立ち上がり、3m先の目標物をターンし、再び椅子に着席するまでの時間を計測した。移動は最大速歩²¹⁾とした。

チェアスタンド：両足を肩幅程度に開き、両腕を胸の前に組んだ状態で椅子に浅く着席した。合図と共に両膝が完全に伸展するまで立ち上がり、再び座位姿勢に戻るまでを1回とし、5回完了するまでの時間を計測した。

開眼片脚立ち：両手を腰に当て、合図と共に片足を地面から5cmほど遊離させ続けることができた時間を計測した。最長120秒で打ち切りとした。

ファンクショナルリーチ：立位にて右腕を肩の高さまで挙上した姿勢をとり、右肘を伸展させた。右手を軽く握り、右腕を最大努力で前方に傾かせ、その移動距離を計測した。

垂直跳び：立位にて両手を腰に当て、計測機器（ジャンプ-MD、T.K.K.5406、竹井機器工業株式会社製）を腰部に取り付けた。両膝を屈曲して跳躍し、腰の移動距離を計測した。両手は腰部から離さないよう教示した。

歩行速度：通常歩行速度、最大歩行速度の2種類を測定した。助走路（約1~2m）と、歩行路（10m）を通常の歩行速度、ならびに最大の歩行速度で歩くよう指示した。速度の定常とみなせる6m区間の所要時間を計測し、m/秒で算出した。

4. 既往歴及びその他の項目

視力において、「視力により仕事や家事、育児、習い事、地域の仕事や活動が制限されるか」を問い、いつも制限される、よく制限される、ときどき制限される、たまに制限される、制限は全くない、の5択で回答を得た。「制限は全くない」と回答したものを、「視力の不良なし」、それ以外に回答した者を「視力の不良あり」として評価した。聴力においては、「聴力の低下で生活に困難を感じたり、生活や社会活動の妨げになることはあるか」を問い、はい、いいえの2択で回答を得た。

高血圧、脳血管疾患、心疾患、糖尿病、脂質異常症の既往歴を、自記式アンケートによって得た。高血圧においては、降圧剤の服用がある者、または体力測定会の会場で測定した血圧が収縮期血圧140 mmHg以上または拡張期血圧90 mmHg以上に該当する者として評価した。老年期うつは、Geriatric Depression Scale（以下GDSと略す）²²⁾を用いて評価した。教育年数は、自記式のアンケートを用いて最終学歴を調査し、年数を評価した。女学校や国民学校など、特殊な場合はその他の欄を設け、具体的な就学年数の記述を得た。

5. 統計処理

運転不安群と不安なし群において、基本属性データ（年齢、身長、体重、BMIならびにGDS）の比較においては対応のないT検定でそれぞれ比較し、加えて年齢と性別を共変量とした共分散分析（analysis of covariance：以下ANCOVAと略す）を行った。性別、視力の不良、聴力の不良ならびに既往歴（脳血管疾患、心疾

Table 1 Physical parameters and physical history

Variables	Non-anxiety n = 495	Anxiety n = 28
<i>Physical parameters, mean±SD</i>		
Age, years	70.7 ± 4.7	72.8 ± 5.1 *
Height, cm	159.3 ± 7.7	157.9 ± 7.0
Weight, kg	60.2 ± 9.6	59.0 ± 9.1
BMI, kg/m ²	23.6 ± 2.9	23.6 ± 3.4
GDS	2.3 ± 2.3	2.9 ± 2.2
<i>Physical history, n (%)</i>		
Sex, female	163 (33)	7 (25)
Visual impairment	72 (15)	14 (50) **
Auditory impairment	77 (16)	12 (43) **
Stroke	12 (2)	1 (4)
CVD	35 (7)	5 (18) *
Hypertension	303 (61)	17 (61)
Diabetes mellitus	64 (13)	3 (11)
Hyperlipidemia	112 (23)	4 (14)

SD: standard deviation. BMI: body mass index.

GDS: geriatric depression scale. CVD: cerebrovascular disease.

