

高齢者の自動車運転に関する研究の動向と課題： Text Mining (KH Coder) による分析

¹⁾ 鳥取大学医学部保健学科看護学専攻

²⁾ 鳥取大学医学部保健学科成人・老人看護学講座

浅原華奈穂¹⁾, 城市祐理¹⁾, 谷本悠来¹⁾, 陽川優希¹⁾, 三好陽子²⁾

Literature review of research trends on older adult drivers in Japan from 2009 to 2019: Analysis by text-mining

Kanaho ASAHARA¹⁾, Yuri JOICHI¹⁾, Yura TANIMOTO¹⁾,
Yuki HIKAWA¹⁾, Yoko MIYOSHI²⁾

¹⁾ *Major in Nursing, School of Health Science, Faculty of Medicine, Tottori University,
Yonago 683-8503, Japan.*

²⁾ *Department of Adult and Elderly Nursing, School of Health Science, Faculty of Medicine,
Tottori University.*

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the current state of research on older adult drivers in Japan. We searched original articles published in Japan from 2009 to 2019 by using the key terms “older adult” and “driving.” Eight articles were identified. We performed quantitative text-mining analysis using the software KH Coder (ver.3.0). We extracted 1685 words. The most frequently extracted words were “driving,” “assessment,” and “dementia.” In the co-occurrence network analysis of words, those with high mediation centrality were “dementia,” “person,” and “oneself.” The top 50 words were classified into 14 groups by subgraph detection: “Relationship between older adults with dementia and dangerous driving,” “Cognitive behavior assessment using simulated driving,” “Idea of oneself or family regarding stopping driving,” “Comparison of driving skills between older adults and young persons,” “Relationship between drivers’ cognitive function and traffic accidents,” “Assessment criteria clarification for older adult drivers,” and so on. Currently, studies are limited regarding the prolongation of driving in older adults, return of drivers’ licenses, and living adjustment on stopping driving. Careful consideration is needed regarding the psychological, physical, and social aspects of older drivers, driving function assessments, and the need to maintain or improve their standard of living.

(Accepted on July 17, 2020)

Key words : older adult, driver, driving, text-mining, KH Coder.

はじめに

我が国では急速に高齢化が進み、約4人に1人が高齢者という現状にある¹⁾。高齢者にとって自動車は、買い物時や通院時などの交通手段として必要なものである。平成30年度の警視庁の調査によると75歳以上の免許保有者数は約563万人であり、75歳以上の人口の約3人に1人が運転免許を所有している²⁾。平成29年度の同調査³⁾に比べ、免許保有者数が4.5%増加していること、高齢化率が年々増加傾向³⁾にあることから今後も増加することが推測される。運転免許返納のアンケート調査では、免許返納の意向を持つ人が全体の約5割、70歳代以上では6~7割であったのに対し、返納がそこまで進んでいない現状は、地域公共交通機関の整備が十分とは言えない現状の裏返しであろう⁴⁾。また平成29年3月改正道路交通法が施行され、高齢者による交通事故を防止するため、認知症に対する対策が強化され、免許更新時に第1分類(認知症の恐れがある方)と判定された場合、違反の有無にかかわらず臨時適性検査を受ける、または医師による診断を受けてその診断書を提出するという義務が課せられた⁵⁾。しかし、警視庁のデータ⁶⁾によると平成30年から過去5年間、75歳以上の高齢運転者による死亡事故件数は減少の兆しが見られず、高齢者免許保有者数が増えていくことを加味すると、今後高齢者の自動車事故が増えていくことが予測できる。高齢者の自動車事故を防ぐために、高齢者の自動車運転に関して事故の特徴、認知機能や身体機能の変化、運転能力の評価などをおこなっており⁷⁾、また、高齢者自動車運転の諸問題に対処するためには、運転環境の整備とともに心理的背景にも注目すべきある⁸⁾。これらのことから高齢者の自動車運転の研究や、高齢運転者の心理特性についての研究は取り組まれていることが明確であるが、看護学分野での研究については明らかになっていない。生活の中で自動車運転を必要とする高齢者が多い中、高齢者が地域で自立し安全かつ安楽に生活するために、高齢者の自動車運転の現状や課題を把握し、看護の視点から探求することが必要である。そこで本研究では、高齢者の自動車運転に関する研究の動向と課題を明らかにすることを目的とした。

