

脳損傷者に対するドライビングシミュレーター操作能力に関する 自己認識評価尺度の開発 —信頼性・妥当性の検証—

諏訪部亮太*, 大熊諒*, 高橋仁*, 渡邊修**, 安保雅博**

Development of a Self-Awareness Rating Scale for Driving Simulator Operation in Brain-Injured Patients

Ryota Suwabe, Ryo Okuma, Hitoshi Takahashi, Shu Watanabe, Masahiro Abo

*東京慈恵会医科大学附属第三病院 リハビリテーション科

[〒201-8601 東京都京都市江和泉本町4-11-1]

**東京慈恵会医科大学 リハビリテーション医学講座

[〒105-8461 東京都港区西新橋3-25-8]

*Department of Rehabilitation Medicine, Daisan Hospital, Jikei University School of Medicine

** Department of Rehabilitation Medicine, Jikei University School

【目的】ドライビングシミュレーター (DS) 操作における対象者の自己認識能力の程度を評価できる尺度 (DS-SARS : Driving Simulator-Self-Awareness Rating Scale) を開発し、本尺度の信頼性と妥当性を検討する。

【方法】オーストラリアで開発された路上運転の自己認識評価尺度 (BIDSAM) から我が国の交通規則及びDSでの評価項目に見合う項目を抽出、追加し自己認識評価尺度を作成した。本尺度は対象者用 (自己尺度) と評価者用 (臨床尺度) の2部構成とし、計8項目を5段階のリッカート尺度で採点することとした。採点方式は不一致法を選択し、評価者の記入得点と対象者の記入得点の差異を評価点とした。運転再開を希望した脳損傷者39名に対し、信頼性検証には合計点に対する級内相関係数 (ICC) と項目毎の合致率の κ 係数を用い、妥当性検証には探索的因子分析と確認的因子分析を用いて構造的妥当性を評価した。

【結果】信頼性について、評価点の合計は $ICC(1, 1) = 0.92$, $ICC(2, 1) = 0.74$ であった。 κ 係数は $0.62 \sim 1$ であり、全項目で高い一致率を示した。妥当性については、探索的因子分析より、8項目から3因子構造となった。モデル適合度は $GFI = .89$, $CFI = .97$, $RMSEA = .10$, $AIC = 36.77$ であった。

【結語】尺度の開発初期段階としての信頼性と妥当性は確保された。将来的には、自動車運転再開可否の判断及び自動車運転訓練の効果を測定する指標としての活用が期待される。

Key Words: 脳損傷 (brain injury), 運転 (driving), 自己認識 (self-awareness), 計量心理学 (psychometric)

1. はじめに

近年、脳損傷者の自動車運転再開可否に関わる要因として、運転能力に関する自己認識が注目されている。Goodenら¹⁾は、運転の自己認識が、認知および運動処理速度以上に対象者の運転適性を有意に予測したと報告し、自動車運転再開可否の判断において自己認識評価の重要性を強調している。

一般的に、自己認識の障害は多くの脳神経疾患に伴う可能性があり、対象者自身の障害の否定や重症度の過小評価、状況にそぐわない行動、訓練への抵抗や代償手段獲得の拒否に繋がり、リハビリテーション実施の阻害要因となり得る²⁾。運転場面においては、正確な自己認識が事故リスク回避・軽減に向けた対応につながる可能性が報告されている⁴⁾。そのため、自己認識が障害されると、

たとえ認知機能障害が軽度でも運転リスク増大に直結するといわれている⁵⁶⁾。また、脳損傷者は自身の運転能力を過大評価することが報告されている⁸⁹⁾。特に、実車運転評価が不合格となった脳損傷者では、この乖離が顕著であることが報告されている⁴⁾。これらのことから脳損傷者の自動車運転再開において、運転能力に関する自己認識が果たす役割は大きいと考えられる。オーストラリアでは、自動車運転に関する自己認識を評価する尺度(BIDSAM : Brain Injury Driving Self-Awareness Measure)が開発されており、実際の運転場面における自己認識評価尺度としての妥当性が検証されている⁹⁾。

