

令和4年度（2022）：学術研究補助費

職名・所属別（五十音順）

No.	研究課題名	研究代表者名	職名	所属	抄録
1	体育授業実施時の身体活動量を用いた STEAM 教育コンテンツの開発と実践検証	大石 健二	教授	体育学部	抄録
2	高力カオチョコレート摂取が高強度レジスタンス運動後の動脈ステイフネスに及ぼす影響	岡本 孝信	教授	体育学部	抄録
3	トランポリン競技の競技力向上に必要な身体能力に関する研究	杉田 正明	教授	体育学部	抄録
4	おとなのストレスは子どもに伝播するのか？：子ども、保護者、担任教諭のストレスの関連	野井 真吾	教授	体育学部	抄録
5	COPD関連サルコペニア患者の尿中エクソソームのバイオマーカーとしての検討	橋本 典生	教授	体育学部	抄録
6	BIMC不在の核分裂の観察から核分裂時のキネシンの機能分担機構を読み解く	堀尾 哲也	教授	体育学部	抄録
7	ACL損傷に関連する遺伝子多型の検討：前向き研究	梶 規子	准教授	体育学部	抄録
8	ゲノムワイド関連解析を用いた筋損傷関連遺伝多型の探索	菊池 直樹	准教授	体育学部	抄録
9	不登校経験者に対する「からだ」の授業のみえる化：客観的指標と主観的指標を基に	鹿野 晶子	准教授	体育学部	抄録
10	サッカーの実力発揮に必要な新たな生理心理学的コンディショニング支援システムの有用性に関する実践的研究	高井 秀明	准教授	体育学部	抄録
11	若年期の運動は DNA の化学修飾として記憶され、癌による骨格筋萎縮を軽減させるか？	田村 優樹	准教授	体育学部	抄録
12	大学生アスリートにおける競技力とフォーカシング的態度との関連	飯田 麻紗子	助教	体育学部	抄録
13	アスリートにおける相対的エネルギー不足の臨床的スクリーニング指標の検討	池上 和	助教	体育学部	抄録
14	リスクブレインに対する保育者の阻害要因の検討ー混合研究法を用いてー	今井 夏子	助教	体育学部	抄録
15	アスリートの競技特性と抑制機能および脳内情報処理過程の関連ーN2, P3, N450 を指標としてー	浦 佑大	助教	体育学部	抄録
16	新型コロナウイルス感染症流行前後の子どもの骨密度の変化	笠井 茜	助教	体育学部	抄録
17	日本における「体育原理」の概念の変遷：「原理」から「哲学」への移行過程を再考する	高尾 尚平	助教	体育学部	抄録
18	ゴールキーパーのダイビング動作とシュートストップの成否とのバイオメカニクス的關係	沼津 直樹	助教	体育学部	抄録
19	「プレコンディショニング」は伸張性レジスタンス運動後の動脈機能低下を抑制するか？	橋本 佑斗	助教	体育学部	抄録
20	筋トレがメンタルヘルスに与える影響：効果的なオンライン 運動療法の確立を目指して	本間 洋樹	助教	体育学部	抄録
21	民俗芸能の社会構造に関するスポーツ人類学的研究ー獅子舞の伝承と地域の文化ツーリズムに着目してー	松本 彰之	助教	体育学部	抄録
22	クランク角速度データを用いたペダリングスキルの簡易推定方法に関する研究	山口 雄大	助教	体育学部	抄録
23	日本の大学運動部活動場面における LDI/BNT ライフスキルモデルの適用可能性の検討	山田 弥生子	助教	体育学部	抄録
24	アジア英語の意味特徴の解明に向けてーフィリピン英語とネパール英語の語彙の背後にあるメカニズムについて	山口 和之	教授	スポーツ文化学部	抄録
25	小・中・高校生の理科授業における不適切な行為に関する比較研究	山根 悠平	助教	児童スポーツ教育学部	抄録
26	筋線維タイプと運動神経変性に立脚した新しい骨格筋萎縮メカニズム	中里 浩一	教授	保健医療学部	抄録
27	加齢性筋機能低下症および神経変性改善を目的とした継続的なケトン食介入研究	鴻崎 香里奈	助教	保健医療学部	抄録

令和4年度（2022）：学術研究補助費

職名・所属別（五十音順）

No.	研究課題名	研究代表者名	職名	所属	抄録
28	マサイと日本の子どもの身体活動に関する国際比較研究	城所 哲宏	助教	体育研究所	<a href="#">抄録</a>
29	骨格筋の活動量の低下に伴うリボソーム合成の低下は、EMSにより予防できるか？	小谷 鷹哉	助教	体育研究所	<a href="#">抄録</a>
30	幻の東京オリンピック（1940年）をめぐる陸上競技界の活動に関する歴史学的研究	尾川 翔大	助教	スポーツ危機管理研究所	<a href="#">抄録</a>

## (抄録)

研究課題名：体育授業実施時の身体活動量を用いた STEAM 教育コンテンツの開発と実践検証

研究代表者名：大石健二

2018 年の経済協力開発機構(OECD)による子どもの学力調査において日本の学校授業における ICT 活用が加盟国で最下位と報告されている。このような調査結果を基に文部科学省は 2019 年に「GIGA (Global and Innovation Gateway for All) スクール構想」として 1 人 1 台の端末を用い、子供たち一人一人に公正に個別最適化され、資質・能力を一層確実に育成できる ICT(Information and Communication Technology)環境を実現させる施策として実施に至ると報告している。また、文部科学省や経済産業省をはじめとする多くの省庁によって Society 5.0 に向けた人材育成として小学校、中学校さらには高等学校において、STEAM(Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)教育コンテンツならびに教員の人材育成が必要と発表されている。

一方、スポーツ庁は、児童生徒のスクリーンタイムの増加と運動・スポーツ実施時間の減少を報告している。さらに、第 3 期スポーツ基本計画において、「成人のスポーツ実施率を週 1 回以上が 70%程度（障害者は 40%程度）となることを目指す」と記されているが、20 歳以上の週 1 日以上のスポーツ実施率は 60%未満であると報告されている。そこで、本研究は、大学生の半期 15 回の体育実技授業実施時に身体活動量と身体活動強度データをフィードバックすることで運動・スポーツ実施に対する意識変化と STEAM 教育コンテンツとして有効性を検討することを目的とした。

本研究対象大学は、体育およびスポーツを学部および学科を有しない総合大学とした。対象者は、全学部共通の一般教養科目として開講されている体育実技授業を履修者とした。本研究内容に同意し参加した学生は 20 名であり、20 名全員が理学部や工学部等のいわゆる理系学部に所属する 19-21 歳の男女であった。

本研究における授業介入内容は、授業中の心拍数と移動距離の測定および測定データのフィードバックとした。運動・スポーツ実施に対する意識と STEAM 教育コンテンツとして有効性評価として、授業介入前後にアンケートを実施した。アンケート項目は、文部科学省が示す「情報活用能力調査」の調査項目と介入による意識の変化や感想とした。授業介入は、15 回の授業に対し 3 回目から 13 回目の授業とした。授業介入前の 2 回目授業時と 14 回目授業にアンケートを実施した。

本研究参加者の 40%は日常生活において使用する Information and Communication Technology (ICT)機器はスマートフォンのみであった。他の参加者は、スマートフォンとノート型(ラップトップ型)パーソナルコンピューターを使用していた。また、1 日あたりのインターネットを 2 時間以上使用する人数割合は 88.2%であった。高等学校の授業にて「情報」の授業について本研究参加者全員が受講経験があり、本研究参加者の 94.1%が「情報」の授業内容に興味を持ち、将来の仕事において役立つ知識と全員が認識している。文部科学省が示す問題解決への取り組み方を評価する設問の「課題に取り組むために必要な情報をインターネットで得る」に対して、介入前ならび介入後の両アンケートにて、「している」「どちらかを言えばしている」の合計回答率が 100.0%であった。また、「コンピューターやインターネットは将来の仕事や勉強に役立つと思う」に対して、介入前後の両アンケートにて、「そのとおりだ」「どちらかを言えばそのとおりだ」の合計回答率が 100.0%であった。これらの結果に類似して、「課題に取り組むために必要な情報はできるだけ多く集める」に対して、「している」「どちらかを言えばしている」の合計回答率は、介入前後共に 94.1%と非常に高い割合であった。また、介入後の自由記述のアンケートでは、「将来情報を扱うにあたって大事」「学び方が広がるのでとても良いと思う」等の回答を得た。

本研究結果より、理系大学生を対象とした STEAM 教育コンテンツとしての体育実技授業中の心拍数と移動距離の測定および測定データのフィードバックの実施を、文部科学省が示す問題解決への取り組み方の評価方法では、既に学修済の能力評価となり適切な評価が困難であると考え。また、本研究参加者のように理系大学生であれば学習済みの能力であれば、本研究での授業介入内容は、理系大学生には不要であることが示唆される。ただ、文系大学生でも同様な結果が得ることが出来ないのであれば、大学生を対象とした場合、学生の専攻学問領域に応じて活用の可能性もあると考える。さらに、本研究対象者が大学生の為、高校生を対象にした更なる研究が必要であると考え。

(抄録)

研究課題名：高カカオチョコレート摂取が高強度レジスタンス運動後の動脈スティフネスに及ぼす影響

研究代表者名：岡本 孝信

本研究の目的はレジスタンス運動前の高カカオポリフェノールチョコレート摂取が運動後の動脈スティフネスの増加を抑制するか否かを明らかにすることであった。本研究ではレジスタンス運動前の高カカオポリフェノールチョコレート摂取は低カカオポリフェノールチョコレート摂取と比較して、高強度レジスタンス運動後の動脈スティフネスを低下させるとの仮説を設定した。

対象は健康な若年男性 12 名であった (年齢:  $23.1 \pm 1.0$  歳)。対象者は高カカオポリフェノールチョコレートを摂取する試行(高カカオチョコレート摂取試行)と低カカオポリフェノールチョコレートを摂取する試行(低カカオチョコレート摂取試行)をランダムで実施した。対象者は最大挙上重量の 80%で 5 回 5 セットのベンチプレスと最大挙上重量の 70%で 10 回 5 セットのアームカールを実施した。上腕-足首脈波伝播速度 (baPWV)、血圧および心拍数はチョコレート摂取前(ベースライン)、レジスタンス運動前、レジスタンス運動直後、レジスタンス運動 30 分後および 60 分後に測定した。