対象および方法

1. 分析対象

2009~2019年までの「高齢者」「自動車運転」のKeywordをand検索した日本語原著論文を対象とした。検索エンジンは、医学中央雑誌Web版、J-STAGE及びGoogle Scholarであった。医学中央雑誌にて7編、J-STAGEにて1編、Google Scholarにて4編抽出した。そのうち重複したものを除いた計8編の原著論文を対象とした(表1)。なお、倫理指針、法令遵守した文献を選定した。

2. 分析方法

研究対象である8編のabstractについて、KH Coder (Ver.3)⁹⁾によるText Miningを行った。システム上、語句は形態素で抽出されるため、複数の形態素から構成される語句は強制抽出する語句とした。なお、検索キーワードである「高齢者」「自動車運転」等は出現頻度が著しく高く、分析結果に影響を及ぼすことが考えられるため分析対象語句から除外した。また、2つ以上の語として認識され抽出されない事態がないように、あらかじめ語の取捨選択処理として除外語句および強制抽出語句を表2に示す通り指定し前処理をおこなった。共起ネットワークによる語句の関連性分析として、媒介中心性の描画、Jaccard係数算出、random walks中心性によるサブグラフ検出を行った。なお、Jaccard係数は語句間の関連性の強さを示し、共起性が強いほど1に近く、弱いほど0に近い値となる。共起ネットワークは最小スパンニングツリーで語句が重ならないように位置を調整して描画した。共起ネットワークにより抽出されたサブグループについては、クリッペンドルフの内容分析手法¹⁰⁾であるkeyword in context (KWIC) コンコーダンスを用いることにより、抽出語がどのように用いられていたのか文脈を探りネーミングを行った。

結 果

1. 抽出語句

本研究対象である原著論文8編のabstractの分析対象ファイルについて、KH Coderを用いて語の取捨選択を設定し前処理を実行したところ、総抽出語数1685語句、異なり語数471語句が抽出された。総抽出語のうち出現回数の多い上位50語を頻

表2 除外語句・強制抽出語句

除外語句			
著者抄録	目的	方法	結果
考察	回答	有無	検討
例	実施	歳	高齢者
自動車運転			
強制抽出語句			
民生委員	手掌部	運転中止	危険予測
著者抄録	コース映像	抑うつ	模擬運転
交通事故	先行研究	認知症	アンケート調査
ケアマネジャー	自動車運転	認知機能	後期高齢
居住地域	高齢者	AD患者	発汗量

表3 頻出語句上位50語

抽出語句	回数	抽出語句	回数	抽出語句	回数	抽出語句	回数	抽出語句	回数
運転	33	若年	7	事故	5	手掌部	4	期待	3
評価	12	認識	7	時間	5	少ない	4	居住地域	3
人	9	判断	7	生活	5	診断	4	経験	3
多い	9	行う	6	認知機能	5	民生委員	4	研究	3
認知症	9	対象	6	反応	5	AD患者	3	見る	3
運転中止	8	発汗量	6	有意	5	アンケート調査	3	後期高齢	3
家族	8	比較	6	コース映像	4	ケアマネジャー	3	交通	3
危険	8	介護	5	レベル	4	ドライバー	3	考える	3
指摘	8	患者	5	傾向	4	モデル	3	行動	3
場面	8	高い	5	高齢	4	危険予測	3	支援	3

