



## 幼児期の非認知能力と実行機能の関連における研究 の現状と課題

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2021-04-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 伊藤, 公美子, 北村, 博幸 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.32150/00006964">https://doi.org/10.32150/00006964</a>

## 幼児期の非認知能力と実行機能の関連における研究の現状と課題

伊藤公美子・北村 博幸\*

北海道教育大学大学院教育学研究科

\*北海道教育大学函館校

## Trends and Research Issues in Relation to Non-cognitive Skills and Executive Functions in Early Childhood

ITO Kumiko and KITAMURA Hiroyuki\*

Graduate School of Education, Hakodate Campus, Hokkaido University of Education

\*Hakodate Campus, Hokkaido University of Education

### 概 要

2015年OECDは健康、市民参加、ウェル・ビーイングといった社会的成果を促進するために重要な役割を果たしうる社会情動的スキルという概念を措定した。日本では非認知能力と呼ばれ、学びに向かう力、自己の感情や行動をコントロールする能力、協働する力などが含まれる。その中でも自分をコントロールする力である実行機能は将来の学力向上や社会的成功に大きく関係することが示唆されている。本研究では、幼児期の非認知能力と実行機能の関連についての研究を整理し、現状と課題を考察した。非認知能力は将来に向けて大きな価値をもつことが明らかとなったが、現在その定義は多様であり、幼児期においてどのように育つのかも明らかになっていないところが多い。また、幼児期の育成が重要であるにも関わらず、小学校への接続において、認知能力を測定する知能検査のように非認知能力が測定されておらず、客観的な情報として引き継がれていないことが課題として挙げられる。

### I はじめに

OECDは調査報告書「社会を進展させる技能/社会的情緒的スキル（Skills for Social Progress /The Power of Social and Emotional Skills）」（2015）において、社会的情動的スキル（社会情動的スキル：social and emotional skills）の重要性を実証的に示した（田端，2020）。この調査の中

心課題は、「個人の幸福（well-being）と社会の発展を牽引する技能とは何か」（OECD, 2015）であった。具体的には、社会的情動的スキルを、忍耐力や意欲、自己制御、自己効力感などの目標を達成する力、社会的スキルや協調性などの他者と協働する力、自尊心や自信など情動を制御する力の3つの力として説明している。この調査研究では重要な知見として、将来の認知スキルの向上に

は、現在の認知スキルのレベルよりも現在の社会的情動的スキルのレベルの方が重要であること、幼少期においては可変的な能力であり、政策的、教育的介入が効果的であることが示された。

この社会的情動的スキルは、日本では非認知能力（非認知スキル）とも言われている。教育再生実行会議（2014）においては、今日の幼児教育の中心的テーマとして、幼児教育の無償化や幼児教育アドバイザーの導入と並んで、非認知能力の育成が取り上げられた。

また、中央教育審議会（2016）の答申において、「近年、国際的にも忍耐力や自己制御、自尊心といった社会的情動的スキルやいわゆる非認知能力といったものを幼児期に身に付けることが、大人になってからの生活に大きな差を生じさせる」という研究結果に触れており、幼児教育における非認知能力の育成の重要性を示している。

幼児教育が、知識、IQなどの認知的能力のみならず、非認知能力の育成にも重要な役割を果たしており、さらに将来の所得の向上や生活保護受給率低下等に意味をもつという研究結果に基づき、諸外国では3歳から5歳児の幼児教育無償化が進められている（内閣府 2017）。

日本でも、2019年10月から3歳から5歳児の幼児教育無償化が開始となった。その理由として、少子化対策の他、幼児期における非認知能力の育成の重要性が広く認識されたことがあげられる（千葉、2019）。

更に、平成29年告示の幼稚園教育要領、保育所保育指針そして幼保連携型認定こども園教育・保育要領には、非認知能力に関わる内容が多く盛り込まれている（文部科学省、2017：厚生労働省、2017：内閣府・文部科学省・厚生労働省、2017）。具体的には、幼稚園教育要領に、「葛藤やつまづきの体験から信頼感や思いやりが芽生えること、思いを伝え、折り合いをつける体験から自分の気持ちを調整する力が育つようにすること」などが示されている（文科省、2017）。また、保育指針には、「自分の気持ちを調整し、友達と折り合いを付けながら、きまりをつくったり、守っ

たりするようになること」を幼児期の終わりまでに育ってほしい姿として示している（厚生労働省、2017）。同様に、幼保連携認定こども園教育・保育要領にも、「思い通りにいかない場合等の園児の不安定な感情の表出については、保育教諭等が受容的に受け止めるとともに、そうした気持ちから立ち直る経験や感情をコントロールすることへの気付き等につなげていけるように援助すること」などが示されている（内閣府・文部科学省・厚生労働省、2017）。

これらのことから、今後幼児教育の中で意識的に非認知能力を育成することが益々求められると考えられる。

森口（2019）は、非認知的スキルが学校の成績や仕事の業績、将来の健康を大きく規定している。その中でもとりわけ、自分の活動を計画して見通しをもち、実行し、振り返る過程において、自分をコントロールする力である実行機能が大きく関連していると述べている。

高井（2018）は、今後の学校教育の方向性において、認知スキル（読み・書き・計算）とともに非認知スキル（学びに向かう力）の役割が目されることから、学校生活適応及び次代を担う「生きる力」の育成に資する実行機能の役割とその向上方策について検討が必要であると述べている。

非認知スキルについて40年間長期的に調査したHackman（2013）の研究結果は、実行機能について長期縦断的に調査したCasey et al.（2011）の満足の遅延実験の研究結果と一致する点が多いことから、非認知能力向上と実行機能の発達には大きな関係性が存在していると考えられる。

しかし、国立教育政策研究所の「非認知的（社会情緒的）能力の発達と科学的検討手法についての研究報告書」では、認知的能力がIQを筆頭とした標準化された検査によってある程度客観的な測定が可能であるのに対して、非認知的能力は測定評価が必ずしも確かなものになっていない点に大きな課題があるとしている。また、非認知的能力が指し示すものの曖昧さについては様々に議論されているところであり、非認知能力を認知能力

と共に育むことは、将来にわたり幸せに生きていく力の土台となり非常に重要であると認識されながらも、非認知能力についての考察が曖昧なまま、日々の実践を行っている現状があると指摘している（遠藤，2017）。

