



実行機能の問題に対する支援の成果と課題：
知的障害児・者を対象とした支援方法に関する展望

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-10-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 五十嵐, 晴菜, 北村, 博幸 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00006802

実行機能の問題に対する支援の成果と課題

— 知的障害児・者を対象とした支援方法に関する展望 —

五十嵐晴菜・北村 博幸*

苫小牧市立緑小学校

*北海道教育大学函館校

The Accomplishments and Issues of Support on Executive Functions

— Future Direction of Support for Persons with Intellectual Disabilities —

IGARASHI Haruna and KITAMURA Hiroyuki*

Tomakomai Municipal Midori Elementary School

*Hakodate Campus, Hokkaido University of Education

概 要

本研究は、実行機能研究を概観する中で、知的障害児・者に対する支援実践の成果と課題を整理すること、知的障害児・者以外に対する支援実践の成果と課題を整理することを通して、今後の知的障害児・者を対象とした実行機能の問題に対する支援方法のあり方について検討することを目的とした。結果、実行機能の特徴に合わせて支援を行うことや知的障害の障害特性をふまえた支援を行うことで、実行機能の向上または改善につながる可能性が明らかになった。知的障害児・者の実行機能の特徴を把握する方法には、問題点も多く、今後、知的障害児・者の実行機能の特徴を的確に把握するために、効率的で目的に合わせて簡便に活用できる評価課題の作成を試み、評価結果と対象者の実態に基づく支援方法を提案していくことが求められる。

I はじめに

学習や日常生活に必要とされる心理機能の一つに実行機能がある。実行機能は適応的で目的にそった行動や思考を組織化すること (Jurado et al., 2007)、将来の目的達成のために、現前の主要な刺激を抑制する自己コントロールの機能

(Barkley, 1997 : 2001)、課題目標に即した思考や行動を可能にする能力 (中道, 2016) など様々な定義が提唱されており、範・小林 (2007) は研究者によって差があると指摘している。しかしながら、大塚ら (2013) は、おおよそ「目標に向けて注意や行動を制御する能力」と捉えることができる」と述べている。Miyake et al. (2000) は、実

行機能を測定する複数の課題の成績について潜在変数分析を用いて各課題成績間の相関を検討した結果から、実行機能が「Updating」「Sifting」「Inhibition」の3つのコンポーネントからなるとする実行機能モデルを示した。Updatingとは、ワーキングメモリに保存されている情報を監視し、更新する能力である。Siftingとは、課題を柔軟に切り替える能力である。Inhibitionとは、当該の状況での優位な行動や思考を抑制する能力である。その後、Friedman et al. (2008)は、Miyake et al. (2000)の研究で抽出された3つのコンポーネント間には共通する因子が存在するという考えに基づき、さらなる検討を行った。結果、Inhibitionが実行機能のコンポーネントから外れ、「Shifting-specific」、「Updating-specific」に加え、「Common executive function (Common EF)」という全ての課題に影響を与える機能を含めた3つが実行機能のコンポーネントであるとする実行機能モデルを示した。

実行機能は前頭葉と深く関わりがあるとされ(葉石ら, 2010)、前頭葉損傷患者や認知症患者を対象とした研究が進められてきた。池田(2013)によると、実行機能が学習や適応機能といった発達障害や知的障害の中核的問題と関連があると考えられており、近年、発達障害児・者や知的障害児・者を対象とした研究も進められている。

発達障害では、注意欠陥多動性障害はInhibitionに(Ozonoff & Jensen, 1999; Happe et al., 2006; 青木ら, 2012)、自閉症スペクトラムはSiftingやUpdatingに(太田, 2003:2007)、広汎性発達障害はセットの転換(Sifting)に障害があるとされ(Ozonoff & Jensen, 1999; Liss et al., 2001)、これまでに支援方法やトレーニング方法の検討が活発に行われている(齋藤・三宅, 2014)。

一方、知的障害児・者を対象とした研究では、実行機能に全般的な弱さがあると指摘されているものの(葉石ら, 2015)実行機能の問題について一貫した知見が得られていない。近年は、就学前の子どもへ適用可能な課題を用いて知的障害児・

者の実行機能の特徴を把握しようとする試みや(浮穴ら, 2006)、知的障害児・者向けの実行機能の評価課題を新たに作成して知的障害児・者の実行機能の特徴を把握しようとする試み(宮下ら, 2015)が行われている。知的障害児・者の実行機能の問題に対する支援実践についても非常に少なく、これまでの知的障害児・者の実行機能に対する支援実践についてまとめた文献は見当たらない。また、これまで、実行機能の支援方法について知的障害の特性を踏まえて検討したのは、葉石ら(2015)による注意制御を促す支援方法を検討した研究のみで、その他に注目されている認知トレーニング等を知的障害の特性を踏まえて検討した研究は見受けられなかった。

そこで、本研究では、これまでの実行機能研究を概観する中で、知的障害児・者の実行機能に対する支援実践の成果と課題を整理すること、知的障害児・者以外の実行機能に対する支援実践の成果と課題を整理することを通して、今後の知的障害児・者を対象とした実行機能の問題に対する支援方法のあり方について検討することを目的とする。ここでの支援とは、実行機能の直接的な向上および実行機能の問題を軽減・改善するための支援のことを指す。

