

令和5年度 Sport in Life 推進プロジェクト

「コンディショニングに関する研究（スポーツの価値を高めるための運動・スポーツが身体に与える影響に関する新たな研究促進と医学的知見の集積に向けた調査研究）」

成果報告書

令和6年3月

国立大学法人 筑波大学

本報告書は、スポーツ庁の委託事業として、国立大学法人 筑波大学が実施した令和5年度Sport in Life推進プロジェクト「コンディショニングに関する研究（スポーツの価値を高めるための運動・スポーツが身体に与える影響に関する新たな研究促進と医学的知見の集積に向けた調査研究）」の成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の複製、転載、引用等にはスポーツ庁の承認手続きが必要です。

I. 研究の背景

令和4年度より、第3期スポーツ基本計画（令和4年度～8年度）が開始された。同計画においては、スポーツを通じた共生社会の実現のため、誰もが「する」「みる」「ささえる」スポーツの価値を享受し、様々な立場・状況の人と「ともに」スポーツを楽しめる環境の構築が、政策目標として掲げられている。さらに、同計画では、スポーツを「見る」という観点からは、選手が試合や競技に挑戦する姿を「観る」ことから得られる感動に加え、更に「応援」することを通じて、選手と観客が一つになれる一体感や帰属意識等も得ることが可能になると考えられるとし、このように「する」「みる」「ささえる」を通じて、スポーツに「自発的」に参画し、「楽しさ」や「喜び」を得ることは、人々の生活や心をより豊かにする「Well-being」の考え方にもつながるものであるとしている。このようなことから、応援による一体感や帰属意識について、科学的に裏付ける必要がある。

令和4年度には、スポーツ観戦、well-being およびスポーツ実施率の実態把握を目的として、20、30、40、50、60歳代の男女それぞれ100名、合計で1,000名を対象としたアンケート調査を実施した。その結果、自身の好きなアスリートやチームを「熱量を持って応援」することと観戦者のWell-being および観戦者のスポーツ実施は、相互に影響を及ぼし合う関係にあることが示唆された。その詳細は添付資料1に記載された。そこで、令和5年度の研究では、スポーツ観戦の即時的な効果に着目し、観戦が心身の同調と一体感に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。これに加えて、子供をスポーツ教室に通わせる保護者を対象として、臍膺にするアスリートの有無による、Well-being、主観的幸福感、ハラハラ・ドキドキの主観的尺度、スポーツ実施の相違を調査することを目的とした。

以下では、二つの目的ごとに研究成果を報告する。

II. スポーツ観戦の即時的な効果に着目し、観戦が心身の同調と一体感に及ぼす影響

1. はじめに

応援による心身の反応に関しては、僅かではあるが報告がなされている。サッカーワールドカップにおけるファンを対象とした研究で、応援の有無や応援するチームの勝敗によって、内分泌の応答、つまりテストステロンおよびコルチゾール値が変化したことが報告されている。このことから、臍膺にするアスリートの熱心な応援は、心身に大きな影響を与える可能性が考えられる。内分泌応答に関して、本提案に参加する本学体育系の松井助教らは、絆ホルモンとして知られるオキシトシンに着目し、ビデオゲームを対面で実施した場合と、オンラインで実施した場合とを比較し、その結果、対面で実施した場合に、オキシトシン濃度が高まったことを報告している。オキシトシンは絆ホルモンとも呼ばれ、母子のスキンシップや複数名での合唱において分泌が高まることが知られており、オキシトシン、もしくはオキシトシン・コルチゾール比は、観戦者間での心身の同調の客観的な指標となりうる。そこで、本研究課題では、スポーツ観戦の即時的な効果に着目し、観戦が心身の同調と一体感に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

(1) 対象競技会および対象者

本研究では、本学主催のバスケットボールの対校戦である TSUKUBALIVE での観戦を対象とした。なお、2023年3月に行われた試合と8月に行われた試合の2試合を分析対象とし、3月の試合は筑波大学チームが負けたゲームであり、8月の試合は筑波大学が勝ったゲームであった。研究対象者は、競技

者との心理的および文脈的距離のことなる4つのグループとし、チームメイト（18名）、チームメイトの多くが所属する学部、つまり体育の学生（15名）、その学部以外の学生、つまり一般学生（18名）、本学の学生でも、教職員でも、OBでもない一般の観戦者（以下、単に一般観戦者と略す）（16名）であった。

