

神経発達症児童への  
包括的治療教育プログラム  
ガイドブック  
第2版

Guidebook of comprehensive therapeutic  
education program for children  
with neurodevelopmental disorders  
2nd. edition

編集

千葉大学子ども心の発達教育研究センター

杉田 克生

# 目次

## はじめに

千葉大学子どもまごころの発達教育研究センター 杉田 克生 . . . . . 3

## 子どもの自己制御の発達評価と環境要因の影響

千葉大学教育学部 幼児教育教室 中道 圭人 . . . . . 4

## 神経発達症児のエピジェネティクス解析

千葉大学予防医学センター 櫻井 健一 . . . . . 9

## 神経発達症のための社会情動発達 DIR を用いたプログラム開発

千葉大学教育学部 特別支援教育教室 細川 かおり . . . . . 14

## 児童思春期の高機能自閉スペクトラム症者および家族に対する認知行動療法を用いた心理教育プログラム「ASD に気づいてケアするプログラム」の開発

千葉大学子どもまごころの発達教育研究センター 大島 郁葉 . . . . . 19

## CHIBA TAIYO Project

### -小児科・精神科・児童精神科の地域医療連携推進計画-

千葉大学医学部附属病院 こどもまごころ診療部 佐々木 剛 . . . . . 23

## 神経発達症児への経頭蓋直流電気刺激法開発

千葉大学子どもまごころの発達教育研究センター 松澤 大輔 . . . . . 28

## 非侵襲的な中枢神経刺激による運動パフォーマンスの変化

千葉大学教育学部 保健体育教室 小宮山伴与志 . . . . . 32

## 知的障害児へのスポーツ療法

千葉大学国際教養学部 小泉 佳右 . . . . . 37



神経発達症児への音楽療法の現状 千葉大学教育学部 音楽教育講座 久住 庄一郎 . . . . .	42
神経発達症児に対する音楽療法の実践的アプローチ 順天堂大学小児科・音楽療法士 日本音楽療法学会認定音楽療法士 市田幸子 . . . . .	47
神経発達症児への技術工作療法教材 千葉大学教育学部 技術科教育 飯塚 正明 . . . . .	52
イラスト療法のための作画法 イラストレーター 武田 葵 . . . . .	57
日本の児童生徒に適する英語読み書き障害の検査法：中学生の基礎 調査より 一橋大学 森有礼高等教育国際流動化機構 奥村安寿子・北洋輔 . . . . .	62
限局性学習症の児童・生徒に向けた国語・英語の学習支援教材 千葉大学教育学部 特別支援教育 宮寺 千恵 . . . . .	67
定時制高校の現状と支援システム 川崎市立川崎高等学校定時制 荒井 元子 . . . . .	72



# はじめに

千葉大学子どもこころの発達教育研究センター 杉田 克生

本ガイドブックは、平成 31 年度(2019 年度)挑戦的研究(萌芽)「神経発達症への包括的社会脳育成プログラム開発ならびに教員養成」の一環として第 1 版を作成した。内容のさらなる充実を目指し新たに 3 名の執筆者を加え、第 2 版として上梓した。近年神経発達症は明らかに増加傾向にあるが、その任に当たる教員の養成は未だ不十分であり、神経発達症の一次、二次障害で派生する不登校、問題行動、いじめなどに適切な対応が取れていないのが現状である。その結果、医療機関への紹介も激増しているが、病因から治療を考える医療モデルでは根本的対策になりえていない。これら神経発達症への「医療化」傾向を見直し、日常児童が生活する学校での支援対策の向上が求められる。本ガイドブックを学校現場で普及させ、その任に当たる教員を養成することを企図した。

従来の治療教育では、「教育的な手段を使って、精神機能の障害や行動の異常を改善する働きかけや、精神発達や適応行動を促進したりする方法であり、教育学、心理学などの分野とは重なりあいを持ちつつも精神医学の分野に位置づけられる治療法」と考えられてきた。近年の認知心理学、認知神経科学、神経生理学、遺伝学の発展にともない神経発達症の原因究明と治療介入が進歩し、欧米では精神・神経疾患への教育現場で実施可能な治療教育法も開発されている。特に認知発達で提唱される遺伝、家族、社会・文化が複合的に影響し合い育成される情動知性(EI)の評価を通じて、周囲環境との相互作用の観点から認知行動療法を加味した教科横断的教育支援プログラム作成は大きな意義を有する。

さらに、近代の認知神経科学の進歩を応用し、種々神経発達症へのスポーツ療法、音楽療法、前頭葉機能を高めるため経頭蓋直流電気刺激(Transcranial Direct Current Stimulation;tDCS)の応用も治療教育に取り入れることが期待される。本研究では上記の趣旨にのっとり、小児神経学、精神医学、特別支援教育、各教科教育、幼児教育、認知神経科学、情報技術工学、神経心理学の専門家を糾合し、従来国内にはない神経発達症への包括的治療教育プログラム開発を目指した。本ガイドブックが神経発達症の社会脳を育成する一助として国内で活用されることを期待する。

なお、本ガイドブックは千葉大学学術成果リポジトリ“CURATOR”上で公開されており、裏表紙の DOI を通じてオンラインで閲覧することもできます

# 子どもの自己制御の発達評価と環境要因の影響

千葉大学教育学部・幼児教育教室 中道圭人

## 1. はじめに

神経発達症群は、個人的・社会的・学業的・職業的な問題をもたらす、発達期に発症する一群の疾患です。その一群の中で、自閉症スペクトラム症、コミュニケーション症、注意欠如・多動症などでは、社会的場面で自分の認知や行動を制御すること、つまり自己制御に対する困難さが見られます。

子ども達が適応的に生活する上で、この自己制御は必要不可欠な能力の1つです。例えば、ある状況での目標や社会的ルールに沿って行動するためには、その目標・ルールを覚えておく、目標・ルールと関係のない情報を無視するなどの認知的な制御能力や、目標・ルールを達成するために自分の欲求や感情を抑えるといった情動的な制御能力が必要になります。

本章では、特に幼児期の自己制御に焦点を当て、子どもの自己制御の発達やその評価方法、自己制御と適応の関連、そして自己制御の発達に影響する環境要因について説明していきます。

## 2. 子どもの自己制御の評価方法

### (1) 認知的な自己制御能力の測定

認知的な自己制御能力の中核の1つとして、実行機能(Executive Function)があります。実行機能は、ある目標を達成するために思考・行動を制御する能力で、大きくは

「抑制機能」「ワーキングメモリ」「シフティング」といった3つの側面を持ちます。抑制機能は、目標達成と関係のない不適切な情報や衝動的な反応を抑制する能力です。ワーキングメモリは、ある情報を処理しながら、必要な情報を覚えておく能力です。シフティングは、思考や行動を柔軟に切り替える能力です。以下では、これら実行機能の3側面に沿って、特別な装置をあまり必要としない、子どもの日常的な活動に比較的近い課題や、その課題の遂行の発達的变化について説明していきます。

まず抑制機能に関して、代表的な測度の1つは昼-夜課題です。これは成人のストループ課題を改変した課題で、「太陽」の絵カードや「月」の絵カードを子どもに提示し、それぞれの絵とは逆さまの言葉を言うように求めます(例:太陽の絵に「夜」、月の絵に「昼」と言う)。子どもがこの課題に正しく反応するためには、それぞれの絵から喚起される情報を抑制しなければなりません。また、別の抑制機能の測度として、クマ-竜課題があります。クマ-竜課題では、調査者はクマと竜のパペットを使い、優しいクマがある行動(例:鼻を触って)をするよう言った場合にはその行動を行い、意地悪な竜が言った場合にはその行動しないように子どもに求めます。この課題に正しく反応するために、子どもは運動的な反応を抑制する必要があります。

次にワーキングメモリに関して、典型的な

測度の1つが、数字あるいは単語の逆唱課題です。この課題では、調査者が読み上げた数列・単語を、読み上げた順番とは逆の順番で答えるように子どもに求めます(例:調査者が「3, 5, 7」と言った場合、「7, 5, 3」と答える)。数字の逆唱課題はWISC等の知能検査の一部にもなっています。また、逆唱が難しい年少の子どもに実施する課題として、カウンティング・ラベリング課題があります。この課題では、調査者が一連の行為を子どもの前で行い(例:3つの玩具を提示し、それぞれの名前を言い、次に玩具を数え、最後に“1は〇〇, 2は××, 3は□□”と数と名前を一緒に言う)、その一連の行為を別の玩具で行うように求めます。いずれの課題でも、子どもは正しい反応をするために、必要なルールや情報を覚えておくと同時に、求められた情報の処理を行うことが必要になります。

さらに、シフティングの測度として、DCCS (Dimensional Change Card Sort) 課題があります。これは、成人で古くから使用されてきたウィスコンシン・カード分類課題(WCST)を簡易化したものです。DCCS課題では、色と形の組合せが異なる事物(例:「黄色の車」「緑色の車」「黄色の花」「緑色の花」)が描かれたカードを子どもに提示します。最初は、カードをいずれかの属性(例:色)に基づいて分類してもらいます。そして、途

中で分類の仕方(ルール)を変更し、カードを異なる属性(例:形)に基づいて分類してもらいます。この課題では、子どもがルールに従って、柔軟に反応を切り替えることができるかを測定しています。

表1は、上記で紹介した5つの課題の遂行の健常児での発達的变化を示しています。表1の数値は、各課題の通過基準を満たした健常児の割合(通過率)です。各課題の通過率が示すように、幼児期を通して実行機能の能力は向上していきます。

## (2) 情動的な自己制御能力の測定

情動的な自己制御の能力は、欲求や情動を生じさせる実験的場面あるいは日常の遊び場面での行動や表情の観察などによって測定されます。

実験場面での代表的な測度として、Mischel (2014) が就学前の子どもを対象に行った満足の遅延課題、通称「マシュマロ・テスト」があります。マシュマロ・テストでは、まず子どもにマシュマロを含むお菓子の内、どれが好きかを尋ねます。その後、実験者が一時的に退室する際、子どもの好きなお菓子(例:マシュマロ1個)を机の上に置き、「私が戻ってくるまで待つことができれば、より良い報酬(例:マシュマロ2個)をもらえる」ことを子どもに伝えます。このような状況に直面した子どもが食べたいと

表1 認知的な自己制御課題の通過率(Carlson, 2005に基づき作成)

	3歳前半	3歳後半	4歳前半	4歳後半	5-6歳
昼-夜課題	50%	47%	48%	68%	-
		(昼-夜課題での通過基準: 正反応が16試行中12試行)			
クマ-竜課題	51%	76%	88%	94%	100%
		(クマ-竜課題での通過基準: 正反応が5試行中4試行)			
数字逆唱	9%	17%	37%	69%	
		(数字逆唱での通過基準: 3桁以上)			
カウンティング・ラベリング	26%		55%	71%	77%
		(カウンティング・ラベリングでの通過基準: 正反応が2試行中2試行)			
DCCS	10%	25%	48%	76%	-
		(DCCSでの通過基準: 正反応が3試行中3試行)			

いう欲求を抑制して、どれくらい待つことができるのかを測定する課題です。ある実験では、待つことのできた平均時間は就学前の子どもで6分25秒、小学3年生で11分25秒で、特に年少の子ども達にとっては、欲求を抑制することは困難なようでした。

また、別の測度としては期待外れのプレゼント課題があります。この課題では、面接の最初に、複数のプレゼントの中から子どもが最も欲しい物や欲しくない物を尋ねておきます。そして、面接の最後に、子どもが最も欲しくない物をプレゼントします。その際に、子どもがどう行動するかを観察する課題です。社会的な規範（例：プレゼントをくれた人の気持ちを考慮し、嫌な顔をしない）に沿って、自分の行動を制御できるかを測定しています。この課題では、4-5歳頃までにはネガティブな表情や発言を抑制できるようになることが示されています。

### 3. 子どもの自己制御と適応の関連

この自己制御は、同時期の適応と強く関連します。例えば、日本の子どもを対象とした研究でも、認知的・情動的な自己制御課題の両方の成績が低い場合にのみ、幼稚園・保育所での仲間との関係に不和が生じ、いずれかの成績だけが低い場合には仲間関係に不和は生じないことなどが示されています（Nakamichi, 2017）。

また、自己制御が注目されている理由は、

子ども期の自己制御が後の適応を予測するためです。例えば、前述の Mischel (2014) は、就学前にマッシュマロ・テストを実施した子どもを追跡調査しました。その結果、就学前の幼児期においてマッシュマロ・テストで待つことのできた時間の長さは、青年期や成人期のさまざまな認知的・社会的な能力や適応状態を予測しました。例えば、幼児期に待つ時間の長かった人は、待つ時間の短かった人と比べて、米国の大学進学適性試験（SAT）において平均で210点高い得点を得ていました。また、ニュージーランドでの長期縦断研究（e.g., Moffitt et al., 2011）は、子ども期の自己制御の能力が、32歳時点での健康状態や年収・職業などを予測することを示しています。

これらの研究をはじめ、欧米や日本の多くの研究が、就学前の幼児の自己制御が後の適応に及ぼす影響を示しています。例えば筆者らは、幼稚園の年長時点での認知的・情動的な自己制御、心の理論（他者の行動の背後にある心の状態を推測する能力）、社会的な問題解決（状況に適した対人的な行動を選択する能力）それぞれの能力が、就学後の学業成績や仲間関係での適応（仲間からの受容）に及ぼす影響を検討しています。小学校1年生までの関連（図1）を分析したところ、認知的・情動的な自己制御は心の理論や社会的問題解決を介して、同時期の仲間からの受容を予測するとともに、小学校1年生時点での学業成績を直接的に予測しました。

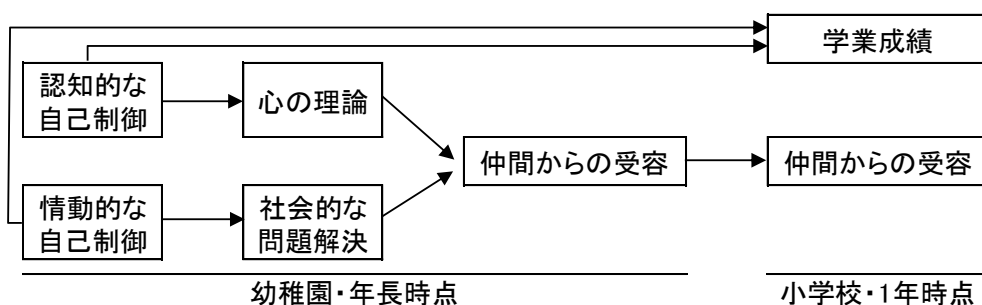


図1 幼児期の自己制御が小学校1年生時点の学校適応に及ぼす影響

(Nakamichi et al., 2019)。少なくとも日本でも、幼児期の自己制御能力はスクール・レディネスの1つになっているようです。

#### 4. 子どもの自己制御に関わる環境要因

子ども期における自己制御の発達には、複数の外的要因が重なり合いながら影響を及ぼしています。本節では、主に実行機能の発達への影響に関する研究成果に基づいて、家庭・養育環境と保育・教育環境の影響について説明していきます。

##### (1) 家庭・養育環境の影響

家庭・養育環境に関わる要因の1つには、世帯収入などの家庭の社会的経済的な状況（SES）があります。例えば米国では、国勢調査局の貧困基準を下回るSESの家庭出身の子どもは、平均的なSESの家庭出身の子どもと比べて、抑制課題の成績が低いことなどが示されています。しかし、このSESの影響は固定的ではなく、変動的なものです。同じ家庭でもSESが変化すれば、その家庭に住む子どもの能力も変化します。また、SESの影響は直接的というより、間接的なものでもあります。家庭のSESの低さは、養育者の子どもに対する養育の質を低下させ、結果として、子どもの能力の低さをもたらしています。つまり、家庭のSESは自己制御に関する発達リスクを査定する指標の1つとはなりませんが、それが決定的な原因ではないことに注意すべきでしょう。

また、別の要因として、養育者の養育態度・行動があります。親子の相互作用場面における養育者の働きかけと子どもの実行機能の関連に関する研究結果をまとめると、以下のような養育態度・行動が子どもの実行機能を育てていると考えられます：

- 【1】子どもの反応への敏感性（例：子どもの要求に対して適切に、一貫性をもって反応する）。
- 【2】マインド・マインドネス（例：子どもや養育者自身の心の状態に言及する）。
- 【3】課題に取り組む際の、子どもの主体性を重視した働きかけ（例：養育者がやるのではなくてヒントを与える、子どものペースに合わせて取り組む）。
- 【4】取り組んでいる課題に対する子どもの注意を持続させる働きかけ、活動への注意が逸れた場合に再び注意を向けさせる働きかけ（例：活動について質問・コメントする、活動で使う事物への指さしや事物の手渡し）。

ここで留意すべき点は、養育者の養育態度・行動が子どもの実行機能に及ぼす影響は、その子ども自身の他の特性（気質的傾向、性、言語能力、社会性、等）によって変化するということです。例えば、課題に対する注意を持続させる働きかけは、感情をあまり示さない子より、ネガティブあるいはポジティブな感情を示しやすい子に対して大きく影響します。また、養育者の敏感性は、女兒より男児で大きく影響します。このため、支援を考えるためには、養育者の態度・行動だけに注目するのではなく、子どもが持つさまざまな特性との組み合わせを常に考慮する必要があります。

##### (2) 保育・教育環境の影響

保育・教育環境に関して、いくつかの教育実践が子どもの実行機能の発達を促しうる可能性が示されています。その中には、伝統的な教育法の1つであるモンテッソーリ教育や、比較的新しいTools of the Mind（ヴィゴツキーの考えに基づく、遊びを中心とした教育実践）なども含まれま



す。Diamond (2012) は、それらの実行機能の発達を促しうる教育実践の特徴を以下のようにまとめています：

- 【1】 実行機能を働かせるのを手助けし、より高い水準への挑戦を促している。
- 【2】 保育室・教室内でのストレスを減らしている。
- 【3】 人前での恥ずかしい思いを子どもにあまりさせない。
- 【4】 子どもの喜び、プライド、自信を培っている。
- 【5】 能動的で実用的な取り組みを行っている。
- 【6】 活動の進捗度合いの異なる子どもに余裕をもって対応している。
- 【7】 学業的能力の向上だけでなく、人格形成も重視している。
- 【8】 話し言葉を重視している。
- 【9】 子ども同士で教え合いをさせている
- 【10】 社会的スキルや人との結び付きを育成している。

もちろん、これらの教育実践の効果の大きさや持続性はまだ不確かなものであり、今後のさらなる検討が必要です。ただ、その限界を踏まえつつ、上記の特徴について保育者・教師が自分の実践している活動の内容を見直すことは、実行機能の能力を育むことに繋がる可能性があります。

また、日本の保育・幼児教育の内容を踏まえると、実行機能の能力が「幼児の主体的な遊び」の中でどのように育まれるかは関心事の1つとなります。最近のいくつかの研究は、幼児の実行機能がふり・ごっこ遊びと関連し、ふり・ごっこ遊びへの参加が幼児の実行機能を向上させる可能性を示しています (e.g., Thibodeau et al., 2016)。この結果を踏まえると、保育者・教師が主導する活動や教え込みでなく、日

本の保育・幼児教育が行ってきた「幼児の主体的な遊び」の中で培われるものに目を向けることが重要といえるでしょう。

## [引用・参考文献]

- [1] Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595-616.
- [2] Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21, 335-341.
- [3] Mischel, W. (2014). *The marshmallow test: Understanding self-control and how to master it*. Great Britain: Bantam Press. (柴田裕之 (訳) (2015). マシュマロ・テスト: 成功する子・しない子. 東京: 早川書房.)
- [4] Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., ... Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 2693-2698.
- [5] 森口佑介 (編) (2018). 自己制御の発達と支援. 東京: 金子書房.
- [6] Nakamichi, K. (2017). Differences in young children's peer preference by inhibitory control and emotion regulation. *Psychological Reports*, 120, 805-823.
- [7] Nakamichi, K., Nakamichi, N., & Nakazawa, J. (2019). Preschool social-emotional competencies predict school adjustment in Grade 1. *Early Child Development and Care*.
- [8] Thibodeau, R. B., Gilpin, A. T., Brown, M. M., & Meyer, B. A. (2016). The effects of fantastical pretend-play on the development of executive functions: An intervention study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 145, 120-138

# 神経発達症児のエピジェネティクス

千葉大学予防医学センター 栄養代謝医学分野 櫻井 健一

## 1. はじめに

神経発達症には、自閉症スペクトラム (autism spectrum disorder: ASD)、注意欠如・多動症 (attention-deficit/hyperactivity disorder: ADHD)、限局性学習症 (specific learning disorder: SLD) などが含まれる。これらは発達早期からさまざまな形態で見られる脳機能不全と考えられている(1)。脳の発達では、神経発達症児では頭部のサイズが大きいあるいはfMRIを用いた検討で通常と異なる反応を示すなどの報告がある。これらの研究結果から、神経発達症症例では脳で通常の発達と異なる現象が起きているという報告がある。なお近年、神経発達症が増加しているという報告増えている。神経発達症は分類・診断などが年代とともに変化しており、診断基準の変化が神経発達症と診断される子供の数を増やしていることが一因と考えられている。また、神経発達症に対する社会的な注目の度合いが高くなり、保護者や教育関係者が神経発達症を疑われる子供の状態に気づくようになり、今まで見過ごされていたような症例も診断に至るようになったこともあると思われる。これらが見かけ上の増加をもたらしていると考えられる。

一方で、戦後の社会状況の変化に伴って子供達が曝露される環境も大きく変化しており、この環境要因の変化が神経発達症の真の増加要因にもなっている。社会状況の変化には、食生活の変化、出産年齢の上

昇、女性の喫煙率の増加、大気や食物を介した環境化学物質への曝露などが挙げられる。これらの環境要因の変化が胎児期や小児期の成長・発達過程に影響を与えている可能性も指摘されている。

環境要因が脳の発達に影響を与えるメカニズムの一つとして、エピジェネティック修飾の変化が想定される(図1)。本稿では、神経発達症における環境要因の関わりとエピジェネティック修飾の関与に関してヒトの研究を中心に概説する。

## 2. 神経発達症の発症に関わる遺伝因子と

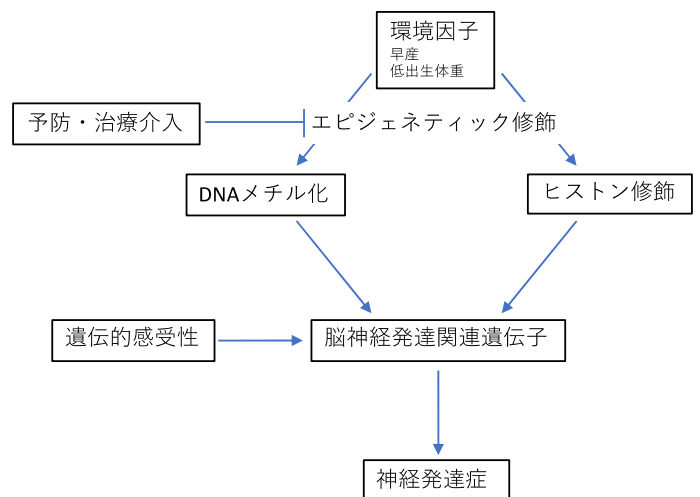


図1 神経発達症とエピジェネティック修飾

### 環境因子の役割

神経発達症の発症には環境要因が関与していることが、一卵性双生児の研究などから明らかとなっている。一卵性双生児は遺伝的に同一と見なされるものの、神経発達症の発症に関しては必ずしも一致するわけで

はない。一卵性双生児であっても医療機関への受診歴など後天的な要因が ASD の発症あるいは ASD 傾向に影響を与えることが報告されている(2)。その他、疫学研究からは、両親の年齢、胎児期の環境（母体の肥満、糖尿病、高血圧、感染症など）が ASD の発症に影響を与えることが報告されている(3)。喫煙やアルコールの摂取など両親の生活環境が影響を与えるという報告もある。薬剤の影響も報告されており、妊娠中のバルプロ酸摂取が ASD 発症の危険因子であるという報告もある(3)。マウスの研究ではあるが、成育環境が影響を与えるという報告もある(4)。

遺伝因子の影響も報告されている。一卵性双生児を対象とした研究では、神経発達症発症の一致率は高く、背景に遺伝因子の存在があると考えられている。ASD に関する遺伝学的検討では、脳の発達に関与しているいくつかの遺伝子の寄与が明らかとなっている。また、てんかんや自閉症を主徴とする遺伝性の進行性神経発達障害であるレット症候群の原因遺伝子として methyl CpG binding protein 2 (MeCP2) が同定されている(5)。MeCP2 はメチル化された DNA に結合し、エピジェネティックな調節を行っていることが明らかとなっている。このことから、ASD の発症にエピジェネティックなメカニズムの関与が想定される。

### 3. エピジェネティック変化について

エピジェネティクスとは DNA の塩基配列を変化させずに遺伝的な形質や遺伝子の発現を変化させるメカニズムである。このような現象を引き起こすエピジェネティック修飾には、DNA メチル化やヒストン修飾、クロマチン構造の変化などがある。これらの修飾は、細胞分裂を経ても保存され、親細胞から娘細胞、親から子へ遺伝情報を引き継いでいく(図2)。

DNA メチル化は、主にシトシン-グアニン (CpG) 配列のシトシンを標的として起こる。メチル化されたシトシンは、MeCP2 や methyl CpG binding domain protein (MBD) などのメチル化依存性 DNA 結合タンパク質との相互作用を介して、遺伝子の発現状態を調節する。MeCP2 はレット症候群の原因遺伝子として同定されており、ASD におけるエピジェネティック調節の重要性が伺える。遺伝子のプロモーター領域における DNA メチル化は、遺伝子発現を低下させることが多い。一方で、エクソンやイントロンにおける DNA メチル化は遺伝子発現の低下あるいは上昇、さらにスプライシングの変化などをもたらす(6)。DNA のメチル化は Dnmt1 という酵素により DNA の複製後も維持される。これにより細胞分裂後もその情報が引き継がれることになる。

ヒストンは 8 量体タンパクからなり、様々な翻訳後修飾を受ける。ヒストン修飾にはヒストンを構成するタンパク質におけるアセチル化やメチル化、リン酸化、ユビキチン化などがある。ヒストン修飾の結果、クロマチン構造が変化し、クロマチン構造が緩んだユークロマチンは転写の活性化に関わり、クロマチン構造が強まったヘテロクロマチンでは転写の抑制に働く。これらの変化はヒストンタンパクのどのアミノ酸残基にどのような修飾がなされるか

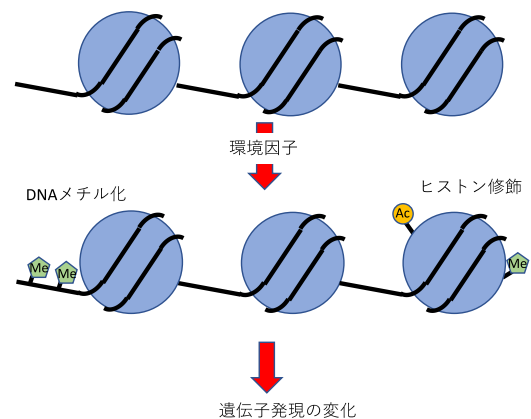


図2 エピジェネティック変化  
エピジェネティックな変化にはDNAのメチル化やヒストンのアセチル化/メチル化などがある。遺伝子の発現を亢進/抑制して、その遺伝子の作用を調節している。

