

Inclusive
Journal
of Education

Printed 2017.0331
Online ISSN: 2189-9185
Published by Asian Society of Human Services



“Manbou maru”
Megumi MIYACHIKA

March 2017
VOL. 2

REVIEW ARTICLE

知的な遅れのない発達障害児の教育支援に関わる認知特性：

LD, ADHD 及び ASD 児における視空間性ワーキングメモリを中心に

Cognitive Function Related to Educational Support for Children with Developmental Disabilities: Visuospatial Working Memory in Children with LD, ADHD, and ASD

大井 雄平¹⁾²⁾ (Yuhei OI), 奥住 秀之³⁾ (Hideyuki OKUZUMI)

- 1) 東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科
(The United Graduate School of Education, Tokyo Gakugei University)
- 2) 日本学術振興会特別研究員
(Research Fellowship of the Japan Society for the Promotion of Science)
- 3) 東京学芸大学教育学部
(Faculty of Education, Tokyo Gakugei University)

<Key-words>

特別支援教育, 学習障害, 注意欠陥多動性障害, 自閉症スペクトラム障害, 認知機能 (special needs education, learning disabilities, attention deficit hyperactivity disorder, autism spectrum disorder, cognitive function)

r163002w@st.u-gakugei.ac.jp (大井 雄平)

Journal of Inclusive Education, 2017, 2:38-46. © 2017 Asian Society of Human Services

Received
2017 / 2 / 20

Revised
2017 / 3 / 17

Accepted
2017 / 3 / 18

Published
2017 / 3 / 31

ABSTRACT

本稿では、知的な遅れのない発達障害児への適切な教育支援の提供に向けて、彼らのワーキングメモリの特徴を理解することを目的とした。特に本稿では、ワーキングメモリの中でも視空間性ワーキングメモリを中心に知見の整理を行った。視空間性ワーキングメモリの定義や役割、評価方法について簡潔に整理した後に、代表的な発達障害として LD, ADHD, 及び ASD における視空間性ワーキングメモリに関する先行研究を概観した。その結果、LD (読字障害) においては、音韻性ワーキングメモリとは対照的に、視空間性ワーキングメモリは年齢相応に発達していることが示された。一方で、ADHD 及び ASD においては、視空間性ワーキングメモリの機能低下が示唆されていることが明らかとなった。最後に、本稿で整理した知見に基づき、発達障害児への教育支援方法や今後の課題について記述した。

I. はじめに

通常学級における発達障害への対応は障害の重度・重複化や多様化への対応と並び、特別支援教育における重点の一つであり、今後のさらなる充実が求められている。発達障害とは、発達期に生じる脳機能障害の総称であり、学習障害 (learning disabilities, LD) や注意欠陥多動性障害 (attention deficit hyperactivity disorder, ADHD), 自閉症スペクトラム障害 (autism spectrum disorder, ASD), 特異的言語発達障害 (specific language impairment, SLI), 発達性協調運動障害 (developmental coordination disorder, DCD), チック症候群 (tic disorders) など多様な障害種が含まれるが、一般に教育の領域においては知的な遅れのないものを指す。各種の発達障害の中でも、昨今の教育現場では特に LD, ADHD 及び ASD に伴う困難への対応が重要な課題となっており、社会的にも大きな関心が寄せられている。

発達障害児が経験する困難は学習, 対人関係, 日常生活の適応上の困難など多岐にわたるが, そうした困難には彼らの認知特性が影響を及ぼしていると考えられる。ここで, 多くの発達障害児において特徴的であり, かつ彼らに対する教育支援に関して重要な認知特性の一つとしてワーキングメモリが挙げられる。ワーキングメモリは後述するように, 私たちの知的活動の基盤を担う認知機能であることから, その機能障害は重大な困難をもたらす。したがって, 発達障害児におけるワーキングメモリに注目し, その特徴について理解することは, 彼らに対する適切な教育支援を検討していく上で有用であると考えられる。

