

様 式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19（共通）

科学研究費助成事業

研究成果報告書



平成 30 年 6 月 18 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2015～2017

課題番号：15H03454

研究課題名（和文）心のダイアグラムを活用した自己調整による“身心”の機能の最適化

研究課題名（英文）Optimization of mind and body functions by a self-regulation system using a diagram of psychological states

研究代表者

坂入 洋右（SAKAIRI, Yosuke）

筑波大学・体育系・教授

研究者番号：70247568

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 12,200,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、子どもやアスリートが、各自の“身心”のコンディションをスポーツや勉強などの各課題の遂行に適した状態に調整して、能力を十分に発揮できるようになる自己学習システムを開発することである。心のダイアグラムを活用して毎日の心理状態をモニタリングしながら、自律訓練法、呼吸法、軽運動、音楽などを活用した“身心”の自己調整システムを継続的に実施する介入研究を、小学生・中学生・高校生及び大学生を対象に学校現場で実施した。結果として、心理状態が良好になり、学業やスポーツのパフォーマンスが向上した。

研究成果の概要（英文）：An intervention was conducted in school playgrounds using a mental and physical self-regulation method utilizing autogenic training, breathing techniques, light exercise, and music among others. The participants were elementary school, junior high school, high school, and university students. The intervention was designed to adjust the physical and psychological conditions of children and athletes to the optimal state for facilitating studies and improving sports as well as enable them to fully demonstrate their abilities. Participants' psychological status was monitored daily by using the two-dimensional mood scale. Results indicated that participants' psychological state was enhanced and their performance in academic subjects and sports improved as a result of the intervention.

研究分野：健康心理学

キーワード：セルフコントロール 研究法 個人差 心理状態 二次元気分尺度 青少年 パフォーマンス 包括的媒介変数

1. 研究開始当初の背景

科学的知見の実践への応用は、人間を対象とした科学の多くの領域で困難な問題に直面している。個人差が大きいことと、心理面だけでなく身体面や社会・自然環境など多くの変数が結果に影響を与えるために、基礎的研究の成果の単純な応用は困難である。これは、研究成果の社会的還元（最終アウトカムの向上）が期待される応用科学のあらゆる領域における本質的な課題であり、応用科学独自の新たな研究方法の構築が希求されている。一般的なメカニズムの解明を主目的とする基礎科学では、要因の統制と個性のランダム化をした研究の結果を統計的な有意差に基づいて評価する手続きが重視されてきた。しかし、応用科学の本来の目的は、アウトカム（効果量）の向上である。そのためには、個人差や多数の要因を統制するのではなく、活用することが有益である。たとえば、運動の効果を向上させたいければ、運動継続に有効な動機づけや各個人の特性・状態に応じた運動方法の調整など、多くの要因の付加的効果や個人差を積極的に活用することが不可欠である。

研究代表者らは、これまで「個人差・多要因・効果量（アウトカム）を重視した応用科学独自の研究法」（挑戦的萌芽研究：2014～）の開発に取り組んできた。下図に示したように、独立変数と従属変数を固定する従来の科学研究法の考え方（図1）を逆転させて、アウトカムを中核とし、個人差や課題差に応じて他の変数を柔軟に操作できる、実践的な応用科学のための研究法（図2）を提案してきた（坂入他,2017：雑誌論文 参照）。

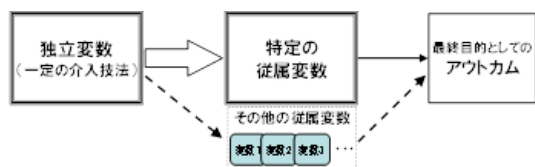


図1 従来の基礎科学的実践・研究法のモデル



図2 応用科学独自の実践・研究法のモデル

このような応用科学独自の新たな実践・研究法を可能にするためには、目的とするアウトカムごとに、その変動を予測可能な「包括的媒介変数」を設定し、それを共通の指標として介入方法（独立変数）を個別に調整しながら、その効果（包括的媒介変数の変動とそれに伴うアウトカムの変化）を数値化・可視化して確認する必要がある。それによって個人差を重視した介入システムの有効性を、事例的にではなく実証的に検討することが可能になる。これは、一般的な理論仮説を検証

して実践現場（各個人）に応用しようとする、従来のトップダウン型の研究方法から、個別の豊富なデータに基づいて実践現場（各個人）のアウトカムの向上に取り組む、新たなボトムアップ型の研究方法へのパラダイムシフトであると考えている。