一方で、我が国では脳損傷者の運転再開支援において、ドライビングシミュレーター (DS) を用いた実車運転前評価が推奨され、DS を用いた評価や訓練を導入している施設が増えてきている。DS 評価は、机上検査では捉えられない情報処理速度が要求され、路上運転を安全に実施できるか否かを判定する上で、重要な情報を提供するといわれている^{10,11)}。また、路上評価の成績を予測することに有効であることや、一定の信頼性と実際の運転に関連していることが示されている^{12,13)}。

実車運転評価と同様に DS においても、DS 場面での自己認識と路上評価の結果には強い関連がある。外川らは、DS を用いて自己認識に働きかけるコーチング方法やフィードバック方法を実践することで、運転再開に至った例について報告しており¹⁴⁾、DS における自己認識評価の重要性を示している。

このような背景から、DS における自己認識の程度を定量的に評価することができる尺度を開発することで、運転再開可否の判断、あるいは自動車運転訓練の効果を測定する指標として使用することができると考えた。そこで、「脳損傷者におけるドライビングシミュレーター操作に関連する自己認識評価尺度 (DS-SARS : Driving simulator-Self-Awareness Rating Scale)」を開発し、尺度の開発初期段階としての信頼性と妥当性を検討した。なお、本研究は東京慈恵会医科大学倫理委員会の承認(受付番号 25-035 [7170])を受けて行った。

2. 方法と対象

2・1. DS-SARS の開発方法

路上運転の自己認識評価尺度である BIDSAM を参考にして尺度原案を作成した。BIDSAM は Crosson (1996) らが提唱した自己認識モデルの 3 階層「(知的気づき) intellectual awareness」「(体験的気づき) emergent awareness」「(予測的気づき) anticipatory awareness」に基づいて構成されており、特に体験的気づきを重視している⁹⁾。道路

標識の認識や車線変更の方法など日本とオーストラリアで交通規則の異なる項目及び高速道路での運転状況や交差点のヘッドチェック (目視) など、DS では評価できない項目が多く含まれているため、DS とも関連する項目について、先行研究を基に批判的検討を行い、尺度の再構成を行った。本尺度は、DS 実施後の患者の疲労に配慮し、可能な限り項目数を短縮して構成した。その結果、表 1 に示す 8 項目の質問で尺度を構成した。

2・2. 尺度の評価方法について (表 1)

自己認識を評価する尺度として、不一致法を選択した。対象者用 (自己尺度) と評価者用 (臨床尺度) の 2 種類を並行して作成し、作業療法士が運転能力の包括的な評価を行い、対象者の回答と直接比較する方式とした (表 1)。本尺度は、DS 運転操作に関して、表 1 の 8 項目に基づき、「とても良くできている」から「全くできなかった」までの 5 段階のリッカート尺度で評価される。自己評価版と臨床評価版を別々に採点・集計し、各々が評価した運転技能の総得点を算出、得点が低いほど評価中の運転技能が悪いことを示す。自己認識の差異得点は、評価者の点数から対象者の点数を引いて計算され、その結果、自己認識のレベルを示す連続変数が生成される。点数が大きい場合は自分の能力を過大評価しているため、自己認識が低いことを示し、0 点の場合は自分の能力を正確に評価していることを示し、マイナスの場合は、自己の能力を過小評価していることを示している。差異得点を当評価尺度の評価得点とした。

2・3. 信頼性・妥当性の検討方法

1) 信頼性の検討方法

対象者

対象は、1年以上の自動車運転再開支援経験のある当院作業療法士 5 名 (男性 4 名、女性 1 名) である。

使用機器

使用機器は、Honda セーフティナビ (本田技研工業株式会社製、セーフティナビ) で、3 画面モニターの DS である。各検査では、反応速度や誤反応、事故数などの運転状況の結果が示される¹⁵⁾。評価は、ハンドル操作やアクセルブレーキ操作の事前練習を 10 分~15 分程度行い慣れた後に実施した。評価内容は「運転反応検査」と、「総合学習体験コース 1」である。