本稿では, 発達障害児への適切な教育支援の提供に向けて, 彼らのワーキングメモリの特徴を理解することを目的として, 関連する知見を整理する。特に本稿では, ワーキングメモリの中でも視空間性ワーキングメモリを中心に知見の整理を行う。これは, 視空間性ワーキングメモリが発達障害児のワーキングメモリに注目する際に重要なトピックであるということと同時に, 視空間性ワーキングメモリに関する研究の今後の進展を期待してのことである。また, 代表的な発達障害として, LD, ADHD 及び ASD における視空間性ワーキングメモリを取り上げる。なお, 本稿ではワーキングメモリという用語を機能的には短期記憶である場合も含めて適用することとする。ワーキングメモリと短期記憶の関係については, Aben, Stapert & Blokland (2012) を参照されたい。

II. 視空間性ワーキングメモリとは

私たちは日常生活において, 些細なことからいささか難解なことまで, それを行ったこと自体はすぐに忘れてしまうが, 絶え間なく何らかの課題を解決し続けている。この時, 一定の期間だけ, 必要な情報を覚えておくことが重要かつ不可欠である。例えば, 買い物の合計金額を暗算しようとするとき, 途中の計算結果を記憶に留めておきながら, 次々と計算を進めていく必要がある。あるいは, 地図をもとに目的地へ行こうとするとき, その地図にある道路や目印となる建物などがどこにあるのかを一時的に忘れないようにしつつ, 頭の中で進行方向を回転させたりしながら, 道を進んでいく。こうした思考や行為を導く作業台としての役割を担う認知機能がワーキングメモリであり, 認知課題の遂行時において必要な情報を一時的に保持する記憶のことを指す。

ワーキングメモリは単一の認知システムではなく, 複数の下位システムから構成された複合的なシステムと捉えられている。例えば, 代表的なワーキングメモリモデルであり, 発達

障害児を対象とした検討においても理論的枠組みとして用いられることが多い Baddeley の複数成分モデルでは、ワーキングメモリは音韻ループ (phonological loop)、視空間スケッチパッド (visuo-spatial sketchpad)、エピソード・バッファ (episodic buffer) という3つの情報保持システムと、それらの制御を担う中央実行系 (central executive) によって構成されている (Baddeley, 2012)。ワーキングメモリの保持システムの中でも、音韻ループは言語などの聴覚情報を一時的に保持する役割を果たしているのに対して、視空間スケッチパッドは物体の色や形、位置をはじめとする視空間情報の保持を担っている。このように、ワーキングメモリは覚えるべき情報の性質 (モダリティ) によって異なる認知システムや神経機構によって支えられていると考えられており、音韻性ワーキングメモリと視空間性ワーキングメモリに大別されて検討が進められている。

視空間性ワーキングメモリもまた、単一のシステムではなく、さらに細分化され则认为られている (Logie, 1995; Repovš & Baddeley, 2006)。例えば、Logie (1995) は視空間性ワーキングメモリに関して、視覚キャッシュ (visual cache) とインナースクライブ (inner scribe) という異なる2つの構成要素を仮定している。視覚キャッシュは受動的な貯蔵システムで、物体に属する情報のうち、色や形といった視覚的要素の保持に関与する。もう一方のインナースクライブは視覚キャッシュ内に保持された情報の操作やリハーサルを行う能動的なシステムで、情報の空間的要素の保持に関与する。このように、視空間性ワーキングメモリは物体の色や形、テクスチャといった情報を扱う視覚性ワーキングメモリと物体の空間位置に関する情報を扱う空間性ワーキングメモリに分けられると考えられているが、互いの独立性は認知・発達・神経心理学的知見によって支持されている (e.g., Della Sala, Gray, Baddeley, Allamano & Wilson, 1999; Klauer & Zhao, 2004; Logie & Pearson, 1997)。

ここで、視空間性ワーキングメモリは単なる貯蔵システムとしてではなく、複数の情報源からの視空間情報を統合する手段として進化したシステムで、視覚、注意、行為の間のインターフェイスとして機能すると仮定されていることにも注目すべきである (Baddeley, 2007)。また、視空間性ワーキングメモリは読み書きや文理解、算数をはじめとする学業成績 (Gathercole & Pickering, 2000; Reuhkala, 2001) や実行機能 (Miyake, Friedman, Rettinger, Shah & Hegarty, 2001) をはじめとする他の認知機能、及び運動機能 (Kawagoe & Sekiyama, 2014) とも関連性を持つことが示されている。したがって、発達障害児への教育支援や日常生活における支援を検討するにあたって理解すべき、重要な認知機能の一つであると言える。