一方、実行機能については、幼児を対象とした実行機能の発達を検討する研究が盛んに行われるようになった。特に、従来は幼児に脳損傷患者を対象とした課題を実施する研究が多かったが、近年は幼児の実行機能の発達を測定することに適した課題が考案され、それを用いた研究が多くなってきている。（Beveridge, Jarrold, & Pettit, 2002；Carlson, 2005；Diamond, Prevor, & Callendar, 1997；Frye, 1995；Gerstadt, Hong, & Diamond, 1994；Kochanska, Murray, & Koenig, 1996；小川, 2007；坂田・森口, 2016；Zelazo, Frye, & Rapus, 1996；Zelazo, Anderson, & Richler, 2013）。

これらのことから、次の三点が重要であると考えられる。1つ目は、幼児期から学童期への接続期において、どのように非認知スキルが育つのかを明らかにすること。2つ目は、非認知能力について実行機能を通して客観的に測定できるようにすること。3つ目は、実行機能の測定結果を接続期である幼稚園・保育園等から小学校への引継ぎのための情報とすること。

また、発達障害など、特別な支援が必要な幼児に対し、早期より適切な支援を行うためのアセスメントとして、対象児と保育者の両者にとってより負担のない形で、実行機能の測定を行うことは教育的意義が大きいと考える。

そこで本研究では、幼児期の非認知能力と実行機能に関連する研究を概観し、現状と課題を明らかにすることを目的とする。

## II 非認知スキル

### 1 非認知スキルの概念

非認知スキルはHackman（2013）が「幼児教育の投資効果」の大きな要因として注目したもので、社会的な成功に関する社会的、情動的な特性

や性質について概念化したものである。この幼児教育の投資効果の根拠となっているのは、アメリカのミシガン州で1960年代に行われた実験的幼児教育「ペリー就学前計画」の成果である。これは、教育上リスクのある子どもたちとその家族を対象とした介入プログラムで、幼児期の教育介入がその後の所得、昇進、雇用形態などに大きな影響を与えることが明らかになったものである。また、幼児期の教育効果がその後極めて長く持続し、生活に影響し続けることが示された。

Hackmanらは、アメリカのミシガン州に住む家庭を実験群と統制群に分け、実験群の子どもに対する幼児教育プログラムの効果と養育者に対する専門家による教育の効果とを40年以上にわたった追跡調査の結果から測定している。篠原（2017）によると、複数の時点で、能力、発達の状態、生活状態に対する調査を行った結果、幼児期や児童期における記憶や学習など知識を獲得し、それを操作する能力である認知スキルだけでは説明がつかないことが明らかとなった。そして、幼児期の教育的効果として、認知的スキル（cognitive skill）だけでなく、その対概念である非認知スキル（non cognitive skill）について注目した。

Hackman, Pinto, & Savelyev（2013）は、実験群と統制群の子どもたちの学力も比較している。それによると、小学校入学後しばらくは実験群が優れているものの、10歳ごろにはほとんど有意な差が見られなくなることが明らかとなった。しかし、40歳代においては、実験群の方が犯罪率が低く、年収が高く、自身の家を持つ割合が高いなどの結果が見いだされた。40年後の人生において両群で歴然とした差が生まれていることから、非認知能力の差が影響していると解釈された。実験群の子どもたちは就学前教育により、自制心、粘り強さ、動機づけ等を学び、そのことが後のより良い人生につながったということになる。藤永（2013）は、ターマンらが知能指数には恒常性があると主張するように、認知スキルが基本的に安定しているため、生涯を通じてあまり変化しないと説明している。それに対して、非認知スキルは

教育や子育てによって変化することを、このプロジェクトは明らかにした。

しかし、OECDレポート（2015）の調査結果において、非認知スキルと認知スキルの関連が示された。9か国の調査から、非認知的スキルの状態は、後の認知的スキルの状態を予測するという結果が示された。高い非認知的スキルを備えている個人はその後にも高い認知的スキルをもつことが予想されるが、その逆の認知的スキルの状態が後の非認知的スキルの状態を予測するという関係は認められなかった。

篠原（2017）は、OECDの調査結果から、社会情動的スキルを高くもつ個人の方が、経験を通じた学習効果が良く、認知的スキルの向上にとって非認知的スキルが影響を与えている可能性がある」と説明している。

森口（2019）は、幼児教育が知能などのIQに対してはあまり長期的な効果はなかったものの、非認知スキルの発達に影響を与え、そのことが青年期の学校での成績向上や成人期における社会的成功を促した可能性がある」と述べている。

先述のOECDレポートでは、協調性、集中力、探求心などの社会情動的な能力などを統合したスキルとして「社会的情動的スキル」という概念を措定し、それを「目的を達成する力」「他者と協働する力」「情動を制御する力」を含むこと、3つの項目それぞれに、「忍耐力、自己抑制、目標への情熱」、「社交性、敬意、思いやり」、「自尊心、楽観性、自信」などがあることが示されている。

米国では、非認知能力を測定するビジネスの市場規模が急速に拡大している。その要因には、2015年に可決されたEvery Student Succeeds Act (ESSA)により学力テストの成績のみに依存しない多面的な評価指標の導入を義務付けたことがあげられる。しかし、非認知能力の研究成果や能力概念が市場に浸透しはじめて間もないため、非認知能力の定義はサービス提供会社ごとに定義されており、統一されてはいない（日本生涯学習総合研究所、2018）。

これらのことから、今後、非認知能力は社会で

使用されるために構成概念が定義され、習得状況の測定・評価を行うための方法論が確立されることが必要と考えられる。

また我が国においては、文部科学省、内閣府、経済産業省、及び厚生労働省などが「新しい学力観」として、従来の能力に対し、これまで測定対象とならず、認知されてこなかった新しい能力を「非認知能力」と定義している。

文部科学省（2015）は、育成すべき資質・能力の3つの柱の1つ「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びに向かう力、人間性等）」の中で、学びに向かう力や自己の感情や行動を統制する能力などメタ認知に関するものと、協働する力や感性、優しさや思いやりなどの人間性に関するものとして、非認知能力について示した。

香曾我部（2019）は非認知能力が、OECDや文部科学省において社会情緒的スキルや学びに向かう力と定義づけられ、具体的な資質や能力が示されたものの、それぞれの定義で示された資質や能力には共通した部分と、独自に示した項目が存在し、その多様性があると述べている。

## 2 非認知スキルの諸研究

2020年9月15日時点において、CiNiiでキーワード検索をすると、「非認知能力」は135件、「非認知的能力」は44件、「非認知スキル」では25件、「非認知的スキル」で25件の論文が該当した。OECDが2015年に提唱し、「非認知能力」とほぼ同義の「社会情動的スキル」は34件であった。

その内、幼児期や幼児教育、幼稚園に関わる論文は、「非認知能力」に34件、「非認知的能力」に12件、「非認知スキル」に4件、「非認知的スキル」に0件、「社会情動的スキル」に13件であった。