方法

対象者は動画撮影に協力の得られた 10 名の患者に対して、「運転反応検査」と「総合学習体験コース 1」を実施した直後に、評価表に基づき、5 件法で患者の DS 操作能力や疲労の程度、運転再開可否の見立てを評価者用の

脳損傷者に対するDS操作能力に関する自己認識評価尺度

Q1. ドライビングシミュレーターの操作はどのくらい上手にできていましたか。	5. とても上手にできた	4. ややできた	3. 普通	2. あまりできなかった	1. 全くできなかった
Q2. ドライビングシミュレーター操作中はどのくらい集中できていましたか。	5. とてもできていた	4. ややできていた	3. 普通	2. あまりできなかった	1. 全くできなかった
Q3. ドライビングシミュレーターを操作した後の疲れはどの程度でしたか。	5. 全くなかった	4. あまりなかった	3. 普通	2. やや疲れていた	1. とても疲れていた
Q4. ブレーキ操作やハンドル操作の反応スピードは同年代と比較してどの程度であると思いますか。	5. 優れている	4. やや優れている	3. 平均	2. やや劣る	1. 劣る
Q5. 運転中に事故が発生しましたか。	5. 全くなかった	4. 1回あった	3. 2回あった	2. 3回あった	1. 4回以上あった
Q6. 停止線や踏切、赤信号で不停止はありましたか。	5. 全くなかった	4. 1回あった	3. 2回あった	2. 3回あった	1. 4回以上あった
Q7. 交差点を曲がる際や車線の変更時にウインカー操作の忘れはありましたか。	5. 全くなかった	4. 1回あった	3. 2回あった	2. 3回あった	1. 4回以上あった
Q8. 今後、自動車運転を再開できると思いますか。	5. とても思う	4. やや思う	3. 普通	2. あまり思わない	1. 全く思わない

I. 対象者と評価者ともに、5段階のリッカート尺度で採点。
 II. 各項目は、自己記入得点(/5点) - 評価者記入得点(/5点)
 III. 合計点は、自己記入の合計点 (/40点) - 評価者記入の合計点 (/40点)

表 1. 脳損傷者に対するDS操作能力に関する自己認識評価尺度 (DS-SARS) の構成

評価表に記載した。動画は患者の全身の動きが確認できるようにして後方から撮影し、後に動画を確認した別の検査者が結果を記入することで、検査者間での比較をした。患者がDS操作への習熟が十分できるよう、同様の手順を3回実施し、3回目のデータに対して解析を行った。

分析

検者内信頼性は、各項目について κ 係数を用いて算出し、合計点について級内相関係数 (Intraclass correlation coefficients ; 以下 ICC) (1, 1) を用いて算出した。検者間信頼性は、各項目について κ 係数を用いて算出し、合計点について ICC (2, 1) を用いて算出した。内的整合性は Cronbach α 係数 (以下, α 係数) を算出した。解析には、python(ver.3.9.0)を使用した。

2) 妥当性の検討方法

対象者

対象は、2021年10月から2023年3月までに当院を受診した脳損傷後に運転再開を希望した症例で、DSによる自動車運転評価を完遂した39名(男性28名、女性11名)である(表2)。運転再開可否の判定は、包括的自動車運転能力評価(神経心理学的検査、DSによる定性的評価、自動車教習所による実車評価)の結果を踏まえて医師が包括的に行った。操作能力や疲労の程度、運転再開可否を自己記入用の評価表に記載した。同様の手順を3回実施し、3回目のデータに対して解析を行った。

分析

本研究は尺度の開発初期段階であるため、尺度洗練のための示唆を得ることを目的として、構成概念妥当性を検証した。構成概念妥当性とは、評価尺度で測定したいモデルを適切に反映している程度を表す¹⁶⁾。本検証では、評価表により測定されたデータから抽出された因子がDS操作に関する自己認識評価尺度を構成する概念として妥当であるかを検証した。つまり、本研究ではDS操作に必要な自己認識能力は、後述する「DS操作技能や操作中に生じたエラーに関する気づき」、「疲労や集中力の自覚」、「運転可否の予測」という概念から構成されるというモデルを想定しており、それが実際のデータに反映される程度を検証した。中村らは、妥当性検証の初期段階として、構成概念と項目との対応を検証する必要性について示している¹⁷⁾。尺度開発の国際基準であるCOSMIN (Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments) においても、妥当性検証のステップとして、まずは構成概念妥当性を検証し、その後に基準関連妥当性や反応性、解釈可能性について検証することが推奨されている。また、COSMINによれば、構成概念妥当性とは、異文化妥当性、仮説検証、構造的妥当性から捉える¹⁸⁾。それらの内、仮説検証と構造的妥当性の検証を以下の分析により検討した。

