

一般社団法人 J A 共済総合研究所
医療研究研修部 主任研究員

しん かい ゆ か り
新 開 由香理

一般社団法人 J A 共済総合研究所
理事・医療研究センター長

か とう りゅう いち
加 藤 龍 一

アブストラクト

自動車事故は、主に「人」、「道」、「車」の三つの要因によって発生すると言われる。「人」の要因である運転者が自動車を運転するには、道路環境の情報を集める感覚器の機能や情報を判断する認知機能、そして運転操作を実行する運動器機能が個々に的確に機能し連携することが重要である。近時、高齢運転者による危険運転の報道や道路交通法の改正等と、安全運転への社会的関心は高くなっている。

今回我々は、普段の生活における事故に関するインターネット調査を行った。調査対象である40歳から74歳の男女6,755人から得たデータを統計学的に解析し、高齢者だけでなく中年層も含めた自動車運転事故に関連する身体機能のリスク要因について考察した。

74歳までの調査対象における自動車運転事故発生率は、年齢とともに上昇するのではなくむしろ下降しており、中年層にも事故のリスクは潜在していると推測された。そして事故との関連度が強い身体機能要因は、運転者の認知機能、運動器機能、聴覚、視覚で、各々の機能低下が独立して事故発生に影響を及ぼしていた。

今回の検討は運転者自身が感じる主観的な身体機能を解析している。セルフチェックで自身の運転事故リスクに気づく事が、効果的な事故対策の入り口になるのではないかと考える。

(キーワード) 自動車運転リスク 身体機能低下 セルフチェック

目次

- | | |
|---------|--------|
| 1. はじめに | 4. 考察 |
| 2. 方法 | 5. まとめ |
| 3. 結果 | |

1. はじめに

ヒトが自立した生活を送るには、安全な移動が不可欠である。日常生活における屋外での移動手段には、徒歩のほか、自転車、自動車やバイクの運転、公共交通機関の利用などがある。公共交通機関を活用しにくい地域に暮らすヒトにとっては、自身が運転する自動車やバイクによる移動が中心にならざるを得ない。

日常生活における移動時の事故には、歩行中の転倒のほか、自動車やバイクの運転中の事故など様々である。転倒は時に骨折を生じ、高齢者では転倒による骨折を原因に要支援・要介護状態につながる事が知られている。自動車やバイクの事故では自身の怪我だけでなく他者を巻き込めば重大な人身事故を発生させることもある。

自動車の運転は運転者の認知・予測・判断・操作を適切に繰り返すことで実行されている。認知は、運転に必要な多くの情報を視覚や聴覚から得て、適切な予測・判断が行われる。そしてアクセルやブレーキペダルを操作する下肢機能やハンドルを操作する上肢機能が必要である。加齢に伴う認知機能の低下が、自動車運転に影響を及ぼすことは、知られているところであるが、運転を操る上下肢の運動器機能との関連性についての検討は少ない。

本研究は、自動車運転事故と身体機能の関連を統計学的に分析し、自立した日常生活に

欠かせない移動手段の一つである自動車運転の事故リスクについて運動器を含めた身体機能の側面から検討する。

2. 方法

(1) 検討対象

調査会社に登録する会員のうち、日本に在住する40歳から74歳の男女に対し、転倒や交通環境での事故¹やヒヤリとした²経験の有無、属性、生活習慣、既往歴、身体機能評価に関する項目で構成された調査票をインターネット送信した。

回答の回収にあたり、会員居住地域の郵便番号からその地域の人口密度により都市部³とそれ以外の2つに分け、年齢による7階層(5歳刻み)を加えた計14区分で割付を行い、それぞれ1,000人回収できた段階(回収総数14,000人)で調査を終了した。調査期間は2020年12月23日～12月24日である。

回答が得られた14,000人から介護保険認定を受けている例および不正回答例を除いた13,663人から、自動車を運転する8,571人を抽出し、2020年の1年間で「事故を起こした」278人と「事故もヒヤリもない」と回答した6,477人の6,755人を検討対象とした(図1)。なお、倫理面の配慮として、本調査は匿名性の確保を行っており、個人を特定する情報は含まれていない。