（2）分析項目

本研究では、観戦中の心拍数を計測した。計測には、非侵襲的で上腕部に装着することのできる心拍計（Polar Verity Sense）を用いた。この心拍計を選定した理由は、心拍数の正確な測定が可能であり、且つ自然な観戦の妨げにならないものであったためである。観戦開始の約30分前から終了15分後までデータを収集した。

本研究では、社会生理学マーカーとして、唾液からオキシトシン、コルチゾール、テストステロン濃度を計測した。計測は、試合開始30分前、前半終了直後、試合終了直後、試合終了15分後の時点であった。唾液は、ストローを使ってサンプル採取チューブに直接吐き出した。

さらに、実験参加の前日までに基本属性および生活習慣に関するアンケート、簡易版スポーツ実施および観戦に関するアンケートを実施した。また、試合開始30分前、前半終了直後、試合終了直後、試合終了15分後の時点において気分に関するアンケート（TDMSとPOMS2）および筑波大学チームおよび観戦者同士の一体感をInclusion of other in the self scale（以下、IOS尺度と略す）を実施した。

（3）分析方法

収集した心拍数データは、アーティファクトやノイズを除去するために前処理を行った。具体的には、異常値の検出と除去、フィルタリング、および正規化を実施し、分析に適した形式にデータを整えた。

チームメイト、体育の学生、一般学生、一般観戦者のそれぞれのグループ内における心拍数を試合中常に測定し、それらの同調レベルを分析するため、相互相関分析（CCF）を実施した。CCFは2つの時系列の類似性を、一方の時系列と他方の時系列の相対的なずれの関数として測定するものである。解析に先立ち、心拍データはアーチファクトを除去し、サンプリングレートの均一性を確保するために前処理された。次に、参加者の各ペアについて、有意に同期している期間を特定するために、ウィンドウサイズを30秒に設定し、CCFを計算した。各心拍時系列間の同期の程度を定量化するために、考慮したラグの範囲内で最大のCCF値を使用した。

採取した唾液は、採取後すぐに -80°C の冷凍庫で保存した。粘液を沈殿させるために、サンプルチューブを $1,500\times g$ で20分間遠心分離した。上清を回収し、測定するまで -80°C で保存した。オキシトシンおよびコルチゾール濃度は、市販の酵素結合免疫吸着測定法（ELISA）キットを使用してそれぞれ測定した。測定はきつとの説明書に従ってデュプリケートで実施した。吸光度の測定は、マイクロプレートリーダー（Varioskan LUX Multimode Microplate Reader, Thermo Fisher Scientific, MA）を用いて実施し、標準曲線を用いてサンプル中のホルモン濃度を算出した。

（4）統計処理

観客間の心拍同期のデータは、全ペアの同調レベルの平均値±標準偏差で示した。群間比較には、一元配置分散分析を行い、有意差が認められた場合には、Post-hocテスト（Tukey）を実施した。また、心拍同調と面白さやロイヤリティとの間に心理的一体感が媒介しうるかどうかを検証するため、媒介分析を実施した。

3. 結果

本研究における分析項目の傾向は、一般観戦者と一般学生とで、同様の傾向を示したことから、両者は一般・学生として一つのグループとして扱った。

心拍動態の類似性は、試合開始前および前半終了後では低く、試合終了直後および試合終了 30 分後において高い値を示す傾向にあった。この傾向は、一般・学生、体育学生、チームメイトのいずれのグループにおいても同様の傾向であった（図 1）。また、心拍変動のタイムラグについては、試合開始前では短く、前半終了後および試合後において長い傾向が認められ（図 2）。さらに、筑波大学チームとの一体感および観客同士の一体感は、試合前では低く、試合終了後に高くなり、その後試合終了 15 分にはわずかに低くなる傾向を示した。この傾向は、すべてのグループにおいて同様であった。