Physical parameters in unpaired-t test (*P<0.05) and analysis of covariance (ANCOVA) adjusted for age and sex ([†]P<0.05).

Physical history in X² test; *P<0.05, **P<0.01.

患、高血圧、糖尿病ならびに脂質異常症)においては χ^2 検定を行った。身体機能は、まず対応のないT検定を用いて比較し、次に共分散分析(ANCOVA)を実施した。Model Aの共変量として年齢及び性別を投入した。Model Bには、年齢、性別、視力の不良、聴力の不良、ならびに心血管疾患の既往を投入した。Model Bの共変量は、Model Aに用いた変数に加え、不安有り群と不安無し群の比較において、有意差が認められた項目を採用した。

次に、運転不安と関連している因子を明らかにするため、従属変数を運転不安とし、運転不安群と不安なし群の間で有意差があった年齢、視力の不良、聴力の不良、心血管疾患の既往、TUG、最大歩行速度を説明変数としたロジスティック回帰分析を実施した。解析には、運転不安に強く関連する因子から順番に選択される変数増加法(forward selection stepwise)を用いた。それぞれの因子におけるオッズ比(Odds Ratio: 以下ORと略す)、ならびに95%信頼区間(Confidence Interval: 以下CIと略す)を算出した。

すべての統計処理はSPSS ver.24 for windows パッケージ(IBM社)を用い、有意水準は5%未満とした。

結 果

対象者の選定 (Fig. 1)

研究フローチャートをFig. 1に示した。データ欠損がなく、現在運転していると回答した高齢者は523名(男性353名、女性170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」という問いに対し、不安があると評価された者は28名(男性21名、女性7名)[5%]であった。

運転不安者の年齢、体格、既往歴の特性 (Table 1)

運転不安群(anxiety)と、不安なし群(non-anxiety)の対象者特性をTable 1に示した。運転不安群は、不安なし群に比して、年齢、視力の不良、聴力の不良ならびに心疾患の既往が有意に高値を示した(P<0.05)。

運転不安者の体力の特性 (Table 2)

Table 2には、運転不安における身体機能特性を示した。運転不安群は、不安なし群に比して、TUG、チェアスタンド、開眼片脚立ち、ファンクショナルリーチ及び最大歩行速度が劣っていた(P<0.05)。Model Aとして、年齢と性別のみを共変量として検討したところ、運

Table 2 Physical performance on driving status

Variables	Crude			Adjusted model A			Adjusted model B		
	Non-anxiety n = 495	Anxiety n = 28	Effect size	Non-anxiety n = 495	Anxiety n = 28	Effect size	Non-anxiety n = 495	Anxiety n = 28	Effect size
Hand grip strength, kg	32.5 ± 7.6	32.3 ± 7.8	.028	32.6 ± 4.9	32.1 ± 4.9	.101	32.6 ± 4.9	32.1 ± 5.1	.099
Knee extension strength, kg	39.0 ± 12.1	38.7 ± 11.4	.023	39.0 ± 9.6	38.9 ± 9.6	.004	39.0 ± 9.6	38.9 ± 9.9	.004
Timed up and go, s	6.8 ± 1.2	7.6 ± 1.3**	.627	6.8 ± 1.1	7.4 ± 1.2**	.492	6.8 ± 1.1	7.4 ± 1.2*	.484
Chair stand, s	7.7 ± 2.0	8.5 ± 1.9*	.447	7.7 ± 1.9	8.3 ± 1.9	.334	7.7 ± 1.9	8.3 ± 2.0	.328
OLS, s	60.3 ± 42.7	41.8 ± 34.8*	.475	60.1 ± 39.5	45.8 ± 39.6	.362	60.1 ± 39.5	45.8 ± 40.9	.357
Functional reach, cm	39.2 ± 5.4	37.1 ± 5.6*	.374	39.2 ± 5.3	37.4 ± 5.4	.341	39.2 ± 5.3	37.4 ± 5.5	.335
Vertical jump, cm	22.4 ± 6.1	20.4 ± 6.7	.322	22.4 ± 5.0	21.1 ± 5.0	.266	22.4 ± 5.0	21.1 ± 5.2	.261
Preferred gait speed, m/s	1.35 ± 0.21	1.30 ± 0.15	.265	1.35 ± 0.20	1.33 ± 0.20	.112	1.35 ± 0.20	1.33 ± 0.21	.111
Maximal gait speed, m/s	1.94 ± 0.27	1.79 ± 0.24**	.568	1.94 ± 0.26	1.83 ± 0.26*	.402	1.94 ± 0.26	1.83 ± 0.27*	.396