		運転再開群 (n=22)	運転非再開群 (n=17)	P 値	効果量 d
年齢		45.0 ± 10.0 歳	48.1 ± 8.7 歳	0.167	0.247(s)
性別		男性 16 名 / 女性 6 名	男性 12 名 / 女性 5 名		
自己認識評価尺度 (評価点)	Q1	0.000 ± 0.873	0.647 ± 1.221	0.069	-0.305(s)
	Q2	0.318 ± 1.086	0.353 ± 1.115	0.492	0.123(n)
	Q3	0.500 ± 1.300	0.176 ± 1.286	0.123	0.278(s)
	Q4	-0.090 ± 0.684	0.588 ± 1.175	0.064	-0.321(s)
	Q5	0.000 ± 0.000	0.470 ± 0.800	0.510	-0.075(n)
	Q6	0.182 ± 1.180	0.824 ± 1.014	0.439	-0.139(n)
	Q7	0.000 ± 0.926	0.294 ± 1.160	0.887	-0.027(n)
	Q8	-0.364 ± 1.093	0.941 ± 1.249	0.093	-0.302(s)
	合計	0.545 ± 3.247	4.294 ± 5.914	*0.018	-0.447(m)

平均±SD

評価点 = 自己記入得点 - 評価者記入得点 5 (とても良くできている) ~ 1 (全くできなかった)

Mann-Whitney の U 検定 * p < .05

Cliff の d 効果量の指標 小 (s): d = .147, 中 (m): d = .33, 大 (l): d = .474, 無 (n): d < .147

表2. 運転再開者と運転非再開者の基本属性

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	合計点	合計点
結果	$\kappa = 0.62$	$\kappa = 0.78$	$\kappa = 0.84$	$\kappa = 1.00$	$\kappa = 1.00$	$\kappa = 1.00$	$\kappa = 1.00$	$\kappa = 0.84$	級内相関係数(1, 1) = 0.92	級内相関係数(2, 1) = 0.74

表3. 信頼性の検証について

仮説検証は、先行研究により報告されている「運転非再開者は自身の運転能力を過大評価し、その乖離が顕著であること」という事実に基づき、尺度がこの事実を支持するものであると仮説を設定し、検証を行った。分析方法としては、医師が包括的に行った運転再開可否判定を基に運転再開群と運転非再開群に分け、Mann-Whitney の U 検定にて点数を群間比較し、運転再開可否の半断材料としての根拠について検証した。有意水準 (危険率) は 5% とした。

構造的妥当性は、全ての評価者、対象者の回答に対し、評価者の点数から対象者の点数を引いた評価点を計算し、それらについて探索的因子分析と確認的因子分析の両者を行った。

3. 結果

1) 信頼性について

信頼性について、合計点は ICC(1, 1) = 0.92, ICC(2, 1) = 0.74 であった。κ 係数は 0.62 ~ 1.00 であり、全項目で高い一致率を示した (表 3)。評価者の回答について、尺度全体の α 係数は 0.76 で、第 1 因子 0.84, 第 2 因子 0.75,

第 3 因子 1.00 であった (表 4)。

2) 仮説検証について

運転再開群 15 名と運転非再開群 11 名の 2 群の比較検討から、年齢・性別において有意差は認めなかった。評価尺度の記入得点においては、項目 1~8 の評価点には有意差を認めなかった。一方、評価点の合計には、2 群間で有意な差 (P < 0.05) を認めた (表 2)。