「包括的媒介変数」は、心理・生理・行動のいずれの指標においても開発可能だが、研究代表者らは、ある時点の心理状態を測定してその変化をベクトルとして図示できる「心のダイアグラム」（図3）を考案し、それを包括的媒介変数として活用する個性対応型“身心”の自己調整システムを開発した。これは、室温を活動に適した状態に調整するためのエア・コンと同様のシステムで、心理状態を目的とする活動に適した状態に自己調整するためのものである。温度センサーの代わりに「心のダイアグラム」を用い、暖房と冷房の代わりに軽運動（アクティベーション）や自律訓練法（リラクセーション）などの身体技法を活用する（Sakairi et al., 2013）。

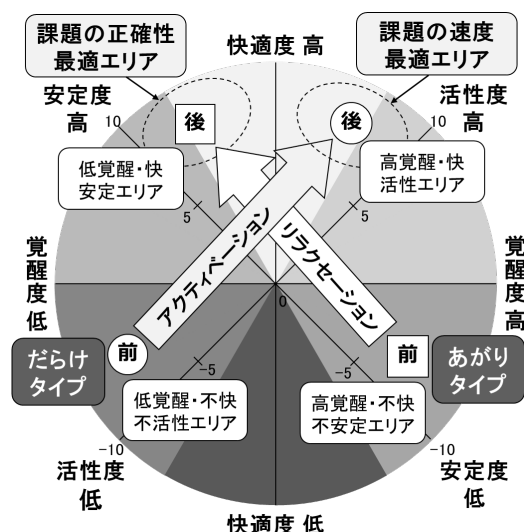


図3 「心のダイアグラム」を用いた自己調整

本研究では、子どもやアスリートの心理状態を課題に適したコンディションに自己調整し、健康増進とパフォーマンス向上に役立てることを目的として、この個性対応型“身心”の自己調整システムをスポーツ領域及び教育領域において活用するための基礎的および応用的研究を段階的に遂行し、その有効性を検証する。また、介入的研究とその成果を示すことを通して、「包括的媒介変数」として「心のダイアグラム」を用いた、新しいボトムアップ型の研究と実践の方法を具体的に示し、基礎科学とは異なる応用科学独自の研究と実践の理論と方法を提案することも、本研究の重要な目的である。

2. 研究の目的

これまで研究代表者らは、スポーツ領域においてアスリートが能力を十分発揮するためのコンディション調整に、個性対応型“身

心”の自己調整システムを活用して、成果を上げてきた（Sakairi et al., 2013）。今回は、さらに教育領域および健康領域に適用範囲を拡大して、各個人が身心のコンディションを目的に適した状態に自己調整し、青少年が学習やスポーツの課題遂行において能力発揮することに役立つ自己学習システムを開発することを目的として、段階的に研究を遂行する。

まず、自己調整に活用する身体技法として、自律訓練法、呼吸法、筋弛緩法などがある。心理的効果の特徴を明らかにし、各個人の目的に応じた技法の選択が可能なシステムを構築する（課題）。

さらに今回の研究では、アウトカム予測に有効な「包括的媒介変数」として、心理指標（心のダイアグラム）に加えて、それと関連する行動指標（動作の解析）および生理指標（自律系の解析）の開発に取り組む。アウトカムと関連する身心の状態の特徴や変化が、自己評価的な心理指標だけでなく生理・行動指標によって自動的に測定できれば、その実践的応用の範囲が大きく広がる（課題）。

この個性対応型“身心”の自己調整システムを学校教育に導入して継続的に実施し、児童・生徒の心理的健康の増進とパフォーマンス向上における有効性を検証する（課題）。

また、以上の研究を通して、応用科学のための独自の研究と実践の方法を具体的に提示し、新たなパラダイムを社会に発信することも、本研究の重要な目的である。

3. 研究の方法

(1) 課題：各身体技法の心理状態調整効果

“身心”の自己調整システムで用いる各種身体技法に関して、2つの研究を実施して、心理状態の調整効果の特徴を検討した。

研究1-1では、陸上競技者48名を対象に、競技パフォーマンスの高低による心理状態の違いの特徴を選手ごとに調べた上で、自律訓練法、ボディスキャン、ヨーガ、静座瞑想、歩行、総合などの身体技法に関して、心理状態の調整効果を二次元気分尺度と心のダイアグラムを用いて検討した。研究1-2でも同様に、大学生66名を対象に、自律訓練法、呼吸法、筋弛緩法の心理状態調整効果と生理的効果（皮膚温の変化）を検討した。

