

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月25日現在

機関番号：23501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K04316

研究課題名(和文) 発達障害者における呼吸・情動・動作姿勢・運動能力の検討

研究課題名(英文) Breathing for adults with developmental disorders.

研究代表者

中川 佳子 (Nakagawa, Yoshiko)

都留文科大学・教養学部・教授

研究者番号：50389821

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)：発達障害者における対人的コミュニケーションと社会的相互作用の障害の基盤を検討するため、自閉スペクトラム症(ASD)と注意欠如多動症(ADHD)、年齢と性別を一致させた定型発達(TD)を対象に、日本語理解力とバランス能力を評価した。その結果、ASDでは言語性IQとの関係はあまり認められなかったが、ADHDでは理解力が高いか低いかの両極端な史跡であった。また、バランス能力では片足立ち課題ができない者や、歩行時の加速度で特異的な特徴が示された。これらから、成人発達障害者におけるコミュニケーション能力やバランス能力の特徴が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

定型発達者と同水準の日本語理解力であったが、ADHD群では日本語理解力が高いか低いかの二極に分かれた。一方、ASD群の日本語理解力は知的能力とあまり高い相関関係が示されず、発達障害者のコミュニケーション能力は知的能力だけでは説明できないことが示唆された。これらから、発達障害児が示す日本語理解力の困難さは成人になれば改善される可能性があると考えられる。一方、発達障害児が示す不器用さは成人になっても片足立ちや歩行姿勢でバランスの悪さが示されており、これらの能力を改善するための支援策を検討する必要性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：This study examined the understanding of Japanese grammatical structures and the walking posture and movement to examine the basis of impairment in communication and social interaction in adults with ASD and ADHD. The participants were adults with Developmental Disorders (ASD and ADHD) aged between eighteen to fifty-two, and a control group of university students. They were given a Japanese grammatical test (J.COSS) in a group, a individually given a Wechsler Adults Intelligence Test, and a Functional balance scale.

ASDs were evaluated at higher level, and ADHDs were evaluated at extremely higher or lower level for comprehension of Japanese. Although there was a strong correlation between J.COSS and IQs scores in ADHDs, but not in ASDs. Moreover, they were showed difficulties of walking posture and movement. It seems that the J.COSS and the Functional Balance scale effectively reveals specific feature for the communication and the balance skills in adults with Developmental Disorders.

研究分野：障害児心理学

キーワード：成人発達障害 コミュニケーション能力 動作姿勢 バランス

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

自閉症スペクトラム障害 (Autistic Spectrum Disorder; 以下 ASD) や注意欠如多動性障害 (Attention Deficit Hyper-activity Disorder; 以下 ADHD) をはじめとする発達障害ではコミュニケーションの遅れや障害が示唆されており、ASD 児では文理解に困難がしめされている (中川他, 2010)。その原因には、言語のみに特化した障害というよりも、社会性や情動の問題など原因はさまざまである。

一方、コミュニケーションの発達、身体・姿勢の発達とともに、感覚運動や協調運動、情緒や対人関係の発達と関係しており (宇佐川, 2007) 動作姿勢や運動能力の発達はコミュニケーションや情緒、社会性の発達と関係すると考えられる。ASD では動作姿勢制御の問題 (Becchio & Castiello, 2012; Memari et al., 2012) や協調運動の問題 (花井, 2009) が指摘されており、対人的コミュニケーションと社会的相互作用の障害と関係する可能性が考えられる。また、ADHD においても姿勢や身体運動に特異性があり、協調運動の悪さや運動能力の低下が示唆されている (Kaur et al., 2018) しかし、従来の発達障害児を対象とした動作姿勢の研究ではテストに含まれる項目の持続時間や回数、画像を評価し、診断名や知的能力などとの関係を検討しているものが多い。発達障害が困難な動作姿勢や協調運動が定型発達とどのように異なるかについて、数量的に評価したものはない。そのような背景のため、動作姿勢を客観的に評価することで、ASD や ADHD が示すバランス能力の問題について客観的に評価し検討する必要がある。