により変わってくる。一般にヒストンのアセチル化は転写活性化に作用するが、メチル化についてはヒストンH3の4番目のリジン（H3K4）のメチル化は転写の活性化に関与する一方で、H3K9やH3K27のメチル化は転写抑制に作用する。

エピジェネティック修飾は細胞分裂の際にも保存され、胎児期や出生後早期の環境が成長・発達あるいは成長後の神経発達症を含めた様々な疾患（非感染性疾患 noncommunicable diseases: NCDs）に影響を与えると、いわゆる Developmental origins of health and disease (DOHaD) 説を説明する重要なメカニズムと考えられている。また、エピジェネティック修飾は生殖細胞にも引き継がれることにより、世代を超えた環境因子の影響を担っていると考えられている。

#### 4. 神経発達症におけるエピジェネティック研究

環境因子が神経発達症の発症に寄与するメカニズムにはエピジェネティック修飾が関わっていると考えられている(7, 8)。前述の通り、エピジェネティック修飾にはいくつかの種類があるが、神経発達症においてはDNAメチル化に関する研究が進んでいる。環境因子の影響を調べる上では、遺伝要因による影響がない状態での検討が重要となる。そこで、遺伝的に同一と考えられる一卵性双生児における研究が行われている。

一卵性双生児を対象としたDNAメチル化に関する研究が行われている。Wongらは、一卵性双生児のうち一方がASDと判定され、他方が正常である兄弟姉妹を対象として末梢血全血から抽出したDNAを用いてDNAメチル化パターンの比較を行なっている。全DNAのメチル化はASD群と対象群での差を認めなかったが、領域ごとに比較す

ると2群間でDNAメチル化に差を認める領域が存在した。また、ASD特性のスコアとDNAメチル化のレベルに相関を示す部位もあった。このような部位には、NRXN1のように遺伝子解析の結果ASDと関連すると報告されているものも含まれていた。一卵性双生児の研究結果からは神経発達症に対する環境要因によるエピジェネティック修飾の関与が示唆される(9)。

エピゲノムワイド関連研究(EWAS)と呼ばれる手法を用いて、神経発達症とDNAメチル化の関連をみる研究も行われている。van Dongenらは双生児のコホートを用いて、ADHD特性とDNAメチル化との関連を検討している。ADHD特性と関連するDNAメチル化を示す部位が複数見出され、さらにそのうちのいくつかは全血と脳組織の間にDNAメチル化の相関を示す領域が含まれていることを示している(10)。DNAメチル化を含むエピジェネティック修飾は組織ごとに異なることが知られており、本来は病態の主座である組織において検討することが望ましい。しかし、神経発達症が脳における病態であることを考えるとこのようなアプローチは難しく、通常は末梢血を用いた検討がなされている。彼らの研究において、末梢血と脳で共通する挙動を示す領域が検出されたことはADHDを含む神経発達症の発症のバイオマーカーを探索する上で重要な知見と思われる。

上述の研究とは視点が異なるが、DNAメチル化部位を認識する遺伝子の変異が神経発達に影響を及ぼすことが報告されている。メチル化シトシンに結合するMeCP2は自閉症やてんかん、失調歩行などを示すレット症候群の原因遺伝子として知られている(5)。この分子は、DNA上のメチル化されたシトシンに結合し、転写などを調節することでエピジェネティックな調節に寄与している。この遺伝子異常が自閉症を発症

することから、この疾患におけるエピジェネティック制御の重要性が窺われる。

以上のように、神経発達症の発症にはエピジェネティックな変化が寄与していることが明らかとなってきた。今後、さらに詳細な発症メカニズムの解明が進むものと思われる。

## 5. エピジェネティックな変化を引き起こす要因と神経発達症

神経発達症の発症には上述のようにエピジェネティックな変化が関与している。エピジェネティック修飾は環境の影響を受けることが知られているが、神経発達症に関与するエピジェネティック変化を引き起こす環境要因としては以下のようなものが報告されている。

### ● 薬物

胎児期のバルプロ酸への曝露が出生後の神経発達症のリスクを高めることが報告されている。バルプロ酸はHDAC阻害作用を持つことが知られており、これによりエピジェネティックな影響を引き起こすと考えられる。動物実験の結果からは、胎児期のバルプロ酸曝露が脳の発達に関与する系の複数の遺伝子発現を変化させることが報告されている(11)。また、抗うつ薬の中にもエピジェネティックな変化を引き起こし、神経発達症の発症に影響を与えられられるものが存在する(8)。

### ● 化学物質

プラスチック原料の一種であるビスフェノールAを妊娠中のマウスに投与した場合、仔がオスの場合に脳におけるBDNF遺伝子のDNAメチル化が変化することが報告されている(12)。この時、行動も影響を受けていた。この検討では、ヒトにおいてもビスフェノールAと臍帯血のDNAメチル化の関連をみている。ヒトにおいても男児のみで母体の尿中ビスフェノールA高値で

BDNF遺伝子のメチル化に変化が認められた。一方ラットを用いた検討では、出生前のビスフェノールA曝露がラットにおいてメスのみGrin2bのメチル化に影響を与え、同遺伝子に関してはヒトにおいて同様の結果が得られている(13)。この他にも残留性有機汚染物質(POPs)であるPCBやDDT/DDEが児のDNAメチル化に影響を与えることが報告されている(14)。

### ● 喫煙

妊娠中の喫煙が児の神経発達症に影響を与える可能性が報告されている(3, 15, 16)。妊娠中の母親の喫煙が胎児のDNAメチル化状態に与える影響について検討した報告では、喫煙を反映する尿中のコチニン濃度に影響を受ける複数のメチル化領域が同定されている(17)。男性の喫煙が精子のDNAメチル化に影響を与えることが報告されており(18)、このような精子のエピジェネティック変化が子供の神経発達症に影響を与える可能性についてはさらなる検討が必要である。

### ● 食物

食事と摂取する食物には環境中の汚染物質に対して保護的に働く様々な成分が含まれている(19)。例として、ビタミンCやビタミンDはDNAメチル化を変化させ、葉酸はone-carbon metabolismを介してメチル化に影響を与える。ニンニクやコーヒーにはHDAC阻害作用を有する物質が含まれている。大豆に含まれるgenisteinはDNMT阻害作用、HDAC阻害作用など複数のエピジェネティックな作用を持つことが報告されている。このように、様々な食品には環境汚染物質によるエピジェネティックな影響から胎児を守ってくれる成分が含まれている。この意味でも妊娠中あるいは妊娠前から適切な栄養環境を維持することが重要である。予防の観点からは成人への啓発はも

ちろん、小児期からの食育が大きな意味を持つと考えられる。

## 6. 終わりに

近年の研究により、環境因子による神経発達症の発症メカニズムにはエピジェネティック変化が関与していることが明らかとなってきた。エピジェネティック修飾は環境を変えることにより変化しうるものであることを考えると、詳細なメカニズムと危険因子の同定が神経発達症の予防につながると考えられる。一方で、栄養を含めた環境の影響によりエピジェネティック修飾の状態を変化させることができれば、治療方法の開発につながる可能性もある。DNAメチル化を含めたエピジェネティクスの研究は今後さらに発展する可能性を持っており、神経発達症の予防・治療法の開発につながることを期待する。

## 参考文献

- [1] 今村明, 金替伸治, 山本直毅 et al. 神経発達症 (発達障害) とは. 最新医学. 2018;73:1304-1310.
- [2] Willfors C, Carlsson T, B-M Anderlid B-M et al. Medical history of discordant twins and environmental etiologies of autism. *Transl Psychiatry*. 2017;7:e1014.
- [3] Bolte S, Girdler S, and Marschik PB. The contribution of environmental exposure to the etiology of autism spectrum disorder. *Cell Mol Life Sci*. 2019;76(7):1275-1297.
- [4] 西真弓, 笹川誉世, and 堀井謹子. 幼少期の劣悪な成育環境が脳に及ぼす影響: 母子分離マウスを用いた解析. 日薬理誌. 2017;149:72-75.
- [5] Amir RE, Van den Veyver IB, Wan M et al. Rett syndrome is caused by mutations in X-linked MECP2, encoding methyl-CpG-binding protein 2. *Nat Genet*. 1999;23(2):185-188.
- [6] 新沼猛, and 鈴木拓. DNAメチル化. 医学のあゆみ. 2020;272:4-9.
- [7] 三宅邦夫, and 久保田健夫. 発達障害のエピジェネティクス病態の最新理解. 日本生物学的精神医学会誌. 2015;26:21-25.
- [8] Kundakovic M, and Jaric I. The Epigenetic Link between Prenatal Adverse Environments and Neurodevelopmental Disorders. *Genes (Basel)*. 2017;8(3).
- [9] Wong CC, Meaburn EL, Ronald A et al. Methylomic analysis of monozygotic twins discordant for autism spectrum disorder and related behavioural traits. *Mol Psychiatry*. 2014;19(4):495-503.
- [10] van Dongen J, Zilhao NR, Sugden K et al. Epigenome-wide Association Study of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms in Adults. *Biol Psychiatry*. 2019;86(8):599-607.
- [11] Almeida LE, Roby CD, and Krueger BK. Increased BDNF expression in fetal brain in the valproic acid model of autism. *Mol Cell Neurosci*. 2014;59:57-62.
- [12] Kundakovic M, Gudsuk K, Herbstman JB et al. DNA methylation of BDNF as a biomarker of early-life adversity. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2015;112(22):6807-6813.
- [13] Alavian-Ghavanini A, Lin PI, Lind PM et al. Prenatal Bisphenol A Exposure is Linked to Epigenetic Changes in Glutamate Receptor Subunit Gene Grin2b in Female Rats and Humans. *Sci Rep*. 2018;8(1):11315.
- [14] Huen K, Yousefi P, Bradman A et al. Effects of age, sex, and persistent organic pollutants on DNA methylation in children. *Environ Mol Mutagen*. 2014;55(3):209-222.
- [15] Huizink AC, and Mulder EJ. Maternal smoking, drinking or cannabis use during pregnancy and neurobehavioral and cognitive functioning in human offspring. *Neurosci Biobehav Rev*. 2006;30(1):24-41.
- [16] Jung Y, Lee AM, McKee SA et al. Maternal smoking and autism spectrum disorder: meta-analysis with population smoking metrics as moderators. *Sci Rep*. 2017;7(1):4315.
- [17] Joubert BR, Haberg SE, Nilsen RM et al. 450K epigenome-wide scan identifies differential DNA methylation in newborns related to maternal smoking during pregnancy. *Environ Health Perspect*. 2012;120(10):1425-1431.
- [18] Zhang W, Li M, Sun F et al. Association of Sperm Methylation at LINE-1, Four Candidate Genes, and Nicotine/Alcohol Exposure With the Risk of Infertility. *Front Genet*. 2019;10:1001.
- [19] Li S, Chen M, Li Y et al. Prenatal epigenetics diets play protective roles against environmental pollution. *Clin Epigenetics*. 2019;11(1):82.

# 神経発達症のための

## 社会情動発達 DIR を用いたプログラム開発

千葉大学教育学部 特別支援教育教室 細川 かおり

### 1. はじめに

#### 1) 神経発達症の子どもと社会情動発達

神経発達症の子ども、特に自閉症圏

(ASD) の子どもたちは、定型発達と比較すると社会性の発達や情動の発達に遅れを示すことが知られている。養育者との愛着形成においては定型発達児に比べて遅れを示したり、定型発達と異なった愛着発達を示すとされる(杉山、2000)。また他者の表情理解や他者の感情推測の研究から、ASD は情動においては独自の形成プロセスと内容を有していることが指摘されている(別府、2007)。これらの背景には、特有の知覚や感覚の過敏性、鈍麻などがあるとされる。ASD の子どもの社会性や情動の発達は遅れるものの、形成されないわけではなく、早期からのこれらの特性に合わせた情動発達支援や関係形成の支援が求められる。

#### 2) 情動と関係性

情動とは、「人が、ある重要な出来事に遭遇したときに、主観的側面、生理的側面、表出的側面といった3つの側面が、多くの場合不可分に絡み合いながら、ある特定の行為へと強く人を駆り立てる一過性の反応」とされる(遠藤、2014)。情動表出のひとつの機能として、コミュニケーションのツールとしての機能がある。情動は「顔の表情や声の調子

を通して他者に伝わり」、そのことが『自分と他者の「間」、すなわち関係性に影響を及ぼす』ことになる(遠藤、2014)。

幼児期の情動発達は遊びを通して大きく促されることが指摘されている(野田、2014)。遊びの中では楽しいこと、思いが通らないこと、またけんかなど多様なことが生じる。これらを通して子どもは多様な情動を経験し、状況に合わせた情動の制御やわざとやるなど情動に関する様々なことを学ぶことが容易に想像できる。情動の発達には遊びや遊びを通じたかかわりが有効な手段となるといえよう。また、ASD のアタッチメント形成について別府(2007)は、ASD とアタッチメント対象との間での関係形成において、情動共有を含めた間主観的経験をどのようにするかについて研究が求められることを指摘している。

本報告では後述する DIR アプローチを用いて、神経発達症の子どもの社会情動発達や関係を促進する支援を試みる。後述するが、DIR は ASD の特性を考慮したかかわり、発達に合わせた関わりが重要であるとしている。また、子どもの自発性を大事にし、子どもが自発的に行っている遊びや行為に大人が関わるという方法をとる。遊びや子どもの好きな行為の共有、情動の共有や、これらを通して

関係発達を促すことが可能であると考えられる。

## 2. DIR アプローチ

### 1) DIR アプローチとは<sup>4)</sup>

DIRとは、Developmental, Individual-Difference, Relationship-Basedの略であり、「発達段階と個人差を考慮に入れた、関係性に基づいたアプローチ」である。精神科医である Greenspan, S. により開発され、広瀬宏之氏により日本に紹介された（広瀬、2009 他）。

ASD の子どもには、行動療法モデル、認知能力発達モデルの大きく2つのアプローチがあるが、DIRはこれらとは異なり「感情や社会性の発達と同様に、言語や認知の発達は感情面で意味のある交流を含む人間関係を通じて獲得される」という立場に立つアプローチである。基本的な考え方として、「子どもを一人の人間と見なし、それぞれに合った療育を提供し、意味のあるコミュニケーションや人間関係の可能性を伸ばしてくれるプログラム」をめざしており、行動変容のみを最終目標としたり、ASD の子どもの表面上の特徴的な行動の修正を目標にしていない。

### 2) 包括的アプローチとしての DIR

DIRは、子どもの情動発達に注目しており、まずは安定した関係、信頼できる関係など親子での”良い”関係性をつくることを大切と考えている。また、一様に関わるのではなく、ASD の子どものもつ感覚の特異性など個々の特性に合わせて関わること、及び子どもの発達段階を踏まえたかわりの必要性を指摘している。DIRの発達段階は情動の発達を重視しつつも、情動と認知を一体化して捉えようとしている。

DIRは、「特定の手法は提供せずに、包括プログラムを策定するための系統的アセスメ

ントを提示する」(p237<sup>4)</sup>)としており、他の技法（例えばSST、スモールステップでの学習、行動療法までも）を組み入れることを妨げない。したがってその療育グループに参加する子どもの実態や、提供しようとしているプログラムの特性にあわせてその枠組みを用いて、プログラムを作成することが可能であり、その必要がある。

### 3) DIR の特徴とその方法<sup>4)</sup>

DIRは6つの発達段階と3つの応用段階がある。DIRの発達段階とは、感情面の発達だけではなく、認知能力、高度な思考能力、自我意識も含まれている。

DIRアプローチにはひとつの技法としてFloortimeがある。これは「子どものリードに従い、子どもがいろいろなことに自発的に興味をもつようにすること」と「みんなが参加している世界に子どもを参加させること」の2つが目標となる。実際には子どもが好きなおもちゃで遊んでいるところに、子どものリードにあわせながらおとながかかわっていくことになる。

## 3. DIR の適用

本報告では社会情動プログラムの開発のための示唆を得ることを目的にまずはDIRアプローチを適用した療育を試みた。

<方法>

### 1) 協力児とスタッフ

X療育センターのYグループに通う子ども4名に協力を依頼した。グループは月に2回のグループであり、1回の療育は2時間である。スタッフは保育者3名。子どもは神経発達症または神経発達症が疑われる子どもであり、年中児（CA4歳～5歳）であった。どの子どもも数字や車を並べるなどに興味があり、車をたくさん並べることができる駐車場のオモチャやミニカーがたくさん入った箱、



電車などは好まれる遊びであった。またままたまごとに興味をもち始めた子どももいた。ことばについては、2語文程度での表出からことばで気持ちを表出ができる子どもまでいた。課題タイムでの保育者の指示は十分に理解でき、ことばで応答も可能であった。

## 2) 対象となる場面、期間

療育は最初の30分は子どもが自由に遊べる「遊びタイム」であり、その後1時間30分の設定された課題を行う「課題タイム」がある。「遊びタイム」は子どもが棚にあるおもちゃの中から自分の好きなおもちゃを出して遊ぶ。保育者は子どもに関わったり、保護者から最近の様子をうかがったりしている。この「遊びタイム」において、DIR/Floortimeの試行を試みた。

20XX年11月から20XX+1年2月まで、8回の療育(月2回)において、「遊びタイム」にて試みた。具体的に支援をどう考えていくかなど試行錯誤していった。

## 3) 記録及び評価の適用

以下の評価を実施した。①グリーンスパンの発達段階評価(p36<sup>4)</sup>)及びDIR Rating Chart<sup>6)</sup>、②グリーンスパンのFloortimeの評価(p176<sup>4)</sup>)、③グリーンスパンの感情評価(Greenspan Social-Emotional Growth Chart)、④担当保育者によるエピソード記録(各回終了後に記録してもらった)、⑤筆者による観察記録。

## 4) 倫理的配慮

保護者に、研究の趣旨と内容、個人情報の保護や協力を辞退しても不利益にならないことなどを書面にて説明し、承諾を得た。

## 5) 支援の経過

### <P児>

グリーンスパンの発達段階評価(①)ではステージ5(「シンボルの創造、言語の概念のめばえ」)はパスしており、ステージ6(「感

情的思考、論理、現実感覚」)が課題と考えられた。Floortimeの評価(②)では、「周囲との双方向のコミュニケーション」はしていた。しかし、「遊びで新しい考えを見つける、それに名前をつける」が課題と考えられた。

P児は、2-3語文での表現をする。遊びタイムでは電子レンジのおもちゃに野菜をいくつも詰めてタイマーを回していた。タイマーの数字を読むことを好み、レンジから野菜などを出して「これ」などと保護者や保育者にわたしたり、皿に載せて「どうぞ」と渡していた。相手に渡すとそれ以上のやりとりは続かず、内容も発展はみられない。保護者も「ありがとう」ともらって食べる真似をしたりし、子どもも安定し、保護者とも穏やかな関係であった。

### <Q児>

グリーンスパンの発達段階評価(①)ではステージ5(「シンボルの創造、言語の概念のめばえ」)はパスしており、ステージ6(「感情的思考、論理、現実感覚」)が課題と考えられた。Floortimeの評価(②)では、「周囲との双方向のコミュニケーション」はしていた。しかし、「遊びで新しい考えを見つける、それに名前をつける」は課題と考えられた。

Q児は、ことばで自分の気持ちを伝えることができている。遊びは、駐車場のおもちゃに屋上駐車場がいっぱいになるまでミニカーを並べる遊びをするなど、車が好きで、ひとりで飽くことなく遊んでいた。保護者もかかわろうという気持ちがあり、かかわって一緒に遊ぶ姿もみられた。遊びタイムで、Q児がひとりで遊んでいるところに筆者がこれから並べるであろう車をQ児に一台ずつ手わたした。途中でQ児が次の車をとりようとしたとき

にすぐに渡さずに手の中に隠した。するとQ児は車を手の中から取ろうとしてやりとりが生じ、わざと隠すというやりとりを数回行うとQ児は「はは」と笑い、短い時間であったが情動の交流を伴ったやりとりが生じた。

#### 4. 考察と課題

DIRは、子どもの自発性を重視しており、そのことにより子どもがおとなと快の情動を共有して関わるのが可能であると考えられる。また関係性を育てることを発達的な視点からねらっており、他ではないアプローチといえる。

適用を試みた結果、①の発達段階評価による把握は、子どもの発達段階を評価するには有用であった。また①、③の質問紙の情動の部分の評価については、1回の観察では難しく、どのように評価していくかは考える必要があった。③は米国で作成された質問紙を日本語に訳して用いており、評価として用いることができるかの検討も必要だろう。

P児はやりとりの回数が増えていくことが課題であるが、ステージ6ではごっこ遊びの促進や、これを通じた社会情動の支援を行う内容となっている。DIRアプローチでは情動と認知が一体となっているために認知側面を伸ばすことも求められるが、特にステージ6では認知的側面へのアプローチが多くなっていると考えられる。しかし認知側面を伸ばすには一定程度時間を要する。認知面への働きかけはもちろん必要であるが、この段階での情動面への働きかけと関係を促すための具体的働きかけの方法を開発していく必要があるだろう。

Q児に対して、「本児が取ろうとしていた車を、わざと取って隠す」ことは、DIRの技法のひとつでもあり、情動交流を促すことが可能であった。今後は、支援の中で、こうし

た技法以外にも、情動の共有や交流を促す方法を考案していくことも課題であろう。

付記：本実践を進めるにあたり、DIR/Floortimeの第1人者である広瀬広之先生から貴重なアドバイスを頂きました。記して感謝申し上げます。

#### 文献

- [1] 別府哲 (2009) 特別支援教育に関する教育心理学的研究の動向と展望—自閉症者の感情に関する研究を中心に—。教育心理学年報, 48, 143-152.
- [2] 別府哲 (2007) 障害を持つ子どもにおけるアタッチメント。数井みゆき・遠藤利彦、アタッチメントと臨床領域。ミネルヴァ書房。
- [3] 遠藤利彦 (2014) 情動とは何か。遠藤利彦・石井佑可子・佐久間路子。よくわかる情動発達。ミネルヴァ書房。
- [4] Greenspan, S. I. & Wieder, S (2006) Engaging Autism: Using the Floortime Approach to Help Children Related, Communication, and Think. Da Capo Press. / 広瀬宏之 (訳) (2009) 自閉症のDIR治療プログラム フロアタイムによる発達の促し。創元社。
- [5] 広瀬宏之 (2010) DIR・FLOORTIME。小児科診療, 4, 651-656.
- [6] 広瀬宏之 (2011) DIR/Floortimeの療育プログラム<第4回>。アスペハート, 28, 118-124.
- [7] 野田淳子 (2014) 子どもの遊びと情動。遠藤利彦・石井佑可子・佐久間路子。よくわかる情動発達。ミネルヴァ書房。
- [8] 杉山登志郎 (2000) 発達障害者の豊かな世界。日本評論社。

# 児童思春期の高機能自閉スペクトラム症者および家族に対する認知行動療法を用いた心理教育プログラム「ASDに気づいてケアするプログラム」の開発 (Aware and Care for my Autistic Traits; ACAT)

千葉大学子どもこころの発達教育研究センター 大島郁葉

## 思春期以降の高機能自閉スペクトラム者に対する「診断」と「自閉スペクトラム症の特性理解」の意義

自閉スペクトラム症 (Autism Spectrum Disorder : ASD) は発達早期に診断を受けることで、その特性に対する周囲の理解が高まり、本人の特性に合わせた対応の工夫が実践される。そのような理解や工夫により、本人の将来的な社会不適応を防ぐことに繋がる。そのため本邦においても近年、ASDの診断補助ツールの日本語版が次々と出版され、診断の精度が向上し、早期診断をすることが全国的に進んでいる。

いっぽうで、知的な遅れを伴わない高機能ASD者の場合、その特性が家族や周囲に気づかれにくいため受診や診断につながりにくく、長期間、本人も周囲もその人のもつASDの特性に気づかず、特性に見合ったケアやサポートを受けてきていないことがある。その場合、ASD者にとっては不適応状態が慢性的に続く場合がある。とくに思春期以降のASD者は自身のASDの特性に対する知識や気づきがない場合、「自分はふつうではない」「劣った存在である」という個人の本質的なスティグマ (セルフスティ

グマ) の概念と結びつきやすい (Calzada, Pistrang, & Mandy, 2012)。そのような心理的問題があると、もともとASDの特性のひとつである対人コミュニケーションや遂行機能の問題をさらに悪化させる可能性がある。さらに、セルフスティグマは援助要請行動の障壁となる (Lucksted et al., 2011) ため、セルフスティグマが強いことで、より専門的な知識やサポートを得る機会が損なわれる。このようなセルフスティグマがあるために、医療機関においてはASDの診断に慎重になるところも少なからずあると言える。しかし、いわゆる「グレーゾーン」のような概念は、ASD者やその周囲が、ASDの特性理解の機会を奪ってしまう可能性もある。Gordon (2015) は、児童思春期の高機能ASD者の場合、診断に伴い、ASDの正しい理解と気づきの心理教育を行うことが、ASD者の「強み」を増強させ、セルフスティグマを減らし、自尊感情を保つとしている (Gordon et al., 2015)。つまり、ASDの特性を理解することの大前提として「診断」があり、その診断においては、セルフスティグマや自尊感情の低下をはじめとする心理的問題を増強しないための継続的なASDの正しい特性理解と気づきの心理教育があるべきである。

## 親子合同での ASD に対する認知行動療法を用いた心理教育プログラム「ASD に気づいてケアするプログラム (ACAT)」の開発の経緯

ASD 児・者の早期療育では、社会適応を向上させるために、「苦手なことを底上げする」ボトムアップ式のトレーニングが多い。いっぽう思春期にかけては、個々人の自閉スペクトラム特性を理解し、できるところは伸ばしできないところは補完するというトップダウン型のアプローチに変容していくことが多く、これらのアプローチは対立構造となっている。つまり思春期以降の ASD 者の社会適応は、必ずしも定型発達の価値観やふるまいに「近づける」のではなく、個別性の高い自閉スペクトラム特性を自己理解したうえで、特性の強みは伸ばし、弱みは補完する（機能的な対処方略を身につける）というアプローチを目指す必要がある。このような補完型のアプローチは、個々人が「ASD というものをも自分が持っているのだ」ということを知り、さらには自身の ASD の特性理解をしたうえで初めて成り立つものである。

これらの理論をふまえ、我々は、思春期以降の ASD 者および保護者に対する、ASD の特性をもちつつも、特性に対し機能的な対処方略を高めることでの社会適応の向上を目的とした CBT による心理教育プログラム「ASD に気づいてケアするプログラム (Aware and Care for my Autism Spectrum Traits : ACAT)」を開発した。

## ACAT のねらいとプログラムの概要

ACAT は、当事者とその家族に対し、ASD の診断補助検査などを用いて自閉スペクトラム特性の自己理解を促し、補完型の支援計画を立てることを目的とした全 6 回の心理教育プログラムである。現在、千葉大学を中心に多施設無作為比較試験を行っている。

ACAT は、児童思春期の高機能 ASD 児・者および保護者が、①ASD と診断された「意味」を理解すること、②その ASD 児・者の ASD の特性を理解すること、③その ASD 児・者のできること/できないことを理解すること、④ASD 児・者の生活なかで、機能する（適応が向上することにつながる）工夫および配慮の実践が可能となることを、目的とする。ACAT のプログラム概要を表 1. に示す。