戸田・鶴光・久米（2014）は、認知能力が8歳まででかなり開発されるのに対し、非認知能力はより遅いタイミングでも獲得可能であることを示唆した。

西坂・岩立・松井（2017）は、非認知能力である根気強さ、注意深さなどが、日本において幼児

教育が重視する、心情・意欲・態度と重なる部分であるが、こうした非認知的な側面が幼児期にどのように発達するのか、あるいは幼稚園や保育所でどのように育ってきたのかという点については十分な知見が得られていないことを指摘した。そして、3～5歳児とその保護者を対象に、幼児の非認知能力・認知能力と家庭での子どもへの関りとの関係について調査した。その結果、「最後までやり遂げる」「我慢できる」「生活力がある」などの非認知能力は、女兒の方が発達が進んでいることを明らかにした。

西田ら（2018）は、非認知能力を育てたり、育ちを支える実践の立場から考えると、非認知能力とは何であり、具体的に何をどうすればよいのかについての議論やそのための知見の積み上げが十分でない点について指摘している。また、非認知能力に含まれる人間の諸特徴は従来よりもさらに関心を向けられるべきものであり、多面的な介入などのアプローチおよび評価が求められると述べている。

近年、行動遺伝学では、成人後の行動様式等には遺伝的要素が強く関与し、遺伝率（遺伝要因と環境要因に分けた場合に遺伝で説明できない割合）に影響を与えているとしている。

遠藤（2017）は、非認知能力について、Hackmanら（2013）が研究対象とした貧困などのリスクを抱えた人で遺伝率が低くなるのは、個人の遺伝的基盤の差異に応じた環境が得られにくくなるためと説明している。これは高い遺伝的ポテンシャルをもっている場合であったも劣悪な環境下ではその能力を発揮できないということである。

また、千葉（2019）は、幼児期の非認知的能力の育成とそれに関わる3つの施設（幼稚園、保育所、幼保連携型認定こども園）の教育環境について調査し、3つのことを指摘している。1つ目は、幼児期の教育において非認知能力を高めることの重要性と非認知能力の指し示すものの曖昧さについて。2つ目は、小学校との接続の観点から、3つの施設で行われる幼児教育の統一性を高めるこ

とに、慎重な判断が必要であることについて。3つ目は、家庭要因が学力を大きく左右する力をもっているという小塩・北篠（2012）の調査報告から、家庭環境の影響力の大きさと教育との関係に目を向ける必要があることについて。そして、非認知能力の育成により、教育効果を得るためには、解明すべき研究課題が存在し、証明するためのデータの蓄積が必要であると述べている。

森ら（2020）は、現行の幼稚園教育要領や保育所保育指針、幼保連携型認定こども園教育・保育要領は、幼児期から児童期への接続が「学びに向かう力」を培う観点から検討されており、この「学びに向かう力」こそが社会情動的スキルの獲得を意味していると述べている。そして、幼児期から児童期への接続期における社会情動的スキルのうち、協働性について着目し、獲得段階を検証した。その結果、社会情動的スキルは一定の発達曲線をたどっていかないことが明らかとなり、一人一人に応じた質の高い保育及び環境が必要であると述べている。

日本の幼児教育は、従来から環境を通して行う教育により心情・意欲・態度、いわゆる非認知能力を育んできた。しかし、幼児期の非認知能力に関する研究はまだ少なく、今後は、「先行研究の知見を質的、量的に統合し、新たな知見として示すことで、幼児期における非認知的スキルの発達が明確になっていく」（香曾我部，2019）と考えられる。

### 3 幼児教育における非認知スキル

幼児期から学童期の「遊び」と「学び」の滑らかな接続において、幼児期の「質の高い遊び」が求められている。その背景について、高井（2019）は、2つのことを挙げている。1つ目は、平成29年度体力・運動能力調査の結果において、幼児期に外遊びをよくしていた児童は、日常的に運動し、体力も高いとわかったこと。2つ目は、学力と体力の間に表れる相関関係の背後に「学びに向かう力、人間性」といった要因があることである。特に幼児期の運動遊びは、多様な動きの経験、折り

合う場面での自制心や情動調整の経験等の学びの場になる。このことから、幼少期の運動（遊び）への主体的かつ活発な取り組みは、認知スキル（読み・書き・計算）及び、非認知能力に対して正の貢献をなすと述べている。

松河・津川・宮里（2011）は、保育学関係者を対象として「質の高い遊び」について自由記述に基づく調査を行い、その内容分析を行った。その結果、偶発性や達成感、葛藤など主に22のカテゴリーが抽出された。この結果を踏まえ、「質の高い遊び」と感じるのには、保育者のねらいを超えていること、子どもが自発的に生活で学んでいることを再現できていること、遊びの継続が確保されていること、そして遊びを支える養育者との関係が高いこと、と述べている。また、質の高くない遊びとして、遊びを作り出すのは子どもたちであるという視点の欠落を指摘し、質の高い遊びは子ども自身が豊かに展開している遊びの状態であるとも述べている。

高井（2019）は、幼小接続の議論が高まる中で、従来の幼児教育における遊びが小学校教育の学習成果と表面的に結びつけることにより、遊びの手段化が懸念されると指摘している。

この遊びの手段化について、加用（2016）は、遊びが常に現場にあるものの、現場にいる人々の努力を超える力で歴史的局面や政策的動向によって振り動かされてしまうこと、と説明している。

質の高い遊びは、幼児の遊びの自由と主体性を尊重しながら、学びへの滑らかな接続を行うために必要であると考えられる。

無藤（2016）は、現在の保育の中で、非認知能力を育てることの課題の一つとして、日本の幼児教育では特に、意欲や興味・関心を大切にしてきたが、非認知能力の重要な要素である粘り強さや挑戦する気持ちなどの育成はそれほど重視してこなかったことを挙げている。また、このような姿勢や力が、従来、気質や性格と考えられがちであったという点についても指摘し、OECD（2015）の定義のように、非認知能力が発達可能な「スキル」であり、教育の可能性を強調している。

### Ⅲ 実行機能について

#### 1 実行機能の定義

実行機能とは、思考や行動を制御する認知システムの総称であり、新しい行動パターンの促進や非習慣的な状況における行動の最適化に重要な役割を果たすものである。目標試行的な行動を支えているとされており、前頭前野に存在すると言われている。しかし、現在においても、実行機能の捉え方は研究者間で異なっている。