Mean ± SD. s: seconds. *P<0.05, **P<0.01, vs anxiety group. TUG: timed up and go. OLS: one leg standing with open eyes.

Crude model analyzed with unpaired t-test.

Adjusted model A analyzed with ANCOVA adjusted for age and sex.

Adjusted model B analyzed with ANCOVA adjusted for age, sex, visual impairment, auditory impairment and cerebrovascular disease.

Effect size: .20 (small), .50 (medium), .80 (large).

Table 3 Logistic regression analysis (forward stepwise selection) of physical parameters and physical function for driving-related anxiety group

Variables	PRC	SE	OR	95% CI	P
Visual impairment	1.72	0.42	5.56	2.45-12.6	.000
Auditory impairment	1.11	0.42	3.03	1.32-6.95	.009
TUG	0.38	0.14	1.46	1.10-1.93	.009
CVD	1.14	0.56	3.12	1.03-9.41	.043

PRC: partial regression coefficient. SE: standard error.

OR: odds ratio. CI: confidence interval.

CVD: cerebrovascular disease. TUG: timed up and go.

Independent variables: age, visual impairment, auditory impairment,

CVD, TUG and maximal gait speed.

転不安群が不安なし群に比して有意に劣っていたのは、TUG (P<.01), ならびに最大歩行速度 (P<.05) のみであった。年齢、性別、視力不良、聴力不良ならびに心疾患の既往を調整して比較したところ (Model B), TUG 及び最大歩行速度において有意に劣っていたという結果は変わらなかった (P<.05)。

運転不安に関連する因子の検討 (Table 3)

運転不安の有無を従属変数としたロジスティック回帰

分析 (変数増加法) を用いて、運転不安に関連する因子を検討した (Table 3)。投入した変数は、年齢、視力の不良、聴力の不良、心疾患の既往、TUG ならびに最大歩行速度の 6 項目であった。説明変数として採択された変数は、視力の不良、聴力の不良、TUG、心血管疾患の既往の 4 項目であった。それぞれのオッズ (OR), ならびに 95% 信頼区間 (CI) は、視力の不良 (OR : 5.56, 95%CI : 2.45~12.6, P<.01), 聴力の不良 (OR : 3.03, 95%CI : 1.32~6.95, P<.01), TUG (OR : 1.46, 95%CI :

1.10~1.93, $P<.01$), 心疾患の既往 (OR : 3.12, 95%CI : 1.03~9.41, $P=.04$) であり, モデルの寄与率 (Nagelkerke R^2) は 0.196 ($P=.000$) であった. また, TUG を除外し, 年齢, 視力の不良, 聴力の不良, 心疾患の既往, ならびに最大歩行速度を投入したモデルでは, TUG の代わりに最大歩行速度が採択され, 作成されたモデルの寄与率は 0.192 ($P=.000$) であった.

考 察

運転不安と運転技能の関連を検討した先行研究⁹⁾では, 最近の交通事故を起こした数に差異のない運転者を対象に, 運転についての不安, 恐怖感, 恐怖を感じる確率, 交通事故への関与など, 対象者が 0~10 点の範囲で自己評価している運転不安感を調査している. 運転不安を有する中年者 50 名 (43.6 ± 15.0 歳) と, 有しない 50 名 (41.4 ± 15.0 歳) に分類し, 運転技能との関連を調査したところ, 運転不安を有する者は, 運転中における交差点進入時の危険探索能力, 車の交流に沿って流入する能力, 交通の流れの中でポジションを維持する能力などの項目において, 運転 (判断) ミスの回数が多かったことが報告⁹⁾されている.

