

高齢運転者の問題点と交通安全に関する基礎的研究

A STUDY ON PROBLEMS AND SAFETY OF AGED DRIVERS

溝 端 光 雄

By Mitsuo MIZOHATA

This paper describes the review of previous research on the aged driver, and analyzes the data obtained by investigations on them. Results are as follows. The aged driver is not a representative driver of total driver population, and is heterogeneous driver group with individual difference in three phases of travel behaviour, traffic accident and driving performance. Countermeasures to higher safety of the aged driver are necessary since the number and percent of the aged driver to total driver population is rapidly increasing. Basically these measures should be considered from three sides of human, vehicle and road-environment. Specifically measures on planning and design of road for the aged driver are more better in the view of higher safety of total drivers.

1. はじめに

我国は高齢化のスピードと老人人口比率の両面で欧米先進国に例を見ない高齢化社会に接近しつつある¹⁾。これは、宅地の郊外化や核家族化の現象のもとで自動車利用の定着した世代が高齢者となるため、運転者の高齢化を示唆するものである。ちなみに我国では高齢者の約1割がドライバーであるにすぎないが、欧米では既に3～5割となっている。一方、高齢者は加齢に伴う変化を受けている。心身機能の低下が高齢者の自動車運転適性に悪影響を及ぼすと考えられる。このことは、人・キロ当りで基準化された年齢階層別事故率で、60才以上の高齢ドライバーの値が、青壮年層の2倍以上であるという事実から明らかである。以上のことを勘案すれば、今後の高齢運転者の急増は確実に自動車運転事故の増大に

つながると懸念される。本研究は、将来の高齢者交通で高い分担率を占めると予想される自動車交通に着目し、高齢運転者に関する従来の研究を概観するとともに、彼らを対象に基礎的な調査分析を行い、高齢運転者の諸特性と問題点を考察するものである。

2. 従来の研究

(1) 心身機能に関して

高齢者の心身機能に関する実験的研究は、主に生理学・心理学系の研究者により欧米では1950年代後半、我国では1980年代に始まったと考えられる。Pl anek, Condon, Fowler (1968)の成果は、高齢運転者を明確に取り上げ、加齢に伴う心身機能の低下を視覚系・聴覚系・認知系(判断も含む)・運動系の4特性に分類して系統的に整理した最初の文献である。この分野の研究成は次のとおりである。前述の特性のうち、視覚系と認知系の特性が自動車運転に重要と考えられ、前者には視力(静止・動体・夜間)・

* 正会員 工修 愛媛大学助手 工学部土木工学科

(〒790 松山市文京町3番)

グレア順応・視野・周辺視能力などが含まれ、後者¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾には時間制限下での比較判断・反応時間（単純・複雑）などが含まれている。しかしながら、一般に視覚系特性は、年齢との相関が -0.7 前後で高いものの、事故回数とは弱い負の相関を示すにすぎず、認知系特性は年齢・事故回数と弱い負の相関を持つにすぎない。これらの知見は高齢運転者の持つ大きな個人差および高齢運転者自らの補償的行動（グレアに弱ければ夜間外出を避ける、認知時間を要すれば運転速度を下げるなど）のためと考えられる。以上のことから、世代年齢は高齢運転者の心身機能低下を表わす適切な予測子でないとと言える。

（２） 行動特性に関して

高齢者の自動車利用に関する研究は、主に工学・生理学系の欧米の研究者が1960年代より行っている。これらの研究成果は次のとおりである。まず第一に、運転者の単位期間当りの走行距離は年齢の上昇とともに減少することである。¹⁶⁾¹⁷⁾60才以上の高齢運転者の値は40才台の運転者の $1/2$ 程度である。なお、これが1.で述べた事故率の基準化の理由である。第二に、高齢運転者のトリップ率が高いことである。車保有高齢者の値は車非保有の高齢者の2～4倍程度である。¹⁸⁾¹⁹⁾第三に、高齢者の車利用の目的は通勤・業務が少なく、近隣買物などの生活関連が主体である。²⁰⁾第四に、高齢運転者が冬季・夜間・ラッシュ時の運転を回避するという補償的行動をとっていることである。最後に、高齢運転者の走行経路が広幅員の通り慣れた経路となっていることである。²²⁾以上のことから高齢運転者は、加齢とともに通勤・業務を除く生活関連トリップが主体となるため、走行距離が減少するとともに、自らの心身機能低下を補償しつつ活発な運転行動を行っていると考えられる。

（３） 事故特性に関して

高齢運転者の交通事故特性に関する研究は、工学・心理学系の欧米の研究者を主体として1970年代より行われている。これまでの研究成果は次のとおりである。1つは、事故率である。人当りの事故率は年齢の上昇とともに減少する。²³⁾²⁴⁾しかしながら、単位期間当りの走行距離を考慮した人・マイル当りの事故率は年齢に関してJ字曲線を描く。²⁵⁾²⁶⁾即ち、高齢運転者は最も危険なドライバーである。また、経験年数(免許保有年数)が長い運転者は安全ドライバーで

