

VRを利用した遂行機能検査の現状と展望： 日本版 the Jansari assessment of Executive Functions の検討^{1, 2}

岡村陽子

はじめに

高次脳機能障害の一つである遂行機能障害は注意、記憶など様々な脳機能を統合するという階層構造をなす認知機能の上位に位置づけられる機能である。遂行機能を評価するには、実際の生活に即した場面で実際に行う行動ができるかどうかといった生態学的妥当性をもった神経心理学的検査を実施することが非常に重要である。近年のコンピューターグラフィック技術やコンピューターグラフィックを表現するためのハードウェアの発展はめざましく、詳細でリアルな 3D 表現は、ゲーム、映画だけではなく、専門的な技術の訓練場面や日常のちょっとした場面でも様々なコンテンツの中で目にするようになってきている。そのような詳細でリアルな **Virtual Reality** (以下 VR) 技術を利用することで、生態学的妥当性をもった神経心理学的検査が可能になりつつある (Parsons, Carlew, Magtoto, & Stonecipher, 2017)。VR を利用した遂行機能検査は、繊細な評価を必要とする就労・復職のための生態学的妥当性をもったアセスメントとしての価値が高いものと思われる。本稿では、遂行機能検査について概要を述べたうえで、VR を利用した遂行機能検査である日本版 the Jansari assessment of Executive Functions (日本版 JEF) について考察する。

¹ 本稿は、平成 29 年度専修大学研究助成・個別研究「VR 環境を利用した遂行機能検査—高次脳機能障害者の復職評価への適応」の研究成果の一部である。

² 本稿は、平成 29 年度専修大学人間科学部心理学科卒業の二塚弘輝氏が著者の指導のもと収集した卒業論文のデータの一部を本人の同意を得て再分析し執筆したものである。

遂行機能

遂行機能とは、意欲 (volition)、計画の立案と意思の決定 (planning and decision making)、目的的な行動 (purposive action)、効果的な実施 (effective performance) という 4 つの機能を持つ概念と説明されている (Lezak, Howieson, Bigler, & Tranel, 2012)。しかし、遂行機能は独立した認知機能として存在するのではなく、言語能力、視空間能力、記憶という基本的な認知機能がまず存在し、その上により高次の認知機能として遂行機能が存在するという階層的なモデルが提唱されており (Stuss & Benson, 1986)、New York 大学 Rusk Institute (Ben-Yishay & Diller, 2011) や、Oliver Zangwill Centre (Wilson, Gracey, Evans, & Bateman, 2009) で行われている集中的な全人的包括的神経心理学的リハビリテーションにおいても、認知機能を階層に区分し、遂行機能は上位に存在するという概念に沿ってプログラムが実施されている。遂行機能の、意欲をもって行動を開始し、計画を立て、時間、状況、目的にあった行動を選択し、その行動が最適かどうか判断し、場合によっては行動を修正してできる限り最高の結果を出す、という一連の流れは、単純な日常生活動作 (Activity of Daily Living: ADL) よりも、買い物や、家事、外出、金銭の管理など複雑な手段的日常生活動作 (Instrumental Activities of Daily Living: IADL) においてより必要とされる。また、就労・復職の場では、日常生活以上に高度な遂行機能が必要となる。脳損傷による高次脳機能障害が日常生活や就労・復職に与える影響を考えるうえでは遂行機能障害の詳細な評価が重要となる。IADL や就労・復職に必要な遂行機能の評価は、具体的な場面につなげにくい机上の課題ではなく、実際に起こりうる具体的な問題場面においてどうやって問題を解決するのかを確認できるような課題であることが望ましい。遂行機能の評価には、検査場面などのコントロールされた環境下において遂行機能の構成概念に焦点をあて認知機能を測定する構成概念アセスメントと、日常生活における機能的な行動を生態学的妥当性をもって測定する生活機能アセスメントがある (Dawson & Marcotte, 2017) が、それぞれの特徴を踏まえて利用し解釈することが重要である。

遂行機能の構成概念アセスメント

Lezak et. al. (2012) が編集した神経心理学的アセスメントを網羅している”Neuropsychological Assessment fifth edition”の 16 章では、構成概念アセスメントに基づいて整理された様々な遂行機能に関する検査が紹介されている。その中で現在日本でも文献を参照し実施可能なものについて以下に説明する。