(2) 解析方法

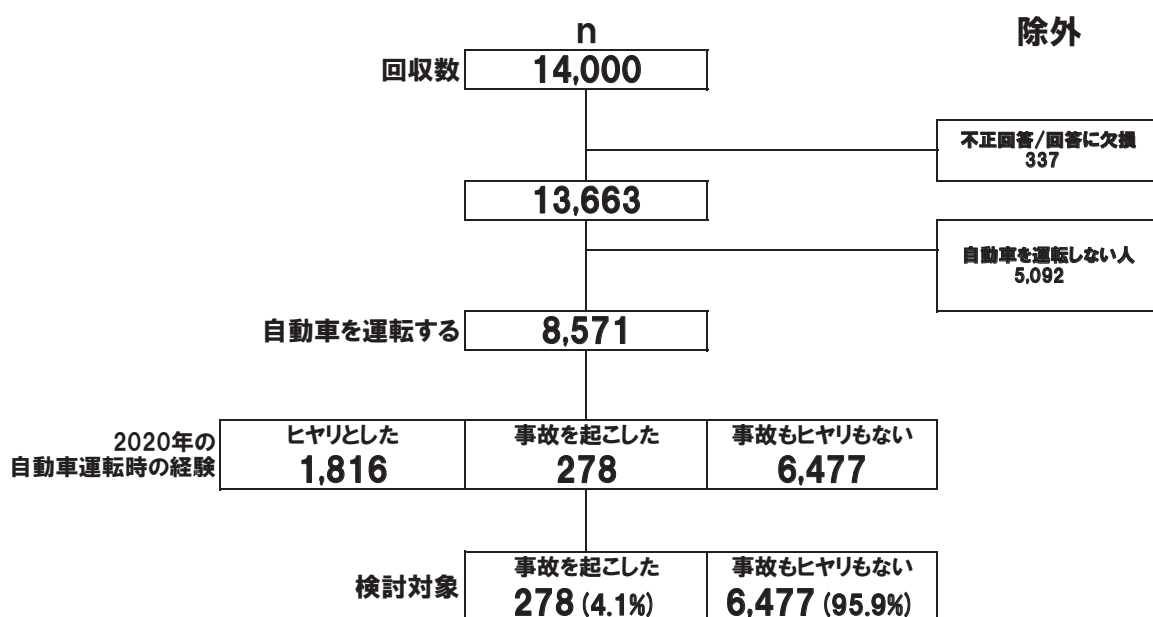
自動車運転事故の関連要因探索のため、自

1 事故:「人や物に衝突した」とした。

2 ヒヤリ:「事故を起こしそうになった」とした。

3 都市部:平成27年の国勢調査により人口密度1万人/㎢以上の市区町村(区:特別区・行政区)を都市部とした。

図1 検討対象のフローチャート



(出所) 筆者作成

自動車運転事故を起こした群と事故もヒヤリもないと回答した群の2群に対し、運転者の性別、年齢、年齢階層、BMI (Body Mass Index)、飲酒の習慣、服薬数 (4種類以上/未満)のほか、生活上の自動車運転機会に関連する情報、運動器の機能評価、感覚器の機能評価、認知機能評価から統計学的に解析した。

運転者個人の生活上の自動車運転機会に関連する情報は、居住地の人口密度 (1km²あたり1万人以上/未満)や居住地の主観 (都市の中心部/都市の郊外/農山村漁村)、仕事の頻度 (週3日以上/未満)、生活上の自動車の必要性 (必要/必要でない)、普段よく使う移動手段 (自動車運転/それ以外)、自動車の運転頻度 (週3日以上/未満)とした^[1]。

運動器の機能評価は、運動器 (脊椎、骨、関節など)の病気 (あり/なし)、指輪っかテスト (囲めない/ちょうど囲める/隙間ができる)^[2]、主観的な握力 (弱いと感じる

/それ以外)、ロコチェック (陽性/陰性)^[3]、ロコモ25^[4]の質問項目中における身体の痛み (痛みなどがある/ない)とふだんの生活における階段昇降やスポーツや踊りについて (困難である/困難でない)、2020年1月から同年12月の調査時点までの転倒 (あり/なし)とした。

感覚器の機能評価は、主観的な視力と聴力として、運転時の見えにくさや聞こえにくさ (感じる/感じない)とした。

認知機能の評価は、調査票に「運転時認知障害早期発見チェックリスト30」^[5] (以下、「チェックリスト30」という)を設定し、得られた回答にて5問以上にチェックが入った者を「要注意 (=認知機能低下)」とし、(要注意/それ以外)にて解析を行った。チェックリスト30は、認知症予備群とも言える軽度認知障害の人が運転時に表われやすい事象をまとめたもので、このリストの5項目以上にチェックが入るヒトは、認知機能の病的障害

を念頭に専門機関で診てもらうなどの目安として活用できるとされている。

統計学的な解析方法は、2群を比較した結果を踏まえ、事故を起こした群に関連度が高い要因をステップワイズ法により選択し、選ばれた要因を多変量ロジスティック回帰分析に投入した。これにより事故を起こした群への調整OR（調整オッズ比）⁴を算出した。有意水準は $p < 0.05$ とした。

3. 結果

（1）自動車運転事故の年代別発生率

令和2年版交通統計および令和2年版運転免許統計（以下、「公的資料」という）から求めた年齢階層別の自動車運転事故発生率（%）⁵と検討対象6,755人における年齢階層

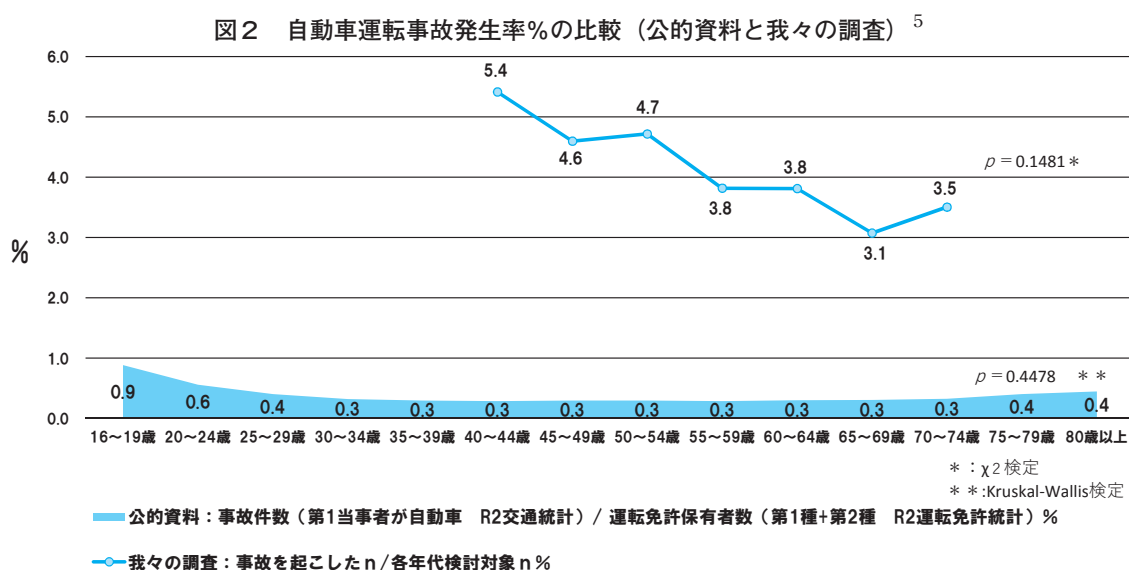
別の2020年1年間における自動車運転事故発生率（%）を図2に示す。

我々の調査で得た40歳から74歳の自動車運転事故発生率は、高齢なほど減少傾向に見えるが年齢階層に有意差はなかった（ $p = 0.1481$ ）。

公的資料から算出した第1当事者が自動車であった交通事故発生率も年齢階層に有意差はない（ $p = 0.4478$ ）。この我々の調査と公的資料による自動車運転事故発生率は、年齢階層別に見て10倍以上の差があった。