あるとの見解に対して、経験年数の増加が高齢運転者の事故率を減少させる事実がないことも指摘されている。²⁷⁾いま一つは高齢運転者にとって危険な行動類型であり、曲線部通過、交差点での右左折(欧米では左折)、追従、車線変更およびバックなどが挙げられている。²⁸⁾以上のことから、高齢運転者は安全ドライバーではなく、迅速又は複雑な運転操作を強いられる行動で事故を起こしていることが知られる。

（４） 運転特性に関して

高齢運転者の運転特性に関する研究は、実車による路上走行実験、又はシュミレーターによる室内実験によるもので、1970年代より主に欧米の生理学・心理学系の研究者が行っている。これらの研究成果は、高齢運転者が青壮年者に比べて低速運転しながらも、ターン・車線の変更と維持・追従の面で劣っていること、並びに高齢運転者に関する運転特性の分散が大きく、この特性に個人差があることを示している。なお、文献²⁹⁾³⁰⁾のBraininの研究(1980)は網羅的な高齢運転者の文献調査を行ったものである。

（５） 従来の研究との関連

前述した高齢運転者に関する過去の研究成果を踏まえて、本研究の問題意識を明確化する。従来の研究の多くは欧米で行われたものであり、我国での系統的な調査研究は非常に少ない。そのため、本研究は心身機能を除く3分野の基礎的な調査分析を目的としている。なお、心身特性に関する研究を除いた理由は、これが我国の生理学・心理学系の研究者により最近始められつつあること、およびその成果が高齢者のスクリーニングのためには有用であっても道路計画の情報を析出するには十分ではないことである。本研究の対象は、次のとおりである。1つは、現在の高齢運転者の行動等に関する基礎認識を得るために実施したアンケート調査の分析である。いま1つは、高齢運転者の事故特性を把握するための交通事故統計原票を用いた分析である。最後は、高齢運転者の運転特性を把握するために実施した実際の道路での観測調査の分析である。後2つの調査は、最初の調査の心身機能に関する結果を間接・直接に検証するものである。更に、最後の調査は次の3つの意図をも持っている。それらは、道路計画に対する具体策を見出すためには現実の道路での綿密な調査分析が望ましいこと、前述した補償的行動により

償われない運転特性の把握が道路計画の情報として有用であること、および従来の車上・室内での実験ではサンプルの特定化や実験条件の単純化による分析結果の偏りが考えられることである。

3. 本研究での調査分析

(1) 調査とデータの概要

表-1は分析に用いた3調査と補足調査の概要を示したものである。補足調査の内容は3.(2)c)で述べる。

アンケート調査は高齢運転者の行動特性等を得るために行ったものである。総回収数は2055、転居先不明・死亡(170)と未記入(89)とを除く回収数1796(免許保有)、分析サンプルとした免許と自由車を持つ有効数1593である。これより、免許を保有する高齢者のうち実際に自由車を保有し運転している者の割合は約89%であることがわかる。分析サンプルの構成は次のとおりである。性別では男性が93%、年齢では70才以上が10%であり、職業では就業率が高齢者全体に比べて高い。これらの結果と松山PT調査(S54)の高齢運転者に関する集計結果とを比較すれば、性別と年齢ではサンプルの偏りはないが、職業ではサンプルの販売・農林漁業の割合が低い。さらに世帯特性では夫婦のみ・単独世帯の合計割合が約50%であり、居住位置では高齢運転者は高齢者全体の傾向と同様に中心部ゾーンに多い。以上のことから将来の高齢運転者では、女性の、又は70才以上の運転者が増加し、核家族化と郊外化の両面で車の必要度は高まると予想される。

交通事故調査は高齢運転者と青壮年運転者の事故特性を比較するものである。この比較は次の意図を有している。高齢運転者が心身機能の問題を持たず、青壮年層と類似した活動を行っているとするれば、彼らの事故特性には心身機能の低下と関連する有意差

はないであろう。したがって、この有意差が存在すれば、高齢運転者は心身機能の低下による安全上の問題を抱えていると結論できよう。分析データは、過去6年分の一般事故 38,834件のうち、高齢運転者(60才以上)又は青壮年運転者が第1当事者(加害者)もしくは第2当事者(被害者)として関与した自動車事故である。表-2は分析データ数を示したものである。高齢者の事故は全体の約14%で、歩行者・2輪車事故の多い被害者事故が加害者事故の2.9倍と多い。一方、高齢運転者の事故は高齢者事故の約15%で、加害者事故は被害者事故の2.5倍である。

観測調査は実際の道路で不特定の

表-2 事故データの数 (一般事故 38834件)

