

2025年度 研究成果報告書

所属機関名	山形大学
申請者氏名	藤岡 久美子
研究課題名	母子の葛藤場面の情動調整の検討:心拍変動と実行機能から

表1 調査手続きと測定フェーズ

手続き	測定フェーズ
①相互作用: 親子で静かに遊ぶ(5~8分程度)	【フェーズ1 遊びの後半3分間】
②相互作用の中断: 母親は同室内の離れたエリアで子どもに背を向けた配置で、5分間認知課題を行う。課題中、子どもは同室の定められたエリアで一人で遊ぶ。母親には子どもがエリアを離れて母親に接近した場合は、所定の場所に居るように指示するようあらかじめ母親に指示した。	【フェーズ2 5分間】
③相互作用再開: 可能な範囲で身体に触れ合う状態を維持しながら、静かに遊ぶ	【フェーズ3 再開から4分間】
④自由遊び: おもちゃを追加し、実験上の制約のない自由な遊びを5分間。	
⑤片付け: 実験者が母子に片付けを指示。	【フェーズ4 3分間】
⑥母親安静測定: 母親は同室内の離れたところに配置されたリクライニングチェアで安静測定。子どもは補助者と遊ぶ。	【フェーズ5(母親のみ)5分間】
⑦母親の実行機能課題: WCST(応応版ウィスコンシンカード分類課題)プログラム)実施	【フェーズ6(母親のみ) 課題開始から1分間】
⑧質問紙 (Rothbartの気質尺度(成人用ATQ、トラー用BCBQ))への回答。	

表1 調査手続きと測定フェーズ

【研究の概要】

本研究は、2-3歳幼児と母親を対象に、実験室において日常的な葛藤場面（母親の離脱、片付け）における母子の自己調整機能を「気質（EC）」「認知（実行機能：EF）」「生理（心拍変動：RMSSD）」の多角的な側面から包括的に検討した。心拍変動データの一次解析（28組）の結果、子どもの抑制コントロール（EC）は、実験場面での行動制御および生理的反応性（RMSSD差分値）と有意な正の相関を示し、気質的自己調整が生理・行動レベルの適応と連動していることが確認された。さらに、母親の実行機能が高いほど、子どもは葛藤場面で抵抗なく片付け行動へ移行していた。これは、母親の柔軟な注意・状況更新能力が日常的な適時適切なわく組み作り（外的な行動調整）を可能にし、子どもの内的な自己調整発達を支えている可能性を示唆する。また、片付け時の母親の安定した副交感神経活性は子どもの順調な行動制御と連動していた。以上の知見は、母子の自己調整が双方向的・生理行動レベルでリアルタイムに相互作用していることを提示するものである。

【研究の内容及び成果の詳細】

1. 研究内容及び成果（本研究によって得られた新知見、成果等）

【問題と目的】

自己制御（自己調整）は子どもの適応機能の中核をなし、その基盤は発達初期の養育者との情動調整の中で形成される。近年、心拍変動指標が情動調整の生理的マーカーとして注目されているが、親子相互作用を生理的レベルで検討した研究は本邦では非常に限定的である。

調整機能には、気質的なエフォートフル・コントロール（EC）、認知的な実行機能（EF）がある。これらは心理学の各分野で盛んに研究されてきたが、生理学的な調整機能も含めた包括的な検討は多くはない。子どもの調整機能の発達に対する養育者の影響を検討する場合でも、養育者側の調整機能を包括的に捉えた研究は見当たらない。例外的に、Hong et al. (2024) は、自己調整を支える主要な側面として、気質（EC）、認知（EF）、生理的指標を挙げ、これらが高水準であるほどストレス下での感情調整や良好な育児行動に関連すると指摘し、その相互作用を検討している。