(2) 課題：生理指標・行動指標との関連性

二次元気分尺度で測定する心理状態の変動と生理指標および行動指標の変動の関連性を検討するため、3つの研究を実施した。

研究2-1では、大学生20名を対象に、10分間の走運動を実施し、その経過に伴う心理状態と生理状態（心拍数）の変化を測定し、心理的覚醒度と心拍変動の関係を検討した。研究2-2では、サッカー競技者30名を対象に、心理的負荷のかかるPK場面を想定した3条件における心理状態の変動と重心動揺・姿勢の変化を測定し、それらの特徴と関

連性を検討した。さらに、肩を意識する立位条件とつま先を意識する立位条件を設定し、各条件における心理状態と重心動揺の特徴を比較検討した。研究2-3では、軽運動を活用した心理状態の調整による課題の作業パフォーマンスの変化について検討するため、大学生16名を対象として、3分間の安静条件と軽運動条件の後に5分間のデータ入力課題を実施し、心理状態の変化と作業パフォーマンスとの関連性を検討した。

(3) 課題：学校現場への導入と効果検証

児童生徒が心のダイアグラムを活用して、毎日自分の心理状態をモニタリングし、各自のその時の心理状態に応じて、課題の目的に適した身体技法を選択し実施するプログラムを、小学校・中学校・高等学校において継続的に実施し、効果を検討した。

研究3-1では、予備的研究として、小学校6年生11名に個性対応型“身心”の自己調整システムを指導し、6週間実施した。児童は毎朝各自の心理状態を測定して、その時々状態に応じた身体技法を実施して記録することを継続し、その前後で自己調整スキルやストレス状態の変化を検討した。その結果を踏まえて、研究3-2では、A中学校の3年生全員（180名）に個性対応型“身心”の自己調整プログラムを指導し、8週間実施した。生徒は毎朝各自の心理状態を測定して、その時々状態に応じた身体技法を実施して記録することを継続し、その前後で性格傾向、レジリエンス、ストレス状態、授業やテストに取り組む態度と結果を調べ、介入の有効性を検討した。研究3-3では、中高一貫校の水泳部員34名に個性対応型“身心”の自己調整システムを含むセルフモニタリングを指導した。生徒たちは、2ヶ月間のベースライン測定の後、毎日の部活動練習時に2ヶ月間実施した。介入による心理状態の調整効果、心理的競技能力の変化、練習の質および試合時の競技パフォーマンスの変化について検討した。

4. 研究成果

(1) 課題：各身体技法の心理状態調整効果

研究1-1では、陸上競技の種目ごと個人ごとに、パフォーマンス発揮に適した心理状態の特徴に違いがみられ、ボディスキャンとヨーガで安定度が上昇し（ $p<.05$ ）、歩行とヨーガで活性度が上昇した（ $p<.05$ ）。また、自律訓練法と競技場面を想定した総合的方法では、安定度と活性度がともに上昇して、快適な状態になった（ $p<.01$ ）。

研究1-2では、自律訓練法、呼吸法、筋弛緩法のいずれによっても心理状態の安定度と快適度が大きく上昇し（ $p<.001$ ）、リラクゼーション効果があることが確認された。呼吸法では、活性度にも上昇がみられアクティブーション効果もあることが確認された（ $p<.05$ ）。また、自律訓練法においてのみ指

の皮膚温が上昇し ($p<.001$)、生理的リラクセーション効果もあることが示された。

以上の結果から、自律訓練法、呼吸法、筋弛緩法、歩行、ボディスキャン、ヨガなどの身体技法を、効果の特徴によってカテゴリー別にまとめ、“身心”の自己調整システムで活用する身体技法のリストを作成した。

(2) 課題：生理指標・行動指標との関連性

研究 2-1 では、10 分間の走運動に伴って、心理状態の活性度が上昇するとともに安定度が低下して覚醒水準が上昇し ($p<.001$)、運動終了後には、急激に安定度が回復するとともに活性度は緩やかに低下するため、心理状態の快適度が上昇することが確認された ($p<.05$)。また、二次元気分尺度で測定された心理状態の覚醒度と心拍数の運動経過に伴う継時的な変化の間には、強い正の相関関係があることが確認された (被験者 20 名の全データの平均で $r=0.96$ 、被験者ごとの相関係数の平均 \pm SD で $r=0.81 \pm 0.13$)。