項目	第1当事者(加害者)	第2当事者(被害者)	計
高齢者の事故件数(全手段)	1404	4053	5457
高齢者の自動車運転事故	602	237	839
非高齢者の自動車運転事故	26590	11686	38276

注) 事故1件の両当事者がともに高齢者もしくは非高齢者である事故は重複集計されている。

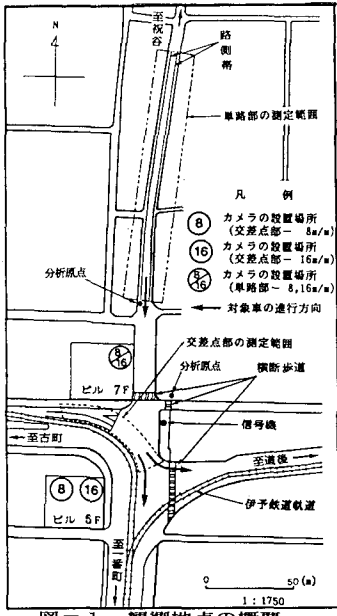


図-1 観測地点の概要

の高齢運転者と青壮年運転者の走行挙動をカメラで撮影し、その解析処理により彼らの運転特性の差違を検討するものである。なお、観測地点は前述のアンケート調査で多くの高齢者が指摘した危険箇所のうちから選定した。図-1は今回の観測地点(交差点部と単路部)の概況、測定範囲、対象車の進行方向などを示したものである。東西街路は南北街路と交差している。北側の交差街路は幅員8m(上下車線 非分離)で、両側に商店等が連立し歩車の錯綜する街路である。対象車は乗用車(普通、軽四)と貨物車(普通、ライトバン、軽四)である。解析方法は、対象車を0.5秒/コマで撮影したフィルムの座標値を

表-1 調査概要

調査名	対象地域	調査項目	調査方法	調査期間
アンケート調査	松山市	個人特性 心身特性 交通特性 意識特性	警察の免許カードより 生年月日・昭和元年より 以前の者を抽出し、 郵送法を利用 ・総配布数 3964 ・有効数 1593	S59 5~6月
交通事故調査	愛媛県	統計原票の記載要因	統計原票データ(MT) ・一般事故 38834件 (S51を除く)	S50~56 (S51を除く)
観測調査	松山市内の2地点 (上-方交差点付近)	0.5秒間隔での 走行軌跡	メモ・モーションカメラ による撮影	S59 10~12月
補足調査	松山市内に設定した 区域	交差点の形態・利用 状況・付帯施設の項目	実測調査 ・調査交差点数 176	S59 10~12月

標定した変換式により現地座標値に直すものである。なお、運転者が60才以上の高齢者が否かは、路側の補助員が視認により判定した。分析データ数は交差点部の高齢運転者と青壮年運転者がそれぞれ150、単路部のそれらがそれぞれ165と159である。

(2) 行動特性等の分析結果

a) 心身機能

まず、表-3は心身機能に関する集計結果を示したものである。

表-3 心身機能の集計結果

項目	普通である	普通でない	N.A.
視力 (矯正時)	1412	84	97
聴力	1336	79	178
手	1479	22	92
足	1359	86	148
運転困難度	1345	49	199

運転上の障害や困難があるサンプルはいずれも5%以下である。現在の高齢運転者は、その多くが自動車運転上の問題はないと自己診断している。しかし、将来的には高齢者の約4割³⁴⁾が高齢運転者になるという知見、一般に高齢者の約半数は心身機能面に問題がある事実、更には免許更新の現行制度を考えれば、今後の高齢運転者には安全上の問題を抱える者が少なからず含まれよう。

b) 交通特性

まず、サンプルの外出率は97%で、高齢者全体の外出率(約60%)に比べて非常に高い。次に、表-4は分析サンプルとP.T.サンプルの目的別交通手段別トリップ

表-4 目的別交通手段別トリップ数(帰宅を除く)

目的 手段	通勤	買物	娯楽	食事	業務	その他	計
自由車	2523 (150)	928 (31)	848 (27)	140 (4)	344 (155)	953 (171)	5736 (538)
同乗車	13 (5)	21 (0)	6 (1)	2 (1)	0 (12)	7 (12)	49 (31)
公共交通	398 (9)	121 (2)	125 (3)	29 (0)	27 (10)	171 (8)	872 (32)
2輪車	603 (36)	333 (6)	222 (3)	4 (3)	7 (29)	191 (57)	1366 (134)
徒歩	96 (42)	150 (8)	17 (9)	41 (6)	0 (5)	45 (19)	349 (89)
その他	430 (5)	187 (0)	231 (0)	47 (0)	57 (1)	298 (0)	1250 (6)
計	4046 (247)	1740 (47)	1449 (43)	263 (14)	435 (212)	1671 (267)	9622 (830)

