

学位論文の要旨

保健学専攻 生涯保健学分野 成人保健学領域	氏名	岩波 潤
題目 Brake Operation and Palmar Perspiration Reflect Older Adult Drivers' Ability to Predict Hazards: Driving Simulation Research (高齢ドライバーの危険予測能力を反映するブレーキ操作と手掌部発汗：模擬運転研究)		
要旨 【背景】 高齢者による自動車運転事故が増加し社会問題となっている。高齢ドライバーの運転事故には加齢に伴う認知機能の低下が関連しているが、免許更新時の高齢者講習で使用されている認知機能検査は紙筆検査であり、認知機能を直接反映する運転技能評価の開発が望まれている。 開発中の模擬運転テストは、自動車運転認知行動評価装置（特許第5366248号、信州大学）を用いて被験者に運転映像を提示し、映像に合わせてハンドル、アクセル、ブレーキを操作させ、被験者が危険を認知または予測した際に生じる手掌部発汗反応（Palmar sweating response ; PSR）と皮膚電位反射（Skin potential reflex ; SPR）を評価するものである。研究の目的は、模擬運転テストの危険場面と危険予測場面におけるブレーキ応答、PSR、SPRを高齢者と若年者で比較検討することである。 【方法】 60歳以上の高齢者群（ $n=43$ 、平均年齢69.8歳）と若年者群（ $n=36$ 、平均年齢21.3歳）を対象に常温環境下で模擬運転テストを行い、可変抵抗器で導出したブレーキ、アクセル、ハンドルの応答と、PSR（発汗計SKN-2000、SKIOS）、SPR（皮膚電位計SPN-01、SKINOS）の出力信号をA/D変換し、同時記録した。運転映像は住宅地走行映像（5分）を用い、見通しの悪い丁字路の左折を「危険予測場面」、歩行者が飛び出す場面を「危険場面」と定義し、各場面5秒間のブレーキ操作、PSR、SPRを評価した。両群のブレーキ操作の有無を χ^2 検定で比較し、PSRの反応量、ブレーキの応答潜時、SPRの応答潜時をStudent's t testで比較した。また、ブレーキ操作と関連する要因を調べるために、ブレーキ操作の有無を目的変数、年齢、性別、PSRを説明変数とする多重ロジスティクス回帰分析を行った。統計解析の有意水準は5%とした。 【結果】 危険予測場面では若年者の全例がブレーキを操作していたが、高齢者群では20名（46.5%）がブレーキを操作しておらず、両群の度数分布に有意差を認めた（ $p < .001$ ）。危険場面では高齢者群、若年者群ともに全例がブレーキを操作していた。PSR（ M （ SD ）、 $\text{mg}/\text{min}/\text{cm}^2$ ）は危険予測場面では高齢者群が0.38（0.26）、若年者群が0.20（0.22）、危険場面では高齢者群が0.40（0.24）、若年者群が0.25（0.28）で、両場面ともに高齢者のPSRが有意に大きかった（ $p < .05$ 、 $p < .01$ ）。高齢者群のうち、危険予測場面でブレーキを操作した23名のPSRの反応量は0.48（0.23）で、ブレーキを操作しなかった20名の反応量0.31（0.25）より有意に多かった（ $p < .001$ ）。また、多重		

ロジスティクス回帰分析の結果、危険予測場面のブレーキ操作に関連する要因として PSR 量が抽出された (OR = 484.2、95%CI [2.82–83066.6]、 $p = .02$)。

ブレーキの反応潜時 (M (SD), sec.) は、危険予測場面では高齢者群が3.20 (1.51)、若年者群が1.58 (0.79) であり、若年者群が有意に短かった ($p < .001$)。危険場面では高齢者群が1.26 (0.57)、若年者群が0.83 (0.34) であり、若年者群が有意に短かった ($p < .001$)。ブレーキの応答潜時は両群ともに危険場面で有意に短かった ($p < .000$)。SPR の反応潜時 (M (SD), sec.) は、危険予測場面では高齢者群が3.22 (2.22)、若年者群が4.49 (2.58) であり、高齢者群が有意に短かった ($p < .05$)。危険場面では高齢者群が2.23 (0.87)、若年者群が1.93 (1.18) であり有意差は認めなかった。また、SPR の反応潜時は両群ともに危険場面で有意に短かった ($p < .001$)

【考察】

危険場面でみられた両群の素早いブレーキ操作と PSR は、危険認知による咄嗟の (反射的) 反応と考えられる。一方、危険予測場面では高齢者群の46.5%にブレーキ操作の欠如が認められ、不注意による危険の見落としや発見の遅れなど、予測機能の低下が関係していると思われた。多重ロジスティック回帰分析の結果は、危険予測場面におけるブレーキ操作と PSR の関連性を示しており、模擬運転テストにおける高齢者の危険予測能力の評価には、ブレーキ操作に加えて PSR の測定が有効と思われた。

PSR は加齢による反応量の低下が知られているが、本模擬運転テストでは、危険場面、危険予測場面ともに高齢者群の PSR が有意に多く、模擬運転テストという新規課題に対する高齢者の緊張度の高さが影響した可能性がある。今後の研究では、参加者の年齢、性別、および運転経験が模擬運転テストのパフォーマンスに及ぼす影響を検討する必要がある。

研究指導教員 信州大学学術研究院 (保健学系) 教授 小林 正義