

日本体育大学

# 体育研究所雑誌

Journal of Research Institute for Sport Science  
Nippon Sport Science University

vol. 45  
2020

# 目次

## 巻頭言

### 塞翁が馬

体育研究所長 中里浩一

ii

## 研究プロジェクト

### 研究プロジェクト1 健康に関する生理・生化学的基礎研究

中里浩一・平沼憲治・小林正利・田村優樹・鴻崎香里奈・小谷鷹哉

1

### 研究プロジェクト2 子どものからだに関する研究

野井真吾・鹿野晶子・鈴木一宏・岡本美和子・田中 良

7

### 研究プロジェクト3 中高年の健康寿命延伸に関する研究

岡本孝信・横山順一・菊池直樹・小川まどか・大田崇央

15

### 研究プロジェクト4 女性の健康とスポーツに関する研究

須永美歌子・岡本美和子・安達瑞保

27

### 研究プロジェクト5 競技力向上のための効果的なトレーニング方法 およびコンディショニングに関する研究

杉田正明・西山哲成・大石健二・岡田 隆

33

## 所員業績一覧

47

## 編集後記

## 塞翁が馬

体育研究所 所長 中里 浩一

2018年に発刊された本研究所紀要において本学教授であり体育研究所のプロジェクト長である野井先生とともに体育研究所の研究の変遷について記しました。そこでは体育研究所が体育における主要な分野の研究を網羅しながらも、子ども研究のように一貫性をもって行われてきた研究もあるという歴史をご紹介いたしました。さらに私が所長を拝命いたしました2014年から文化系の研究はオリンピックスポーツ文化研究所に移行し、特に現場に近い競技力研究については2017年にNittaidai athlete support system (NASS) およびハイパフォーマンスセンターに移行したことを記しました。

これを記した当時は、大胆な提案でしたが、体育研究所が抱える研究のそれぞれを発展させそれぞれが研究所を作ることおよび体育研究所の発展的に解消することなどの持論を展開させていただきました。個別化、先鋭化によるさらなる研究活動の拡大を夢見たのですが、本冊子が発刊されていることからわかる通り実現には至っていません。それどころか2020年初頭にコロナ禍に見舞われ、体育研究所における研究活動の意義やその進め方まで見直さざるを得ないことになりました。そこで体育研究所は組織改編することなくその質の向上を目指すことになりました。

現在体育研究所は5つのプロジェクトが同じ体育研究所の中で研究活動を進めています。年間4回の研究所内会議を実施し、それぞれのプロジェクトの活動を報告することでお互いが切磋琢磨することに努めています。さらには体育研究所の助教は全て研究を専らの業務とする助教RF(リサーチフェロー)としました。結果的にコロナ禍以降の2年間であっても年間50報を超える原著論文発表および多数の科研費採択獲得など、研究活動は勢いづく結果となりました。この紀要は活発な研究活動の証拠のひとつになっています。

私が2014年に体育研究所所長という身に余る大役を任されまして、その任が務まったかどうかに関わらずあっという間に10年が経過しようとしています。上にも述べました通り、私が描いた浅薄な妄想ではなく、体育研究所を解体することなく質の向上に努めたことが体育研究所の研究活動にとっては功を奏していると思われまふ。コロナ禍の出口が少しずつ見えてきた今、この先の10年を見据えた一歩を踏み出す準備を進めなければと考えています。

# 研究プロジェクト1 健康に関する生理・生化学的基礎研究

## 遺伝子編集技術を用いたヒト遺伝子多型基礎研究の試み

中里浩一・平沼憲治・小林正利・田村優樹・鴻崎香里奈・小谷鷹哉

### 1. 遺伝子改変動物を作出する技術を導入する意義

運動は、アスリートだけではなく、一般人の健康の保持・増進のためにも重要であることは疑う余地はない。しかしながら、「運動の何が健康増進に寄与するのか?」といった問いは、十分な理解には至っていない。より安全で効果的な運動療法を実現するためには、運動による身体の適応の根底にあるメカニズムを分子・細胞レベルで解き明かすことが必要となる。分子メカニズムを解明するためには、標的分子の量や機能の計測(可視化、定量化)および操作(機能抑制・機能増強)が求められる。特に、標的分子の操作を行うためには、遺伝子工学の手法を用いて、標的分子の発現量を意図的に増減させることが不可欠である。また、生体で標的分子の操作を行うためには、生殖工学の技術を用いて、遺伝子を改変した動物を生み出すことも必要である。