Baddely（2012）は実行機能のことを、音韻ループ（音声情報保持）、視空間スケッチパッド（視空間情報の保持）、エピソード・バッファ（長期記憶）の3つの記憶貯蔵庫を制御し、注意の焦点化と分割を行うものとして、中央実行系と説明している。

また、Miyake（2000）は、複数の課題を参加者に与え、その成績を確認的因子分析した研究において、当該の状況で優位な行動や思考を抑制する抑制機能（Inhibition）、課題を柔軟に切り替えるシフティング（Shifting）、ワーキングメモリに保持されている情報を監視し、更新するアップデートング（Updating）の3要素から実行機能が構成されることを明らかにした。

山村・辻本・中谷（2011）は、Miyake（2000）による実行機能の3要素の中でアップデートングは、ワーキングメモリと表記されることが多いと述べている。

Miyake & Friedman（2012）は、その後の研究により、行動の抑制はcommon-EF（common executive function）の媒介によって出現するも

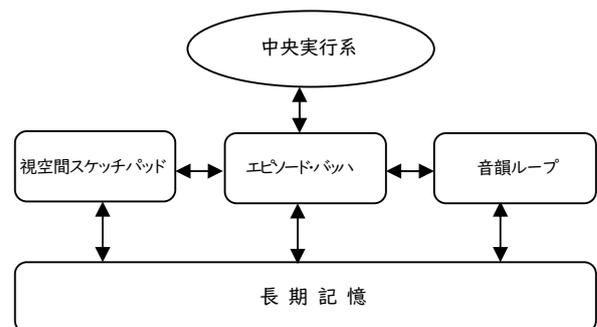


Fig.1 Baddeleyのモデル

のであり、実行機能としての抑制は存在しないと主張した。このことから抑制機能は実行機能の潜在変数から外れ、情報の更新 (Updating)、課題ルールのシフト (Sifting)、共通実行機能 (common executive function) の3つが実行機能の要素であるとした。

大村 (2015) は、実行機能のモデルが諸説存在するが、その領域には、行動の抑制と実行、ワーキングメモリと情報のアップデート、セットシフトとタスクの切り替え、干渉の制御があると述べ、中央実行系と実行機能の関係を以下の図のように示した。

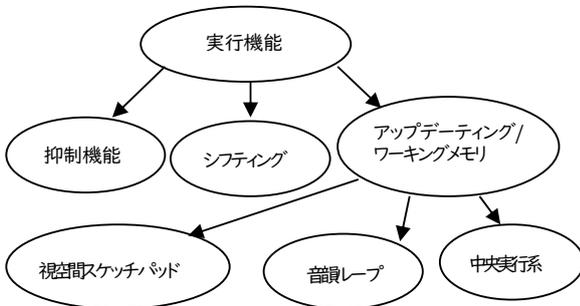


Fig.2 実行機能系の下位構成要素間関係

近年は、実行機能についてクールな側面とホットな側面があることが注目されるようになった。

Zelazo & Muller (2002) は、抑制機能を含む高次の認知的制御能力をクールとホットの2つに分類している。彼らによると、抽象的な問題解決に関わる、より認知的な制御に必要なものがクールであり、情動や動機などが関わる問題で必要とされる制御がホットであるとしている。

Willoughby et al. (2011) は、3 - 5 歳児を対象にクールな側面とホットな側面を測定する課題を与え、因子分析を行った。その結果、幼児においてもクールな側面とホットな側面は区別されることが示された。そして、クールな実行機能も、ホットな実行機能も、幼児期に著しく発達し、児童期には緩やかに発達することがわかった。

## 2 実行機能の発達

Moffitt, Arseneault & Belskey (2011) は、長

期縦断研究を行い、10歳ころまでの児童期の自己制御能力が、32歳になったときの健康状態や薬物依存の程度、年収や社会経済的地位、さらには犯罪の程度まで予測することを示した。

Casey et al. (2011) は、自制心やセルフコントロールと呼ばれるような、将来のより大きな成果のために自己の衝動や感情をコントロールし、目先の欲求を辛抱できる能力について実験し、長期縦断研究を行っている。実験は、4歳児を対象とし、被験者の前に1つのマシュマロを置き、戻ってくるまでに食べるのを我慢出来たら、戻ってきた時に2個のマシュマロを報酬として与えることを告げ、実験室を出るといふものであった。すぐにマシュマロに手を出す子どもは少なかったが、最後まで食べることを我慢して2個のマシュマロを貰えた子どもは全体の1/3ほどであった。

この実験の本来の目的は、幼児期における自制心やセルフコントロールの発達を調査することであった。しかし、その後の追跡調査により、幼児期に満足を遅延 (目の前の報酬を我慢) することができる子は、40年後に衝動性が低く、自己制御能力が高いということがわかった。また、幼児期の自己制御能力が、各発達のステージの自己制御能力の高さを予測することも示された。

この実験では、目の前のマシュマロを食べずに我慢することには、食べたい情動を抑えるためにホットな実行機能が関係しており、直後の報酬よりも遅延後の大報酬を選択することには、クールな実行機能が関係している。

Moffitt, Arseneault, & Belskey (2011) と Casey et al. (2011) の2つの長期縦断研究は、早期の自己制御能力は、生涯を通じて維持され、社会的な成功や健康状態を予測することを示唆している。

米国では、これらの研究成果に基づき、子どもの自己制御能力を測定し、訓練し、より良い発達を促そうという動きが盛んになっている。

森口 (2015) は、自己制御能力は研究分野によって異なる意味をもつ概念であるが、認知的・神経科学的側面から自己制御を捉える実行機能が注目されていると述べている。

実行機能は、幼児において成人の研究と同様に複数の課題を与えて分析した場合、3因子よりも1つの因子のモデルの方が課題の成績をより説明できることがわかり (Wiebe, Espy, & Charak, 2008), その後の追試によっても概ね妥当であることが示された。また、実行機能は知能と同じような傾向にあり、年齢と共に各要素が明確になっていくことがわかった。

森口 (2015) は、実行機能の初期発達と脳内機構及びその支援について、幅広い年齢を対象にした研究が増えつつあり、実行機能が幼児期に著しく発達し、児童期から成人期にかけて緩やかに発達が続いていくと述べている。

実行機能の測定については、以前は幼児期と児童期以降は異なった課題が使われていたが、近年は幅広い年齢を対象にした課題を作成する試みがなされ、DCCS課題が代表的である。この課題は、3歳から15歳まで成績が上昇すること、3歳児はルールが変わった後の課題を通過することが難しいが、4歳以降になると通過する割合が増えることが報告されている (Zelazo et al., 2013)