（2）事故関連要因の探索

表1に事故を起こした群と事故もヒヤリもない群の2群の比較を示す。2群の比較からステップワイズ法による変数選択を踏まえ、



（出所）交通統計令和2年版、運転免許統計令和2年版を参照し作成

4 調整OR（調整オッズ比）：目的変数を多くの要因（2つ以上）から説明できるかを解析し、各説明変数の影響を調整したOR（オッズ比）のことを言う。例えば、不整脈症状の有無を目的変数とし、喫煙有無や飲酒有無、肥満であるか否かを説明変数として多変量ロジスティック回帰分析を行い、調整オッズ比が喫煙有は9.5、飲酒有は1.6、肥満であるは1.4とする。喫煙有の調整OR = 9.5とは、喫煙をする人は、他の飲酒や肥満の要因を調整してもオッズ比が9.5で不整脈症状を生じるリスクが高いと解釈される。

5 令和2年版 交通統計（公益財団法人 交通事故総合分析センター）による事故件数（第1当事者が自動車）および令和2年版 運転免許統計（警察庁交通局運転免許課）による運転免許保有者数（第1種及び第2種）を基に、運転免許を保有する16歳から79歳までの5歳刻みと80歳以上の14階層別に自動車運転事故発生率（%）を算出した。計算式は、階層ごとの交通事故件数（第1当事者が自動車）÷運転免許保有者数（第1種及び第2種）の百分率（%）である。

多変量ロジスティック回帰分析を行った結果を表2に示す。なお、年齢については、年齢階層ではなく、実年齢を多変量ロジスティック回帰分析に投入した。

多変量ロジスティック回帰分析の結果、自動車運転事故関連要因として有意差が認めら

れたのは、年齢+1歳（調整OR0.98）、運転頻度が3日以上/週（調整OR2.08）、収入を伴う仕事の頻度が3日以上/週（調整OR1.39）、生活上の車の必要性を感じる（調整OR1.57）、チェックリスト30にて要注意である（調整OR2.94）、転倒経験がある（調

表1 事故を起こした群と事故もヒヤリもない群の2群の比較

	事故を起こした 278人			事故もヒヤリもない 6477人			p
性別 女 n (%)	59 (21.2%)			1365 (21.1%)			0.9402 a
年齢(歳) 平均±標準偏差	55.5	±	10.1	57.2	±	9.9	0.0046 b
年齢階層(5歳ごと)							
40-44歳	49 (17.6%)			856 (13.2%)			
45-49歳	43 (15.5%)			892 (13.8%)			
50-54歳	47 (16.9%)			949 (14.7%)			
55-59歳	37 (13.3%)			932 (14.4%)			0.1481 c
60-64歳	37 (13.3%)			934 (14.4%)			
65-69歳	31 (11.2%)			978 (15.1%)			
70-74歳	34 (12.2%)			936 (14.5%)			
BMI (kg/m ²)	23.2	±	3.6	23.2	±	3.5	0.9692 b
飲酒の習慣 ある	111 (39.9%)			2567 (39.6%)			0.9501 a
服薬数 4種類以上	48 (17.3%)			752 (11.6%)			0.0059 a
人口密度 1万人未満/km ²	186 (66.9%)			3709 (57.3%)			0.0015 a
居住地 都市の中心部	72(25.9%)			2067(31.9%)			
都市の郊外	185(66.6%)			3923(60.6%)			0.0997 c
農山村漁村	21(7.6%)			487(7.5%)			
収入を伴う仕事の頻度 3日以上/週	210 (75.5%)			4329 (66.8%)			0.0020 a
生活上の車の必要性 必要	203 (73.0%)			3355 (51.8%)			<0.0001 a
普段よく使う移動手段 自動車運転	198 (71.2%)			3835 (59.2%)			<0.0001 a
運転頻度 3日以上/週	184 (66.2%)			3013(46.5%)			<0.0001 a
運動器(脊椎、骨、関節など)の病気 ある	10 (3.6%)			92 (1.4%)			0.0089 a
指輪っかテスト							
囲めない	112 (40.3%)			2274 (35.1%)			
ちょうど囲める	114 (41.0%)			2945 (45.5%)			0.1953 c
隙間ができる	52 (18.7%)			1258 (19.4%)			
ロコチェック 陽性	73 (26.3%)			917 (14.2%)			<0.0001 a
ロコモ25							
頸・肩・腕・手のどこかに痛み(しびれ) ある	136 (48.9%)			2270 (35.1%)			<0.0001 a
背中・腰・お尻のどこかに痛み ある	131 (47.1%)			2518 (38.9%)			0.0069 a
下肢(脚のつけね、太もも、膝、ふくらはぎ、すね、足首、足)のどこかに痛み(しびれも含む) ある	93 (33.5%)			1494 (23.1%)			0.0001 a
階段の昇り降り 困難である	46 (16.6%)			503 (7.8%)			<0.0001 a
スポーツや踊り 困難である	96 (34.5%)			1269 (19.6%)			<0.0001 a
主観的な握力 弱いと感じる	95 (34.2%)			1338 (20.7%)			<0.0001 a
転倒 ある	59 (21.2%)			498 (7.7%)			<0.0001 a
主観的な視力 見えにくいと感じる	123 (44.2%)			1288 (19.9)			<0.0001 a
主観的な聴力 聞こえないと感じる	69 (24.8%)			510 (7.9%)			<0.0001 a
運転時認知障害早期発見チェックリスト30 要注意	31 (11.2%)			117 (1.8%)			<0.0001 a