出語句として表3に示す。頻出語句は「運転」33件、「評価」12件、「人」9件、「多い」9件、「認知症」9件などであった。

2. ネットワーク分析

図1は 媒介中心性を指標とした語句間の共起関係をネットワーク分析した結果を示す。ネットワークの中心となる語句として「認知症」「人」「本人」が抽出された。尚、図は色が濃いほど媒介中心性が高いことを示している。語と語の関連を探るために、Jaccard係数を算出した結果、「認知症」は、「家族」(Jaccard係数0.75, 以下Jaccard係数略)、「危険」(0.75)、「本人」(0.67)、「交通」(0.67)、「診断」(0.67)、「考える」(0.67)と共起関係を持っていた。「人」は、「考える」(0.67)、「診断」(0.67)、「少ない」(0.67)、「傾向」(0.67)と共起関係を持っていた。「本人」は、「認知症」(0.67)、「運転中止」(0.67)、「高い」(0.67)、「明らか」(0.67)、「判断」(0.67)、「認識」(Jaccard0.67)

と共起関係を持っていた。

図2は、共起ネットワークにおけるrandom walks中心性によるサブグラフ検出結果と各グループにネーミングした結果を示す。テキストの傾向を探る目的で行ったサブグラフ検出では、14のグループに分類された。グループを生成する語句については、KWICコンコーダンスを用いて内容を確認しそれぞれ命名した。

サブグループ①は、「認知症」「危険」「人」を中心としたサブグループであり、「認知症の高齢者の運転の実態」「認知症の診断後に危険運転の経験がある」などから生成されていた。よって、【認知症高齢者と危険運転の関連】と命名した。

サブグループ②は、「評価」を中心としたサブグループであり、「自動車運転認知行動評価装置の試作機を用いて模擬運転操作を行わせた」「運転の心理社会的問題の評価」などから生成されていた。よって、【模擬運転を用いた認知行動評価】と命名した。