研究 2-2 では、まず、心理的負荷のかかる場面での心理状態の変動と重心動揺・姿勢の変化の関係性を検討した。結果として、心理的安定度が低下した場合に、重心位置が後方に移動し、肩が緊張して上がることが確認された ($p<.05$)。次に、特定の身体部位を意識することによる効果を検討したところ、肩を意識した場合は心理状態に変化が見られなかったが、つま先に意識を向けることによって重心位置が前方に移動し、二次元気分尺度で測定された心理状態の安定度と快適度が高まり ($p<.05$)、リラクセーション効果があることが確認された。

研究 2-3 では、データ入力課題の作業前に安静状態にいる条件と軽運動をする条件で、作業時の心理状態と課題の作業成績がどのように異なるか比較検討した。結果として、安静条件では心理状態の安定度が高まった一方 ($p<.01$)、軽運動条件では活性度が高まった ($p<.001$)。作業成績は軽運動条件の方が有意に高く ($p<.05$)、心理状態の活性度の変化量と課題成績の増加量との間に、有意な正の相関関係が見られた ($r=0.54$, $p<.05$)。

以上の結果から、各種の身体技法を活用して心理状態を調整することにより、心理指標だけでなく生理指標や行動・パフォーマンス指標にも変化がみられること、また、それらの変化の間に相関関係があることが確認できた。

(3) 課題：学校現場への導入と効果検証

研究 3-1 では、小学 6 年生を対象として個性対応型“身心”の自己調整システムを導入し、6 週間継続的に実施した前後で効果を確認した。各児童にとって学習に適していると想定される心理状態のエリアを心のダイアグラム上に設定し、毎朝自分の心理状態をモニタリングした後に目的に応じた身体技法

を実施した。結果として、心理状態の活性度と安定度が上昇して ($p<.001$)、各児童にとって学習に適した心理状態のエリアに有意に近づいていた ($p<.01$)。また、ストレス対処スキルと関連するレジリエンス尺度の総合点 ($p<.01$) と下位尺度の「感情調整」および「忍耐力」も有意に上昇していた ($p<.05$)。

研究 3-2 では、中学校 3 年生 180 名を対象として、個性対応型“身心”の自己調整システムを学校全体で導入し、8 週間継続的に実施した前後で効果を確認した。各生徒にとって学習に適していると想定される心理状態のエリアを心のダイアグラム上に設定し、毎朝自分の心理状態をモニタリングした後に目的に応じた身体技法を実施した。結果として、性格特性 (Big 5) の協調性、勤勉性、好奇心の得点が有意に上昇し ($p<.01$)、ストレス対処スキルと関係するレジリエンス尺度の総合点も上昇した ($p<.01$)。また、授業への集中力と学校の楽しさも有意に上昇し ($p<.05$)、試験を受ける際の落ち着きとテストの結果に関する自己評価が大きく上昇した ($p<.001$)。

研究 3-3 では、中高一貫校の水泳部員 34 名を対象として、個性対応型“身心”の自己調整システムを含むセルフモニタリングを導入し、2 ヶ月間のベースライン測定の後、毎日の部活動練習時に 2 ヶ月間継続的に実施した前後で効果を確認した。結果として、練習時の心理状態の安定度と快適度が有意に上昇し ($p<.05$)、練習における満足度と目標達成度が大きく上昇した ($p<.001$)。さらに、心理的競技能力検査の総合点 ($p<.01$) 及び下位尺度の集中力・自信・作戦能力が上昇し ($p<.05$)、試合における実力発揮度の指標としての、各選手の自己ベストと比較した競泳会のタイムが大きく向上した ($p<.001$)。

以上の結果から、個性対応型“身心”の自己調整システムは、学校教育現場において、小学校高学年から高校生まで実施することが可能であり、児童生徒が自分の心理状態を毎日モニタリングし、身体技法を活用して短時間 (1~2 分) で調整することにより、心身のコンディションを各自の目的に適した状態に調整して、勉強やスポーツのパフォーマンスを向上させられることが確認された。