事故を起こした 対 事故もヒヤリもない 2群間の比較 a: Fisher正確検定 b: Mann-Whitney検定 c: χ^2 検定

表2 多変量ロジスティック回帰解析

	調整OR	p	95% C I	
年齢 +1歳	0.98	0.01	0.967	- 0.995
運転頻度 3日以上/週	2.08	<.0001	1.585	- 2.721
収入を伴う仕事の頻度 3日以上/週	1.39	0.046	1.005	- 1.911
生活上の車の必要性 必要	1.57	0.003	1.168	- 2.106
服薬数 4種類以上	1.36	0.089	0.954	- 1.950
運転時認知障害早期発見チェックリスト30 要注意	2.94	<.0001	1.837	- 4.716
転倒 あり	1.97	<.0001	1.411	- 2.752
主観的な握力 弱いと感じる	1.47	0.008	1.106	- 1.947
スポーツ等 困難である	1.41	0.020	1.056	- 1.885
主観的な視力 低下したと感じる	1.75	0.000	1.294	- 2.363
主観的な聴力 低下したと感じる	1.84	0.001	1.297	- 2.610
AUC 0.74795				

整OR1.97)、ペットボトル開封時の主観的な握力低下（調整OR1.47）、スポーツ等が困難であること（調整OR1.41）、主観的な視力低下（調整OR1.75）、主観的な聴力低下（調整OR1.84）であった。

4. 考察

（1）事故発生率から見た本調査の事故

本調査において回答者に示した“事故”の定義は、「人や物に衝突した」であり、2020年1年間の自動車運転事故発生率は約4.1%であった。地域在住の65歳以上の高齢者ドライバー 602人を対象とした過去2年間の自動車事故歴の有無を聴取した調査では自動車事故経験者は34人（5.6%）であり、その内訳

は対人事故1人（0.2%）、車両同士16人（2.7%）、単独事故14人（2.3%）、未回答3人（0.5%）であった^{〔6〕}。その他には地域在住高齢者を過去2年以上追跡した調査において自動車事故経験者は6.1%（平均65.7±7.0歳）^{〔7〕}とする知見や9.3%（平均71.7歳）^{〔8〕}とする報告がある。これらは本調査と比べて高い事故発生率である。この違いは、既報は過去2年以上の事故経験に関する調査であることや、自身の過失が半分以下でも事故経験者とカウントする質問形式であるに対し、本調査は過去1年間に「事故を起こしたか」という質問であり、事故の第1当事者がカウントされるような質問であったことが影響していると思われる。

本調査と公的資料からみた自動車運転事故発生率には年齢階層ごとに10倍以上の差がある。この背景には本調査の回答者はインターネット配信された調査に応じていることから、調査時点で社会活動のある程度支障なく実施できていると考えられる。つまり本調査回答者は、当該事故による怪我で治療中の状態にあるとは考えにくい。一方、交通統計における事故は、道路交通法に規定される道路において車両等及び列車の交通によって起こされた事故で人の死亡又は負傷を伴うもの（人身事故）ならびに物損事故を指している。

それらのことから本調査で回答された事故は、他者に損害を与えないような事故そして自身も事故によって入院を伴うような怪我を負っていない場合等と推測され、例えば自宅駐車場内での構造物への接触などといった軽微な事故が多く含まれると考えられた。

本検討の目的は、自動車運転事故に影響する運転者の要因を検討することであり、その事故が比較的軽微な事故であっても、その後の起こりえるかもしれない重大な事故⁶を防ぐ視点につながるというところにある。

（2）交通事故発生に関連する要因

交通事故は主に、「人」、「道」、「車」の3つの要因により発生し^[9]、交通事故発生に「人」的要因の絡む割合は90%以上であるという^[10]。つまり自動車運転者の障害物発

見の遅れ（感覚器による情報把握の障害）、判断の誤り（認知機能の障害）、操作の誤り（運動器機能の障害）といった、「人」＝運転者の認知を含めた身体機能の問題が関連し合い交通事故が発生すると考えられる。「人」の身体機能以外の要因には、運転機会・距離の影響が大きいと指摘する報告^[11]もあり、自動車運転者のリスクを検討する際に運転する機会（頻度）も考慮すべきと考える。その他、「道」＝道路環境の要因も事故発生に関連を与え^[12]、これらの多くの要因が一連となって相互に関連し事故が起こるという考えは、社会一般の常識から見ても矛盾はないと考える。