また、本研究における知的障害の特性とは、文部科学省(2013)の「教育支援資料～障害のある子供の就学手続と早期からの一貫した支援の充実～」で示される内容や、知的障害の特性について述べた先行研究を参考に、①認知や言語などにかかわる知的機能が著しく劣ること、②他者との意思の交換、日常生活や社会生活等の適応能力が不十分であること、③障害特性や様々な要因で運動の機会が限られ運動量が少なく(Foley et al., 2008)運動技能も劣る場合があること(Rintala & Loovis, 2013)の3点として論を進めた。

II 実行機能の支援に関する研究

国立情報学研究所が提供しているCiNii Articlesで「実行機能」と「指導／支援／トレ

ニング」のいずれかで該当した資料および Institute of Education Sciencesが提供している ERICで「Executive function」と「training / support」で検索し検討を行った。その結果、該当論文は87本であり、そのうち53本を分析対象とした。53本のうち、知的障害児・者を対象とした先行研究は7本、知的障害児・者以外を対象とした研究は46本であった。

Ⅲ 知的障害児・者を対象とした支援実践

知的障害児・者の実行機能の問題に対して、中村（2015）は、知的障害特別支援学中学部に在籍する生徒の実行機能の特性を活動の様子から分析し、分析に基づいた支援を行なった。対象児の実行機能の特性として、文脈に合わない反応を抑制することに困難があるものの視覚的な支援があると課題に戻ることができることをあげ、新しい情報の追加や再取り込みが必要な時に視覚的な情報を提示することで逸脱回数の減少がみられたことを報告している。

松田（2016）は、知的障害児・者に対し、Miyakeら（2000）の「更新（Updating）」、「シフティング（Shifting）」、「抑制（Inhibition）」の3つを構成要素とした実行機能モデルに基づいた指導を作業学習に導入し、生徒の作業に対する取り組みの変容を作業効率の観点から検討を行った。Siftingに基づいた介入では、休憩中の気分や感情の影響で作業に復帰しにくいという対象児の特性から、作業の終了時間を提示した。Updatingに基づく介入では、作業工程表を用いて取り組むべき活動の情報を提示する、現在行なっている活動や次に行う活動についての情報を提示する、一度に提示する量を減らすことを行なった。Inhibitionに基づく介入は、作業や休憩のルールを設定する、作業から逸脱しようとした時に設定した目標を達成するまで逸脱を許可しないことを行なった。結果、作業で並べたタイル数の増加と、授業回数を経るごとに離席回数が減少したことを報告している。課題として、賞賛が少なかったこ

とやできた個数についてのフィードバックを行わなかったことから、次の作業への意欲に結びつけられなかったことを挙げている。

また、近年、実行機能が注意の認知的実行機能（cool executive function：Cool EF）と情動的な状況において行動の制御を行う情動の実行機能（hot executive function：Hot EF）に分けられ、情動が喚起されやすい場面での行動制御はCool EFでは説明しきれず、Hot EFが重要であるとの指摘がある（Castellan et al., 2006）。これを踏まえた上で、活動に対する意欲や目的意識などの動機付けを適切に操作するなどのHot EFへ積極的に介入することが、作業に対する意欲につながり、作業に取り組むまでの時間の短縮や作業に取り組む姿勢の改善につながる可能性があるとしている。

そこで松田（2017）は、松田（2016）の結果に基づき、知的障害児・者に対してCool EFとHot EFの2つの側面から実行機能に基づいた指導を作業学習に導入し、生徒の作業に対する取り組みの変容を作業に従事した時間を中心に検討した。Cool EFの側面では、Miyake et al.（2000）の実行機能モデルに基づいた支援を行った。Hot EFの側面では、作業への動機付けや作業に意欲が向くように、内発的動機付けや外発的動機付けを適切に活用して指導を実践した。内発的動機付けでは、作業の目標を対象生徒自身が設定しその目標達成に向けて作業を行うようにすること、作業の結果を見ることで次の作業への意欲につなげるようにした。外発的動機付けでは、作業中の取り組みの過程に対するフィードバックを行うことや作業の成果がわかるように進んだ作業分だけシールを貼る活動を取り入れた。結果、作業に従事した時間は、授業によってばらつきが生じたものの、作業の合間にシール貼りの活動を取り入れた授業において作業従事時間が増加したと報告している。

葉石ら（2015）は、実行機能の問題を補う支援方法として、課題の構造化やセルフ・モニタリングを挙げ、それらは遂行すべき課題の理解と行動の目標を明確化する支援として有効であり、実行

機能に問題をもつ知的障害児・者においても、目標を見失わずに、適応的に活動を維持できる可能性が高いとしている。また、実行機能の支援において動機付けが促されるような工夫をすることも重要であると指摘している。さらに、宮下（2015）は、知的障害児・者の実行機能に対する支援について、実行機能の弱さにかかる負荷を減らすことと、実行機能の弱さを補う工夫をすることが必要であることを挙げている。