両試行における baPWV はベースラインと比較して、レジスタンス運動直後に有意に増加した ( $p < 0.05$ )。高カカオチョコレート摂取試行における baPWV はレジスタンス運動 30 分後および 60 分後にレジスタンス運動直後と比較して有意に低下した ( $p < 0.01$ )。レジスタンス運動 30 分後および 60 分後ににおける baPWV は、低カカオチョコレート摂取試行と比較して、高カカオチョコレート摂取試行において有意に低値を示した ( $p < 0.01$ )。両試行における血圧および心拍数はレジスタンス運動直後に有意に増加 ( $p < 0.05$ ) し、運動 30 分後および 60 分後に有意に低下した ( $p < 0.05$ )。

レジスタンス運動前の高カカオポリフェノールチョコレート摂取はレジスタンス運動によって増加した全身性の動脈スティフネスを迅速に低下させることが示唆された。

## (抄録)

研究課題名：トランポリン競技の跳躍高向上に必要な能力の検討に関する研究

研究代表者名：杉田 正明

抄録：

本研究では、トランポリンにおいて基本練習の一つである 20 本ジャンプの T score (高さ) を評価指標とし、これらの関係性を明らかにすることによって、トランポリン競技の跳躍高向上に必要な能力を見出すことを目的とした。

対象者は、健康な 16 歳以上のトランポリン選手のうち、測定内容に関して承諾を得られた 22 名 (男性 14 名、女性 8 名) とした。トランポリンは Ultimate (ユーロトランポリン社製) を使用した。

テスト項目は、立ち幅跳び、スクワットジャンプ、カウンタームーブメントジャンプ、リバウンドドロップジャンプ(30cm、60cm、90cm)、連続リバウンドジャンプ (6 本、20 本) を行い、マットスイッチ (マルチジャンプテスト II・DKH) で跳躍高及び、接地時間の測定を実施した。

実施したテスト項目全て、手のスイングを使用する場合と使用しない場合の 2 種類を実施した。また、トランポリンでの 20 本ジャンプは手のスイングを使用するパターンと使用しないパターンの 2 種類実施し、トランポリン跳躍時間測定装置 Veriflight で滞空時間の測定を行った。

その結果、トランポリンでの 20 本ジャンプと全てのテスト項目において正の相関があることが明らかとなった。また、立ち幅跳びとトランポリン上での 20 本ジャンプ ( $r=0.85$ ) およびカウンタームーブメントジャンプとトランポリン上での 20 本ジャンプ ( $r=0.82$ ) において強い相関関係を示した。これらのことからトランポリンでの 20 本ジャンプの跳躍時間と立ち幅跳びおよびカウンタームーブメントジャンプには密接な関係があることが明らかとなった。

これらのことからトランポリンでの 20 本ジャンプの跳躍時間を向上させるためには、立ち幅跳び、スクワットジャンプ、カウンタームーブメントジャンプのような接地時間の短い種目の記録を向上させるようなトレーニングが有効である可能性が示唆された。しかしながら本研究の対象者は競技レベルが多様なレベルの選手であったため、今回の結果がトランポリン競技レベルの高い選手のみで評価した際に一致するかどうかは検討できていない。今後はより多くの被験者の協力を募り、競技レベル別に検討していくことが課題といえよう。

## (抄録)

研究課題名：おとなのストレスは子どもに伝播するのか？：子ども，保護者，担任教諭のストレスの関連

研究代表者名：野井真吾

**目的：**子どもの元気が心配されて久しい。だが一方で，子どもは「社会を映す鏡」といわれることを勘案すると，子どもの元気のなさはおとなの元気のなさを反映した結果と解することもできる。実際，われわれの検討では，子どもの生活習慣の背景には保護者の生活習慣が存在し，保護者の生活習慣の背景には保護者を取り巻く社会的資本が関与している可能性が確認されている (Noi et al., 2021)。このような事実は，年々深刻化の一途を辿るメンタルヘルスの問題でも同様といえよう。そのため，おとなのストレスが子どものストレスに悪影響を及ぼす可能性は否定できない。中でも，子どもが多くの時間を過ごす家庭や学校におけるおとなのストレスの影響は小さくないと考える。そこで本研究では，子ども，保護者，担任教諭のストレス評価をおこない，三者の関連を検討した。

**方法：**対象は，東京都世田谷区のA小学校に在籍する小学4，5年生とその保護者287組および担任教諭8名であり，調査は，2022年9月28日（水）および9月30日（金）に実施された。調査では，子どもを対象に質問紙を用いた睡眠状況（前日の就床時刻，当日の起床時刻）調査と唾液中コルチゾル濃度測定を実施し，前日の就床時刻と当日の起床時刻の記録からは，夜間の“睡眠時間”も算出した。併せて，保護者を対象に悩み・ストレスの有無に関するアンケート調査，担任教諭を対象に唾液中コルチゾル濃度測定も実施した。唾液採取は，唾液採取器具 (Sarstedt Co., ドイツ) を用いて，1時限目開始前 (8:40) と昼食前 (12:20) の2時点に行い，分析は化学発光免疫測定法 (chemiluminescent immunoassay: CLIA) にて実施した。なお本研究は，日本体育大学における人を対象とした実験等に関する倫理審査委員会の承認を得て実施された (承認番号：第022-H107)。

**結果：**本研究では，唾液の検体量不足例や検出不能例を除き，子ども283名から得た566検体，担任教諭6名から得た11検体での検討が可能であった。そのうち，子どもの420検体，担任教諭の6検体は，唾液中コルチゾル濃度が測定感度未満の低値を示した。また，子どもの唾液中コルチゾル濃度と保護者のストレス，担任教諭の唾液中コルチゾル濃度との間に統計的に有意な関連性は認められなかったものの，12:20時点の子どもと担任教諭の唾液中コルチゾル濃度は両者が関連する可能性も示された。

**結論：**以上のことから，子どもと子どもを取り巻くおとなのストレスが互いに伝播しうる可能性をさらに追究するべく，低濃度群に分類された検体を細分化して検討することが今後の研究課題であるとの結論に至った。

## (抄録)

研究課題名：COPD 関連サルコペニア患者の尿中エクソソームのバイオマーカーとしての可能性

研究代表者名：橋本典生

【目的】COPD 患者における死亡のもっとも重要な危険因子は、身体活動性の低下であることが報告されているが、その要因として筋肉量と筋力低下が起きた状態であるサルコペニアが注目されている。COPD では、サルコペニアを合併し易いが、その早期診断や治療方法は十分検討されていない。近年細胞外分泌小胞であるエクソソームも、運動負荷など様々刺激で骨格筋から分泌されると報告されており、エクソソーム内には蛋白質、DNA、microRN など含まれている。申請者は、COPD 患者の骨格筋からは健常者の筋とは異なるプロファイルの蛋白質を含むエクソソームが分泌され、サルコペニアの早期診断に寄与すると仮定した。本研究では、尿中エクソソーム内蛋白質の高感度解析により、COPD 合併サルコペニアの早期診断に有用なバイオマーカーとしての可能性を検討することを目的とする。

【研究方法】ふくろうクリニック自由が丘の呼吸器内科外来通院中または関連施設の入居者で同意を得た人に対して握力測定、肺機能検査と BIA 法による体組成を測定し、COPD とサルコペニアの有無を検査する。対象は、コントロール群、サルコペニア群、COPD 合併サルコペニア群の 3 群に分類する。患者から早朝尿約 10ml を採取し、エクソソームを超遠心法で分離する。分離されたエクソソーム内の蛋白質解析の方法として、ウエスタンブロットを用いた報告は見られるが、解析感度以下で検出されない蛋白質もみられている。そのため、本研究では、蛋白質の超高感度測定法であるチオ NAD サイクリング ELISA 法（早稲田大学教育学部理学科生物学専修伊藤研究室）を用いて蛋白質の定量解析を行う。

【結果】市販の Parkin、GDF-8、ActivinRIIA/B に対する Elisa キットを購入し、高感度化可能かまずは試みた。本研究では、微量な蛋白質を検出するために、サンドイッチ ELISA 法にチオ NAD サイクリング法を組み合わせた方法を用いた。その結果、Parkin に関しては、実質的な検出下限は、0.128pg/mL となり、従来キットより約 1220 倍の高感度を達成でき、GDF-8 に関しては、検出下限が 1.024pg/mL であることがわかり、従来キットの約 810 倍の高感度化を達成できることが判明した。ActivinII 型受容体 A/B 用の Elisa キットの高感度化を現在試みている状態である。また、実際の患者尿サンプルから回収したエクソソームで Parkin と GDF-8 の濃度を測定できることが判明した。

【結論】本研究では、患者の尿中エクソソーム内の蛋白質濃度を測定することで、有効なバイオマーカーとして機能すると予想してエクソソーム内の Parkin、GDF-8 と ActivinRIIA の測定を行った。エクソソーム内の微量蛋白質濃度を測定するのは困難であることが予想されたが、本研究では、蛋白質の超高感度測定法であるチオ NAD サイクリング ELISA 法を従来の ELISA キットに適応し、従来キットの約 880 倍～1220 倍の高感度化を達成できた。実際の患者尿検体から超遠心して回収したエクソソームに対してこの高感度化 Elisa キットを用いて蛋白質濃度を測定した結果、濃度検出は可能であることが判明した。これは、従来のキットの検出下限値であったため、従来キットでは測定が困難であったと予想され、今回の高感度化の有効性を示すことが出来た。今後は、予定人数の患者尿検体を集めて、実際に作成した高感度 Elisa で計測を行っていき、サルコペニアを早期判定できるバイオマーカーの確立を目指していく。

(抄録)

研究課題名：BIMC 不在の核分裂の観察から核分裂時のキネシンの機能分担機構を読み解く

研究代表者名：堀尾 哲也

モータータンパク質キネシンは、微小管ベースの細胞運動の主な担い手である。

我々のこれまでの研究から、*A. nidulans* ではキネシン Kin-5, -6, -8, -10, -14 が局在し、その組み合わせにもよるが、どのキネシンも必須でないことが分かっている。また、Kin-5, -8, -10, -14 三重欠損株が唯一の致死となる組み合わせであることも分かった。そこで、今回我々は Kin-5 をコードする *bimC* 遺伝子のプロモーターを誘導可能なプロモーターである *nmtA* プロモーターに置換し、Kin-5 の発現をシャットオフすることにより、その欠損表現形を観察する系の構築を行った。

*bimC* 遺伝子プロモーター置換株 (TH148) は、その遺伝子の発現誘導条件下でも発育が阻害されていた。特に分生子形成の阻害が著しく、分生子をスタートとする顕微鏡観察の障害となっていた。発現抑制条件の検討とリアルタイム PCR の結果より、*bimC* の発現過剰が生育抑制の原因ではなく液体培養下では充分量の mRNA が作られていることが分かった。培養条件の検討により、生育と分生子形成の両者に多少の改善が見られたので、改善された条件で培養した TH148 株から分生子を回収し顕微鏡観察を行った。プロモーターの発現誘導条件下で培養した TH148 株の性状は、Kin-8、Kin-14 二重欠損株のそれとよく一致していたことから、発現誘導条件下では TH148 株内での Kin-5 の量はその必要量が確保されていると考えられる。一方、発現抑制条件下で培養した場合、分生子の出芽率の著しい低下が観察された。顕微鏡下で観察された菌糸は、発現誘導条件下で培養された菌糸が持ち込まれたものである可能性が否定できず、三種のキネシンを欠く細胞内での核分裂について明確な結論を得ることはできなかった。最終的な結論を得るためには、分生子回収のための培養条件、発現抑制条件下での観察のための培養条件について、さらなる検討を要すると考える。