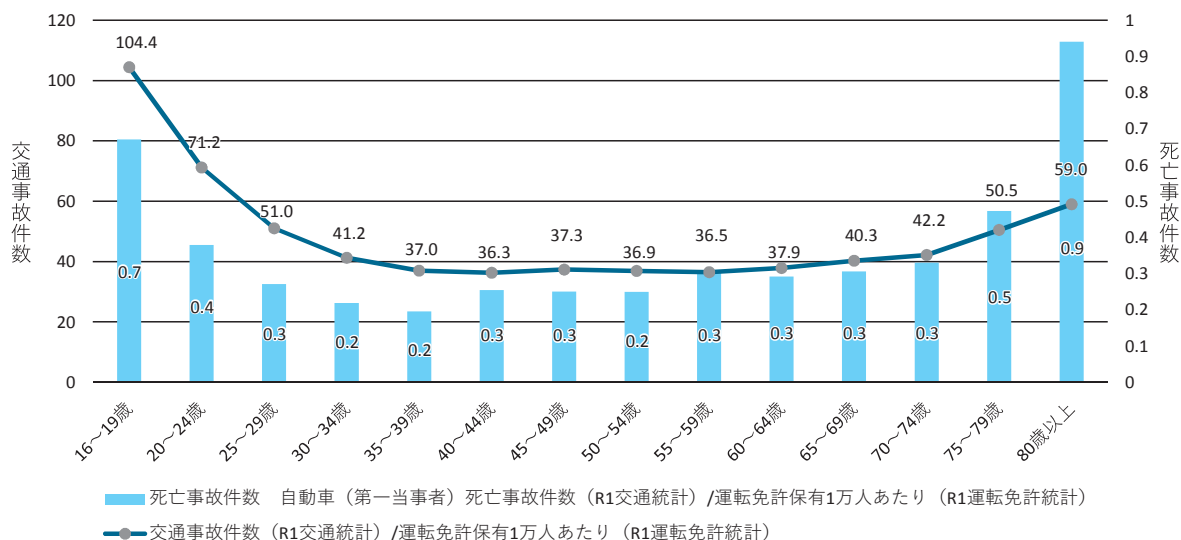
近年、高齢運転者による重大な事故が相次いで報道されており、高齢運転者が起こす交通事故が増加しているかのような印象がある。しかし運転免許保有者数で揃えた交通事故発生件数（図3）⁷は、10歳台および20～24歳の若年の運転者の事故発生件数が最も高く、次に高い世代が75歳以上である。確かに死亡事故は80歳以上の運転者で多く発生しており、死亡事故などの重大事故対策においては高齢運転者をターゲットとすることは喫緊の課題であると考えるが、30歳台から70歳台前半の運転免許保有者数で揃えた事故発生件数はほぼ横ばいである。

本検討対象は、インターネット調査に応じた自動車を運転する40歳から74歳で、このうち4,539例（67.2%）が収入に伴う仕事の頻度

6 ハイน์リヒの法則：労働災害の分野でよく知られている、事故の発生についての経験則である。1件の重大事故の裏には29件の軽微な事故と300件の怪我に至らない事故、いわゆるヒヤリハット（ヒヤリとしたりハッとしたりする危険な状態）が隠れているというもの。

7 令和元年版 交通統計（公益財団法人 交通事故総合分析センター）による事故件数（第一当事者が自動車）および令和元年版 運転免許統計（警察庁交通局運転免許課）による運転免許保有者数（第1種及び第2種）を基に、運転免許を保有する16歳から79歳までの5歳刻みと80歳以上の14階層別に運転免許保有者が1万人あたりの第1当事者が自動車の交通事故件数および第1当事者が自動車の死亡事故件数を算出し作図した。

図3 自動車（第1当事者）の年齢層別の死亡事故件数（免許保有者1万人あたり）⁷
交通事故件数（免許保有者1万人あたり）



（出所）交通統計令和元年版、運転免許統計令和元年版を参照し作成

が週に3日以上であり、社会活動性が高いヒトを多く含む。この対象での自動車運転事故発生率は、年齢が若いほど事故発生率は高いように見えるが、年齢階層に有意差は認められない（図2）。このことは、対象である中年層から前期高齢者層の人達は、経済活動や余暇活動が活発である一方で、個人によっては自身の身体機能低下や自動車運転能力低下を認識しないまま運転し、その能力によっては事故を起こしていると考えられ、年齢より他のリスク因子が影響していると考えられる。

① 「道」と「車」

今回、交通事故発生リスクについて検討するにあたり、「車」の要因については除外している。

「道」の要因は、回答者の居住地周辺を頻繁に運転する道路環境と捉え検討した。具体的には、回答者に自身の居住地を「都市の中心部、都市の郊外、農山村漁村」の3つから

選択回答する項目（主観による評価）と、居住地の郵便番号と国勢調査による人口等基本統計で得られる人口密度（1km²あたり1万人以上／未満）から、自動車運転事故との関係性を比較した。2群の比較の結果にて、回答者が選択した居住地に有意差は認めなかった（ $p = 0.0997$ ）。一方、人口密度が1km²あたり1万人未満のエリアに住む運転者に事故経験者が有意に多かった（ $p < 0.05$ ）。しかし、この人口密度の要因は、その後多変量ロジスティック回帰分析に投入する因子を選択するために行ったステップワイズ法により棄却された。この統計学的解析の経過と本検討対象の傾向（社会活動性が高いヒトを多く含む）から、本調査で扱ったような比較的軽微な事故を起こす自動車運転者の背景要因には、「道」よりも「人」（自動車運転者）にかかる要因がより強く関連しているのではないかと考えられた。

② 「人」の自動車運転事故に関連する要因

多変量ロジスティック回帰分析により調整ORを算出した結果、年齢（+1歳）の調整ORは、0.98（95%CI 0.967-0.995）であり、年齢が上がるほど事故のリスクは有意に小さい。前述したように、検討対象は社会活動性が高いヒトを多く含む。そのことから、医療機関等で認知機能や身体機能の低下が指摘される人はほぼ含まれていないと言える。そのような運転者が軽微な自動車運転事故を起こす背景には、加齢では説明できない要因が影響していると考ええる。