Ⅲ. 視空間性ワーキングメモリの評価方法

特定の認知機能を評価するためには、標準化された心理検査や研究目的に応じた実験課題が用いられる。しかしながら、視空間性ワーキングメモリに関しては、現在、わが国の児童を対象に標準化された心理検査は見受けられない (ただし、DN-CAS 下位検査「図形の記憶」や K-ABC 下位検査「位置さがし」を視空間性ワーキングメモリ課題として用いることには一定の妥当性があると思われる)。一方で、視空間性ワーキングメモリを実験的手法により研究するにあたって、視空間性ワーキングメモリを評価する実験課題が様々に考案されてきた。以下では、発達障害児を対象としても広く用いられている視空間性ワーキングメモリ課題を複数取り上げ、その概要を簡潔に記述する。

視空間性ワーキングメモリ課題として研究史の比較的早期から考案され、今なお汎用されている課題の一つが Corsi ブロック課題である (Corsi, 1972; Milner, 1971)。Corsi ブロック課題の実実施手続きにはいくつかのバリエーションが見られるが、一般的には、実験者が机上に配置された 9 つのブロックのいくつかを一つずつ順番に指さしていき、実験参加者はそのブロックを同じ順番で指さして回答することが求められる (Oi, Okuzumi & Kokubun, 2015)。したがって、実験参加者はブロックの位置情報とそれらの系列的情報を保持することが求められるが、Corsi ブロック課題は視空間性ワーキングメモリの中でも空間性ワーキングメモリを評価する課題として用いられることが多い (Cornoldi & Mammarella, 2014 や Pickering, Gathercole, Hall & Lloyd, 2001 も参照のこと)。なお、実物のブロックを用いるのではなく、PC や紙面上にブロックの位置を模して実施することも一般的である。

Corsi ブロック課題と並び、代表的な視空間性ワーキングメモリ課題と考えられるのが Visual Patterns Test である (Della Sala, Gray, Baddeley & Wilson, 1997)。Visual Patterns Test では、実験参加者は白黒の格子模様が描かれたカードを呈示される。この格子模様を構成するセルの半数は黒色に塗られており、実験参加者はこのパターンを覚え、後に再生することが求められる。Visual Patterns Test は Corsi ブロック課題との対比において、視覚性ワーキングメモリをより純粋に反映する課題であると考えられている (Della Sala et al., 1997)。したがって、Corsi ブロック課題と併用し、視空間性ワーキングメモリを評価する場合も少なくない (Corsi ブロック課題と Visual Patterns Test の関係は上述の通り、Cornoldi & Mammarella, 2014 や Pickering et al., 2001 を参照されたい)。

最後に、Corsi ブロック課題や Visual Patterns Test とは異なる視空間性ワーキングメモリを評価する課題の一つを紹介する。odd one out span task (Henry, 2001; Russell, Jarrold & Henry, 1996) では、3 つの無意味図形が横一列に並んだカードが呈示されるが、このうち 1 つは他と異なる図形となっており、実験参加者はその異なる図形を選択することが求められる。無意味図形が並んだカードは複数呈示され、すべてのカードで選択が終わった後、実験参加者は続けて、先ほど選択した異なる図形が呈示されていた位置 (3 箇所の中のいずれか) を回答することが求められる。すなわち、odd one out span task では、図形に含まれる視覚情報を分析し、他と弁別しながら、その位置情報を保持することが求められる。視空間情報の保持のみを求める Corsi ブロック課題や Visual Patterns Test とは異なり、視空間情報の保持と処理を並行して行う必要があることから、odd one out span task ではより高度な注意制御が求められる場合の視空間性ワーキングメモリの機能を評価することができるものと考えられる。

IV. 発達障害におけるワーキングメモリ

1. LD

文部科学省の定義によれば、LD とは「聞く、話す、読む、書く、計算する又は推論する」領域のいずれかに著しい能力の制約を示す状態である。LD は読字障害や書字障害、算数障害などのサブタイプに分けられるが、本稿では、その中でも代表的な読字障害を取り上げ、その視空間性ワーキングメモリの特徴について整理する。

