

原著：秋田大学保健学専攻紀要23(2)：87 - 97，2015

脳血管障害患者の日常生活における注意機能と ドライビングシミュレーターによる運転能力との関連 社会生活で求められる注意機能獲得のために

福 田 藍* 石 川 隆 志**

要 旨

脳血管障害患者の日常生活活動の実態と、日常生活場面における注意機能と運転能力の関連を検討した。第1研究では、退院時のドライビングシミュレーターの結果が、神経心理学検査結果だけでなくADL能力とも関連があることを示した。ADL能力の中では自動車運転と同様に外部環境との関わりが強く、周囲から評価されやすい項目において関連が認められた。

第2研究では、運転能力がADL能力と関連があることに着目し、患者の日常生活場面の注意機能とドライビングシミュレーターを用いた運転能力との関連を検討した。その結果、個人のADLには影響しない軽度の注意機能障害は、運転能力の合図や速度、認知注意力、自己抑制に影響があることが示唆された。

はじめに

本研究の目的は脳血管障害患者の日常生活における注意機能とドライビングシミュレーターによる運転能力との関連について検討し、日常生活上の注意機能が社会生活で行うことが多い運転能力にどのように影響しているかを検証することにある。

近年、脳血管障害患者の自動車運転再開に対して医療側の意見や介入が求められるようになってきており、作業療法領域においても自動車運転の再開を希望する多くの脳血管障害患者に対する運転再開支援が活発に取り組まれてきている。実車運転の可否については公安委員会の判断であるが、公安委員会では病気や障害のことが詳しくわからないために医療側に判断を求める場合も少なくない¹⁾。しかし日本においては支援方法が未だ確立されておらず、特に高次脳機能障害を有する患者への介入に難渋することがある。

自動車運転に必要な認知機能に関し、Michon²⁾は、

3つの階層構造を提案した。1つ目は、どのような道順で、いつ、天候や渋滞を考えた計画立てるといった運転の全体を統括する認知レベル、2つ目は、走行場所に合わせたスピードや車間距離等、運転中に行う安全性に配慮する認知レベル、3つ目は、アクセル、ブレーキ操作等の基本的な運転技術に関する認知レベルである。運転に関するこれらの認知的操作には、一定時間の注意機能が必要とされるため、注意機能が低下していると運転能力に影響が出てくる。

注意機能のアプローチでは、反復した作業や類似作業の処理スピードは速くなるが、訓練した作業と異なる作業能力の改善は不確実とされているため、直接的介入だけでなく、訓練したことがどのようにADLに反映出来ているのかを適宜評価する必要がある³⁾。

そこで本研究では、患者の日常生活活動の実態と、日常生活場面における注意機能と運転能力の関連を検討した。

第1研究で、退院時のドライビングシミュレーター

* 秋田県立脳血管研究センター

** 秋田大学大学院医学系研究科保健学専攻

Key Words: 脳血管障害

注意機能

社会生活

自動車運転

ドライビングシミュレーター

の結果が、既にいくつか報告がなされてきている机上の神経心理学検査結果だけでなく ADL 能力とも関連があることを示した上で、第 2 研究として対象者の日常生活場面の注意機能とドライビングシミュレーターを用いた運転能力との関連を検討した。第 1 研究、第 2 研究から得られた結果について以下に報告する。

第 1 研究

運転再開に向けて作業療法を行った患者の状況やその能力との関連を明らかにする。

1. 対 象 (表 1)

独立行政法人秋田県立脳血管研究センターでドライビングシミュレーターによる評価、訓練を実施した脳血管障害患者 16 名とした。内訳は男性 13 名、女性 3 名で、平均年齢は 63.25 ± 10.62 歳であった。診断名は脳梗塞が 7 名、脳出血が 8 名、一過性脳虚血発作が 1 名であった。運動麻痺があったのは 4 名で、いずれも Br.stage で上肢、手指、下肢と軽度であり、シミュレーターの操作に問題のない程度であった。

2. 方 法

運転再開希望のある対象者が行った退院時のドライビングシミュレーター結果、神経心理学検査、ADL 状況の情報を収集し、相互の関連を Pearson の積率相関係数を使用し検討した。

1) ドライビングシミュレーターの結果 (資料 1)

HONDA の簡易型ドライビングシミュレーター (運転能力評価サポートソフト) を使用して得られる、以下の項目の結果を使用した。いずれも優秀 A ~ 不安 E までの 5 段階で評価される。

走行データ (発信停止、合図、安全確認、位置、速度、全般)

発信停止は、急発進操作、停止線・踏切・赤信号での不停止、急ブレーキ操作、駐車の方法に区分される。

合図は、合図 (ウインカー) なし、合図方向

違いに区分される。

安全確認は、後方確認不適、左右確認不適、信号・標識・標示などの見落としに区分される。

位置は、停止位置不適、走行車線不適、車間距離・側方間隔不適、車線のはみ出しに区分される。

速度は、速度超過割合、速度超過分の平均速度、右左折時の交差点内平均速度に区分される。

全般は、進路間違い (看板見過ごし)、ヒヤリハット (衝突寸前)、事故発生に区分される。

運転特性 (動作の正確性、反応の速さ、認知注意力、適応性、判断力、自己抑制)