意欲の検査としては、Pacient Competency Rating Scale (PCRS) (神奈川県川尻ハビリテーション病院脳外傷リハビリテーションマニュアル編集委員会, 2001 ; 障害者職業総合センター, 2008) が、意欲という機能の一端を担うアウェアネスの評価として利用可能である。計画の立案に関する検査として、空間の配置、順序などの計画性を評価するベンダーゲシュタルト検査(高橋, 1975), WISC-III (Wechsler, D. 1991 日本版 WISC-III 刊行委員会, 1998) の「迷路」、パズルのハノイの塔が紹介されている。意思決定の検査には、三村(2008)や大東(2012)が紹介している Iowa Gambling Task (IGT) が利用可能である。目的的な行動の検査として、Tinker Toy Test (Lezak, 1995 鹿島監修, 2005) が紹介されている。さらに、目的的な行動や効果的な実施のために、自己調節機能が必要であり、自己調整機能に関する検査として word fluency, verbal fluency 等の流暢性課題 (伊藤・八田, 2006), WCST ウィスコンシン・カード分類検査 (鹿島・加藤, 1995 ; 小林, 2002), ストループテスト (鹿島, 1995 ; 小海, 2015), Trail Making Test 日本版 (TMT-J) (一般社団法人日本高次脳機能障害学会 / Brain Function Test 委員会, 2019) などがある。

また、遂行機能を幅広く評価する検査として、遂行機能障害症候群の行動評価日本版 (BADS) (鹿島・三村・田淵・森山・加藤, 2003), 前頭葉評価バッテリー (小海, 2015) が利用できる。

遂行機能の生活機能アセスメント

こうした遂行機能の構成概念アセスメントに対し、生活機能アセスメント

は、日常生活における機能的な行動を生態学的妥当性のある方法で評価するものを指す。生態学的妥当性とは、外的妥当性（真実性、もしくはアセスメントの結果がテスト環境ではない場所での行動と関連する程度や予測する程度）や、代表性（迫真性、もしくはアセスメントで評価される行動が実際に必要とされる日常生活の文脈とどのくらい似ているのか）を含む概念である（Dawson & Marcotte, 2017）。

生態学的妥当性のある評価を行う一つの方法が、買い物や、家事、外出、金銭の管理などの IADL を評価することである。Shallice & Burgess (1991) が紹介した Multiple Errands Test (MET) では、日常生活においてどれだけスムーズにルールを守って遂行できるかが、買い物をするというシチュエーションの中で質的に評価される。MET では、提示された通りに出かけるといった場面が設定され、8 課題のうち 6 課題は指示された様々な買い物をするなどの比較的単純な課題が要求され、7 番目の課題は開始後 15 分後に指示された場所に行くことが要求され、8 番目の課題はいくつかの情報を集めてくることが要求される。さらに、MET をベースにして、病院内で様々な課題を遂行させて遂行機能を評価する Hospital version of the MET (MET-HV) (Knight, Alderman, & Burgess, 2002) や、図書館内の仕事が遂行できるか、留守番電話のメッセージを聞いて適切な対応がとれるかを評価する Complex Task Performance Assessment (CTPA) (Wolf, Dahl, Auen, & Doherty, 2017) も開発されている。MET や MET-HV は、頭部外傷者や脳血管障害、脳腫瘍などの脳損傷者の遂行機能障害を評価できる (Shallice & Burgess, 1991; Cuberos-Urbano, Caracuel, Vilar-López, Valls-Serrano, Bateman, & Verdejo-García, 2013; 岡橋・関・長野・種村・小鷲・羅, 2012) だけでなく、強迫性障害の遂行機能評価にも利用されている (Cipresso, La Paglia, La Cascia, Riva, Albani, & La Barbera, 2013)。また、吉川 (2008) の紹介する Assessment of Motor and Process Skills (AMPS) では、日常の様々な課題の運動とプロセス技能を評価し、日常生活の遂行の質を測定することができる。

VR を利用した遂行機能検査

生態学的妥当性のあるアセスメントとして注目されているもう一つの方法は、VR 技術を利用して仮想現実空間に生活場면을再現する仮想環境 (Virtual Environment : VE) を用いる検査である (Parsons et.al., 2017)。上述した MET も、VR 技術を利用した Virtual Version of MET (VMET) として、その妥当性が検討されている (Cipresso et. al., 2013; Rand, Rukan, Weiss, & Katz, 2009; Raspelli, et. al., 2012)。