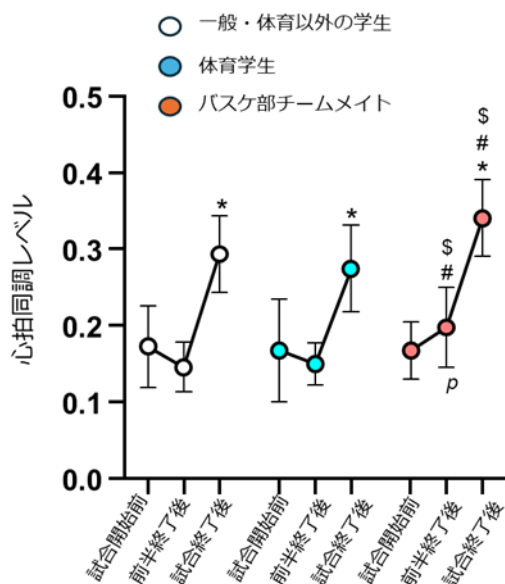


図 1 心拍動態の類似性の比較

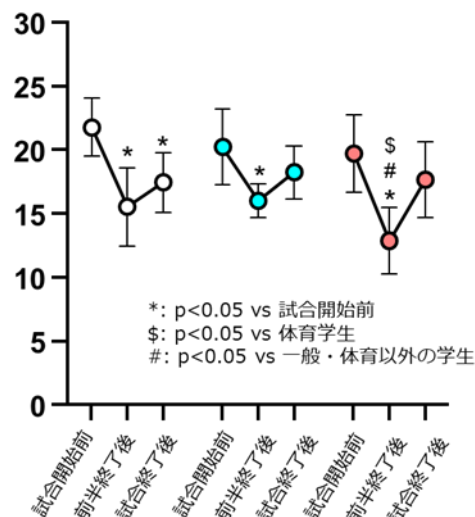


図 2 心拍動態のタイムラグの比較

プレー中の心拍変動のタイムラグを独立変数、筑波大学チームとの一体感を媒介変数、没頭レベルを従属変数とする媒介分析の結果、直接効果は有意であったが、媒介変数を統制すると直接効果に減衰がみられた。さらに間接効果の検定を行ったところ、有意な間接効果がみられた。また、プレー時間以外の心拍同調を独立変数、観客同士の一体感を媒介変数、再訪意向を従属変数とする媒介分析の結果、直接効果は有意であったが、媒介変数を統制すると直接効果に減衰がみられた。さらに、間接効果検定を行ったところ、有意な間接効果がみられた。

試合開始 30 分前、前半終了直後、試合終了直後、試合終了 15 分後の時点における唾液中のオキシトシンおよびコルチゾール濃度を比較した結果、オキシトシン濃度は全研究対象者において顕著な変動は認められなかった。一方で、コルチゾール濃度は、試合終了後、試合終了 15 分度において、試合前および前半終了時点と比較して有意に低い値を示した。また、オキシトシン・コルチゾール比は、前半終了直後、試合終了直後、試合終了 15 分後において試合開始前と比較して有意に高い値を示した（図 3）。

4. 考察

本研究の目的は、スポーツ観戦の即時的な効果に着目し、観戦が心身の同調と一体感に及ぼす影響を明らかにすることであった。そして、本研究の仮説は、一回の観戦であっても観戦者間で心身の同調が起り、競技者との一体感も高まることに加えて、その心身の同調レベルは、アスリートやチームとの心理的距離感によって異なることであった。なお、心身の同調の指標として、心拍の類似性とタイムラグに加えて、内分泌の応答としてオキシトシンとコルチゾールの濃度を用いた。その結果、心拍動態の類似性、心拍変動のタイムラグともに観戦対象となったチームのチームメイトで高く、観戦対象となったチームとの一体感、および観戦者同士の一体感もチームメイトで高かった。このことから、本研究の仮