動作の正確性は、動作の安定性と協調性から行動の正確性を評価している。

反応の速さは、基本的な反応動作が出来るかを評価している。

認知注意力は、周囲の状況に対する気づきや配慮が出来るかを評価している。

適応性は、状況の変化に応じて、瞬時に適切な対応が出来るかを評価している。

判断力は、周囲の状況を見極め、冷静に正しい判断が出来るかを評価している。

自己抑制は、自分の衝動を抑え、行動を抑止できるかを評価している。

2) 神経心理学検査

Trail making test (以下 TMT)

PartA と PartB に分かれており、PartA は 1 ~ 25 の数字を昇順に、PartB は数字とひらがなを交互に昇順につないでいくものである。それぞれ開始から終了までの時間を計測する。

かなひろいテスト⁴⁾

無意味文と、物語になっている有意味文を使用し、「あ」「い」「う」「え」「お」を抹消していくテストである。有意味文では物語の内容を把握するように指示するため、二重課題の検査として有効である。各 2 分間で抹消した個数が得点となる。

Mini Mental State Examination (以下 MMSE)

口頭と記述形式で行われる認知機能を測定する検査である。主に記憶力、言語能力、見当識について評価する。0 から 30 点で評価される。

表 1 対象者の属性 (n = 16)

属性	Values
平均年齢 (歳)	63.25 ± 10.62
性別 (男 / 女)	13 / 3
運動麻痺 (あり / なし)	4 / 12
病型 (梗塞 / 出血 / TIA)	7 / 8 / 1

運転能力測定結果

測定者NO.:	測定日:
氏名:	年齢・性別 歳

評価ランク	優秀 A	良好 B	普通 C	注意 D	不安 E
-------	------	------	------	------	------

■単純反応測定

反応動作の速さ	平均時間 0.420314 秒	〔健常者30～50代比較〕	〔健常者同年代比較〕
反応動作のムラ	標準偏差 0.116078 秒	〔 D 〕	〔 D 〕

反射的な動作がやや遅く、突発的な出来事に対して対応が遅れる傾向にあります。
反応速度のムラがやや大きく、状況の変化に対する動作が不安定になりがちです。

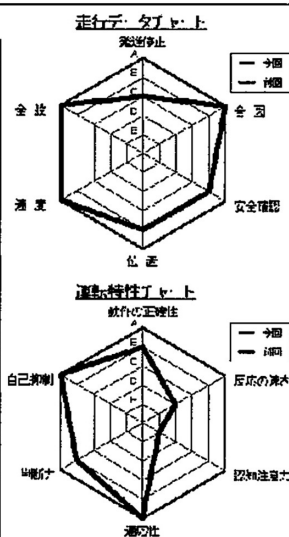
■選択反応測定

反応動作の速さ	平均時間 0.919675 秒	〔健常者30～50代比較〕	〔健常者同年代比較〕
反応動作のムラ	標準偏差 0.125381 秒	〔 E 〕	〔 D 〕
誤反応	回数 1 回	〔 D 〕	〔 C 〕
		〔 B 〕	〔 B 〕

判断を伴った動作がやや遅く、複雑な状況での対応が遅れ気味です。
動作のムラは普通で、判断を伴う状況での操作の安定性は標準的です。

■走行データ

項目	区分	結果	評価
発進 停止	急発進操作	0 回	C
	停止線・踏切・赤信号での不停止	3 回	
	急ブレーキ操作	0 回	
	駐車の方法(指定場所駐車)	×	
合図	合図(ウインカー)なし	0 回	A
	合図方向違い	1 回	
安全 確認	後方確認不適	0 回	B
	左右確認不適	- 回	
	前方危険車両等の見落とし	0 回	
	信号、標識、標示等の見落とし	2 回	
位置	停止位置不適	1 回	B
	走行車線不適	0 回	
	車間距離、側方間隔不適	0 回	
	車線のはみ出し	0 回	
速度	速度超過割合	0.0 %	A
	速度超過分の平均速度	0.0 km/h	
	右左折時の交差点内平均速度	7.2 km/h	
全般	道路間違え<指示看板見過ごし>	0 回 <無>	A
	ヒヤリハット(衝突寸前)	0 回	
	事故発生	0 回	