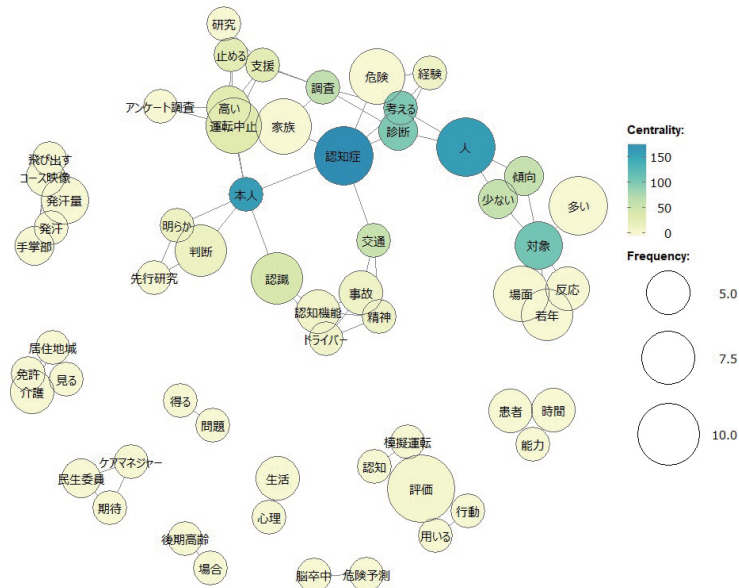


図1 共起ネットワーク

リストアップされた上位50語を用いて関連が特に強い語同士を線で結んで描画したもの。色が濃いほど媒介中心性が高いことを示す。

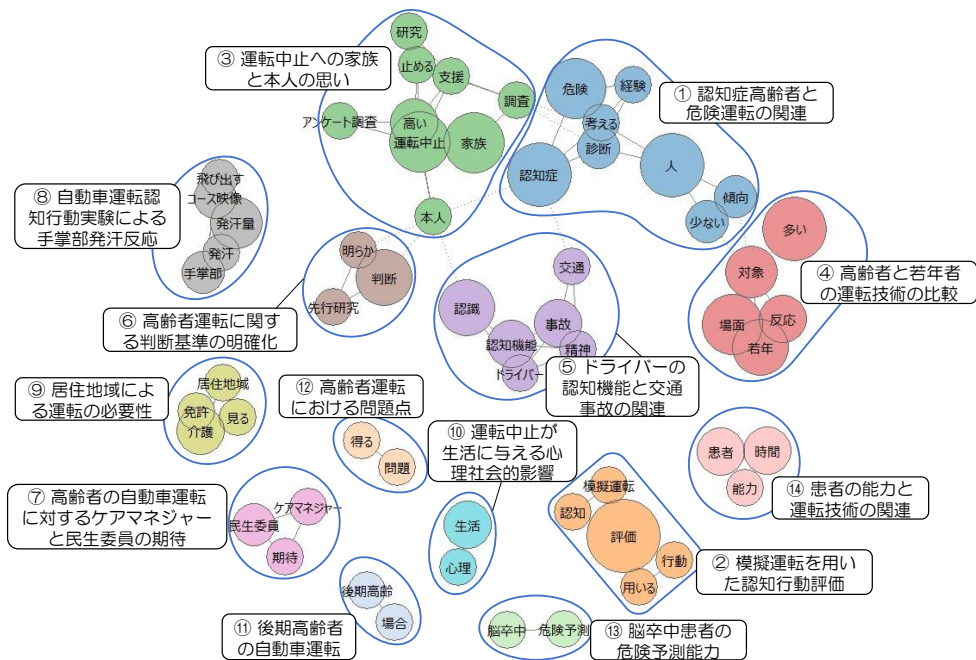


図2 共起ネットワークサブグラフ検出 (random walks)

ネットワーク上で相対的に強く結びついているグループをJaccard係数に基づき同じ色に分類されグループごとに青い線で囲んで描画した。それぞれのサブグループを生成する語句については、KWICコンコーダスを用いて内容を確認しネーミングを行った。

サブグループ③は、「運転中止」「家族」「本人」を中心としたサブグループであり、「生活満足度は運転している現在の方が運転中止を想定した場合と比較して有意に高い」「介護家族は常に事故に対する不安が付きまとい精神的負担が大きい」「運転は後期高齢者にとっても生活に欠かせない重要なもの」などから生成されていた。よって、【運転中止への家族と本人の思い】と命名した。

サブグループ④は、「若年」「対象」を中心としたサブグループであり、「高齢者、若年者を対象に、自動車運転危険予測能力を検討した」「模擬運転操作を行かせた際の手掌部発汗反応を高齢者と若年者と比較した」などから生成されていた。よって、【高齢者と若年者の運転技術の比較】と命名した。

サブグループ⑤は、「認知機能」「事故」を中心としたサブグループであり、「高齢者の交通事故は注意分割・空間認識・計画と実行などいくつかの認知機能に関連している」「視覚・認知および意思決定のパフォーマンスが若者の頃からどれほど低下しているかを認識する高齢者はほとんどいない」「AD患者本人の判断に運転中止を委ねると中止時期が遅れ事故を起こす可能性が高い」などから生成されていた。よって、【ドライバーの認知機能と交通事故の関連】と命名した。

サブグループ⑥は「判断」を中心としたサブグループであり「日常生活の中での運転行動に関する判断過程を明らかにする」「高齢者の運転生活への個別的な介入の際に、援助者が心理社会的問題を評価する際の指針となる判断基準と判断に関するモデルが得られた」などから生成されていた。よって、【高齢者運転に関する判断基準の明確化】と命名した。

サブグループ⑦は「認知症と診断された際の運転中止の判断は、ケアマネジャーは主治医・警察が、民生委員は本人・家族が行うべきだと考えていた」「高齢者の運転を危険だと感じていた」「支援体制づくりへの期待」「高齢者が自覚を持つことへの期待」「周囲が関心を持つことへの期待」などから生成されていた。よって、【高齢者の自動車運転に対するケアマネジャーと民生委員の期待】と命名した。

サブグループ⑧は「発汗」を中心としたサブグループであり「自動車運転認知行動評価装置の試作機を用いて、模擬運転操作を行かせた際の手掌

部発汗反応を高齢者と若年者と比較した」「手掌部発汗反応が有意に多い傾向がみられた」「ボール飛び出しや人飛び出しで発汗量が顕著に増加した」などから生成されていた。よって、【自動車運転認知行動実験による手掌部発汗反応】と命名した。