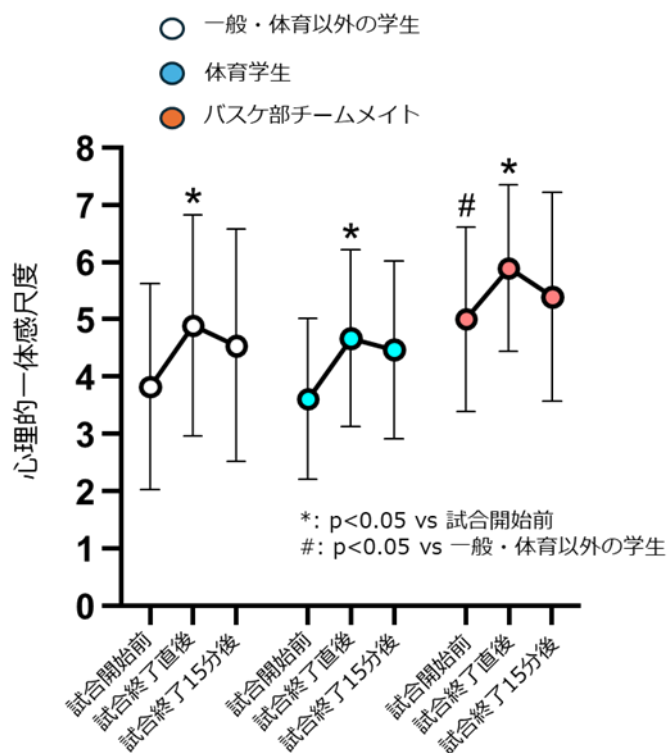


図3 応援の対象となるチームとの主観的一体感尺度

説は立証された。

さらに、プレー中の心拍変動のタイムラグは、観戦対象となったチームとの一体感を介して、観戦への没頭レベルを高めており、プレー時間外の心拍同調レベルは、観戦者同士の一体感を媒介して、再訪意向を高めていることが明らかになった。このことも、本研究の仮説を立証するエビデンスの一つであろう。

これらのことから、たとえ、1回の観戦であっても、スポーツ観戦は、観戦者間の心拍変動の同調レベルを高め、心理的つながりの高いチームや観戦者同士の心理的一体感を高めることが示唆された。また、このことが、観戦の面白さや再訪意向を促進する可能性が示唆された。このことから、心理的距離感が近いアスリートが最良にするアスリートであり、その応援を目的として観戦することが、観戦者の心理的一体感および心身の同調に導き、そのことが、観戦者の健康増進やwell-beingひいてはスポーツ実施頻度を高めることにつながる可能性がある。

Ⅲ. 最良にするアスリートの有無による、Well-being、主観的幸福感、ハラハラ・ドキドキの主観的尺度、スポーツ実施の相違

—子供をスポーツ教室に通わせている保護者を対象として—

1. はじめに

本研究は、2022年度に実施したアンケート調査の積み残し課題であった。2022年度のアンケート調査では対象者の選定は行わず、20歳代から60歳代までの男女1,000名を対象とした。この研究の仮説は、最良にするアスリートを持っている者は、主観的幸福感が高く、スポーツ実施頻度も高いという仮説であった。その結果、競技レベルに関わらず、最良にするアスリートを持っている者は、持っていない者と比較して、主観的幸福感が高いことが明らかになった。この結果を受けて、本研究では、子供を

スポーツ教室に通わせている保護者は、自身の子供が最良にするアスリートになっている可能性があり、主観的幸福感およびスポーツ実施頻度が高いとの仮説を立てるに至った。本研究は、その立証が目的である。

1. 方法

(1) 対象者

子供をスポーツ教室に通わせている保護者約 120 名にメールでアンケート調査への回答を依頼し、うち 61 名から回答を得た。61 名のうち、男性が 17 名で、女性が 44 名であった。回答者の年齢は、30 歳代が 10 名、40 歳代が 49 名、無回答が 2 名であった。また、61 名のうち 17 名が最良にしているアスリートやチームがあると回答し、44 名はないと回答した。

(2) 分析方法

調査項目は、性別、年齢、最終学歴、自身のスポーツ競技成績など基本属性に関する質問項目が 9 項目、応援しているアスリートやチームに関する質問項目が 8 項目、主観的幸福感に関する質問項目が 16 項目、運動やスポーツの習慣に関する質問項目が 10 項目、主観的健康観および主観的経済状況に関する質問項目が各 1 項の合計 46 項目から構成された。また、主観的幸福感に関する質問には、WHO が開発した Subjective Well-Being Inventory (SUBI) を元に、心理的幸福感を測定するために伊藤ほか (2003) が作成した Subjective Well-Being Scale (SUBS) を用いた。さらに、スポーツ実施歴に関する質問には、スポーツ庁が令和 4 年 12 月に実施したスポーツ実施状況等に関する世論調査の質問を用いた。

