

注意欠如・多動症に関する実験・調査研究

2020年度

教育科学専攻 教育認知心理学講座

宮坂 まみ

学 位 論 文 要 約

本論文は、注意欠如/多動症 (Attention deficit/hyperactivity disorder ; ADHD) の支援体制についての課題を明確化すると共に、支援を行うにあたって必要となる ADHD に特徴的な認知特性を検討したものである。

第 1 章では本論文の背景を概説し、第 2 章で本論文の目的を述べた。

ADHD は、不注意、多動性、衝動性を主症状とする、神経発達症のひとつである (American Psychiatric Association, 2000; 2013)。小児期より顕在化し、5.6 から 7.0%の児童にみられる (Willcutt, 2012)、学業不振につながりうるとされる (Loe & Feldman, 2007)。また、小児期に ADHD があると診断された個人の 60%は症状の一部または全部が成人期まで持続し (Faraone et al., 2006)、学業や就業、メンタルヘルス 不調など二次的な問題につながりやすい (Bidwell et al., 2014; Lee et al., 2011)。そのため、早期の心理アセスメントと支援が必要となる。しかしながら、精神疾患や発達障害の心理アセスメントそのものに難しさがあることから、ADHD に限らず不適切な心理アセスメントや診断が国際的に問題視されている (Matson & Kozlowski, 2011)。臨床的な推論は症状などの臨床的な情報の収集から診断に至る過程に影響し得ることから (Vazquez-Costa & Costa-Alcaraz, 2013)、これが適切な心理アセスメントや診断を困難にする要因の一つとして考えられる。しかし、ADHD 症状の検出における解決すべき課題の実態はほとんど不明である。

適切に ADHD のある個人を検出した後の支援に関しては、ADHD の認知特性を踏まえた検討が必要である。ADHD 症状の基盤には抑制機能の一種である反応抑制不全、および報酬の知覚から行動表出に至る過程に作用する報酬系機能が関与していることが示されてきた (Douglas & Parry, 1994 ; Barkley, 1997)。反応抑制はある刺激に対する優位な反応を意識的に抑える過程であり、これによってその場に適した振る舞いが可能となる。適切な反応抑制ができなければ、我々は不要な刺激に注意をとられたり待つことができなくなったりすることになる (Diamond, 2013)。報酬処理の特異さについての研究結果は、ADHD のある児童が高い報酬を必要とする説が提唱される一方で (Haenlein & Caul, 1987)、ADHD のある児童はそうでない児童と比べて報酬への感受性が高いとする結果も示されるなど (Firestone & Douglas, 1975)、なかなか一貫した結果は得られていない (Plichta & Scheres, 2014)。しかしながら、例えば待つ後の大きな報酬を得るよりも目先の小さな報酬を好むといった報酬遅延嫌悪は報酬系機能の特異さとして頑健な結果を示してきた (Sonuga-Barke, 2003a)。

ADHD 症状の基盤であるとされる反応抑制を含む認知課題成績のパフォーマンスは報酬や罰といった外的なモチベーションの効果を受けて変化するなど (Iaboni, Douglas, & Baker, 1995)、認知機能とモチベーションは非常に密接した関係にある。従って、これらを用いた環境調整は反応抑制促進の糸口となり得る。ADHD における報酬系機能の不全にも関わらず、ADHD のある個人 (以降 ADHD 児, ADHD 者のように表記する) における報酬の効果はゼロではなく、ADHD のある児童・成人においても、定型発達の児童・成人と同様、報酬条件下において抑制に関わる

認知課題のパフォーマンスが向上することが知られている (Demurie et al., 2013)。しかしながら、報酬や罰の効果は課題の種類や報酬・罰の提示方法によって異なることや (Bonner et al., 2000)、ADHD には報酬系の特異性があること (Sonuga-Bark, 2003)、抑制不全の程度によって報酬と罰による抑制パフォーマンスの改善の仕方が異なること (Masui & Nomura, 2011)、そして認知的側面において ADHD に発達的な遅れがみられることから (Qian et al., 2013)、ADHD 関連症状の有無によって報酬と罰の効果の現れ方が異なる可能性がある。しかし、特に罰が及ぼす効果やその発達的な変化の差異には不明な点が多い。報酬や罰は学習理論に基づく支援にもしばしば用いられるため、ADHD における報酬獲得や損失の効果を明らかにする必要がある。