サブグループ⑨は「居住地域」を中心としたサブグループであり「介護家族から見た認知症の高齢者の運転の実態と問題点および居住地域による違い」などから生成されていた。よって、【居住地域による運転の必要性】と命名した。

サブグループ⑩は「運転中止とした場合、日常生活で困り心理的に抑うつ的な気持ちになるだろうという結果が示された」などから生成されていた。よって、【運転中止が生活に与える心理社会的影響】と命名した。

サブグループ⑪は「後期高齢運転者に焦点を当てて彼らの運転状況と運転に対する思いを解析」などから生成されていた。よって、【後期高齢者の自動車運転】と命名した。

サブグループ⑫は「運転の心理社会的問題の評価に使用できる基礎的なモデルを得る」「認知症の高齢者の介護家族を対象として調査を実施し、介護家族から見た認知症の高齢者の運転の実態と問題点」などから生成されていた。よって、【高齢者運転における問題点】と命名した。

サブグループ⑬は「TMT所要時間は若年群・高齢群・脳卒中群の順に速かった」「危険予測能力には情報処理速度と運転経験が相互に関連する」などから生成されていた。よって、【脳卒中患者の危険予測能力】と命名した。

サブグループ⑭は「危険予測能力には情報処理速度と運転経験が相互に関連することが推察された」「AD患者本人の判断に運転中止を委ねると中止時期が遅れ、事故を起こす危険が高いことがうかがえた」などから生成されていた。よって、【患者の能力と運転技術の関連】と命名した。

考 察

今後さらに高齢化が進んでいくことが予想される我が国では、高齢運転者の交通事故はより重大な社会問題となることが危惧される。しかし、2019年までの過去10年間の高齢者と自動車運転に関する文献検索を行った結果、条件に合致した論文が8編だったことから高齢者の自動車運転に関する研

究は、希少であり、新しい研究分野であることが推察された。さらに対象とした8件の文献は、自動車工学、福祉、医学分野の研究論文であり、看護学分野の論文は見当たらなかった。これらのことから看護学分野における高齢者の自動車運転に関する研究は、発展途上であることが明確となった。

頻出語句より「運転」「評価」「認知症」「人」「多い」などが上位に抽出されたこと、さらに、媒介中心性を指標とした共起ネットワークから「認知症」を中心として、「家族」「危険」「本人」「交通」「診断」「考える」と共起関係を持っていたこと、「本人」は、「認知症」「運転中止」「高い」「明らか」「判断」「認識」と共起関係を持っていたことから、認知症運転者の評価の必要性が示唆された。

認知機能と高齢者の危険運転に関する研究は、【認知症高齢者と危険運転の関連】【模擬運転を用いた認知行動評価】【ドライバーの認知機能と交通事故の関連】【脳卒中患者の危険予測能力】など、認知症や脳卒中などによる認知機能の低下が自動車運転に及ぼす影響についての研究が行われていた。アルツハイマー型認知症者は、記憶機能の低下により行き先を忘れていたり、視空間認知機能の低下により迷子運転や駐車場で車庫入れを行う際の接触事故が多い¹¹⁾。一方、血管性認知症者はハンドル操作やギアチェンジミス、速度維持困難が主な事故の要因として考えられた。また、前頭側頭葉変性症者では、事故を起こす確率が高く、信号無視、注意維持困難やわき見運転による追突事故が多いことが明らかにされており、認知機能の低下に伴い交通事故や違反を起こしやすくなると考える。しかし、どのような認知症の症状が運転能力の低下や交通事故、違反につながっているかという医学的検討はまだ充分とはいえない。また、道路交通法の改正により免許更新時に75歳以上の者を対象に認知機能検査が行われているものの、認知機能低下の恐れがあると判定された場合であっても運転継続が可能であることや、認知機能検査の内容が記憶力・判断力に偏ったものであることなどから、運転可否判断基準をより明確にしておく必要が求められるだろう。