②-1 運転機会

自動車運転事故を起こすリスク要因の一つに運転走行距離が挙げられ、運転走行距離の短い人よりも、運転走行距離の長い人の方がリスクは高くなる^[11]ことは一般的にも納得のいくものである。本調査では、自動車運転の走行距離は調査していないため、これに代わるものとして運転頻度、仕事の頻度、日常生活上の自動車の必要度を解析に加えた。

多変量ロジスティック回帰分析の結果は、運転頻度が週3日以上であることは3日未満と比べ自動車運転事故を起こす調整ORが2.08（95%CI 1.585-2.721）と有意に関連が認められた。また、収入を伴う仕事の頻度は週に3日以上であることと自動車運転者が生活を送る上で車が必要であると感じていることも、それぞれ独立して自動車運転事故に有意に関連していた。つまり自動車を運転する機会が多い生活背景があると事故を起こしやすいという常識的に納得感の得られる結果が示された。

②-2 身体機能

自動車運転者は、感覚器を通して交通環境からの多様な情報を収集し処理を行い運転操作する。この一連の情報処理と操作過程は、感覚器の機能、認知機能（注意、記憶、学習、思考、判断など）、そして運動器の機能（運転操作）が関わる。既報によれば、感覚機能および認知機能、身体機能、治療疾患の有無は自動車運転能力を予測するが、安全運転にはこれらの要因の正確な自己監視が必要という^[13]。自動車運転事故リスクに関する解析を行ったシステマティックレビューによれば、交通事故を起こすことに有意に関連する要因は、うつ病^[14]、神経系疾患、精神障害、薬（ドラッグ、医薬品）、糖尿病、循環器疾患、関節炎／運動器障害、視覚障害^[15]、転倒^[16]などが挙げられている。

本解析結果による運転者の身体機能面の事故関連要因は、チェックリスト30による認知機能低下、運動器の機能低下、主観的な聴力低下、主観的な視力低下であった。

i. 認知機能低下

チェックリスト30は、認知症予備群とも言える軽度認知障害の人が運転時に表われやすい事象をまとめたもので、日常生活の中では気づきにくい初期の認知機能の衰えを抽出するものとして警視庁のホームページでも自動車運転者に試行を促している。チェックリスト30については、認知機能テストであるTDAS（アルツハイマー型認知症評価スケール）と物忘れプログラムの結果を比較した既報にて、それぞれの結果に大きな齟齬はなく信頼性がある認知機能評価法と報告されてい

る^[17]。

本解析結果では、チェックリスト30により「要注意」に該当する運転者は、それ以外の者より他の要因を考慮しても調整ORが2.94 (95% C I 1.837–4.716) と最も高く、軽度認知機能低下が自動車運転事故発生に強く影響する要因であると解釈された。

自動車運転時に求められる流動性知能（臨機応変に問題解決できる能力）は、加齢とともに低下するとの報告^[18]がある。また別報では、65歳以上の運転者172人の検討にて主観的に認知機能低下を訴えた者と訴えなかった者を比較し、違反や事故の有無に有意差がなかったことから、認知機能低下があるものの代償的戦略を取っている可能性を指摘している^[19]。それらから仮に本検討対象に軽度な認知機能低下があったとしてもそれを代償することで大きな事故を起こすことを回避できている可能性も考えられた。

このチェックリスト30の中で、事故を起こした運転者に該当が多かった項目は、本検討対象世代において認知機能低下の具体的な事象として挙げられると考えられる。事故を起こした運転者のうち1割以上が該当した項目は、「車のキーや免許証などを探し回ることがある。」、「スーパーなどの駐車場で自分の車を停めた位置が分からなくなることがある。」、「曲がる際にウインカーを出し忘れることがある。」、「以前ほど車の汚れが気にならず、あまり洗車をしなくなった。」、「運転すると妙に疲れるようになった。」の5項目であった。

ii. 運動器の機能

既報では、自動車事故発生に関わるリスク因子として、認知機能低下（遂行機能低下）、抑うつ、身体機能低下などが報告されている^[20]、^[21]。そして運転中の様々な事象に対応するためには、複数の事象を並行して対応するマルチタスク機能が必要で、視覚や下肢筋力、手の反応速度などにより転倒リスクが高いと判断される高齢者は、転倒リスクが低いと判断される人に比べ、ドライビングシュミレーターによるブレーキなどの反応速度が遅いと報告されている^[22]、^[23]。本解析結果からも転倒歴が有る人は転倒歴の無い人に比べ、自動車運転事故を起こしたことへの調整OR比が1.97 (95% C I 1.411–2.752) と有意であり、転倒歴の有無は、運転者の主観というよりも事実の確認であることから客観性が保てるリスク因子であると考ええる。

また主観的な握力低下も自動車運転リスクとして有意であった。握力低下は、転倒そして転倒骨折のリスク因子であり^[24]、本解析結果では自動車運転事故のリスク因子でもあったことから、日常の様々な事故を予測する因子である可能性が考えられた。この主観的な握力低下とは、ペットボトルやビンの蓋を開ける時の自身の握力について「弱いと感じている」と回答したもので、ペットボトルの開栓に必要な握力の閾値は15kgf⁸（左右の平均值）^[25]との知見があるものの、本調査では握力の実測はしておらず、自動車運転事故と握力のカットオフ値は不明である。

本解析結果で転倒歴が有るは、主観的な握

8 kgfは1 kgの質量に重力の標準加速度をかけたもの。握力のうち物を握りつぶす力は握力計を使って測ることができる。握力計による握力は、kgfという単位で表されることが多い。

力低下よりも事故を起こしたことへの調整ORが高く、客観性という面でも明確であり、自動車運転事故を予測する因子としてより有用性が高いと考えられた。

iii. 感覚器の機能低下

自動車免許取得・更新には、視力、色彩識別能力、聴力、運動能力が求められている^[26] (図4)。検討対象は、自動車運転免許保有者であり、視覚／聴覚／運動能力において免許に必要な条件は満たしている。その上で本調査では視覚及び聴覚の定量的な調査は行っていないが、主観的な見えにくさと聞こえにくさでも、事故関連要因として確認できたことは意味があると考ええる。