総合コメント

担当者

資料1 ドライビングシミュレーターの結果

改訂版長谷川式簡易知能評価スケール (以下
HDS-R)⁵⁾

口頭で行われる認知機能を測定する検査であ
る。0 から30点で評価される。

BIT 行動性無視検査日本版 通常検査 (以下
BIT 通常検査)⁶⁾

線分抹消, 文字抹消, 星印抹消, 模写, 線分
二等分, 描画の6つの試験からなり, それぞれ

にカットオフ点が設定されている． 0 から146 点で評価される．

3) ADL

機能的自立度評価法 Functional Independence Measure (FIM) を用いた．運動項目と認知項目に分類される．運動項目はセルフケアの食事，整容，清拭，更衣（上下），トイレ動作の6項目と，移乗のベッド・車椅子，トイレ，浴槽3項目と，排泄コントロールの排尿，排便の2項目と，移動の車椅子・歩行，階段の2項目の計13項目がある．認知項目はコミュニケーションの言語の理解・表出の2項目と社会的認知の社会的交流・問題解決・記憶の3項目がある．各動作の介助量を全介助1点から自立7点で評価する．18点から126点で評価される．

3. 倫理的配慮

本研究は秋田大学医学系研究科・医学部倫理委員会の承認（平成25年11月26日医総第2142号），秋田県立脳血管研究センター倫理委員会（平成26年2月28日秋病脳研1678）の承認を得て行った．対象者には 研究内容， 予期される効果および危険性， 研究の不参加による不利益を受けないこと， 同意が撤回可能であることを， 研究結果は論文としてまとめ学会等で発表する可能性があることを文書と口頭にて説明し同意を得た後，実施した．

4. 結 果 (表2, 3)

ドライビングシミュレーターの結果である優秀A～不安Eは5～1に換算して統計処理を行った．

表2 対象者の神経心理学検査，FIM，ドライビングシミュレーターの結果の平均値（n=16）

		Values
FIM 合計		119 ± 5.36
セルフケア	食 事	6.75 ± 0.57
	整 容	6.87 ± 0.34
	清 拭	6.56 ± 0.62
	更衣(上衣)	7
	更衣(下衣)	7
	ト イ レ	6.8 ± 0.40
排泄コントロール	排 尿	6.87 ± 0.34
	排 便	6.62 ± 0.5
移 乗	ベッド 椅子・車椅子	6.81 ± 0.40
	ト イ レ	6.75 ± 0.44
	浴 槽	6.5 ± 0.81
移 動	歩行・車椅子	6.875 ± 0.34
	階 段	6.5 ± 0.63
運 動 小 計		87.9 ± 3.58
コミュニケーション	理 解	6.25 ± 0.77
	表 出	6.18 ± 0.83
社会的認知	社会的交流	6.5 ± 0.73
	問題解決	5.81 ± 0.65
	記 憶	6.25 ± 0.57
認 知 小 計		31.0 ± 2.61

		Values
BIT 通常検査	合 計	124.75 ± 4.62
	線分抹消	36
	文字抹消	37.53 ± 3.68
	星印抹消	53.66 ± 0.81
	模 写	3.73 ± 0.45
	線分二等分	8.93 ± 0.25
	描 画	2.86 ± 0.35
TMT	パートA	45.81 ± 24.21
	パートB	134.4 ± 97.48
かなひろいテスト	無意味文	31.87 ± 11.54
	物 語 文	23.56 ± 11.70
知能検査	MMSE	27.8 ± 2.57
	HDS-R	28 ± 2.62
DS 走行データ	発信停止	3.4 ± 0.82
	合 函	3.93 ± 0.59
	安全確認	3.93 ± 0.70
	位 置	4.33 ± 0.61
	速 度	5
	全 般	3.26 ± 1.94
DS 運転特性	動作の正確性	3.46 ± 0.63
	反応の速さ	2.46 ± 0.99
	認知注意力	2.93 ± 1.16
	適 応 性	3.4 ± 0.80
	判 断 力	3.53 ± 0.63
	自己抑制	4.66 ± 0.48