高齢者と若年者を対象にした研究は、【高齢者と若年者の運転技術の比較】として抽出され、自動車運転危険予測能力や模擬運転操作を行った際

の手掌部発汗反応などについて高齢者と若年者の運転時の反応を比較したものであり、加齢による機能低下や身体変化が運転操作に与える影響についての研究であった。50歳以上（平均年齢60.5 ± 9.5歳）を対象とする簡易自動車運転シミュレーター（SIDS）を用いた研究では、中高年健常者は若年健常者よりも認知反応時間は延長し、ばらつきが増大し、注意配分やハンドル操作も拙劣となり、総合判定により10%が運転適正なしと判断された¹²⁾。その他にも、対象の中高年健常者の認知機能は正常範囲であり、頭部CTで異常がないことが確認されたが、SIDS検査上、運転能力が低下していることがわかった。これらにより、認知機能に異常が認められなくても、加齢に伴う運転能力の低下はやむを得ないことであり、高齢になればなるほど危険運転のリスクが高くなると考えられる。さらに高齢者の運転可否判断において認知機能だけでなく、運転操作のための身体機能にも重点をおいた判断基準を明確化する必要性が示唆された。本研究では、認知症と高齢者の危険運転の関連が共起ネットワークのサブグループ①【認知症高齢者と危険運転の関連】から考えられるが、対象の筋力低下や、動作の緩慢化、正確性の低下、可動域の縮小等、加齢によって生じる身体的変化と危険運転の関連性については詳細に検討できていない。今後は、加齢に伴う身体的、心理的・精神的変化と危険運転の関連性に関する研究分野の発展が期待される。

運転中止が生活に与える影響に関する研究は、【運転中止への家族と本人の思い】【運転中止が生活に与える心理社会的影響】【居住地域による運転の必要性】など、運転を中止することによって生活にどのような影響があるのかなどであった。運転を中止することにより、社会的・心理的側面への影響が出現すると考える。日常生活の面では、免許返納によって外出の自由が失われ、買い物や通院のみならず、他者との交流を持つことも困難になる。特に公共交通機関が整備されていない地域では深刻な問題である。さらに、免許返納後は、家族などの送迎による他者に依存した生活を送っている人が多い¹³⁾。高齢者の思いとしては、運転能力の低下は自覚しているものの、運転免許証を返納するほどではないと捉えていること、自分の運転に自信を持っており自尊感情が高いことが挙げられる⁸⁾。また、公共交通機関が十分に整っていない

ない地域が多く、運転を中止することにより生活をしていくことが難しい状況があることや、認知機能が低下しているにもかかわらず、それを認識できていない状況、もしくは認識したくないという気持ち、運転中止を阻害していると推察する。これらのことから、運転を中止しても本人・家族の日常生活への影響が最小限になるように車の代替となるバスなど公共交通機関の移動手段を充実させ、社会的支援を行っていく必要がある。今回の対象論文の中には、高齢者の身体・心理状態が自動車運転に及ぼす影響、疾患が運転に及ぼす影響、運転中止が及ぼす影響に関する研究はおこなわれていたが、高齢者が安心・安全に運転を継続していくための運転寿命延伸に関する研究や、運転中止後の生活適応に関する研究はみられなかった。高齢者にとって自動車運転は日常生活を支えるものといっても過言ではない。免許を返納した場合の問題として、買い物に行けなくなること、好きなきに外出できないこと、通院できなくなること、趣味や他者との交流ができないことなど¹⁴⁾、自らの運転によって社会生活を成り立たせている高齢者が多いことがうかがえる。さらに、高齢者の主観的幸福感には、各種活動についての総合的な満足度や日常生活における移動のしやすさに関する満足度も有効な説明変数である¹⁵⁾との報告もある。高齢者にとって運転は単に移動手段ではなく、幸福感を獲得する上で必要であることが示唆され、運転中止となった場合、心理的なダメージは甚大であると推測される。高齢者が地域で自立し、安心・安全にその人らしい生活を送るためにも、運転寿命延伸に関する研究や運転中止後の生活適応についても研究を進めていく必要性が示唆された。