表 1. ACAT プログラムの概要

CBT sessions	Session content	Session goals
Pre-session	ASD の一般的な知識を知る アセスメントの結果を共有する	自分の ASD の特徴を視覚化して理解する
1st CBT	認知的変容: 自分の ASD の特性を理解する	自分の ASD の特性を知る ASD の特性と、非 ASD の特性の違いを理解する
2nd CBT	認知的変容: 自分の ASD の特性の「弱み」だけではなく、「強み」も理解する	自分の ASD の「弱み」のみならず、「強み」をも発見することで、ASD の特性に対し、中立的な理解をする。
3rd CBT	認知的変容: 自分の ASD の特性に、可愛いあだ名をつける	自分の ASD の特性を外在化し、日常生活で自己モニタリングできるようにする
4th CBT	行動的変容: 自分の ASD の特性からくる問題の解決案を考える。	自分の ASD の特性からくる生活上の「困りごと」を理解する 解決案を考えることができる。
5th CBT	行動的変容: 問題解決のための具体的な行動プランを立案する。 親子で計画を実践する	親子ともに、「困りごと」に対する問題解決案を完成させて、簡単なものの具体的な案を完成させ、その案を実践していく。
6th CBT	行動的変容: 問題解決のための具体的な行動プランを立案する。 親子で計画を実践する	親子ともに、「困りごと」に対する問題解決案を完成させて、前回よりは難易度の高い具体的な案を完成させ、その案を実践していく。
CBT follow-up	自分の ASD の特性とうまく暮らしているか確認する	ここで習ってきた自分の ASD の特性と「強み」「弱み」の確認を行う。今後は、どのように日常生活で継続していけるかを話し合う。

ACAT は認知行動療法 (Cognitive Behavior Therapy; CBT) に基づき作成されている。CBT とは、個人を取り巻く環境と反応の相互作用を理解したうえで、認知

的（ものの捉え方）・行動的（ふるまい）を変容することで、機能的な対処を身につけ、適応を能動的に獲得していくという、ある程度、構造化された心理療法のパッケージを指す。通常 CBT は、個人を取り巻く環境に対する個人の反応に着目するが、ACAT では、ASD の特性に対する環境と個人の反応の相互作用を扱う。そのため、ASD の特性を理解し、その特性に対し、機能的な対処方略を立てていくというプロセスをたどる。

ACAT の実施プロセスは「認知的変容」「行動的変容」に大別される。

「認知的変容」は主に前半部分（第 1 回～3 回）にて歩かう。ここでは、ASD の特性が自分の反応にどのように影響を与えているのかを CBT のモデルにより理解する（図 1 および図 2）。

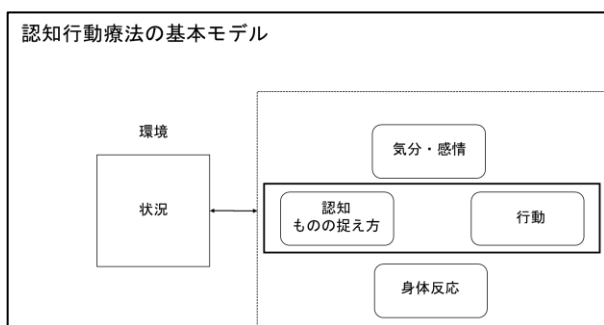


図 1. CBT の基本モデル

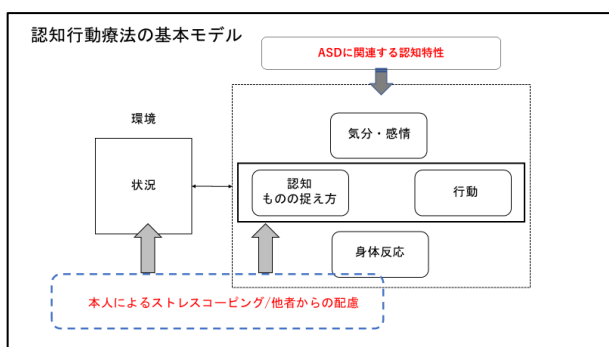


図 2. ACAT で使用する CBT モデル

それと同時に、ASD の特性が問題（症状）そのものであるというよりは、ASD の

特性は生活上の困難を引き起こすのみならず、生活上の強みにもなりうるという両面的なものであるということを理解する。

ACAT では、ASD の特性を視覚化（図式化・文章化）した教材を用いて心理教育を行っている（図 3）。たとえば、「注意の切り替えがしづらい」という ASD の特性は、1 つのことに集中できるという個人の反応を引き起こすことが可能であり、それは時と場合によっては「強み」にもなりうる。いっぽうで、切り替えが必要な集団生活では、不適応を招きやすいともいえる。ここでのポイントは、ASD の特性はそもそも「悪しきもの」ではなく、ASD の特性の強みと弱みの両側面があるのだ、という知的変容を促すことである。さらには、ASD の特性が日常的に自分の生活にどのような影響があるかを「観察」する練習を行う。これはメタ認知の増強につながり、自分の反応を俯瞰的にとらえる練習となる。

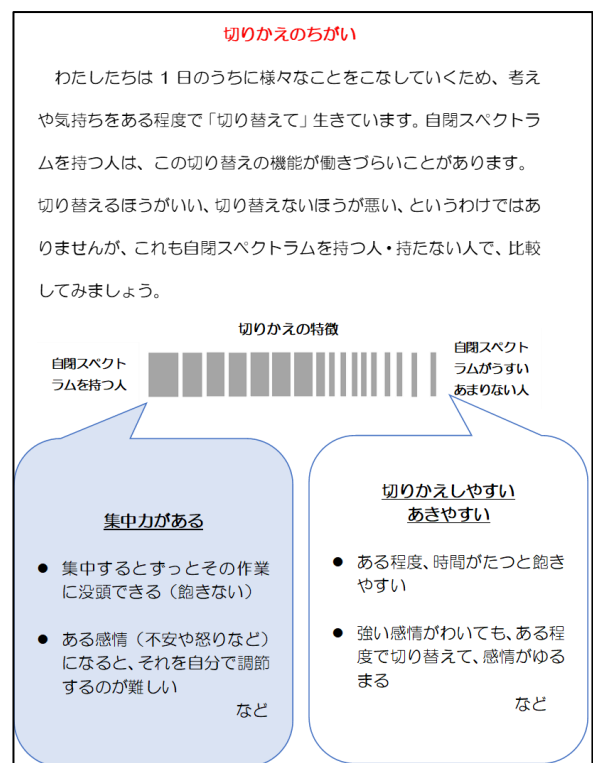


図 3. ASD の特性の心理教育

次に、「行動的変容」について説明する。前半では、ASD の特性を中立的に理解し、自分の反応との関係性を俯瞰して理解するという認知的側面に着目した介入を行った。後半では、ASD の特性に見合った機能的な行動的な変容の計画を立て、実施するという練習を行う。その行動変容の練習を繰り返し行い、これまでの ASD の特性に対する非機能的な認知・行動から、機能的な認知・行動へ変容することで、ASD 児・者の ASD の特性からくる生活の困難さの軽減を目指す。また、ACAT に参加する家族においては、積極的に本人の ASD の特性に対する「配慮」を行うことで、本人の ASD の特性からくる生活の困難さを軽減する手伝いを行う。

## ACAT の臨床試験の状況と今後の展望

ACAT は 2017 年から現在まで、千葉大学と福島大学で多施設共同でのランダム化比較試験を実施している。実施途中であるので、その臨床的意義はまだ明らかになっていないが、我々は以下のような臨床的な応用を想定している。

まず、ACAT を診断後の心理教育のアフターサービスとして使用することである。これは、ASD の診断を受けたあとに、ASD の理解と支援を明確にする事を目的として ACAT を施行するという試みである。ASD と診断されたからといって、ASD 児・者および保護者が ASD を正しく理解しているとは限らない。そのため、診断の直後に、ASD の自己理解における心理教育を行うことは一定の意義があることが考えられる。

次に、ACAT は、ASD 者本人や家族の自己理解およびスティグマの低減として使用することも可能であると考えている。ASD に

対するスティグマが強い場合、支援を受けることを拒絶することもある。スティグマの低減には正しい知識および ASD を持つ自己としてのアイデンティティを持てるような心理教育が必要である (Calzada et al., 2012)。保護者の ASD に対するスティグマにおいても、ASD の知識を得ることが一要因となることが指摘されている (Farrugia, 2009)。

最後に、ACAT は、個別の

ASD の特性に対する理解に基づいた個別の工夫（配慮）を学ぶことができると我々は考えている。CBT という枠組みを利用して ASD の特性を理解することで、ASD 児・者およびその保護者は、ASD の特性の理解にとどまらず、自己の ASD の特性に対し、自ら行う工夫（認知的・行動的な対処）を知り、実践することができる（ここには配慮要請という認知・行動的対処を含む）。また、保護者以外の人物や施設（おもに学校）へ配慮の要請を行うときの説明材料ツールとしても活用可能である。

## まとめ

ACAT は ASD の診断を受けた高機能 ASD 児・者およびその保護者の ASD の理解と対処方略の構築における有用なツールになりうるが、ACAT に参加するにはまずは正しいアセスメントと診断が必須である。ACAT に参加している研究協力者の中には多数、「グレーゾーン」「発達障害の傾向あり」と数年～10 年以上言われており、その間、診断の機会を逃してしまい、ASD の理解もなく、ASD との付き合い方が身についていない当事者や家族が散見された。ACAT のみならず、ASD 者に対する有用なツールは年代を問わず開発されており、その成果が世

界中で報告されている。そのサービスを使い損ねないためにも、正しいアセスメントに基づく診断は、当事者らにとって有用な意義があるという仮説に基づき、医療者は積極的に行っていく必要がある。そのうえで、ACATのような心理教育は多大なる意義を持つと考えている。

#### 引用文献

- [1] Calzada, L. R., Pistrang, N., & Mandy, W. P. L. (2012). High-functioning autism and Asperger's disorder: Utility and meaning for families. *Journal of Autism and Developmental Disorders*.  
<https://doi.org/10.1007/s10803-011-1238-5>
- [2] Farrugia, D. (2009). Exploring stigma: Medical knowledge and the stigmatisation of parents of children diagnosed with autism spectrum disorder. *Sociology of Health and Illness*.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9566.2009.01174.x>
- [3] Gordon, K., Murin, M., Baykaner, O., Roughan, L., Livermore-Hardy, V., Skuse, D., & Mandy, W. (2015). A randomised controlled trial of PEGASUS, a psychoeducational programme for young people with high-functioning autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*.  
<https://doi.org/10.1111/jcpp.12304>

# CHIBA TAIYO Project

## —小児科・精神科・児童精神科の地域医療連携推進計画—

千葉大学医学部附属病院 こどものこころ診療部 佐々木 剛

### 1. はじめに

日本能率協会総合研究所の報告<sup>1</sup>によると、児童青年期精神科外来患者数は増加の一途をたどっているが、児童青年精神科医療施設協議会の正会員病院数は全国で35病院<sup>2</sup>である。もちろん子どもの心を専門とする医療機関は正会員病院のみではないが、「児童精神科初診まで4年のクリニクも」<sup>3</sup>と報道されるなど、治療提供の場所に大きな課題が残されている。また、児童精神科をようやく初診できた時に、「この子は、ここに来るまでが一番しんどかったのではないだろうか」と考えさせられる<sup>4</sup>場面や、「専門病院に初診の予約をしているが、初診までに長い期間がかかるから受診をした」と（予約制のない病院に）受療に至るケース<sup>4</sup>も認められ治療アクセスに大きな課題が残されている。これらに対し、平成20年度より「子どもの心の診療拠点病院事業」<sup>5</sup>が実施されたが、困難事例の増加から逆紹介が困難な事例が増加し、拠点病院に患者さんが貯まっていくこと<sup>6</sup>が懸念されるなど、治療提供場・者の蛸壺化と治療アクセス問題の悪循環も認められる。

このような状況の中、医学部での卒前教育における児童精神医学の位置付け、卒後の児童精神医学教育の連続性を持ったあり

方が議論<sup>7</sup>されている。米国でも児童青年精神科医の不足が課題であり、Triple Board Program（小児科24ヶ月、一般精神医学と児童青年精神医学をそれぞれ18ヶ月）、Integrated Training Track（一般精神医学と児童青年精神医学の研修を同時進行する）、Post-Pediatric Training（小児科研修後に一般精神医学と児童青年精神医学の研修を同時進行する）などの研修システムを整える対策をしているが、世界的な児童精神科医不足への懸念は持続したままである。

### 2. TAIYO Project とは

これに対し当院こどものこころ診療部は小児科・精神科・児童精神科医が地域医療・教育・研究ネットワークを構築し千葉県の児童精神科受療アクセス改善を行う地域医療連携推進計画を打ち出し、「令和2年度千葉県子どもの心の診療ネットワーク事業」の業務委託を受けた。本事業をCHIBA TAIYO Project<sup>8</sup>（Treatment Access Intervention for the Young）と名付け、各病院や医師会、診療所協会、病院協会、児童相談所、療育施設、警察、司法、法律家、保健所、教育機関等との地域医療・教育・研究ネットワークを構築するための因



子を明らかにし、児童精神科受療アクセス改善効果を検証する計画である。(図1)

筆者らは、当院の新たな児童精神医学教育体制として一般精神科研修と児童思春期精神科研修を同時進行する研修システム (Integrated Training Track) を取り入れ、児童精神科初診表ツール・標準化された評価スケールの使用 (子どものみならず、保護者の評価も) を推進してきた。これらを応用し小児科・精神科・児童精神科の治療者・教育者・福祉等支援者側の共通言語を作成中である。また、治療抵抗性統合失調症治療連携ネットワーク (千葉クロザピンサターンプロジェクト)<sup>9</sup>を管理運営してきた経験も生かし、各地域特性や病院情報の共有とともに若手医師向けの研

修・教育情報をまとめる。また児童精神医学領域に関連する院内外の専門家に特任研究員等を依頼し、千葉県児童虐待防止医療ネットワーク事業<sup>10</sup>等との連携を深める他、メーリングリストの構築、児童精神科合同カンファレンス (図2)、児童精神医学 e-learning システムによる教育体制を整えている最中である。

### 3. こどものこころの e-learning

本プロジェクトの遂行には児童精神医学教育の充実が必要であると考え、さらに小児科医、精神科医、看護職、心理職、教育職、福祉職、学生それぞれが抑えるべきポイントを明示することが重要であると考え

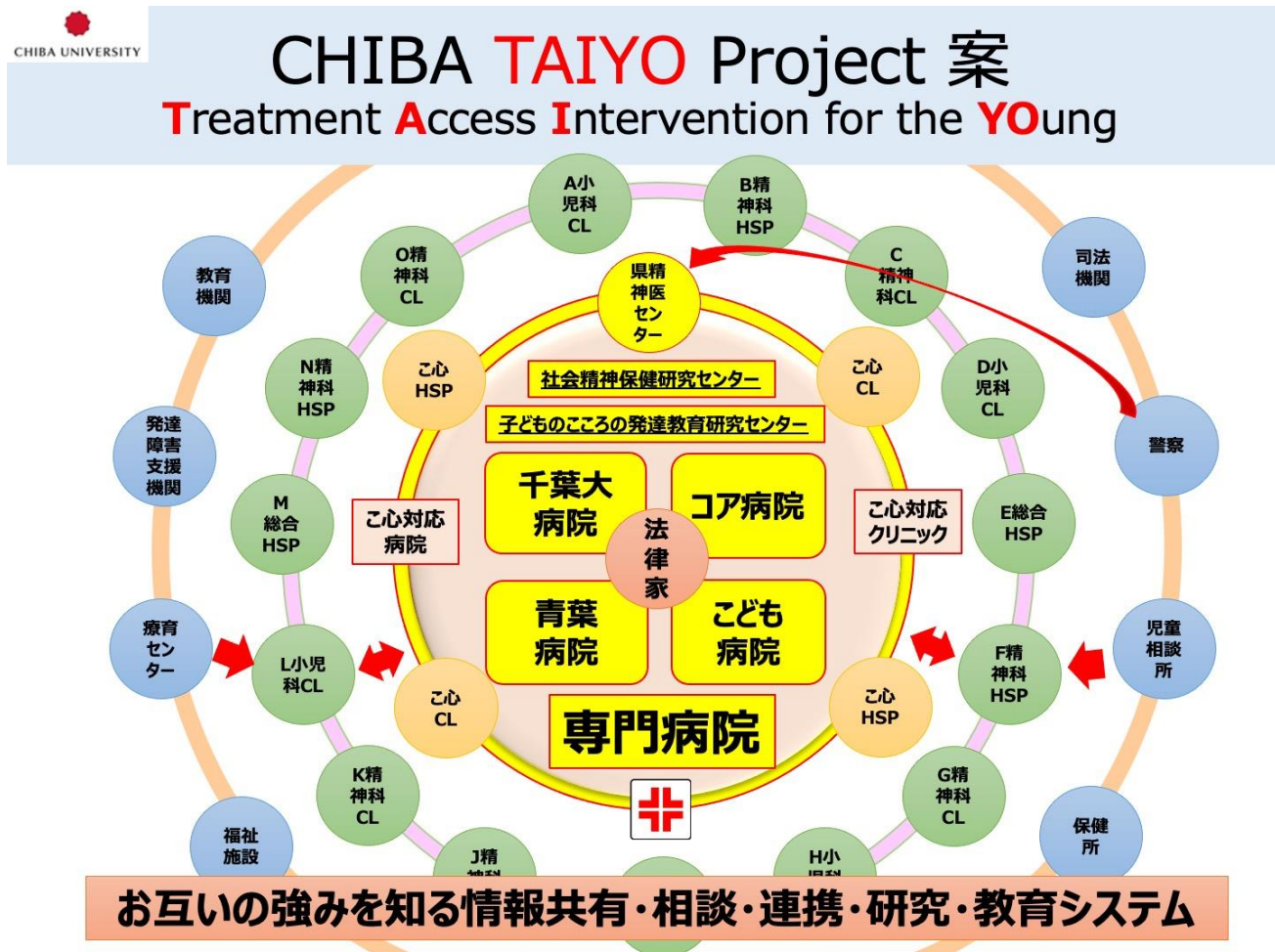


図1. CHIBA TAIYO Project 案



児童精神科合同カンファレンスの様子

## 図2. 児童精神科合同カンファレンス

られた。COVID-19 感染拡大を契機に e-learning システムの充実が求められる中、日本精神神経学会の小児精神医療委員会が作成した「臨床医のための小児精神医療入門<sup>11)</sup>」に準拠し、下記の学習項目を中心に作成中である。

### 【総論】

子どもの精神発達、子どもの神経発達、早期幼児期の精神発達、母子関係の精神保健、児童青年精神科臨床におけるエビデンスの用い方

### 【各論】

自閉症スペクトラム障害、注意欠如・多動性障害、限局性学習障害、反抗挑戦性障害・素行障害、気分障害、統合失調症、摂

食障害、強迫性障害、チック障害・習癖、睡眠関連障害、パーソナリティ障害、心身症、心的外傷後ストレス障害とその関連障害、解離性障害・転換性障害、適応障害、知的障害、依存症、てんかん

### 【問題】

子ども虐待、不登校・ひきこもり、周産期関連の問題とその後の発達、自傷行為

### 【検査】

脳波検査、画像検査、心理検査・認知機能検査

### 【治療】

子どもの治療総論、薬物療法、個人力動的療法、家族療法、集団療法、行動療法、認知行動療法、遊戯療法、入院治療、発達障害への療育、ペアレント・トレーニ

ング、他機関との連携、こどもの精神科救急、こどものリエゾン精神医学、ARMS への支援

#### 【連携】

児童相談所、児童自立支援施設、医療少年院、情緒障害児短期治療施設、療育センター

#### 【その他】

災害とこどものこころ、児童・青年期における司法精神医学、こどもの緩和ケア、基礎医学研究の視点からみた「こどものこころ」、こどもの臨床試験とは、こどものこころと精神保健福祉士の役割、こどものこころに関わるスタッフのメンタルヘルス・セルフケア

また、講義スライドには、各職域に合わせて下記のポイントを伝えることで統一した。

1. 学校の先生にご理解いただきたいポイント
2. 心理・看護・福祉・行政に関わるみなさまにご理解いただきたいポイント
3. 小児科の先生にご理解いただきたいポイント
4. 精神科の先生にご理解いただきたいポイント

また、治療を論じる場合には、その推奨度につき下記の基準で記載することとした。

A+：様々の研究で効果が実証されており、かつもっとも効果的と考えられているもの（システマティックレビューやメタアナリシスが存在するもの）

A-：様々の研究で効果が実証されており、効果的と考えられているもの（少なくとも

1つ以上のランダム化比較試験は行われている）

B：十分に実証されているまでとは言えないが、ケースコントロール研究などはなされており、専門家からみて挙げておきたい治療技法

C：症例報告などで有用性が述べられているが、系統だった効果検証はなされていない治療技法

## 4. 結語

TAIYO Project とは、千葉県の子童精神医学領域の臨床・教育・研究推進を目的とした、有機的な地域医療連携プロジェクトである。

1. 株式会社 日本能率協会総合研究所. 精神障害にも対応した地域包括ケアシステム構築のための手引き(2020年度版) 2021年3月. <https://www.mhlw-houkatsucare-ikou.jp/ref.html#sec02> (アクセス日 2021年10月18日)
2. 全国児童青年精神科医療施設協議会. <http://jccami.jp/facility-information/facility-map/> (アクセス日 2021年10月18日)
3. 読売新聞オンライン. わが子が発達障害?親がぶつかる「最初の壁」(2019年2月17日配信) <https://www.yomiuri.co.jp/fukayomi/20190213-0YT8T50016/> (アクセス日 2021年10月18日)

4. 辻井農亜 大学病院で勤務継続する精神科医の立場から 児童青年精神医学とその近接領域 Vol. 59, No. 4 p457-460

5. 国立成育医療研究センター、子どもの心の診療ネットワーク事業について  
<https://www.ncchd.go.jp/kokoro/about/index.html#3tab> (アクセス日 2021年10月18日)

6. 奥山真紀子 子どもの心の診療拠点病院の整備に関する有識者会議報告書(概要)  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001glho.html> (アクセス日 2021年10月18日)

7. 田宮聡 アメリカ合衆国における児童精神科医育成プログラム 精神経誌 (2009) 111巻2号 p198-203

8. 佐々木剛ほか CHIBA TAIYO Project Treatment Access Intervention for the YOUNG -小児科・精神科・児童精神科の地域医療連携推進計画- 第61回日本児童青年精神医学会総会(2020年10月)

9. 佐々木剛ほか 千葉クロザピンサターンプロジェクト～千葉県クロザピン治療連携システム～ 第115回日本精神神経学会学術総会 (2019年6月)  
<https://confit.atlas.jp/guide/event/jspn115/subject/C10259/detail?lang=ja>  
(アクセス日 2021年10月18日)

10. 千葉県児童虐待防止医療ネットワーク事業  
<https://www.pref.chiba.lg.jp/kodomo/ri-nri/documents/optout2017-030.pdf> (アクセス日 2021年10月18日)

11. 齋藤万比古 小平雅基(編) 日本精神神経学会 小児精神医療委員会監修 臨床医のための小児精神医療入門 医学書院(2014)

# 神経発達症児への経頭蓋直流電気刺激法 (tDCS) の開発

千葉大学子どもこころの発達教育研究センター 松澤 大輔

## 1. 経頭蓋直流電気刺激とは

経頭蓋直流電気刺激 (Transcranial Direct Current Stimulation: tDCS) とは、頭皮に電極を当て 1-2mA の弱い直流電流を 5-30 分程度刺激することで、直下の大脳皮質の活動を刺激する方法である。

tDCS 研究は年々その数を増しており、Pubmed 掲載文献数は 2000 年代は 20-50 程度であったが、2010 年代は 800 程にまで急速に論文数が伸びている。

電気刺激装置自体は非常にコンパクトであり、持ち運び可能である。図のような形で電極を頭皮に当てるが、対象とする部位に対して陽極を当てるか、陰極を当てるかによって直下の大脳皮質の活動が変化する (図 1)。陽極刺激では、直下大脳皮質ニューロンのシナプス接合部において後シナプスの静止膜電位を増大させ、脱分極を起こしやすく、逆に陰極刺激では、静止膜電位を過分極方向に誘導し、刺激部位の神経活動を抑制させると考えられている (図 1a)。

尚、この tDCS 刺激は基本的には非侵襲的で、被検者の頭皮は刺激中わずかに「チクチク」する程度であり、基本的には 30 秒程度で刺激自体を感じなくなることが多い。従って、偽刺激を設定することも容易となる。偽刺激群の被検者に 30 秒刺激を与えれば、実刺激群との間に被検者の感覚の差が消失する。

以上踏まえて、tDCS の特徴をまとめると以下のようなになる。

- ・使用目的は脳皮質の活動を変化させること
- ・刺激は 0.5~2mA 程度の弱い直流電流を 5~30 分
- ・刺激したい脳部位直上の頭皮から与える
- ・基本的には非侵襲的な刺激であり被験者は電極位置に僅かな痒みを感じる程度

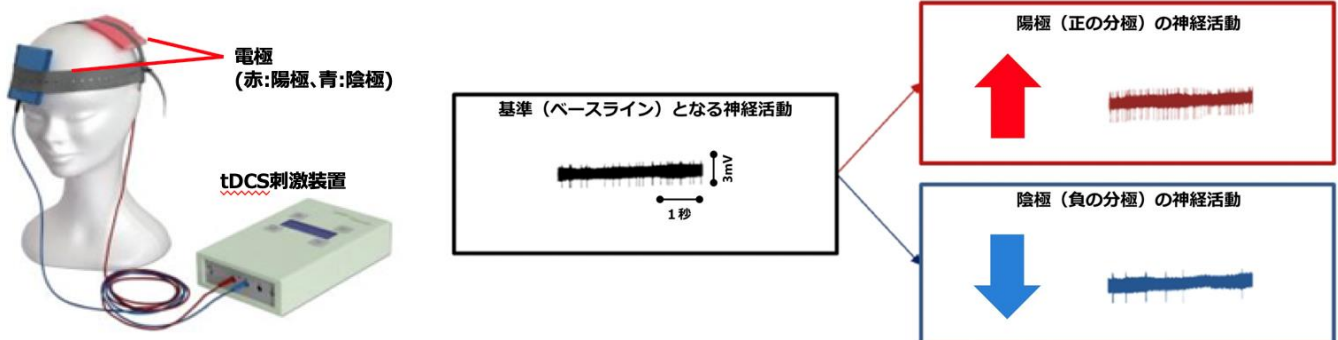


図 1 tDCS 刺激装置と刺激による後シナプス電位の変動

(a) tDCS 刺激装置と電極配置例。赤陽極は左一次運動野、青陰極は右前頭葉に配置。

(b) tDCS 刺激時時の神経活動の変化。陽極刺激により神経活動が増え、陰極刺激により減少する。

## 2. tDCS の人への利用について

この tDCS を用いた人への利用に際しては、陽極刺激を標的部位に与えることで電極直下の皮質機能の増強を狙い、逆に陰極刺激を与えることで皮質機能の抑制を狙うことが多い(図 1b)。例えば、一次運動野への 1mA 刺激により巧緻運動障害の改善(Boggio et al, 2006) や左前頭前野への 2mA 刺激により作業記憶向上が報告されている。一方で、陰極刺激では体性感覚野への 1mA 刺激により覚弁別課題が阻害(Rogalewski et al, 2004) や小脳への 2mA 刺激により言語性作業記憶が阻害(Fersucci et al, 2008) などがあ。このように、tDCS は、脳が担う、運動・感覚・認知機能に対して、皮質機能を増強ないしは抑制することを通じて機能改善を狙える。