以上のことより、知的障害児・者の実行機能の特徴を把握し特徴に基づいて適切に支援することで、実行機能に関わる行動を改善できる可能性があり、週2回の支援を4～6回続けることで作業学習における行動の改善につながったという先行研究の結果（松田，2016：2017）をふまえると、比較的短期間であっても実行機能の特徴に合わせた支援であれば行動の改善が期待できる可能性が示唆された。また、Cool EFへの支援のみよりも、動機付けが促されるような工夫やHot EFにも目を向けた支援を行うことが有効である可能性も示唆された。

本研究で対象とした文献では、活動の様子から知的障害児・者の実行機能の特徴を分析する研究が多かった。一方、評価課題を用いて知的障害児・者の実行機能の特徴を分析したのは宮下（2015）だけで、評価課題による評価に基づき支援を行った研究は見受けられなかった。

知的障害児・者の実行機能の困難さを理解することや支援を考えて行くためには実行機能の特徴について検討することが重要であり（浮穴ら，2009）、実行機能の実態を明らかにすることが適切な支援とよりよい生活を実現することにつながるとされている（池田，2013）。これらのことから、知的障害児・者の実行機能の特徴に合わせた支援を提案していくためには、今後も、知的障害児・者の実行機能を適切に評価する方法を検討する必要があり、評価に基づいた支援について検討を重ね、知見を蓄積していくことが必要であるといえる。

IV 知的障害児・者以外を対象とした支援実践

1. 認知トレーニングによる実行機能の維持・向上

人間の脳機能の中で、もっとも高次な認知機能を司る場所が前頭前野であり、前頭前野は健全な社会生活を送るために必要な実行機能の役割を担うとされている（川島，2011）。近年、認知機能の向上に効果が期待され、脳科学や心理学の専門家のみならず、広く一般の人々の関心をも集めているのが認知トレーニングである（前原，2017）。認知トレーニングとは、認知的なトレーニング課題を繰り返し実施し、認知能力の維持・向上を目指す介入のことであり（野内・川島，2014）、高次脳機能障害、高齢者、アルツハイマー病などの認知症患者、認知発達に障害のある者を対象に実施されてきた（Kawashima et al., 2005；加藤，2013）。近年では、健常者を含めた人間全体の認知能力向上までも視野に入れた研究が行われつつある（Rabipour & Raz, 2012）。

認知トレーニングには、一つの実行機能課題を繰り返すトレーニングもしくは複数の実行機能課題を組み合わせて繰り返すトレーニングや、ゲームを繰り返すトレーニングがある。実行機能課題を用いたトレーニングでは、複数の実行機能課題を組み合わせたプログラムを継続して行うことで発達障害児の課題成績の向上が認められたとの報告がある（加藤・北村，2015）。ゲームを用いたトレーニングについては、特定のゲーム（例えば、任天堂株式会社から発売されているテトリスや脳を鍛える大人のDSトレーニング）を継続的に行うことで認知機能が向上すること（Goldstein et al, 1997；Nouchi, 2013；野内・川島，2014）、ゲームやパズル、地域の地図作り、自助具技術の習得などの複合的なトレーニングによって認知機能が向上するとの報告がある。また、ゲーム感覚のできるパソコンを用いたトレーニング（Klingberg et al., 2002）や、子どもに親しみやすい旗上げゲームなどを用いたトレーニングに

よっても実行機能課題の成績が向上したとの報告もあることから（五十嵐・北村，2017），ゲームを用いたトレーニングが多く肯定的な効果を生み出すことは明らかといえる（Eichenbaum et al., 2014）。

また，主に統合失調症患者を対象とした認知機能改善療法（CRT）として，前頭葉・実行機能プログラム（FEP）がある（Ann & Rodney, 2015）。CRTは，いくつかの技術を用いて問題解決場面において実行機能の問題を補うために，情報処理方略の使用を学習していくものである。情報処理方略として，①進行中の課題に関連した手がかり，促し（プロンプト），方略に関する言語化（言語化については，対象者が行なっていることを言語化することで，対象者が今何を行なっているか理解できるようになり，徐々に言語化しなくても課題に取り組めるようになる），②情報の減少（情報量によって過負荷にならないように，材料の一部をおおう），③課題をより小さなステップに分解，④課題の簡素化（課題を短くしたり，ステップに分解したり，言語化や記述的促し（プロンプト）などの方略を使用することによって簡略することもできる），⑤記述的促し（プロンプト），⑥チャンキング（処理可能なチャンクに分割されていれば容易に符号化することができる），⑦リハーサル，⑧記憶方略の使用（覚えるべき情報を用いてストーリーを構成するなど），⑨カテゴリー化，⑩組織化（情報を順序付けたり課題を再構成することで，記憶を手助けする），⑪計画（方略や計画を考えさせ，実施し，その成功をモニターする）が挙げられている。

以上のことより，実行機能課題を用いた直接的なトレーニングやゲームなどを用いたトレーニングの実施期間は，手続きによって差があるものの，対象者に合わせてトレーニングの手続きを設定し，8～12回程度の介入，もしくは週1回の低頻度である場合は少なくとも6週間以上継続することが有効であることが示唆された。知的障害児・者を対象として支援を行う場合には，実行機能課題が知的障害児・者にとって難しいとの指摘（池