### 3 実行機能を評価する検査課題

森口 (2015) は、実行機能の下位機能とされる抑制機能の測定に適している課題としてストループ課題を、シフティングの測定には数-文字課題、アップデートイングの測定にはNバック課題を挙げている。

また小川 (2007) は、実行機能における衝動のコントロールを測定する課題として、同画探索検査とウィスコンシン・カード分類課題を、プランニングに関わる力を測定する課題として、ハノイの塔を挙げている。

ストループ課題とは、文字の意味がその色と関係ある場合と異なる場合において、文字の色を答えるように教示されるものである。文字の意味が、文字の色と関係のない場合、参加者は容易に文字の色を答えることができるが、文字の意味が色と関係あり、しかも異なる場合、参加者は困難を示す。例えば、緑色の「あか」や黄色の「あお」と

答えるような場面である。文字の意味が文字の色を答えることを阻害するが、参加者は文字の意味を答える傾向を抑制しなければならない (森口, 2010)。

このストループ課題を幼児向けに修正した課題として最も広く用いられているのは、昼・夜課題である。幼児は太陽のカードを提示されたら「夜」、月のカードを提示されたら「昼」と反応するように教示される (森口, 2010)。

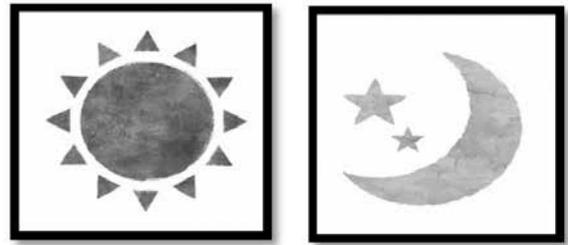


Fig.3 昼・夜課題

昼・夜課題と同様に抑制機能の測定に用いられるものに、白・黒課題や赤・青課題がある。森口 (2010) は、昼・夜課題よりも白・黒課題や赤・青課題の方が日本の幼児には適切のように思える述べている。結果は概ね一致しており、3歳児は有意な反応を抑制することが難しいが、5、6歳ごろまでには成績が劇的に向上する。

有意な反応を抑制しなければならない課題には、他にGo-Nogo課題やストップシグナル課題などがある。

Go-Nogo課題では、いくつかの箱が用意され、その蓋に2種類の絵が描かれており、ある絵が描いてある箱には報酬となるステッカーが入っているが、別の絵が描いてある箱には報酬が入っていないことを告げられる。年少の子どもは全ての箱を開ける傾向があるが、5歳ごろまでに成績は向上し、報酬の入っていない箱を開ける傾向を抑制できるようになる (森口, 2010)。

同じようにライト課題では、スクリーンが青いときにはボールを掴み、赤いときにはボールを掴まないように教示される。3歳の子どもはスクリーンが赤いときにもボールを掴んでしまう傾向

があるが、5歳ごろまでにこの課題を通過することができるようになる（森口，2010）。

ストップシグナル課題では、最初に参加者はいくつかの単語を提示され、生物か非生物かに分類させられる。「分類する」という優位な反応を形成した後、刺激がビーブ音を伴った場合のみ分類してはいけないと指示される。分類するという優位な反応を抑制できるかどうかを検討する（森口，2010）。

シフティングの測定に行われる数-文字課題とは、数と文字のセットが刺激となり、刺激がスクリーン上部に出たら数が奇数か偶数かの判断を、スクリーン下部に出たら文字が母音か子音かを判断することを求められる。試行によって課題を切り替えることができるかが検討される。

アップデーティングの測定に行われるNバック課題とは、スクリーン上に提示された刺激が、それ以前に提示された刺激と同じであるかを判断することを求められる。

同画探索検査とは、6つのよく似た絵の中から、ターゲットの絵と同じ絵を見つけ出す課題で、衝動的な反応を抑制することが要求される（小川，2007）。

ウィスコンシン・カード分類課題とは、カードを分類する基準が何であるか、実験者のフィードバックから推論していく課題である。分類基準が変わる際に、従来の分類基準に固執せずに新しい基準へと注意を向けなければならないことから、柔軟性と抑制の能力が必要である（小川，2007）。

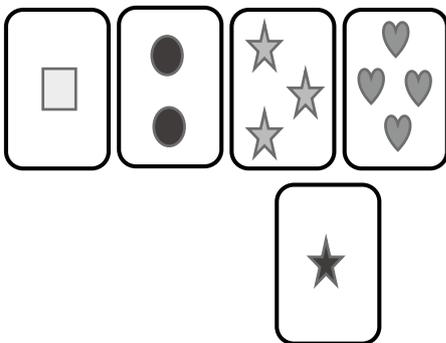


Fig.4 ウィスコンシン・カード分類課題

ハノイの塔とは、横に並べて立ててある3本の棒のうち、左の1本に3枚の大、中、小（または4枚の特大、大、中、小）のディスクが大きさの順にはめられている課題材料を用いて、被験者は右の棒に最短の移動回数で移すことを求められる課題である（小川，2007）。

森口（2015）によると、近年、幅広い年齢層を対象にした課題を作成する試みがなされている。代表的なものにDimensional Change Card Sort（DCCS）課題がある。この課題は、実行機能の下位要素で言えばシフティングの測定に含まれる。標準的な課題では5歳で天井効果になってしまうので、Zelazo et al（2013）は、発展版を作成した。この課題は、練習、プレスイッチ、ポストスイッチ、混合の4つの段階から構成され、練習段階では「緑の花」のカードが出され、その奥にその絵と色は同じだが形の異なる絵「緑の自動車」と形は同じだが色が異なる「黄色い花」のカード2つを提示する。参加者は色と形のうち、一方の属性（例えば、色）で分類するよう求められる。練習段階ではその分類が正しいかどうかのフィードバックが与えられ、色と形それぞれでの分類が正しく遂行できたら、プレスイッチ段階に進む。プレスイッチ段階は、練習段階の最後に用いたルールでカードを分類するよう教示される。練習段階との違いは別の刺激を用いること、フィードバックがないことである。この段階を通過出来たら、ポストスイッチ段階に進み、通過できなかったらこの時点で終了となる。ポストスイッチ段階は、プレスイッチ段階で用いたルールとは異なるルールで分類するよう教示される。この段階を通過出来たら混合段階に進み、通過できなかったらこの時点で終了である。混合段階では、ルールがランダムに含まれるがポストスイッチ段階で用いたルールが全体の8割、プレスイッチ段階で用いたルールが全体の2割を占める。