読字障害とは、読字に特異的な困難を示す状態のことであり、読字障害を有する児童は文字を正しく、流暢に読むことを非常に苦手とする。これまでの研究により、読字障害におい

ては音韻性ワーキングメモリの機能低下が指摘されている (Roodenrys & Stokes, 2001; Swanson, 2006)。例えば, Roodenrys & Stokes (2001) は 16 名の読字障害児 (平均生活年齢: 8 歳 1 ヶ月, 平均読み年齢: 6 歳 1 ヶ月) に対して音韻性ワーキングメモリ課題を実施している。その課題成績を読み年齢または生活年齢が一致した定型発達児の成績と比較した結果, 読字障害児の課題成績は読み年齢が一致した定型発達児とは同等であったが, 生活年齢が一致した定型発達児と比べると有意に低下していた。

このように, 読字障害では音韻性ワーキングメモリの機能低下が認められている一方で, 視空間性ワーキングメモリは年齢相応の発達を示すことが報告されている (Gould & Glencross, 1990; Pickering, 2006)。Pickering (2006) において報告されている Pickering & Chubb (2005) が行った研究では, 17 名の読字障害児 (平均生活年齢: 10 歳 5 ヶ月, 平均読み年齢: 8 歳 7 ヶ月) に対して, ワーキングメモリの包括的なテストバッテリーである Working Memory Test Battery for Children と Visual Patterns Test を実施している。その結果, 読字障害児は読み年齢が一致した定型発達児と比較して, 音韻性ワーキングメモリの得点は有意に低かったのと対照的に, 視空間性ワーキングメモリの得点には差が認められなかった。同様に, Gould & Glencross (1990) は Corsi ブロック課題を用いて, 読字障害児の空間性ワーキングメモリが IQ の一致した定型発達児と同等に発達していることを示している。

2. ADHD

不注意, 多動, 衝動性という障害特性を示す ADHD の中核障害は実行機能不全にあると考えられている (Barkley, 1997; Sonuga-Barke, Bitsakou & Thompson, 2010)。その一方で, ADHD では視空間性ワーキングメモリにおいても機能低下が見られることが報告されている。

ADHD におけるワーキングメモリに関する研究は数多く行われており, Kasper, Alderson & Hudec (2012) によるメタ分析の結果, ADHD では音韻性ワーキングメモリ, 視空間性ワーキングメモリともに機能低下が見られることが示されている。一方で, Martinussen, Heyden, Hogg-Johnson & Tannock (2005) によるメタ分析からは, ADHD では視空間性ワーキングメモリに特に顕著な困難があることが示唆されている。

ADHD 児において視空間性ワーキングメモリの機能低下が認められなかったという報告も散見される (e.g., Cohen et al., 2000; Kuntsi, Oosterlaan & Stevenson, 2001) ことから, 今後のさらなる検討が必要であるが, これまでの知見を総合すると, ADHD には少なくとも空間性ワーキングメモリの機能低下があると考えてよいと思われる (Roodenrys, 2006)。なお, Alloway (2011) は視空間性ワーキングメモリの機能低下が ADHD 児における目立った特徴であり, ADHD 児を特定するのに有用であると述べている。

3. ASD

ASD は社会的コミュニケーションの質的障害及び反復常同的な行動様式に特徴づけられる発達障害である。ASD の中核障害は社会性の障害であるが, 認知機能の障害もしばしば伴うことが知られている。ASD における視空間性ワーキングメモリに関する研究は比較的限定されているが, その機能低下が見られることが報告されている。

Ameli, Courchesne, Lincoln, Kaufman & Grillon (1988) は ASD 児・者に対して, 具体物

及び無意味記号を用いた視覚性ワーキングメモリ課題を実施した。その結果、ASD 児・者は定型発達児・者と比較して有意に低い成績を示しており、ASD における視覚性ワーキングメモリの機能低下が示唆されている。また、Corsi ブロック課題を用いて評価された空間性ワーキングメモリに関しても、ASD 児は機能低下を示すことが報告されている (Williams, Goldstein, Carpenter & Minshew, 2005)。Minshew, Luna & Sweeney (1999) も同様に、ASD 児・者において空間性ワーキングメモリの機能低下が認められることを報告している。