田・奥住，2011）や，パソコンを用いたゲームではパソコンの技術の少ない者にとっては難しい可能性があるとの指摘（Germeroth et al., 2009）があることを考慮し，知的障害児・者でも使用可能な実行機能課題やゲームを精選して使用する必要があるといえる。また，対象者の認知や言語にかかわる知的能力に合わせて，理解しやすい簡単なルールのもや知的障害児・者の生活に結びつく親しみやすい内容であることが求められる。また，FEPのようなプログラムによって実行機能の問題を補うことで実行機能の弱さにかかる負担を軽減することにつながる可能性があるといえる。

2. 身体活動による実行機能の維持・向上

認知機能の維持・向上を目指す介入として，身体活動に着目した研究もいくつか見受けられる。竹田（2012）は，幼児を対象として鬼ごっこ・平均台歩行・運動量が少ない室内遊びをそれぞれ継続した結果を比較し，運動トレーニングは社会的スキルや実行機能に影響を与える可能性があることを示唆した。一方で，健康な高齢者を対象とした運動トレーニングでは，認知機能の改善が認められなかった（横川ら，2008）。

身体活動量に着目した研究では，日常的な身体活動量が多い人の方が実行機能に関連する脳領域での脳活動が活発であったことから，身体活動が実行機能に影響を与える可能性があるとされている（池田ら，2014）。佐々木ら（2010）によると，実際の運動する場合と運動をイメージする場合とともに実行機能の役割を担う脳領域で脳活動がみられとされており，運動にかぎらず，運動イメージでも認知機能の改善を目指すことができる可能性があるといえる。

Harada et al. (2004)や高杉ら（2003）は，一般道でのジョギングとトレッドミルでのジョギングでは，習慣的な一般道でのジョギングは認知機能を向上させるが，習慣的なトレッドミルでのジョギングは認知機能の向上には至らないことを明らかにしている。

以上のことより，運動トレーニングの内容や対

象によって、結果が大きく異なる可能性があるといえる。また、一概に身体活動量を増やすことで認知機能を向上させることができるとはいえず、実行機能向上の効果を最適化するためには、意欲的に実践できて楽しく前向きな気分を引き出す運動が、意志力・実行機能を効果的・効率的に高める可能性があるとした兵頭・征矢（2018）を支持することができる。運動トレーニングの実施期間について、倉地ら（2016）は、高齢者を対象とした運動トレーニングは、運動トレーニングが週1回の低頻度である場合、少なくとも10回以上、計10週間以上の実施が認知機能の改善に望ましいとしており、知的障害児・者を対象とする場合には、障害特性や様々な要因で運動の機会が限られ、運動量が少なく（Foley et al., 2008）、運動技能も劣ること場合があること（Rintala & Loovis, 2013）を考慮した身体活動量の設定が必要であるといえる。また、対象者の興味・関心に基づいたトレーニング内容を設定することで、楽しく、意欲的に参加でき、運動トレーニングによる実行機能の向上が期待できると考えられる。

3. 実行機能の問題の軽減・改善

1) 問題を補う支援

前述のように、主に統合失調症患者を対象とした認知機能改善療法（CRT）として、前頭葉・実行機能プログラム（FEP）がある（松井ら、2015）。

松井ら（2015）は、この方法について、統合失調症だけでなく、発達障害、学習障害、ADHD、健忘症、認知症、物質関連障害、気分障害、衝動制御障害、脳外傷、脳卒中、脳腫瘍、てんかん、犯罪者など、認知の問題を抱えるさまざまな精神神経疾患や高次脳機能障害の人に有効なプログラムであると述べている。

以上のことより、FEPのようなプログラムによって実行機能の問題を補うための方略を学習することで実行機能の問題の軽減・改善につながる可能性があることが明らかになった。実行機能の問題を補うための支援は、知的障害児・者を対象

とする場合にも活用しやすい内容であると考えられる。知的障害の特性や個々の特性に合わせて支援を行うことで、より適切な支援になると考えられた。

2) 言語的な支援

幼児を対象とした研究において、課題目標あるいは課題のルールを幼児自身が自分の言葉で言語化することで課題成績の改善につながる可能性があることや（牧追、2017）ルールの変更を要する課題においてルール変更後の属性をラベリングさせることで、子どもがルールの変更に対応しやすくなったことが報告されている（Kirkham et al., 2003）。また、3歳代では言語化と手操作の両立は難しく柔軟に行動を調整することに困難さがあるが、手操作のみの課題よりも言語化する課題の方がルールの切り替えを達成しやすいこと、4歳代では手操作に言語が伴うことにより行動調整が促される段階にあること、5歳代では手操作のみの課題であっても手操作に言語が伴う課題であってもルールの切り替えを達成できるといったことが明らかにされている（浮穴ら、2008）。

これらのことから、認知や言語などの遅れがある知的障害児・者を対象とした場合にも、言語に対する支援は有効であると考えられる。実行機能を必要とするルールの変更をする場面での支援では、知的障害の程度によって適切な支援方法が変わる可能性があるため、今後、知的障害児・者を対象とした検討を積み重ねていく必要があるといえる。また、これらの支援に加えて、言葉をイラストに変更するなどの支援が、切り替えを必要とする場面での実行機能の問題を軽減することにつながると思われる。