体育科学・スポーツ科学・健康科学分野においても、加齢や生活習慣病による身体の変化の分子メカニズムや運動・トレーニングによる身体適応の分子メカニズムを解明するために、遺伝子改変動物(欠損マウスや過剰発現マウスなど)を対象とした基礎研究が実施されてきた。しかし、遺伝子改変動物を作出するための従来の手法は、「高度な専門知識・技術が要求されること」や「高額な専用の機器が必要であること」、「時間的・金銭的成本が膨大であること」などが課題として挙げられていた。このような背景から、特にスポーツ科学関連領域の研究者の多くは、自らの手で遺伝子改変動物を作出するのではなく、他の研究者が開発した遺伝子改変動物の

提供を受けることで研究を行ってきた。しかしながら、より独創的な研究を実施するためには、スポーツ科学関連領域の研究者であっても、遺伝子工学および生殖工学の技術を導入・習得し、遺伝子改変動物を作出できる体制を整えることが求められる。

### 2. ゲノム編集とは何か?

ゲノム編集技術は、DNAの切断酵素を用いて、正確にDNAを編集(欠失・置換・挿入)する遺伝子工学の技術である。本技術の登場により、従来では、実施が困難であった細胞種や動物種で遺伝子改変が可能となった。この技術の登場によって、より深い生命現象の理解といった基礎科学の進歩がもたらされ、さらには医療・畜産などの技術革新にも波及効果がある。ただし、初期に登場したZFNやTALENといったゲノム編集技術は、実験操作が煩雑であり、労力を要するといった課題があった。

CRISPR/Cas9は、ZFNやTALENに続いて登場したゲノム編集技術である。CRISPR/Cas9は、ゲノム編集を行いたいDNAの場所を指定するgRNAとDNAの切断するCas9の2つ要素のみでゲノム編集が成立する(置換・挿入の際には、ドナーDNAを加えて3要素)。ZFNやTALENと比較して、CRISPR/Cas9は極めて簡便にゲノム編集を達成できることから、破壊的イノベーションとして生命科学を飛躍的に発展させた。このような貢献から、CRISPR/Cas9を用いたゲノム編集技術に対して2020年のノーベル化学賞が贈られたことも記憶に新しい。CRISPR/Cas9は、スポーツ科学関連領域においても大きな

科学的躍進を支える先端技術となることが期待される。しかしながら、本技術を運用できる研究チームは世界的にみても稀であることが現状である。そこで、本研究プロジェクトでは、これまでに「CRISPR/Cas9を用いて遺伝子改変動物を作出する手法の導入と最適化」および「作成した遺伝子改変動物の表現系を解析し、健康増進に寄与できる科学的知見を得ること」を主たる目的として研究を展開してきた。

### 3. これまでの取り組みと課題

2018年度には、CRISPR/Cas9を用いて $\alpha$ -Actinin3欠損ラットの作出に成功した。その際には、①受精卵を妊娠動物から摘出する（あるいは、卵子および精子を摘出し

体外受精により受精卵を得る）、②gRNAおよびCas9のmRNAをマイクロインジェクション法により、体外で培養した受精卵に注入する、③受精卵を偽妊娠動物の卵管に移植するといったプロセスを経る必要があった。しかし、これらの一連の過程は、極めて高度な生殖工学技術が要求されること、不完全なゲノム編集によりモザイク型変異が生じやすいこと、受精卵の生存率が低いことが課題として挙げられた。したがって、より簡便かつ安定してゲノム編集動物を作出する環境を整備するためには、ゲノム編集動物の作出プロトコルの最適化が必要となる。