本論文では、第 3 章および第 4 章を通じて ADHD の支援を取り巻く課題として ADHD の支援体制に焦点を当てた研究の成果を報告する。まず第 3 章において我が国における自閉スペクトラム症 (Autism Spectrum Disorder; ASD) を重視する傾向が相対的に ADHD の検出を低下させる可能性を示した (研究 1~2)。第 4 章では、実際に ADHD 傾向が二次的な問題をもたらすか否かについて成人を対象として行った研究成果を報告する (研究 3)。第 5 章では、支援方法策定の基盤となる知見として、反応抑制パフォーマンスと情動の交互作用効果を実験的に検討した結果を 3 つ報告する (研究 4~6)。研究 4 では定形発達の児童生徒における報酬の獲得と損失が反応抑制におよぼす効果とその発達的な変化の差異を示した。研究 5 では、ADHD 診断のある児童生徒と ADHD 診断のない児童生徒における報酬の獲得と損失が反応抑制におよぼす効果とその発達的な変化の差異を示した。最後に、研究 6 では、成人を対象として課題中の脳活動を計測し、抑制に関わるとされる右の前額領域が、ADHD 傾向の低い青年では金銭的な条件において活性が高いのに対し、ADHD 傾向の高い青年では逆転しており、社会的な条件において高いという差がある可能性を示した。

第 3 章では、専門家の文化的背景が ADHD および ASD のアセスメントに影響を与え、相対的に ADHD 診断を過少にしている可能性を示した。近年、注意欠如・多動症 (Attention Deficit Hyperactivity Disorder ; ADHD) と自閉スペクトラム症 (Autism Spectrum Disorder ; ASD) の間に症状の類似性や並存の多さがみられ、鑑別診断の必要性和困難さが指摘されている。統計的な報告によると欧米諸国では ADHD の罹患率は ASD のそれよりも高いが、日本において注意欠如/多動症 (ADHD) の診断のある児童・成人は自閉スペクトラム症 (ASD) と比較して少ない。この差異は、医師などの専門家の文化的多様性による可能性がある。しかし、西洋以外の文化における ADHD と ASD に対する態度についてはほとんど知られていない。そこで、ADHD と ASD の評価に関するバイアスを検討するために 2 つの研究を行った。研究 1 では専門家を対象に調査を行ない、ADHD と ASD に対する認識を検討した。Web ベースのアンケートを使用し、医師および精神保健に関わる専門家における態度を検討した。研究 2 では、医師と臨床心理学者に仮想事例へのアセスメントを求めた。事例は、ADHD、ASD、反抗挑戦性障害 (Oppositional defiant disorder ; ODD)、および脱抑制型社会交流障害 (Disinhibited Social Engagement Disorder ; DSED) の診断基準に基づいて作成したものを使用した。研究 1 の結果、専門家は ADHD よりも ASD の方が困難さを呈する障害であると認識していることが示唆された。研究 2 の結果、ほとんどの参加者は、DSED の仮想事例を DSED や ADHD ではなく ASD であると評

価した。この結果より、日本の専門家が ASD に対してより敏感であり、子どもの行動上の問題を ASD であると診断する可能性があることが示された。

第 4 章では、ADHD 関連症状の多動性—衝動性が後にメンタルヘルス不調を引き起こす可能性を示した。前述のように、ADHD などの発達障害は、二次的な問題に関わる問題の一つであり、早期の発見と支援が重要であるとされる。しかし、実際に ADHD 関連の症状を経験することが後にメンタルヘルスの不調を引き起こすかどうかについてはあまり知られていない。大学生における現在の ADHD および ASD 関連症状と後の精神的苦痛との関係を調査するために、2 時点での縦断的調査を実施した。2 時点の期間は約 8.5 ヶ月であった。大学生 124 名が参加し、最終的に、54 名が研究を完了した ($Mage = 21.9 \pm 2.8$)。その結果、人生のこの時期に多動性-衝動性を経験すると、後に精神疾患を発症することが示唆された。これらの知見は、ADHD に関連する症状、特に多動性-衝動性を持つ大学生に対して早期に評価を行い、サポートを提供することの重要性を示している。