VE として再現されるのは、街、スーパーマーケット、キッチンといった日常生活に即した環境が多く、バーチャルスーパーマーケットを利用した検査 (Carelli, Morganti, Weiss, Kizony, & Riva, 2008; Josman, Kizony, Hof, Goldenberg, Weiss, & Klinger, 2014; Nir-Hadad, Weiss, Waizman, Schwartz, & Kizony, 2017; Raspelli, et. al., 2012) や、バーチャルな靴箱から靴を探す検査 (Oliveira, et. al., 2018)、バーチャルキッチンを利用して朝食 (Kosowicz, & MacPherson, 2017) やお茶の用意をする検査 (Besnard, et. al., 2016)、バーチャルな街、ショッピングモールで用事をこなす検査 (Besnard, et. al., 2016; Rand, et. al., 2009) など数多くの VR 技術を利用した遂行機能検査が報告されている。

VR 技術を利用することによって、生活機能アセスメントとしての遂行機能検査の可能性が広がる。日常生活で発生する出来事は、単一の出来事として存在するのではなく、一連の継続的な出来事として発生したり、同時に複数発生したりしている (Dawson & Marcotte, 2017) ため、特に就労・復職に必要な遂行機能を評価するためには、職場において必要な複雑な遂行機能を評価する必要がある。Rand, et. al. (2009) は、バーチャルなショッピングモールを利用する際の利点として、セラピストがコントロール可能であること、リハビリテーション施設内で実施可能であること、座ったまま実施できることをあげている。岡村・武藤 (2014) は、高次脳機能障害者が障害によって遂行が難しくなった出来事を実際に経験することで体験的なアウェアネスが高まるが、同時に心理的ストレスが高まることも報告している。VE 内では、セラピストがアセスメントの対象者の行動や心理をモニターし、コ

ントロールすることが可能なため、不必要な心理的ディストレスに直面させることが少ないと考えられる。Jansari, Devlin, Agnew, Akesson, Murphy, & Leadbetter (2014) は、MET を発展させバーチャルオフィスを用いた遂行機能アセスメント JEF©を報告した。JEF©は、実際の仕事を想定した生態学的妥当性をもった遂行機能検査であり、現実的かつ実践的な復職支援計画の作成に役立つ。

日本版 JEF の開発と課題

日本で利用できる遂行機能障害の検査は、診療報酬の対象となっているものでは、前頭葉評価バッテリー、ストループテスト、ウィスコンシン・カード分類検査、遂行機能障害症候群の行動評価 (BADS) (社会保険研究所, 2018) と限られている。これらの検査の中で復職・就労を検討する際に多く利用されるのは BADS であるが、実際に働く際には問題となるような下位検査の低下があっても、BADS では分類上は障害なしになってしまう (岡村, 2008)。このように、復職・就労を考える人にとっては、BADS では天井効果を起こしてしまい復職・就労支援の資料となるような繊細な評価が難しい。JEF©を日本で適用できるよう検討することによって、復職・就労の前に遂行機能障害への適切な介入を行うことが可能となり、本人及び家族に生じる重大なストレスを未然に防ぎ、意欲喪失、自尊心低下といった二次的に生じる深刻な心理的な問題の発生を防ぐことにつながる。

岡村 (2017) は、日本版 JEF を作成し Jansari et al. (2014) のデータを比較検討を行ったが、日本版 JEF の創造的思考、適応的思考、行動に基づいた展望記憶、出来事に基づいた展望記憶という能力を評価する項目は、Jansari et al. (2014) で得られた結果よりも有意に低いという結果を報告した。その理由として、Jansari et al. (2014) の参加者の年齢が 33.3 ± 10.2 歳であったのに対して、日本版 JEF の課題に参加した参加者の年齢は 22.2 ± 2.2 歳と参加者の平均年齢が異なっていたことが影響した可能性が考えられた。そのため、文化差を考慮する前に、日本版 JEF が JEF©と同様に遂行機能を評価することが可能かどうかについては、年齢の影響を排除する

ために平均年齢に差異のみられない参加者で再検討する必要性が示唆された。

目的

本研究では、日本版 JEF が JEF©と同様に遂行機能を評価することが可能かについて明らかにするために、Jansari et al. (2014) と平均年齢に差異のみられない参加者において、日本版 JEF と Jansari et al. (2014) の結果を比較検討することを目的とする。

方法

参加者：課題実施前に説明を行い、同意書に署名をした参加者 26 名（男性 13 名，女性 13 名， 31.42 ± 10.48 歳，22–55 歳）に実施した。