(4) 応用科学独自の研究法・実践法の発信

上記の研究を通して、スポーツ領域において、アスリートが自分のコンディションを調整してベストパフォーマンスを目指すように、教育や健康の領域において、一般の人々が各自の心理状態を目的に応じて自己調整することの有効性が示された。本研究で用いた実践・研究の方法は、目的とされるアウトカムや個人差に応じて各自が多様な介入方法を実践する介入システムの有効性を検証するものである。これは、一般法則的なメカニズムの解明を主目的とした基礎科学的研究とはタイプの異なる、最終的なアウトカム

の向上を主目的とした実践に役立つ応用科学独自の研究の発展に寄与するものだと考えている。スポーツの競技成績に限らず、仕事や勉強の成績、作業能率や事故の発生など、多様なアウトカムに対して同じ実践・研究法を適用することが可能であり、産業・教育・医療・保健・福祉などの幅広い領域において、応用のための研究の新たな在り方を提案することに繋がる。

今回の研究期間においては、日本心身医学会、日本心理医療諸学会連合、International Congress of Psychology、日本自律訓練学会、九州スポーツ心理学会、日本マインドフルネス学会、日本催眠医学心理学会における招待講演やシンポジウムなどにおいて、「トップダウンからボトムアップへのパラダイムシフト」をテーマに、応用科学独自の研究法・実践法の理論と実際に関する情報の発信を行った。

(5) 残された課題と新たな発展の方向性

本研究では、個性対応型“身心”の自己調整システムの学校現場への導入とその有効性の確認を行った。今回開発したシステムは、自己調整の指標となる包括的媒介変数として、二次元気分尺度を用いて各個人の心理状態を測定し、心のダイアグラム上に可視化したものを用いている。当初の目的としては、心理指標（心のダイアグラム）に加えて、生理指標（自律系）や行動指標（動きや重心動揺）についても、アウトカムの変動を予測可能な包括的媒介変数として活用することに取り組んだが、この目的は達成できなかった。

一方、自己調整に関する継続的な実践研究を推進する過程で、介入技法による意図的なコントロールは不可欠ではなく、課題や目的に応じた包括的媒介変数の多様な変動とそれに対応するアウトカムの違いをモニタリングすることを継続することによって、課題遂行のパフォーマンスが向上することに気づいた。この現象の背景には、人工知能における機械学習と同様のメカニズムが想定でき、アウトカムを予測可能なパラメーター（包括的媒介変数）に関する多様なデータとその結果を、各個人の身体を通して収集し各自の脳に蓄積していくことにより、課題の有効な遂行に適した個性対応型の予測・調整プログラムが生成されていく可能性がある。この観点に基づき、指導者がモデルを示す従来のトップダウン型の指導法とは異なる新たなボトムアップ型の運動の指導法として、感覚経験型指導法を考案した。当初の目的とは異なるが、本研究で提示した応用科学のための新たな実践パラダイムとして、このような指導法の有効性の検証に取り組んで行くことも、今後の重要な課題であることが明らかになった。

<引用文献>

Sakairi, Y., Nakatsuka, K. & Shimizu, T.:

Development of the Two-dimensional Mood Scale for self-monitoring and self-regulation of momentary mood states. Japanese Psychological Research, 55(4), 2013, 338-349

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 8 件)

松浦佑希・本谷聡・雨宮怜・坂入洋右、運動の楽しさと技能向上から見た学習者の感覚経験を重視した指導方略の効果、体育学研究、査読有、63 巻、2018 (早期公開) <https://doi.org/10.5432/jjpehss.17059>

高野美穂・坂入洋右・中澤史、スポーツの緊張場面における重心の変動と心理状態の関係、法政大学スポーツ研究センター紀要、査読無、36、2018、15-19

雨宮怜・町田柚衣・吉田昌宏・稲垣和希・坂入洋右、自律訓練法による心的敏感さの高い大学生への気分調整効果、自律訓練研究、査読有、37、2017、17-28

稲垣和希・高野美穂・吉田昌宏・雨宮怜・松浦佑希・坂入洋右、自律訓練法標準練習と消去動作による生理・心理状態の変化動態、自律訓練研究、査読有、37、2017、3-16