表3 ドライビングシミュレーターの結果と各種神経心理学検査, FIM との相関

		走 行 デ ー タ						運 転 特 性					
		発信 停止	合図	安全 確認	位置	速度	全般	動作の 正確性	反応の 速 さ	認 知 注意力	適応性	判断力	自己 抑制
FIM 合計		.198	.037	.030	.307		.256	.241	.161	.489	.253	-.221	-.378
セルフケア	食 事	.031	.172	.145	.413		.446	.478	.437	.197	.367	.319	-.261
	整 容	.441	.296	.250	.548*		.473	.613*	.396	.151	.315	.338	.139
	清 拭	.191	.304	.417	.183		.558*	.141	.319	.253	.526*	.212	.231
	更衣(上衣)												
	更衣(下衣)												
	ト イ レ	.042	.232	.441	.280		.603*	.108	.244	.415	.593*	.162	.000
排泄コン ロール	排 尿	-.049	-.388	-.327	.548*		.056	.296	-.014	-.023	-.022	.021	-.277
	排 便	.068	.142	.320	.456		.261	-.044	-.028	.436	.265	.044	.000
移 乗	ベッド 椅子・車椅子	-.167	.232	.196	-.280		.248	-.162	.244	-.030	.306	.162	.000
	ト イ レ	-.075	.193	.163	.084		.407	.211	.452	.098	.398	.276	-.107
	浴 槽	.228	.356	.300	.093		.446	.232	.409	.034	.389	.303	.234
移 動	歩行・車椅子	-.049	-.046	-.038	-.110		.056	-.021	.191	-.023	.090	.021	.139
	階 段	.297	-.100	.074	.301		.352	.302	.083	.429	.322	-.302	.076
運 動 小 計		.158	.223	.298	.334		.561*	.300	.388	.280	.511	.213	.053
コミュニケ ーション	理 解	-.245	.186	.026	.299		.057	.375	.335	-.222	-.010	.202	-.189
	表 出	-.497	.019	-.227	.185		-.200	.277	.092	-.211	-.180	-.143	-.410
社会的認知	社会的交流	-.093	.237	-.073	.104		.155	.561*	.750**	-.292	.064	.491	-.131
	問題解決	.026	-.036	-.180	.171		.152	.396	.469	.073	.129	.099	-.217
	記 憶	-.087	.054	.046	.520*		.182	.401	.381	.028	.093	.351	-.164
認 知 小 計		-.279	.133	-.117	.363		.100	.523*	.501	-.186	.036	.232	-.349
BIT 通常 検査	合 計	.155	-.032	-.069	.782**		.353	.696**	.314	.356	.253	.073	-.194
	線分抹消			—									
	文字抹消	.189	.047	-.044	.795**		.365	.748**	.318	.393	.263	.062	-.198
	星印抹消	.047	-.195	-.164	.652*		.279	.573*	.274	.132	.176	.143	-.268
	模 写	.015	-.063	-.053	.306		.311	.417	.443	.118	.282	.139	-.026
	線分二等分	-.220	-.501	-.422	.162		-.237	-.221	-.424	-.256	-.236	-.221	-.207
	描 画	.180	-.049	.249	.573*		.539*	.326	.208	.502	.504	0.000	.122
TMT	パートA	-.023	-.060	-.202	-.340		-.360	-.288	-.236	-.162	-.305	-.251	-.082
	パートB	-.058	.013	-.109	-.462		-.263	-.458	-.271	-.176	-.181	-.221	-.098
かなひろい テスト	無意味文	.388	.310	.339	.104		.348	.394	.407	.278	.305	.399	.388
	物 語 文	.416	.244	.559*	.056		.217	.056	-.019	.385	.171	.067	.601*
知能検査	MMSE	-.170	-.258	-.255	.335		-.371	.469	.088	-.013	-.439	-.059	-.093
	HDS-R	.262	.057	.468	.478		.588*	.051	.095	.547	.563	.052	.535

** 相関係数は 1 %水準で有意 (両側)

* 相関係数は 5 %水準で有意 (両側)

少なくとも 1 つの変数が定数であるため, 一定の変数は計算されない

1) ドライビングシミュレーターの走行データ (発信停止, 合図, 安全確認, 位置, 速度, 全般) と各種神経心理学検査, FIM との相関

安全確認とかなひろいテストの物語文 ($r_s = 0.559, p < 0.005$), に有意な相関を認めた.

位置と FIM の整容 ($r_s = 0.548, p < 0.005$) と排尿コントロール ($r_s = 0.548, p < 0.005$), 記憶に有意な相関を認めた. また, 位置と BIT 通常検査の合計 ($r_s = 0.782, p < 0.001$), 文字抹消 ($r_s = 0.795, p < 0.001$), 星印抹消 ($r_s = 0.652, p < 0.005$), 描画 ($r_s = 0.578, p < 0.005$) に有意な相関を認めた.

全般と FIM の清拭 ($r_s = 0.558, p < 0.005$), トイレ ($r_s = 0.603, p < 0.005$), 運動小計 ($r_s = 0.561, p < 0.005$) に有意な相関を認めた. また, 全般と BIT 通常検査の描画 ($r_s = 0.539, p < 0.005$) と HDS-R ($r_s = 0.588, p < 0.005$) に有意な相関を認めた.

その他は有意な相関は認めなかった.

2) ドライビングシミュレーターの運転特性 (動作の正確性, 反応の速さ, 認知注意力, 適応性, 判断力, 自己抑制) と各種神経心理学検査, FIM との相関

動作の正確性と FIM の整容 ($r_s = 0.613, p < 0.005$), 社会的交流 ($r_s = 0.561, p < 0.005$), 認知小計 ($r_s = 0.523, p < 0.005$) に有意な相関を認めた. また, 動作の正確性と BIT 通常検査の合計 ($r_s = 0.696, p < 0.001$), 文字抹消 ($r_s = 0.748, p < 0.001$), 星印抹消 ($r_s = 0.573, p < 0.005$), に有意な相関を認めた.

反応の速さと FIM の社会的交流 ($r_s = 0.750, p < 0.001$) に有意な相関を認めた.

適応性と FIM の清拭 ($r_s = 0.526, p < 0.005$), トイレ ($r_s = 0.593, p < 0.005$) に有意な相関を認めた.

自己抑制とかなひろいテストの物語文 ($r_s = 0.601, p < 0.005$) に有意な相関を認めた.

その他は有意な相関は認めなかった.