手続き：参加者に日本版 JEF (岡村, 2017) を実施し、「計画 (Planning: PL)」「優先順位付け (Prioritization: PR)」「選択的思考 (Selective-Thinking: ST)」「創造的思考 (Creative-Thinking: CT)」「適応的思考 (Adaptive-Thinking: AT)」「行動に基づいた展望記憶 (Action-Based Prospective Memory: ABPM)」「時間に基づいた展望記憶 (Time-Based Prospective Memory: TBPM)」「出来事に基づいた展望記憶 (Event-Based Prospective Memory: EBPM)」の 8 下位能力ごとに集計した点数を満点の点数で除し 100 倍した数字を達成率とした。

分析：JEF©日本語版の達成率の平均，標準誤差を算出し，ウェルチの t 検定を用いて，Jansari et al. (2014) の結果と比較検討した。

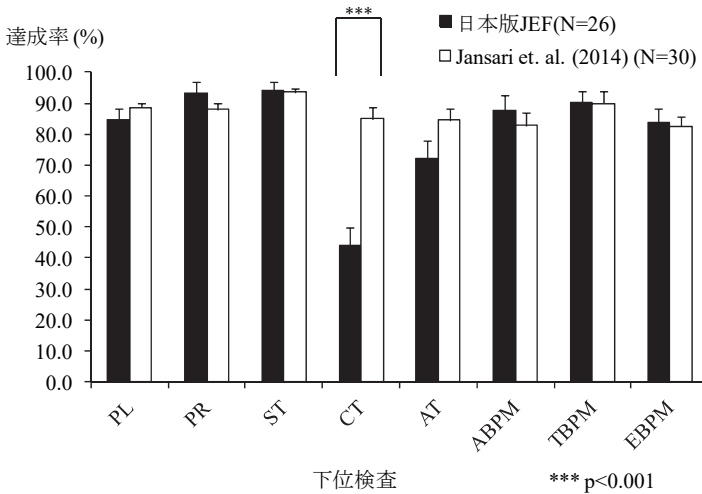


Figure 1 日本版 JEF と Jansari et al. (2014) の達成率の平均、標準誤差

結果

日本版 JEF (N=26, 31.42±10.48 歳) と Jansari et al. (2014) (N=30, 33.3±10.2 歳) の年齢及び 8 下位能力の達成率について、ウェルチの *t* 検定を用いて比較した。日本版 JEF と Jansari et al. (2014) の達成率の平均、標準誤差及び分析結果は Table 1 の通りである。

本研究の JEF©日本語版参加者の平均年齢と Jansari et al. (2014) の平均年齢には差があるかどうかを確認したところ、有意な差は認められなかった ($t(83.29)=0.68$, n.s.)

達成率については、「創造的思考」は有意に日本版 JEFの方が低かった ($t(96.29)=6.56$, $p<.001$) が、それ以外の、「計画」「優先順位付け」「選択的思考」「適応的思考」「行動に基づいた展望記憶」「時間に基づいた展望記憶」「出来事に基づいた展望記憶」は有意差が認められなかった。

Table 1 日本版 JEF と Jansari et al. (2014) の達成率の平均、標準誤差、ウェルチの t 検定結果

下位能力	日本版 JEF(N=26)		Jansari et. al. (2014)(N=30)		t	α	
	M	SE	M	SE			
PL	84.62	3.87	88.67	1.36	1.16	0.25	n.s.
PR	93.27	3.59	88.06	2.08	1.38	0.17	n.s.
ST	94.23	2.55	93.49	1.38	0.28	0.78	n.s.
CT	44.23	5.65	85.00	3.65	6.56	0.00	***
AT	72.12	5.90	84.58	3.58	1.98	0.05	n.s.
ABPM	87.50	5.11	82.78	4.17	0.74	0.46	n.s.
TBPM	90.38	3.40	90.00	3.68	1.68	0.10	n.s.
EBPM	83.65	4.43	82.50	3.31	1.14	0.26	n.s.

*** $p < 0.001$

考察

岡村 (2017) では、「創造的思考」「適応的思考」「行動に基づいた展望記憶」「出来事に基づいた展望記憶」に Jansari et al. (2014) との有意味な差が認められたが、本研究においては「創造的思考」以外には差が認められなくなった。これらのことから、「創造的思考」に関しては日本では基準を見直す必要があるが、それ以外の項目では Jansari et al. (2014) と同様の結果が得られ、日本でも VR を利用した遂行機能検査が有効であることが示された。