その一方で、Ozonoff & Strayer (2001) は ASD 児が生活年齢及び IQ が一致した定型発達児と比較して、視空間性ワーキングメモリの機能低下を示さなかったことを報告しており、上記の研究とは一貫しない結果も得られている。同様に、Joseph, Steele, Meyer & Tager-Flusberg (2005) においても、ASD 児は視空間性ワーキングメモリ課題において定型発達児と同等の成績を示していた。

こうした知見間の不一致が少なからず見られるため、今後の詳細な検討が必要と言えるだろう。視空間性ワーキングメモリに関する記憶方略や注意制御の観点からの検討が有用と考えられるが、これに関連して、Steele, Minshew, Luna & Sweeney (2007) は空間性ワーキングメモリへの負荷が高い場合、ASD 児が空間性ワーキングメモリの機能低下を示すことを報告している。

V. おわりに

本稿では、発達障害児への適切な教育支援の提供に向けて、視空間性ワーキングメモリを中心に関連する知見を概観してきた。LD, ADHD 及び ASD を代表的な発達障害として取り上げ、その視空間性ワーキングメモリの特徴に関する知見を整理した。

その結果、LD (読字障害) においては、音韻性ワーキングメモリの機能低下とは対照的に、視空間性ワーキングメモリは年齢相応に発達していることが示された。これに対して、ADHD 及び ASD においては、いくらか結果が混在しているものの、視空間性ワーキングメモリの機能低下が示唆されていることが明らかとなった。

以上のことから、発達障害の中でも、障害種に応じて視空間性ワーキングメモリに関して一定の異なる特徴を持つことが理解される。したがって、各障害における視空間性ワーキングメモリの特徴に基づいて、具体的な教育支援方法を検討することが可能と言える。例えば、読字障害児への漢字読み指導を行う場合には、聴覚的な入力と合わせて、視覚的な教材を用いて指導を行うことは有効な方法の一つと考えられる。一方で、ADHD 児や ASD 児においては、そうした視覚的な補助は必ずしも同様に有効とは限らず、課題の構造化などを行うことで、視空間性ワーキングメモリにかかる負荷を低減することが有効であると考えられる。

発達障害における視空間性ワーキングメモリに関する研究は近年進展を見せているが、今後のさらなる検討が必要である。また、本稿では視空間性ワーキングメモリの評価方法についても簡単に整理を行ったが、国内では標準化された心理検査が現時点では利用可能でないことに言及した。発達障害児への教育支援を検討する上では、彼らの視空間性ワーキングメモリの特徴を正確に把握することが重要となるが、今後は視空間性ワーキングメモリを正確かつ簡便に評価できる環境を整えることも重要な課題と言えるだろう。

付記

本稿の執筆にあたり，文部科学省科学研究費補助金（特別研究員奨励費 課題番号 16J03677，基盤研究(C) 課題番号 26381309）による助成を受けた。

文献

- 1) Aben B., Stapert S. & Blokland A.(2012) About the distinction between working memory and short-term memory. *Frontiers in Psychology*, 3, 301.
- 2) Ameli R., Courchesne E., Lincoln A., Kaufman A.S. & Grillon C.(1988) Visual memory processes in high-functioning individuals with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 18, 601-615.
- 3) Alloway T.P.(2011) *Improving working memory: Supporting students' learning*. London: Sage.
- 4) Baddeley A.D.(2007) *Working memory, thought, and action*. Oxford: Oxford University Press.
- 5) Baddeley A.D.(2012) Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.
- 6) Barkley R.A.(1997) Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- 7) Cohen N.J., Vallance D.D., Barwick M., Im N., Menna R., Horodezky N.B. & Isaacson L.(2000) The interface between ADHD and language impairment: An examination of language, achievement, and cognitive processing. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 353-362.
- 8) Cornoldi C. & Mammarella I.C.(2014) The organization of visuospatial working memory. In A. Vandierendonck & A. Szmalec (Eds.), *Spatial working memory* (102-121). Hove, UK: Psychology Press.
- 9) Corsi P.M.(1972) Human memory and the medial temporal region of the brain. *Dissertation Abstracts International*, 34, 891B.
- 10) Della Sala S., Gray C., Baddeley A.D., Allamano N. & Wilson L.(1999) Pattern span: A tool for unwelding visuo-spatial memory. *Neuropsychologia*, 37, 1189-1199.
- 11) Della Sala S., Gray C., Baddeley A.D. & Wilson L.(1997) *The Visual Patterns Test*. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Test Company.
- 12) Gathercole S.E. & Pickering S.J.(2000) Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 177-194.
- 13) Gould H. & Glencross D.(1990) Do children with a specific reading disability have a general serial-ordering deficit? *Neuropsychologia*, 28, 271-278.
- 14) Henry L.A.(2001) How does the severity of a learning disability affect working memory performance? *Memory*, 9, 233-247.