申請者は2024年度助成研究にて、2-3歳児と母親を対象に葛藤場面（母親の離脱、片付け）での母子生理指標を測定した。母親のECと子どもの生理的指標（RSA）の関連が示され、さらに観察所見により母親の注意の制御が子どもの行動・生理状態に影響している可能性を示唆した。本研究はこの知見を踏まえ、母親の実行機能（EF）も新たに測定し、母子間の情動調整ダイナミズムを包括的に検討することを目的とする。日常的なマイルドな葛藤場面（母親の離脱、片付け）における母子の心拍変動を測定し、行動指標および気質（EC）との関連を解明する。なお、呼吸を直接測定しない環境下で体動が生じる場面ではRSAの推定値が不安定になりやすいため、副交感神経活動の安定した評価指標としてRMSSDを用いる。

【方法】

参加者：地域情報誌掲載の広告等を通じて2〜3歳半までの幼児の母親を募集した。本助成期間に51組が参加した。参加者への謝礼は図書カード5000円分であった。本報告書では、心拍変動データの一次解析が終了した28名（男児17名、女児11名、24〜42か月、平均30.57か月、SD = 4.22）を分析対象とした。

調査手続き：幼児が安全に過ごせるように整備されたプレイルームで調査を行った。母の来室後、部屋および子ども担当実験補助者（保育士資格を有する者）に慣れる時間を取り、子どもへのセンサーの装着は子どもの状態に応じて母親あるいは補助者が行った。手続きの詳細は表1に示した。

生理学的測定：心拍変動の測定にはsports sensing社の無線心拍センサーおよび送受信機を使用し、3点誘導法で電極を装着しECG（心電図）データを取得した（サンプリングレート1000Hz）。解析にはKubios HRV 3.5.0を用いた。すべてのデータはオフラインで視覚的に検査した。測定全体を通してアーチファクト（体動等によるノイズ）がほとんどない、ノイズ処理が不要なデータのみを本報告書における分析対象とした。

指標：

・母の調整機能：①実行機能：慶応版WCSTの3つの指標（CA, PEN, DMS）から算出した因子得点を実行機能の指標とした。②EC：Rothbartの成人用気質尺度（短縮版日本語版、星・草薙, 2012）のうち賦活の制御、注意の制御、抑制制御の3下位尺度。③副交感神経活動：30秒を1セグメントとしてスコア化された安静時および導入の相互作用時のRMSSD値の自然対数変換値。また、導入の相互作用時（表1手続きの①）と片付け時のRMSSD値の差分（反応性）も算出した。

・子どもの調整機能：①EC：RothbartのECBQ短縮版（日本語版、中川他, 2011）の衝動性、抑制コントロール、注意の持続（focusing）、注意のシフトの4下位尺度。②副交感神経活動：母と同様。③行動制御：片付け場面での行動制御（抵抗）を観察により〔3：抵抗なし（従順）、2：弱い抵抗、1：強い抵抗（激しい拒否）〕で評定した。

【結果と考察】

上記指標間の順位相関係数（スピアマン）を算出した。その結果、母の3種類（実行機能、EC、生理）の指標間の相関は示されなかった。

子どもにおいては、片付け時の行動制御とECの抑制コントロールとの間に有意な正の相関が示された（ $r_s = .478, p < .01$ ）。また、ECの抑制コントロールは、RMSSDの差分値（相互作用時の値から片付け時の値を減じた値。差分値が大きいほど、状況に応じた調整力を発揮していると考えられる）との間にも有意な正の相関を示した（ $r_s = .450, p < .05$ ）。母親評定の質問紙で測定される子どもの抑制コントロール（「言われたら、今やっている活動をやめる」等）が、片付け場面で示された行動制御の実験者評定および生理的レベルの柔軟な調整（自律神経系の反応性）の双方と整合的な関連を示したことは、質問紙尺度の客観的妥当性を支持するとともに、幼児期の気質的自己調整が生理・行動レベルの適応と密接に連動していることを提示することを示唆している。

母子間の相関においては、母の実行機能と子どもの行動制御に有意な正の相関が示された（ $r_s = .411, p < .05$ ）。すなわち、母親の実行機能（認知的課題を用いて測定される注意の維持・切替力）が高いほど、子どもは片付け場面で抵抗なくスムーズに片付け行動に移行していた。