また、「創造的思考」に関して、Jansari et al. (2014) に比べて本研究では達成率が低かったことは、日本人の黙従傾向 (田崎・二ノ宮, 2013) や日本人の非主張性 (李, 2018), アサーション行動を抑制する傾向 (玉瀬・馬場, 2003) も影響しているかもしれない。今後、日本の参加者和其他の文化圏の参加者の傾向の違いについては、慎重に検討する必要があるものと思われる。

まとめ

バーチャルオフィスを用いた遂行機能アセスメント JEF©は、実際の仕事を想定した生態学的妥当性をもった遂行機能のアセスメントであり、「創造的思考」の解釈に留意すれば日本でも適用可能と考えられる。心理的なストレスを生じることなく就労・復職の評価を行うことができるため、VR 技術を利用しさまざまな状況を模した VE の中で遂行機能を評価できることは有用である。今後も多くの VR 技術を利用した神経心理検査が開発されることが望まれる。

引用文献

- Ben-Yishay Y., & Diller, L. (2011). *Handbook of Holistic Neuropsychological Rehabilitation: Outpatient Rehabilitation of Traumatic Brain Injury*. Oxford University Press.
- Besnard, J., Richard, P., Banville, F., Nolin, P., Aubin, G., Le Gall, D., ...Allain, P. (2016). Virtual reality and neuropsychological assessment: The reliability of a virtual kitchen to assess daily-life activities in victims of traumatic brain injury. *Applied Neuropsychology: Adult*, *23*, 223-235.
- Carelli, L., Morganti, F., Weiss, P., L., Kizony, R., & Riva, G. (2008). A virtual reality paradigm for the assessment and rehabilitation of executive function deficits post stroke: Feasibility study. *Virtual Rehabilitation*. IEEE. DOI: 10.1109/ICVR.2008.4625144
- Cipresso, P., La Paglia, F., La Cascia, C., Riva, G., Albani, G., & La Barbera, D. (2013). Break in volition: A virtual reality study in patients with obsessive-compulsive disorder. *Experimental Brain Research*, *229*, 443-449.
- Cuberos-Urbano, G., Caracuel, A., Vilar-López, R., Valls-Serrano, C., Bateman, A., & Verdejo-García, A. (2013). Ecological validity of the Multiple Errands Test using predictive models of dysexecutive problems in everyday life. *Journal of Clinical & Experimental*

Neuropsychology, 35, 329-336.

Dawson, D. R. & Marcotte, T. D. (2017). Special issue on ecological validity and cognitive assessment. *Neuropsychological Rehabilitation*, 27, 559-602.

一般社団法人日本高次脳機能障害学会／Brain Function Test 委員会 (2019). Trail Making Test 日本版 (TMT-J). 新興医学出版社.

伊藤恵美・八田武志 (2006) 言語性流暢性課題の信頼性と妥当性の検討 神経心理学, 22 (2), 146-152.

Jansari, A. S., Devlin, A., Agnew, R., Akesson, K., Murphy, L., & Leadbetter, T. (2014). Ecological assessment of executive functions: A new virtual reality paradigm. *Brain Impairment*, 15, 71-85.

Josman, N., Kizony, R., Hof, E., Goldenberg, K., Weiss, P., & Klinger, E. (2014). Using the virtual action planning-supermarket for evaluating executive functions in people with stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 23, 879-887.

鹿島晴雄・三村将・田淵肇・森山泰・加藤元一郎 (2003) BADS 遂行機能障害症候群の行動評価・日本版. 新興医学出版.

鹿島晴雄 (1995) 遂行機能障害の評価法－前頭葉機能検査法を中心に－CLINICAL REHABILITATION 別冊高次脳機能障害のリハビリテーション, 医歯薬出版.

鹿島晴雄・加藤元一郎 (1995). Wisconsin Card Sorting Test (Keio Version) (KWCST) 脳と精神の医学, 6, 209-216.

神奈川リハビリテーション病院脳外傷リハビリテーションマニュアル編集委員会 (2001). 医学書院.

Knight, C., Alderman, N. & Burgess, P. W. (2002). Development of a simplified version of the multiple errands test for use in hospital settings. *Neuropsychological Rehabilitation*. 12 (3), 231-255.

小林祥泰 (2002). パソコンを利用した検査法 神経心理学, 18 (3), 188-193.

小海宏之 (2015) 神経心理学的アセスメント・ハンドブック 金剛出版.