3) 構造的妥当性について

項目間の共通性に関して、削除対象と判断した項目は無かった。因子のスクリープロット、固有値、解釈の可能性を検討し、3 因子構造が妥当と判断した。因子抽出法は重みづけのない最小 2 乗法を用い、因子間相関が想定されるためプロマックス回転を用い、共通性、因子負荷量などから項目を検討した。その結果、第 3 因子は 1 項目となったが共通性は 0.981 と保たれ、設問の意味を検討し、削除対象としなかった。最終的に、3 因子 8 項目で構成された。

第 1 因子は 5 項目から成り、「ドライビングシミュレーターの操作ほどのくらい上手にできていましたか。」「ブレーキ操作やハンドル操作の反応スピードは同年代と比

	結果の認識	障害の認識	事故への気づき	共通性
結果の認識 ($\alpha=0.84$)				
Q1	0.920046	0.228850	0.118932	0.913001
Q4	0.919628	0.021918	-0.067330	0.850729
Q6	0.767451	-0.164562	-0.037915	0.617500
Q7	0.832156	-0.142908	-0.106427	0.724232
Q8	0.863777	0.032781	0.080583	0.753680
障害の認識 ($\alpha=0.75$)				
Q2	0.013218	0.894885	0.049381	0.803433
Q3	-0.000433	0.897728	-0.118662	0.819997
事故への気づき ($\alpha=1.0$)				
Q5	0.003814	-0.064714	0.988392	0.981121

表4. 探索的因子分析について

較してどの程度であると思いますか。」「停止線や踏切、赤信号で不停止はありましたか。」「交差点を曲がる際や車線の変更時にウインカー操作の忘れはありましたか。」など、結果やミスに対してどの程度気づきが得られているかに関する項目を多く含む項目群となった。従って、第1因子を「結果の認識」と命名した。ここには「今後、自動車運転を再開できると思いますか。」という予測的気づきに関する項目も含まれた。第2因子は2項目からなり、「ドライビングシミュレーター操作中はどのくらい集中できていましたか。」「ドライビングシミュレーターを操作した後の疲れはどの程度でしたか。」など、DS操作後の疲労やDS操作中の集中力の持続の程度を問う項目群となった。従って、第2因子を「障害の認識」と命名した。第3因子は1項目から成り、「運転中に事故が発生しましたか。」という事故が発生したことに気づきがあるかを問う項目から構成された。従って、「事故への気づき」と命名した。各因子について、負荷量平方和は第1因子 3.71、第2因子 1.71、第3因子 1.03で、累積寄与率は80.80%であった。

確認的因子分析を検討した。 χ^2 乗値は23.93、自由度227.05、有意確率0.12であった。モデル適合度はGFI (Goodness of Fit Index) =0.89, AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index) =0.83, CFI (Comparative Fit Index) =0.97, RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) =0.10, AIC (Akaike Information Criterion) は36.77であった。

4. 考察

1) 尺度開発について

BIDSAMの構成概念¹⁹⁾を参考にして、DS操作技能や操作中に生じたエラーに関する「気づき」をベースとして尺度の構成を行った。

項目選定では、先行研究¹⁹⁾に基づき、運転再開可否判定に関連性の高いとされるDSの評価項目「反応速度」、 「合図(ウインカー)の誤反応数」、 「不停止回数」、 「事故発生回数」を尺度の構成要素とした。それらの「気づき」に関する項目をBIDSAMから抽出し、直訳して4項目を構成した。一般的なDS操作(運転)技能を評価する1項目をBIDSAMから加えて、計5項目とした。それぞれ「ドライビングシミュレーターの操作はどのくらい上手にできていましたか。」、「ブレーキ操作やハンドル操作の反応スピードは同年代と比較してどの程度であると思いますか。」、「停止線や踏切、赤信号で不停止はありましたか。」、「交差点を曲がる際や車線の変更時にウインカー操作の忘れはありましたか。」、「運転中に事故が発生しましたか。」とした。