本調査では見えにくさ、そして聞こえにくさの原疾患は不明であるが、視覚障害者手帳の交付原因疾患から日本人の眼科領域の有病率を多い順からみると、緑内障、糖尿病性網膜症、網膜色素変性、黄斑変性などが挙げられる^[27]。緑内障は、視野欠損を生じ後期緑

内障と診断された患者でも診断時に自覚症状がない。その有病率は加齢とともに上昇し、既報では、40歳台の有病率は2.2%であり、70歳台では10.5%と報告されている^[28]。自動車運転免許を更新した後期緑内障患者への調査報告では、大多数(90%)が視力検査のみで運転免許を更新しているもののその平均水平視野範囲は110度であり、免許更新者の中にも視野が狭い者が含まれていると論じている^[29]。眼科領域の症状を有する自動車運転者が起こした事故の刑事裁判例の検討では、具体的に眼疾患が診断されていない場合、たとえ運転者が自らの症状を自覚していたとしても、自動車事故につながるリスクと考えて配慮することは怠りがちになるだろうと報告している^[30]。実際に緑内障患者つまり具体的に眼疾患が診断されている者は、夜間、雨や霧、ラッシュの時間帯の運転を避けることで事故を起こさないとする報告もある^[31]。つまり重要なのは自己評価による身体機能低下を事故リスクとして認識させることであ

図4 普通自動車免許に必要な身体機能

視力	両眼で0.7以上、かつ、一眼でそれぞれ0.3以上、又は一眼の視力が0.3に満たない方、若しくは一眼が見えない方については、他眼の視野が左右150度以上で、視力が0.7以上であること。
色彩識別能力	赤色、青色及び黄色の識別ができること。
聴力	両耳の聴力(補聴器により補われた聴力を含む)が10メートルの距離で90デシベルの警告音の音が聞こえること。ただし、この条件に該当しない方であっても、運転免許センターで実車による臨時適性検査で適性が確認された場合、安全教育を受け、免許の条件を変更する。ただし、この場合普通車の常用者に限られ、ワイドミラーの装着と聴覚障害者標識の表示が必要。
運動能力	自動車の運転に支障を及ぼすおそれのある四肢または体幹の障害がないこと。自動車の運転に支障を及ぼすおそれのある四肢または体幹の障害があるが、身体の状態に応じた補助手段を講ずることにより、自動車の運転に支障を及ぼすおそれがないと認められるものであること。

(出所) 警視庁ホームページを参照し作成

る。本調査では、事故を起こした運転者の中で見えにくさの自覚があるヒトが123人（44.2%）存在しており、見えにくい自覚を事故リスクとして認識することで防げる事故もあると考える。

我が国の中高年地域住民を対象にした難聴発症率に関する調査報告によると、男女とも65歳以上で急増し、60～64歳男性は18.8%、女性は10.6%程度で、70～74歳男性は51.1%、女性は41.8%と加齢とともに増える^[32]。また聴覚と運転能力の関係を調査した報告によると、中等度以上の難聴高齢ドライバーは、運転中に簡単な課題を負荷されると、正常聴力または軽度難聴の高齢ドライバーに比べ、有意に運転能力や道路標識の認識が劣るという^[33]。難聴は、抑うつ、認知機能低下、フレイルや転倒、日常生活動作低下に関与しており、自動車運転、雇用、収入にも不利であることや、要介護や死亡率の増加にも関与が指摘されている^[34]。難聴は自立した生活に多面的に負の因子であり、自動車運転リスクを考えた場合、主観的な評価であっても必須のリスク因子であると考ええる。

iv. 事故に関連する身体機能

本解析結果により算出された調整ORから事故を起こしたことへの関連度が強い運転者の身体機能を順に並べると、チェックリスト30による軽度な認知機能低下、運動器の機能低下、主観的な聴力低下、主観的な視力低下であった。298交通事故例から事故関連要因を解析した既報^[15]によれば、視覚障害と関節炎／運動器障害は、自動車運転事故に対する低リスク因子であると分類し、アルツハイ

マー病やその他の認知機能障害を含む精神障害を高リスク因子に分類しており、本解析結果と同様の傾向にあると言えよう。そして本解析結果から、自動車運転者の認知機能、運動器機能、聴覚、視覚に関するの主観、つまりセルフチェックだけでも自身の自動車運転事故リスクを推し量れると考えられた。

5. まとめ

本検討は、40歳から74歳のインターネット調査に参加した社会活動に前向きなヒトが対象であることから、リスクの高い自動車運転者までは網羅していない可能性が高い。そのようなまだ心配ないと認識されがちな人達も軽微ではあるが事故を起こしており、その軽微な事故リスクとして主観による身体機能低下が関連していた。軽微な事故と軽視せず、身体機能の衰えの自覚から自動車運転事故リスクを認識することが重大事故抑止につながると考えられ、運転者自身の事故リスクへの「気づき」が事故対策の入り口であると考ええる。

近い将来、高度な自動運転技術が自動車に搭載されるようになり、自動車運転事故は限りなくゼロに近づくであろうが、普及には法整備、費用、時間が必要である。もうしばらくは自動車運転事故に向き合わなければならない。まだ大丈夫と思っている世代からのセルフチェックと気づきが効果的な事故抑止策の一つになり、安全な交通環境へつながると考える。