松浦佑希・本谷聡・坂入洋右、多様な運動感覚の経験を重視した運動指導方略の心理的効果、コーチング学研究、査読有、30(2)、2017、149-158

稲垣和希・坂入洋右、心理状態の自己調整法としての姿勢調整の有効性、いばらき健康・スポーツ科、査読有、33、2017、1-8

坂入洋右・雨宮怜、自律訓練法における受動的受容とマインドフルネス：トップダウンからボトムアップへのパラダイムシフト、心身医学、査読無、57、2017、836-842 https://doi.org/10.15064/jjpm.57.8_836

Kim, E. & Sakairi, Y.: A comparison of mood regulation effects induced by different types of exercise and music. The Japanese Journal of Health Psychology, 査読有、28(1), 2015, 1-13. https://doi.org/10.11560/jahp.28.1_1

〔学会発表〕(計 20 件)

坂入洋右、一神教に基づく西洋の自然科学と瞑想法に基づく東洋の人間科学、日本心理医療諸学会連合第 30 回大会、2017

屋京典・稲垣和希・町田柚衣・庄司雪乃・和田拓真・坂入洋右、自律訓練法・筋弛緩法・呼吸法の心理・生理的効果の比較検討、日本自律訓練学会第 40 回大会、2017

庄司雪乃・雨宮怜・稲垣和希・坂入洋右、体育授業におけるヨーガの活用とその心理的効果、日本スポーツ心理学会第 44 回大会、2017

松浦佑希・坂入洋右、運動有能感の異なる学習者における感覚経験型指導法の効果の特徴、日本スポーツ心理学会第44回大会、2017

Sakairi, Y.: Mechanism of the effects of mindfulness-based practice: Attention and acceptance as a mediator of intervention outcomes; Mindfulness-based practice as skills training in sports and meditation. The 31st International Congress of Psychology, 2016

Sakairi, Y.: New perspectives of the theory and method of psychology: The Eastern paradigm of sciences of human being as a whole; Natural science for Gods, human science for mortals. The 31st International Congress of Psychology, 2016

Inagaki, K., Mitabe, I., & Sakairi, Y.: Developing an educational program for mind and body self-regulation skills using the Two-Dimensional Mood Scale. The 6th Asian Congress of Health Psychology, 2016

Inagaki, K. & Sakairi, Y.: Effects of upright posture on psychological state and task performance in children. The 31th International Congress of Psychology, 2016

坂入洋右、自律訓練法による“身心”の最適化：トップダウンからボトムアップへのパラダイムシフト、日本自律訓練学会第39回大会、2016

坂入洋右、役に立つ科学としてのスポーツ心理学：トップダウンからボトムアップへのパラダイムシフト、九州スポーツ心理学会第30回大会、2017

坂入洋右、東洋的行法の効果とメカニズム、日本マインドフルネス学会第2回大会、2015

坂入洋右、自律訓練法によるスポーツ選手のメンタルサポート、日本催眠医学心理学会第61回大会、2015

稲垣和希・雨宮怜・松浦佑希・金ウンビ・坂入洋右、作業パフォーマンスの予測指標としての心理的『活性度』、日本健康心理学会第28回大会、2015

稲垣和希・雨宮怜・坂入洋右、姿勢の調整による心理的活性度の改善効果、第79回日本心理学会、2015

中塚健太郎・坂入洋右、積極的休息法としての軽運動とGボール椅子の組合せが監視時の心身の状態及びパフォーマンスに与える影響、日本海洋人間学会第4回大会、2015

稲垣和希・高野美穂・坂入洋右、走運動時における心理・生理状態の経時的変化：二次元気分尺度を用いた検討、第42回日本ス

ポーツ心理学会、2015

〔図書〕(計 1 件)

征矢英昭・坂入洋右(編著)大修館書店、たくましい心とかしこい体、2016、237頁。坂入洋右、からだからこころへのアプローチ、pp. 2-18

6. 研究組織

(1) 研究代表者

坂入 洋右 (SAKAIRI, Yosuke)

筑波大学・体育系・教授

研究者番号：70247568

(2) 研究分担者

中塚 健太郎 (NAKATSUKA, Kentaro)

徳島大学・大学院総合科学研究部・准教授

研究者番号：00609737

征矢 英昭 (SOYA, Hideaki)

筑波大学・体育系・教授

研究者番号：50221346

三田部 勇 (MITABE, Isamu)

筑波大学・体育系・准教授

研究者番号：00709230

清水 武 (SHIMIZU, Takeshi)

筑波大学・スポーツR&Dコア・研究員

研究者番号：20613590