5. 考 察

ドライビングシミュレーターの走行データ (安全確認, 位置, 全般) と運転特性 (動作の正確性, 反応の速さ, 適応性, 自己抑制) は, ADL 能力と一部の注意機能検査 (BIT 通常検査, かなひろいテスト) と関連していた. 対象者に半側空間無視や失認等の症状がないため, BIT 通常検査の減点は注意機能の低下

によるものと考えられる.

神経心理学検査は運転適性能力を判断するためのスクリーニングとして種々用いられており, 運転技能に関連する注意 / 集中, 処理速度, 視覚記憶, 視空間機能, 遂行機能の領域を反映する複数の検査を組み合わせることで実施することが有用¹⁾とされている. 現在までに神経心理学検査で運転不可のカットオフ値や運転能力との関連を報告したものは複数ある. 結果より, 神経心理学検査でドライビングシミュレーターによる運転能力と関連があったのは, かなひろいテストの物語文や BIT 通常検査, HDS-R であったが, これらは運転再開の予測因子等の研究⁷⁾⁸⁾⁹⁾を支持する結果となった.

ADL 能力に関しては, FIM の整容や清拭, 排尿コントロール, トイレといった運動項目の中でもより正確性を求められるものや, 記憶や社会的交流といった認知項目に強い関連が認められた. 自動車運転は, 外部環境からもたらされる様々な情報のやり取りや他者への配慮を必要としており, 日常生活の中でも周囲への配慮や交流といった, 外部環境との関わりが強く, 周囲から評価されやすい項目において関連が認められたのだと考えた. FIM の認知項目に関しては, 5 項目すべてが 6 以上であれば運転再開を考慮すべきである¹⁰⁾という報告もあり, その中でも特に記憶と社会的交流に関連があることが示唆された.

また, 自動車運転は机上の神経心理学検査よりも日常生活における諸行為のように, 多面的でより高次の注意機能を要求される活動が反映されやすいことが考えられた. 片麻痺などの運動障害と認知機能障害を合併する対象者の場合, ADL が自立していない, する可能性がない場合には, 運転再開に向けた支援は積極的にすすめられない¹⁾とされている. むしろ運転再開の支援で難渋することが多いのは, 運動機能は問題とならない患者が自己認識しづらい軽度の注意機能障害を有している例である. 軽度の注意機能障害では, 複雑な認知機能を要する社会生活場面でのみ問題が具現化する¹¹⁾ため, 作業療法士は入院中最も社会生活に近い日常生活場面においても患者の注意機能を評価し, 今後の社会生活への影響を予測する必要があると考える.

そこで本研究では第 2 研究として, 運転能力が既に報告がなされてきている机上の神経心理学検査だけでなく ADL 能力と関連があることに着目し, 日常生活場面の注意機能に対する評価と運転能力の関連を検討することにした.

第2 研究

1. 対 象 (表4)

独立行政法人秋田県立脳血管研究センターに入院し、注意機能障害があり運転再開を希望している者でドライビングシミュレーターを実施した脳血管障害患者、男性3名、女性2名の計5名であった。診断名は4名が脳梗塞、1名が脳出血であった。研究期間は回復期病棟へ入院時から退院時までである。実験に先立って文書による同意が得られている。

運動麻痺があったのは3名で、いずれもBr.stageで上肢、手指、下肢と軽度であり、シミュレーターの操作に問題のない程度であった。Aさんは分配性・選択性注意機能障害を、Bさんは全般性注意機能障害を、Cさんは選択性・転換性注意機能障害を、Dさんは分配性・転換性注意機能障害を、Eさんは全般性注意機能障害を認めていた。

2. 方 法

運転再開希望がある対象者の日常生活場面の注意機能評価結果とドライビングシミュレーターの結果の関連をPearsonの積率相関係数を使用し検討した。

1) ドライビングシミュレーターの結果

2) 1)に前述した結果を使用した。また、ドライビングシミュレーターの結果である優秀A～不安Eは5～1に換算して統計処理を行った。

2) 日常生活場面の注意機能の評価

注意障害の行動評価尺度(BAAD: Behavioral Assessment of Attentional Disturbance)(資料2)¹²⁾を用いた。

ADL上の注意機能の評価として用いる。観察すべき6項目の問題行動が出現した頻度で0～3の4段階で評価点を付与し合計点を算出する。得点は0から18点である。

3. 結 果

ドライビングシミュレーターの結果の平均値は、表5に示した通りである。

1) 介入時BAADと退院時BAADの結果の差(表6)

5名の介入時のBAADと退院時のBAADの結果について、対応のあるt検定で検討した。下位項目1、下位項目2、下位項目3、下位項目4、下位項目6、合計には有意な差はなかった。しか

表4 対象者の属性

	性別	年齢(歳)	診断名	運動麻痺(Br.stage) 上肢/手指/下肢	注意機能障害
Aさん	女性	60	脳梗塞		分配性・選択性
Bさん	女性	49	脳出血	/ /	全般性
Cさん	男性	63	脳梗塞		選択性・転換性
Dさん	男性	64	脳梗塞	/ /	分配性・転換性
Eさん	男性	59	脳梗塞	/ /	全般性

