

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 7 日現在

機関番号：32304

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26380897

研究課題名(和文) ADHD児が抱える空間継時記憶の困難さについての検討

研究課題名(英文) Research on children with ADHD who have difficulty in spatial sequential memory

研究代表者

成本 忠正 (NARIMOTO, Tadamasa)

東京福祉大学・心理学部・准教授

研究者番号：60434560

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：注意欠如多動性障害(ADHD)を持つ児童の空間短期記憶(継時呈示される空間位置とその順序の保持)能力は、健常児よりも低い。本研究では、ADHD児の空間短期記憶能力において、記銘時における不注意によって正確に情報を入力できていないのか、それとも記銘後の一時的保持の能力自体に問題があるのかを確かめることであった。

本実験の結果、ADHD児の空間短期記憶の低さは、注意の問題ではなく、保持能力の弱さに起因していると考えられる。ゆえに、教科学習の指導では、ADHD児に一時的に情報を保持させるという認知負荷をかけるのではなく、情報を忘れないよう書くという訓練を行うべきと考える。

研究成果の概要(英文)：The ability to temporarily maintain spatial information (sequentially presented target locations and presented order) in children with ADHD is lower than the ability in typically developing children. In the present study, we investigated whether children with ADHD have difficulty either correctly encoding spatial targets as a result of inattention or maintaining the targets as a result of the deficit in storage function.

Results of this study indicate that the cause of low spatial memory in children with ADHD is a deficit in the storage function per se. Therefore, it is beneficial for children with ADHD to practice correctly and sufficiently writing down materials in learning at school, not to memorize them.

研究分野：教育心理学

キーワード：ADHD児 空間短期記憶

1. 研究開始当初の背景

義務教育諸学校では“特別支援教育”が実施されている。学校教育では特に注意欠如多動性障害 (Attention Deficit / Hyperactivity Disorder : ADHD) をもつ子供にどのような学習支援を提供すればよいか、試行錯誤が続いている。ADHD 児の中には、算数と理科に著しい困難さを示す児童がいる。この困難さに“視空間短期記憶”能力が関係する可能性が指摘されている。具体的には、継時呈示される複数の空間位置情報の一時的保持 (以降、空間継時記憶という) に弱さが確認されている。空間継時記憶を測定する空間スパン課題では、複数の空間位置を呈示順に記銘し、再生することが求められる。故に、単に呈示位置だけではなく連続性 (すなわち、呈示順序) の保持も同時に求められる。健常児と比較して、ADHD 児が空間スパン課題で成績の低さを示す場合、それは何に起因するのだろうか。既存の神経心理学検査で実施される空間スパン課題は、視空間短期記憶能力を測定するテストとして多くの国々で利用されている。しかし、ADHD 児に既存の空間スパン課題を実施しても、単に視空間短期記憶能力が健常児よりも低いという結果が得られるだけであり、なぜ低いのかを明確に示すことはできないのである。

2. 研究の目的

本研究では、ADHD 児の空間短期記憶能力において、記銘時における不注意によって正確に情報を入力できていないのか、それとも記銘後の一時的保持の能力自体に問題があるのかを確かめることであった。この問題を検討して認知神経学的観点から、障害特性を明確にする。また、この問題を明らかにする研究が進めば、適用可能な治療的教育法の開発、すなわち臨床応用の可能性が広がるであろう。

3. 研究の方法

(1) 本研究の研究代表者が考案した児童用の空間スパン課題を利用して、ADHD 児と定型発達児 (TDC) のスパン成績を比較検討した。

(2) 知能検査の実施：定型発達児 17 名および ADHD 児 17 名に WISC-IV を実施した。Full-Scale IQ, Verbal Comprehension Index, Perceptual Reasoning Index, Processing Speed Index において有意差は確認されなかった。

(3) ADHD Rating Scale-日本語版の実施：ADHD-RS Total Score, ADHD-RS Inattention Score, ADHD-RS Hyperactivity and Impulsivity Score のそれぞれにおいて有意差が確認された。