Kosowicz, M., & MacPherson, S. E. (2017). Improving multitasking

- assessment in healthy older adults using a prop-based version of the Breakfast task. *Applied Neuropsychology: Adult*, 24, 252-263.
- 李盛熱 (2018). 日本人のアサーションにおける熟慮的自己表現 金城学院大学大学院人間生活学研究科論集, 18, 25-34.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment* (5th ed., pp. 666-711). Oxford University Press.
- Lezak, M. D. (1995) *Neuropsychological Assessment* (3rd ed.) レザック, M. D. 鹿島晴雄 (監修) (2005). レザック神経心理学的検査集成 創造出版.
- 三村将 (2008). 前頭葉と精神症状に対するアプローチ 高次脳機能研究, 28 (3), 257-266.
- Nir-Hadad, S. Y., Weiss, P. L., Waizman, A., Schwartz, N. & Kizony, Rachel (2017). A virtual shopping task for the assessment of executive functions: Validity for people with stroke. *Neuropsychological Rehabilitation*, 27, 808-833.
- 岡橋さやか・関啓子・長野明紀・種村留美・小葛麻木・羅志偉 (2012). バーチャルリアリティー技術を用いた買い物課題による高次脳機能障害検査の開発 高次脳機能研究. 32 (2), 302-311.
- 岡村陽子 (2008) 知的能力に低下のない遂行機能障害者の特徴 人文学研究所月報. 236, 1-8.
- 岡村陽子 (2017) 日本版 the Jansari assessment of Executive Functions の作成と予備的検討 専修人間科学論集心理学篇, 8, 23-29.
- 岡村陽子・武藤かおり (2014) 高次脳機能障害者のセルフアウェアネスと心理的ストレスの関連の検討 専修人間科学論集心理学篇, 4, 1-9.
- 大東祥孝 (2012). 前頭葉関連症状と社会的行動障害ー動機的セイリアンス障害ー 高次脳機能研究, 32 (2), 212-217.
- Oliveira, J., Gamito, P., Alghazzawi, D. M., Fardoun, H. M., Rosa, P. J., Sousa, T., ...Lopes, P. (2018). Performance on naturalistic virtual reality tasks depends on global cognitive functioning as assessed via

- traditional neurocognitive tests. *Applied Neuropsychology: Adult*, *25*, 555-561.
- Parsons, T. D., Carlew, A. R., Magtoto, J. & Stonecipher, K (2017). The potential of function-led virtual environments for ecologically valid measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *Neuropsychological Rehabilitation*, *27*, 777-807.
- Rand, D., Rukan, S. B., Weiss, P. L. (T.) & Katz, N. (2009). Validation of the virtual MET as an assessment tool for executive functions. *Neuropsychological Rehabilitation*, *19*, 583-602.
- Raspelli, S., Carelli, L., Morganti, F., Pedroli, E., Cipresso, P., Poletti, B., ...Riva, G. (2012). Validating the Neuro VR-based virtual version of the multiple errands test: Preliminary results. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, *21*, 31-42.
- 社会保険研究所 (2018). 医科点数表の解釈：社会保険・老人保健診療報酬
社会保険研究所.
- Shallice, T., & Burgess, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain: A Journal of Neurology*, *114*, 727-741.
- 障害者職業総合センター (2008) 高次脳機能障害者に対する支援プログラム
～ 家族支援の視点から ～ 障害者職業総合センター職業センター実践
報告書 No.21.
- Stuss D. T., & Benson. D. F. (1986). *The frontal lobes*. Raven Press.
- 高橋省己 (1975). ベンダー・ゲシュタルト・テスト図版. 三京房.
- 田崎勝也・二ノ宮卓也 (2013). 日本人のレスポンス・スタイル：構造方程式モデリングを用いた探索的研究 社会心理学研究, *29* (2), 75-85.
- 玉瀬 耕治・馬場 弘美 (2003). アサーションに及ぼす場の認知の影響に関する研究 教育実践総合センター研究紀要, *12*, 43-50.
- Wechsler, D. (1991). *Manual for Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition, 1991* (ウェクスラー, D., 日本版 WISC-III 刊行委員会 (訳) (1998) 日本版 WISC-III 知能検査法.)

- Wilson, B. A., Gracey, F. Evans, J. J., & Bateman, A. (2009). *Neuropsychological Rehabilitation: Theory, Models, Therapy and Outcome*. Cambridge University Press.
- Wolf, T. J., Dahl, A., Auen, C. & Doherty, M. (2017). The reliability and validity of the Complex Task Performance Assessment: A performance-based assessment of executive function. *Neuropsychological Rehabilitation*, 27, 707-721.
- 吉川ひろみ (2008). 作業療法が分かる COPM・AMPS スターティングガイド 医学書院.