2. 研究の目的

(1) ASD と ADHD を対象に、J.COSS 日本語理解テストを用いて文法理解力を評価し、成人発達障害者における日本語理解力の特徴と知的能力との関係を検討する。

(2) 成人発達障害者における対人的コミュニケーションと社会的相互作用の障害の基盤を検討するため、成人発達障害の中から、ASD および ADHD に注目し、Functional Balance Scale と三次元加速度センサを用いて、動作姿勢が定型発達とどのように異なるかを検討する。

3. 研究の方法

(1) 研究対象者: S 大学附属病院の精神科デイケアに通院する ASD ならびに ADHD の成人発達障害者 82 名を対象とした。ASD 群は 21 歳から 54 歳までの男性 51 名と女性 9 名 (平均年齢 31.13 歳) ADHD 群は 18 歳から 52 歳までの男性 16 名と女性 6 名 (平均年齢 32.18 歳) であった。対象者はウェクスラー式知能検査の言語性 IQ と全 IQ が 70 以上の者とし、ASD 群と ADHD 群の間で年齢と知的能力 (言語性 IQ、動作性 IQ、全 IQ) に差は認められなかった。

内容: 対象者の日本語理解力を評価するため、J.COSS 日本語理解テスト (中川他, 2010) の第二部 (文の理解) を用いた。第二部は文法理解力を評価するもので、20 種類 80 問から構成されている。テストは数人のグループによる集団検査法で実施し、検査者が問題文を口頭で提示し、対象者はマークシート方式で問題文に一致する絵の番号を選択する。所要時間は 30 分であった。

(2) 研究対象者: 発達障害として、20歳~39歳までのASD男性17名、ADHD男性5名。年齢と性別を一致させた定型発達の男性14名 (以下TD群) を対象とした。

機材と課題: 対象者の腰部背面に 10 チャンネル小型無線モーションレコーダ (MicroStone10 チャンネル小型無線モーションレコーダ MVP-RF10-AC) を 1 個ベルトで装着し、動作姿勢時の振動・加速度・角速度を計測し、無線にてノート PC 上で計測データを記録し、歩行動作中の加速度を前後 (X 軸) 左右 (Y 軸) 上下 (Z 軸) の三次元空間で評価した。課題は Functional Balance Scale (Berg et al., 1992) の閉眼立位、両足をそろえた閉眼立位など 14 項目を 0~4 点でできたかできなかったかを評価し、歩行動作のバランス能力を評価するために、5m の普通歩行と線上歩行、タンデム歩行、後方線上歩行時の動作姿勢を三次元加速度センサ (10 チャンネル小型無線モーションレコーダ MVP-RF10-AC) を用いて計測した。

手続き: Functional Balance Scale 14 項目の実施には、転倒リスクを配慮し、1 人の対象者に検査者 1 人と補助者 1 人が対象者の横でバランスを崩して転倒した場合の補助者として待機した。4 種類の歩行動作は長い廊下もしくは大きな部屋内で 5m の直線を確認し、そこで歩行動作を行うように指示した。16 種類の課題の所要時間は 15 分程度であった。

4. 研究成果

(1) J.COSS 日本語理解テスト第二部 (文の理解) では、各項目内の 4 問をすべて正答した場合にその項目を通過したとみなされる。ASD 群と ADHD 群の通過項目数を比較したところ、ASD 群では 20 項目中の平均通過項目数が 18.27 項目、ADHD 群では 17.32 項目であった。J.COSS 日本語理解テストの通過項目数は発達水準に応じて、第 7 水準 (20 項目通過) 第 6 水準 (18 から 19 項目通過: 小学 3 から 6 年) 第 5 水準 (12 から 17 項目通過: 小学 1 から 2 年後半) 第 4 水準 (11 項目以下の通過: 小学 1 から 2 年以下) に分かれている。そこで、両群の各発達水準ごとの人数について χ^2 検定を行ったところ、 $\chi^2(3)=10.66$, $p<.05$ で両群間の発達水準の人数に有意な差があり、ADHD 群は第 7 水準と第 4 水準の人数が多くなるが示唆された。次に、J.COSS 通過項目数と知的能力との相関係数を求めたところ、ASD 群では VIQ: $r=.336$ 、PIQ: $r=.338$ 、FIQ: $r=.402$ とあまり高い相関係数ではなかったが、ADHD 群では VIQ: $r=.541$ 、