車両の運転には, ハンドル操作, アクセル及びブレーキの操作, ギアチェンジといった手足を別々に動かす能力に加え, 道の記憶力, 状況判断力といった様々な能力を一度に求められる. そのため, 我々は運転不安群において, 筋力発揮など単純な評価法ではなく, 複合的な動作が同時に要求される評価法を用いて評価した身体機能が, より特徴的に低値を示すのではないかと仮説を立てた. その結果, TUG 及び最大歩行速度において, 運転不安群は不安なし群に比して有意に劣っていることが示された. しかし, TUG と最大歩行速度には, 共に最大歩行速度を要求するという測定上の共通点があるため, 最大歩行速度の低下 (効果量 : .396) があり, さらに最大歩行速度を含んだ複合的な下肢機能が要求される検査において, より顕著な低下 (効果量 : .484) が認められたと解釈することも可能であろう (Table 2). 本研究は下肢機能を中心とした評価を実施しているため, 今後, 運転不安を有する高齢運転者の身体機能として, 上肢を複合的に使用するような能力や, 上肢と下肢の機能を同時に使用する能力においても評価することで, 運転不安者の体力の特徴をより詳しく明らかにすることができる

だろう.

本研究の強みは, 身体機能として体力, 視力ならびに聴力の不良, 既往歴といった幅広い測定を行い, 運転不安に関連する身体機能を明らかにしたことである. 運転不安を従属変数としたロジスティック回帰分析を行い, 説明変数は運転不安群において有意差が認められた変数である, 年齢, 視力の不良, 聴力の不良, 心血管疾患の既往, TUG, 最大歩行速度の 6 項目とし, モデルを作成した. その結果, 運転不安の説明変数として有意であったのは, 1) 日常生活に支障をきたすような視力の不良があること, 2) 聴力の低下で生活に困難を感じたり, 生活や社会活動の妨げになるような聴力の不良があること, 3) 身体機能 (TUG) が低値であること, 4) 心血管疾患の既往があることであった. 本研究の運転不安者のうち, 日常生活に支障が生じているような視力・聴力の環境下にある者は, 視力不良においては 50%, 聴力不良者においては 43% に達している (Table 1). そのため, 運転不安者の中には, 車両の運転を行いながらも, 視力及び聴力の不良により周囲の情報を十分に得られないまま, 運転を継続している者が約半数近く存在することを示している. 当然ながら, 日常生活に支障をきたすような視聴力の不良を抱えながら車両の運転を継続することは極めて危険である. さらに, 心血管疾患の既往 (が高いこと) も説明変数として採択されたことから, 例えば運転中の体調不良や心疾患イベントによる突然死などのリスクも高いことになる. これらの結果は, 運転不安を有する高齢運転者が, そうでない者より危険運転ならびに交通事故を起こすリスクが高い集団であることを示しているのかもしれない. 今後, 縦断的な研究で明らかにする必要がある.

運転不安者と不安のない者の比較 (Table 1) においては, 運転不安者の年齢は有意に高値 (加齢している) であったが, 予想に反し, ロジスティック回帰分析で作成したモデルの説明変数に年齢は採択されなかった. また, モデルには最大歩行速度は採択されなかったが, これは TUG と最大歩行速度の相関が高く, モデルへの寄与率がより強い TUG が採択されたためである. ただし, TUG に代わって最大歩行速度を投入したロジスティック回帰分析では, 視力の不良, 聴力の不良, 最大歩行速度, 心血管疾患の既往の 4 変数が採択され, モデルの寄与率 (Nagelkerke $R^2=.192$) も TUG が採択されたモデルと同程度であった. これは, 運転不安を予測する体力