## (抄録)

研究課題名：ACL 損傷に関連する遺伝子多型の検討：前向き研究

研究代表者名：梶 規子

前十字靭帯 (ACL) 損傷は主にスポーツ活動中に発生し、選手、チームにとっては長期離脱を余儀なくされる重篤な膝の外傷である。近年、多くの研究で遺伝子多型と靭帯損傷との関連性を報告しているものの、日本人アスリートを対象とした報告は少ない。本研究では、日本人アスリートを対象とし、ACL を中心とした膝の靭帯損傷と COL5A1 遺伝子 rs12722 多型、COL1A1 遺伝子 rs1107946 多型、MMP3 遺伝子 rs679620 多型、VEGFA 遺伝子 rs699947 多型との関連性を検討することを目的とした。

本研究の対象者は、383 名 (男性 259 名、女性 127 名) の大学アスリート (身長: 167.6 ± 8.1 cm, 体重: 70.0 ± 14.2 kg, 年齢: 21.4 ± 4.6 歳) を対象とした。そのうち 85 名は、ACL の損傷を含む膝の靭帯損傷の既往があり、49 名は ACL 損傷の既往があった。本研究における靭帯損傷の既往は全て医師による診断があるものを対象とした。膝の靭帯損傷の既往のない 301 名をコントロールとした。対象者からオラジーン DNA 採取キットを用いて唾液を採取し、DNA を抽出した。抽出した DNA は、タックマンプローブ法を用いて遺伝子多型の解析を行った。遺伝子多型頻度の解析は  $\chi^2$  乗検定を用いて行い、危険率 5% 未満を有意とした。

今回検討した COL5A1 遺伝子 rs12722 多型、COL1A1 遺伝子 rs1107946 多型、MMP3 遺伝子 rs679620 多型、VEGFA 遺伝子 rs699947 多型と靭帯損傷の既往との関連性は認められなかった。一方、MMP3 遺伝子 rs679620 多型については、男性にのみ、靭帯損傷と遺伝子多型との関連性が認められた。今後遺伝子多型による靭帯損傷への影響の性差を検討する必要がある。

本研究において、遺伝子多型と靭帯損傷との関連性を明らかとすることはできなかった。一方で遺伝子多型と靭帯損傷との関連性について性差による影響が示唆された。今後は縦断的な前向き研究をおこなっていく必要がある。

## (抄録)

研究課題名：ゲノムワイド関連解析を用いた筋損傷関連遺伝多型の探索

研究代表者名：菊池 直樹

### 背景

競技者が競技パフォーマンスを維持するため、怪我を予測し予防することが重要である。これまで筋損傷に関わる遺伝子多型についてはいくつか報告されているが、日本人を対象とした大規模な網羅解析はない。複数の遺伝子情報から、怪我のリスクを予測し、トレーニング計画や休養、サプリメントの摂取などに応用することが可能であると考えられる。一方で、遺伝的影響には人種差があり、日本人を対象とした研究が不可欠である。

### 目的

エキセントリック活動後の筋損傷についてゲノムワイド関連解析(GWAS)を用いて筋損傷関連する新規遺伝子多型を探索すること

### 方法

対象者は、健康な一般学生 99 名(男性 51 名、女性 48 名)とした。等速性筋力測定装置(Biodex Multi-Joint System 4)を用いて、肘関節の伸長性収縮を  $30^{\circ}/s$  で 6 回 5 セット合計 30 回、収縮間の受動的休息 3 秒、セット間休息 90 秒で行った。エクササイズ中の肘関節の可動域は、 $90^{\circ}$  屈曲位から  $0^{\circ}$  最大伸展位とした。肘関節における伸張性運動の直前および直後、1 日後、2 日後、3 日後、5 日後に血液分析(CK, IL-6)、最大随意筋力トルク(MVC)、遅発性筋痛(DOMS)、関節可動域(ROM)を行った。全ての測定は、非利腕を対象に行った。GWAS はジャポニカアレイ v2(TOSHIBA 社製)を用いて 650,000 以上の遺伝マーカーについてジェノタイピングを行った。炎症マーカーであるクレアチンキナーゼ(CK)について、筋損傷後に活性がピークとなる 5 日目の CK レベルの GWAS を行った。危険率は  $5 \times 10^{-8}$  とし、 $p < 5 \times 10^{-5}$  をサジェスティブラインとして設定した。

### 結果および考察

エクササイズ 5 日後の CK 活性における GWAS の結果、 $p=5 \times 10^{-8}$  に達する遺伝子多型は認められなかった。 $p < 5 \times 10^{-5}$  をサジェスティブラインに達する遺伝子多型は 659 多型同定され、Interleukin 12 receptor subunit  $\beta 2$  (*IL12RB2*)、DISC1 scaffold protein (*DISC1*)、Calsyntenin 2 (*CLSTN2*)、Solute carrier family 36 member 1 (*SLC36A1*)、Leucine rich repeat and Ig domain containing 2 (*LINGO2*)、Olfactory receptor family 1 subfamily J member 2 (*OR1J2*)、3-hydroxyacyl-CoA dehydratase 1 (*HACD1*)、Von Willebrand factor A domain containing 8 (*VWAS*)、Cadherin 13 (*CDH13*) 遺伝子領域内の多型との関連性が認められた。

*IL12RB2* 遺伝子は、炎症性サイトカインの一種である IL-12 の受容体をコードしており、全身性エリテマトーデスや関節リウマチなどの慢性的な炎症反応に起因する疾患との関連性が報告されている。IL-12 は、その受容体に結合することで JAK-STAT 経路を介してシグナルを伝達し、結果的に B 細胞を含む白血球を刺激し、TNF や IL-6 等の活性化に作用することがわかっている。また、この遺伝子の rs72931027 多型において、CC 型と比較して、T アレル保有者は骨格筋中の IL-12RB2 の発現量が少ないことがわかっている。本研究において、CT 型は、伸張性運動 5 日後の CK が 平均 13600U/L 以上を示したのに対し、CC 型は平均 3690U/L であった。この結果は、IL-12RB2 の持つ炎症反応を活性化させる働きが、筋損傷時の CK 応答に関連することを示唆している。しかしながら、筋損傷と *IL12RB2* の直接的な関連性は解明されておらず、今後の研究でさらに検討されていく必要がある。

(抄録)

研究課題名：不登校経験者に対する「からだ」の授業のみえる化：客観的指標と主観的指標を基に

研究代表者名：鹿野晶子

【目的】本研究の目的は、不登校経験者に対する「からだ」の授業を“みえる化”していく第1段階の作業として、「からだ」の授業を通して子どもたち自身がどのような認識を獲得しているのかとともに、各学習内容の特性を明らかにすることとした。【方法】対象は、A 高等学校の不登校経験者クラスの1年生56名であった。本研究では、2020年度の3学期に実施された「からだ」の授業の学習ノートに記述された「印象に残ったことや感じたこと」を分析対象とした。分析では、野井（2004）の認識項目を用いて、富川ら（2005）の方法で「印象に残ったことや感じたこと」の各記述を分類、集計し、さらに分類した記述における学習内容間の分布の偏りの有無を $\chi^2$ 検定により検討した。【結果および考察】「印象に残ったことや感じたこと」の各記述を分類、集計した結果、「その他」（24.8%）が最も多く、次いで「からだの事実・法則・ねうちの認識」（23.3%）、「からだづくりに関する感情の認識」（13.0%）、「運動の技能・技術の認識」（11.8%）、「からだづくりの目的・方法の認識」（10.3%）、「運動に関する感情の認識」（8.6%）、「仲間との人間関係に関する認識」（4.9%）、「ルールに関する認識」（3.2%）、「生活の認識」（0.3%）と続き、「生命尊重に対する認識」、「集団（国民）の健康に対する認識」、「身体的・文化的な権利の認識」は確認されなかった。また、各学習内容で子どもたちが獲得した認識には有意な分布の偏りが認められた。以上の結果から、「からだ」の授業は、不登校を経験した子どもにとって自然が大きな刺激となり、身体感覚を研ぎ澄ます機会になっていることが推察された。また、「運動の技能・技術の認識」の獲得に際してからだの変化を伴うケースが多いこと、「からだ」の授業は子どもたちがからだづくりの目的・方法を意識化しやすい実践であること等の特徴が確認された。

(抄録)

研究課題名：サッカーの実力発揮に必要な新たな生理心理学的コンディショニング支援システムの有用性に関する実践的研究

研究代表者名：高井秀明

アスリートが大切な試合で最高のパフォーマンスを発揮するためには、コンディショニングが重要な役割を担うといえよう。トレーニングや休養、食事摂取の方法などの様々な環境要因がコンディショニングには影響を及ぼすが、近年ではトレーニングや休養の方法がほぼ確立され、栄養も十分に摂取できるなど、アスリート間で環境要因が均等になりつつある。しかしながら、大切な試合で常にピーキングできるまでには至っていない。つまり、コンディショニングでは個別性を考慮する必要がある、その特徴を探索することはハイパフォーマンス研究を推進するうえで意義がある。そこで、本研究の目的は、サッカー選手のパフォーマンスと心身のコンディションとの関係性を複合的に評価し、新たな生理心理学的コンディショニング支援システムの実践的効果について検討することであった。なお、本研究では、年間を通してコンディショニングが求められる Jリーグの A クラブに所属する男性のサッカー選手を対象とした。Jリーグの 13-30 節に出場した選手は、客観的評価として自律神経活動（交感神経活動：LFnu, LF/HF, 副交感神経活動：HFnu）、心拍数（トレーニング負荷を定量的に評価するため、指標には Training Impulse (TRIMPs) を利用した)、疲労度 (pnn50, RMSSD)、カロリー、速度、移動距離、スプリントの回数を測定した。また、選手には主観的評価として対応力、スタミナ、状況判断、予測、コンディション、身体のキレ、フィーリング、コミュニケーション、疲労感、緊張感の計 8 項目について毎試合後に回答するよう求めた。その結果、どの指標においても試合間で顕著な違いはみられなかったが、選手個人内では客観的評価の指標である LFnu や LF/HF, RMSSD が主観的評価の指標であるコミュニケーション