第 5 章では、認知機能を促進することで知られる報酬と罰の反応抑制に対する効果が一般的に発達の異なること、そして ADHD の有無によって異なることを示した。

目標指向的な行動は思春期を通じて成熟することが知られているが (Luna, 2009)、危険な決定などの報酬が行動にどのように影響を与えるかの根底にある報酬感受性は非線形的に発達するようで、思春期は他の年齢層よりも明らかに高い感受性を示している (Van Leijenhorst et al., 2010)。報酬と罰は、発達の過程においてむしろ抑制機能を妨害する可能性もあり、報酬・罰と抑制機能成績の交互作用の発達の変化は、特に青年期を通じて明らかでない。さらに、報酬や罰は大きくお小遣いなどの金銭的な種類とランキングでの上位獲得といった社会的な種類に分けられる。青年期は社会的な文脈への感受性が高いことが示されており (Blakemore & Mills, 2014)、非金銭的な報酬や罰条件下においてむしろ反応抑制が損なわれる可能性が考えられた。パフォーマンスに対する非金銭的な報酬・罰 (以下両者を合わせてフィードバックとする) に該当する対象は多様であり、他の非金銭的な報酬として、「順位」が挙げられる。ADHD 児はしばしば、勝つことや 1 位になることにこだわる。教育場面を含め、我々は日常的に人のパフォーマンスに順位づけを行っており、順位の上昇や低下もまた、非金銭的なフィードバックになると考えられる。

まず、研究 4 では、報酬の獲得と損失が ADHD 診断のない児童・青年 (以下定形発達児と表記する) の反応抑制におよぼす効果の発達の変化を検討し、罰ではなく報酬が反応抑制におよぼす効果が児童から青年にかけて発達の異なるという報酬の効果と罰の効果の非対称性を示した。また、各フィードバックタイプ (すなわち金銭と非金銭) による有用性が年齢とともに変化するという可能性を示した。本研究では、8~15 歳の男児 40 名 ($Mage = 11.55 \pm 2.26$) を対象として、成績がブレイドカードの獲得・損失に換算される金銭的な条件下での抑制課題と成績が他者との比較によるランキングに換算される非金銭的な条件下での抑制課題を行い、反応抑制成績を比較した。抑制機能課題として、運動抑制を測定する go/no-go 課題を用いた。go/no-go 課題は、運動反応抑制機能を測定する主要な認知課題の一つである。go/no-go 課題では、画面に表示される刺激に従い、キーを押すか押さないかを判断して実行する。運動反応を要する図形 (go

刺激) が提示されたら速やかにボタンを押し、運動反応を抑制すべき図形 (no-go 刺激) が提示されたらボタン押しを我慢することが求められる。この課題において、高確率で go 刺激が、低確率で no-go-刺激が現れる。反応を抑制すべき no-go 刺激に対する誤反応を反応抑制の程度として用いる。しかし、これが ADHD のある個人にとってどのような効果を持つかは不明である。そこで、本研究では、非金銭的フィードバックとしてランキングを取り上げ、金銭的・非金銭的フィードバックが反応抑制成績に及ぼす影響について検討した。各 go/no-go 課題は、獲得も損失もない条件、正反応への獲得のある条件、誤反応への損失のある条件、獲得と損失のある条件から成った。その結果、年齢-報酬間で交互作用がみられ、高年齢群のみ、報酬のある条件下で抑制成績の低下を示した。また、年齢-フィードバックタイプ間の交互作用がみられ、高年齢群は金銭的 go/no-go 課題よりも非金銭的 go/no-go 課題において抑制成績の低下を示した。一方、罰と年齢の交互作用および罰の主効果はみられなかった。青年における報酬と罰からの学習は非対称的であり、報酬よりも罰からの学習が少ないことが示されている (Palminteri et al., 2016)。青年は報酬を追求する一方で罰を考慮せず、従って、報酬条件とは異なり罰条件では罰を避けるための衝動的な反応を示さなかったと考えられた。まとめると、青年期における報酬感受性の高さについての先行研究結果を踏まえ、青年に対して反応抑制を改善するために報酬を使用することは、むしろ衝動的な行動を増加させる可能性がある。