- [1] 小竹元基ほか「高齢運転者の運転特性とその背景要因に関する研究(第1報, 高齢者の生活・身体特性と運転特性の関連性)」日本機械学会論文集. C編71(709). p 2790-2797. 2005
- [2] Tomoki Tanaka, et al. "Yubi-wakka" (finger-ring) test: A practical self-screening method for sarcopenia, and a predictor of disability and mortality among Japanese community-dwelling older adults. *Geriatrics & Gerontology International*. 18 (2). p 224-232. 2018
- [3] ロコチェック 日本整形外科学会ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイト <https://locomo-joa.jp/check/lococheck/> 2023年1月14日閲覧
- [4] ロコモ25 日本整形外科学会ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイト <https://locomo-joa.jp/check/test/locomo25.html> 2023年1月14日閲覧
- [5] 特定非営利活動法人高齢者安全運転支援研究会【監修】浦上克哉 NPO高齢者安全運転支援研究会「運転時認知障害早期発見チェックリスト30」
- [6] 赤井田将真ほか「地域在住高齢者ドライバーにおける自動車事故歴と転倒歴の関係」日本老年療学会誌 1. p 1-6. 2022
- [7] Philip G Joseph, et al. The Mini-Mental State Examination, clinical factors, and motor vehicle crash risk. *Journal of the American Geriatrics Society*. 62 (8). p 1419-1426. 2014
- [8] Takehiko Doi, et al. Car accidents associated with physical frailty and cognitive impairment. *Gerontology*. 66. p 624-630. 2020
- [9] 交通政策審議会陸上交通分科会自動車部会「交通事故のない社会を目指した今後の車両安全のあり方について」令和3年6月28日. <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001411236.pdf> 2022年12月26日閲覧
- [10] 所正文「交通事故の発生要因と運転行動メカニズム」国士舘大学政経論叢. 7 (1). p 45-47. 1995
- [11] 損害保険料率算出機構「高齢運転者による交通事故の実態」2019 https://www.giroj.or.jp/publication/accident_prevention_report/pdf/senior_driver.pdf 2022年12月26日閲覧
- [12] 紀伊雅敦「市街地の拡大と交通事故発生地点の空間分析～香川県を例として～」(公財)交通事故総合分析センター第21回研究発表会. 2018
- [13] Kaarin J Anstey, et al. Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *Clinical Psychology Review*. 25 (1). p 45-65. 2005
- [14] Linda L Hikk, et al. Depression, antidepressants and driving safety. *Injury Epidemiology*. 4 (10). 2017
- [15] Truls Vaa. Impairment, diseases, age and their relative risks of accident involvement: Results from meta-analysis. *TØI report*. 690. 2003
- [16] Kenneth A Scott, et al. Associations between falls and driving outcomes in older adults: systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*. 65 (12). p 2596-2602. 2017
- [17] 鈴木美緒「軽度認知障害ドライバーの運転挙動と意識に関する基礎的研究」都市計画論文集. 55 (1). p 11-18. 2020
- [18] Timothy A Salthouse. Trajectories of normal cognitive aging. *Psychology and Aging*. 34 (1). p 17-24. 2019
- [19] 大上哲也ほか「高齢ドライバーにおける主観的認知機能障害と自動車の運転行動に関する研究」日本老年薬学会雑誌. 4 (1). p 1-8. 2021
- [20] Laura A. Fraade-Blanar, et al. Cognitive decline and older driver crash risk. *Journal of the American Geriatrics Society*. 66 (6). p 1075-1081. 2018
- [21] Linda S Ng, et al. Association of physical function with driving space and crashes among older adults. *Gerontologist*. 60 (1). p 69-79. 2020
- [22] Jussi P. P. Jokinen, et al. Multitasking in driving as optimal adaptation under uncertainty. *Human Factors*. 63 (8). p 1324-1341. 2021
- [23] John G. Gaspar, et al. Falls risk and simulated driving performance in older adults. *Journal of Aging Research*. 2013. 356948. 2013
- [24] Koji Fujita, et al. Lower grip strength and dynamic body balance in women with distal radial fractures. *Osteoporosis International*. 30 (5). p 949-956. 2019
- [25] 森尾裕志ほか「高齢入院患者におけるペットボトルの開栓に必要な握力」専門リハビリテーション研究会誌. 17. p 30-35. 2018
- [26] 警視庁ホームページ <https://www.keishicho.metro.tokyo.lg.jp/menkyo/index.html> 2022年9月2日閲覧
- [27] 若生里奈ほか「日本における視覚障害の原因と現状」日本眼科学会雑誌. 118 (6). p 495-501. 2014
- [28] 日本緑内障学会. 緑内障疫学調査 <https://www.ryokunaisho.jp/general/ekigaku/tajimi.php> 2022.12.22 閲覧
- [29] 国松志保「自動車免許と道路交通法の諸問題」*Frontiers in Glaucoma*. 53 (1). p 74-76. 2017
- [30] 馬場美年子ほか「眼科領域の疾患・症状を有する運転者の自動車事故事例の検討」日本交通科学学会誌. 18 (1). p 15-23. 2018
- [31] Gerald McGwin, et al. Is glaucoma associated with motor vehicle collision involvement and driving avoidance?. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 45 (11). p 3934-3939. 2004
- [32] 内田育恵ほか「全国高齢難聴者数推計と10年度の年齢別難聴発症率-老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-LSA)より」日本老年医学会雑誌. 49 (2). p 222-227. 2012
- [33] Louise Hickson, et al. Hearing impairment affects older people's ability to drive in the presence of distracters. *Journal of the American Geriatrics Society*

-
- Society. 58 (6). p 1097–1103. 2010
- [34] 内田育恵ほか「疫学的視点－近年の高齢者の難聴・
認知機能・社会的孤立などの現況」Otology Japan. 26
(3). p 155–160. 2016