次に、DSを用いた自己認識評価尺度の構成概念として、「疲労や集中力の自覚」が必要な構成要素と判断した。寺尾らは、運転再開後に無事故無違反でいる症例は、自身の疲労の程度を自覚し、長距離運転を控える傾向にあることを報告している²⁰⁾。加えて、DSを用いた自動車運転再開支援においては、対象者の観察による評価も重視される¹⁹⁾。よって、BIDSAMから「疲労や集中力の自覚」に関連する2項目を選択し、直訳して尺度に追加した。それぞれ、「ドライビングシミュレーター操作中はどのくらい集中できていましたか。」、「ドライビングシミュ

レーターを操作した後の疲れほどの程度でしたか。」とした。

最後に、Crosson らのモデルから「予測的気づき」に関する項目を尺度に追加した。自動車運転においては、自身の運転能力を適切に認識し、障害による問題をあらかじめ予測して代替手段を用いることも重要視されている²⁰⁾。そこで、自身の DS 操作を包括的に判断し、運転可否の可能性についてどの程度客観視できるかという予測の能力も DS を用いた自己認識評価尺度の構成概念には重要な要素であると考え、運転再開可否の予測に関する 1 項目を追加して尺度の再構成を行った。「今後、自動車運転を再開できると思いますか。」となった。

採点方式は、不一致法を選択した。不一致法は類似の自己認識評価測定法で利用されており、多くのレビューでこの方式を臨床と研究の両方の文脈で使用する事が推奨されているため¹⁶⁾自己認識測定法としての妥当性は裏付けられている。

項目数は、8 項目で構成した。Survey Monkey の調査では、5 分以内に正確な回答ができる項目数は 10 項目以内と報告している²²⁾。本尺度の項目数であれば、DS 実施後の疲労感のある状況でも、短時間で正確な回答ができる項目数と判断できる。一方、尺度の開発初期段階では、項目を最適化するプロセスを必要とするため、多量に構成した項目数で尺度原案を作成し、データと照合して尺度に適した項目を選択・削減しながら評価尺度を構成していくことが一般的である¹⁸⁾。本尺度は、患者の疲労に配慮し、可能な限り項目数を短縮して構成した。そのため、今後項目の最適化を行っていく過程では、モデル適合度を再評価しつつ、慎重に項目を検討する必要があることが課題である。

2) 開発初期段階における信頼性について

ICC, κ 係数ともにおおまかな基準として 0.9 以上が great (優秀), 0.8 ~ good (良好), 0.7 ~ ok (fair, 普通), 0.6 ~ possible (可能), 0.6 未満を re-work (要再考) としている²³⁾。本研究結果では、DS-SARS の評価者合計得点は、ICC (2, 1) 0.92 と高い検者間信頼性が示された。同様に、ICC (1, 1) 0.74 と検者内信頼性についても検査可能な範囲にあることが示された。項目毎の κ 係数では 4, 5, 6, 7 は完全一致の 1 であった。3, 8 は good, 2 は ok (fair), 1 は possible となった。全ての検査項目において検査可能な信頼性にあることを示すことができた。また、初期の尺度開発の α 係数は 0.7 以上が目安だが²⁴⁾、本尺度は尺度全体と全下位尺度で 0.75 以上

であり、信頼性は確保されたと考える。今後は項目を再検討し、尺度の最適化も検討できると考えられる。

3) 開発初期段階における妥当性について

仮説検証の結果、評価点の合計は 2 群間で有意な差を認め、「運転非再開者は自身の運転能力を過大評価し、その乖離が顕著であること」を支持する尺度であることが示された。一方、各項目の評価点は、運転再開可否に有意差を認めなかった。DS 評価においては、欠陥を認識する能力のみならず、疲労や集中力に関する認識や自身の運転可否を正確に予測する能力も含めた自身の DS 操作に関する包括的な自己認識能力が運転可否に必要であることが示唆された。