PIQ: $r=.706$ 、FIQ: $r=.685$ と高い相関係数が示された。

J.COSS 日本語理解テスト 20 項目中、通過率が 80%以下の項目は ASD 群では主部修飾 (中央埋込型) だけで、それ以外の項目は高い通過率であった。一方 ADHD 群はそれに加えて、位置詞、受動文、格助詞、主部修飾 (左分岐型)、述部修飾の合計 6 項目であった。主部修飾 (中央埋込型) は定型発達者でも理解が困難な項目で、ASD や ADHD でも通過率は低かった (50.0%、50.0%) が、ADHD 群が示したそれ以外の項目は小学 6 年では理解が可能な項目であり、ADHD 群は全問通過者も多いが、日本語理解に多少問題のある者もいると考えられる。受動文の通過率は ASD 群では 86.7%、ADHD 群では 77.3% となり、発達障害者において受動文理解が困難になるという特異的な傾向は示されなかった。

通過率を比較したところ、ASD では 20 項目の平均通過項目数が 18.11 で、通過率が 80%以下の項目は主部修飾 (左分岐型) と (中央埋込型) であった。一方、ADHD では平均通過項目数が 15.25 と ASD よりも少なく、通過率が 80%以下の項目は ASD の 2 項目に加え、否定文、多要素結合文、位置詞、受動文、比較表現、数詞、述部修飾、格助詞の合計 10 項目であった。

受動文の通過率は ASD では 86.8%、ADHD では 50.0% で、ASD では受動文として設定された 4 種類の問題を 2 問題以上不正解した対象者はいなかったが、ADHD では 8 名中 2 名が 2 問以上の不正解を示した。また、ADHD では 2 問題以上不正解を示す項目が比較表現や格助詞にも示された。なお、主部修飾 (中央埋込型) は定型発達でも理解が困難な項目で、ASD や ADHD でも通過率は低かった (50.9%、25.0%)。

(2) 対象者に Functional Balance Scale 14 項目を実施した結果、課題中にうまくバランスがとれず 10 秒以内に倒れてしまう対象者が、片足立ち課題で ASD 群 2 名、ADHD 群 1 名、ソフト板上片足立ち課題で ASD 群 4 名と ADHD 群 2 名であった。その他の課題で通過できない対象者はいなかった。

歩行動作を分析するため、通常歩行 (課題 15)、線上歩行 (課題 16)、タンデム歩行 (課題 17)、線上後方歩行 (課題 18) 実施中の加速度について小型無線三次元加速度センサを用いて測定し、課題開始前後 1 秒間のデータを除いた加速度の前後方向 (X 軸)、左右報告 (Y 軸)、上下報告 (Z 軸) 軸ごとに対象者別に平均値を求め、ASD 群、ADHD 群、TD 群で次元ごとに一元配置分散分析を行った。その結果、前後方向 (X 軸) ではいずれの課題でも加速度に有意な差はなかった (課題 15: ($F(2,25) = .207, n.s.$) 課題 16 ($F(2,25) = .111, n.s.$) 課題 17 ($F(2,25) = .232, n.s.$) 課題 18 ($F(2,25) = .221, n.s.$)) が、左右方向 (Y 軸) ではいずれの歩行課題においても三群間の加速度に有意な差があり (課題 15: ($F(2,25) = 3.172, p < .05$) 課題 16 ($F(2,25) = 3.830, p < .05$) 課題 17 ($F(2,25) = 5.782, p < .01$) 課題 18 ($F(2,25) = 11.283, p < .01$)) 下位分析の結果、ASD 群が TD 群よりも左右方向の加速度が有意に小さかった。次に、上下方向 (Z 軸) では、通常歩行と線上歩行において加速度に有意な傾向が認められた (課題 15: ($F(2,25) = .563, p < .10$)) (課題 16: ($F(2,25) = .454, p < .10$)) が、線上後方歩行では加速度に有意な差が示され ($F(2,25) = 2.843, p < .01$)。下位分析の結果、ADHD 群が TD 群よりも上下方向の加速度が有意に大きかった。以上から、歩行姿勢において、ASD 群は歩行動作において左右方向のずれがあまり小さくなく、ADHD 群は上下方向に大きく振動して歩行していることが示された。