注1) ()はP.T.サンプルでトリップ日
注2) 帰宅トリップは除く

9622で、P.T.サンプル 330人の日当りの総発生トリップは830である。比較のためにトリップ率(トリップ/人・週)を算出すれば、分析サンプルで6.0、P.T.サンプルでは17.6であり、両者の間には大きな差がある。これは、分析サンプルに販売・農林漁業の就業者が少ないこと、および調査票の質問形式により主に業務トリップが過少に集計されたためと考えられる。このことを勘案すれば、トリップの

多い目的は「通勤」・「業務」・「その他」であり、分担率の高い手段は「自由車」・「二輪車」である。高齢者全体では徒歩が55%を占めることから、高齢運転者の自動車はこの徒歩とほぼ同じ役割を担っている。目的別の手段構成では、ほぼ全ての目的で「自由車」の割合が非常に高い。以上のことから、現在の高齢運転者は運転者でない高齢者に比べて非常に活動的と言える。更に、表-5は分析サンプルの全目的全手段トリップ率を用いて、個人特性と心身機能による1元配置の分散分析結果を示したものである。水準間に有意差(1%有意)の得られた特性をF値の大

表-5 全目的全手段トリップ率の分散分析(1元配置)

個人特性	F	F ₀	心身機能	F	F ₀
年齢	3.4	3.3	視力	16.3	6.63
性別	1.3	6.63	聴力	5.2	6.63
職業	4.9	2.41	手	80.8	6.63
収入	43.4	6.63	足	1.5	6.63
			困難度	8.5	6.63

注 ** 1%有意

きい順に列挙すれば「手」・「収入」・「視力」・「運転困難度」などである。この結果とa)の結果より、高齢運転者のうち少数の者は心身機能や所得の低下によりトリップ率が減少していると言える。最後に、分析サンプルの自由車による外出断念とその理由の集計結果について述べる。分析サンプルのうち、外出断念者数は159で、全体の約10%である。その主な理由(重複指摘)は、交通規制・道路施設の不備(36%)、健康・酒席・夜間・雨天・凍結(26%)、不必要(20%)、心身機能(10%)である。外出断念者のなかには心身機能の低下した者やそれを補おうとする者に加えて、道路環境に不満を持つ者および健康のために積極的に外出を断念する者が含まれている。

c) 意識特性

分析サンプルの約半数の781人が松山市内で危険と指摘した場所について分析する。指摘サンプルと分析サンプルの個人特性(年齢・心身特性など)を比較した結果では顕著な差はない。指摘された危険場所の殆どは交差点である。ここでは、この結果と補足調査の結果とを用いて高齢運転者の交差点評価を分析する。分析方法は交差点をサンプルとする数量化Ⅱ類である。外的基準は指摘交差点が否かであり、説明要因は補足調査で得た交差点の形態・利用・施設に関する調査項目(表-6)である。サンプルは、松山市の中心部(約50km²)の交差点のうち、高齢運転者の指摘した76交差点(指摘数1以上)と、それを除

く交差点からランダムに抽出した100交差点である。表-7はこの分析結果のうち、レンジの大きい4要因を中心に示したものである。高齢運転者の半数は自動車交通量の多く、通行速度の低い

表-6 道路環境要因の定 義

環境要因	定 義
交差点道路数	交差点に入る道路の数
平均車道幅員差	優先道路と非優先道路の平均車道幅員の差
見通しの程度	1 交差点の左右の見通しがあれば2点と評価し、交差点道路数の2倍に対する評価の割合
歩車分離度合	1 交差点の両側が歩車分離されていれば2点と評価し、交差点道路数の2倍に対する評価の割合
歩道幅員	全交差点の歩道幅員の総和を全交差点の歩道数で除したもの
縦断勾配	交差点道路の縦断勾配の有無
軌道敷の有無	交差点の軌道敷の有無
自動車交通量	1 交差点当りの平均自動車交通量
歩行者・二輪車交通量	1 交差点当りの平均歩行者・二輪車交通量
平均通行速度	優先道路での自動車の自由走行速度
住宅数	交差点の半径 100m以内の住宅戸数
学校・病院・スーパーの数	交差点の半径 100m以内の学校・病院・スーパーの数
信号機の種類	交差点の信号機の種類
信号機の数	交差点の信号機の数
標識の数	交差点の半径30m以内の標識の数
右折車線の有無	交差点の右折車線の有無
停止線的位置	交差点の隅角から停止線までの距離

表-7 交差点評価の分析結果(16要因)

要 因	カテゴリー	レンジ	カテゴリ・ウェイト
1. 自動車交通量	多い	1.000	-0.347
	普通		-0.073
	少ない		0.653
2. 平均通行速度	～25	0.710	-0.481
	～35		-0.235
	35+		0.229
3. 歩車分離度合	～3+	0.593	0.024
	～6+		0.157
	7.0+		-0.436
4. 停止線的位置	～10	0.566	-0.145
	10+		-0.067
	なし		0.427
総サンプル数 176		相関比	0.483
		満中率	81.3%