3) 視覚的な支援

幼児を対象とした研究において、単純なルールの場合には視覚的なフィードバックがあると記憶の負荷が減り課題成績が高くなる可能性があるが、実行機能を必要とするルールの変更など、情報量が増える場合には視覚的情報がない方が課題成績

の向上につながる可能性が指摘されている（浮穴ら，2008）。

これらのことから，情報量によって視覚的な支援を適切に使用することが必要であるといえる。言語能力に弱さを持つ知的障害児・者にとっては，視覚的支援を使用することは非常に効果的であると考えられることから，切り替えを必要とする場面での支援方法についてさらに検討する必要があると考えられる。

4. 実行機能の問題に対する相互作用の効果

これまで，相互作用が実行機能に影響を与える可能性があることが報告されてきた。親子間の相互作用が，実行機能の発達に重要な役割を担うことや（Moriguchi, 2014），ぬいぐるみと相互作用して課題の構造を共同学習することによって実行機能課題の成績が向上したとの報告がある（Moriguchi et al., 2015）。また，栗田ら（2012）は，注意欠陥多動性障害の外国人を対象として，言語を必要としない共同パズル完成課題を継続的に実施することにより，対人交互作用場面での問題行動の改善がみられたことを報告している。このことより，言語能力に困難さがあり，他人との意思の交換に困難さを示す知的障害児・者においても，言語を必要としない相互作用による実行機能の向上が期待できると考えられる。

また，相互作用があると考えられるじゃれつき遊び（成田ら，2011）においても認知機能課題の成績が向上したことや，保育に実行機能の能力を促進させる可能性があるといった報告から（清水，2016），相互作用があることは，対象が誰であっても実行機能に影響を与える可能性があると考えられる。一方，成田ら（2011）は，子どもが一人で遊ぶ時間の量と実行機能課題の成績が相関することを明らかにした。しかし，現代の児童期の生活は，以前に比較して自発的なじゃれつき遊びの機会が減少しているため脳機能の発達に影響を与えることを憂慮している。児童が自発的なじゃれつき遊びを始めるのを待つだけでなく，学級活動や日常生活の中に意識的，積極的にじゃれ

つき遊びを導入していくべきとの指摘もあることから，今後さらなる検討をしていく必要があると考えられる。

5. 実行機能の問題に対する意識の効果

小野ら（2013）は，測定を意識している歩行と測定を意識していない歩行での脳活動の違いを検討した。結果，歩行に関しては有意な変化は認められなかったものの，測定を意識している歩行時に，実行機能に関わる脳領域で脳活動が見られたことから，見かけ上の変化がない場合でも，指示や環境によって注意の状態が変化する可能性があるとしている。

このことは，知的障害児・者を対象とした場合にも，適切な指示や適切な環境整備によって実行機能の問題を軽減させることにつながる可能性を示唆しているといえる。学校生活の中では，製作した作品や学習場面を他の先生や保護者にみってもらうなどといったことが実行機能を高める可能性が考えられる。

V おわりに

本研究では，知的障害児・者の実行機能に対する支援の成果と課題を整理すること，知的障害児・者以外の実行機能に対する支援の成果と課題を整理することを通して，今後の知的障害児・者を対象とした実行機能の問題に対する支援方法のあり方を検討することを目的とした。

その結果，本研究で対象とした支援実践は，それぞれ支援方法が異なるものの対象者に合った適切な支援が実行機能に関する評価課題の成績向上につながる可能性があることについて知見が一致していた。知的障害児・者の実行機能の問題に対する支援は作業学習を中心に教科と領域を合わせた指導の中で展開されており教科や領域の中では支援を行った研究は見当たらなかった。しかしながら，鹿島ら（1999）は，実行機能が，話す，書く，読む，計算する，見る，聞くなどの様々な行動様式に関与する様式横断的な機能であると述べてい

る。したがって、合わせた指導の中だけでなく、教科や領域における知見の蓄積も必要であるといえる。

知的障害児・者以外を対象とした一連の研究からは、様々な支援方法があり、知的障害の特性を踏まえることで知的障害児・者にも適用が可能であると考えられた。また、対象者が知的障害児・者であっても、実態に合わせてトレーニングや支援を行うことで実行機能の問題を軽減・改善できる可能性が高いと考えられた。しかしながら、これらのトレーニングや支援を知的障害児・者に適用するには、知的障害児・者にも理解できる内容へと変更することが必要であると考えられた。

松田 (2017) はhot EFに対する支援を行うことで日常生活や学習面において実行機能に関わる行動の改善が期待できることを示唆した。この報告は、実行機能の改善が日常生活や学習場面における行動の改善に与える影響の検討が必要と指摘されている中で非常に重要な報告であり、知的障害児・者以外を対象とした一連の研究で運動トレーニングにおいて意欲的に楽しく前向きな気分を引き出す運動が効果的であること、興味・関心に基づくトレーニングが効果的であるとの報告があることから、cool EFとhot EFの両側面から検討を重ねていくことが必要といえる。