構造的妥当性について、当評価表は探索的因子分析により、8 項目 3 因子構造となった。因子の意味を検討し、それぞれ第 1 因子を「結果の認識」、第 2 因子を「障害の認識」、第 3 因子を「事故の認識」と命名した。「結果の認識」には、BIDSAM の主要な構成概念とされる運転技能や操作中に生じたエラーに関する「気づき」をベースとした項目が多く含まれた。「障害の認識」には、DS 操作に必要な構成概念として追加した疲労や集中力に関する観察項目がいずれも含まれた。これにより、質問紙の構造が仮説モデルと構造的に概ね一致していることが示された。また、予測的気づきを意味する「今後、自動車運転を再開できると思いますか」という項目が第 3 因子として独立した因子に抽出されることが期待されたが、結果の認識に含まれる結果となった。対象者・評価者は実際に起きたエラーや運転技能から、運転可否を予測していると考えられる。路上での自己認識を評価する BIDSAM も、結果の認識から運転可否を評価しているため、この結果は妥当と判断できる。

探索的因子分析によって抽出された因子構造に対し、モデルの適合度を検証するため確認的因子分析を行った。GFI と AGFI は 0.9 以上が目安になっているが²⁵⁾、本研究ではおのおの 0.89 と 0.83 と低かった一方、CFI は 0.97, RMSEA は 0.10 となり、いずれも目安とされる CFI ≥ 0.90 , RMSEA ≤ 0.10 ²⁵⁾は満たし、十分な適合度指標は示せなかったが、開発初期段階における因子構造において一定の妥当性は示せたと考えられる。

4) 運転再開支援における本尺度の適用可能性・汎用性

DS-SARS は、自動車運転再開可否の判断材料としての使用が期待される。DS 実施後の疲労感のある環境においても 5 分弱で回答できる簡易的な尺度であり、その回答は患者の自己認識の程度という有益な情報をもたらしている。質的な機能としても、今回の仮説検証により、運

転再開群と非再開群の2群で有意な差を認め、整合性を裏付けている。

さらなる可能性として、訓練場面における使用も期待される。近年ではDS訓練場面においても自己認識評価が活用されつつある。DSを用いた自己評価の改善については、Mckayらが一回のDSにより、健常者・脳卒中患者の過大であった自身の運転パフォーマンスの事前評価が事後に改善したことを報告している²⁰。DSとDS-SARSを併用することで事故につながる可能性のあるリスクやハザードの見落としの認識の程度の共有と早期発見・予測にむけた対処方法も対象者の自己認識の程度に合わせてアドバイスを行うことができると考えられる。このような直接的フィードバックは、脳損傷者自身の行動を客観視するSelf-awarenessを改善させる効果があることが示されており²¹、DS走行実施後の支援者によるフィードバックはそれと同様の効果を得ることができる。従って、DS-SARSで自己認識の経過をモニタリングすることで、対処行動の獲得の経過を客観的に捉えることのできる指標として、今後の使用が期待される。

5. 研究限界

本研究は、単一施設での評価に限られている。また、尺度の開発初期段階における信頼性と妥当性はおよそ確保されたが、基準関連妥当性や安定性の検討が行えていないことが、今後の課題である。尺度の洗練に向けて、サンプル数を増やしつつ、信頼性と妥当性の再検討を行う必要がある。

6. 結論

DS操作後の自己認識評価尺度は概ね信頼性と妥当性は確保された。将来的には、DS評価場面のみならず、訓練場面における患者の自己認識能力の経過に関する指標としての使用が期待される。