疾患への臨床応用に関しては、精神疾患、脳卒中後の麻痺症状へのリハビリ促進、片頭痛や各種慢性疼痛へのものが多く報告されている。また数は極めて限られるが、学習障害に対する応用例も報告されている。筆者らは、学習障害を含む将来的な発達障害への応用を目指し、tDCS を用いて健常者のワーキングメモリを向上させた実験を行っているので、紹介したい(Naka et al., 2018)。

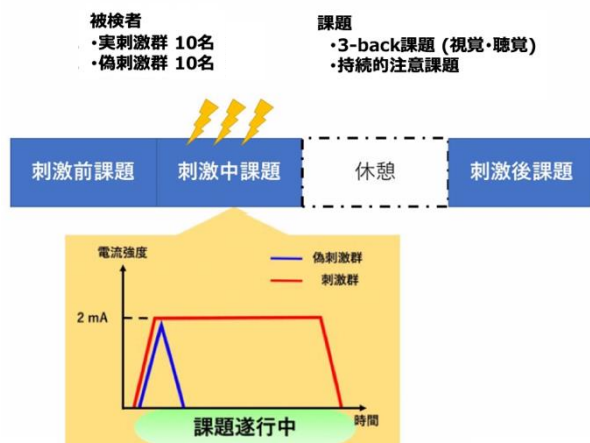


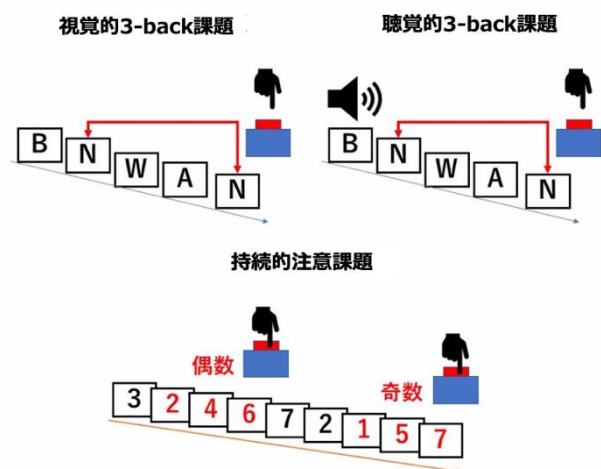
図 2 実験デザインと課題

(a) 実験デザイン。被検者は実刺激群及び偽刺激群それぞれ 10 名。(b) 2 つのワーキングメモリ課題(3-back 課題)と持続的注意課題。

## 3. 背外側前頭前野への tDCS による視覚特異的なワーキングメモリの向上

ワーキングメモリ(作業記憶)は、課題遂行時に一時的に保存される記憶のことを指し、例えば電話をかける時にその間のみ電話番号を覚えていたり、問題を解く際にその内容を一時的に念頭に置きつつ計算をするような時に働く。ここで、ワーキングメモリは異なる感覚モダリティ(視覚・聴覚)からの感覚入力に対してそれぞれ働くが、これまでに tDCS が両者のモダリティの違いに対してどのような効果を持つかは検討されてこなかった。

そこで今回の研究では視覚・聴覚双方の感覚入力からのワーキングメモリ課題(3-back 課題)及び持続的注意課題を用意し、それぞれの成績が tDCS 刺激によって変化をするかどうか検討した。視覚的 3-back では被検者は画面に現れるアルファベットが 3 つ前の同じものかどうかを、聴覚的 3-back では今聞いたアルファベットが 3 つ前のものと同じかどうかをそれぞれ判定する。持続的注意課題では、画面に現れる数字が奇数か偶数かを判定する。こちらはワーキングメモリを使わない課題である。被検者は



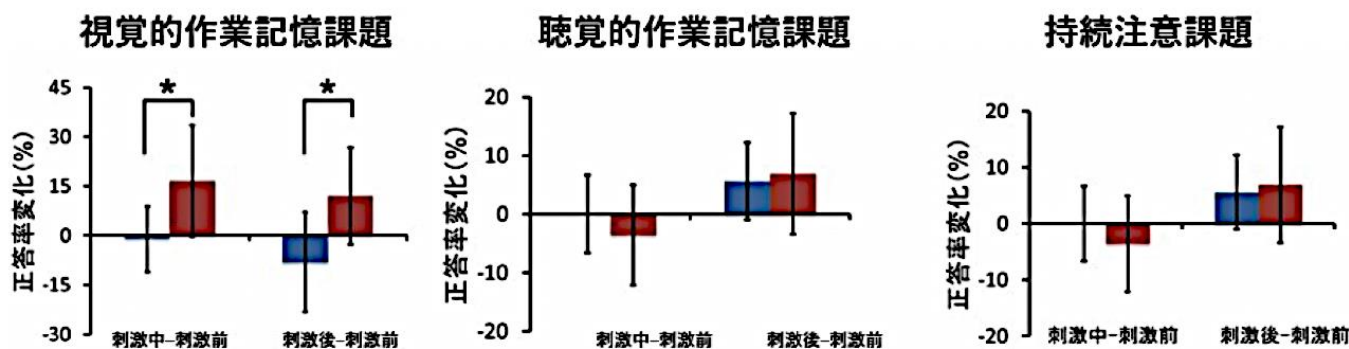


図3 課題成績のtDCSによる変化

tDCS 刺激中及び刺激後も、視覚的 3-back 課題において刺激前より有意に正答率が高くなった。

聴覚的 3-back 課題及び持続的注意課題においてそのような変化は認めなかった。

実刺激群と偽刺激群それぞれ 10 名 (平均年齢 22.7 歳、男女 10 名ずつ)、実刺激群の刺激は左 DLPFC に陽極を置いて 2mA、刺激時間は 16 分間。課題は、刺激前と刺激中及び休憩を挟んで刺激後 30 分時点の 3 回行った。刺激中および後の成績 (正答率) それぞれの刺激前の成績からの変化をプライマリーアウトカムとした (図 3)。

結果としては、視覚的 3-back 課題においてのみ有意に、刺激中及び刺激後の課題成績が向上していた。他の課題では差が無かったので、今回の実験デザインにおいては、視覚的に情報を得た際のワーキングメモリを tDCS が向上させる可能性を示した。視覚的ワーキングメモリが十分でない学習障害者や ADHD 患者などへの適用で効果を考慮可能な示唆が得られたと考えている。

例えばこの研究結果のみを根拠に学習障害に役立たせるとすれば、テキストを用いて視覚的課題を学習する際に、tDCS を用いれば、また刺激後も 30 分以内までを目標に課題を行えば、学習効果が高い可能性があるだろう。ただし、効果そのものの評価とともに、その持続性をどうするか、という点は今後の大きな研究課題である。

#### 4. 臨床応用上の課題

さて、脳機能の改善を前提に今後も臨床応用を検討していくにあたっての課題をここでは 2 つ考えてみたい。

##### ① 刺激の局在性

tDCS の問題点の 1 つは電極から伝播する皮質上の電位分布の局在が悪いことである。図 4(a) 左側は、Conventional (従来型) 電極を一次運動野 (M1) 直上に置いた際の電位分布 (下段、赤丸部分) だが、せっかくの刺激電流も皮質に広く拡散してしまって、刺激効率が悪いことが容易に想像される。その一方で、右側は、HD-tDCS (高精細 tDCS) と呼ばれるもので、M1 に置いた陽極電極を 4 つの小さな陰極電極が取り囲む。こうした配置で与えられた電流は、Conventional なものに比べて遥かに局在性高く、皮質に電流を伝えうる。実は、我々の先に紹介した研究も、この HD-tDCS を用いており、図 4(b) 上段はその際の電極配置、下段は電位分布のシミュレーション画像である。

一方、検査者にとっては、電極配置に神経質になる必要がなく、比較的ルーズに配置が可能である。これは検査者にとってのストレスが少なく、検査者の技量による結果の差異には繋がりにくい点は利点である

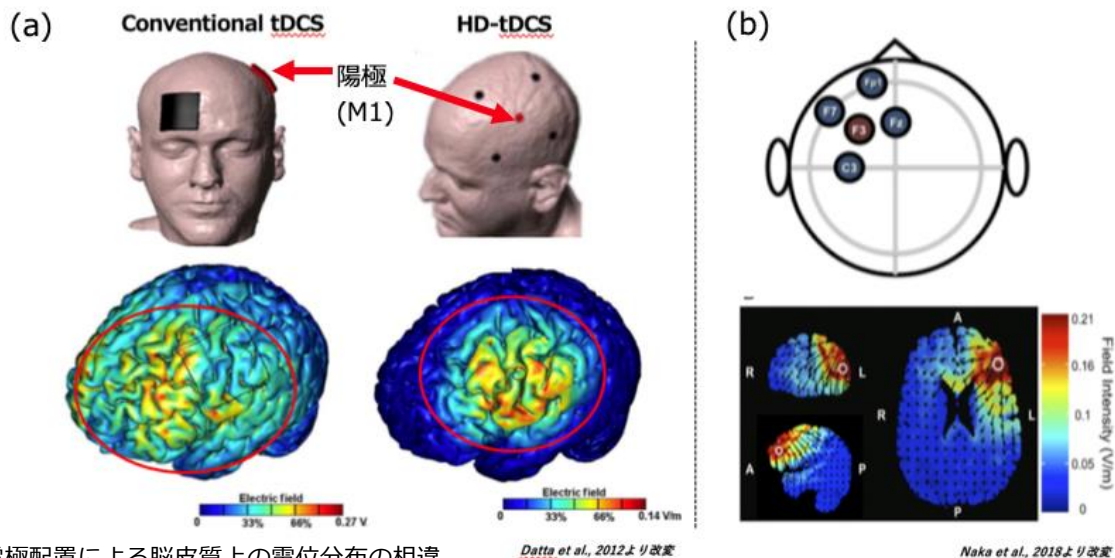


図4 電極配置による脳皮質上の電位分布の相違

(a) tDCS 電極配置。Conventional(従来型)tDCS と HD(高精細)-tDCS による電極配置の違い(上段)と皮質上の電位分布の違い(下段)。(b) 筆者らの研究で用いた電極配置(上段)と、想定された電位分布(下段)。

## ② 実験デザイン

ある標的部位、例えば DLPFC を設定した際に、特定の tDCS 施行条件における皮質活動への効果を考えるならば、実験条件は以下になることが理想的である。

つまり、(DLPFC) × (陽極、陰極、偽刺激) に加えて、(機能的に関係の無い別部位) × (陽極、陰極、偽刺激) という 6 条件を、同一人に対して課すことである。これにより、確かに DLPFC に対して tDCS を一定条件で行うことが効果を持ちうるか判定可能となる。

しかしながら、これは実際に実行することが非常に難しい。被検者に対して 6 回の測定を課すことの負担に加えて、課題を繰り返すことによる練習効果の問題も生ずる。

現実的には過去の研究をもとに課題に応じて刺激部位を考慮し、tDCS を実刺激である、陽極もしくは陰極刺激のいずれか一方と偽刺激の 2 つの条件で行った研究デザインがほとんどである。多くの研究で、機能改善を目論むとき、標的部位の機能増強を望んで陽極刺激 × 偽刺激の 2 条件を課すことが多いが、一部の研究で必ずしも陽極と陰極が逆の方向性を持っているとは限らない

結果も存在する。tDCS 研究の臨床応用面を結論付けるには依然研究の蓄積を必要としている。

## 5. おわりに

tDCS についてその意義についての概略、筆者の研究、及び現時点での研究上の課題について簡単に紹介した。

tDCS は非侵襲的かつ簡便な取扱いで脳機能を修飾させることができ、今後疾患への応用が期待されるデバイスである。筆者の感覚としては、認知機能を高める目的での使用では、健常者よりも、脳機能が低下した状態にある患者の方が効果を実感しやすいだろう印象を持っている。今後、患者を被検者とした研究をしていく予定である。

## 6. 主要参考文献

[1] Datta A et al. Inter-Individual Variation during Transcranial Direct Current Stimulation and Normalization of Dose Using MRI-Derived Computational Models. *Front Psychiatry*. 2012;22;3:91.

[2] Naka M et al. Differential effects of high-definition transcranial direct current stimulation on verbal working memory performance according to sensory modality.

*Neurosci Lett*. 2018; 20;687:131-136.



# 非侵襲的な中枢神経刺激による

## 運動パフォーマンスの変化

千葉大学教育学部 保健体育教室 小宮山 伴与志

### 1. 電気生理学的手法による運動制御研究

電気生理学の分野では、古くから末梢神経を電氣的刺激し、その反射応答を観察することで、間接的に中枢神経系の働きを調べる手法が使われてきた。例えば、Hoffmann reflex (H-反射) は、1900年初頭に見いだされたヒトにおける脊髄単シナプス反射の一つである。H-反射は、筋感覚受容器である筋紡錘とそれを起源とする求心性 Ia 線維を介して単シナプス性に脊髄運動ニューロンを興奮させることにより引きこされる。ヒトでは後脛骨神経を膝窩部で低強度電気することによりヒラメ筋の筋電図により容易に観察可能である。(このH反射と様々な末梢神経等がある特定の時間間隔で刺激することにより、脊髄に局在する神経回路の状態を観察することも可能である。従って、様々な運動課題中にH反射を誘発することにより、中枢神経系がその運動課題遂行に向けて運動ニューロンや反射回路をどの様に制御しようとしているのかを検査することが可能である (Pierrot-Desilligny and Burke, 2005)。さらに、H反射を用いることによって、中・長期的な身体トレーニングの効果を知ることも可能である (Lagerquist et al., 2006; Nielsen et al., 1993; Smith et al., 2015)。さらに、手指や足部の皮膚感覚神経刺激によって得られる筋電図反応を解析することにより、手指の巧緻

性や歩行運動の制御の一端が明らかにされている (Nakajima et al., 2006; Nakajima et al., 2021)

### 2. 大脳皮質興奮性の可塑的変化誘導

一方、ヒトにおいて脳内で身体運動の出力や調節を担う大脳皮質運動野 (M1) がどの様に制御されているかをより直接的かつ非侵襲的に調べる手法の開発が待たれていたが、その実現は意外に遅かった。1980年にイギリスの研究者 Merton と Morton は頭皮上に置いた一対の電極 (電極間抵抗薬 100 Ω) を介して 2 kV で高圧電気刺激 (コンデンサー容量 100 μF) し、手指や脚筋群に活動が見られたことを報告している (Merton and Morton, 1980)。しかし、この方法は疼痛を伴うことが難点であった。この問題を解決し、非侵襲的かつ疼痛を伴わない中枢神経刺激法を開発したのがイギリスの研究者 Baker らであった (Baker et al., 1985)。彼らは、高密度かつ円形に巻かれた銅線に電流を流すことによりパルス磁場を発生させ、その磁場に誘導された渦電流によって中枢神経を刺激することに成功した (経頭蓋的磁気刺激、Transcranial Magnetic Stimulation, TMS)。TMSでは、一般的に円形コイルもしくは8の字コイルを標的とする領域に対して垂直に置くので、渦電流は皮質に対してほぼ並行に流れ、錐体細胞に

シナプス結合を有する介在ニューロンを介して錐体細胞に作用するか、もしくは錐体細胞に直接作用すると考えられる(緒方、飛松、2015)。この方法を用いた研究は、その後急速に進展し、神経生理学、運動制御学、神経内科における各種の治療、認知科学など多方面で多くの成果を収めた(Rossini et al., 2015)。例えば、TMS を1秒間隔で刺激する rTMS や、50Hz (時間間隔 20ms) の3連発刺激を 5Hz (時間間隔 200ms) で与える Theta burst stimulation を種々の時間間隔で行うことにより、M1 の促進や抑制を可塑的に引き起こすことが可能であることが証明されている。また、数ミリから数 10 ミリ秒の間隔を置いて刺激強度が異なる TMS を与えることにより、錐体細胞に投射する皮質内の抑制回路や抑制回路の活動を検査することも可能である (Lefaucheur et al., 2014; Rossini et al., 2015 を参照)

### 3. 経頭蓋的直流電気刺激による可塑的変化の誘導

近年、TMS に比して、安価かつ安全な中枢神経系の可塑的興奮性修飾に関する技術として経頭蓋的直流電気刺激 (Transcranial Direct Current Stimulation, tDCS) が新たに開発された。この技術は頭皮上と遠位に配置された一対の電極間に微弱な定電流を流すことにより、標的とする領域下にある皮質神経細胞の膜電位変化を引き起こす。TMS とは異なり、tDCS の場合、電流は陽極から陰極に向かって流れるので、もし頭皮上に置いた電極を陽極とすると、その電極の直下に向かって垂直方向に電流が流れる。通常、陽極直下にある神経細胞の静止膜電位が発火閾値に向かって上昇することから、興奮性シナプス後電位を受け取った細胞の発火確率が上昇する。一方、陰極刺激では、ニューロンの静止膜電位を過分極化するた

め、活動電位を誘発する確率が低下する (Nitsche et al., 2005; Radman et al., 2009; Rahman et al., 2013)。近年、tDCS は大脳皮質内のアストロサイトの細胞内カルシウム濃度を一時的に上昇させることによりニューロンの応答性を変化させ、結果的にシナプス伝達の増強が起こることも報告されている (Monai et al., 2016)。従って、tDCS 刺激中には主にニューロンの閾下膜電位変化による効果、そして刺激後にはアストロサイトを介したニューロン群の応答性変化が加算されることによって様々な中枢神経系の興奮性変化を惹起させるものと考えられる。tDCS の効果は、大脳皮質のみならず脊髄に対する効果も数多く報告されている。また、tDCS はすでに臨床応用がなされており、うつ病 (Ferrucci et al., 2008) や脳梗塞後の麻痺に対するリハビリテーションへの応用 (Hummel et al., 2005; Fregni et al., 2005) などの報告が出されている。

### 4. tDCS による運動パフォーマンスの変化

近年、我々の研究グループは tDCS が運動パフォーマンスに与える効果について、固定式自転車エルゴメーターを用いて検討した。固定式自転車エルゴメーターを用いた理由は、負荷設定が厳密に行えること、ペダリング回転数の変化によって被験者のパフォーマンスを正確かつ容易に調べることが可能であることが主たる理由である。実験では、日常的に身体トレーニングを行っている被験者を対象として、高負荷・最大努力による短時間 (8 秒間) のスプリントサイクリング運動、80 回転を維持するよう指示された 2 分程度で終了する中負荷によるサイクリング運動、60 回転を維持するよう指示された 10 分程度で終了する比較的軽負荷による持続的サイクリング運動の 3 種類を用

いた。図1に示したように、tDCSのための電極(5cmx7cm)は、生理食塩水で十分に浸した後、電極クリームを塗布することにより電気抵抗を5KΩ以下にした。配置場所は下肢支配領域と左前額面とし、陽極、陰極ならびに偽刺激の3種類を1週間以上の間隔を置いて実験を行った(Sasada et al., 2020)。この実験で明らかになった点は、図2に示したように、tDCSの効果はサイクリング運動の継続時間が長いほど大きくなることである。すなわち、8秒間の最大努力によるサイクリング運動時にはtDCSによる効果は見られなかったものの、60回転もしくは80回転を維持するように指示された中負荷及び軽負荷の持続的なサイクリング運動ではtDCSによる運動時間の延長効果が観察された。恐らく、短時間の最大努力によるサイクリングでは、Voluntary Activation(VA、随意的な筋群や身体運動の活性度)が高く、tDCSの効果は見えにくい可能性が高い。一方、負荷が軽減され、サイクリング時間が長くなると、VAが低くなるため、tDCSによる皮質運動野の興奮性変化がパフォーマンスに反映されるようになるものと解釈できるであろう。これらの知見は、2分から10分程度の持続的な身体運動時に発生する中枢性疲労はtDCSによって軽減できる可能性を示唆している。別な見方をす

ると、これまで持続的な運動パフォーマンスに関する運動生理学的研究は呼吸循環器系機能や筋のATP産生能力と言う視点から研究が進められてきたが、脳の状態が高いパフォーマンスを生み出す因子の一つであることを示唆している。このことは、学校現場で持久走を指導する際に非常に重要な視点をもたらすと考えられる。一方、我々の結果はtDCSがドーピングとして利用できる可能性を示している。今後、この問題については、倫理的な観点を含め専門家による検討が必要であろう(Sasada et al., 2020)。

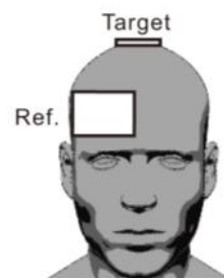


図1  
7cm x 5cmの電極を貼付した場合のtDCS電極配置の模式図。(笹田, 小宮山 2019 運動生理学雑誌、第26巻第2号、39-44より転載)。

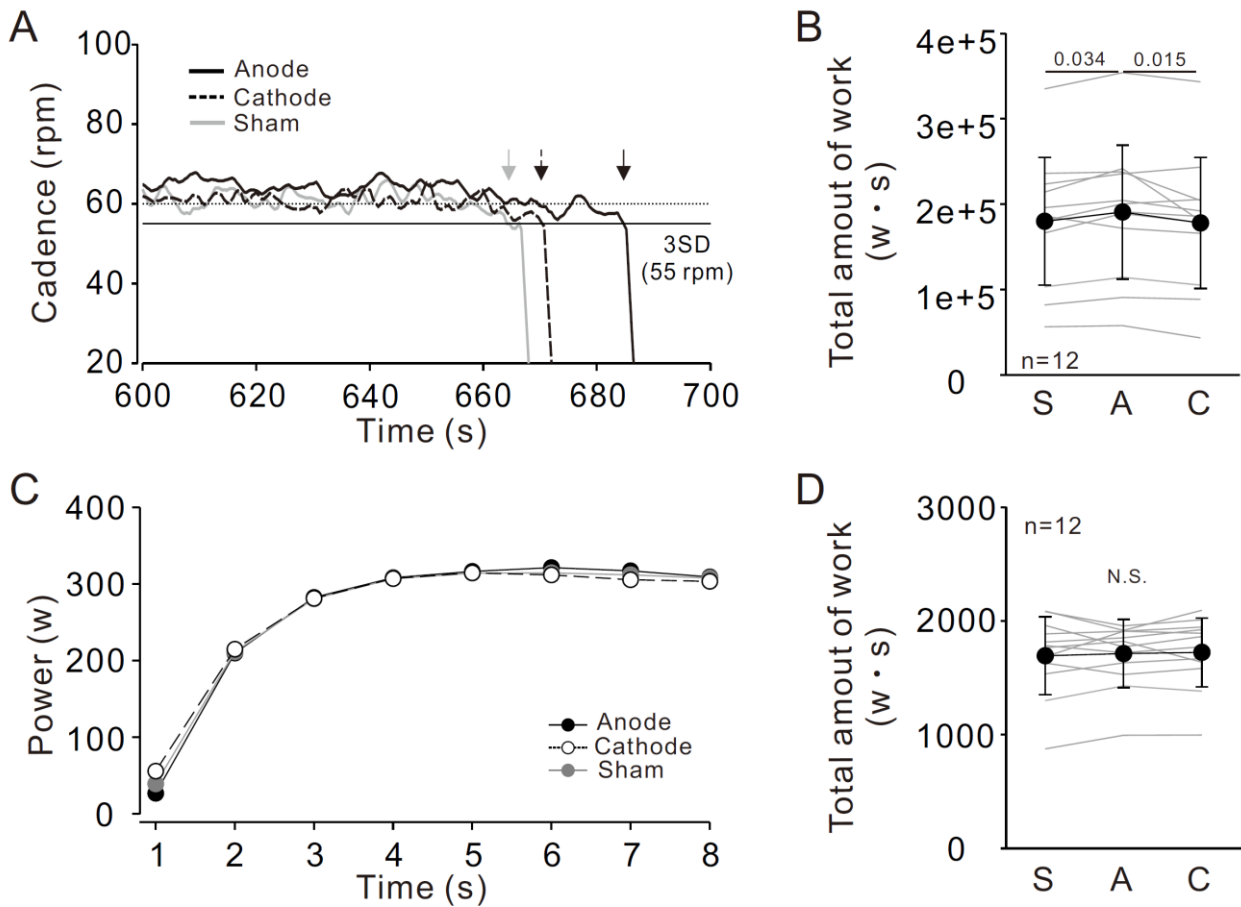


図2 tDCSによる運動様態依存的なサイクリングのパフォーマンス改善。

## 引用文献

Baker AT, Jalinous AT and Freeston L. (1985) Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex. *Lmcet* 1: 1106- 1107.

Fregni F, Boggio PS, Mansur CG et al., (2005) Transcranial direct current stimulation of the unaffected hemisphere in stroke patients. *Neuroreport*, 16, 1551/1555, 2005.

Hummel F, Celnik P, Giraux P, et al. (2005) Effects of non-invasive cortical stimulation on skilled motor function in chronic stroke. *Brain*, 128: 490-499.

Komiyama T and Tanaka R. (1990) The differences in human spinal motoneuron

excitability during the foreperiod of a motor task. *Exp Brain Res* 79: 357-364.

桐本 光, 大西 秀明 (2017) 経頭蓋直流電流刺激を利用した中枢神経興奮性の修飾とその臨床応用—tDCS 百話—. *理学療法学* 44 (2): 166-177.

[https://doi.org/10.15063/rigaku.44-2kikaku\\_Kirimoto\\_Hikari](https://doi.org/10.15063/rigaku.44-2kikaku_Kirimoto_Hikari)

鯨井 隆 (2012) TMSの基礎. *臨床神経生理学*, 40: 210-215. Doi

<https://doi.org/10.11422/jscn.40.210>

Lagerquist O, Zehr EP and Docherty D (2006) Increased spinal reflex excitability is not associated with neural plasticity underlying the cross-education effect. *J Appl Physiol* 100: 83-90.