知的障害児・者の障害特性を考慮した支援方法の提案をするにあたって重要な点としては、①対象者の認知や言語に関わる知的能力を考慮した評価課題・支援方法を提案すること、②実行機能に関わる記憶や抑制の負荷を減らすこと、③支援の期間と強度を対象者に合わせて適切に設定すること、④実行機能の評価に基づく支援であることの4点が挙げられた。中でも、大村 (2015) は、実行機能に対する支援には評価の在り方が重要であることを指摘しており、知的障害児・者の実行機能に対する支援についても実行機能の評価(測定)が重要な役割を果たすと考えられた。しかし、本研究で対象とした知的障害児・者に対する支援実践では、活動の様子から実行機能の特徴を分析する研究が多く、評価課題を用いて実行機能の評価

し、評価に基づいた支援を行なった研究については見当たらなかった。理由としては、今まで用いられてきた実行機能の評価課題を知的障害の特性に適應させることが難しいことやこれまでに用いられてきた支援方法が知的障害児・者にとって難しいことなどが考えられ、未だ課題が多いといえる。このことから、知的障害児・者が床効果を示さないように難度を適切にした評価課題の開発(池田・奥住, 2011)に加え、障害特性や評価をもとにした支援方法について、今後も検討を重ねていく必要があるといえる。ただ、実行機能の評価については、前頭葉に損傷を受け、日常生活の中で実行機能に明白な欠陥を観察できる患者であっても、実行機能の評価課題では障害が認められない場合があるとの指摘があるため(小松, 2012)、評価課題の成績だけでなく日常生活の観察も合わせて実行機能の特徴を把握することが重要であることを忘れてはならないと考える。

文 献

- 1) 青木真純・岡崎慎治・前川久男 (2012) : 注意欠陥多動性障害児における干渉課題遂行中の認知的制御に関する検討. LD研究, 21(4), 460-469.
- 2) Barkley, R.A. (1997) : ADHD and the Nature of Self-control. Guilford Press, New York.
- 3) Barkley, R.A. (2001) : The executive functions and self-regulation : An evolutionary neuropsychological perspective. Neuropsychological Review, 11(1), 1-29.
- 4) Castellanos, F.X., Sonuga-Barke, E.J.S., Milham, M.P., & Tannock, R. (2006) : Characterizing cognition in ADHD : Beyond executive dysfunction. Trends in Cognitive Science, 10, 117-123.
- 5) Delahunty, A., Morice, R. (1993) : Frontal/Executive Program. 松井三枝・柴田多美子・少作隆子訳 (2015) : 前頭葉・実行機能プログラム (FEP) — 認知機能改善のためのトレーニング実践マニュアル・臨床家ガイド付き. 10-25, 新興医学出版社.
- 6) Eichenbaum, A., Bavelier, D., & Green, C.S. (2014) : Video Games: Play That Can Do Serious Good. American Journal of Play, 7(1), 50-72.
- 7) 恵羅修吉 (2007) : 根拠に基づく教育実践と心理学. 上越教育大学障害児教育実践センター紀要, 7-12.
- 8) Foley, J.T., Bryan, R.R., & McCubbin, J.A. (2008) :