- 15) Joseph R.M., Steele S.D., Meyer E. & Tager-Flusberg H.(2005) Self-ordered pointing in children with autism: Failure to use verbal mediation in the service of working memory? *Neuropsychologia*, 43, 1400-1411.
- 16) Kasper L.J., Alderson R.M. & Hudec K.L.(2012) Moderators of working memory deficits in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review*, 32, 605-617.
- 17) Kawagoe T. & Sekiyama K.(2014) Visually encoded working memory is closely associated with mobility in older adults. *Experimental Brain Research*, 232, 2035-2043.
- 18) Klauer K.C. & Zhao Z.(2004) Double dissociations in visual and spatial short-term memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 355-381.
- 19) Kuntsi J., Oosterlaan J. & Stevenson J.(2001) Psychological mechanisms in hyperactivity: I. Response inhibition deficit, working memory impairment, delay aversion, or something else? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 199-210.
- 20) Logie R.H.(1995) *Visuo-spatial working memory*. Hove, UK: Erlbaum.
- 21) Logie R.H. & Pearson D.G.(1997) The inner eye and the inner scribe of visuo-spatial working memory: Evidence from developmental fractionation. *European Journal of Cognitive Psychology*, 9, 241-257.
- 22) Martinussen R., Hayden J., Hogg-Johnson S. & Tannock R.(2005) A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44, 377-384.
- 23) Milner B.(1971) Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27, 272-277.
- 24) Minshew N.J., Luna B. & Sweeney J.A.(1999) Oculomotor evidence for neocortical systems but not cerebellar dysfunction in autism. *Neurology*, 52, 917-917.
- 25) Miyake A., Friedman N.P., Rettinger D.A., Shah P. & Hegarty M.(2001) How are visuospatial working memory, executive functioning, and spatial abilities related? A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 621-640.
- 26) Oi Y., Okuzumi H. & Kokubun M.(2015) Corsi Blocks Task Complexity Effects in People with Intellectual Disabilities. *Total Rehabilitation Research*, 2, 22-29.
- 27) Ozonoff S. & Strayer D.L.(2001) Further evidence of intact working memory in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31, 257-263.
- 28) Pickering S.J.(2006) Working memory in dyslexia. In T.P. Alloway & S.E. Gathercole (Eds.), *Working memory and neurodevelopmental disorders* (7-40). Hove: Psychology Press.
- 29) Pickering S.J., Gathercole S.E., Hall M. & Lloyd S.A.(2001) Development of memory for pattern and path: Further evidence for the fractionation of visuo-spatial memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54A, 397-420.

- 30) Repovš G. & Baddeley A.(2006) The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, 139, 5-21.
- 31) Roodenrys S.(2006) Working memory function in attention deficit hyperactivity disorder. In T.P. Alloway & S.E. Gathercole (Eds.), *Working memory and neurodevelopmental disorders* (187-211). Hove: Psychology Press.
- 32) Roodenrys S. & Stokes J.(2001) Serial recall and nonword repetition in reading disabled children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 379-394.
- 33) Russell J., Jarrold C. & Henry L.(1996) Working memory in children with autism and with moderate learning difficulties. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 673-686.
- 34) Sonuga-Barke E., Bitsakou P. & Thompson M.(2010) Beyond the dual pathway model: evidence for the dissociation of timing, inhibitory, and delay-related impairments in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49, 345-355.
- 35) Steele S.D., Minshew N.J., Luna B. & Sweeney J.A.(2007) Spatial working memory deficits in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37, 605-612.
- 36) Williams D.L., Goldstein G., Carpenter P.A. & Minshew N.J.(2005) Verbal and spatial working memory in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35, 747-756.