なお本研究の分析対象は、日本語で記述されたabstractに限定したものであり、高齢者の自動車運転に関する研究の特徴として一般化するには限界がある。

結 語

2009年から10年間の高齢者と自動車運転に関する原著論文を概観した結果、自動車工学、福祉、医学分野の研究がほとんどであり、看護学分野は発展途上であることが推察された。高齢者の心理的・身体的・社会的側面から熟考し運転機能を評価するとともに、他職種間で連携し、本人および

家族の運転に対する思いを明らかにすること、また運転を中止しても生活への影響が最小限になるように社会全体で取り組む必要性が示唆された。

本研究は、令和元年度鳥取大学医学部保健学科看護学専攻課題研究論文の一部に加筆修正したものである。なお、本研究は、日本老年看護学会第25回学術集会にて発表した。

文 献

- 1) 内閣府. 特集「高齢者に係る交通事故防止」, 平成29年交通安全白書(概要), https://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/h29kou_haku/gaiyo/features/feature01.html (閲覧日2019.6.25)
- 2) 警察庁. 交通局運転免許課運転免許統計平成30年版, https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/menkyo/h30/h30_main.pdf (閲覧日2019.6.25)
- 3) 総務省. 報道資料, 統計からみた我が国の高齢者, 統計トピックスNo.121(令和元年9月15日), <https://www.stat.go.jp/data/topics/pdf/topics121.pdf> (閲覧日2019.6.25)
- 4) 加藤博和. 自動車運転免許返納政策に対する事業者・自治体の取り組み状況と課題. 交通学研究2016; 59(0): 197-204.
- 5) 警察庁. 運転免許の更新等運転免許に関する諸手続きについて, https://www.npa.go.jp/policies/application/license_renewal/ninchi.html (閲覧日2019.6.25)
- 6) 警察庁交通局. 高齢運転者による死亡事故に係る分析について, 平成29年における交通死亡事故の特徴等について(平成30年2月15日), <https://www.npa.go.jp/toukei/koutuu48/H29siboubunnseki.pdf> (閲覧日2019.6.25)
- 7) 佐伯覚. 特集 高齢者の自動車運転「高齢者の自動車運転」に寄せて, 日老医誌2018; 55: 185.
- 8) 佐藤眞一, 島内昌. 特集 日本の超高齢社会と交通/論説, 高齢者の自動運転の背景としての心理特性. 国際交通安全学会誌 2011; 35(3): 59-68.
- 9) 樋口耕一. 社会調査のための計量テキスト分析, 内容分析の継承と発展を目指して, 初版,

- 京都, ナカニシヤ出版. 2018.
- 10) クラウス・クリッペンドルフ著, 三上俊治, 椎野信雄, 橋元良明訳. メッセージ分析の技法: 「内容分析」への招待, 東京, 勁草書房. 1989.
 - 11) 上村直人, 池田学. 特集 改正道路交通法と医療の視点, 認知症と自動車運転, 精神医学, 東京, 医学書院. 2017. **59** (4) p. 325-332.
 - 12) 和才慎二, 門田隆, 松村直樹, 蜂須賀研二, 加藤徳明, 佐伯覚, 松永勝也. 簡易自動車運転シミュレーター (Simple Driving Simulator) を用いて判定した中高年健常者の運転特性. 日本職業・災害医学会会誌 2018; **66** (1): 45-50.
 - 13) 福田亮子, 原田文雄, 奥村太作. 特集: 車, 運転あるいはモビリティをめぐる認知科学, 超高齢社会を支える車のあり方: その人らしさに深く寄り添う車を目指して. 認知科学 2018; **25** (3): 259-278.
 - 14) 元田良考, 宇佐美誠史, 堀沙恵. 高齢者の運転評価と運転免許返納意識に関する研究. 交通工学論文集2017; **3** (2): 1-5.
 - 15) 橋本成仁, 厚海尚哉. 移動のしやすさと高齢者の主観的幸福感の関係に関する研究. 都市計画論文集2015; **50** (2): 162-169.