要因としては、TUG、最大歩行速度のいずれでもよいことを示している。本研究の最大歩行速度は10mの距離を歩き、その速度をm/秒で評価することで測定しているため、測定には10m以上の空間が必要である。しかしながら、最大歩行速度は歩行時間（秒）で評価できる。実施する施設の規模に合わせて、3m、5mなど、一定の距離をとってその所要時間を計ることで、施設独自の歩行能力評価が可能である。そのため、目的、対象者、環境などの条件によって、TUGまたは最大歩行速度のいずれかの検査法を選択することが可能であろう。

本研究は、運転不安を有する高齢運転者の身体機能低下や、身体的特徴を明らかにすることで、運転不安者が運転継続可能であるか、または運転を中止すべきか判断する一助となることを望んでいる。先行研究では、運転不安者は運転技能が低下していること⁹⁾が報告されており、さらに、我々は前報(*the Nakagawa Study*)で、運転不安者は認知機能が低値であること、ならびに認知機能低下者は運転不安を有する者が多いこと¹⁰⁾を報告している。また、運転不安者において特徴的に劣っていたTUGについては、地域高齢者においてTUGとチェアスタンドを組み合わせた場合、認知機能低下者をスクリーニングできること²³⁾、および*the Nakagawa Study*においては、TUGの記録が劣っている高齢者は、前頭葉機能低下及び内側側頭葉の顕著な萎縮を有していること¹³⁾を報告している。本研究の結果を合わせれば、運転不安を訴える高齢運転者は、運転技能検査、視力・聴力検査、心電図などの循環器機能検査に加え、持病の治療やその経過観察評価、身体機能・認知機能検査を含めた精密検査を実施すべき対象であることを示唆している。そのため、運転不安を有する高齢運転者は、運転技能低下や健康度低下を伴うハイリスク者と捉え、今後の運転継続を再検討すべき対象であろう。しかしながら、エビデンスは不足しているため、今後多くの疫学調査を行い、運転不安を抱え運転継続に迷う高齢者に対し、運転中止が望ましい状況であるのか、それとも、身体機能や体力を改善すれば今後も運転を継続できる状況であるのか、アドバイスできる知見を蓄積していく必要がある。

本研究における運転不安は、「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る。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段階で回答を得た。そのため、本研究における運転不安群における不安は、運転

者本人の運転に対する自信喪失であった可能性もあるが、通り慣れた道の環境因子（道が狭い、見通しが悪いなど）の影響、視力や聴力の不良の影響など、不安の内容は一概ではないと考えられる。先行研究⁹⁾では、運転状況（現在の運転状況や運転中の事故等の出来事など）、運転不安（恐怖感、恐怖を感じる状況に遭遇する確率など）、運転認知検査、運転状況検査などを含めた多くの質問を実施したうえで評価を行っていることから、今後は運転不安者が、どのような不安を有しているのか確かめることが必要であり、有している不安の違いによって、身体機能の関連が異なるのかどうか、明らかにしていくことが課題である。

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、運転不安と身体機能低下の因果関係は明らかにできない。(II) 本研究の運転不安を有する高齢運転者の人数は、男女合わせて28名(5%)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) 本研究における高齢女性運転者は、男性に比べて少なく(170名)、運転不安を有していた女性高齢者は7名であったため、運転不安と身体機能の性差について検討することができなかった。(IV) 本研究の運転不安者の人数が、運転不安と身体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) 本研究対象者の運転時間や運転頻度は不明である。(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。しかし、このような研究事業に参加する高齢者は健康に対して比較的意識の高い集団であることが予想される。そのため、本研究の解釈にはこれらの選択バイアスについて留意する必要がある。(VII) 我が国における75歳以上の運転者は、免許更新時のみならず、信号無視などの特定の違反を行った場合にも認知機能検査を受検することが義務付けられている。そのため、75歳を超えると免許を返納する高齢者も多くなると予想される。本研究では、運転不安者の人数が少ないことから検討することができなかったが、75歳未満と75歳以上の群を分けて、運転不安との関連を検討することは今後の研究課題の一つである。