抑制機能の測定に含まれるものにフランカー課題がある。

フランカー課題とは、5匹の魚が横並びに提示され、真ん中にある魚が右と左のどちらを向いて

いるかを判断させるものである。真ん中の魚が向く方向と、そのほかの4匹の魚が向く方向が同じ場合と違う場合があり、両者の反応時間や正答率の違いが調べられる（森口，2015）。

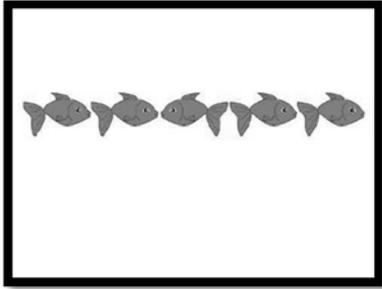


Fig.5 フランカー課題

坂田・森口（2016）は、タッチパネル方式を用いた幼児向け実行機能課題の有効性について調査し、DCCS課題については、カード課題条件群とタッチパネルによるコンピュータ課題条件群の結果に有意な差が見られなかったことがわかった。この結果から、多くの子どもを対象にした実行機能の発達や介入の効果を、実験者や装置、材料の影響を最小限にして検証するためには、コンピュータを用いた課題バッテリーを開発することが有効であると考えられる。

近年、障害のある子どもに対する検査課題が考案されている。

加藤・北村（2015）は、知的な遅れがない発達障害の児童に対し実行機能の評価と介入が一体化した支援プログラムを実施した事例を通して、支援プログラムを実行機能のアセスメントとして活用することの有効性を検討している。

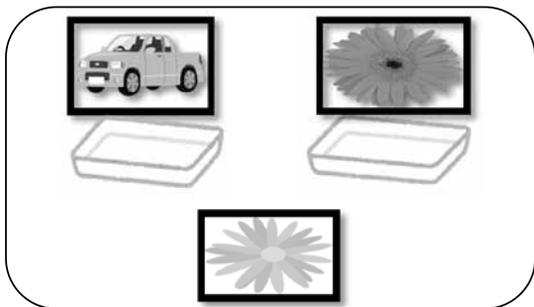


Fig.6 DCCS課題

宮下・北村・加藤（2016）は、知的障害のある子どもに対し、実行機能アセスメントを用いて、対象生徒の実行機能の特徴を分析している。併せて、特別支援学校の作業学習場面を取り上げ具体的な実生活上の困難との関連を検討している。

#### 4 幼児期の実行機能に関わる諸研究

幼児の実行機能の発達は、心の理論や他者感情理解の関連性などから研究が進められてきた。

心の理論について小川（2007）は、広義には、自己や他者への心的帰属であり、自己や他者の行動を予測したり、説明したりするための、心の働きについての知識や原理のことであると説明している。また、狭義には、自分の考えとは異なる他者の誤った考え（誤信念）や行動を推測する能力のことを意味しており、幼児の誤信念理解の能力は、他者の心的状態を質問する課題を使用して検討されることが多いとも述べている。心の理論と実行機能がどのように関連するかについては研究者間で様々な理論が提唱されているが、一致した見解には至っていない。そのことから、今後の研究の方向性として、心の理論の表出に影響を与える実行機能の働きについてより詳細に検討する必要があると述べている。また、心の理論課題のどの下位過程において、実行機能のどの下位機能が重要な役割を果たすのかを詳細に検討することも提案している。

山村・辻本・中谷（2011）は、相手の情動状態を理解する他者感情理解と実行機能の関連を明らかにするため、年中児、年長児に感情的視点獲得課題を用いた個別実験を行った。実験では、紙芝居を使った状況情報のみを利用する感情理解課題と、主人公の特性情報と状況情報の両方を利用する感情理解課題を用いて、それぞれの状況において主人公がどのような表情や気持ちかを予想して選ばせた。また、園児一人一人の実行機能を測定するために、保育士に質問紙調査を行った。その結果、他者感情理解は実行機能の認知の柔軟性及びワーキングメモリーと何らかの関連があることが示唆された。

最近、実行機能について前頭前野などの神経基盤の働きと関連付けた研究も行われている（森口, 2010 : Yanaoka, Moriguchi, & Saito, 2020）

森口（2015）によると、fMRIを用いた研究によって、実行機能課題中に3歳児においては見られない前頭前野の活動が、5歳ごろまでに見られるようになることが明らかにされている。また、幼児期後期から前頭前野の活動は強くなり、その後一部の領域に局在化していく可能性があるとして述べている。

子安（2007）は、幼児期に著しく発達し、児童期から成人期にかけて緩やかに発達するとされる実行機能であるが、実行機能の下位機能がどのように相互に関連しながら幼児期の間に発達するかに対しては、ほとんど検討されていないことを指摘している。

森口（2015）は、成人の研究同様に幼児に複数の課題を与えてその結果を分析すると、複数の因子を想定するモデルよりも1つの因子のモデルの方が、課題の成績をよりよく説明すると述べている。しかしこの点について子安（2015）は、まだ結論とするには十分な証拠が揃っていないと指摘している。

高井（2018）は、幼児のこころとからだの調整力を支える実行機能の役割について検討し、幼児期の調整力は心理社会的発達と密接につながることで、また主体的な調整には実行機能が中核的な役割を果たすことを示唆した。

## 5 幼児教育と実行機能

高井（2019）によると、実行機能は、認知能力と非認知能力の両面に関わる認知的基盤ゆえ、両技能との関連性を認める研究が比較的多く、早期から実行機能を訓練する試み（例、モンテソーリ教育、ヴィゴツキー教育に基づく教育法、ICTを活用した訓練）がなされているとしている。

Barker, Semenov, & Michaelson et al. (2014) は、子どもの非構造化された活動、いわば自由な活動の量が実行機能の成績と相関することを明らかにし、子ども自身がつくりだす自由な活動があ

る種の実行機能を鍛える可能性を示している。

また、高井（2019）は、遊びと学びの滑らかな接続を実現し、「生きる力」の基礎を培う質の高い運動遊びのあり方とその心理社会的発達への恩恵について検討している。そして、「遊び」と「学び」を滑らかにつなぐ観点から、Guided playの有効性について述べている。Guided playとは、自由遊びと直接教授の中間に位置するもので、幼児が主体的に遊びに取り組むこと、幼児の遊びへの保育者の関りが計画的で系統的な方針（教育課程）を踏まえていることと定義される。子どもの主体性や自律性を尊重する一方、子どもの好奇心や探究心を刺激できるように、教師が意図的な計画を立て、かつ子どもの活動に寄り添うという特色ある遊びである。また運動遊びは発達特性に応じて「主体性」と「楽しみ」を尊重した多様な動きの経験を促すため、基本的な動きや調整力の習得に実行機能の役割が大きく関わっていること、運動の調整がままならぬからこそ、環境との相互作用が必要となり、自ずと実行機能が働くことが推測されている。