やスタミナなどと有意に関係していることが明らかとなり、選手個々によってはその特徴がみられたといえる。ただし、本研究における測定は試合時のみであり、結果の解釈については注意が必要である。やはり、今後は日常的なトレーニングから継続的に客観的評価と主観的評価の指標を測定し、ベースラインを規定したうえで、試合時の特徴を検討することが求められるだろう。

(抄録)

研究課題名：若年期の運動は DNA の化学修飾として記憶され、癌による骨格筋萎縮を軽減させるか？

研究代表者名：田村 優樹

癌に伴う骨格筋の量や機能の低下は、「癌悪液質」と呼ばれる。癌悪液質は、癌の直接的な死因となるほか、化学療法の効果を低下させる。したがって、癌に罹患した場合においても、骨格筋の量や機能を保持する手法の開発が臨床から要請されている。従来は、癌に罹患中の治療法の開発を見据えた研究が展開されてきた。しかし本研究では、癌の罹患中ではなく、「癌に罹患する前の介入の有用性」を検討する。具体的には、「癌罹患前の運動習慣がその記憶が癌悪液質の症状緩和に寄与する可能性」を検証した。まず、マウス骨格筋由来の培養細胞 (C2C12 myotubes) を対象に電気パルスを3日間与え、持続的トレーニングを模倣した。その後、マウスの大腸がん由来の培養細胞 (Colon-26) との共培養を実施し、癌暴露前の持続的トレーニングの潜在的な有用性を検証した。Colon-26 細胞との共培養によって、C2C12 myotubes の直径の低下 (≒骨格筋萎縮) が観察されたが、共培養前の持続的トレーニングによって、その直径低下は軽減された。続いて、メカニズムの探索のために、タンパク質合成に関わる細胞内情報伝達経路の適応を評価した。しかし、事前のトレーニングによる改善効果は認められなかった。これらの結果は、事前の運動・トレーニングによる筋萎縮改善効果は、タンパク質合成以外の適応によるものであると解釈される。本研究では、in vitro の試験結果を踏まえて、マウスを対象とした研究も展開した。本試験の実施の前に、長期的なトレーニング方法の妥当性について検討を行い、現在は本試験を展開している。今後は、in vitro と in vivo の両方の結果をもとに議論を深めることで、より堅実な科学的知見を提供できると期待される。

## (抄録)

研究課題名：大学生アスリートにおける競技力とフォーカシング的態度との関連

研究代表者名：飯田 麻紗子

**【背景】**「自身の内側の体験に対して優しく、丁寧に触れる独特の態度」(岡田・行場, 2019)はフォーカシング的態度と呼ばれる。アスリートは「ベストパフォーマンス遂行中に会得する超常的な体験」(志岐, 2004)をすることがあるため、身体感覚が優れているアスリートは競技生活を通じてフォーカシング的態度が培われるものと考えられる。そこで本研究では、大学生アスリートのフォーカシング的態度に着目し、大学生アスリートの競技力とフォーカシング的態度、及び大学生アスリートのフォーカシング的態度と内省力との関連性について明らかにすることを目的とした。

**【方法】**調査は首都圏にある4年制総合大学2校と4年制体育大学1校の大学生アスリート(大学1-4年生)に実施され、そのうち記入漏れなど不備のある回答を除いた294名(男性184名, 女性110名)を分析対象者とした(有効回答率75.58%)。調査は2022年6月初旬から下旬にかけて、学内講義中に無記名方式の質問紙調査で実施された。調査対象者には性別, 年齢, 競技名(種目), 競技年数, 競技力を尋ねた。フォーカシング的態度を測定する尺度はFMS-18(森川ほか, 2014)を使用し、内省力を測る尺度としてRumination-Reflection Questionnaire 日本語版(以下, 「RRQ 日本語版」)を使用した。

**【結果及び考察】**FMS-18の「注意」「受容」「距離」の3下位尺度得点及び「合計点」における性差について $t$ 検定を用いて分析を行ったところ, FMS-18「受容」得点( $t(294) = 4.30, p < .001$ ), FMS-18「合計点」( $t(294) = 2.88, p < .05$ )において, それぞれ男性の方が有意に高い結果となった。フォーカシング的態度における「距離」は, 自身が抱える問題や出来事に対して巻き込まれないよう適度な距離を取ることであり, 「距離」態度はフォーカシング経験回数にあまり差がなく身につけやすい可能性がある(森川, 1997)。酒井ほか(2017)の研究対象者である一般大学生と比較した場合, 大学生アスリートは既に「距離」態度が備わっていたものと予想される。そのため, 「距離」については大学生アスリートと一般大学生には差異が存在する可能性を視野に入れ, この二者間における比較・検討が必要不可欠であろう。FMS-18の各下位尺度得点における競技年数(3)と, FMS-18の各下位尺度得点における最高成績を示す競技力(3)について, それぞれ対応のない一元配置の分散分析を行ったところ, いずれにおいても有意差は認められなかった。本研究では, 出場大会の確認に留まっていることから, 今後は出場大会だけでなく, 大会における最高順位を確認し, 再検討する必要があるだろう。Pearsonの積率相関係数による相関を検証した結果, FMS-18「注意」得点とRRQ日本語版の間には中程度の正の相関が示された。この点については, フォーカシング的態度の「距離」と自己内省では, 問題に対する捉え方が異なるということが挙げられる。今後は, FMS-18下位尺度の構造と内省力との相関についてより詳細に分析したい。

**【結論】**フォーカシング的態度はフォーカシング体験を重ねていることや, フォーカシング指向のアプローチを体験することで獲得されていく(青木, 2015)。したがって, 身体感覚に優れている大学生アスリートにフォーカシングあるいはフォーカシング指向心理療法を提供することは, アスリート自身が競技を遂行するうえで言語化できない感覚とうまく向き合い, 対処する力の獲得に貢献できる可能性があるだろう。今後は, 大学生アスリートにおけるFMS-18の因子構造の再検討や, 大学生アスリートに対するフォーカシング的指向心理療法の有効性について検討する予定である。

## (抄録)

研究課題名：アスリートにおける相対的エネルギー不足の臨床的スクリーニング指標の検討

研究代表者名：池上 和

### 【目的】

利用可能エネルギー不足とは、運動により消費するエネルギーに比し食事で摂取するエネルギーが不足している状態を表す。利用可能エネルギー不足は健康障害やパフォーマンス低下を引き起こすことから、早期のスクリーニングが必要である。本研究の目的は、アスリートにおける相対的エネルギー不足の指標について、Body mass index (BMI) を用いたスポーツ現場で使用可能な簡易的指標と、研究分野で主に使用されている安静時エネルギー代謝量 (resting energy expenditure: REE) の関連を調査することとした。

### 【方法】

対象は大学女子長距離選手 13 名とした(年齢:19.5±1.1 歳, 身長:158.1±4.5 cm, 体重:48.7±3.4kg)。被験者は早朝空腹時に測定した身長および体重より BMI 値を算出した。また二重エネルギーX線吸収測定(dual energy X-ray absorptiometry 以下 DEXA)法にて体組成の測定を行った。安静時エネルギー代謝量 (measured REE : mREE) の測定は呼気ガス分析装置 (AE310-S, ミナト医科学株式会社) を使用し, 30 分間の仰臥位安静を保った後, 10 分間の測定期間で採取した呼気をもとに解析を行った。さらに先行研究と同様に推定式を用い, 安静時エネルギー代謝量の推定値 (predicted REE : pREE) の算出を行った。

### 【結果】

利用可能エネルギー不足の指標である BMI18.5 未満の者は 3 名 (23.1%), mREE/pREE が 0.90 未満の者は 6 名 (46.2%) であった。BMI と mREE/pREE には有意な負の相関関係が示された ( $r = -0.59, p < 0.05$ )。一方で mREE/pREE は除脂肪体重と有意な正の相関関係を示した ( $r = 0.79, p < 0.05$ )。

### 【結論】

本研究結果より, BMI と安静時エネルギー代謝量の推定値に対する実測値の割合は同じ利用可能エネルギー不足の指標として用いられているにも関わらず, それぞれが示すものは一致しないことが示唆された。安静時エネルギー代謝量による評価はより短期間のエネルギー不足を反映している可能性があり, BMI が低値でなくとも利用可能エネルギー不足となっている可能性が考えられる。臨床現場でも有用な利用可能エネルギー不足の評価については, 今後もさらなる検討が必要であることが示された。



## (抄録)

研究課題名：小学校における新たな遊び場での子どもの遊びの検討：リスク許容モデルを参考にした遊び場開放の試み

研究代表者名：今井 夏子

近年リスクに対する社会的嫌悪感から、子どもの安全に対する懸念が高まっている。Jerebine et al. (2022) は、活動的な遊びを増やすためにはリスクを許容できる環境づくりが必要であることを指摘し、活動的な遊びを促進する方策としてリスク許容モデルを示している。このモデルによれば、物理的環境、学校の方針と規則、仲間との交流、監督の諸点を考慮すれば、リスクを許容できる遊び環境を整備できるはずである。しかしながら、これらを実践的に検討した研究はない。そこで本研究では、リスク許容モデルを参考に小学校で新たな遊び場を開放することによって、どのような子どもたちの遊びが生起するのかを明らかにするとともに、遊び場を開放することで、子どものみならず、教師の意識がどのように変化するのかを明らかにすることを目的とした。

対象は、東京都世田谷区の公立小学校1校に在籍する小学1年生から6年生の312名であった。遊び場の開放は2022年9月～10月の中休み(15分間)と昼休み(15分間)に実施された。遊び場の開放に伴う調査項目として、開放した遊び場の観察ならびに教師への半構造化面接を行った。観察は、介入期間のすべての中休み、昼休みに実施された(計38回)。本研究では、観察された遊びをすべて記録する事象見本法により、発生した遊びの種類、人数、性のデータを収集した。また、発生した遊びが学校内の他の遊び場でも観察されるものであるのか否かを確認するため、校庭でも同調査を実施した。教師への半構造化面接は、教諭3名を対象として、半構造化面接を実施し、遊び場の開放に伴う子どもならびに教員の意識や活動の変化について尋ねた。

本研究の結果、低学年は男女ともに、自然遊びが多く確認された。対して、高学年の男子では「木に登る」「鬼ごっこ」といったからだを使う遊びが、女子では「おしゃべり」「地面に絵を書く」といった静的な遊びが多く観察された。さらに開放した遊び場では22種類のリスクプレイが観察され、その割合は遊び全体の62%であった。一方、校庭では5種類のリスクプレイが観察され、遊び全体の10%であった。さらに教師へのインタビューからは、遊び場を開放することで、子どもが自然と遊ぶ様子や男女で挑戦し、乗り越える姿や遊び場の開放によって、効果を感じている教員もいる一方で、安全面への懸念が強い様子も確認された。

