

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (保健学)	氏名	國重 雅史
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
<p>論 文 題 目</p> <p>Spatial navigation ability is associated with the assessment of smoothness of driving during changing lanes in older drivers</p> <p>(空間ナビゲーション機能は高齢ドライバーの車線変更中における運転の滑らかさに関連する)</p>			
<p>論文審査担当者</p> <p>主 査 教 授 桐 本 光 印</p> <p>審査委員 教 授 花 岡 秀 明</p> <p>審査委員 教 授 高 橋 真</p>			
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>高齢者の自動車運転能力には、加齢に伴い運転の滑らかさなど時間的空間的操作能力の低下が出現する。その特徴は、注意機能や眼球運動など運転に必要な基本的身体機能が保たれている高齢者でも認められる。一般的に自動車運転では、allocentric reference frame (他者中心座標系) の空間ナビゲーション能力と egocentric reference frame (自己中心座標系) の空間ナビゲーション能力の両方を使用する必要があると言われている。しかし、加齢に伴い自己中心座標系に依存して運転をする傾向が高まる可能性があり、そのため、道路に対する車の位置を鳥観図的に意識することが難しくなり、その結果、滑らかな運転が出来ないことが予測される。先行研究では、加齢に伴う他者中心座標系の空間ナビゲーション能力の低下は報告されているが、自動車運転能力との関連については明らかになっていない。</p> <p>そこで本研究では、ドライビングシミュレーターを使用して、高齢者群は若年者群と比較し、他者中心座標系の空間ナビゲーション能力が低下しているかどうか、他者中心座標系の空間ナビゲーション能力の低下している人ほど運転の滑らかさの指標である躍度の値が大きくなるのではないかとという仮説を検証することを目的とした。</p> <p>対象者は、健常高齢者 34 名 (女性 ; 27 名, 男性 ; 7 名, 年齢 : 68.2 ± 5.4, 範囲 : 60-76 歳, 平均免許取得年数 : 38 年) と健常若年者 20 名 (女性 ; 10 名, 男性 ; 10 名, 年齢 : 20.2 ± 5.4, 範囲 : 22-30 歳, 平均免許取得年数 : 5 年) であった。ドライビングシミュレーター</p>			

(Honda セーフティナビ) を用い、車線変更時の運転シミュレーションを実施した。音声指示に従い、対象者は設定された運転場面を 5 回運転した。車線変更時における運転時の滑らかさの指標は、車体の進行方向 (x 方向) の位置に対する横方向 (y 方向) の位置の二次微分の二乗平均平方根 (root mean square : RMS) の変化量 ( $RMS\Delta_3$ ) を用いて検討した。神経心理学検査の項目について、空間ナビゲーション能力 (Card-Placing Test: CPT A & B)、視知覚認知 (Benton Judgment of Line Orientation Test, Raven's Colored Progressive Matrices) と運転技能の評価 (Stroke Drivers' Screening Assessment) をそれぞれ実施した。分析は、高齢者群と若年者群において車線変更時における  $RMS\Delta_3$  の平均値、各検査項目のスコアの平均値を比較し、 $RMS\Delta_3$  と CPT-B のスコアの相関を求めた。統計処理は SPSS (IBM SPSS Statistics 17.0) を用い、全ての分析は危険率 5% 未満をもって有意とした。実施期間は 2018 年 1 月から 2019 年 1 月であった。

高齢者群では若年者群と比較して、CPT-B のスコアが有意に低く ( $p=0.03$ )、 $RMS\Delta_3$  及び  $RMS\Delta_3$  の分散は有意に高かった (各  $p=0.001$ ,  $p=0.03$ )。また、 $RMS\Delta_3$  と CPT-B のスコアとの間には、高齢者群 ( $r = -0.46$ ,  $p = 0.03$ )、若年者群 ( $r = -0.51$ ,  $p < 0.01$ ) とともに中等度の負の相関が認められた。

以上の結果から、CPT-B のスコアの低下は、車線変更時における躍度及びその分散の増大に関連し、他者中心座標系の空間ナビゲーション能力が低下した高齢者では、車両移動の滑らかさが低下することが明らかとなった。高齢者で認められた、運転シミュレーション使用時の車線変更時の滑らかさの低下には、CPT-B で評価された視覚情報と空間認知機能を相互に調節しつつ、他者中心座標系によって周辺環境の情報処理を行う能力の低下が関与し、その結果、自車の移動を俯瞰的にモニタリングしながら、適切なタイミングで車両を操作することが困難になっていると推察した。また、ドライビングシミュレーター上での車線変更における躍度とその分散値は、作業療法士が高齢者の運転評価やリハビリテーション場面において対象者の運転の滑らかさを定量化するための有用な指標になる可能性が示唆された。

以上、本研究は、他者中心座標系の空間ナビゲーション能力が低下した高齢者のドライビングシミュレーター上での車線変更では若年者と比較して躍度が増大することを明らかにし、高齢者の自動車運転機能を評価するために新たな知見を加えた。この内容は、高齢者にとどまらず中枢神経系疾患患者の運転機能評価など、幅広い領域で保健学の発展に資すると考えられる。よって審査委員会委員全員は、本論文が著者に博士(保健学)の学位を授与するに十分な価値あるものと認めた。