観察すべき問題行動	評 価
1. 活気がなくボーっとしている。	0 . 1 . 2 . 3
2. 訓練(動作), じっとしてられない, 多動で落ち着きがない。	0 . 1 . 2 . 3
3. 訓練(動作)に集中できず, 容易に他のものに注意がそれる。	0 . 1 . 2 . 3
4. 動作のスピードが遅い。	0 . 1 . 2 . 3
5. 同じことを2回以上指摘されたり, 同じ誤りを2回以上することがある。	0 . 1 . 2 . 3
6. 動作の安定性への配慮が不足, 安全確保が出来ていないのに動作を開始する。	0 . 1 . 2 . 3
合計	/ 18点
【評価点】	
0: 全くみられない	
1: 時にみられる(観察される頻度としては1/2未満, 観察されない方が多い)	
2: しばしばみられる(観察される頻度としては1/2以上, 観察される方が多い)	
3: いつもみられる(毎日・毎回みられる)	

資料2 Behavioral Assessment of Attentional Disturbance (BAAD)

し、BAAD の点が向上することではなく、維持または減少している結果であった。下位項目 5 には有意な差 ($p < 0.05$) が認められた。よって BAAD の各項目点や合計点は、維持または改善している結果であった。

表 5 ドライビングシミュレーターの結果の平均値 (n = 5)

		Values
走行データ	発信停止	3.8 ± 0.8
	合 図	4.6 ± 0.5
	安全確認	4.4 ± 0.5
	位 置	4.2 ± 0.4
	速 度	4.8 ± 0.4
	全 般	5
運転特性	動作の正確性	3.8 ± 0.8
	反応の速さ	3 ± 1
	認知注意力	4.2 ± 1.0
	適 応 性	5
	判 断 力	4.2 ± 0.4
	自己抑制	4.8 ± 0.4

2) 退院時 BAAD とドライビングシミュレーターの相関 (表 7)

退院時 BAAD 下位項目 1 「活気がなくボーっとしている」と走行データの合図 ($r_s = -1.000$, $p < 0.001$) に有意な負の相関を認めた。

退院時 BAAD 下位項目 5 「同じことを 2 回以上指摘されたり、同じ誤りを 2 回以上することがある」と運転特性の反応の速さ ($r_s = 0.913$, $p < 0.005$) に有意な正の相関を認めた。

退院時 BAAD 下位項目 6 「動作の安定性への配慮が不足、安全確保が出来ていないが動作を開始する」と運転特性の認知注意力 ($r_s = -0.919$, $p < 0.005$) に有意な負の相関を認めた。

退院時 BAAD 合計と運転特性の自己抑制 ($r_s = -0.986$, $p < 0.001$) に有意な負の相関を認めた。

その他は有意な相関は認めなかった。

表 6 介入時 BAAD と退院時 BAAD の結果の差 (対応のある t 検定)

BAAD	介入時	退院時	有意確率 (両 側)	
1 「活気がなくボーっとしている。」	1.00 ± 1.22	0.40 ± 0.54	.208	ns
2 「訓練 (動作), じっとしてられない, 多動で落ち着きがない。」	1.00 ± 1.41	0.60 ± 0.89	.178	ns
3 「訓練 (動作) に集中できず, 容易に他のものに注意がそれる。」	1.40 ± 1.14	0.60 ± 0.54	.099	ns
4 「動作のスピードが遅い。」	1.40 ± 1.14	0.60 ± 0.54	.099	ns
5 「同じことを 2 回以上指摘されたり, 同じ誤りを 2 回以上することがある。」	1.40 ± 0.89	0.40 ± 0.54	.034	p < 0.05
6 「動作の安定性への配慮が不足, 安全確保が出来ていないのに動作を開始する。」	1.40 ± 1.14	0.60 ± 0.89	.099	ns
合計 (点)	7.6 ± 5.98	3.40 ± 2.60	.064	ns
発症からの日数 (日)	22.4 ± 7.4	82.6 ± 22.2		

表 7 退院時 BAAD とドライビングシミュレーターの相関 (Pearson の積率相関係数)

		下位項目 1	下位項目 2	下位項目 3	下位項目 4	下位項目 5	下位項目 6	合 計
走行データ	発信停止	-.327	-.468	-.764	.327	-.327	-.802	-.527
	合 図	-1.000**	-.408	.167	-.667	-.167	-.408	-.560
	安全確認	-.667	-.102	-.167	-.167	.167	-.612	-.315
	位 置	-.408	-.375	-.612	.408	-.408	-.375	-.300
	速 度	.408	.375	.612	-.408	.408	.375	.300
	全 般							
運転特性	動作の正確性	.218	-.468	-.764	.327	-.327	-.802	-.527
	反応の速さ	0.000	.839	.456	0.000	.913*	.280	.671
	認知注意力	-.167	-.408	-.667	.167	-.167	-.919*	-.560
	適 応 性							
	判 断 力	-.408	.250	.408	-.612	.612	-.375	-.086
	自己抑制	-.612	-.875	-.408	-.408	-.612	-.875	-.986**