(4) 実験変数：“呈示速度”と“保持時間”を変数とした。呈示速度では、各ターゲット

刺激の呈示時間を Fast (0.5 秒) と Slow (1.5 秒) の 2 条件とし、保持時間では、直後再生と遅延再生 (3 秒) の 2 条件とした。

(5) 仮説

定型発達児の成績は、Fast 条件と Slow 条件で同じか、あるいは Slow 条件の方が各ターゲットの正確な記銘に有利である可能性があることから、Slow 条件の方が有意に高い。

ADHD 児の空間記憶の弱さが不注意に因るのであれば、少なくとも Slow 条件が有利になることはない。

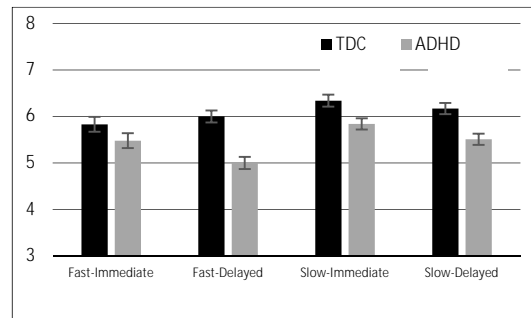
ADHD 児の空間記憶の弱さが記銘時の不注意ではない場合、定型発達児の結果と同様のパターンを示す。

ADHD 児の空間短期記憶の弱さが保持能力の問題であるならば、成績は直後条件よりも遅延条件の方が低い結果となり、一方定型発達児の成績は直後条件と遅延条件で同じである。

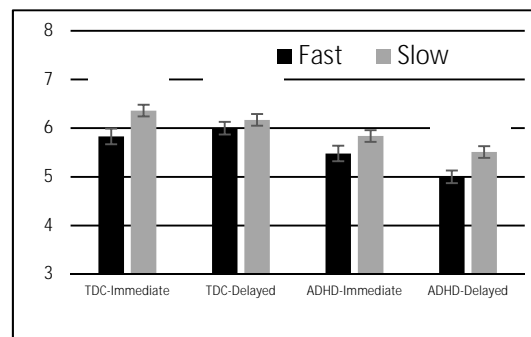
4. 研究成果

(1) 3 要因混合分散分析 (グループ要因 [ADHD と定型発達児] x 呈示速度 [0.5s と 1.5s] x 保持時間 [直後再生と遅延再生]) の結果、交互作用が確認された ($F(1, 32) = 4.51, p = 0.04, \eta^2 p = 0.12$)。分析の結果は下記の通りです。

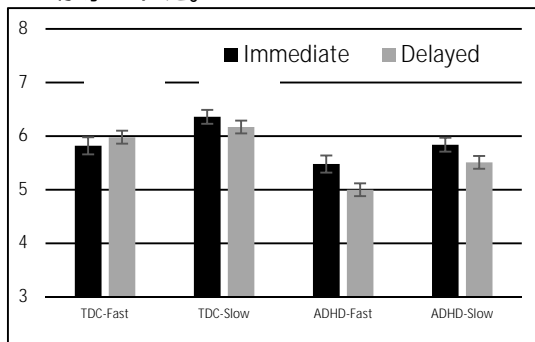
先行研究の結果と同様に、ADHD 児の空間短期記憶は定型発達児よりも低いことが示された。



ADHD 児は記銘時間が長い条件の成績が高いことが示された。



ADHD 児は遅延再生条件の成績が低いことが示された。



再生時の反応時間：各ターゲットに対する反応時間を測定した結果、平均反応時間はグループ間で有意ではなかった。

(2) 本研究の結果は ADHD 児における Slow 条件の成績が Fast 条件よりも高いことから、ADHD 児の空間短期記憶の弱さは、不注意や注意の持続力の問題ではないことを示唆している。さらに、定型発達児の成績が直後と遅延条件で同じであるにもかかわらず、ADHD 児では直後再生の方が成績が有意に高いことを示していた。これは、ADHD 児の記憶痕跡の衰退が定型発達児よりも早いことを示唆している。