- Editorial Board -

Editor-in-Chief	Atsushi TANAKA	University of the Ryukyus (Japan)
Executive Editor	Changwan HAN	University of the Ryukyus (Japan)

Aiko KOHARA
University of the Ryukyus (Japan)

Aoko CHINA
National Institute of Vocational Rehabilitation
(Japan)

Eonji KIM
Hanshin PlusCare Counselling Center (Korea)

Haejin KWON
Ritsumeikan University (Japan)

Hideyuki OKUZUMI
Tokyo Gakugei University (Japan)

Iwao KOBAYASHI
Tokyo Gakugei University (Japan)

Kazuhito NOGUCHI
Tohoku University (Japan)

Keita SUZUKI
Kochi University (Japan)

Kenji WATANABE
Kio University (Japan)

Kohei MORI
Kanda-Higashi Clinic, MPS Center (Japan)

Liting CHEN
Sophia School of Social Welfare (Japan)

Mika KATAOKA
Kagoshima University (Japan)

Mikio HIRANO
Tohoku Bunka Gakuen University (Japan)

Nagako KASHIKI
Ehime University (Japan)

Shogo HIRATA
Ibaraki Christian University (Japan)

Takahito MASUDA
Hirosaki University (Japan)

Takashi NAKAMURA
University of Teacher Education Fukuoka (Japan)

Takeshi YASHIMA
Joetsu University of Education (Japan)

Tomio HOSOBUCHI
Saitama University (Japan)

Toru HOSOKAWA
Tohoku University (Japan)

Toshihiko KIKUCHI
Mie University (Japan)

Yoshifumi IKEDA
Joetsu University of Education (Japan)

Editorial Staff

- Editorial Assistants	Mamiko OTA	University of the Ryukyus (Japan)
	Sakurako YONEMIZU	Asian Society of Human Services

Journal of Inclusive Education

VOL.2 March 2017

© 2017 Asian Society of Human Services

Editor-in-Chief Atsushi TANAKA

Presidents Masahiro KOHZUKI • Sunwoo LEE

Publisher Asian Society of Human Services

Faculty of Education, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara, Nakagami, Okinawa, Japan
FAX: +81-098-895-8420 E-mail: ashs201091@gmail.com

Production Asian Society of Human Services Press

Faculty of Education, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara, Nakagami, Okinawa, Japan
FAX: +81-098-895-8420 E-mail: ashs201091@gmail.com

Journal of Inclusive Education
VOL.2 March 2017
CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

Verification of the Reliability and Validity to CRATIE
(Cooperative Relationship Assessment Tool for Inclusive Education).....**Haruna TERUYA**, et al. 1

An Attempt of the Education Course for Improving Pupils' QOL
through the Interfaculty Collaboration in Special Needs Schools and its Results:
A Preliminary Consideration on the Results of the Practice of Cooperation Time
by Using Special Needs Education Assessment Tool (SNEAT).....**Atsushi TANAKA**, et al. 8

Relationship between Psychological Evaluation and Physiology and Pathology on
Educational Outcomes of Physically Handicapped and Invalid Children.....**Minji KIM**, et al. 21

REVIEW ARTICLES

Current Situation and Issue in Early Detection and Early Support for Children with
Developmental Disabilities in 5-year-old Health Examination.....**Ryotaro SAITO**. 29

Cognitive Function Related to Educational Support for Children with Developmental Disabilities:
Visuospatial Working Memory in Children with LD, ADHD and ASD.....**Yuhei OI**, et al. 38

SHORT PAPER

Microaggression Experienced by Individual with Physical Disability: A Case Study.....**Reiko FUJIMURA**. 47

PRACTICAL REPORT

The Study of Effective Training of English for Children with Specific Difficulties of Learning
.....**Sayano KAMIOKA**. 56

Published by
Asian Society of Human Services
Okinawa, Japan