< 引用文献 >

- American Psychiatric Association (2013) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: Dsm-5. American Psychiatric Association.
- Bacchio C. Castiello U. (2012) Visuomotor resonance in autism spectrum disorders. Integrative Neuroscience; 6; 1-6.
- Berg K., Wood-Dauphinee S., Williams J.L., Gayton D. (1992) Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. Physiotherapy Canada; 41; 304-311.
- Debbets P., Evers L., Hurks P., Marchetta N., Jolles J. (2009) Differences in feedback and inhibition related neural activity in adults ADHD. Brain Cognition; 70; 73-83.
- 花井忠往 (2009) アスペルガー症候群児の発達性協調運動障害の検討. 現代教育学部紀要; 1, 81- 90.
- 畠中康彦 (2015) 姿勢・動作・歩行分析, 羊土社.
- 東英和・重岡正・糸川剛・北須賀輝明・有次正義 (2011) 加速度計を用いた歩行分析による疲労推定特徴量の検討. 情報処理学会報告 IPSJ SIG Technical Report; 2011-UBI-29; 27, 1-8.
- Kaur M. Srinivasan NS. Bhat NA. (2018) Comparing motor performance, praxis, coordination, and interpersonal synchrony between children with and without Autism Spectrum Disorder (ASD). Research in Developmental Disabilities, 72; 79-95.
- 黒住亮太・田中基史・倉本圭・小橋昌司・畑豊 (2011) 三軸加速度センサを用いた詳細歩行能力解析と歩行支援のためのリハビリテーション・トレーニング方法の検討. 神戸高専研究紀要; 50; 7-10.
- Memari AH. Ghanouni P. Shayestehfar M. Ghaheri B. (2012) Postural Control Impairments

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

- in Individuals With Autism Spectrum Disorder: A Critical Review of Current Literature. *Asian Sports Med*; 5,1-7.
- 中川佳子・小山高正・須賀哲夫 (2010) 日本語理解テスト. 風間書房.
- 大上裕也・橋本智訓・岩田満・田野俊一 (2006) 3軸加速度センサを用いた歩行パターンの分類. 22nd Fuzzy Symposium; 506-511.
- 田中宏樹・淡野公一・石井雅博・唐政 (2010) 加速度センサを用いた感情を込めた歩行動作の識別実験. 知能と情報 (日本知能情報ファジィ学会誌); 22, 65-72.
- 宇佐川浩 (2007) 発達と運動の高次化による発達臨床の実際, 学苑社.
- 与那覇広次 (2015) 知的障害児・自閉症児への発達臨床心理学アプローチ, 沖縄タイムズ出版部.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 7件)