以上のように、本研究ではリスク許容モデルを参考に遊び場を開放する取り組みが学校における子どもたちの主体的な遊びを生起する手立ての一つになり得る可能性を示すことができた。この点は、本研究の成果であると考えられる。しかしながら、本研究の対象は世田谷区の公立小学校1校に限定されており、結果の解釈は慎重であるべきとも考える。そのため、今後は他の調査校において同様の検証を行う必要があると考えられる。

## (抄録)

研究課題名：アスリートの競技特性と抑制機能および脳内情報処理過程の関連—N2,

P3, N450 を指標として—

研究代表者名：浦佑大

実行機能は、「人間が目的を持った一連の行動を自立して有効に成し遂げるために必要な機能」と定義されており、認知機能が目的に沿って正しく機能することを監視する司令官的存在である。実行機能の代表的なモデルとして Miyake et al. (2000) は、更新、抑制、切り替えという3つの下位システムを仮定している(図1)。なかでも、抑制は優勢反応を制御する機能であることから、スポーツ場面においては、試合状況に応じて認知やプレーを修正する際にはたらくことが予想される。したがって、抑制機能の優劣はアスリートのパフォーマンスを規定する重要な要因であると考えられる。アスリートの抑制機能に関する先行研究を概観すると、アスリートは非アスリートよりも抑制機能が優れていること (Jacobson & Matthaeus, 2014) やサッカー熟練者は未熟練者よりも優れた運動抑制を示し、エラーが少ないこと (Verburgh et al., 2014)、優れたマラソンランナーは平凡なランナーよりも運動反応抑制および無関係な情報の抑制能力が高いことが報告されている (Cona et al., 2015)。これまでの研究では、抑制機能を評価するうえで反応時間やエラー率などの行動指標が主に用いられている。しかし、人間の行動は刺激登録—刺激同定—刺激分類—反応選択—反応実行といった一連の情報処理の結果であるため、行動指標のみでは情報処理のプロセスを細かく検討することができない。したがって、ERP成分を併せて検討することで、アスリートの競技特性と抑制機能との関連を検討するとともに、そのメカニズムにまで言及することが可能となるであろう。本研究では特にストループ課題を用いて、アスリートの競技特性と抑制機能の関連について行動指標およびERPを用いて検討することとした。また、浦・高井 (2022) により作成されたスポーツ版実行機能質問紙 (sports version of the Executive Functions Questionnaire: 以下、「S-EFQ」と略す) の妥当性も併せて検討することとした。実験参加者は、体育学を専攻する大学生および大学院生12名 (男性5名、女性7名、平均年齢  $21.83 \pm 1.34$  歳) であった。実験参加者はフェイスシートおよびS-EFQに回答したうえで、新ストループ検査とデジタルストループ課題に取り組んだ。対応のないt検定の結果、オープンスキル群、クローズドスキル群のストループ干渉率に有意差は認められなかった (新ストループ検査: ストループ  $t = -.92$ , 逆ストループ  $t = .08$ , デジタルストループ課題: ストループ  $t = -.91$ , 逆ストループ  $t = .08$ )。また、競技レベル高群、競技レベル低群のストループ干渉率に有意差は認められなかった (新ストループ検査: ストループ  $t = .74$ , 逆ストループ  $t = -1.21$ , デジタルストループ課題: ストループ  $t = -.85$ , 逆ストループ  $t = .19$ )。したがって、オープンスキル系競技やクローズドスキル系競技といった競技特性の違いや、競技レベルの違いは抑制機能に影響を及ぼさないことが示唆された。これまでの研究では、サッカー熟練者は未熟練者よりも優れた運動抑制を示し、エラーが少ないこと (Verburgh et al., 2014) などが報告されているが (Cona et al., 2015)、本研究は異なる結果を示した。抑制機能は実行機能の一種であるが、実行機能は幼児期に著しく発達し、その後は成人期にかけて緩やかに発達するといわれている (森口, 2015)。本研究の実験参加者は大学生または大学院生であるため、実行機能は成熟していると考えられる。したがって、本研究ではn数の少なから実験参加者の個人差が反映され、競技特性による差が見受けられなかったものと推察される。相関分析の結果、抑制下位尺度とストループ干渉率に有意な強い負の相関が見受けられた ( $r = -.71$ ,  $p < .01$ )。この結果は、抑制得点の高い者ほどストループ干渉を抑制できていることを意味する。ストループ課題は優勢的・自動的な反応を文脈に応じて抑制する能力が求められる課題であるため (諏訪部・征矢, 2014)、本研究では抑制のみに相関関係が見受けられたものと推察される。したがって、実行機能質問紙の「抑制」下位尺度は十分な妥当性を有しているといえるだろう。最後に、脳波の事例的検討では、刺激呈示後にN450が惹起され、より大きな振幅を示した実験参加者はストループ干渉率が大きかったことから、課題に注意を向けることでストループ効果を受けやすくなる可能性が示された。

## (抄録)

研究課題名：新型コロナウイルス感染症流行前後の子どもの骨密度の変化

研究代表者名：笠井 茜

近年、子どもの生活習慣の乱れと、それに付随する種々の健康問題が指摘されている。中でも外遊びの減少や睡眠の問題によって、現代の子どもの骨量は減少している。2020年1月に国内で初めて感染が確認されてから、さらなる拡大を遂げている新型コロナウイルス感染症の影響によって、近年指摘されている子どもの生活習慣の問題はさらに深刻化している。学校現場においても新型コロナウイルス感染症の影響が窺え、例えば、長期に亘る休校は子どもの身体活動量を減少させた可能性が指摘されている。それだけにとどまらず、種々の調査の結果は、新型コロナウイルス感染症の流行が、近年指摘されている子どもの外遊びの減少や睡眠の問題を促進したことを示唆している。そのような中、学校現場では、新型コロナウイルス感染症流行以降、子どもの骨折が増加しているのではないかという実感が浮上した。実際、自肅明けの子どもの骨折事例も増加している。これらのことから、感染症の流行で変化を余儀なくされた子どもの生活習慣は骨密度に何らかの影響を及ぼしている可能性が高い。そこで本研究では、新型コロナウイルス感染症流行前後における子どもの骨密度の検討をおこなった。

対象は、東京都内の公立A中学校に在籍する2017-2022年度の中学1-3年生1,666名であり、全ての調査は6-7月に実施された。骨密度測定には、超音波踵骨測定装置A-1000 EXP II (GEヘルスケアジャパン株式会社製)を用いた。分析では、目的変数に骨密度 (Stiffness 値)、説明変数に調査年度 (新型コロナウイルス感染症流行前:2017-2019年度、新型コロナウイルス感染症流行前:2021-2022年度)、共変量に学年と性を投入した共分散分析を実施した。

本研究の結果、新型コロナウイルス感染症流行前 ( $103.5 \pm 0.5$ ) に比して、新型コロナウイルス感染症流行後 ( $99.5 \pm 0.6$ ) の骨密度が有意に低値を示した ( $p < 0.001$ )。

以上のことから、新型コロナウイルス感染症流行前に比して、新型コロナウイルス感染症流行後は子どもの骨密度が低下している可能性が示された。

(抄録)

研究課題名：日本における「体育原理」の概念の変遷：「原理」から「哲学」への移行  
過程を再考する

研究代表者名：高尾尚平

本研究の目的は、体育原理がわが国においてどのように理解されてきたのかを考証し、戦後日本における体育原理の位置づけの変化を考察することであった。この問いに対し、本研究は、次のように結論づける。

わが国における体育原理の理解には、体育原理を学際的に構成される実践原理と考える<体育原理>とする立場と、哲学的研究を主とする学問名称としての「体育原理」の2つがあった。1970年代後半以降、体育原理を体育学会の分科会名称とすることの妥当性が本格的に議論されたなか、諸用語の概念的考察の必要性や「体育原理」の実態、専門分科会の独自性の問題を背景にして、専門分科会では、「原理」から「哲学」へという趨勢が強まっていった。<体育原理>の重要性は認められていたものの、この間の論調において<体育原理>の探究は後景化してゆき、その探究は、体育学会全体の課題として位置づけられることとなった。わが国における<体育原理>の構築は、体育哲学が不在であった当時の状況において、独自性にもとづく専門分科会という単位には適合しえず、その所在が不明なまま、今日においてなおもなされていない。

導かれる課題は、まず、体育原理の構築の可能性である。PPEとしての<体育原理>の必要性を認めるとすれば、それは、現在の体育学の水準からして、単一の専門領域では担えるものではなく、応用研究部会の課題と合致しえる。ただし、<体育原理>の構築は、いわゆる一般研究発表やシンポジウムにより可能なものとは思えない。<体育原理>が実践上の指針群を指すものである以上、それは、著書の発行といった具体的な成果物の提示によってしか実体化しえないからである。この点に関しては、実は、体育原理専門分科会でもプロジェクトとしての<体育原理>という考えかたが示されていた(真栄城, 1933: 服部: 1983)。これは、さまざまな領域の研究者が共同し、プロジェクトとして<体育原理>を構築してゆくという考えかたである。

いまひとつの課題は、免許法における体育原理の位置づけである。現状、体育原理という科目は、それが依拠する学問領域を有していない。したがって、体育学の学問体系に依拠し、体育原理を体育哲学としてゆくべきなのか、それとも他の方向性を模索してゆくべきなのかという点は、2005年以降に置き去りにされてきた課題の1つであるといえる。

## (抄録)

研究課題名：ゴールキーパーのダイビング動作とシュートストップの成否とのバイオメカニクスの関係

研究代表者名：沼津直樹

### 【背景および目的】

サッカーの試合におけるゴールキーパー（以下「GK」と略す）の主な役割は、相手のシュートを防ぐこと（以下「シュートストップ」と略す）である。シュートストップの成否を考慮した研究として、松倉・浅井（2009）や平嶋ほか（2014）などがあるが、現状では GK の動作とパフォーマンスとの関係性を評価可能な方法は検討されていない。そのため、本研究では、実際のシュート場面を模擬した状況下での GK のダイビング動作を対象に、シュートストップの成否との関係について、バイオメカニク的に検討することを目的とした。