注)ウェイトはマイナス側が危険を表わす。

い交差点を危険であると認識している。この結果はスピードが主要因となる米国でのCarp(1971)の結果と異なる点で興味深い。以上のことより現在の高齢運転者の半数は交差点に対する危険意識が強く、その評価は交差点の形態系要因よりも利用系要因に左右されていると言える。

(3) 事故特性の分析結果

表-8は事故に関与した高齢運転者の特性を要因別当事者別に分析した結果である。なお、表中の主法令違反はクロス集計の結果であることを注記する。分析方法は年齢とその他の要因(クロス要因)のカテゴリーが独立という仮説を分割表により χ^2 検定するものであり、その有意水準は1%である。なお、年齢のカテゴリーは「59才以下」、「60～69才」、「70才以上」とした。性別・職業・運転頻度・目的の結果は、(1)と(2)b)で述べた高齢運転者の特徴をほぼ反映している。免許年数では、現在の高齢運転者の多くは免許取得後の年数が長い。彼らは青壮年期に免許を取得したドライバーである。車両非気量の結果から、高齢運転者が小型車を多く利用していることが示唆される。その理由としては職業上、および経済上の、更には運転の容易さの要求などが考えられる。高齢運転者の事故がオフピーク時に多い

という結果は、夜間・ピーク時の外出を回避する補償的行動と関連がある。運転速度の結果では、高齢運転者は低速走行しながらも、加害者事故を起こしている。低速運転とオフピーク時運転は補償的行動の発露と考えられるが、それが事故防止に役立っていない。

行動類型の結果より、高齢運転者は交差点での右左折時と、それに次いで交差点以外の道路を直角又は斜めに横断する時に加害者事故を起こしている。その理由は、これらが最も多くの知覚・処理・判断ならびに複雑な運転操作を高齢運転者に要求するためと考えられる。また、この結果は(2)c)の危険場所が交差点という結果と符合している。しかしながら、車線変更や追従が折出されず、Brainin(1980)等の結果と異なっている。最後に、主法令違反の結果から高齢運転者は前方不注意と安全不確認などの「LBFTS(眺めたが見なかった)」タイプの事故が多い。高齢運転者の事故原因の1つは、明らかに Omission Errorである。

(4) 運転特性の分析結果

分析方法は平均値の差と分散比の検定(1%有意水準)を用い、分析項目は通行位置、速度、車間距離である。なお、分析項目の集計は1m間隔の断面で行った。まず、通行位置の結果について述べる。交差点部では外側と内側の車線とも曲線部の断面で、平均値に有意差が生じている。分散については両車線のいずれの断面でも有意差はない。例えば、図-2は平均値に有意差の生じた外側23断面(直進車)と内側20断面(右折車)での高齢者と青壮年者の通行位置分布を示したものである。直進する高齢者の通行位置は、青壮年者に比べて交差点の中心方向へ約50cm(

表-8 高齢運転者の事故原因(注)クロス集計(1%有意水準)

クロス要因	第1当事者(加害者)	第2当事者(被害者)
性別	高齢運転者、特に前期高齢運転者の事故では男性が多い	—
職業	高齢運転者、特に前期高齢運転者の事故では自営業と無業の者が多い	—
運転頻度	前期高齢運転者の事故では毎日運転する者が多い	—
目的	前期高齢運転者の事故では他の私用目的が多い	—
免許年数	高齢運転者、特に前期高齢運転者の事故では免許取得後の年数の長い者が多い	—
車両非気量	前期高齢運転者の事故では1000cc未満の小型車が多い	—
時刻	前期高齢運転者の事故ではオフピーク時が多い	—
運転速度	前期高齢運転者の事故では20km/h未満の低速が多い	—
行動型	高齢運転者、特に前期高齢運転者の事故では交差点での右左折時、交差点以外の道路の直角斜め横断時に多い	—
主法令違反	高齢運転者、特に前期高齢運転者の事故では前方不注意、安全不確認が多い	—

注) 前期高齢: 60～69才
後期高齢: 70才以上
注) 主法令違反はクロス集計のみ

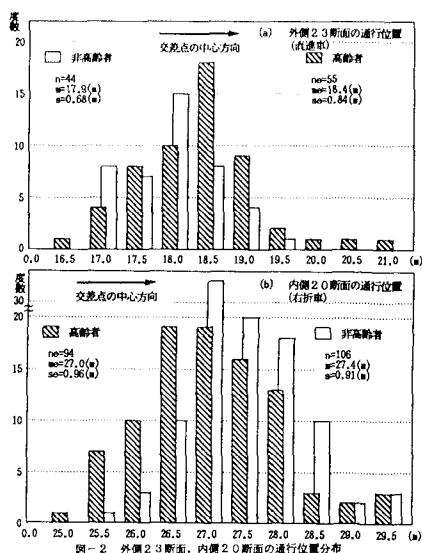


図-2 外側2.3断面、内側2.0断面の通行位置分布

車間距離の平均値の差 (a) (高齢者-非高齢者)