- Lefaucheur, J, André-Obadia N, Antal A et al., (2014). Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). *Clin Neurophysiol.* 125: 2150 - 2206. doi: 10.1016/j.clinph.2014.05.021
- Merton PA and Morton HB. (1980) Stimulation of the cerebral cortex in the intact human subject. *Nature* 285. 227.
- Monai H, Ohkura M, Tanaka M et al., (2016) Calcium imaging reveals glial involvement in transcranial direct current stimulation-induced plasticity in mouse brain", *Nature Communications*, doi: 10.1038/ncomms11100
- Nakajima T, Sakamoto M, Endoh T et al., (2006) Location-specific and task-dependent modulation of cutaneous reflexes in intrinsic human hand muscles. *Clinic Neurophysiol* 117: 420-429.  
<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2005.09.017>
- Nakajima T, Suzuki S, Zehr EP (2021) Long-lasting changes in muscle activation and step cycle variables induced by repetitive sensory stimulation to discrete areas of the foot sole during walking. *J Neurophysiol* 125: 331-343.  
<https://doi.org/10.1152/jn.00376.2020>
- Nielsen J, Crone C and Hultborn H (1993) H-reflexes are smaller in dancers from The Royal Danish Ballet than in well-trained athletes. *Euro J Appl Physiol* 66: 116-121.
- Nitsche MA, Seeber A, Frommann K et al., (2005). Modulating parameters of excitability during and after transcranial direct current stimulation of the human motor cortex. *J Physiol* 568: 291-303.
- 緒方 勝也, 飛松 省三 (2015) 経頭蓋直流電気刺激 (tDCS) の基礎と臨床応用. 計測と制御 54(2), 106-113. doi: <https://doi.org/10.11499/sicej1.54.106>
- Rossini PM. et al. Non-invasive electrical and magnetic stimulation of the brain, spinalcord, roots and peripheral nerves: Basic principles and procedures for routine clinical and research application. An updated report from an I.F.C.N. Committee. *Clinical Neurophysiology* 126: 1071-1107. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2015.02>.
- Pierrot-Deseilligny E and Burke D (2005) The circuitry of the human spinal cord: its role in motor control and movement disorders. Cambridge University Press (London).
- R Ferrucci R, Mameli F, Guidi I et al. (2008) Transcranial direct current stimulation improves recognition memory in Alzheimer disease., *Neurology*: 71, 493/498.
- Radman T, Ramos, RL, Brumberg, JC et al. (2009). Role of cortical cell type and morphology in subthreshold and suprathreshold uniform electric field stimulation in vitro. *Brain Stimul.* 2: 215 - 228. doi: 10.1016/j.brs.2009.03.007
- Rahman A, Reato D, Arlotti M et al. (2013). Cellular effects of acute direct current stimulation: somatic and synaptic terminal effects. *J Physiol* 591: 2563 - 2578. doi: 10.1113/jphysiol.2012.247171
- Sasada S, Endoh T, Ishii T et al. (2020). Differential effects of transcranial direct current stimulation on sprint and endurance cycling. *Translational Sports Medicine* 3: 204-212. doi:10.1002/tsm2.129
- Smith AC, Rymer WZ and Knikou M (2015) Locomotor training modifies soleus monosynaptic motoneuron responses in human spinal cord injury. *Exp Brain Res* 233:89-103. doi: 10.1007/s00221-014-4094-7

# 知的障害児へのスポーツ療法

千葉大学 国際教養学部 小泉 佳右

## 1. スポーツ療法の考え方

### 1-1. 運動発達の方向性と知的障害児への有効性

運動やスポーツに代表される身体活動の実践は、脳から運動器に対して遠心的に命令を送るだけでなく、関節角度や筋肉の長さを固有受容器で検知し運動器側から脳に情報を伝達したり、それらの情報から運動の結果を判断したりする行為である。また、外界の状況を視覚、触覚、聴覚などによって把握して、それを統合して次の運動をイメージし、次の動作を遂行するために運動器に出力するため、脳機能を大きく使用することにもなる。すなわち、脳内での神経活動が活発に生じる活動であり、脳から運動器へのスムーズな連携が必要な活動でもある。このようにスポーツの実践は、運動器の発達だけでなく、脳神経機能の発達にも大きく関与しているといえる。

運動の発達は、原始反射の獲得に始まる。原始反射は胎児期からすでに発生しており、生後12~14週程度までの多くの運動が該当し、脳幹や脊髄レベルでの神経活動によるものとされている。手掌の尺側から棒を挿入すると手指を曲げて棒を握るようになる「手掌把握」や、口元に小指や乳首などを持っていくと吸いつく「吸てつ反射」などは、その代表例である。生後3か月を過ぎると次第に大脳皮質の制御を受ける随意運動が出てくるようになる。

随意運動は、主に大筋群を使用して、這う・立つ・歩く・走る・跳ぶなどの全身を使う運動である「粗大運動」と、主に小筋群を使用してハサミやペン、スコップを用いて手指などを細やかに協調的に使う「微細運動」の2つに大きく区分することができる。比較的、粗大運動のほうが早く運動を獲得し、その後に微細運動を獲得することが知られている。これらの運動は図1で示す運動発達のピラミッド構造のように、反射は粗大運動獲得の土台となり、また粗大運動は微細運動獲得の土台となるように位置づけられ、最終的にスポーツやダンスなどの専門的な運動スキルの習得につながると考えられている（小林, 2001）。

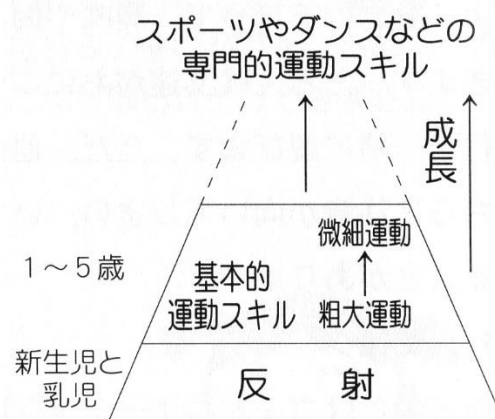


図1 運動発達のピラミッド構造

文部科学省では、自閉症・高機能自閉症・学習障害・注意欠陥／多動性障害の定義として、「中枢神経系に何らかの要因による機能不全があると推定される」として

いる。運動発達面においても、健常児のような段階的な運動発達を経ていない可能性が考えられる。例えば、歩行時につまづきやすい子どもがいたとして、幼児期に歩行動作を十分に経験していなかったり、ずり這いや転がる動作などの臥位で行うような動作が不足しているために体幹の筋力や協調性が欠けている可能性がある。これらの能力は、胎児期から乳幼児期にかけての反射や粗大運動の積み重ねによって向上するものと考えられる。発達障害を有する子どもへの支援を考える場合、この「反射」から「粗大運動」へ、その後に「微細運動」へ続く順番を意識して、さかのぼってさまざまな運動経験をさせてあげることが重要である。不足している動きを経験させることで動きが改善する実践例も示されている（灰谷，2016）。

## 1-2. スポーツ療法による社会性の経験と知的障害児への有効性

スポーツ療法実践による有効性は、上述したような運動発達の側面だけでなく、社会性を経験することができる場としても位置付けることができる。障害児の運動や体育の有効性については、Winnick（1980）や小林ら（1992）が次のように述べている。

①身体運動は、子どもの攻撃性、活動欲求を解消するための社会的に容認されうる手段である。

②集団での身体運動は、仲間との共同活動から引きこもりがちな子どもが躊躇なく参加できる魅力を持っている。

③身体運動は、学習の場だけでなく、日常生活においても楽しいものである。子ども同士だけでなく、大人も参加することで思いがけない効果が期待できる。

④身体運動は、子どもの身体図式、自己概念を健全に育てるものである。

⑤運動的な遊びの活動に参加することで、新しい動きのスキルを身につけたり、成功感を体験することができる。これは子どもの自身や自己評価を高めるうえで大切である。

⑥身体運動は、社会的、情緒－行動発達を促すための適切な学習基盤となる。優れた指導者がいれば、問題行動を社会的に容認される行動に方向付けすることが可能となる。

⑦身体運動に参加することで、子ども集中力を制御できる。これにより子どもは無意味な刺激に惑わされずに、注意を一点に向けることが比較的容易にできる。

このように、スポーツや運動に取り組む環境は、スポーツ活動の楽しさに触れながら様々な社会的行為を経験することにもなる。

## 1-3. 実践における注意事項

スポーツ療法を導入するうえで、運動技能の習得度や理解度の個体差を考慮することが重要である。特に障害を有する場合はその個体差は大きいため、個人の特徴を十分に知り、どのような支援が必要なのか、あるいは不要なのかを把握しておくことは重要である。また、その場で生じている情動との兼ね合いの中で判断していくことも大事である。必要な支援が受けられないと次に進めない人がいる一方で、特に自閉スペクトラム症などの方に過剰な手出しをすることでその人のリズムを崩してしまう恐れもあるため、対象者の特性や状況を十分見極めたうえでの支援が求められる。

## 2. 障害児スポーツの実践例

### 2-1. 卓球によるスポーツ療法

#### 卓球の特徴

卓球は卓球台があればでき、省スペースで、老若男女問わず楽しめるスポーツである。他の球技と比較すると大きな移動運動はなく、敏捷性、バランス、ラケット操作等によってプレーが可能である。また、相手からの返球を正確に打ち返すために視覚情報（視野の広さや動体視力）を活用するという点も特徴である。ラケットは軽く健常者であれば簡単に握ることができ、手指の機能に障害があったとしても、他の用具を用いるスポーツと比較して導入しやすいといえる。

#### 内容

卓球の手軽さや障害者に対する導入のしやすさを利用して、主に身体疾患や精神疾患を対象にした「卓球療法」というスポーツ療法がある。日本卓球療法協会ではWebページを開設し、卓球療法の普及をしている。ここではこの卓球療法について紹介する。

卓球療法とは、卓球の用具を活用して、心身の健康の維持・向上・予防を図る方法である。通常の利用やルールをプレーしやすいように改良して、障害者でも参加できるようにしている。

例えば、通常のラケットを握れない場合は、その人の特性に合わせて工夫をする。握力が弱い人であればグリップの上からゴムバンドを巻き付けて落とさないように補強したり、打球面の間に手部を突っ込む隙間を設けたラケットを使用したりする。また、ボール打撃のラケット調整が難しい人

には、打球面が規定より大きいラケットを利用してラリーができるように工夫している。

移動運動が困難な場合には、卓球台の正面だけでなく、左右にも1名ずつ配置し3人1組で相手と戦うバレーボール型のゲームや、卓球台の上でボールを転がして行うホッケー型のゲームなど、参加者が楽しみながら卓球に取り組めるように、ルールを柔軟に変更するなどの工夫がある。単調に続けられて、会話しながらできる、すぐ休める、という点も精神疾患を有する患者に有効である。

### 2-2. スキー教室

#### スキーの特徴

スキーは、重力を利用して斜面を滑り降りる運動である点や、雪面上で実施する運動である点など、非日常的な活動であることから、通常ではあまり経験できない感覚を体験するうえで有効であるといえる。斜面から滑降する際は、抗重力筋である体幹背面、大腿、下腿を中心に日常よりも大きな負荷がかかる。また、滑走中は姿勢を整えバランスをとることになる。さらに、変化するスピード、斜度、雪質などの雪面状況に合うようにタイミングを合わせてスキー操作をすることも必要になる。参加者の技能レベルに合わせて、適切な斜面で運動をすることによって負荷の大小は異なるが、これらの運動要素を体験することが可能なスポーツ活動である。

また、雪面は柔らかいことから、適切に雪遊びから導入することによって、雪に対する恐怖心を軽減させることもできる。恐怖心を軽減させることで、スキーの練習に積極的に参加できることも可能である。



さらに、スキー板を履かない状態でも、雪合戦、雪だるまづくり、そり遊びなど、さまざまな運動遊びをすることができる。集中力が途切れがちな参加者に対して、興味関心に沿って活動を展開することが可能である。

## 内容

知的障害者を対象にしたスキー教室の実際について紹介する。この教室は、2005年から2015年まで、植草学園大学・短期大学の公開講座として、2泊3日で毎年開催してきた。筆者は、このスキー講習の講師として参加した。

スキーレッスンの開始前、スキー板を履く前に、雪に慣れるためにみんなでリズムに合わせて行進やジャンプをしたり、ペアでのストレッチや手押し相撲をしたりする。また、積極的に雪に触れるように雪玉づくりや雪上にお絵かきなどもよい。準備運動の一環にもなり、雪への親しみがわくことで、その後の雪への恐怖心を取り除くことができる。

初心者はまず、平らな雪面で片方だけスキー板をブーツに付けて、バランスをとりながら歩く。慣れてきたら、片脚に付いたスキー板に乗り込み、できるだけ長い時間滑るように指導する。左右両足とも行う。

その後、両脚にスキー板を装着し、緩斜面をプルーク姿勢（いわゆる「ハ」の字姿勢）で滑る。制動が難しい場合が多いため、必ず停止位置には補助者を付ける。停止位置は、斜度がない平らなところに設定するとよい。

ひとりで滑れない場合は、図2のように指導者が後方について抱えながら滑るのもよい。ただしこの姿勢の場合、スキー板の推進に身体がついていけず後傾姿勢になっ

てしまうことが多い。また、体幹の力が抜けてしまい身体を支えることが出来なくなってしまう参加者もいる。そのような場合は、参加者と指導者の位置関係が反対になり、指導者が参加者の前方に位置して、参加者が指導者を抱きつくような体制で滑るようにする（図3）。重心がより前がかりになるため後傾姿勢が解消される効果があり、また参加者の前方に指導者の背中があるため安心感も得られるようである。



図2 指導者が後方につく補助方法



図3 指導者が前方につく補助方法

## 指導する上での留意点

グループレッスンの場合は、指導者1名とさらに最低1名のスタッフが付き、それぞれが滑走のスタート位置と停止位置にい

るようにして、滑走開始と停止位置の声掛けをする。特に制動が苦手の参加者には、安全な斜度での斜面で、参加者に対してスタッフを1対1で付ける伴走して声掛けや滑走補助（前述の指導者が前方につく補助方法）をするのが望ましい。プルーク姿勢を取ることができずどうしても板が平行になってしまい、スピードが出てしまう参加者も同様である。

また、リフト乗り場では係員に事前に相談し、リフトの速度を落としてもらうなどして十分な時間の中でリフトに乗る準備をする。降りる際も目標物を指示しておき、戸惑わないようにする。

### 3. 終わりに

今回は実践例として卓球療法とスキー教室について取り上げたが、スポーツの特徴と障害の特性をうまく組み合わせることによって、さまざまなスポーツ療法が考案できると考えられる。不特定多数の参加者を募る場合は、多様な運動を用意することにより、これまで経験の浅かった運動スキルを見つけることができるかもしれない。一方、毎回同一の障害児を対象にする場合は、運動動作をよく観察して、動きのどの要素が不足しているのか個別の特徴を把握して、適切なスポーツ・運動を処方してあげるのが好ましい。

スポーツは、身体を動かすことの楽しさが内在した活動であるため、障害児の活動として導入しやすいといえる。スポーツ療法を通して経験する、動作や運動スキルの形成、共同活動を通じたコミュニケーション、運動遂行への集中力、などの要素が、障害となっている部分に対する好意的にアプローチするものといえる。

### 参考文献

- [1] 灰谷孝（2016）人間脳を育てる．花風社，東京．
- [2] 小林芳文（2001）LD児・ADHD児がよみがえる身体運動，大修館書店，東京． p. 113.
- [3] 小林芳文、永松裕希、七木田敦、宮原資英訳（1992）子どもの発達と運動教育，大修館書店，東京．
- [4] 文部科学省．主な発達障害の定義について．  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/tokubetu/004/008/001.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/004/008/001.htm)  
（閲覧日 2020年1月19日）
- [5] 日本卓球療法協会．たつきゅうりょうほうとは．[https:// www.takkyu-ryoho.or.jp/ therapy/](https://www.takkyu-ryoho.or.jp/therapy/)（閲覧日 2020年1月18日）
- [6] Winnick, J (1980) Early movement experiences and development. W. B. Saunders Company, Philadelphia.

# 神経発達症への音楽療法の現状

千葉大学教育学部 音楽教育講座 久住 庄一郎

## 音楽療法について

日本音楽療法学会では音楽療法について以下のように定義している。

「音楽のもつ生理的、心理的、社会的働きを用いて、心身の障害の回復、機能の維持改善、生活の質の向上、行動の変容などに向けて、音楽を意図的、計画的に使用すること」

また、米国音楽療法学会では、「音楽療法とは、臨床的かつエビデンスに基づいた音楽の使用法。セラピストとクライアントの治療関係の中で、個人の目的を達成するために音楽を利用する。承認された大学を卒業し、資格をもった音楽療法士によって行われるものである。」と定義されている。

いずれにせよ、音楽療法は、通常の言語的コミュニケーションに比して多くの場合より直感的な、「音楽」という非言語的なコミュニケーションツールを効率的に用いることにより、各種症状や痛みの緩和をはじめ、それら障害を可能な限り取り除くことを発端として社会生活への適応機会を得る等、限定的で非常に明確な目的を持っている。本来は専門の音楽療法士により綿密な治療計画に基づいて施術されるべき、未完ではありながらも最先端の現代的療法であろう。

しかし、その起源は古く、ギリシャ神話や旧約聖書の時代の書物にまで遡ることが

出来る。それらの物語は宗教（神々）の誕生と共に生まれたとされる音楽と、人間の精神世界との深い結びつきを感じるエピソードに満ちており、音楽療法の根本には、古来より不即不離の関係にある音楽と人の心の結びつきを今一度現代の科学的視点から詳らかにすることにより、人間の本当の姿を知ること、または、それを知ろうとする姿勢が息づいているのではないかと考えられる。

## 音楽療法の歴史と現状

近代的な音楽療法の歴史は比較的浅く、第二次世界大戦中のアメリカ合衆国において米軍が傷病兵のケアに音楽を用い、一定の成果を上げたことがその発端とされる。その後、当時の所謂精神分裂病、精神薄弱児、身体障害者等に対しても音楽を用いた取り組みがなされるようになった。

1944年にはミシガン大学において世界に先駆けて音楽療法士を養成するための教育課程が設置されたのを皮切りに、1950年に「音楽療法士連合」、続いて1971年に「音楽療法のためのアメリカ連合」が民間団体として設立され、最終的には2つの団体が統合された「アメリカ音楽療法学会（AMTA）」が1998年に発足した。音楽療法士の資格もそのAMTAによって統一運営されるようになり、その後の音楽療法の流れを方向付けることとなる。

現在全米で「米国認定音楽療法士 (MT-BC)」と呼ばれる音楽療法の有資格者は7000人以上に及び、AMTA 指定の主に州立大学で所定のカリキュラムを修め、1000時間以上の厳しいインターンシップを経た後資格試験を受験し、その合格者が現場へと送り出されている。

それらアメリカ合衆国での流れとほぼ並行して、第二次世界大戦後ヨーロッパや南北アメリカ諸国でも急速に音楽療法に対する注目が高まった。現在では、イギリス、オーストリア、ドイツ、ノルウェー、カナダ等々多くの国々で、それぞれ独自の教育カリキュラムの下音楽療法士の資格が認定され、訓練を積んだ音楽療法士が、高齢者施設、各種医療機関（精神科、ホスピス、緩和ケア病棟等）、各種教育機関（特別支援学校・学級等）、障害者施設・作業所等々実に様々なニーズに応じて配属されている。

日本における音楽療法は欧米に遅れること30年余り、1967年の英国音楽療法協会の設立者でチェロ奏者のJ. アルヴァン女史の来日が契機となり、徐々に一般的認知度が高まっていった。そして、加賀谷哲郎、松井紀和、村井靖児ら日本の指導的立場にある研究者たちが各々の研究組織を立ち上げるに至った。

その後、1991年に医師の日野原重明らが設立した「日本バイオミュージック学会」と1994年に松井紀和と村井靖児らが設立した「臨床音楽療法協会」が1995年に統合し、「全日本音楽療法連盟」が成立、1997年に音楽療法士の資格認定を開始した。2001年に改組が行われ、「日本音楽療法学会」となり、講座の開催や学会誌の発行、「学会認定音楽療法士」資格認定と更新、更には資格の国家資格化に向けた研究・運動等多岐に渡る活動を続けている。

日本における音楽療法士の資格は上記の他にも複数存在するが、その取得基準にも差異があり、その不統一が療法士のスキルに影響を与えているという指摘もある。そのような音楽療法をめぐる問題点については、実際の取り組みの現状と併せて後述する。

## 神経発達症と音楽療法

神経発達症は、現在では知的障害、コミュニケーション障害、自閉症スペクトラム障害、注意欠如・多動性障害、特殊的学習障害、運動障害の6分野に分類されるが、音楽療法においては、それぞれの障害の特性により音楽が働きかけるその作用点が異なっていると言われ、特に知的障害と、その他の5つの障害ではクライアントのニーズが異なるため、基本的にそれぞれ違ったアプローチで臨まなくてはならない。また、同じ種類の障害でも症状の度合や何よりクライアントの個性により、音楽療法としてのアプローチに大きな差異が出るケースも多数報告されている。以下、代表的な分野における音楽療法の活動例について述べていく。

### <知的障害への取り組み>

音楽療法における知的障害への取り組み目標は、W. B. デイヴィスらによれば以下のように分類される。

1. 社会的・情緒的行動の発達
2. 運動機能の向上
3. コミュニケーション能力の発達
4. 就学前の学科学習への支援
5. 学科学習への支援
6. 余暇活動の充実

次にその活動目標に沿って、下記のように様々な活動内容が行われる

目標	活動形態	活動内容例
<b>社会的・情動的行動の発達</b> （参加者との協調性、共有性、挨拶等）	集団	歌唱活動、器楽（主に打楽器）演奏、動作遊び（リトミック等身体表現含む）、リズム学習、
<b>運動機能の向上</b>	個人（又は小集団）	好きな音楽をBGMとしたストレッチ、足踏み等の基礎的運動
<b>コミュニケーション能力の発達</b> （受容言語と表出言語の充実）	集団	繰り返しの多い旋律や歌詞を用いた、歌唱活動及び発音練習
<b>就学前の学科学習支援</b> （集中力、指示に従う能力、アイコンタクトの習慣等の養成）	小集団	組織的な器楽（主に打楽器）演奏、視覚的（色カード等）な素材を併用した器楽演奏
<b>学科学習支援</b> （形態分類、連続分類、空間認知、時間的關係理解等の促進）	個人	様々な短く、クライアントにとって特徴的な音楽的動機を使った器楽演奏、及び歌唱活動
<b>余暇活動充実</b>	個人	指導者による、クライアントの嗜好や特性に合わせた様々な音楽活動への誘導、情報提供

いずれの活動もクライアントの現状に応じて集団でセッションが行われる場合もあれば、個人に特化したプログラムが必要とされる場合もある。活動内容も同じ分野の障害であれ軽々な類型化は避けるべきであり、その判断は基本的に音楽療法士の判断に任せられてはいるものの、他分野の療法士との連携はあらゆる意味に於いて非常に重要であろう。

### ＜自閉症への取り組み＞

ここでは前述のカテゴリー中、知的障害以外の分野から、自閉症についての取り組みについて述べる。

著名な研究者であるB.リムランドは、「並外れた音楽的能力が自閉症の診断基準である」という研究結果を1964年に発表した。この論文以外にも、自閉症児が音楽的刺激に対し極めて敏感に反応するという研究結果が多数あり、そのような研究結果に基づき、音楽療法の自閉症に対する触媒的な有効性がクローズアップされているとあって良いだろう。

アスペルガー症候群、レッド症候群等、非常に広範囲に及ぶ自閉症スペクトラム障害の一領域である自閉症に対しては、そのクライアントの際立った音楽への反応性から、これまで様々な音楽療法的取り組みがなされてきた。その目標としてはまず、コミュニケーション技能の向上であり、それを基に社会との交流やその中での行動規範を学習することにある。そして更に、学習能力や運動機能の向上についても、知的障害のケースと同様に取り組まれている。

自閉症に於ける活動目標に応じた音楽療法の活動内容には、以下のようなものがある。

目標	活動形態	活動内容例
<b>コミュニケーション技能の向上</b> （受容言語力と表出言語力促進、注意力・積極性向上）	集団	器楽（主に打楽器）演奏を通じた受け答え・模倣活動、ボディーパーカッションや発声・発音矯正活動又は全身運動等を含む歌唱活動
<b>社会的・情緒的能力の向上</b> （多様な	集団	集団の中での器楽演奏、歌唱活動、動作等の音楽創作活動

社会的交流機会の創出)		
行動改善 (問題行動の削減、協調性の育成)	集団	器楽合奏 (打楽器アンサンブル等)、共同での音楽鑑賞・作曲活動
学習・運動能力及び余暇技術の向上 (記憶力・集中力・実行力・情緒コントロール力等の向上)	個人 (又は小集団)	非音楽的情報 (計算、語彙等) 伝達を目的とした歌唱活動または器楽演奏、学習環境を整える環境音楽としての鑑賞活動、音楽と連動した各種運動 (ストレッチ、スキップ、ジャンプ等) の実施、楽器演奏を通じた手指等身体的機能訓練

いずれの活動内容も自閉症のクライアントが持つ音楽への強い興味関心に裏付けられたもので、これらの多様な活動の成果はある意味自閉症の一つの特徴とも言えよう。しかし、そういった中でも場合によっては、その楽曲、または音楽そのものが、クライアントに適合せず、強い拒否反応を生じるケースが少なからず報告されている。それらの症例を見る限り、大まかな傾向は見出すことが出来るが、その根本的な原因究明には至っていない。また、栗林文雄の指摘にもあるように、そもそも音楽療法の難しさはそのような理論化の難しさであり、本来何故自閉症のクライアントが音楽に対して並外れた反応を示すかについても科学的な究明は今日までなされていない。前述した各国の音楽療法士資格の多くが国家資格ではない民間の資格であるという現実も、そのような音楽療法の背景を象徴しているのではないだろうか。医学的な療法の一分野として、昨今大きな成果を挙げつつあるだけに、今後の研究成果が待たれるところである。

## 音楽療法と特別支援教育

日本の音楽療法研究に多大な影響を与えた、前述の音楽療法士 J. アルヴァン女史は彼女のセッションの中で、音楽を聴く様々な神経発達症児一人一人の反応に対して、自らのチェロ演奏でその各人ごとに異なった音楽的表情を持って細かく応答していたといわれる。これこそが多様な個々の精神的ニーズに応じる音楽療法の原点であり、また、そういった音楽療法のコミュニケーションに於ける特性が、様々な支援の種類に応じてきめ細かい対応が必要とされる特別支援教育との親和性を示しているように思われる。

現在、特別支援学校や特別支援学級において、数多くの音楽療法的視野に立った教育活動が行われるようになった。元来、特別支援学校で行われていた音楽科の授業内容が、打楽器を用いた集団即興的活動や、歌唱を伴う身体表現であり、ボディーパーカッションを用いたリズム学習等であったため、前掲の音楽療法のセッション内容と多くの部分が共通しており、そのような観点からも音楽療法的視点を取り入れ易い素地を持っていたと考えられる。実際、2011年の藤原の調査によれば、特別支援学校音楽科の授業のヒントとして参考にされた書物の多くが音楽療法関連のものであった。加えて、音楽の持つリラクゼーション効果が生徒の持つ精神的緊張を解きほぐし、学習への集中力を高める等の効果も期待された。

ただし、特別支援学校音楽科における教育目標は音楽技能の習得にあり、音楽療法が目指す各種療法的側面はその過程で得られる副次的なものとしての位置付けに過ぎない。そのような活動目標の違いが、指導形態の相違に端的に表われており、特別支援学校では最小でもクラス単位、時には学年単位の大集団で音楽科授業が行われてい

る。当然そこには様々な障害を持つ生徒が混在しているが、その活動目標が主に音楽技能の習得にあるため、全体としての音楽活動の完成度にどうしても評価の視点が集約され、個々の細かい精神的ニーズには対応しきれていないのが現状であろう。これは現場の慢性的な人員不足や、いまだ黎明期であるといった良い音楽療法の、本質に対する認知度の低さもあり、音楽科教員としてのスキルを持った教員は存在するが、音楽療法の知識を持った教員が少ないというような事情に起因していると思われる。それにも拘らず、今後、様々な障害に応じた個別の問題を緩和または解決し、生徒たちを社会へ送り出して行くという音楽療法的な側面に対するニーズが増大していくであろうことを考慮すれば、困難は予想されるものの何らかの方策を講じ、集団的な指導と、個々の状況に応じた小集団または個別でのセッションを並行して行うことが、従来の音楽科教育と音楽療法双方の特性を生かすことに繋がるのではないかと考える。