### 【方法】

関東大学サッカー1部リーグに所属する大学のサッカー部所属 GK17名およびキッカーとしてフィールドプレイヤー14名を分析対象者とした。沼津ほか（2019）と同様に、分析対象者の身体分析点47点およびボールに反射マーカーを貼付し、動作を計測した。沼津ほか（2019）を参考に、設定したシュートコースの枠内にシュートが飛来し、GKがダイビングを行った430試技を分析対象とした。シュートストップの成否については、ビデオカメラ映像を用いて、GKがシュートを手でキャッチするか、手などで弾くことでゴールの外側にボールの軌道を変えることができた試技をシュートストップ成功、GKがシュートを触ることができなかった、または弾いたものの、最終的にゴールの枠内に着弾した試技をシュートストップ失敗と定義し、試技を分類した。その結果、各シュートコースにおけるシュートストップに成功した数は Near Upper (NU) が43試技、Near Middle (NM)が69試技、Near Lower(NL)が20試技、Far Upper (FU)が0試技、Far Middle (FM)が3試技、Far Lower (FL)が1試技であった。また、GKの身体を幾何学的に表現し、GKがボールを触ることができると考えられる範囲を算出した。

### 【本研究で得られた主な成果】

本研究で得られた主な成果は、以下の通りである。

1. Near において、シュートストップ腕側の手部とボールの位置関係を見直すことは、Near のセーブ率を高める一助になると考えられる。
2. NU のように、ゴールの高い位置であり、かつ GK から水平方向に離れた地点は、ダイビングにおける身体重心速度獲得特性や守備可能範囲から考えた場合でも、GK が防ぐことが難しいシュートコースであると考えられる。
3. GK は、CSon から BSoft までに GK が 0.45 秒程度動くことができるようなシュートの場合、GK から水平方向に 1.0m-1.5m しか離れていない、比較的 GK から近い地点へのシュートであれば、ディフレクティングによってシュートを防ぐことは可能であると考えられる。

本研究で作成した守備可能範囲と、手部位置や身体重心速度といったパラメータとを併せて検討することで、ダイビング動作とシュートストップの成否との関係について検討することが可能になった。また、守備可能範囲を作図することで、従来 GK が苦手とされていたシュートコースの一部である、GK から比較的近い距離にあり、かつ地面付近の範囲へのシュートであっても、GK は腕を伸ばすことで守備可能な範囲であることが明らかとなった。これらの結果は、先行研究 (Kerwin and Bray, 2006 ; 松倉・浅井, 2009, 平嶋ほか, 2014) では言及されていない点であり、本研究で得られた知見であると言える。

(抄録)

研究課題名：「プレコンディショニング」は伸張性レジスタンス運動後の動脈機能低下を抑制するか？

研究代表者名：橋本佑斗

高強度伸張性レジスタンス運動後の動脈ステイフネスの増大は筋損傷に起因する。事前に低強度の運動を実施することでその後の高強度伸張性レジスタンス運動による筋損傷を抑制する「プレコンディショニング」は、高強度伸張性レジスタンス運動後の動脈ステイフネスの増大を抑制する可能性がある。本研究ではレジスタンス運動を行っていない健康な若年男性を高強度伸張性レジスタンス運動群 (EC) とプレコンディショニング群 (PC) に分け、プレコンディショニングの効果を検討した。高強度伸張性レジスタンス運動は最大挙上重量の 80% の強度で伸張性アームカール運動を実施した。PC はプレコンディショニングとして、高強度伸張性レジスタンス運動前の 2 日前に最大挙上重量の 10% 強度での伸張性アームカール運動を実施した。測定項目は筋損傷の間接的指標である等尺性最大筋力 (MVC)、100mm の Visual Analog Scale 法による主観的筋肉痛、動脈ステイフネスの指標である baPWV とした。測定は運動前と運動 48 時間後に実施した。その結果、EC は運動前と比較して 48 時間後に MVC は 48% 低下し、主観的筋肉痛は 50 ポイント増加した。また、baPWV は 54.0 cm/s 増大した。一方、PC は運動前と比較して 48 時間後に MVC は 8% 増加し、主観的筋肉痛の増加は 0.5 ポイントであった。また、baPWV の増大は 0.5cm/s に留まった。プレコンディショニングは機械的、生化学的に伸張性レジスタンス運動による筋損傷および炎症性反応を運動直後から抑制し、損傷からの回復を促進させることが明らかとなっている。伸張性レジスタンス運動後の動脈ステイフネスの増大は筋損傷や筋損傷によって惹起される炎症性反応により血管平滑筋が収縮することで引き起こされると考えられる。したがって、プレコンディショニングによって筋損傷が抑制された結果動脈ステイフネスの増大も抑制されたと考えられる。結論として、高強度伸張性レジスタンス運動の 2 日前に行う低強度の伸展性レジスタンス運動を利用したプレコンディショニングは高強度伸張性レジスタンス運動後の動脈ステイフネスの増大を抑制することが示唆された。

(抄録)

研究課題名：筋トレがメンタルヘルスに与える影響：効果的なオンライン運動療法の  
確立を目指して

研究代表者名：本間洋樹

コロナ禍からオンライン上でのトレーニング需要は増加している。オンラインでの自体重での筋力トレーニングが体力だけでなくメンタルヘルスの向上に有効であることが報告されている。しかしながら、メンタルヘルスを向上させる生理応答について不明な点がある。そこで本研究の目的は、1) 対面およびオンラインでの自重トレーニングがメンタルヘルス 関連指標に及ぼす効果、2) 自体重での改良型ドロップセットを含む自重エクササイズが血清 BDNF 濃度と血中乳酸濃度に与える効果を検討することとした。

対象者は健康な成人男女 33 名 (男性 16 名、女性 17 名) を対象とした。急性効果の測定は、9 セッション目に参加した健康な成人男女 13 名 (男性 7 名、女性 6 名) を対象とした。トレーニングは対面群 (10 名) とオンライン群 (23 名) の 2 つのグループに振り分けられた。トレーニング期間は 8 週間 16 セッション実施し、自重負荷のレジスタンスエクササイズ 7 種目を行った。スクワットおよびプッシュアップは改良型ドロップセットを用いた。トレーニング前後において、30 秒椅子立ち上がりテスト、30 秒腕立て伏せテスト、レッグプレス、筋厚 (上腕背部、大腿前部)、メンタルヘルス (CES-D および WHO-5)、血清 BDNF 濃度の測定を行った。また 9 セッション目には、運動前後の血中乳酸濃度および血清 BDNF 濃度の測定を行った。

30 秒椅子立ち上がりテスト、30 秒腕立て伏せテスト、レッグプレスおよび筋厚はトレーニング前後で有意に向上したが、対面とオンラインによる群間の交互作用は認められなかった。メンタルヘルスの指標である CES-D は、トレーニング前後で有意に改善したが交互作用は認められなかった。WHO-5 には変化がみられなかった。急性効果を検討した結果、運動前後で血中乳酸濃度は有意に増加したが、血清 BDNF の変化はみられなかった。

オンラインでの自重トレーニングは対面でのトレーニングと同様に筋力と筋量、CES-D を改善させたが、血清 BDNF 濃度は増加しなかった。また、血清 BDNF 濃度変化率と CES-D・WHO-5 の変化に関連性はみられなかった。また、改良型ドロップセットを含む自重トレーニングは血中乳酸を大きく増加させが血清 BDNF 濃度には影響を与えず、血中乳酸濃度の変化と血清 BDNF 濃度変化率との間に関連はみられなかった。

## (抄録)

研究課題名：民俗芸能の社会構造に関するスポーツ人類学的研究

—獅子舞の伝承と地域の文化ツーリズムに着目して—

研究代表者名：松本彰之

### 1. 研究の目的

本研究の目的は、国内の大型獅子による獅子舞の活動を対象として、それらの伝承とそれらをめぐる地域の文化ツーリズムとの関連に着目し、人類学的方法によって、伝承との関連の実態を組織構造的に明らかにすることである。

### 2. 研究の方法

獅子の活動と地域の観光化において、自治体や商工会等、獅子の担い手を支える側の事実をインタビュー等のデータで収集し検討する。さらに、地域の活発化を目論んで行われた地域の観光化に関する施策や人びとの経済状況や産業の変化を調査する。各地区の地域特性や特色と全体像を掴み併せて比較検討することで、両地区の社会構造の背景に迫る。

### 3. 研究の結果

鼎地区の屋台獅子は、地域の産土神へ奉納する地域芸能の獅子舞が、部落毎に行なわれる間に相互に競い地域の地場産業を活用して大型化した。この屋台獅子を観光資源として地域の活性化を目指す動きが本格的に始動し始めたのは、旧鼎町と飯田市とが合併した時期で、これは、市内で鼎地区の人びとのアイデンティティの象徴となったことを意味する。同時に、観光資源として積極的に活用しようと「南信州獅子舞フェスティバル」の開催が始まった。

砺波市では、2015年、獅子舞連絡協議会が発足し、全国に獅子舞の魅力の発信を開始した。地域の観光資源化する取組み、「獅子魂」事務局の発足により獅子舞のプロジェクトに加え地域貢献を行なった。さらに、「獅子舞マップ」と作成し、祭りも巻き込み観光資源とした。

### 4. 考察

獅子は、地域を守る意志の象徴としての機能をもつことが明らかとなった。鼎地区において獅子舞は、地域の人びとのものとの大前提であり、それを観光化に用いるとのスタンスで



あった。一方砺波市でも、獅子は地元の宝として各部落に獅子舞があり、部落の獅子舞として熱意を持って、力強く伝承されてきた。その芸能としての熟成度の高さから、砺波の獅子は、観光資源としての活用を早期に目されてきたといえるだろう。

また、砺波市の人びとからは、「他市の獅子舞の方が華やかで、盛んである」等の声が聞かれ、鼎地区の人びとの大半の「わしらが一番」という声と対照的であった。これが示す意味は、本研究では明らかにできなかった。

しかし、どちらも熱い情熱を持って、コロナ禍においても観光資源としてのそれぞれの大切な獅子舞に誇りをもって披露する場として、活用を進めていることは間違いない。

## (抄録)

研究課題名：クランク角速度データを用いたペダリングスキルの簡易推定方法に関する研究

研究代表者名：山口 雄大

**【背景・目的】** 自転車ペダリング運動は動作の個人差が少なく、力学的なパワーコントロールが容易なことから、パワー発揮や維持能力のパフォーマンス評価に加え、パワーを規定した条件における生体反応の観察や評価に広く用いられている。一方で、ペダリング運動を力学的観点からみると、スキルによる個人差が含まれていることが多くの研究から報告されている (Candotti et al., 2007; Takaishi et al., 1998; Zameziati et al., 2006)。ペダリング運動を用いたパフォーマンス評価には、搭乗者のペダリングスキルを考慮した分析が必要であると考えられる。高度な測定技術と専門知識が必要であるなど、スキル評価法の大衆化において複数の問題を抱えている。我々研究グループは高ケイデンスペダリングではクランク一回転中の回転速度が大きく変動することを発見すると同時に、その変動が現れるケイデンスには個人差があることを確認した。そこで本研究は、高ケイデンスペダリング中のクランク回転速度の変動がペダリングスキルを簡易的に評価する指標となり得るかを検討することを目的とした。