謝辞

那珂川研究は、故田中宏暁名誉教授・福岡大学基盤研究機関身体活動研究所初代所長のもと、計画立案されました。また、本研究実施にご尽力いただきました、福岡

大学運動生理学研究室及び同大学身体活動研究所の大学院生及びスタッフ，ならびに那珂川市の皆さまに感謝の意を記します。本研究は以下の研究助成を受けて実施されました：文部科学省科学研究費助成事業（A19200049；A25242065；19K20132），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「福岡大学基盤研究機関身体活動研究所」，福岡大学研究推進部研究経費（領域別研究チーム：136009）。

著者のCOI（Conflict of Interest）開示：本論文発表内容に関連して特に申告なし

文献

- 1) 警察庁：安全運転相談窓口について。 https://www.npa.go.jp/policies/application/license_renewal/conferennce_out_line.html.
- 2) 警察庁：令和元年警察白書。 <https://www.npa.go.jp/hakusyo/r01/index.html>.
- 3) Chihuri S, Mielenz TJ, DiMaggio CJ, Betz ME, DiGuseppi C, Jones VC, et al.: Driving cessation and health outcomes in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2016; 64: 332-341.
- 4) Edwards JD, Lunsman M, Perkins M, Rebok GW, Roth DL: Driving cessation and health trajectories in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009; 64: 1290-1295.
- 5) Chihuri S, Mielenz TJ, DiMaggio CJ, Betz ME, DiGuseppi C, Jones VC, et al.: Driving cessation and health outcomes in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 2016; 64: 332-341.
- 6) Shimada H, Makizako H, Tsutsumimoto K, Hotta R, Nakakubo S, Doi T: Driving and incidence of functional limitation in older people: A prospective population-based study. *Gerontology* 2016; 62: 636-643.
- 7) 古瀬裕次郎，池永昌弘，山田陽介，森村和浩，武田典子，木村みさかほか：運転を中止した高齢者の身体機能，身体活動量及び認知機能特性—福岡那珂川研究—。 *体力科学* 2020; 69: 181-191.
- 8) Leung J, Deane FP, Taylor JE, Bliokas VV: Anxiety in driving assessment of individuals with cognitive impairment. *Disabil Rehabil* 2009; 31: 1700-1708.
- 9) Taylor JE, Deane FP, Podd JV: Driving fear and driving skills: Comparison between fearful and non-anxiety samples using standardised on-road assessment. *Behav Res Ther* 2007; 45: 805-818.
- 10) 古瀬裕次郎，池永昌弘，山田陽介，武田典子，森村和浩，町田由紀子ほか：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—。 *健康支援* 2019; 21: 19-27.
- 11) Ikenaga M, Yamada Y, Kose Y, Morimura K, Higaki Y, Kiyonaga A, et al.: Effects of a 12-week, short-interval, intermittent, low-intensity, slow-jogging program on skeletal muscle, fat infiltration, and fitness in older adults: Randomized non-anxiety trial. *Eur J Appl Physiol* 2017; 117: 7-15.
- 12) Ikenaga M, Yamada Y, Takeda N, Kimura M, Higaki Y, Tanaka H, et al.: Dynapenia, gait speed and daily physical activity measured using triaxial accelerometer in older Japanese men. *J Phys Fitness Sports Med* 2014; 3: 147-154.
- 13) Kose Y, Ikenaga M, Yamada Y, Morimura K, Takeda N, Ouma S, et al.: 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. *Exp Gerontol* 2016; 85: 81-87.
- 14) Michishita R, Fukae C, Mihara R, Ikenaga M, Morimura K, Takeda N, et al.: Association between the physical activity and heart rate corrected-QT interval in older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2015; 15: 895-901.
- 15) Michishita R, Ishikawa-Takata K, Yoshimura E, Mihara R, Ikenaga M, Morimura K, et al.: Influence of dietary sodium and potassium intake on the heart rate corrected-QT interval in elderly subjects. *J Nutr Sci Vitaminol* 2015; 61: 138-146.
- 16) Yamada Y, Ikenaga M, Takeda N, Morimura K, Miyoshi N, Kiyonaga A, et al.: Estimation of thigh muscle cross-sectional area by single- and multifrequency segmental bioelectrical impedance analysis in the elderly. *J Appl Physiol* 2014; 116: 176-182.
- 17) 古瀬裕次郎，池永昌弘，山田陽介，森村和浩，武田典子，町田由紀子ほか：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* 2016; 65: 521-531.
- 18) 道下竜馬，深江知佳，三原里佳子，池永昌弘，森村和浩，武田典子ほか：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* 2013; 62: 283-291.
- 19) 文部科学省：新体力テスト実施要項（65-79才対象）。 http://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsfiles/afildfile/2010/07/30/1295079_04.pdf.
- 20) 木村みさか，平川和文，奥野直：体力診断バッテリーテストからみた高齢者の体力測定値の分布および年齢との関連。 *体力科学* 1989; 38: 175-185.
- 21) Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M: Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Phys Ther* 2000; 80: 896-903.
- 22) Yesavage JA: Geriatric depression scale. *Psychopharmacol Bull* 1988; 24: 709-711.
- 23) 木室ゆかり，古瀬裕次郎，畑本陽一，池永昌弘，田中宏暁，