** 相関係数は 1 % 水準で有意 (両側)

* 相関係数は 5 % 水準で有意 (両側)

少なくとも 1 つの変数が定数であるため、一定の変数は計算されない

4. 考 察

1) 日常生活場面に着目した注意機能と運転能力に関して

退院時に日常生活場面で「活気がなくボーっとしている」人は、ドライビングシミュレーター上の走行データとしては合図が不十分になりやすいという結果であった。合図は交差点を曲がるときや車線変更をするとき、発進するときや停車車両を回避するときを評価¹³⁾しており、日常生活場面で「活気がなくボーっとしている」人は自動車運転でも同様に周囲への合図が不十分、不適切になることが予測される。

また、退院時に日常生活場面で「同じことを2回以上指摘されたり、同じ誤りを2回以上することがある」人は、ドライビングシミュレーター上での運転特性として反応の速さが速いという結果であった。しかし反応の速さは速ければ良いというわけではなく、その動作の正確性も併せて必要とされる部分である。日常生活場面で「同じことを2回以上指摘されたり、同じ誤りを2回以上することがある」人は、その反応の速さを生かすように動作の正確性を確認していく必要があると考える。

また、退院時に日常生活場面で「動作の安定性への配慮が不足、安全確保が出来ていないのに動作を開始する」人は、ドライビングシミュレーター上での運転特性として認知注意力が不足しやすいという結果であった。これは、日常生活場面でこのような動作傾向がある人は自動車運転でも同様に、認知注意力の不足が指摘されると予測する。認知注意力は周囲の状況に対する気づきや配慮が出来るかを評価¹³⁾しており、運転においては、不停止や周囲の確認不足、危険車両等の見落とし、信号や標識の見落とし等が予測される。

また、BAADにより退院時に日常生活場面で注意機能が低下していると判断された人は、ドライビングシミュレーター上で自己抑制が働きにくい結果となった。自己抑制は自分の衝動を抑え、行動を抑止できるかを評価¹³⁾しており、運転においては、急発進操作、急ブレーキ操作、速度調整の不足等が予測される。

5名の患者は最終的にADL動作が自立しているが、作業療法士の評価では日常生活場面で注意機能の低下を認めており、シミュレーター上の運転に関連があることが分かった。個人のADL動作遂行において問題とならない軽度の注意機能障害は運転能力の合図や速度、認知注意力、自己抑

制に影響があることが示唆された。

2) 作業療法士の注意機能訓練

はじめに述べたように、注意機能訓練を行っている作業療法士は、注意機能がいかに日常生活に汎化されたかを意識してリハビリテーションを進めていく必要がある。自動車運転という高次な注意機能を要する活動に対しても、それを意識した注意機能はドライビングシミュレーターだけに反映されるわけではなく、日常生活場面でも反映され得る。しかし、ドライビングシミュレーターの方がより高次な注意機能を訓練・評価しやすいと考える。それは、自動車運転が「速度に対応する」という点で日常生活場面よりも高次な注意機能を要するからである。ハンドルや、ブレーキなどの各操作自体は問題なく遂行可能であっても、実際には周囲の状況に合わせた操作の繰り返しが求められる。ADLにおいても周囲の変化に合わせる必要があるものの、それは自動車運転に求められるような俊敏さではなく、判断や処理もどちらかといえば個々のペースで問題なく遂行出来る。リハビリテーションにおいては、個々のペースに合わせて行っていくのが基本的な考え方であるイメージが強いが、社会生活を意識した活動を再獲得するためには、最終的により俊敏な反応が出来るように配慮をした注意機能訓練内容を提供していくことが必要とされると思う。またそれにおいても、ある課題の遂行時間が単に短縮されたという評価だけではなく、それが求められるペースに合わせて、十分に対応出来ているかを確認する必要がある。作業療法士を含め周囲が、つい必要以上に患者のペースに合わせてしまっている部分があるのではないかと考える。

ドライビングシミュレーターは、状況を自由に設定できることや、再現性があること、簡便で恐怖感がないこと、自らの能力を把握できる点が利点である¹⁴⁾。目の前で起こる出来事が自身の反応・対応に起因することがはっきりと示されるため、対象者が周囲のペースに合わせた反応・対応が出来ているかを確認しやすいツールのひとつであると思う。軽度の注意機能障害の場合、復職後の行動を想定し、訓練室にて疑似業務訓練を施行したり、予測される問題に対して患者とともに方略を検討したり、疲労に対する自己管理指導が有用とされている¹²⁾。ドライビングシミュレーターの様に、その課題の難易度（特に速度に対応するという点）や再現性、フィードバックの即時性を考