(3) ADHD 児の空間短期記憶の成績が低い結果は、貯蔵容量に起因しているのかが明確ではない。本研究の結果では、ADHD 児の成績は Slow 条件の方が Fast 条件よりも高く、さらに直後再生条件の方が遅延再生条件よりも高い結果であった。したがって、貯蔵容量のみの問題であるならば、条件間に有意な差は生じないはずである。

(4) ADHD 児の成績の低さはモチベーションの低さと関係があるのだろうか？課題へのモチベーションの低さがスパン成績に影響を与えていたなら、定型発達児とは異なる反応速度を示す可能性がある。すなわち、「早く終わりたい」と考えているなら、反応時間は定型発達児よりも ADHD 児の方が早くなると予測される。一方、「退屈」による注意散漫の状態であるなら、反応時間は定型発達児よりも ADHD 児の方が遅くなると予測される。本研究の結果では、反応時間にグループ間の差は認められていない。したがって、ADHD のモチベーションは定型発達児と変わらなかったと考えられる。

(5) 先行研究によれば、学力（算数や数学）と空間ワーキングメモリに強い関連がある (Holms et al., 2008)。空間ワーキングメモリは視空間情報と視覚イメージの保持と操作を担う能力である (Andrade, 2001; Miyake & Shah, 1999)。心的操作能力に問題がないとしても、保持能力に問題があるなら、

学習（保持と操作を伴う）で定型発達児と同レベルの得点を得ることは難しい。ゆえに、短期記憶能力の訓練だけではなく、覚えるべき情報を「書く」という習慣を身に付けさせることが必要だと考える。

<引用文献>

Andrade, J. (2001). Working memory in perspective. Hove, East Sussex, England: Psychology Press.

Holmes, J., Adams, J. W., & Hamilton, C. J. (2008). The relationship between visuospatial sketchpad capacity and children's mathematical skills. *European Journal of Cognitive Psychology*, 20, 272-289.

Miyake, A. & Shah, P. (1999). Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control. New York: Cambridge University Press.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 3 件)

Tadamasa Narimoto, Naomi Matsuura. (印刷中) Impaired visuospatial short-term memory in children with ADHD. *Journal of Genetic Psychology*. 査読有

Naomi Matsuura, Makoto Ishitobi, Sumiyoshi Arai, Kaori Kawamura, Mizuki Asano, Keisuke Inohara, Tadamasa Narimoto, Yuji Wada, Michio Hiratani, Hirotaka Kosaka. (2014). Distinguishing between autism spectrum disorder and attention deficit hyperactivity disorder by using behavioral checklists, cognitive assessments, and neuropsychological test battery. *Asian Journal of Psychiatry*. 12, 50-57. 査読有

Naomi Matsuura, Makoto Ishitobi, Sumiyoshi Arai, Kaori Kawamura, Mizuki Asano, Keisuke Inohara, Tooru Fujioka, Tadamasa Narimoto, Yuji Wada, Michio Hiratani and Hirotaka Kosaka. (2014). Effects of methylphenidate in children with attention deficit hyperactivity disorder: a near-infrared spectroscopy study with CANTAB®. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*. 8, 273-284. 査読有

[学会発表](計 2 件)

平成 28 年 7 月 17 日 Tadamasa Narimoto, Matsuura Naomi. Investigation of impaired visuospatial short-term memory performance in children with ADHD. 6th International Conference on Memory (Budapest, Hungary)

平成 26 年 12 月 13 日 成本忠正. 空間継時課題における視空間ワーキングメモリの役割. 第 12 回ワーキングメモリ学会 (京都大学, 京都府京都市左京区吉田本町)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

成本 忠正 (NARIMOTO, Tadamasa)
東京福祉大学・心理学部・准教授
研究者番号：60434560

(2) 研究分担者

松浦 直己 (MATSUURA, Naomi)
三重大学・教育学部・教授
研究者番号：20452518

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

()