**【方法】** 本研究は自転車競技部に所属する男性サイクリスト 18 名 (年齢:  $19.1 \pm 0.8$  歳, 身長:  $1.70 \pm 0.04$ m, 体重:  $65.5 \pm 6.5$ kg) を対象に、通常条件のペダリングスキルを定量化するためのペダリングスキルテストと本研究で新たに作成した高ケイデンスペダリングテストを実施した。ペダリングスキルテストは、漸増負荷テストで推定された最大有酸素性パワー ( $P_{max}$ ) の 80%相当の運動強度とし、90rpm の定常ペダリングを 60 秒間実施させた。高ケイデンスペダリングテストでは 50% $P_{max}$  を 90, 120, 150, 180rpm の 4 つをそれぞれ 30 秒間ランダムに実施させた。ペダリングスキルの評価指標として、ペダリングスキルテスト中の左右接線踏力から仕事有効性指数 (Index of work effectiveness : IWE) を算出した。また、高ケイデンスペダリングテスト中のクランク角速度をペダル軸に取り付けた反射マーカールから座標データを取得し、クランク角  $10^\circ$  毎の平均クランク角速度を算出し、一回転平均速度と標準偏差の関係から CV を算出した。各ケイデンス条件の CV と IWE の関係は Pearson の積率相関分析を用いて検討した。なお、有意水準は 5%未満とした。

**【結果】** 本研究で観察された IWE は  $90.9 \pm 4.5\%$  であった。CV は 90rpm が  $78.7 \pm 26.2\%$ , 120rpm が  $81.6 \pm 28.8\%$ , 150rpm が  $96.2 \pm 33.6\%$ , 180rpm が  $143.5 \pm 55.2\%$  であった。IWE と CV の関係を見ると、90-150rpm 条件において有意な負の相関関係が観察され (90rpm:  $r = -0.490$ , 120rpm:  $r = -0.558$ , 150rpm:  $r = -0.526$ ), 180rpm 条件では有意な相関関係が観察されなかった ( $r = -0.423$ )。

**【結論】** 本研究の結果から、高ケイデンス条件である 90-150rpm 中のペダリング運動におけるクランク角速度とその変動係数を計測することで、簡易的にペダリングスキルを評価することができることが明らかとなった。

(抄録)

研究課題名：日本の大学運動部活動場面における LDI/BNT ライフスキルモデルの適用可能性の検討

研究代表者名：山田弥生子

「日常生活で生じるさまざまな問題や要求に対して、建設的かつ効果的に対処するために必要な能力」(WHO, 1997) と定義されるライフスキルは、スポーツを通して身に付くことが多くの先行研究で報告されており、スポーツを活用したライフスキルプログラムが開発および実行されている。しかし、そうしたプログラムの多くが理論的背景に基づいて開発されたものではなく、また、その実行性や効果についての評価は十分とはいえない。そうした背景を踏まえ、近年、Hodge et al. (2013) が提唱した LDI/BNT ライフスキルモデルに基づき、基本的心理欲求とライフスキル形成との関連について、特に指導者の行動に着目した研究が海外で行われ始めた。ライフスキルは学習指導要領で示される「生きる力」と酷似する概念であり、日本でもスポーツを通して身につけることが期待されている。こうしたことから、日本のスポーツ場面においても LDI/BNT ライフスキルモデルの適用可能性を検討し、スポーツを通じたライフスキルの形成の理論的背景の検討やライフスキルプログラムの開発および評価のための基礎的知見が必要がある。

そこで本研究は、指導者の基本的心理欲求充足支援行動が基本的心理欲求の充足を媒介してライフスキルに対し正の関連がある(仮説 1)、指導者の基本的心理欲求充足阻害行動が基本的心理欲求の不満を媒介してライフスキルに対し負の関連がある(仮説 2) という 2 つの仮説を検証する目的で行われた。関西圏の体育系大学運動部活動に所属するアスリート 136 名を対象とし、WEB アンケートを行った。指導者の基本的心理欲求充足支援および阻害行動を測定する目的で「日本語版欲求支援・阻害行動尺度(肖・外山, 2020)」を、基本的心理欲求充足および不満を測定する目的で「The Japanese Version of

the Basic Psychological Needs Satisfaction and Frustration Scale (Nishimura and Suzuki, 2016)」を、ライフスキルを測定する目的で「大学生アスリート用ライフスキル評価尺度 (島本ほか, 2013)」をそれぞれ用いた。媒介分析の結果、指導者の基本的心理欲求充足支援行動は基本的心理欲求充足を媒介しライフスキルに有意な正の関連を示した。他方、阻害行動は基本的心理欲求不満を媒介しライフスキルに有意な負の関連がみられた。これらの結果から、日本の大学運動部活動場面におけるライフスキル形成には指導者の行動が関連していると考えられ、大学運動部活動を通じたライフスキル形成やライフスキルプログラムの開発、実行を検討する際には、指導者の行動を留意すべきであるといえる。

## (抄録)

研究課題名：アジア英語の意味特徴の解明に向けて—フィリピン英語とネパール英語の語彙の背後にあるメカニズムについて

研究代表者名：山口和之

現在、世界で 20 億の人々が英語をコミュニケーションの道具として使用していると言われ（吉川 2016:1）、英語を母語とする人の数はどの言語よりも多い（Crystal 2003: 2）。アジアも例外ではなく、言語の異なる者同士がコミュニケーションを図るための道具となりつつある。しかしながら、ここに大きな問題が生じる。アジアを含めた英語を母語としない国で使用される英語は、英米語のような母語話者の英語とは異なる英語変種である。そのため同じ英語でありながら、異なる英語変種話者間で相互理解に障がいが生じる。本研究の目的は、①アジア英語の語彙の背後にあるメカニズムの理解を深めることにより、当該話者間のミスコミュニケーションを減らすこと、②また上記から生じるアジア英語への偏見をなくすことにある。本目的のため、アジア英語の中でもネパール英語およびフィリピン英語特有の語彙の背後にある仕組みの解明を目指す。2 つの変種特有の表現・語彙の収集から本研究は出発する。そしてネパール英語収集はフィールドワークを中心に行い、フィリピン英語は文献を中心に収集した。ネパール英語特有の特徴、つまり母語としての米語、英語と異なる特徴は、ネパール英語だけではなく、南アジアで使用される英語変種にみられる特徴であり、南アジアで使用される母語（インド諸語）の影響がそこでの英語変種に色濃く反映されている、と主張する。例えば、冠詞の使用に関して、米語や英語と異なる使用に関しては、インド諸語には冠詞がなく、そのため「適切に」使用できない、と主張することができる。同様の説明が、複数形の使用、前置詞の使用についても言える。フィリピン英語に関しては、認知意味論的アプローチに立ち当該英語の語彙特徴を明らかにした。多くの先行研究の知見に立ち、プロトタイプを中心とした意味ネットワークモデルを想定し、プロトタイプから周辺的意味に時間の経過と共に派生する、と考えた。派生メカニズムとしては、「メタファー」「メトニミー」そして「シネクドキー」とし（Lakoff and Johnson 1980, 1999:14）、フィリピン英語の語彙分析を行った。

(抄録)

研究課題名：小学生と大学生の理科授業における不適切な行為に関する比較研究

研究代表者名：山根 悠平

本研究は、小学生と大学生の不適切な行為の認識の比較から、その学習指導上の留意点を導出することを目的とした。この目的を達成するため、先行研究で開発されている不適切な行為に関する問題（5件法による問題と事例による問題）と観察に関する問題を追記した質問紙を用いて小学生を対象に調査を行い、大学生を対象とした調査（山根ら、2020a；2020b）と比較、分析した。

その結果、5件法による問題では、自分の予想に自信があるとき、予想とちがう実験結果を書きかえる行為、他の班の実験結果を自分の班の実験結果として書く行為、予想通りの結果がでるまで、色々な実験方法を試す行為について、大学生よりも小学生の方がより悪いと認識しており、学校段階が上がるごとに不適切な行為が増えていく可能性が示唆された。また、不適切な行為の中でも、他の班の実験結果を自分の班の実験結果として書く行為について、学年が上がるにつれて学習指導において留意する必要性が示唆された。書き替えの問題について、予想との関連や実験の反省、正直さなどを理由に回答できるのは小学生の方が多いということが明らかとなった。また、書き替えという不適切な行為が悪い理由について、大学生よりも小学生の方が明確に認識できていることがわかった。このことは、特に書き替えに関する学習指導を行う際には、中・高等教育において留意する必要性が示唆された。書き写しの問題について、小学生よりも大学生の方が、自身の損得感情や社会的関係などの多様な要因で認めるため、学校段階が上がることで、多様な要因で書き写しを認めてしまう可能性が示唆された。また、観察においては、様々な観察方法を想起することができ、不適切な行為が起こりにくいことが示唆された。

## (抄録)

研究課題名：筋線維タイプと運動神経変性に立脚した新しい骨格筋萎縮メカニズム

研究代表者名：中里浩一

加齢や慢性疾患における骨格筋萎縮は多要因である。加齢や慢性疾患に伴って起きる変化には、(1) 不活動や骨格筋の使用頻度低下(廃用)など力学的環境の変化、(2) 酸化ストレスの増加や全身炎症などの代謝変化、(3) 微小血管や運動ニューロンの減少などの周辺組織の変化、(4) 筋タンパク質代謝の乱れや筋衛星細胞の機能不全といった骨格筋自体の変化、など多彩な要因が指摘されている。ただしこれら要因の相互の関係は必ずしも明らかになっていない。骨格筋には大きく瞬発的な力発揮に用いられる速筋と小さく持続的な力発揮に用いられる遅筋が存在し、筋線維タイプと呼ばれる。上述した要因が導く骨格筋萎縮には筋線維タイプ依存性が存在し、不活動は主に遅筋選択的に萎縮を誘発する。一方で加齢は速筋選択的に萎縮を誘発する。これらの現象に対して、多くの生物学的現象に対して用いられるような合目的的理由(例えば遅筋は重力に対して姿勢を維持する筋に多く存在するため力学的負荷を除くと速やかに萎縮するなど)は推察されているが、萎縮要因の筋線維タイプ選択性の分子基盤は不明である。本研究の目的は優劣なく並列に並べられている骨格筋萎縮の要因を筋線維タイプ別あるいは骨格筋萎縮モデル別に再整理することで相互の関係を明らかにすることにある。今回は特にギプス固定と後肢懸垂をモデルとして、我々独自の方法を用いて神経筋接合部の伝達率を評価することで神経損傷を見積もることとした。