慮し、他の社会生活場面を想定した注意機能訓練を立案することが出来れば有益ではないかと思われた。

訓練室や入院中といった環境に制限がある中でも、作業療法では日常生活や社会生活上の行動を題材にした訓練をより積極的に行っていくことが必要であると考えた。

．おわりに

第1研究では、退院時のドライビングシミュレーターの結果が、机上の注意機能検査の結果だけでなくADL能力とも関連があることを示した。ADL能力の中でもFIMの整容や清拭等の運動項目の中でもより正確性を求められるものや、記憶や社会的交流といった認知項目といった、自動車運転と同様に外部環境との関わりが強く、周囲から評価されやすい項目において関連が認められた。

第2研究では、運転能力がADL能力と関連があることに着目し、患者の日常生活場面の注意機能とドライビングシミュレーターを用いた運転能力との関連を検討した。これより、個人のADL動作遂行には問題とならない軽度の注意機能障害は運転能力の合図や速度、認知注意力、自己抑制に影響があることが示唆された。

社会生活を意識した活動を再獲得するためには、ドライビングシミュレーターのように、その課題の難易度（特に速度に対応するという点）や再現性、フィードバックの即時性を考慮した注意機能訓練の立案が有益であると思われた。

本研究では、脳血管障害患者の日常生活における注意機能とドライビングシミュレーターによる運転能力との関連について検討し、日常生活上の注意機能が社会生活で行うことが多い運転能力にどのように影響しているかを検証した。今後運転再開を希望する注意機能障害を有する脳血管障害患者に対しての介入方法の一助になると考える。

謝 辞

本研究において、ご協力くださいました対象者の皆様、ご指導や助言を頂きました先生方、ご協力いただいたスタッフの皆様に心より感謝申し上げます。

この論文は平成26年度秋田大学大学院医学系研究科保健学専攻の修士論文に加筆、修正したものである。

引用文献

- 1) 酒井英顕, 加藤貴志・他: 作業療法マニュアル53認知機能障害に対する自動車運転支援. (社) 日本作業療法士協会, 東京, 2012, pp31-32
- 2) Michon JA: A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do? In: Evans L, et al: Human Behavior and Traffic Safety. Plenum Press, 485-520, 1985
- 3) 吉田慎一, 足立由香・他: 研究報告会 注意機能とその障害, 愛知作業療法 Vol18: 82-91, 2010
- 4) 今村陽子: 臨床高次脳機能評価マニュアル2000, 新興医学出版社, 東京, 2008, pp43-51
- 5) 加藤伸司: 改訂版長谷川式簡易知能評価スケールの作成, 老年精神医学雑誌 2: 1339-1347, 1991
- 6) 石合純夫 (BIT 日本版作製委員会代表): BIT 行動無視検査日本版, 新興医学出版社, 1999
- 7) 田丸冬彦: 身体障害とモーターライフ～高次脳機能障害と自動車運転～: 作業療法23(5): 420-424, 2004
- 8) Fisk GD, Owesley C, Mennermeier M: Vision, attention and self-reported driving behaviors in community-dwelling stroke survivors. Arch Phys Med Rehabil 83: 469-477, 2002
- 9) Marshall SC, et al.: Predictors of driving ability following stroke a system review, Top Stroke Rehabil 14: 98-114, 2007
- 10) Johnson CA, et al.: Incidence of visual field loss in 20,000 eyes and its relationship to drive performance, Arch Ophthalmol 101: 371-375, 1983
- 11) 西村葉子, 阿久津伊織・他: 高次脳機能障害のリハビリテーション 重症度別アプローチの実際 特集 注意障害, JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION Vol.22, No.11: 1084-1091, 2013
- 12) Minoru TOYOKURA: A newly developed assessment scale for attentional disturbance based on behavioral problems: Behavioral Assessment of Attentional Disturbance (BAAD), Tokai J Exp Clin Med Vol.31, No.1: 29-33, 2006
- 13) 本田技研工業株式会社 安全運転普及本部 教育機器課: HONDA 運転能力評価サポートソフト教材説明書
- 14) 一杉正仁: 脳損傷者の自動車運転をどのように支援するか 第7回 ドライビングシミュレーターによる運転評価, 作業療法ジャーナル Vol.46, No.3: 259-264, 2012

The relationship between driving ability in a driving simulator and
attentional function in daily life in cerebrovascular disease patients
The acquisition of the necessary attention functions in social life

Ai FUKUDA^{*} Takashi ISHIKAWA^{**}

^{*} Research Institute for Brain and Blood Vessels-Akita

^{**} Department of Occupational Therapy, Akita University Graduate School of Health Science

We examined the relationship between driving ability and attentional functions in daily life situations and the reality of activities of daily life (ADL) among patients with cerebrovascular disorders. In the first study, the results of a driving simulator test at discharge were found to be related not only to the subject's neuropsychological examination results but also to their ADL ability.

In the second study, we examined the relationship between driving ability in a driving simulator and the patient's attention functions in daily life, paying attention to the fact that driving ability is related to ADL abilities. It was suggested that the mild attention disorder, which did not influence their personal ADL abilities, influenced the patients' signals and speed, cognitive attention, and self-control during the driving assessment.