研究 5 では、金銭的・非金銭的な報酬と罰が反応抑制に及ぼす効果の ADHD 児と定型発達児における相違を示した。ADHD 診断のある男児 21 名 ($M_{age} = 10.4 \pm 1.9$) と定型発達の男児 21 名 ($M_{age} = 10.3 \pm 1.8$) を対象に、研究 4 と同じ go/no-go 課題の遂行を求めた。ADHD 群は報酬条件下や罰条件下において定型発達群と同程度の抑制成績を示した。しかし、罰の効果や発達的な変化を考慮すると両群に差異がみられ、グループ-フィードバックタイプ-罰、グループ-フィードバックタイプ-年齢の交互作用がそれぞれ有意であった。統制群においては金銭的な罰による反応抑制成績の向上がみられたのに対し、ADHD 群では罰の有無による効果を示さなかった。ADHD 群と統制群とでは金銭的な条件下において報酬ではなく罰の効果に差があり、ADHD においては定型発達児と比べて罰の有無による反応抑制の差異が生じにくい可能性が示唆される。また、反応抑制は年齢が高いほど向上するにもかかわらず、定型発達群では非金銭的な条件下では高年齢群の成績と低年齢群の成績に差はみられなかった。一方で、ADHD 群はフィードバックタイプに関わらず年齢の効果を示した。このことから、ADHD 群では定型発達群と比較して非金銭的なフィードバックの効果が発達を通じて効果を持ち続けることが示唆される。非金銭的な報酬・罰が及ぼす抑制機能への効果の違いには、ADHD のある児童には学業不振や (Loe & Feldman, 2007)、家庭内のトラブルといったリスクが伴いやすいとされるなど (Kendall, 1999; Rodriguez & Murphy, 1997)、社会的な経験が関与している可能性がある。報酬系に関与する脳領域についての研究は、報酬処理に関する脳領域である腹側線条体の報酬処理中の活性の ADHD と定型発達とでの差異は子どもでなく大人で見られるという結果を示している (Kappel et al., 2015)。社会経験が報酬・罰が抑制機能に及ぼす効果の差異を助長するとすれば、児童よりも成人において差異はより明確になると考えられる。

そこで、研究 6 では成人を対象として報酬・罰が反応抑制時の脳活動に与える効果と ADHD

傾向との関連を検討し、ADHD 傾向の高低によってフィードバックタイプごとの効果に違いがみられることを示した。反応抑制は、右下前頭回の活性やドパミン神経伝達物質が背外側前頭前皮質から背側線条体（尾状核）に投射する前頭-大脳基底核ネットワークが抑制機能の働きに重要な働きをしていることが示唆されている（Aron, Robbins, & Poldrack, 2014）。本研究では、脳機能イメージングの方法として機能的近赤外分光分析法（functional near-infrared spectroscopy; fNIRS）を、行動実験系として難度を成人向けに改変した go/no-go 課題を用いた。その結果、抑制に関わるとされる右の前額領域の活性に、ADHD 傾向の高い青年と低い青年との間で差がみられた。ADHD 傾向の低い青年では金銭的な条件において活性が高いのに対し、ADHD 傾向の高い青年では逆転しており、社会的な条件において活性が高いという可能性が示唆された。

第 6 章では、第 3 章から第 5 章の総括と今後の展望を論じた。研究 1 から研究 6 を通じて、ADHD 症状を適切に検出する点における支援者側の課題、ADHD 症状がメンタルヘルス不調へ及ぼす可能性と支援の重要性、及び ADHD 関連症状に対する支援に使用する方法の ADHD と定型発達における差異を示した。今後はこれらの実験室実験の結果が実際の生活の中で反映されるかを検討し、支援の方法を策定していく必要がある。