利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

謝辞

本研究にあたり、ご参加いただいた皆様に対し、深く感謝申し上げます。

文献

- 1) James R Gooden : The development and initial validation of a new tool to measure self-awareness of driving ability after brain injury : Australian Occupational Therapy Journal 2017 ; 64: 33-40
- 2) Sohlberg MM, Mateer CA (尾関誠, 上田幸彦監訳) : 高次脳機能障害のための認知リハビリテーション. 協同医書出版社, 東京, 2012, 286-291
- 3) Crosson B, et al. : Awareness and compensation in postacute head injury rehabilitation : J Head Trauma Rehabil 1989 ; 4 : 46-54
- 4) Lundqvist A, et al. : Driving after brain injury: Self-awareness and coping at the tactical level of control : Brain Injury 2007 ; 21 : 1109-1117
- 5) Barco PP, et al. : Cognition, A Vital Component to Driving and Community Mobility. McGuire MJ : Bethesda 2012 ; 137-171
- 6) Takamura Y, et al. : Intentional gaze shift to neglected space : a compensatory strategy during recovery after unilateral spatial neglect. Brain 2016 ; 23 : 2970-2982
- 7) Anstey KJ, et al. : Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults : Clin Psychol Rev 2005: 45-65
- 8) Scott CA, et al. : Self-assessment of driving ability and the decision to resume driving following stroke : J Clin Exp Neuropsychol 2009 ; 31 : 353-62
- 9) Huchler S, et al. : Evaluation of driving simulation. Euro Med Phys 2002 ; 38 : 283-289
- 10) Hird MA, Vetivelu A, Saposnik G, Schweizer TA : Cognitive, on-road, and simulator-based driving assessment after stroke : J Stroke Cerebrovasc Dis 2014 ; 23(10) : 2654-2670
- 11) Akinwuntan AE, Wachtel J, Rosen PN : Driving simulation for evaluation and rehabilitation of driving after stroke : J Stroke Cerebrovasc Dis 2012 ; 21(6) : 478-486
- 12) Lew HL, Poole JH, Lee EH, Jaffe DL, Huang HC, et al : Predictive validity of driving-simulator assessments following traumatic brain injury : A preliminary study. Brain Inj 2005 ; 19(3) : 177-188
- 13) Lengenfelder J, Schultheis MT, Al-Shihabi T, Mourant R, DeLuca J : Divided attention and driving: A pilot study using virtual reality technology : J Head Trauma Rehabil 2002 ; 17(1) : 26-37
- 14) 外川佑 : 交通心理学的なコーチングを用いたセカンドオピニオンの脳卒中後症例の運転再開経験 : 作業療法 2020 ; 41 : 372-379

- 15) 本田技研工業：Honda セーフティナビ.<https://www.honda.co.jp/safetyinfo/simulator/safetynavi/> (2023年7月18日引用)
- 16) Linn RL (編), 池田央, 他 (監訳) : 教育測定学 上巻. 学習評価研究所, 1992, 19-45
- 17) 中村陽人 : 構成概念妥当性の検証方法に関する検討—弁別的証拠と法則的証拠を中心に— : 横浜経営研究 2009 ; 30(1) : 203-219
- 18) C. A. C. Prinsen : COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures : Quality of Life Research 2018 ; 27 : 1147-1157
- 19) 大熊諒 : 脳損傷者のドライビングシミュレーターによる評価と運転再開可否判定の関係性 : 作業療法 2020 ; 39(2) : 202-209
- 20) 寺尾 貴子 : 実車評価で運転適性ありと判断した脳卒中・脳外傷者の運転再開後の事故や違反の有無は運転時間の影響を受ける : 作業療法 2023 ; 42(1) : 16-25
- 21) Ryan KA, et al. : Fitness to drive in multiple sclerosis: Awareness of deficit moderates risk. J Clin Exp Neuro 2009 ; 31 : 126-139
- 22) Brent Chudoba : How much time are respondents willing to spend on your survey? : Survey Monkey : Available from URL: https://www.surveymonkey.com/curiosity/survey_completion_times/ (2023年7月18日引用)
- 23) 今井 樹, 潮見泰藏 : 理学療法研究における“評価の信頼性”の検査法 : 理学療法科学 2004 ; 19: 261-265
- 24) Fleming, J.M., Strong, J. & Ashton, R : Self-awareness of deficits in adults with traumatic brain injury : How best to measure? : Brain Injury 1996 ; 10 : 1-15
- 25) 小野寺孝義 : Amos での分析方法 : 共分散構造分析の基本的な考え方と Amos の各種出力. 共分散構造分析と解析事例, ナカニシヤ出版, 京都, 1999, 23-47
- 26) McKay C, et al. : Self-evaluation of driving simulator performance after stroke. Top Stroke Rehabil 2011 ; 18 : 549-61
- 27) Schmidt J, et al. : Feedback interventions for impaired self-awareness following brain injury : a systematic review. J Rehabil Med 2011 ; 43 : 673-680