## IV 非認知能力と実行機能の関連と課題

OECDは、社会情動的スキルが、健康、市民参加、ウェル・ビーイングといった社会的成果を促進するために重要な役割を果たしうることを示した。この技能は世界で注目され、早期からの育成が求められている。日本では非認知能力と言われ、その代表的なものとして自分をコントロールする力がある。この力は、実行機能と同じ内容の力とすることができる。

ガンジー（2020）によると、Hackman（2013）が調査した「ペリー就学前計画」では「ハイスコープ」というカリキュラムが用いられており、これは実行機能と言葉の発達に重きをおくものであった。

Hackman（2013）による「ペリー就学前計画」の長期縦断研究は、幼児期の非認知能力の育成がその後の人生において成功しやすいことを明らか

にした。

また, Casey, et al. (2011) は, 長期縦断研究により, 幼児期においてはIQより, 自制心の強さの方が将来の学力向上や社会的成功に大きく影響すると結論付けた。

この自制心は, セルフコントロールとも呼ばれ, 非認知能力の重要な要素の一つ「自己の感情や行動をコントロールする能力」であり, 実行機能における下位機能との関わりが大きいと考えられる。

これらのことから, 非認知能力の向上と実行機能の発達には大きな関係性があり, 非認知能力の一部について実行機能を通して客観的に測定することが可能であると推察できる。

非認知能力と実行機能における研究の今後の課題として, 以下の3点が挙げられる。

1つ目は, 幼児期の非認知能力の育成が求められている一方, その定義は多様性があり, どのように育つのか, その過程が明らかになっていないこと。

2つ目は, 幼児教育から初等教育への引継ぎにおいて, 非認知能力がバイアスを受けず, 認知能力を示す知能検査のように客観的に測定されていないこと。

3つ目は, 幼児期の非認知能力の測定が専門性, 場所や時間の制約などを受けていることである。

現在実行機能の測定は, 質問紙や専門性を必要とする課題が多く, 準備や測定に時間がかかるため, 幼児や保育者への負担が大きいと考えられる。

今後, 幼児や保育者にとってより負担の少ない実行機能の測定方法を開発することは, 非認知能力の一部を客観的に測定し, 幼児期から学童期への引継ぎの情報や特別な支援が必要な幼児のアセスメントとして広く活用されることに繋がり, 教育的意義が大きいのではないかと考える。

## V 文 献

Baddely, A. (2012): Working memory: theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, 63, 1-29.

Barker, J.E., Semenov, A.D., Michaelson, L., Provan, L.S., Snyder, H.R., & Munakata, Y. (2014): Less-structured time in children's daily lives predicts self-directed executive functioning. *Frontiers in Psychology*, 5, 593.

Beveridge, M., Jarrold, C., & Pettit, E. (2002): An experimental approach to executive function fingerprinting in young children. *Infant and Child Development*, 11, 107-123

Carlson, S.M. (2005): Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595-616

Casey, B.J., Somerville, L.H., Gotlib, I.H., Ayduk, O., Franklin, N.T., Askren, M.K., Jonides, J., Berman, M.G., Wilson, N.L., Teslovich, T., Glover, G., Zayas, V., Mischel, W., & Shoda, Y. (2011): Behavioral and neural correlates of delay of gratification 40 years later. *Proceeding of the National Academy of Science*, 108(36), 14998-15003.

千葉聡子 (2019) : 教育投資としての幼児教育無償化の社会的意義は実現されるのか—幼児期における非認知的能力の育成と初等教育との接続で求められる教育環境. *文教大学教育学部紀要*, 52, 211-221.

Diamond, A., Prevor, M.B., Callendar, G., & Druin, D. P. (1997): Prefrontal cognitive deficits in children treated early and continuously for PKU. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 62 (4, Serial No. 252)

遠藤利彦 (2017) : 「非認知的」なるものの発達と教育 : その可能性と陥穽を探る. 国立教育政策研究所『非認知的 (社会情緒的) 能力の発達と科学的検討手法についての研究に関する報告書』15-27.

Frye, D., Zelazo, P.D., & Palfai, T. (1995): Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10, 483-527.

ガンジー (2020) : 幼児教育で伸ばすべき力. *日経サイエンス*, 95-101.

Gerstadt, C.L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994): The relationship between cognition and action: Performance of children 3.5-7 years old on a stroop-like day-night test. *Cognition*, 53, 129-153.

福井俊哉 (2010) : 遂行 (実行) 機能をめぐって. *認知神経科学*, 12 (3・4), 156-164.

藤永保 (2010) : 才能とは何か—学力観の背景. *教育総合研究*, 3, 1-16.

Heckman, J.J. (2013): *Giving Kids a Fair Chance*: Massachusetts Institute of Technology. (=2015, 古草秀子訳『幼児教育の経済学』東洋経済新報社.)

Heckman, J.J., Pinto, R., & Savelyev, P.A. (2013): Understanding the mechanisms through which an