檜垣靖樹：地域在住高齢者における身体機能評価を用いた認知機能低下者抽出方法の検討. 体力科学 2017; 66: 143-151.

Physical parameters and physical function in older drivers with driving-related anxiety: the Nakagawa Study

Yujiro Kose¹⁾²⁾, Masahiro Ikenaga²⁾, Yosuke Yamada³⁾⁴⁾, Noriko Takeda⁵⁾, Kazuhiro Morimura⁶⁾, Misaka Kimura²⁾⁴⁾, Akira Kiyonaga¹⁾²⁾ and Yasuki Higaki¹⁾²⁾
the Nakagawa Study Group

Abstract

Aim: This study investigated whether driving-related anxiety was independently associated with physical parameters and physical function in community-dwelling older people.

Methods: Participants were 523 community-dwelling older drivers (353 men and 170 women). Participants self-reported driving-related anxiety when driving in familiar environments, and completed physical assessments: visual impairment, auditory impairment, cerebrovascular disease (CVD), hand grip strength, knee extension strength, timed up and go (TUG), chair stand, one leg standing with open eyes, functional reach, vertical jump, preferred gait speed and maximal gait speed. Participants were divided into a driving-related anxiety group (72.8 ± 5.1 years; 21 men, seven women) and a no-anxiety (non-anxiety) group (70.7 ± 4.7 years; 325 men, 163 women). We examined physical performance differences between the anxiety and non-anxiety groups using analysis of covariance, and investigated the relationship between anxiety, physical function and performance using logistic regression analysis (forward stepwise selection).

Results: The driving-related anxiety group was significantly older, with higher rates of visual impairment, auditory impairment, and CVD than the non-anxiety group. The anxiety group exhibited independently poorer TUG and maximal gait speed ($P < 0.05$ for both). Logistic regression analysis revealed significant relationships between anxiety and visual impairment (odds ratio [OR]: 5.6, 95% confidence interval [CI]: 2.5-12.6), auditory impairment (OR: 3.0, 95% CI: 1.3-7.0), TUG (OR: 1.46, 95% CI: 1.1-1.9) and CVD (OR: 3.1, 95% CI: 1.0-9.4) ($P < 0.05$ for all).

Conclusions: Driving-related anxiety was significantly associated with worse physical performance, visual impairment, auditory impairment, and CVD in community-dwelling older drivers.

Key words: Older drivers, Driving-related anxiety, Physical function
(Nippon Ronen Igakkai Zasshi 2020; 57: 475-483)

-
- 1) Faculty of Sports and Health Science, Fukuoka University
 - 2) The Fukuoka University Institute for Physical Activity, Fukuoka University
 - 3) Department of Nutritional Science, National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition
 - 4) Institute of Interdisciplinary Research, Kyoto University of Advanced Science
 - 5) Kogakuin University, Division of Liberal Arts
 - 6) Department of Education Psychology, Faculty of Education, Shujitsu University