- “Daily physical activity levels of elementary school-aged children with and without mental retardation”, *J Dev Phys Disabil*. 20, 365-378.
- 9) Friedman, N.P., Miyake, A., Young, S.E., Defries, J.C., Coley, R.P., & Hewitt, J.K. (2008) : Individual Differences in Executive Functions Are Almost Entirely Genetic in Origin. *Journal of Experimental Psychology* 137(2), 201-225.
- 10) Germeroth, C., Barker, J., Arens, S., & Wang, X. (2009) : Our Kids:A McREL Report Prepared for Stupski Foundation’s Learning System. System.Dener, CO:Mid-continent Research for Education and Learning.
- 11) Goldstein, J., Cajko, L., Oosterbroek, M., Michielsen, M., van Houten, O., & Salverda, F. (1997) : Video games and the elderly. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 25, 345-352.
- 12) Happe, F., Booth, R., Charlton, R., & Hughes, C. (2006) : Executive function deficits in autism spectrum disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder : Examining profiles across domains ad ages. *Brain and Cognition* 61, 25-39.
- 13) 葉石光一・八島猛・大庭重治・奥住秀之・國分充 (2010) : 知的障害児・者における実行機能の問題とその関連要因. *長野大学紀要*, 32(2), 39-46.
- 14) 葉石光一・池田吉史・矢島猛・大庭重治 (2015) : 知的障害者の実行機能と支援実践の課題. *上越教育大学特別支援教育実践研究センター紀要*, 21, 39-42.
- 15) 範例・小林久男 (2007) : 健常児と自閉症児の実行機能の発達次元の異なるカード分類課題による検討. *埼玉大学紀要 教育学部*, 56(1), 109-118.
- 16) Harada, T., Okagawa, S., & Kubota, K. (2004) : Jogging improved performance of a behavioral branching task: implications for prefrontal activation. *Neuroscience Research* 49, 325-337.
- 17) 兵頭和樹・征矢英昭 (2018) : 運動は高齢者の意志力を高めるか—実行機能に着目して—. *体力科学*, 67(1), 60.
- 18) 五十嵐晴菜・北村博幸 (2017) : 共通実行機能に弱さが認められる児童に対する指導 : 共通実行機能に基づくゲーム課題を用いて. *北海道教育大学紀要, 教育科学編*, 68(1), 147-159.
- 19) 池田翔・松田憲亮・小林拓・中原雅美・黒澤和生 (2014) : 若年成人における身体活動が実行機能に与える影響. *理学療法学Supplement*, 1566.
- 20) 池田吉史 (2013) : 発達障害及び知的障害と実行機能. *SNEジャーナル*, 19(1), 21-36.
- 21) 池田吉史・奥住秀之 (2011) : 知的障害児・者における実行機能の問題に関する近年の研究動向. *東京学芸大学紀要, 総合教育科学系*, 62(2), 47-55.
- 22) Jurado, M.B., & Rosselli, M. (2007) : The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychol Review* 17, 213-233.
- 23) 加藤順也 (2013) : 発達障害児の実行機能の評価と介入のための支援プログラムの検討. *平成25年度北海道教育大学大学院教育学研究科修士論文*.
- 24) 加藤順也・北村博幸 (2015) : 発達障害児の実行機能の障害への介入—実行機能の評価と介入が一体化した支援プログラムを用いて—. *北海道教育大学紀要*, 66(1), 51-63.
- 25) 川島隆太 (2011) : 咀嚼は脳トレになるか?. *顎機能誌*18, 1-5.
- 26) Kawashima, R., Okita, K., Yamazaki, R, Tajima, N., Yoshida, H., Taira, M., Iwata, K., Sasaki, T., Maeyama, K., Usui, N., & Sugimoto, K. (2005) : Reading Aloud and Arithmetic Calculation Improve Frontal Function of People With Dementia. *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES*, 60A, (3), 380-384.
- 27) 小松伸一 (2002) : 認知心理学からみた発達障害 : 実行機能と注意機能の分析 (第87回 (日本小児精神神経) 学特集号 発達障害児への包括的支援). *小児の精神と神経*, 42(3), 159-167.
- 28) Kirkham, N.Z., Cruess, L., & Diamond, A. (2003) : Helping children apply their knowledge to their behavior on a dimension-switching task. *Developmental Science*, 6, 449-476.
- 29) Klingberg, T., Forssberg, H., & Westerberg, H. (2002) : Training of working memory in children with ADHD. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 24(6), 781-791.
- 30) 倉地洋輔・柳原順子・鈴木美穂・井上優 (2016) : 短期間低頻度の運動介入は地域在住高齢者の認知機能を改善させるのか. *第52回日本理学療法学会大会抄録集*, 44(2), 1621.
- 31) 栗田季佳・前原由喜夫・清長豊・正高信男 (2012) : 発達障害のある外国人児童への社会的相互作用のトレーニング効果 : 実行機能に注目した共同パズル完成課題. *発達心理学研究*, 23(2), 134-144.
- 32) Liss, M., Fein, D., Allen, D., Dunn, M., Feinstein, C., Morris, R., Waterhouse, L., & Rapin, I. (2001) : Executive functioning in high-functioning children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 42, 261-270.
- 33) 前原由喜夫 (2017) : 教育現場での認知トレーニングが学業成績と高次認知能力に及ぼす影響の検証. *九州地区国立大学教育系・文系研究論文集*, 4(10).
- 34) 牧追飛雄馬 (2017) 高齢者の認知・精神機能と転倒リスク. *日本転倒予防学会誌*, 3(3), 5-10.