対象は10週齢の雄C57Bl6Jマウスとした。1週間の予備飼育の後、3匹を後肢懸垂、3匹をギプス固定に供した。後肢懸垂およびギプス固定は2週間実施した。2週間の処理後、体重、筋重量測定を行うとともに神経生理学的測定に供した。神経生理学的測定に関しては筋刺激と神経刺激による発揮トルクの比を算出することで神経筋接合部の伝達率を評価した。

2週間の不活動後、体重、筋重量は後肢懸垂およびギプス固定においてほぼ同値であった。筋刺激および神経刺激による発揮トルクはギプス固定のほうが低値を示した。この結果はギプス固定による速筋線維の選択的萎縮を示唆している。一方伝達率の低下は尾懸垂で著しかった。これは尾懸垂による神経筋接合部の機能低下が顕著であることを示唆している。以上から同じ不活動による筋萎縮であってもその質的变化の様相は異なり、ギプス固定のほうが速筋選択的な萎縮が示唆されたものの神経筋接合部の機能低下は尾懸垂で顕著であることが示唆された。

## (抄録)

研究課題名：加齢性筋機能低下症および神経変性改善を目的とした継続的なケトン食介入研究

研究代表者名： 鴻崎 香里奈

### 背景

ケトン食は、低糖質・高脂質食から成る食事の総称とされ、このような特徴の食事を継続的に摂取することで、脂質由来のエネルギー利用を増加させ、その副産物としてケトン体（ $\beta$ ヒドロキシ酪酸、アセト酢酸、アセトンの総称）が産生される。この一連の過程は、糖・脂質代謝異常症へ対して一定の改善効果をもたらすことや、中枢神経異常の改善、特定の腸内細菌を増加させることが明らかとされている。さらに近年では、健康増進のためにケトン食が用いられるなど、幅広い世代の人々からもケトン食による効果への関心が高まりつつある。しかし一方で、骨格筋へもたらす作用については明確となっていない。そこで本研究では、マウスへの6週間のケトン食介入が、骨格筋へもたらす影響を検討することとした。

### 方法

8週齢の雄性 C57BL/6J マウス 24 匹をケトン食群(n=12 KD)、および通常食群(n=12 ND)に分類した。餌の糖・脂質比はNDで糖質80%と脂質10%、KDで糖質0%と脂質90%、タンパク質は両群とも10%とした。6週間の介入飼育後、下腿三頭筋を構成する腓腹筋、足底筋、ヒラメ筋を摘出して筋湿重量を測定し、免疫組織化学染色のための処理をおこなった。サンプルはそれぞれ10 $\mu$ m切片に薄切した後、各処理をおこなってLaminin抗体で染色し、共焦点レーザー顕微鏡を用いて筋横断面積(CSA)の観察を実施した。得られた画像から画像解析ソフト MyoVision を用いて CSA を算出した。

### 結果

KD群の体重はND群と比較して有意な低値を示したが、筋湿重量は両群間で有意な差が認められなかった。腓腹筋湿重量は、ND群とKD群との間で有意な差は認められなかった(図2)。次に腓腹筋のCSAを算出した結果、有意な差は認められなかったものの、KD群の腓腹筋CSAは増加傾向を示した( $p = 0.057$ )。また、KD群におけるヒラメ筋の湿重量は、ND群と比較して高い値を示し、有意傾向であることを確認した( $p = 0.07$ )。今後は、ヒラメ筋CSAの算出を算出し、ケトン食がヒラメ筋CSAへもたらす影響を確認することを課題としたい。

### 結論

若若齢 C57BL/6J マウスを対象とした6週間のケトン食の摂取は、骨格筋の中でも特に遅筋線維の重量・構造の維持や、その増加に一部寄与する可能性が示された。



(抄録)

研究課題名：マサイと日本の子どもの身体活動に関する国際比較研究

研究代表者名：城所哲宏

本研究は、マサイ族の子どもの対象に、活動量計を用いて身体活動を客観的に測定し、身体活動の実態を明らかにすることを目的とした。さらに、日本の子どもの身体活動と比較することで、都市化が子どもの身体活動に及ぼす影響について検討することを目的とした。本調査は、マサイ族と日本の子どもを対象とした横断的調査であった。マサイ族の調査に関しては、ケニア・カジアドに住むマサイ族の子ども 120 名を対象に調査を実施した。日本の調査に関しては、長野県・佐久市に住む子ども 89 名を対象に調査を実施した。身体活動および座位活動は活動量計（アクチグラフ）を用い評価した。対象者には、入浴・入水時間を除く起床から就寝までの終日、腰部の斜め前方に加速度計を装着するよう依頼した。その後、専用の解析ソフト（アクチライフ）を用いて、強度別の身体活動（座位活動、低強度身体活動、中高強度身体活動）をそれぞれ算出した。結果、マサイ族と比較し、日本の子どもにおいて、中高強度身体活動が有意に低い値であることが示された。一方、マサイ族と比較し、日本の子どもにおいて、座位時間が有意に短く、低強度身体活動が有意に長いことも示された。これらの結果を踏まえれば、日本の子どもは身体活動量は少ない一方で、座位時間は短い実態が明らかになった。近代化が進んでいる現代社会において、未だに古来的な生活をしている少数民族（マサイ族）の身体活動パターンに関するデータは大変希少であり、本調査結果は、都市化が子どもの身体活動に及ぼす影響を推察するうえで、貴重なエビデンスとなることが期待できる。こうした国際比較研究の結果は、「我々がどのくらい動いていたか」を示唆するデータであり、今後の我が国における身体活動促進の取り組みに活用されることが期待される。

(抄録)

研究課題名：骨格筋の活動量の低下に伴うリボソーム合成の低下は EMS により予防できるか？

研究代表者名：小谷 鷹哉

骨格筋の活動量が減少すると筋は萎縮する。骨格筋量の保持・増進には、さまざまな因子が関与するが、タンパク質の翻訳の場であるリボソームの量は、骨格筋量を調節する重要な因子として関与していると考えられている。骨格筋の活動量が低下すると、リボソームの合成量と含有量が減少し、筋が萎縮する。筋萎縮の予防には経皮的電氣的筋肉刺激 (pEMS) が臨床で広く用いられているが、pEMS がリボソーム合成の低下に及ぼす影響は未だ不明である。そこで本研究では、毎日の pEMS の処方がマウス後肢免荷時のリボソーム合成および量におよぼす影響を検討した。雄性の C57BL/6J マウスを、通常飼育 (SED) 群と骨盤懸垂による後肢免荷 (HU) 群にランダムに分類した。HU 群の右腓腹筋に pEMS を毎日行った。

6 日間の後肢免荷により、リボソームの構成要素である 28S rRNA、rpL10、rpS3 の量が有意に低下したが、毎日の pEMS により減少は抑制された。p70S6K のリン酸化および UBF のタンパク質量は、HU+pEMS 群で HU 群より有意に高値であった。リボファジー関連タンパク質の Nufip1 の mRNA 発現は、HU 群と HU+pEMS 群の両群で高値を示した。オートファジーの指標として用いられる LC3-II 量は HU によって増加したが、pEMS はこの増加を抑制した。これらの結果は、HU 中に、毎日 pEMS を処方することで、リボソーム合成に関連するいくつかのタンパク質のレベルの減少を防ぐことができることを示す。さらに、HU によって誘発されたリボソーム分解の活性化が抑制される可能性がある。これらのデータは、リボソームの量的制御や筋力低下時の pEMS による筋萎縮の予防のメカニズム解明に繋がると期待される。

## (抄録)

研究課題名：幻の東京オリンピック（1940年）をめぐる陸上競技界の活動に関する歴史学的研究

研究代表者名：尾川 翔大

東京オリンピック（1940）に関する研究は、戦時期のスポーツの実像とも結びつく形で描き出されてきた。しかし、これまでの研究においては、陸上競技界の状況については、殆ど描かれてこなかった。1920年代以降、競技種目別の連盟・協会が立て続けに設立され、それぞれの種目が独自の歩を進めてきたことを考えれば、一つひとつの競技種目やその連盟・協会の状況を詳らかにすることで、この時代のスポーツの状況の多層性・複数性を浮かび上がらせることができるのではないだろうか。本研究の問題意識は、東京オリンピック（1940）に向けて歩を進める陸上競技界の状況を明らかにし、それが戦時下という時代状況といかにして結びついているのかを考えることである。以下、本研究の結果である。

日中戦争は、陸上競技界が東京オリンピックを目指して具体的な計画を進めている最中に勃発した。確かな計画を立てて始めた事業を容易に止めることはできない。というより、すでに陸上競技界にとってオリンピックの開催の可否は政府側が判断を下すものという認識があった。つまり、東京市が発案した東京オリンピックは、スポーツ界はもとより、東京市でもなく、政府が主導性を発揮するものとなっていた。1936年のIOCベルリン総会以降、陸上競技界は東京オリンピックの返上論に対して、静観し、競技に専念し、自ら意見を述べる立場から離れていくのである。政府に主導性があり、陸上競技協会はそこへ関与しようとはしていない。そのために、陸上競技協会の活動は選手強化や競技会の開催といった、既存の事業にとどまろうとする。あるいは、東京オリンピックの開催の可否に関する判断の責任を背負う必要はなくなり、陸上競技界の事業にのみ邁進すればよいということもできる。

戦時体制が整えられていく時勢にあつて、陸上競技界が、種目別の組織から成るという意味でのスポーツ界の総体において、優位な位置を獲得しうる糸口が体力章検定であった。陸上競技は体力章検定に符号する形態であり、そのために他の種目との差異化を図ることができる。政府の打ち出す施策に便乗するうえで有効性を発揮したのは走る、投げる、跳ぶという陸上競技の主要な要素であり、戦争に有用なものであるという論理を前景化し、体力章検定に同調することであった。精神性や実用性という意味での有用性をも付与しつつ、走る、投げる、跳ぶは、身体性を発露する戦争の現場で確かな効果を発揮すると訴えたのである。

国家に同調しようとするのは論理構成のみではなかった。三国大会は、発案した体協の関与が弱まってもなお、陸連は三国大会の開催に漕ぎつけようと動きを止めなかった。ドイツとイタリアとの陸上競技大会を開催することは、政府の国際政治における動向に同調しようとするものとみなせよう。結局のところ実現しなかったが、三国大会への積極的なコミットは、国家と一体化しようとする陸連の意図を象徴するものであったとみなせるのではないだろうか。

陸連は実際に、戦争に動員された陸上選手は、陸上競技の経験が戦争の現場において有用であったという認識を示している。それは、陸上競技が体力章検定と結びついているという論理を強化するものであったといえよう。さらに、戦地の陸上選手は、優れた身体を持つ者として称揚される存在でもあった。オリンピックに出場した有名な選手であれ、市井の選手であれ、走る・投げるに特化した陸上選手は体力があるとみなされていたのである。それは陸上競技と戦争の現場が地続きのものとして捉えられていることを表しているだろう。