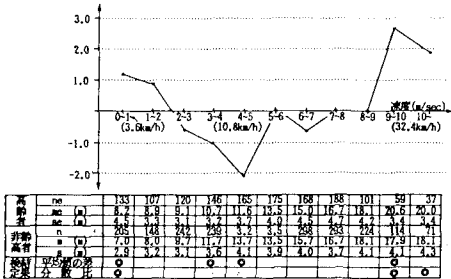


図-5 交差点部での速度別車間距離の差

普通車の車幅1/3程度)偏り、右折する高齢者では交差点の中心方向の反対側へ約40cm偏っている。単路部ではいずれの断面でも通行位置の平均値と分散に有意差はない。しかしながら、例えば図-3(111断面)に示すように、高齢者の位置分布は双峰となる傾向がある。以上のことより、交差点では高齢者は運転操作の遅れ又は変則交差に対して短絡する性向のため、青壮年者に比べて曲線部での通行位置が異なると言える。また、車線非分離の錯綜単路では高齢者のなかには自らの位置どりに困惑している者がいると思われる。次に、車間距離又は車頭間隔について述べる。図-4は、交差点部で対象車が信号機に止められることなく先行車に追従している場合の測定範囲内で平均化した車間距離の度数分布を示したものである。平均車間距離の平均値と分散には有意差がない。しかしながら、速度別の車間距離分布では平均値と分散に有意差が生じる。図-5は、前

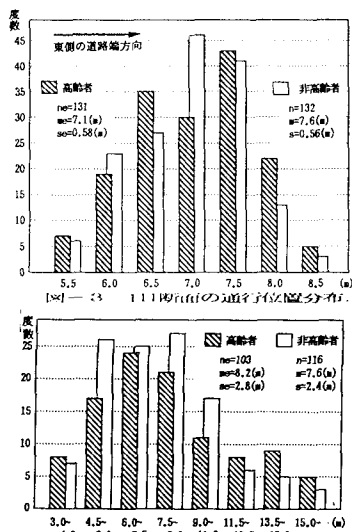


図-6 交差点部における平均車頭間隔の度数分布

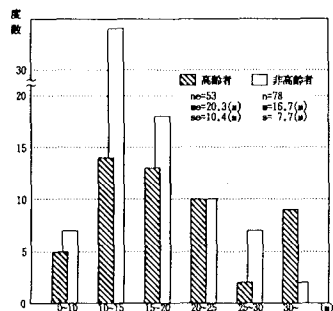
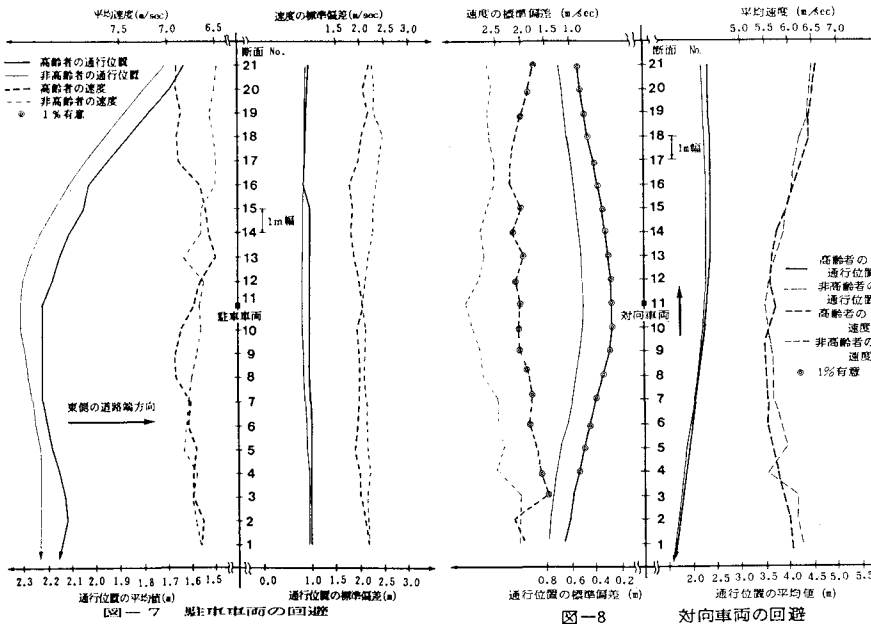