- 35) 松田真也 (2016) : 知的障害児に対する実行機能に基づいた作業効率向上のための指導. 山形大学大学院教育実践研究年報, (7), 224-227.
- 36) 松田真也 (2017) : 知的障害児に対する認知的・情緒的実行機能の適切な制御を介した指導. 山形大学大学院教育実践研究科年報, (8), 110-117.
- 37) Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.h., & Howerter, A. (2000) : The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions Complex "Frontal Lobe" Task : A Latent Variable Analysis. *Journal of Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- 38) 宮下知子 (2015) : 知的障害児・社の実行機能のアセスメントの研究. 平成27年度北海道教育大学大学院教育学研究科修士論文.
- 39) 宮下知子・北村博幸・加藤順也 (2015) : 知的障害児・者の実行機能アセスメントの開発. 北海道教育大学紀要. 教育科学編, 66(1), 65-77.
- 40) 文部科学省 (2013) 教育支援資料～障害のある子供の就学手続と早期からの一貫した支援の充実～. 3 知的障害.
- 41) Moriguchi, Y. (2014) : The early development of executive function and its relation to social interaction: a brief review. *Frontiers in Psychology*, 5, 388. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00388.
- 42) Moriguchi, Y., Sakata, Y., Ishibashi, M., & Ishikawa, Y. (2015). Teaching others rule-use improves executive function and prefrontal activations in young children. *Frontiers in Psychology*, 6, 894
- 43) 中道圭人 (2016) : ネガティブな情動が児童の実行機能に及ぼす影響. 教科開発論集, (4), 1-11.
- 44) 中村潤一郎 (2015) : 知的障害児の課題達成過程における実行能の特性に基づく支援の効果に関する事例的研究. 発達支援研究, 19, 13-16.
- 45) 成田奈緒子・原田ゆかり・樋口大樹・田副真美・成田正明 (2011) : じゃれつき遊びによる前頭葉機能の変化. 文教大学教育学部紀要, 第45巻, 81-89.
- 46) 野内類・川島隆太 (2014) : 脳トレゲームは認知機能を向上させることができるのか. 高次脳機能研究, 34 (3), 335-341.
- 47) Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H., Hashizumme, H., Nozawa, T., Kambara, T., Sekiguchi, A., Miyachi, C.M., Kotozaki, Y., Nouchi, H., & Kawashima, R. (2013) : Brain training game boosts executive functions, working memory and processing speed in the young adults: a randomized controlled trial. *PLoS One*, 8, e55518.
- 48) 小野圭介・伊藤広和・佐伯拓磨・寺本達哉・宮脇慎平・村上拓弥・中嶋宏成・佐藤弘也・中島祐介・青木美佳・岡村綾子・工藤正太・乾光則・小岩幹 (2013) : 計測を意識するかしないかで歩行に違いがあるのか—前頭葉における局所脳血流量と歩容に着目した予備的研究—. 第48回日本理学療法学会大会抄録集, 40(2), 48102076.
- 49) 大井雄平・奥住秀之・國分充 (2015) : 知的障害児・者の視空間ワーキングメモリに関する文献検討. 東京学芸大学紀要, 総合教育科学系, 66(2), 213-219.
- 50) 大村一史 (2015) : 発達障害児に対する実行機能の認知トレーニング. 山形大学紀要 (教育科学), 16(2), 別刷, 93-108.
- 51) 大塚菜央・奥住秀之・國分充 (2014) : 知的障害児・者における実行機能の特徴と支援. 広域化学教科教育学研究経費研究報告書, 17-24.
- 52) 太田昌孝 (2003) : 自閉症圏障害における実行機能. 高木 隆郎・P. ハウリン・E. フォンボン (編), 自閉症と発達障害研究の進歩 vol.7, 星和書店, 3-25.
- 53) 太田昌孝 (2007) : 自閉症スペクトラムにおける実行機能. 笹沼澄子 (編) 発達期言語コミュニケーション障害の新しい視点と介入理論, 医学書院, 37-51.
- 54) Ozonoff, S., & Jensen, J. (1999) : Brief report: Specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 29, 171-177.
- 55) Rabipour, S., & Raz, A (2012) : Training the brain : fact and fad in cognitive and behavioral remediation. *Brain Cogn*, 79(2), 159-179.
- 56) Rintala, P. & Loovis, E.M. (2013) : "Measuring motor skills in Finnish children with intellectual disabilities". *Percept Mot Skills*. 116, 294-303.
- 57) 斎藤智・三宅晶 (2014) : 実行機能の概念と最近の研究動向. 湯澤正道・湯澤美紀 (編著), 北大路書房, 27-45.
- 58) 佐々木聖馬・鬼丸武士・空閑雄治・宮崎大地・大金容子・後藤純信・甲斐悟 (2010) : 運動イメージによる脳賦活の可能性. 第46回日本理学療法学会大会抄録集, 38(2), 2007.
- 59) 清水光弘 (2016) : 幼児期におけるエフォートフル・コントロールの発達と関連する要因の探索. 川崎医療福祉学会誌, 26(1), 13-23.
- 60) 高杉潤・久保田競・原田妙子・村山尊司・宮本晴見 (2003) : 習慣的なトレッドミルでのジョギングは前頭連合野テストのパフォーマンスを向上させるか?. 第39回日本理学療法学会大会抄録集, 31(2), 794.
- 61) 竹田正樹 (2012) : 幼児の運動トレーニングが体力・社会的スキルおよび実行機能におよぼす影響. 特集 平成24年度研究助成 成果報告, 76-96.
- 62) 浮穴寿香・橋本創一・出口利定 (2006) : 幼児の実行機能の発達過程 : Dimensional Change Card Sortを用いたルールの理解とその仕様に関する検討. 東京学芸

大学紀要, 総合教育科学系, 57, 427-438.

- 63) 浮穴寿香・橋本創一・出口利定 (2008) : ルールの切り替えを含む課題の処理過程から見た幼児期の実行機能の発達特性. 東京学芸大学紀要, 総合教育学系, 18, 49-60.
- 64) 浮穴寿香・橋本創一・出口利定 (2009) : 児童期の知的障害児における実行機能の特徴 : Dimensional Change Card課題を用いた事例の検討. 東京学芸大学教育実践研究支援センター紀要, 第5集, 1-10.
- 65) 横川正美・菅野圭子・柚木楓偲・堂本千晶・吉田光宏・浜口毅・高橋和也・岩佐和夫・駒井清暢・山田正仁 (2008) : 認知症予防として地域で行なった運動プログラムの効果. 第44回日本理学療法学会大会抄録集, 36(2), 3.

五十嵐晴菜 (苫小牧市立緑小学校教諭)

北村 博幸 (函館校教授)