- influential early childhood program boosted adult outcomes. *The American Economic Review*, 103(6), 2052-2086.
- Hughes, C., Ensor, R., Wilson, A., & Graham, A. (2009): Tracking executive function across the transition to school: a latent variable approach. *Developmental Neuropsychology*, 35(1), 20-36.
- 池田英治・鈴木和弘・渡邊信晃・比留間浩介・川村徹 (2017)：幼児期の運動遊びは児童期の運動能力と実行機能に影響を及ぼすか？. 2016年度笹川スポーツ研究助成研究成果報告書, 子ども・青少年スポーツの振興に関する研究, 214-221.
- 一般財団法人 日本生涯学習総合研究所 (2018)：「非認知能力」の概念に関する考察.
- 香曾我部琢 (2019)：保育における“非認知的スキル”研究の現状と課題—システムティックレビューに向けての予備調査として. *宮城教育大学紀要*, 54, 315-320.
- 加用文雄 (2016)：遊び研究. *心理科学*, 37, 1-12.
- 加藤順也・北村博幸 (2015)：発達障害のある児童の実行機能のアセスメント：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. 教育学編*, 65(2), 375-388.
- Kochanska, G., Murray, K., Jacques, T.Y., Koenig, A.L., & Vandegest, K. A. (1996): Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization. *Child Development*, 67, 490-507.
- 厚生労働省 (2017)：保育所保育指針
- 国立教育政策研究所 (2017)：非認知的（社会情動的）能力の発達と科学的検討手法についての研究に関する報告書
- 子安増生 (2015)：子どもの日常生活を支える実行機能—森口論文へのコメント—. *心理学評論*58(1), 89-92.
- 松河秀哉・津川典子・宮里暁美 (2011)：質の高い保育とは何か？—遊びの質を規定するための条件—. *保育学研究*, 49, 291-300.
- Miyake, A., & Friedman, N.P. (2012): The nature and organization of individual difference in executive function: Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8-14.
- Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A. H. & Howerter A. (2000): The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: A Latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- 宮下知子・北村博幸・加藤順也 (2016)：知的障害児の実行機能のアセスメント. *北海道教育大学紀要. 教育学編*, 67(1), 171-180.
- Moffitt, T.E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., Houts, R., Poulton, R., Roberts, B.W., & Ross, S. (2011): A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1087, 2693-2698.
- 森暢子・門田理世・野口隆子・鈴木正敏・芦田宏・箕輪潤子・秋田喜代美・小田豊・無藤隆・上田敏丈・中坪史典 (2020)：幼児期から児童期における人とかかわる力に関する縦断研究～協働性の質的変容に着目して～. *九州産業大学人間科学会*, 2, 36-45.
- 文部科学省 (2015)：初等中等教育分科会（第100回）配布資料 論点整理 新しい学習指導要領が目指す姿
- 文部科学省 (2017)：幼児教育要領（平成29年3月告示）
- 文部科学省 (2018)：平成29年度全国体力・運動能力・運動習慣等調査結果
- 森口佑介 (2010)：乳幼児期における抑制機能の発達とその神経基盤. *ベビーサイエンス*10, 26-45.
- 森口佑介 (2015)：実行機能の初期発達, 脳内機構およびその支援. *心理学評論*, 58(1), 77-88.
- 森口佑介 (2019)：自分をコントロールする力—非認知スキルの心理学, 講談社現代新書.
- 無藤隆 (2016)：生涯の学びを支える「非認知能力」をどう育てるか これからの幼児教育2016春号, *ベネッセコーポレーション*, 18-19.
- 永野美咲・清水寿代 (2016)：幼児の自己調整機能・実行機能が社会的スキルに及ぼす影響. *幼年教育研究年報*, 第38巻, 43-50.
- 内閣府 (2017)：新しい経済政策パッケージ
- 内閣府・文部科学省・厚生労働省 (2017)：幼保連携型認定こども園教育・保育要領
- 中島常安・小尾晴美・傳馬淳一郎・中西さやか・三国和子・宮内俊一・山野良一 (2018)：保育で育てる力をとらえなおす. *社会保育実践研究*, 2, 37-43.
- 中村恵・小柳和喜雄・古川恵美 (2019)：社会情動的スキルを育む就学前教育の在り方～フィンランドの幼児教育に学ぶ～. *畿央大学紀要*, 16(2), 19-34.
- 日本生涯学習総合研究所 (2018)：「非認知能力」の概念に関する考察. 一般財団法人 日本生涯学習総合研究所, 1-11.
- 西田李里・久保（河本）愛子・利根川明子・遠藤利彦 (2018)：非認知能力に関する研究の動向と課題. *東京大学大学院教育学研究科紀要*, 58, 32-39.
- 西坂小百合・岩立京子・松井智子 (2017)：幼児の非認知能力と認知能力, 家庭でのかかわりの関係, *共立女子大学家政学部紀要*, 63, 135-142.
- 小川絢子 (2007)：幼児期における心の理論と実行機能の発達. *京都大学大学院教育学研究科紀要*, 53, 325-337.
- 小川絢子・子安増生 (2008)：幼児における「心の理論」と実行機能の関係性—ワーキングメモリと葛藤抑制を中心に—*発達心理学研究*, 19, 71-182.

- 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), 93-107.
- 坂田陽子・森口佑介 (2016) : タッチパネル方式を用いた幼児向け実行機能課題の有効性. 心理学研究, 2016, 87(2), 165-171.
- 関口貴裕 (2015) : マインドフルネス・トレーニングは実行機能の何を変えるのか—田中・杉浦論文へのコメント—. 心理学評論, 58(1), 153-159.
- 志波泰子 (2011) : 視覚表象が幼児の次元変化カード分類課題に及ぼす妨害的効果. 発達心理学研究, 22(1), 11-21.
- 篠原郁子 (2017) : 「非認知的能力をめぐって: 本プロジェクト研究の目的と視点」国立教育政策研究所『非認知的 (社会情緒的) 能力の発達と科学的検討手法についての研究に関する報告書』7-14.
- 田端健人 (2020) : 学力調査における認知能力の捉え直し調査方法・社会的経済的地位・非認知能力から. 宮城教育大学教職大学院紀要, 19-38.
- 高井和夫 (2018) : 子どものこころと体の調整力を支える実行機能の役割. 生活科学研究, 83-93.
- 高井和夫 (2019) : 子どものこころと体の調整力を育む「質の高い運動遊び」に関する研究動向. 生活科学研究, 37-47.
- 戸田淳仁・鶴光太郎・久米功一 (2014) : 幼少期の家庭環境, 非認知能力が学力, 雇用形態, 賃金に与える影響. FIERI Discussion Paper Series, 14, J019
- 山田秀江 (2018) : 非認知能力を育む保育に関する一考察—喧嘩場面での援助方法から—. 四篠園学園短期大学紀要, 50, 48-56.
- 山村麻予・辻本耐・中谷素之 (2011) : 幼児期における実行機能と他者感情理解の関連性. 大阪大学教育学年報, 16, 59-71.
- 柳岡開地 (2017) : 言語ラベリングが実行機能課題に及ぼす効果とその持続性—幼児期に着目して—. 京都大学大学院教育学研究科紀要, 63, 341-354.
- Willoughby, M., Kupersmidt, J., Voegler-Lee, M., & Bryant, D. (2011): Contributions of hot and cool self-regulation to preschool disruptive behavior and academic achievement. *Developmental Neuropsychology*, 36, 162-180.
- Yanaoka, K., Moriguchi, Y., & Saito, S. (2020): Cognitive and neural underpinnings of goal maintenance in young children. *Cognition*, 203, 1-17.
- Zelazo, P.D., Anderson, J.E., Richler, J., Wallner-Allen, K., Beaumont, J.L., & Weintraub, S. (2013): NIH Toolbox Cognition Battery (NIHTB-CB): Measuring executive function and attention. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 78(4), 16-33.
- Zelazo, P.D., Frye, D., & Rapus, T. (1996): An age-

(伊藤公美子 函館校大学院生)

(北村 博幸 函館校教授)