本実験において片付け場面は3分間と短い設定であり、実験者の合図によって切り替わるため、実験室内の観察場面そのものにおける母親の直接的な働きかけの余地は極めて限定的であった。したがって、この相関は「日常的な養育場面における母親の関わり方」が蓄積された結果として、子どもの行動制御の発達を促している可能性を示唆している。WCSTで測定される母親の注意・概念換起機能は、「子どもが現在どのような状態にあるか」を直前の状態と区別して即座に捉え直す（認知的にアップデートする）能力に関わると考えられる。このような母親の実行機能の高さが、日常場面における子どもの状態に応じた適切かつタイミングの良い外的な行動調整（適切な声かけや環境設定）を可能にし、それが子どもの内的な自己調整能力の発達を強固に支えていると考えられる。

補足として、片付け時の母子それぞれのRMSSD値と調整機能の指標との相関を検討したところ、母の片付け時RMSSD平均は、子どもの行動制御と正の相関を示し（ $r_s = .374, p < .05$ ）、子どもが抵抗なく片付けに移行しているほど、片付け時における母親の副交感神経活性は高かった。子どもが葛藤を示さず行動制御を良好に行える状況においては、母親側も生理的ストレスや覚醒を過剰に高める必要がなく、副交感神経優位の安定した生理状態を維持できている

ことを示すものであり、母子の情動調整が双方向的かつリアルタイムに相互影響し合っていることを提示している。

2. 今後の研究の見通し

本研究は、2-3歳幼児とその母親を対象とし、マイルドな日常的葛藤場面における「気質（EC）」「認知（EF）」「生理（心拍変動：RMSSD）」という多角的な側面から母子の自己調整機能を包括的に検討した。その結果、子どもの気質の抑制コントロールが生理的反応性および実験場面での行動制御と対応していること、さらに母親の認知的実行機能の高さが子どもの葛藤場面における円滑な行動制御と関連しているという重要な知見を得た。

本研究で得られた成果を踏まえ、今後は以下の課題および展開に取り組む見通しである。

第一に、未解析データの処理を迅速に進め、サンプルサイズを拡大することである。本報告書では一次解析が完了した28組のデータを対象としたが、本助成期間中に取得し、一定水準のノイズ除去により分析対象とすることが可能なデータがまだある。それに加え追加の調査を行い、サンプルサイズを十分に確保し、母親の調整機能（EF・EC・生理指標）が直接的・間接的に子どもの行動・生理的調整に与える影響プロセスを検証するための構造方程式モデリング

（SEM）等の多変量解析を実施する。具体的には、「母親の実行機能および気質のEC→養育行動・関わり方の質→子どもの自己調整能力（生理・行動）」という仲介モデル（発達のパス）を想定し、母親の認知機能がどのようなメカニズムを経て子どもの情動調整へ還元されるのかを構造的に解明する。

第二に、各測定フェーズ（安静時、導入の相互作用時、母親の作業離脱時、片付け時）におけるRMSSDの時系列変化を詳細に捉え、母子間の生理的同調（Physiological Synchrony）および「負荷分散（Load Sharing）」の観点から解析を深めることである。社会的ベースライン理論（Beckes & Coan, 2011）によれば、他者との密接で質の高い関係性は、個人の心理・生理的負荷や感情的苦痛をパートナー間で分散・軽減させる機能（負荷分散）を持つとされる。葛藤というストレス負荷が生じる場面において、母親の高い実行機能や安定した副交感神経活動が、子どもの生理的覚醒をいかにアタッチメント（調整の安全基地）として共調節（Co-regulation）し、負荷を緩和しているのかを生理指標の同期性から多角的に検討する。

第三に、本研究の知見を臨床的・発達支援的なアプローチへと応用する展望である。従来の発達支援では子どもの行動や母親の育児ストレス・態度に焦点が当てられがちであったが、本研究の成果は「養育者自身の実行機能（注意の柔軟な切替等）」が子どもの感情・行動の調整に不可欠な基盤であることを示している。今後は、母親の実行機能や生理的状态に配慮した支援プログラムの可能性を模索し、アタッチメントと自己調整の発達のダイナミズムに関する理論形成に貢献していく。

3. 本年度の学会発表・論文・刊行物・著書名等（今後、発表等を予定しているものも含む。）

日本発達心理学会第38回大会発表予定