## おわりに

音楽療法の重要な社会的役割は、この厳しい競争社会において、一人の脱落者も出さず、人々が共存共栄することへの一助となることであろう。特に神経発達症児への自立ケアについて、適切な運用が行われれば、昨今のインクルッシブ教育の中でも音楽療法的取り組みが重要な役割を果たしていくはずだ。その個を重視したアプローチは時に極めて複雑であり、効率主義の風潮には逆行するように思われるが、目覚ましいIT技術の発達が、今後必要とされるであろうその膨大なデータ解析を後押ししていくはずだ。

また、前出の音楽療法の草分けであるJ. アルヴァン女史は「音楽療法士は、優れ

た表現者でなければならない」とも述べている。人間は自己表現することで生きているとも言われるが、個を重視するということは、その個性的な自己表現に耳を傾けることに他ならず、それを理解するためにはまず療法士や教師自身が自己表現手法を確立していなければならない。それなくしては、子どもたちやクライアントの心情に目立った変化をもたらす程の本質的なコミュニケーションは成立しないことであろう。

## 参考文献

- [1] W. B. デイヴィス、K. E. グフェラー、M. H. タウト共著 栗林文雄訳 「音楽療法 入門①」 2015 一麦出版社
- [2] 篠田知璋 渡邊眞由子 総説「音楽療法」 2003 心身医学第43巻12号
- [3] 高橋多喜子 「音楽療法概説」 2004 日本補完代替医療学会誌第1巻1号
- [4] 谷村宏子 「音楽的アプローチによる自閉症児への支援」 2010 関西学院大学教育学論究第2号
- [5] 藤原志帆 「特別支援学校における音楽の授業作りを支える実践事例集に求められる要件」 2011 日本教科教育学会誌第34巻2号
- [6] 福間友香 高橋雅子 「特別支援学校における音楽授業の研究1」 2012 山口大学研究論叢. 第3部 62 215 225
- [7] 福間友香 高橋雅子 「特別支援学校における音楽授業の研究1」 2012 山口大学研究論叢. 第3部 62 227 237
- [8] 宮川充司 「アメリカ精神医学会の診断基準 DSM-5: 神経発達障害と知的障害、自閉症スペクトラム障害」 2014 椋山女学園大学教育学部紀要 7  
日本音楽療法学会ウェブサイトより引用

# 神経発達症児に対する音楽療法の実践的アプローチ

順天堂大学小児科・音楽療法士

日本音楽療法学会認定音楽療法士 市田幸子

## 1. はじめに

音楽療法は小児では発達支援センターなど一部の医療機関で実施されているが、多くの医療現場ではまだ浸透していないのが現状です。順天堂大学小児科では、1995年から学童期前の入院患児を対象とした音楽療法を病棟内で取り組んでいます。当院小児病棟（小児外科病棟を含む）では、グループセッションを毎週行い、神経疾患の児に対しては主にリハビリテーション的援助を目的とした介入を行っています。また、順天堂大学練馬病院では2012年から外来通院中の発達障がい（障碍）の子どもたちへ個別での音楽療法を行っています。障がいを持った児を抱えたご家族は、自責の念等に苛まれた日々を送り、医療的ケアは医療者に委ねざるを得ない部分が多くあります。音楽療法は、ご家族が我が子に対して自らが何も出来ない虚無感を

持つ中で、音楽（楽器活動）を通じて児との関りを持つことが出来、我が子との時間の共有が持てるようになる良い機会となります。

今回、練馬病院小児科外来でお子さんに対してどのようなアプローチをしているのかを呈示させていただきます。

## 2. 目的

音楽は大脳および小脳に大きく作用することから音楽を使用することで精神的にリラックスされた状態の中でプログラムに取り組み、神経疾患児へのリハビリおよび発達運動障がい児への生活の改善に対しての一助を目的とします。また、音楽の特性（リズム・テンポ・メロディー）を生かして、子どもたちが表出する「動かしにくさ」「やりにくさ」の不得意な場面の改善に向けてアプローチしていきます。



### 3. 実践的アプローチ

【1】視覚・聴覚を同時に刺激し、同時楽器の演奏をすることで集中力を高め、落ち着いて授業や課題に取り組めるようになる。



フルーツマラカスの中で言われた  
フルーツを取る  
耳元で鳴らしているうちに次々と  
別の指示出しをしていく。  
「イチゴとバナナを鳴らそうよ、  
イチゴとバナナを鳴らそう  
どんぐりとリンゴを鳴らそうよ、  
どんぐりとリンゴを鳴らそう・・・」

\*掲載される以下の写真はすべて保護者の方の了承を得ている

【2】体内のリズムをゆっくりにし、日常生活の中で落ち着いて物事に取り組めるようになる。



大きくゆっくりと腕を回す動作を  
歌に合わせて行う。  
体内で感じるリズムテンポが発達  
障がい児は往々にして速い。ゆっく  
りに改善することで生活の中の  
リズムが整う。

【3】リズムに合わせて開脚・閉脚運動をし、体勢をしっかりと維持することで体幹を鍛える。体幹が整うことで座位が正しく保持できるようになる。

パー（開脚）重心を下に向け上体をまっすぐに



グー（閉脚）も同様に



前傾姿勢になることが多い



【4】バランス感覚を養う



始めは介助をして爪先立ちそして鶴さん立ちをさせて、バランス感覚を養う。



【5】タンデム歩行



タンデムも単に音がない中で歩行するよりも、児の歩行のテンポと状況を見ながら音楽療法士がピアノでメロディを奏でるのを聞きながら行う歩行が良好。

知的に遅滞があり、タンデム歩行のやり方の理解が出来ない児には無理には行わない。

【6】楽器に目印を付けずに視点を定めさせ、演奏を続けさせることで集中力を高める。また、空間認知機能も養う。



始めはバチの球の近くを持たせ、手と楽器の距離感をなくす。鉄琴にも目印は付けずに中央をしっかりと叩かせる。徐々にバチの長さを長くして打たせる。鉄琴と鉄琴の間も徐々に離していく。

【7】楽器を使用してお手玉遊びで空間の認知能力を高める ⇒ お友達とのボール遊びが可能となり生活の幅が広がる。



投げ上げた楽器を目で追えないため、落ちてきた物を取れない。投げ上げる高さをまずは低くさせ、しっかりと軌道を見ることでキャッチさせ、できたら褒める。少しずつ高く投げ上げるように練習をする。

【8】グループで合奏をさせることで協調性を高め学校生活（集団生活）の中での行動能力（コミュニケーション能力）を高める



始めはお互いが胸の位置で楽器をぶら下げ、楽器をみるだけ、と促し、鳴らしあう。回を重ねるうちに音楽療法士が次第に楽器を上へ上げていくことにより、おのずと顔を合わせられるようになり、視線も合わせられるようになる。

多種の楽器による合奏では、お互いの音、また伴奏のピアノのメロディも聴きながら鳴らすことで、協調が取れるようになる。

【9】手を使用してリズム運動をすることにより体内のリズムを整えながら麻痺のある部分へのリハビリとしての取り組みを行う。また指先の微細運動を促す。



歌に合わせて手の開閉運動をし、協調運動を促す。

リハビリ目的：  
メトロノームに合わせて 52 回/分程度から徐々に速度を上げていく。

【10】「線路はつづくよ」などの歌に合わせて、指折り開閉運動を行うことにより指先の微細な動作改善を促す。



グーパー運動同様に次第にテンポを上げる。左右のどちらかを先に折り始めて左右の手の動作に差をつける。

【11】感覚刺激を行い、感覚を呼び起こす



楽器の材質や振動に触れることにより、感覚を刺激する。麻痺のある場合は、楽器の上に手を乗せさせて、音楽療法士が鳴らして、その振動を感じてもらう。

## 【12】膝うち足し算

膝をリズムカルに叩かせながら、「1たす1は2」「1たす2は3」「2たす1は3」「2たす2は4」・・・と口で同時に言わせながら、足し算を行う。

掛け算九九の足し算版を通して手と口の協調運動を促す。その後、お買い物足し算として、「1個10円のリンゴと1本10円のバナナを買ったらいくらになるかな？」とフルーツマラカスを使用して、楽しく足し算をし、お買い物の楽しみも味わわせる。自己嫌悪が強い児に対し、出来たら誇張して褒め、自己達成感・自己肯定感を身に着けさせる。

### 3. まとめ

以上のようなアプローチは一部ですが、このような取り組みから、脳症の後遺症などの児には、音を鳴らす楽しみから積極的に機能回復として取り組むことが出来、改善が見られました。発達障がい児に関しては体幹がしっかりすることで身体全体のバランスが整い、音・リズムなど非言語的な交流の中で生活全般に徐々に改善が見られました。生活面でも体内リズムを整えることで、タイミングが取れるようになり、自転車に乗れるようになったり、縄跳びが飛べたり、ボール遊びが出来るようになり、お友達との交流がとれるようになり学校生活が楽しくなった。などの報告が聞かれます。

音楽の特性（リズム・テンポ・メロディー）を利用した音楽療法は発達障がい児を含む小児において情緒安定が得られ、他の治療にも意欲的に取り組むことが出来ます。とりわけ発達障がい児では非言語の交流の中での達成から自尊心を向上させることにより生活の改善を得る事が出来ると思われれます。さらには、心理的に自責の念に苛まれている親御さ

んに寄り添い、「今、何が出来なくて困っていますか？」「どのようになると良いと思いますか？」の声掛けを行い、アプローチについても、目的をしっかりと話すことにより、親御さんの心理的ケアに繋がります。

前述しました様に、音楽療法は小児では発達支援センターなど一部の医療機関で実施されていますが、多くの医療現場ではまだ浸透していない理由として、音楽療法士の資格が認定であり、国家資格ではないために、医療機関において保険点数加算が取れないことが上げられます。ましてや学校現場での実践が乏しいのも現状です。今後はこの問題を如何に解決し、医療現場への浸透、さらに音楽教育の中への活用を検討することが望ましいと思われれます。

# 神経発達症への技術工作療法教材

千葉大学教育学部 技術科教育 飯塚 正明

## 1. はじめに

児童、生徒に対して、科学館などにおいて電子工作教室を行うと、多くの子どもたちが興味を持って参加している。同じ機関において継続的に実施すると、毎回参加してくれる子どもたちも少なくない。しかし、電子工作教材を実施するときには、部品を電氣的に接続する作業が必要となる。一般的にこの作業は、基板上に部品の端子を、低融点のはんだを用い、はんだごてを高温にし、基板上の配線端子にはんだを熔解させて接続させる、はんだ付け作業となる。はんだ付けは、ろう付けの一種であり、接合する金属部分の温度を十分な温度にし、そこに熔解した金属を添えると、表面が合金化して、部品や基板上の配線端子をはんだによって接合することで行う。はんだの種類によって異なるが、はんだの熔解温度は、約 200°C 程度である。そのため、はんだごてはそれ以上の温度になっていることが必要である。これまで、電子工作講座を実施した経験では、アシスタント等を十分に配置し、事故等に注意しても、受講生ははんだごての使い方に習熟しておらず、やけどをしてしまう事例が多く見られた。本来は工作教室では、道具の使い方とその習熟という課題は重要なポイントとなる。対象となる受講者が子どもたちの場合、やけど等の事例はなくしたいということが、電子工作の教室を実施する場合の課題である。

電子部品はその部品の特性の大きさを表すために、カラーコードを用いて表すことが多い。たとえば、抵抗はその大きさである抵抗値を抵抗の周りに 4～5 本の色の円輪を使って表されている。見た目的には非常にカラフルで、装飾品として使われていることもある。抵抗だけに限らず、コイルやコンデンサという部品もその大きさを表すためにカラーコードを用いることが一般的である。また、カラーコードが見やすくすることもあり、部品の色もカラフルになっている。さらに、青色 LED が開発されて以来、様々な色に光る LED を使った電子工作も増えており、様々な色を持つ部品を組み合わせることや、様々な色が光るなど、子どもたちの興味をそそることが期待できる。

電子工作は、カラフルな部品を使い、それを組み合わせて回路を作製すると、組み立てた回路が動作を行う。興味・関心が限定している自閉スペクトラム症や多方面に興味を示す注意欠如多動症など神経発達症の子どもたちに興味を持たせられる教材であると考えられる。

## 2. 工作療法教材の検討

電子工作教材を療法教材として用いるためには、やけど等の事故を起こさなくすることが重要となる。そのため、はんだ付けを行わずに回路を作製する必要がある。部品の電極端子を接続したり、配線をする

方法がいくつか利用されている。たとえば、導電性インクを用いた配線ペンによって、回路配線を作っていく方法や、ホチキスの様な道具で、部品同士を接合していく方法などがある。古くから、電子回路を試作する場合などに、半田付けを行わずに回路を製作する道具として、ブレッドボードが使われていた。この教材では、半田付けの必要がなく、部品を差し込むだけで、回路が作製できる、差し込み式ソルダーレスタイプのブレッドボードを利用して電子工作教材を開発する。このタイプのブレッドボードを用いることで、回路を何度も製作することが可能であり、電子工作療法教材が実現できると考えられる。また、回路の難易度を高くしすぎると回路が完成できないなどの問題もあるため、半導体部品は1～2個程度の回路を考える。さらに、発光などの機能を利用した回路や、音を使った回路なども検討する。

### 3. 検討した回路

教材として、次に示すような回路を検討した

- ・ LED 音圧計
- ・ 紫外線センサ
- ・ 電子オルガン
- ・ 一石ラジオ

それぞれについて、回路の説明をしていく。

#### 3-1. LED 音圧計

この教材は、マイクに向かって大きな声や小さな声を出すと、発光ダイオードの発光数が変わる動作をする回路である。LED のレベルメータを簡略化した回路である。

マイクにはECMを用い、音声を増幅し、その信号をトランジスタで増幅してLED部分にくわえる。LEDは抵抗によって発光開

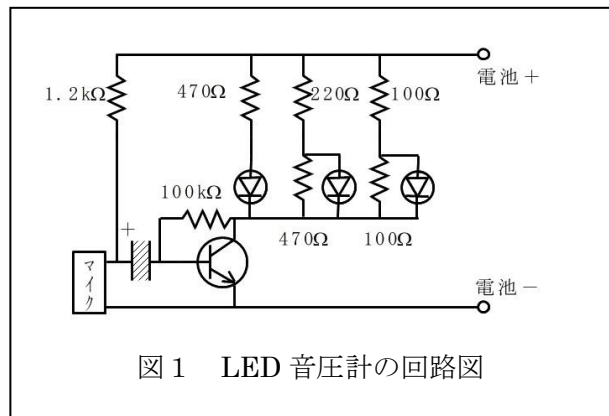


図1 LED音圧計の回路図

始電圧をずらして、3個つけてあり、音声信号によって、発光するLEDが変化する。

#### 3-2. 紫外線センサ

この教材は、紫外線があたるとその紫外線の強さによって、音程が低音から高音へと変わる動作を行う。光が入っても、紫外線がないと音は出ない。

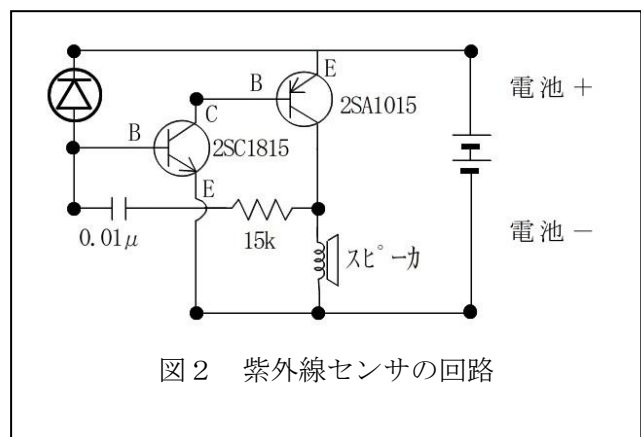


図2 紫外線センサの回路

弛張型発振回路のベース電流回路に紫外線用ホトダイオードを用いて、発振周波数を変化させている。紫外線がない場合、ベース電流が流れず、発振せず、音が鳴らない。

#### 3-2. 電子オルガン

この教材は、ケント紙の上に鉛筆で線を引き、線の片側を回路の片側のワニロクリップで挟み、もう一方のワニロクリップを両側とも削った鉛筆の片側をくわえ、鉛筆を線の上で動かすと音程が変わる回路である。

ケント紙上の線が可変抵抗となり、線の上をなぞることで抵抗値が変化する。低電圧オーディオパワーアンプ LM386 で非安定マルチバイブレータ回路の CR 発振回路を作り、そのコンパレータ側の抵抗としてケント紙抵抗を用いた。ケント紙抵抗に接触していなければ、抵抗値は無限大で、発信音は高音となり聞こえない。

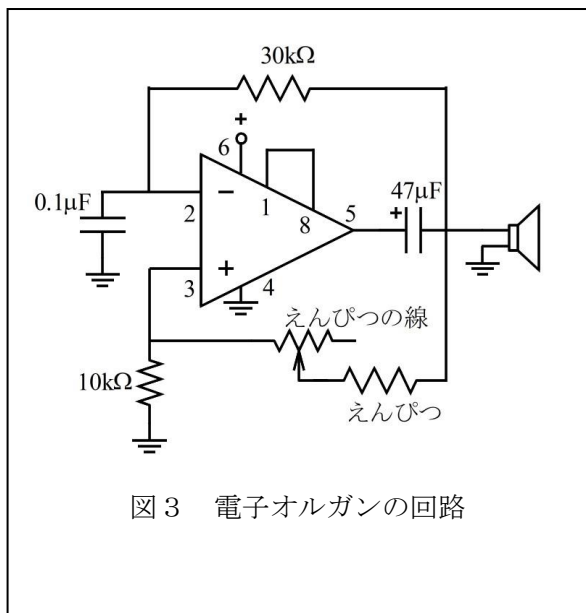


図3 電子オルガンの回路

### 3-2. 一石ラジオ

この教材は、FET で高周波部分を増幅し、ダイオードで検波する、いわゆる高一石ラジオである。ゲルマラジオよりは感度が高く、視聴場所によっては付属のアンテナでも視聴可能である。また、ラジオが聞こ

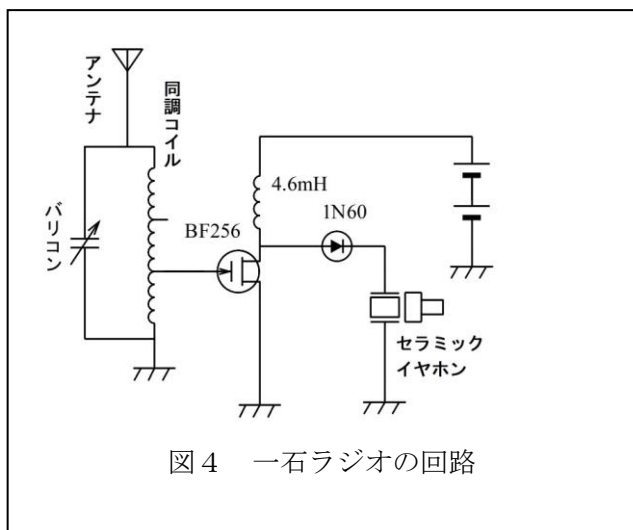


図4 一石ラジオの回路

えることは、受講者がとても興味を持つ様である。

共振回路（同調コイルとバリコン）で得られた信号を FET で増幅し、ゲルマニウムダイオードで検波して、イヤホンから放送をならす回路で、ストレート型ラジオ受信機である。国産の FET を使うことが多かったが、生産終了となり、海外製品に変更した。この回路には抵抗がないが、コイルをアキシアルリード型にし、カラーコードを使っている物としている。

ブレッドボードを使って電子回路を製作していくためには、ブレッドボードがあらかじめどのように配線されているかを、受講生に理解してもらう必要がある。そこで、図5のように、ブレッドボードの配線がわかるような資料を準備する。

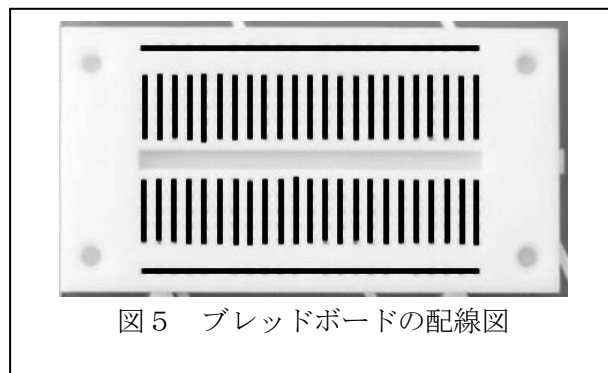


図5 ブレッドボードの配線図

次に、ブレッド上に部品を配置するわけだが、あらかじめブレッドボード上での部品の配置例を示しておかないと、製作が進まない。そこで、図6の様な配置図を示した。

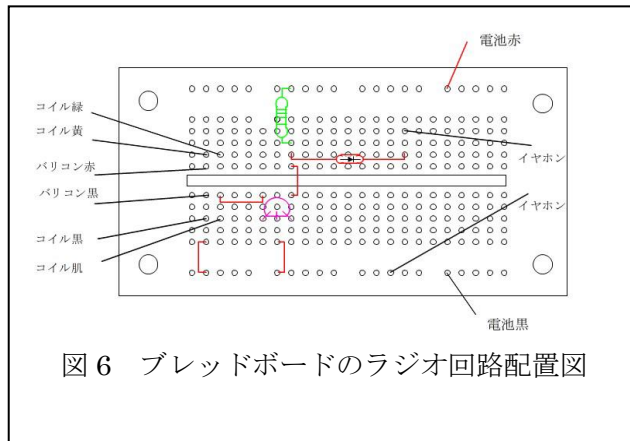


図6 ブレッドボードのラジオ回路配置図



ブレッドボード上に製作したラジオ教材を図7に示す。

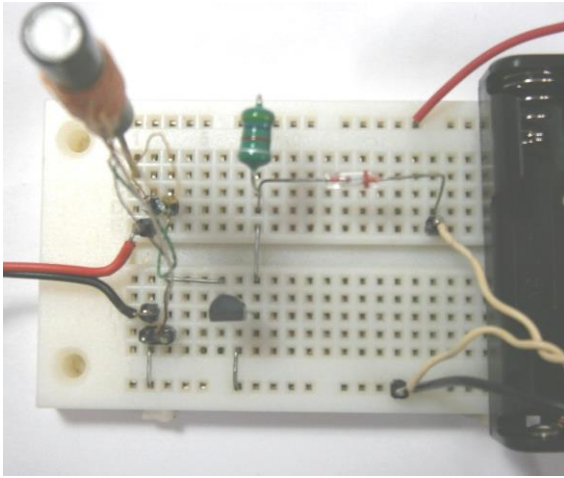


図7 ブレッドボード上に製作した  
ラジオ教材

電子工作では、細かい作業が必要ではあるが、ブレッドボードに回路を作製することで、はんだ付けを行わずとも動作する回路が作製できる。

#### 4. まとめ

工作療法教材としてブレッドボードを使用した電子工作教材を検討した。ブレッドボードを用いることで、はんだ付けを行わずとも、回路が作製できることから、講座でのやけど等の事故をなくすことができると考えられる。健常者においてこの教材を実施した場合でも、事故の発生がなくなった。また、回路の間違いが起きても、すぐに回路の修正ができるなど、電子工作教材として利点が多いと考えられる。今回検討した教材は回路を簡略化しており、2～3時間程度の講座時間で実施可能であると考えられる。今後は、発達性協調運動症など手先の不器用な神経発達症児向けの教材として改良していく必要がある。

# イラスト療法のための作画法

武田 葵

## はじめに

タブレットで液晶に指や専用のペンを滑らせるだけで感覚的に絵を描くことができる。タブレットやアプリケーション導入には初期費用がかかるが、メリットも多い。アプリケーションを1つ入れることで様々な画材仕様を体感できたり、ワンタッチで色を変えることが可能なため、色紙や絵具・クレヨンなどの画材を使用する場合と比べて、画材(タブレットの場合指や専用のタッチペン)の扱いや準備・片付けが簡単であり、より手軽な作画ツールといえる。さらに修正や拡大・縮小、複製も容易に可能であるため、掲示物や手作りの教材などをタブレットで作成できれば、教育者たちの仕事の効率化を図ることができる。そのため、教育現場においてタブレットによる作画技術は多様に活かされる。

タブレットとアプリケーションを使用した基本的な作画法を紹介する。例として使用したタブレットは「iPadPro(Apple社)」,アプリケーションは「Procreate(Savage Interactive Pty Ltd社)」, 入手先 URL : <https://apps.apple.com> (ここで紹介する「Procreate」は有料アプリケーションだが、多機能無料アプリケーションも沢山ある)。また、作画には「ApplePencil(Apple社)」という iPad 専用のペンを使用している。

## 基本的な操作法

「Procreate」を立ち上げると、どのキャンバス(作画データ)を開くかを選択する画面が表示される。新しくキャンバスを作成したい場合は画面右上の+をタッチする。さらにキャンバスのサイズを指定したい場合は「新規キャンバス」という文字の右脇のアイコンをタッチするとキャンバス仕様を指定する画面に切り替わる(図1)。(図2)の通りにサイズを設定し、右上の作成をタッチする。



図1 新規キャンバスの立ち上げ



図2 キャンバスサイズの指定  
ブラシの選択

白いキャンバス画面に切り替わったら作画を始められる。まずは(図3)に示したブラシアイコンをタッチして、ブラシの選択を行う(図4)。ブラシは左側にあるバーで大きさや不透明度(濃度)を調整することができる(図5)。

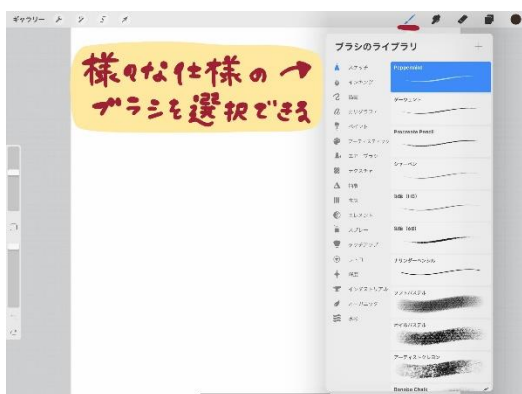


図3 ブラシの選択

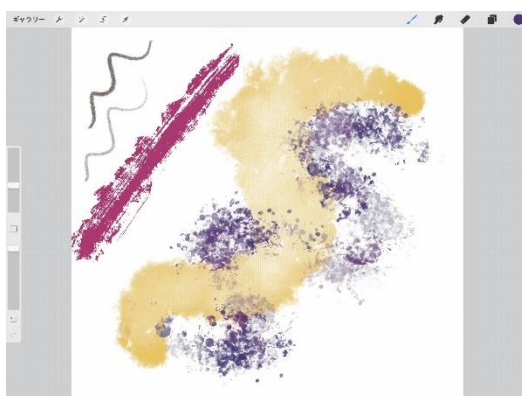


図4 様々な使用のブラシ

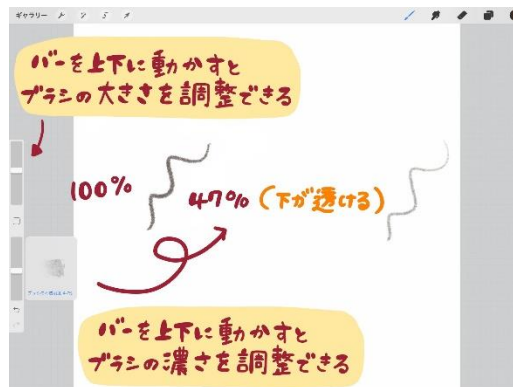


図5 ブラシの調整

## 絵を描く

(図6)に示したように右上のアイコンを開きレイヤー(図7)を表示させ、新しいレイヤーを追加しながら下絵を完成させる(図8、9)。(図10)のようにレイヤーの不透明度を調整すると、下絵が薄く表示される。下書きに沿って、新しいレイヤーに清書をする(図11)。