図-7 単路部における平均車頭間隔の度数分布

に比べて大きく、その分散は青壮年者より小さい。また、各速度での高齢者と青壮年者のサンプル数を比べれば高齢者の運転速度が低いと言える。図-6は、単路部で対象車が先行車に追従している場合の測定範囲内で平均化した車頭間隔の度数分布を示したものである。両分布の平均値と分散には有意差があり、高齢者の平均値と分散は青壮年者の値より大きい。これは30m以上の車頭間隔を示す高齢者が多いことに起因している。以上のことから、高齢運転者の追従運転は青壮年者のそれとは異なり、速度に応じた円滑な流れという面で問題があると思われる。特に、交通の錯綜する狭幅員街路では高齢運転者に激しい情報処理と運転操作を強いるため、この傾向はより顕著である。また、高齢者の運転速度は広幅員街路では青壮年者に比べて小さい。最後に、人車の錯綜する単路部での駐車車両と対向車両の回避について述べる。図-7は対象車がその進行方向の駐



車車両を回避する前後10mの通行位置と速度の平均値、およびそれらの標準偏差を示したものである。高齢者のいずれの値とも全ての断面で青壮年者と比べて有意差がない。一方、図-8は対象車が対向車を回避する場合の諸値を図-7と同様に示したものである。高齢者と青壮年者の通行位置と速度の平均値には全断面で有意差がないものの、それらの分散には対向車を回避する前後のほぼ全断面で有意差がある。高齢者の通行位置と速度の分散は青壮年者より小さい。以上のことから高齢者の通行位置と速度は、青壮年者に比べて、駐車車両のような静止障害物を回避する場合では平均値・分散とも差違がないが、対向車のような動的障害物を回避する場合では通行位置と速度の分散が小さい。これは、青壮年者が対向車の状況に臨機応変であるのに対して高齢者がそうでないためと考えられる。以上の結果から高齢者の Margin of Safety は心身機能の低下と無関係ではなく、彼らのなかには青壮年者の運転特性と異なる者が存在していることが知られる。

4. 高齢運転者の研究課題

現在の高齢運転者は、概ね60才以上の高齢者の約1割であり、全人口に対する高齢者の割合が約1割であるので全人口の1%程度である。一方、21世紀初頭での高齢運転者は、過去の研究を参考にすれば、60

才以上の高齢者の約4～5割と想定され、将来人口に対する高齢者の割合が約20%であるので全人口の10%となる。この試算からわかるように、高齢運転者は10倍以上の増加となる。また、人キロ当りの事故率と高齢運転者の走行キロ数が将来とも大幅に変化しないと仮

定すれば、高齢運転者の事故件数は約20倍となろう。高齢運転者の安全問題は、徒歩や2輪車に依存した現在の高齢者のそれとは異なり、今後の重要な研究課題である。

次に本研究の成果を踏まえて今後の高齢運転者の課題をいま少し細かく考察する。まず、高齢運転者の将来動向について考える。将来の高齢運転者は自動車利用を前提とした生活の定着した世代であり、その数は核家族化と郊外化の下では自動車保有を継続するため高齢人口の増加率を超えて増加すると予想される。しかしながら、高齢者の雇用や所得の動向、および心身機能の低下に伴う運転適性の悪化により高齢運転者の外出断念（トリップ率の低下）や自動車保有の断念が増加すると考えられる。また、健康上の理由から自動車による外出を断念する高齢運転者も存在しよう。更に、現在の高齢運転者に見られる小型車志向は所得の低下を償うものと思われ、所得の低下が自動車保有の断念を説明しないとも考えられる。これらは、高齢運転者の外出又は自動車保有の断念構造を調査分析することにより明らかになるものと考ええる。次に、事故特性と運転特性の面から高齢運転者の安全問題について考える。現在の高齢運転者は、青壮年者に比べて、低速運転や夜間外出回避等の心身機能の低下と関連する補償的行動を行っている。それにもかかわらず、彼らは青壮年

者に比べ低速運転時や昼間時に交差点等での加害者事故に多く関与し、運転特性も青壮年者と異なっている。この結果は、高齢者が運転者としての自らの機能低下を認知し補償的行動を行っても交通安全上の問題解決にならないことを示しており、70才以上の者も増える将来の高齢運転者ではより顕在化すると考えられる。この意味で道路の計画設計上の対策を高齢運転者の立場から研究することは重要である。また、この分野の研究は、世代年齢が心身機能と強い相関を持たないことから考えれば、高齢者以外の心身機能上の問題を有する運転者にも大きな便益を与える点で望ましい。

5. おわりに

本研究では高齢運転者の諸特性と問題点を従来の研究成果と基礎的な調査分析を通じて明らかにしたが、その成果は十分ではない。今後の課題は、①高齢運転者の自動車保有や外出の断念構造の分析、②今回の観測方法を用いて種々の地点で高齢運転者の特性を調査し、道路・運転・心身の諸特性の関連把握、③その成果より道路の計画設計に有用な情報の析出である。最後に、本研究の調査に関し御世話になった愛媛県警と松山東警察署の関係各位、その結果の整理に協力を頂いた楠田博英氏（現在、パスコ（株））、また本研究の一部に対し御援助を頂いたトヨタ財団に紙面を借りて深謝する次第である。