- 中川佳子・小山高正・飯田亮太 (2019) 成人発達障害者におけるバランス能力の検討 Functional Balance Scaleと三次元加速度センサによって. 都留文科大学研究紀要; 89, 101-107. 査読有.
- Kobayashi, M., Koyama, T., Yasutomi, Y., Sankai, T. (2018) Relationship between menarche and fertility in long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *Journal of Reproduction and Development*; 64, 337-342. 査読有.
- Watanabe, K., Masaoka, Y., Kawamura, M., Yoshida, M., Koiwa, N., Yoshikawa, A., Kubota, S., Ida, M., Ono, K., Izumizaki, M. (2018) Left posterior orbitofrontal cortex is associated with odor-induced autobiographical memory: an fMRI study. *Frontier in Psychology*. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00687. 査読有.
- Honma, M., Masaoka, Y., Kuroda T., Futamura A., Shiromaru A., Izumizaki M., Kawamura, M. (2018) Impairment of cross-modality of vision and olfaction in Parkinson's disease. *NEUROLOGY*, 90(11):e977-e9844. 査読有.
- 中川佳子・武蔵由佳・市原学・小山高正 (2017) 書記日本語文法理解発達過程の検討 J.COSS 日本語理解テスト<視覚版>によって. 都留文科大学研究紀要; 86, 21-29. 査読有.
- Tsukada, S., Masaoka, Y., Yoshikawa, A., Okamoto, K., Homma, I., Izumizaki, I (2016) Coupling of dyspnea perception and occurrence of tachypnea during exercise. *Journal of Physiological Science* 67(1): 173-180. 査読有.
- 政岡ゆり (2016) 嗅覚障害と筋強直性ジストロフィー (DM1) Olfaction in Neurodegenerative disorders. *Clinical Neuroscience 嗅覚-New horizon*, 34 :12, 1371-1373. 査読有.

[学会発表](計 6件)

- 中川佳子・小山高正 (2018) 成人発達障害者における立位歩行姿勢の検討. 日本心理学会第82回大会ポスター発表(仙台).
- 中川佳子・小山高正 (2018) 成人発達障害者における動作姿勢の検討. 日本発達心理学会第29回大会ポスター発表(仙台).
- Masaoka, Y., Watanabe, K., Ida, M., Yoshida, M., Koiwa, N., Yoshikawa, A., Kubota, S., Manabe, R., Iizuka, N., Kawamura, M., Ono, K., Izumizaki, M. (2018) Association between odor memory and prefrontal cortex: an fMRI study. 第46回日本磁気共鳴医学会大会ポスター発表(金沢).
- 中川佳子・小山高正 (2017) 成人発達障害者における動作姿勢の検討. 日本心理学会第81回大会ポスター発表(久留米).
- 中川佳子・小山高正 (2017) 発達障害者におけるコミュニケーション障害の検討. 日本発達心理学会第28回大会ポスター発表(岡山).
- Masaoka, Y., A, Ida., Yoshida, M., Koiwa, N., Yoshikawa, A., Kubota, S., Kawamura, M., Ono, K., Izumizaki, M. (2017) Sleep disorder or deficit in olfaction provide and early indication of neurodegeneration. 第45回日本磁気共鳴医学会大会ポスター発表(宇都宮).

[図書](計 1件)

- 高橋一公・中川佳子 (2019) 発達心理学第15講. 北大路書房.

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

研究分担者氏名：政岡 ゆり

ローマ字氏名：(MAKSAOKA, Yuri)

所属研究機関名：昭和大学

部局名：医学部

職名：准教授

研究者番号：70398692

研究分担者氏名：小山 高正

ローマ字氏名：(KOYAMA, Takamasa)

所属研究機関名：公益財団法人モラロジー研究所研究センター

部局名：道徳科学研究センター

職名：客員教授

研究者番号：20143703

研究分担者氏名：堀川 浩之

ローマ字氏名：(HORIKAWA, Hiroyuki)

所属研究機関名：昭和大学

部局名：教養部

職名：教授

研究者番号：50255866

研究分担者氏名：山内 里紗

ローマ字氏名：(YAMAUCHI, Risa),

所属研究機関名：昭和大学

部局名：教養部

職名：講師

研究者番号：50773363

研究分担者氏名：鈴木 義久

ローマ字氏名：(SUZUKI, Yoshihisa)

所属研究機関名：昭和大学

部局名：保健医療学部

職名：教授

研究者番号：70300077

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。