図6 下書き

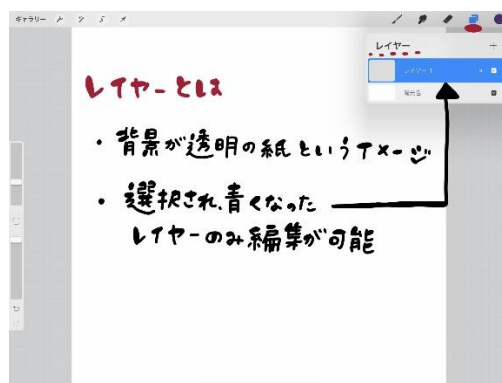


図7 レイヤーとは

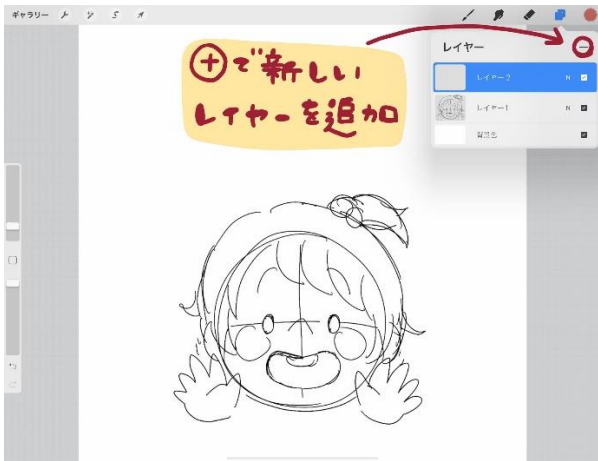


図 8 レイヤーの追加



図 1 1 下書きをもとに清書をする



図 9 下絵完成

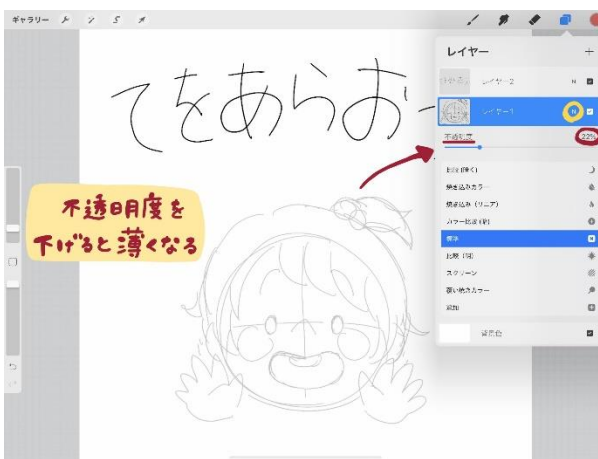


図 1 0 レイヤー不透明度の調整

### 色を塗る

画面左上の色がついた丸をタッチすると使いたい色を選ぶことができる(図 1 2)。また、着色は清書をした線レイヤーの下レイヤーに行く。レイヤーは下から上に重なっていくので、下レイヤーに着色することでその上のレイヤーに描かれた線には色が被らず、また選択されたレイヤーのみが編集可能となるので、はみ出た色を消したい際には、線を傷つけず色のみを消すことができる(図 1 2、1 3)。隣り合った別の色を塗る際にも別のレイヤーにしておくことで、(図 1 4)のようにはみ出してしまった色のみを消しゴムで消すことができる。

レイヤー右のチェックを外すことで、そのレイヤーは非表示になる(図 1 5)。

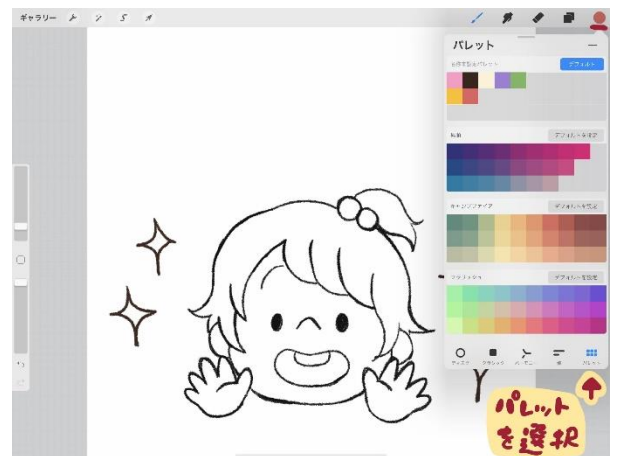


図 1 2 カラーパレット

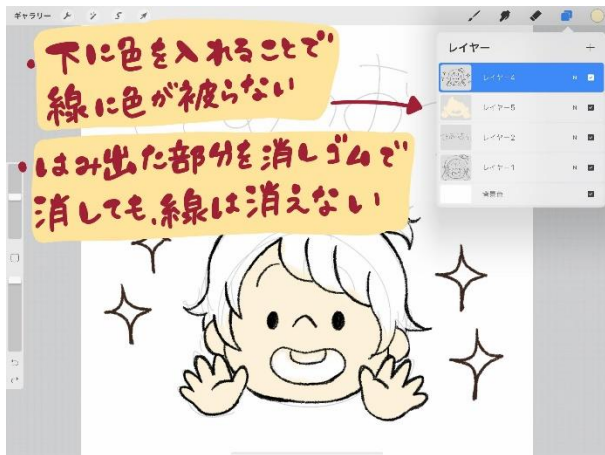


図 1 3 線レイヤーの下のレイヤーに着色



図 1 4 はみ出し



図 1 5 下書きレイヤーを非表示にする

### 描いたものを移動させる

移動させたいレイヤーを選択し、右上の矢印アイコンをタッチすると(図 1 6)の状態になる。点線の枠内をタッチしながら動かすと絵も移動させることができる。



図 1 6 描いたものを移動させる



図 1 7 「てをあらおう」の線レイヤーを少し上にずらして完成

### 画像として保存する

キャンバス上での作業は自動保存されているが、この状態では出来上がったものを作画に使用したタブレット上でしか見ることができない。そこで一枚の画像として「書き出し」をする必要がある。

左上のレンチのアイコンをタッチして表示される「共有」タブから「JPEG」を選択する(図 1 8)。次に表示される画面(図 1 9)で「画像を保存」を選択すると、一枚の画像としてタブレット本体の写真フォルダに保存される(図 2 0)。画像として保存することでプリンターからの印刷も可能となる。



図 1 8 書き出し形式を選択する

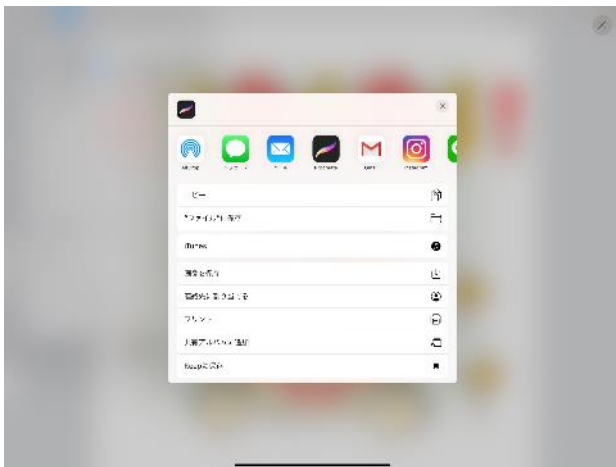


図 1 9 画像を保存

てをあらおう!



図 2 0 JPEG 形式で保存された画像

### タブレットによる作画

ここで紹介したようなイラストではなくても、ペンを使用せず指で線を引きさらに感覚的に使用したり、様々なブラシの使用の違いや、異なる色の重なり等を楽しんだり、教材・画材として多様な使用法が考えられる。

神経発達症児に接する教育者が前述の作画法を身につけることにより、治療教育の一環として子ども達一人一人に合った使用法を見出し、教材に活用することを期待したい。

# 日本の児童生徒に適する英語読み書き障害の 検査法：中学生の基礎調査より

一橋大学 森有礼高等教育国際流動化機構 奥村安寿子・北洋輔

## 1. はじめに

日本における英語教育の早期化は加速の一途を辿っている。2020年度からは小学校5-6年生において英語が教科化され、指導内容に「読むこと」「書くこと」が追加されるに至った（文部科学省、2017）<sup>1</sup>。このことは、神経発達症の1つである限局性学習症（Specific Learning Disorder）を有する児童生徒に、さらなる課題をもたらす可能性をはらんでいる。

限局性学習症の一形態として、読み書きの習得と使用に特異的な困難を示す発達性読み書き障害（Developmental Dyslexia）がある。主症状は、読みおよび／あるいは書きの正確性、流暢性の低下であり、全般的な知的能力（IQ）や教育環境からは予想されない、特異的な学習困難を呈する。

発達性読み書き障害は、言語や文字種を問わず存在するが、英語では特に出現率が高いことが知られている。一方、日本では英語の読み書き障害（以下、英語読み書き障害）そのものが十分に認識されているとは言い難く、体系化された検査法や治療法も少ない。

日本における英語読み書き障害に対する検査、診断、および治療の必要性は今後も増加し、かつ学童期の小児への適応も求められると想定されることから、適切な診断手順と治療法の開発が急務と言える。

## 2. 日本における英語読み書き障害

日本の児童生徒にとって、英語は外国語で

あり、大多数が母語／母国語とする日本語とは異なる音韻体系および書記体系を持つ。これらは、日本における英語読み書き障害の診断・検査に、主に2つの課題をもたらす。

まず、読み書き障害の出現率はひらがなで2%未満、漢字で約6%と報告されているが（Uno et al., 2009）<sup>2</sup>、英語では5-17%に達する（Katusic et al, 2001; Shaywitz et al., 2008）<sup>3,4</sup>。これは、英語では1文字が表す言語音が細かいこと（音素）に加え、綴りと発音の対応が非常に不規則であることが原因と考えられている（Wydell & Butterworth, 1999）<sup>5</sup>。

出現率の言語間差を踏まえると、日本語を母語とする児童生徒の英語読み書き障害については、2つのケースが想定される。

- 1) 日本語（仮名・漢字）で読み書き障害があると、英語読み書き障害はほぼ必発
- 2) 日本語では正常域ないし軽度でも、英語では顕著な読み書き障害を示す

前者のケースでは、日本語主体の検査から、英語読み書き障害を予測することが可能である。しかし、後者のケースでは障害が英語に限定されるため、小学校高学年以降にならないと顕在化しにくい。また当然ながら、英語の検査を行わなければ特定が難しい。

次に外国語は、母語／母国語以上に児童生徒の学習歴が多様であり、意欲や関心といった心理面の影響も受けやすい。特に日本では、多くの生徒が中学校段階で「英語が嫌い」、「英語の理解が困難」と感じていること

を示す調査結果もある（酒井、2009）<sup>6</sup>。そのため、いわゆる「英語嫌い」を含む一般的な学習不振と、神経発達症に伴う特異的な英語読み書き障害の鑑別も求められる。

### 3. 既存の英語読み書き検査

現在、日本で市販されている英語検査は、URAWSS-English（村田ら、2017, atacLab 社）のみである。課題内容は、①英単語の意味を日本語で書く、②日本語に当てはまる英単語をスペルで書く、である（各 20 問）。単語は、中学校初期に学習するものが主体であり、学習経験の影響は少なくなるように構成されている。中学校 1-3 年生の学年別に基準値が設けられており、英単語の読み書きをある程度学んだ児童生徒の評価には適する。

より基礎的な読み書き検査としては、銘苅ら（2015）<sup>7</sup>が、英単語の綴り困難の評価として、ローマ字の知識を用いた例がある。この研究では、仮名表記の単語をローマ字表記に変換する課題を実施し、ローマ字知識の低下は特に中学校 1 年生の綴り困難を予測することを示した。現行の学習指導要領において、ローマ字は小学校 3 年生の学習事項であり

（文部科学省、2017）<sup>1</sup>、この検査は中学校以前にも適用できる可能性がある。

しかしながら、英語読み書き障害を呈する児童生徒の現状として、英単語はもとよりローマ字もほとんど習得できていない場合がある（奥村・室橋、2013；麻植・小枝、2014）<sup>8</sup>。<sup>9</sup>。また、そもそも外国語学習は、学校外の機会がなければ、全く未習の状態から開始することが前提である。従って、今後開発する検査には、読み書きがほぼゼロの状態、すなわち発達性読み書き障害の主症状である正確性、流暢性等が測定不能な段階から適応できることが望まれる。

## 4. 検査開発に向けた基礎調査

### 4. 1. 目的

ここまでの議論を整理すると、日本におけ

る英語読み書き障害を対象とした検査開発には次の 3 点が求められる。

- 1) 英語を使用した検査であること
  - 2) 学習歴や心理面の影響を極力排除し、一般的な学習不振との鑑別ができること
  - 3) 読み書きの獲得以前にも適応できること
- そこで筆者らは、小学校高学年から中学校以降の児童生徒を想定した検査項目として、①アルファベット大文字の書き取り、②音韻意識（phonological awareness）課題の有用性を検討した。

アルファベットの大文字は、小学校のローマ字や外国語活動／外国語科で学習するほか、日常生活やパソコンのタイピング等を通じた接触も多い。英語母語児では、最初期に習得される読み書きの知識であり（Evans、2006）<sup>10</sup>、日本の児童生徒に対するスクリーニングにも適すると考えられる。

音韻意識は、単語を構成する「音（音素）」を認識するスキルであり、読み書きの習得に重要とされている。文字を介さない課題であるため、読み書きが不可能でも実施可能である。さらに、日本では通常指導されないスキルであり、学習機会や心理面の影響を最小化できる。筆者らは以前より、米国で標準化された音韻意識検査 The Phonological Awareness Test 2（PAT2, Robertson & Salter, 2007）を日本語母語児者に適用する準備を進めており

（北・奥村、2019）<sup>11</sup>、これまでの知見をもとに課題選択を行った。

### 4. 2. 方法

参加者 中学校 1-3 年生、計 629 名

日本語で発達性読み書き障害のある  
小学 6 年生、12 名

課題 ① 大文字の書き取り（26 文字）

② URAWSS-English ※中学生のみ

③ 音節分解（10 問）

④ 音素置換（10 問）



音韻意識課題の詳細を図1に示した。音節分解は、音声提示した英単語について、「いくつ

### 音節分解

Pizza /pi: · tse/

1	2
---	---

### 音素置換

Map → Mop /mæp/ → /mɔp/

1	最初 <input type="checkbox"/>	真ん中 <input checked="" type="checkbox"/>	最後 <input type="checkbox"/>
---	-----------------------------	---	-----------------------------

図 1. 音韻意識課題の問題および回答例

の音に分かれるか」を数字で回答するよう求めた。音素置換では、3音素(CVC)からなる2つの英単語を音声提示し、音素が置き変わった部分を「最初・真ん中・最後」から選択するよう求めた。これらの課題を、中学生はクラス単位で集団実施し、6年生は個別に実施した。

## 4. 3. 結果

中学生の調査結果の概要を図2に示した。

### ① 大文字の書き取り

中学生の87.6%が満点であった。正答数25-26文字を完全、0-24文字を不完全として該当する生徒の割合を求めたところ、全学年で6.0%の生徒が不完全に該当した。読み書き障害のある小学6年生は、1名を除く全員が不完全に該当した。

### ② URAWSS-English

大文字の書き取りが完全(25-26文字)であった中学生の内、読み課題(英単語→日本語の意味)で7.8%、綴り課題(日本語→英単語のスペル)で5.6%が、評定基準C(要精査)に該当した。

### ③ 音節分解、④ 音素置換

中学生の成績分布から、音節分解は3/10点、音素置換は4/10点をカットオフとして、基準以下・基準超えに分類した。大文字の書き取りが不完全(0-24文字)であった生徒の中で、基準以下の割合を求めたところ、音節分解では21.1%、音素置換では23.7%が該当した。読み書き障害のある小学校6年生は、音節分解で16.7%、音素置換で25.0%が基準以下に該当した。

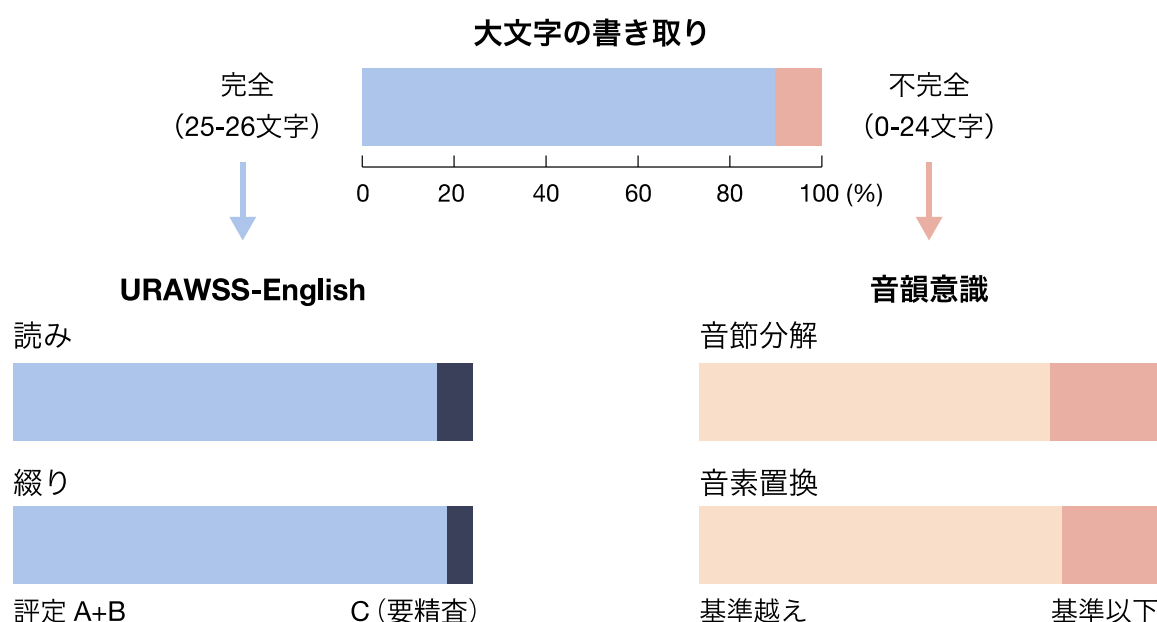


図 2. 中学生の基礎調査結果 (概要)

#### 4. 4. 考察

大文字の書き取りが不完全であった中学生の割合は、英語における読み書き障害の出現率以下であった。日本語で読み書き障害がある小学校6年生も、ほぼ全員が不完全に該当した。これらより、大文字を完全に書けないことは、日本語を母語／母国語とする中学生においてほとんど出現しない困難と言え、英語読み書き障害を示す所見となり得る。ただし、知的発達症が見逃されているケースもあり得ることから、その後の精査も必要と考えられる。

大文字の書き取りと URAWSS-English の対応関係は、文字レベルの検査は通過しても、単語レベルでは読み書き困難を示すケースが一定の割合で存在することを示唆する。よって、中学生以上など、実施可能と判断されるケースでは、大文字の書き取りとともに実施することが望まれる。

音韻意識の2課題については、大文字の書き取りが不完全な中学生、日本語の読み書き障害がある小学生の両方で、低成績の割合は低かった。この結果の背景としては、日本語を母語／母国語とする小児においては、英語の文字レベルのスキルと音韻意識の関連が乏しい可能性が考えられる。また、本研究で使

用した音韻意識課題が日本人学習者に対して妥当性が低いことも考えられる。さらには、日本人学習者の英語読み書き困難が、そもそも音韻意識の低下に由来しない可能性も検討する必要がある。いずれにしても、音韻意識課題の検査・診断上の位置づけについては、さらなる検討が必要である。

#### 5. 医療と教育の検査・診断法（案）

以上の調査結果から考案した、検査・診断のフローチャートを図3に示した。

英語の読み書き困難を訴える、あるいは疑われる小学校高学年～中学生・高校生に対し、医療・心理領域では第一に、日本語の知能検査、学習到達度検査、読み書き検査等を実施する。それらの結果が正常域にあった児童生徒には、英語読み書き障害の有無を鑑別するため、大文字の書き取りと可能ならば URAWSS-English を実施する。日本語で読み書き障害に該当した場合も、英語の現状把握のため同様の検査を実施する。大文字の書き取りが不完全ないし URAWSS-English が評定基準 C（要精査）に該当した場合は、英語の個別介入を実施すべきである。

一方、教育場面（学校等）では英語の検査を先行させる。検査内容および判断基準は上



図 3. 調査結果に基づく英語読み書き障害の検査・診断フローチャート

記と同じであるが、大文字の書き取りが不完全であった場合は、知的発達症等を鑑別するため、医療的・心理的な精査を進めることが望ましい。

このように、医療と教育がそれぞれの流れで検査および診断／判定を進めることで、英語読み書き障害を早期に発見し、また英語に限局した読み書き障害を特定することが可能になると思われる。

## 6. まとめと今後の展望

中学生を対象とした集団調査、および日本語の読み書き障害を持つ小学生の結果より、従来よりもさらに基礎的な文字レベルの評価が、英語読み書き障害の検査・診断に貢献する可能性が示された。

その一方で、音韻意識の診断・検査上の位置づけは明確にならなかった。しかし、英語読み書き障害の治療においては、音韻意識が重要な役割を果たす可能性が示されている。フォニックスでは、英単語の読み書きを、音（音素）と文字（書記素）の対応関係から指導するが、これは音韻意識を向上・活用する指導法と見なせる。英語読み書き障害のある児童生徒に対するフォニックスの有効性は、日本でも報告が増えつつある（岩本, 2020; Okumura, et al., 2017）<sup>12,13</sup>。そのため、日本語を母語／母国語とする小児において、音韻意識が治療法選択や効果測定に果たす役割を、今後検討していく必要がある。

## 引用文献

- 1) 文部科学省. (2017). 小学校学習指導要領解説 外国語編.
- 2) Katusic, S. K., et al. (2001). Incidence of reading disability in a population-based birth cohort, 1976-1982, Rochester, Minn. Mayo Clinic Proceedings, 76, 1081-1092.
- 3) Shaywitz, S. E., et al. (2008). The education of dyslexic children from childhood to young adulthood. Annual Review of Psychology, 59, 451-475.
- 4) Uno, A., et al. (2009). Relationship between reading/writing skills and cognitive abilities among Japanese primary-school children: Normal readers versus poor readers (dyslexics). Reading and Writing, 22, 755-789.
- 5) Wydell, T. N., et al. (1999). A case study of an English-Japanese bilingual with monolingual dyslexia. Cognition, 70, 273-305.
- 6) 酒井英樹. (2009). 中学生の英語学習状況と学習意欲. ベネッセ教育研究開発センター 第1回中学校英語に関する基本調査報告書 (教員調査・生徒調査), 50-57.
- 7) 銘苅実土, 他. (2015). 中学生における英単語の綴り習得困難のリスク要因に関する研究—綴りの基礎スキルテストと言語性ワーキングメモリテストの低成績に基づく検討—. 特殊教育学研究, 53, 15-24.
- 8) 奥村安寿子, 他. (2013). フォニックスとライムのパターンを用いた英単語の読み書き: 読み書きに困難のある生徒 2 事例の指導経過より. LD 研究, 22, 445-456.
- 9) 麻植由紀子, 他. (2014). 発達障害がある生徒に対する英語学習支援に関する研究. 鳥取大学地域学部紀要, 10(3), 75-84
- 10) Evans, M. A., et al. (2006). Letter names, letter sounds and phonological awareness: An examination of kindergarten children across letters and of letters across children. Reading and Writing, 19, 959-989.
- 11) 北洋輔, 他 (2019). 日本での英語読字障害スクリーニング検査開発, 杉田克己 [編] 英語読字障害支援ガイドブック, 15-19.
- 12) 岩本佳世. (2020). 日本における読み書きに困難が見られる児童生徒に対する英語の指導事例に関する文献的検討. 上越教育大学研究紀要, 39, 427-435.
- 13) Okumura, Y., et al. (2017). Pure and Short-Term Phonics-Training Improves Reading and Print-Specific ERP in English: A Case Study of a Japanese Middle School Girl. Developmental Neuropsychology, 42, 265-275.