参考文献

- 1) 経済審議会長期展望委員会：2000年の日本，経済企画庁，1984。
- 2) 柏谷増男，溝端光雄：地方都市における将来老人交通需要推計，都市計画別冊，Vol.18，pp.427～432，1983。
- 3) 岡本博，苗村正三，中平明憲：高齢化社会に備えた道路整備に関する一考察（その2），土木学会年講，No.37，pp.255～256，1982。
- 4) 小林実：高齢ドライバーの運転実態と事故特性，IATSS，Vol.9，No.5，pp.300～307，1983。
- 5) Wachs，M.：Transportation for the Elderly-Changing Lifestyles，Changing Needs，Univ. of California Press，1979。
- 6) Planek，T.W.，Conden，M.E. and Fowler，R.C.：An Investigation of Problems and Opinions of Aged Drivers，NSC Rep.5/68，1968。
- 7) 6)に同じ
- 8) Burg，A.：The Relationship between Vision Test Scores and Driving Record-General Findings，Rep.No.67-24，UCLA，1967。
- 9) 鈴村昭弘：高齢化社会における加齢と車の調和，交通科学研究資料，No.24，pp.49～54，1983。
- 10) Council，F.M. and Allen，J.A.：A Study of the Visual Fields of North Carolina Drivers and their Relationships to Accidents，HSRC，Univ. of N.C.，1974。
- 11) Shinar，D.，McDowell，E.D. and Rockwell，T.H.：Eye Movements in Curve Negotiation，Human Factors，Vol.19，No.1，pp.63～71，1977。
- 12) Brozek，J.：Changes in Sensory，Motor and Intellectual Function with Age，Geriatrics，No.6，pp.221～226，1951。
- 13) Arenberg，D.：Verbal Learning and Retention，The Gerontologist，Vol.7，No.1，pp.10～14，1967。
- 14) Mihal，W.L. and Barrett，G.V.：Individual Differences in Perceptual Information Processing and their Relation to Automobile Accident Involvement，J. of Applied Psychology，No.61，pp.229～233，1976。
- 15) 西山啓：心理学的に見た高齢ドライバーの問題点，交通科学研究資料，Vol.24，pp.47～48，1983。
- 16) Lee，M.：Some Basic Results from the Michigan Driving Experience Survey，Michigan Dep.of State，1979。
- 17) 鈴村昭弘，他7名：高齢化社会における自動車交通のあり方，IATSS，昭和58年度研究調査報告会資料，1984。
- 18) Markovitz，J.：The Transportation Needs of the Elderly-Transportation and Aging，Selected Issues，USGPO，1970。
- 19) 柏谷増男，溝端光雄，榎垣和弘：非健常者の交通需要特性に関する調査分析，都市計画別冊，Vol.17，pp.343～348，1982。
- 20) Carp，F.M.：Automobile and Public Transportation for Retired People，HRR.，No.348，pp.182～191，1971。
- 21) Waller，P. F.：Aging and Highway Safety-the Elderly in a Mobile Society，North Carolina Symp. on High.Safety，Chapel Hill，Vol.7，1972。
- 22) 17)に同じ
- 23) Harrington，D.M.：An Evaluating of Driver Test as an Examination Requirement for Drivers Previously Licensed in Another State，California Dep. of Motor V.，Res. and Sta. Sec.，Res.Rep.No.44，1973。
- 24) Foldvary，L.A.：Road Accident Involvement per Miles Traveled IV，Acci. and Anal. Prev.，No.10，1978。
- 25) Zwaag，vander，D.D.：Included Exposure as a Tool to Determine Passenger Car and Truck Involvement in Accidents，H.I.T.R.，1971。
- 26) McBride，R.S. and Strood，J. W.：Diagnostic Assessment of Driver Problems，USDOT，No. DOT-HS-801-769，1975。
- 27) Leygue，F.，Duflet，P. and Hoffman，F.：Investigation into the Influence on Accidents of the Age of the Driver，his Experience and the Age and Power of the Vehicle，IRTSR，Vol.14，No.1，pp.13～22，1966。
- 28) Planek，T.W. and Fowler，R.C.：A Closer Look at the Older Driver，Traffic Safety，1969。
- 29) Jones，M.H.：Driver Performance Measures for the Safe Performance Curriculum，Final Rep.No.DOT-HS-5-01263，Traffic Safety Center，Univ. of SC，1977。
- 30) Brainin，P.A.：Safety and Mobility Issues in Licensing and Education of Older Drivers，USDOT，No.DOT-HS-7-01502，NHTSA，1980。
- 31) 溝端光雄：高齢者交通の調査分析，愛媛大学工学部紀要，Vol.10，No.1，pp.179～189，1982。
- 32) 溝端光雄，楠田博英：高齢運転者の運転特性に関する調査分析，土木学会年講，No.40，pp.452～453，1985。
- 33) 森忠次：測量学，丸善，pp.80～87，1981。
- 34) 2)と同じ