(3) 統計処理

本研究では、2022 年度研究課題における最良にするアスリートを持っていると答えた 256 名 (以下、最良あり群) と最良にするアスリートを持っていないと答えた 744 名 (以下、最良なし群) を比較の対象とし、主観的幸福感、一年間の運動日数、一年間の汗をかく運動を 30 分以上した日数を比較した。なお、比較に際して等分散性の検定を実施した結果、すべての項目において正規性が認められなかったことから、Kruskal-Wallis 検定を行った。すべての有意水準は 5%未満とした。

2. 結果

ここでは、子供をスポーツ教室に通わせている保護者の値を、2022 年度に実施したアンケート調査により得られた最良あり群、および最良なし群と比較した。以下の表に、子供をスポーツ教室に通わせている保護者、最良あり群、最良なし群における主観的幸福感、1 年間の運動日数、1 年間の 30 分以上汗をかく運動日数の結果を示した。

伊藤ほか (2003) が開発した SUBS によって測定された主観的幸福感は、子供をスポーツ教室に通わせている保護者の中央値が 41 点であり、子供をスポーツ教室に通わせている保護者、最良あり群、最良なし群の順に有意に高い値を示した。一年間の運動日数は、子供をスポーツ教室に通わせている保護者の中央値が 5 であり、子供をスポーツ教室に通わせている保護者と最良あり群が、最良なし群と比較して有意に高い値を示した。さらに、一年間の 30 分以上汗をかく運動日数は、子供をスポーツ教室に通わせている保護者の中央値が 4 であった。

表1 子供をスポーツ教室に通わせている保護者、最良あり群、最良なし群の比較

	主観的幸福感	1年間の運動日数	1年間の30分以上汗をかく運動日数
	中央値 (第1四分位数-第3四分位数)		
子供をスポーツ教室に通わせている保護者	41 (40-45)	5 (4-6)	4 (2.5-4)
最良あり群	40 (36-42)	5 (3-6)	4 (2-5)
最良なし群	38 (34-41)	3 (0-5)	3 (1-4)
χ^2 (2)	54.076	80.376	19.891
p 値	p<0.001	p<0.001	p<0.001
多重比較検定	保護者>最良あり群>最良なし	保護者・最良あり群>最良なし群	最良あり群>最良なし群

3. 考察

本研究の仮説は、子供をスポーツ教室に通わせている保護者は、自身の子供が最良にするアスリートになっている可能性があり、主観的幸福感およびスポーツ実施頻度が高いということであった。そして、本研究の結果から、この仮説は立証された。

子供をスポーツ教室に通わせている保護者における最良にしているアスリートがあると回答した割合は全体の30%弱で、2022年度に実施したアンケートの25.6%とほぼ同じ割合である。したがって、子供をスポーツ教室に通わせている保護者のなかには、最良にするアスリートがいないと回答した者が70%程度含まれていたにもかかわらず、主観的幸福感および主観的健康観では最良あり群と比較しても高い値を示し、運動日数では最良あり群と同程度の値を示した。つまり、子供をスポーツ教室に通わせている保護者は、自身は最良にするアスリートがいないと認識しているものの、スポーツ教室に通っている我が子が最良にするアスリートになっていて、その影響を受けている可能性が考えられる。これらのことから、子供をスポーツ教室に通わせている保護者は、自身の子供が最良にするアスリートになっている可能性があり、主観的幸福感およびスポーツ実施頻度が高いという本研究の仮説は立証された。

最良にするアスリートを応援する心境には、競争の結果、最良にするアスリートに勝って欲しいという気持ちが含まれるものと推察される。このことを考慮すると、子供のスポーツ教室においても、ゲームなどの競争の要素を取り入れることが、保護者をwell-beingに導く可能性が考えられる。

IV. 添付資料

- ・研究委員会にて使用した研究成果のプレゼンテーション
- ・TSUKUBA LIVEにて測定した観戦者の心拍数、ホルモン濃度、心理尺度のローデータ
- ・子供をスポーツ教室に通わせている保護者を対象としたアンケート結果のローデータ

V. 引用文献

伊藤裕子、相良順子、池田政子、川浦康至. 主観的幸福感尺度の作成と信頼性・妥当性の検討. 心理学研究, 74 (3) 、276-281