# 限局性学習症の児童・生徒に向けた

## 国語・英語の学習支援教材

千葉大学教育学部 特別支援教育 宮寺 千恵

### 1. はじめに

限局性学習症 (Specific Learning Disabilities) は読みや書き、算数に関して、知的発達水準で予測できる程度を顕著に下回ることによって知られている神経発達症である。読みに関しては、文字や単語の読み、読解について困難がみられる。書きについては、文字や文章を書くこと、作文を書くことで困難を示す。これらの特徴は主に国語において学業困難を示すことになるが、読み書きは学習全般に関連するスキルとなることから、学習におけるすべての面で関連が生じる。また、読み書きの困難は日本語のみならず、英語でも生じるため、日本人児童・生徒においては、英語の読み書きの困難についても支援が必要となる。算数については、数概念の獲得、計算スキル、そして図形問題や文章題をはじめとする推論能力において困難がみられる。

### 2. 読字障害について

英語圏では、限局性学習症の児童・生徒のおよそ75%に読字障害があると報告されている。読字障害の出現率は言語によって異なる。そのため、日本においては、文字と音が一対一対応であるひらがなとカタカナ、そして1つの文字に対して複数の読み方が存在する漢字とでは読み書きの特徴が異なるため、読字の困難さも文字によって違う。Unoら(2009)は読字障害の出現頻度は、ひらがな

が約0.2%、漢字が6.9%と報告している。また、読字障害には日本語と英語においてみられるため、本邦で英語の習得が始まる小学校高学年以降においては、どちらの言語で読字障害がみられるのか、どちらの言語でも読字障害が認められるのかという評価が必要となる。英語と日本語の言語の違いに起因して、日本語と英語の読字障害の様相が異なることを踏まえると、それぞれのタイプの児童生徒に対する学習支援の方法を考えることが必要である。

次項においては、読字障害の児童生徒に対する国語の学習支援、そして英語の学習支援について述べる。

### 3. 読字障害児童・生徒に対する国語の学習支援について

読字障害児童に対する国語の学習支援には文字を読むことから文章読解まで様々あるが、今回はディスレクシアの症状に焦点を当てた支援内容について取り上げる。

#### 1) ディスレクシアの特徴

ディスレクシアの児童生徒が示す行動特徴には以下が挙げられる。

- ① 逐次読み (一文字ずつ拾って読む)
- ② 単語の途中で区切る (まとまりが分からない)
- ③ 文字や行を飛ばして読むことが多い
- ④ 文末の誤りが多い

- ⑤1度音読して内容が理解できると、2回目の読みが比較的スムーズになる
- ⑥文字を介すると理解が進まない
- ⑦読むことに対して非常に疲れやすい（易疲労性）

ディスレクシアは、文字を見て音に変換すること（デコーディング）の困難、単語をまとまりとして読むことの困難が特徴である。

ディスレクシアの背景要因の一つとして、音韻意識の関わりが指摘されている。音韻意識は単語を構成する音（モーラ）を識別する、特殊音節での音（モーラ）の構成を理解するなどの働きがあるため、文字を構成する音の区別について理解が難しいことにつながる。

## 2) 学習支援の例

ディスレクシアの児童に対する支援の例として、内山ら（2013）はデコーディングをスムーズに行うために一文字ずつ提示し、なるべく速く読めるように練習する方法を提案している。できるだけ自動的に文字を見て正しい音に変換することが重要であるため、文字を見てすぐに読むという練習を反復して行う。次に、まとまり読みに焦点を当て、単語間で区切りの線を入れて単語のまとまりを視覚的に示したり、単語

を使った文章作りをしたりする。文章中の文字を1つ1つ追うのではなく、意味のある単語をまとまりとしてとらえることで、流暢な読みにつながる。泉・小枝（2011）は読み困難の児童に対して、単語のまとまりの認識を重視する指導を実施した。単語を使った短文作りなどを通して、流暢な読みにつながったことが報告されている。

また、ディスレクシアの音韻意識の困難さに着目した支援として、音の視覚化（例えば、「うさぎ」→「●●●」、「きんぎょ」→「●●◎」などのように清音と拗音の違いをシンプルな形で視覚的に明示する）、手の動きを伴って各文字の音の特徴に注意を向ける動作化などがある。こうした視覚化や動作化の支援の方法は、海津らが開発した多層指導モデルMIM「読みのアセスメント・指導パッケージ」においても紹介されている（学研より発売）。

## 3) 事例

読字困難の症状を示す小学2年生の児童1名について学習支援を実施した（塩本，2020）。期間は3か月で、課題は全5回実施した。本児童は、単語や文節のまとまりとしてとらえて文章を読むことができ、語

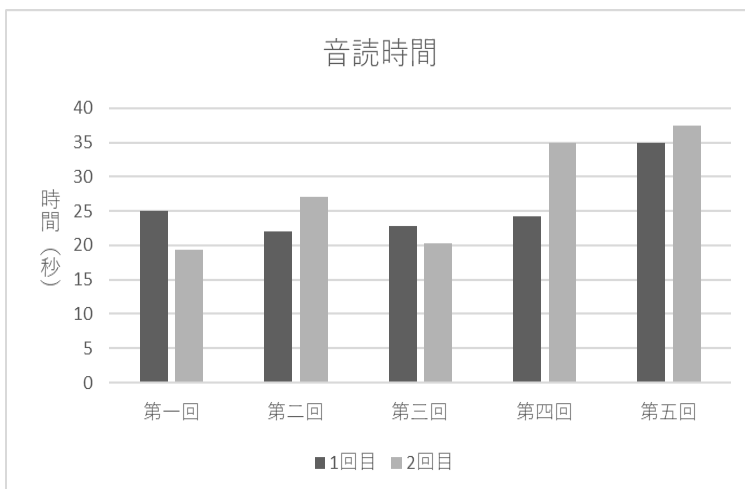


図1 音声フィードバック課題での音読時間

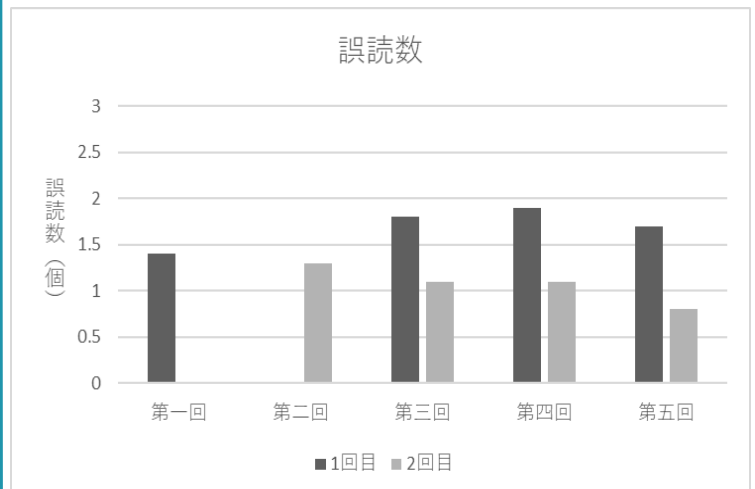


図2 音声フィードバック課題での誤読数

彙も豊富である。その一方で、助詞を飛ばす、文末を変えるなどの勝手読みが多く、文脈から自分で推測をして読み進める傾向がみられた。また、単音の速読課題において、一文字ずつ提示した場合には読み速度は正常、読み誤りも少ないが、文字が羅列されて提示された場合には読みの速度が落ち、読みの読み誤りが増えた。そのため、本児童には注意の散漫さの問題も関与していることも踏まえ、今回は文章を読む際の文末や助詞の読み誤りに着目して指導を実施した。学習課題は、ICレコーダーを用いた音声フィードバック音読課題であった。坂本ら(2014)の方法を参照し、文章の細部まで注意を払って読むことを目的とした。200字程度の初見の文章について、2回音読した。音読の1回目は音読している声をICレコーダーに録音し、音読終了後、自分の音読を聞きながら、読み誤りや読み飛ばしなどがあれば印をつけた。2回目は印(読み誤り等があった箇所)を見ながら音読をした。

結果は図1ならびに図2の通りであった。音読の1回目と2回目とでは音読時間の違いは見られなかったものの、誤読数は2回目で少なくなった。つまり、注意の問題が読み困難の要因として考えられる児童に対しては、音声フィードバック課題を用いてセルフチェックを行うことで、誤読が少なくなることが示された。しかしながら、今回の事例児童に関しては、あらかじめ自分が読み誤りやすい箇所に注意を払って読み進めるといった姿勢は見られなかった。今後は、事前に自分の読みの特徴を把握し、読み誤りやすい箇所に対して事前に注意を向けて読むことができる支援が必要であろう。

#### 4. 読字障害生徒に対する英語の学習支援について

##### 1) 日本における英語の読字困難

英語の読字障害の症状を呈するなかでも、英語ディスレクシアは、英単語における音韻認識の障害である。文法の理解が難しい、文章の読解ができないという症状とは異なる。

##### 2) 学習支援の例

日本での従来の英語学習として、単語全体を覚える方法(単語全体を捉え単語を一つずつ学習させる方法)がある。漢字練習と同様、英単語についても書いて覚える、読んで覚えるなど反復して覚えることが推奨される学び方が一般的である。しかしながら、現在、フォニックスによる英語学習の効果が報告されており(村上, 2016; Okumura et al., 2017)、特に英語ディスレクシアの児童生徒に対する指導方法の一つとして推奨されている。フォニックスとは、英語の読みを学ぶ上で用いられる学習方法である。綴り字と発音との間にある規則性を示し、正しい読み方の学習を進める。フォニックスの利点は、規則を身に付けることで見慣れない単語も解読でき、発音できる点である。

##### 3) 事例

英語のみに読字困難を示す中学2年生の生徒に対して英語の学習支援を実施した。日本語の読み書きには問題がなく、本を読むことは好きな生徒である。英語に関しては、アルファベットを読むことから躓きが認められた。

学習は家庭で1回につき10分の学習をできるだけ毎日行ってもらうほか、1ヶ月に2回(隔週に1回)教育相談で復習と予習の確認を行っている(現在も継続中である)。

学習する前に英語についてアセスメントを実施した。アセスメントは、Okumura et al. (2017)を参考にして以下①~③の3課題を実施した。

- ① Letter Naming (大文字・小文字)
- ② Word Matching (絵・単語)

### ③Letter (s)-Sound Conversion)

また、合わせて④URAWSS-English を実施した。結果は表1に示した。

アルファベットの読み上げについては、ほとんど正解したが、小文字に関してpとq、bとdの区別がつきにくい様子があった。単語の選択については、学習初期に学習する単語であったためにほとんど正答した。書記素の解読テストについては、1音ずつローマ字での読みをベースにして回答する様子が見られた。2音の読み上げ課題はすべて分からないとのことだった。非単語については予測がつきにくく様子で、すべて答えることができなかった。URAWSSでは、英単語を見て日本語で回答する課題の中の「音声読み上げを聞いて回答するテスト」については、B評価であったが、その他についてはすべてC評価となった。英単語を耳で聞くことで意味への理解につながる様子であったが、英単語を見るだけでは意味への理解につながらないようであった。事例生徒の特性として、英語に関して聴覚提示によって理解ができるが、視覚提示によっては理解に結びつかないことが示された。普段から英語の音楽を聴くことは好きであるとのことだったため、「聞いたことがある」単語が多いものの、それが日本語の意味や単語とはつながらず、学校での英語の学習

ではなかなか身につかないことが多いようであった。そこで、学習支援の計画として、第一に単語の中での読み方を知ることとした。アルファベットの読み方は理解しているものの、単語においてはそのアルファベットの読み方は異なることが理解できず、推測しにくい状況であった。そのため、単語を見ても何を意味しているのか推測できず、その単語から理解を膨らませることができないことが示された。単語の中での読み方を学ぶ手段として、今回はフォニックス指導を行った。これはOkumura et al. (2017)において提案されている方法であり、タブレット端末で視覚的および聴覚的に提示され、文字と音のつながりを学ぶ。英語の学習は毎日継続的に行うことが望ましいとされているため、タブレット端末を家に持ち帰り、自宅での宿題として取り組んでもらった。1回につき10分ほどの家庭学習であった。家庭学習での効果についてもOkumura et al. (2017)で報告されており、今回の学習支援でも取り入れることとした。

タブレット端末を用いた学習は「家庭でもわりと実施しやすい」、「課題にも取り組みやすい」ということで定期試験期間を除いてほぼ毎日実施している。

復習テストを実施した結果は表2に示した。第1回目のみ、フォニックスではなく単語全

表1 事例生徒の英語アセスメントの結果

Task		Correct
Letter Naming	Capital	26/ 26
	Small	25/ 26
Word Matching	Auditory word -Picture	16 /16
	Auditory word -Written word	15 /16
Letter(s)-Sound Conversion	Graphemes	12 /59
	Nonwords	0 /80
URAWSS-English		
E→J	Visual word	2/ 20
	Auditory word	14 /20
J→E	Alphabet	1 /20
	Japanese	8 /20

体を見て覚える方法で学習を行った（表2内では、Wholeと表記した）。第2回目～5回目はフォニックスを用いた学習を行った（phonicsと表記した）。その結果、単語の読みについてはどちらの指導方法であっても全問正答であった。事前の読み上げテスト（アセスメント）に比べて、読みの成績が上がったことが示された。意味の理解についてはすべての単語で正答にならなかったが、およそ2週間のフォニックスを用いた家庭学習が単語の読みの理解に結びつくことが示唆された。

今後はフォニックスを用いた学習を継続するとともに、意味の理解や文章の理解に結びつける学習方法を検討していきたいと考える。

#### 参考文献

- [1] 泉久美子・小枝達也（2011）発達性ディスレクシア児に対する単語認識を重視した音読指導に関する研究. 小児の精神と神経, 51, 59-65.
- [2] 村上加代子（2016）学習障害（LD）のある中学生へのフォニックス指導実践報告. 英語授業研究学会紀要, 25, 193-208. 51, 59-65.
- [3] Okumura, Y., Kita, Y., & Inagaki, M. (2017) Pure and short-term phonics-training improves reading and print-specific ERP in English: A case study of a Japanese middle school girl. *Developmental Neuropsychology*, 42, 265-275.
- [4] 坂本和美・西田智子・田中栄美子他（2014）読み書きに困難を示す小学3年生児童への音読指導による支援の効果—特別支援教室「すばる」における実践研究—. 香川大学教育実践総合研究, 29, 29-38.
- [5] Shaywitz, S. (2003) 品川裕香（著）怠けてなんかない！ディスレクシア～読む・書く・記憶するのが困難なLD. 岩崎書店
- [6] 塩本瑞希（2020）読みに困難を有する児童に対する音読指導の効果に関する研究, 2019年度卒業論文
- [7] 内山仁志・田中大介・関あゆみ他（2013）平仮名音読に困難を示す小児への解読指導の効果に関する研究. 脳と発達, 45, 239-242.
- [8] Uno, A., Wydell, T. N., Haruhara, N. et al. (2009) Relationship between reading/ writing skills and cognitive abilities among Japanese primary-school children: Normal readers versus poor readers (dyslexics). *Reading and Writing*, 22, 755-789.

表2 英語学習の結果

		Assessment (Correct)		after learning	
		reading		reading	meaning
1	whole	7 /10		10 /10	7 /10
2	phonics	5 /10		10 /10	4 /10
3	phonics	8 /10		10 /10	7 /10
4	phonics	10 /10		10 /10	6 /10
5	phonics	3 /10		10 /10	9 /10



# 定時制高校の現状と支援システム

川崎市立川崎高等学校定時制 荒井 元子

## 1. 高等学校における特別支援教育の現状

平成30年度学校基本調査によれば、高等学校（以下、「高校」）への進学率は99.8%に達した。高等学校は、義務教育終了後のほぼ全ての生徒が、社会で生きていくために必要となる力を共通して身に付ける場となっている。同時に、自立に向けた準備期間を提供することのできる最後の教育機関であり、その果たすべき役割と責任は極めて重いと考えられる。

しかし、特性を理解されないまま、学校生活に馴染めず、不登校になり中退する生徒も少なくはない。近年では、不登校が引きこもりのきっかけの最たるものであるというデータも見られる。

これからの高校教員に必要なのは、生徒それぞれの特性に応じた「支援」という概念であると考えられる。

## 2. 定時制高校の現状

高校の中でも、定時制に入学する生徒は様々な困難を抱えていることが多い。不登校経験者、発達障害またはその疑いがある者、精神疾患をもつ者、診断は受けていないが何らかの不安を抱える者、家庭の養育力が乏しい者、など多様な生徒たちが在籍している。そして、それらの生徒の占める割合は高く、年々増加傾向にある。

その要因のひとつとして考えられるのが、前述した高校進学率である。中学校では、高校進学を前提とした進路指導が当たり前のように行われ、高校はもはや半義務教育

化しているに等しい。その進路指導の過程で、不登校、学力不足、その他さまざまな困難を抱えた生徒の進学先として、定時制高校が示されることが多い。そして、公立高校入学選抜においては、受験者数が定員数に満たない場合、受験者全員が合格することがほとんどとなっている。

定時制高校の教員は、入学してきた生徒の学校生活はもちろん、卒業後の進路に向けて支援・指導する義務を担っているのである。そのことは、教員が本来持っている学習指導のスキルに加え、生徒の多様性に対応した、多様な自立に向けての支援・指導スキルが要求されるということである。

## 3. 定時制高校での実践例

### 1) 目的

今回は川崎市にある定時制高校における取り組みを紹介する。この学校においても、やはり入学選抜で定員割れする年が続き、事実上の選抜になることはほとんどない。結果、中学校までに困難を抱えていた生徒が多数入学し、その割合は高くなっている。

生徒の多様性に対応していくには、各々の生徒のニーズを正確に把握していくことが必要となってくる、そのために、まず生徒の実態把握を目的とした情報収集を行うこととした。

## 2) 方法

実態把握をするために、「高校生活サポートカード」「かんたん自己紹介シート」「国語力調査」の3つを用いた。

「高校生活サポートカード」は、先行研究である大阪府高校生活支援カードを参考に、特別支援コーディネーターが中心となり管理職のアドバイスのもと作成された。保護者が記入し、入学手続き時に提出してもらうことにより、入学前から生徒の生育歴を含めた様々な情報を得ることができる。

(図1)

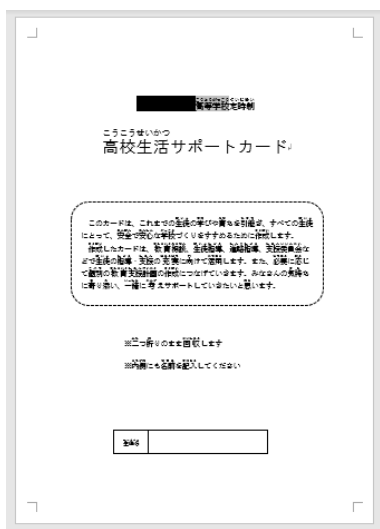


図1 サポートカード表紙

「かんたん自己紹介シート」は、『発達障害チェックシートできました』(2010・すぎむらなおみ・生活書院)を参考にしながら、本校に入学する生徒を想定して、設問事項や回答記入方法を決定した。できるかできないかのチェックではなく、「私はこのような者です」と紹介するような形を取っている。これを入学直後に行うことにより、生徒の自己理解や教員の生徒理解につなげることが期待できる。(図2)

「国語力調査」は、校内委員会の了承を得て、『小中学校国語科スクリーニングテスト』(明治図書・佐藤明弘他・2017)を用い

て行った。回収をしたものは学年教員を中心として分析し、学校生活全般から自立に必要な読み書きの指導・支援に役立てることができる。

ウ 授業中を思い出してみましょう。あてはまるものはあるでしょうか？			
		あてはまる はい/うん	あてはまらない いいえ/うん
聞く	自分は「そんなこと聞いてない」のに、相手に「言った」といわれることがある 話し書いて言葉だ		
書く	句読点(、や、)まどこにうっていいのが、わからない 漢字のはねとか点のまがよくわからない 「漢字を書きなさい」といわれても何を書けばいいかわからない		
読む	教科書や本もむとま、声にだしてよむのはまらいだ どこまでよんだか、わからなくなることがある		
話す	何を話しているのか、話している途中でわからなくなることがある うまく説明できなかったり、自分の言いたいことが言えないことがある		
計算する	数字がまらいだ 計算するも言さと、気分がわるくなる		
推論する	会話で「この人はどんな気持ちでしょうか」と聞かれてもわからない 「こうしたら、こうなる」など先のことを予測するのはむずかしい		

図2 かんたん自己紹介カード

このように、保護者による「高校生活サポートカード」、生徒本人による「自己紹介シート」、理解力等を客観的数値にする「国語力調査」という三方向からの情報収集を行うことで、各生徒の実態把握が正確なものに近付き、それがよりよい支援に繋げることが期待できる。

## 4. 高校生活サポートカード

### 1) サポートカードの目的

定時制高校に入学した生徒は、入学式を経て、オリエンテーション期間、健康診断等を経て本格的な授業開始となる。

近年では、多くの人が集まる入学式が不安で参加できない、オリエンテーションで見知らぬ人と同席することに過剰にストレスを感じるといった生徒も少なくない。

そして、入学直後に集団に過剰に適応した結果、5月の連休以降になると不調を訴える生徒が増えていく。不調を声に出すこともできず。登校はしているものの一言も声を発することなく顔も上げず一日を過ごす生徒もいる。

そして、文字の読み書きや基礎的な学力

が定着していないため、その後の高校での学習に不安を感じる生徒、家庭からのサポートが得られないばかりか、家庭環境が生徒の生活の不安要因となっている等、障害を含め様々な困難を抱えている生徒が、学校に馴染めず、登校しぶりをするようになるのもこの頃からである。

初めてのことに不安を感じやすいという特性は発達障害の一つである自閉症スペクトラム (ASD) に多いが、診断がついていなくても、中学校まで長期に渡り不登校を経験している生徒にとって学校という集団生活は、初めてのことばかりで大きな不安を感じているのであろう。

友人や教員と上手に関係が築けなかった経験のある生徒の中には、同年齢の集団への不安や嫌悪を感じたり、教員への不信感を抱いたりしている者もいる。

原因はそれぞれではあるが、不安を感じている生徒への対応は最初が肝心である。教員が対応を見誤らないためにも、サポートカードを通じて、事前に生徒や保護者の情報を知っておくことは重要なこととなっている。

## 2) サポートカードの作成

作成の際は、入学する生徒と保護者の実態を想定して、設問事項や回答記入方法に配慮をした。

保護者の中には、日本語が母語ではなかったり読み書きに困難さを持っていたりする方もいるため、全文にルビをつけた。また、自由記述を少なくしてチェックで回答できる設問を多くした。さらに、マイナス面を問うのみでなく、生徒の得意なことや好きなこと、話題にすると良いこと等も設問に加えた。最後に、保護者の立場から学校に求める配慮や心配なことを自由に書く欄を設けた。

また、サポートカードの文面は、学校や

教員が積極的にサポートティブに生徒にかかわろうとしていることが伝わるように心掛けた。(図 1)

設問は I ~ VI まで大きく 6 問に分かれている。I は人との関わり方について (チェック項目のみ)、II は登校状況について (チェ

ック項目と自由記述)、III は学校、地域とのかわりについて (チェック項目のみ)、それぞれ小・中学校までの経過を聞いている。

(図 3)

The image shows a form titled 'サポートカード P.1' (Support Card P.1). It is divided into several sections:

- 学校情報 (School Information):** Fields for '所属校' (School) and '所属学年' (Grade).
- 保護者の記入してください (Please fill in by guardian):**
  - I 人との関わり方について (About interaction with others):** A 2x4 grid of checkboxes for various social interaction preferences.
  - II 登校状況 (Attendance Status):** A section with checkboxes for school attendance and free-text boxes for reasons.
  - III 学校・地域との関わりについて (About interaction with school/region):** A grid of checkboxes for various school and community activities.

図 3 サポートカード P.1

IVの「高校生活について」(チェック項目と自由記述)では、高校生活で不安に感じることや配慮が必要なこと、得意なこと、卒業後の進路について等を尋ねている。(図 4)

V「各種手帳や・受給者証について」(チェック項目のみ)では、診断名の有無がわかるようになっており、最後の「高校生において不安や心配事など」(自由記述)の欄は広めに設定した。(図 5)

図4 サポートカード P. 2

図5 サポートカード P. 3

### 3) サポートカードの活用

全ての入学生分を回収した後、特別支援コーディネーターが全員分をチェックし、トライアージをしてカラー付箋をつけた。(図5)

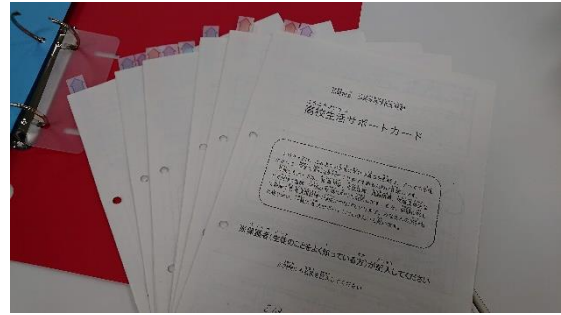


図6 サポートカードのトライアージ

トライアージカラーは、不登校年数が長いケースを紫、障害者手帳を取得しているケースをピンク、本人・保護者が不安や困難を抱えていることがわかるケースをオレンジ、保護者の支援が必要と思われるケースをブルー、とした。

トライアージカラーを元に、不登校年数、相談歴、通所歴、対人関係の困難さ、家庭環境の困難さ、障害者手帳の有無、出身中学の7項目を一覧にすることで、誰でもひと目で生徒の実態が確認できるようにした。(表1)

表1 サポートカード一覧表

氏名	不登校歴	相談歴	通所	対人	家庭	手帳	中学	備考
A	2年	なし	学習支援	なし	不明	なし	I中	
B	3年以上	教育関係	その他	友人	あり	あり	J中	精神2級
C	なし	なし	なし	なし	不明	なし	K中	斜視
D	1年以内	教育関係	学習支援	集団	あり	なし	L中	
E	2年	なし	通級	1員	あり	なし	M中	身体1級
F	2年	なし	なし	なし	あり	なし	N中	
G	なし	なし	なし	集団	あり	なし	O中	
H	なし	なし	なし	なし	あり	不明	P中	

トライアージと一覧作成により、高校生活開始後、早い段階で困り感が発生することが予想される生徒を、担任が把握しやすいようにした。これまで担任の知識の有無により左右されていた支援の必要性について、誰でも知ることができるようになったのである。

具体的には、入学後のクラス分け、入学式や新入生オリエンテーションでの教員が

らの声掛け、クラス内でのグループ分けなどに活用することができている。

## 5. 考察

高校にも特別支援教育コーディネーターが設置されて久しくなるが、その存在意義を十分に理解している担任は多くはない。また専任ではないため、コーディネーターであっても、担任を持ったり、他の教員と同じように校務分掌にも属したりしている。

高校は担任の見立てや経験、力量の有無により、生徒への支援が決まってしまうことが多い。生徒からすれば、たまたま知識や経験豊富なコーディネーターが担任なら、適切な支援を受けることができる。しかしその逆である場合、必要な支援が受けられないという不利益が生じる。同じ学校の中で、このような差が生まれることは望ましいことではない。

今回の実践は、そのような現状を打開し、「分け隔てなく全ての生徒に利益となる支援を」という思いからスタートした一例である。

定時制には様々な困難を抱えている生徒が入学してくる。その困難さは入学前からあり、未解決なまま持ち越してきている生徒も多くいる。自尊心の著しい低下、不安感、不全感、人間不信、教員不信など、様々な困り感を抱えて入学してくる。それでも勇気を振り絞って高校という新しい環境にチャレンジしようとしたことに、教員たちは敬意を表すべきである。

保護者についても、サポートカードの自由記述欄に書かれた多くの記述から、学校への期待、心配なことなど様々な思いを知ることができ、学校に対する高い期待・関心が伺われる。

教員は、この生徒や保護者の思いに応えなければならない。サポートカードは、その思いを知るきっかけとなるのである。

サポートカードをはじめとするツールは、生徒・保護者への支援に役立つことはもちろん、教員への支援にもなっている。

これまで、診断や手帳の有無がうわさ話で伝わってきたが直接聞けない、不登校歴を知らず生徒を傷つける発言をしてしまった、という担任は少なくなかった。

しかし、サポートカードがあれば、高校生活がスタートした時点から生徒・保護者とスムーズに話を進めることが期待できるのである。

そして、サポートカードから読み取れる生徒・保護者の困り感に、学校としてどのように支援していくかという提案もしていくことができ、その提案は、自己紹介シートや国語力検査に裏付けられた、より具体的なものとなっている。

さらに、支援の担い手となる担任の意識の変容も見られる。学校生活サポートカードや自己紹介シートを片手に、生徒対応や支援で困り感を持った教員が支援スキルの高い教員に相談する場面が見られるようになった。これは、今回の支援システムの一つの大きな成果と言える。

今年度は、従来の個別の指導計画を発展させた生徒主体の「セルフプランニングカード（個別自助支援計画）」を作成し、試行してきた。今後は、その計画を遂行するために考案した「自立チェックシート」を完成させ、「ライフ&ソーシャルスキル」に繋げていきたいと考えている。

## 【参考文献】

- [1] 「大阪府高校生活支援カード」  
<http://www.pref.osaka.lg.jp/kotogakkou/seishi/seikatusiken.html>
- [2] すぎむらなおみ(2010)『発達障害チェックシートできました』生活書院
- [3] 佐藤明弘他(2017)『小中学校国語科スクリーニングテスト』明治図書



CHIBA UNIVERSITY

**神経発達症児童への包括的治療教育プログラムガイドブック 第2版**

<https://doi.org/10.20776/900119764>

発行 令和3年12月1日

編集 杉田 克生

ISBN 978-4-909857-07-1

出版元 アジア・アセアン教育研究センター

〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33

千葉大学教育学部内

TEL 043-290-2513

Email: [jisedai-ap@chiba-u.jp](mailto:jisedai-ap@chiba-u.jp)