### 4. i-GONAD法の導入

i-GONADは、卵管内にある受精0.7日目後の受精卵（1細胞期胚）にゲノム編集試薬（gRNAおよびCas9タンパク質）を注入し、エレクトロポレーション法によって、受精卵のゲノム編集を行う技術である。我々が従来採用していた従来の手法とは異なり、①受精卵を体外で培養・操作する必要がないこと、②Cas9をタンパク質で導入することによりモザイク型変異の可能性を低減させていることが特徴である。すなわち、i-GONADは従来のゲノム編集方法よりも簡便かつ変異導入効率が高いと考えられる。そこで、研究プロジェクトでは、i-GONADの導入を試みた。2018年度および2019年度は、i-GONADを用いても、新生児が得られず、実験条件の最適化の必要性が強く示唆された。しかし、2020年度においては、様々な条件検討の末、下記の条件でi-GONADが成功するようになった。C57BL/6Jマウスを対象にチロシナーゼ遺伝子の欠損マウスの作出を試みて、i-GONADが成功しているか否かを評価した（図1）。

チロシナーゼは、メラニン合成の律速酵素である。よって、正しく、チロシナーゼ遺伝子の欠損が誘導できていた場合、本来は黒色を示すC57BL/6Jマウスの体毛が、白色を呈する。チロシナーゼを標的としたgRNA（crRNA + tracrRNA）の設計は、先行研究で用いられている配列を利用した（AACTTCATGGGTTTCAACTGCGG）。このgRNAとCas9タンパク質によりチロシナーゼ遺伝子の第1エクソ

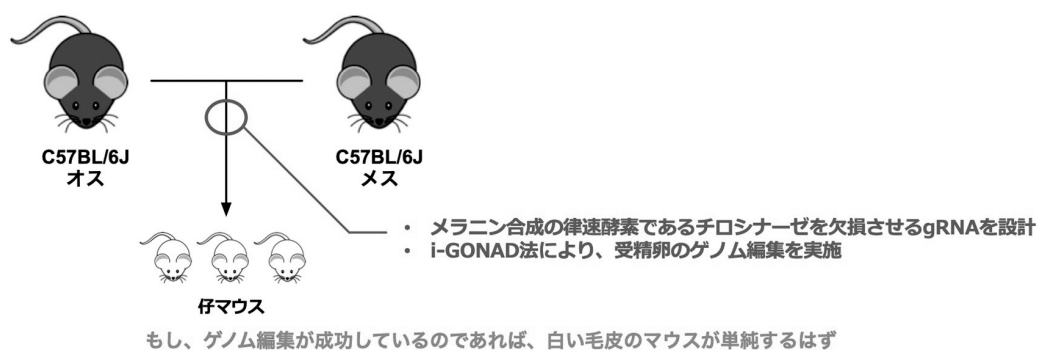


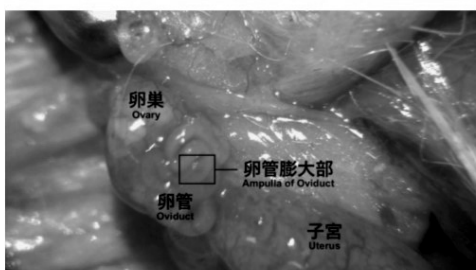
図1. i-GONAD法を導入するための検証実験の概略

ン部分のDNAが切断され、修復の際に欠損や挿入などの変異が生じれば、チロシナーゼ遺伝子の破壊(欠損)が成立する。なお、crRNAおよびtrcrRNA、Cas9タンパク質は、IDT社から購入した。マウスは12時間の明暗サイクル(6:00-18:00; 明期, 18:00-6:00; 暗期)の環境下で、通常の繁殖用試料(CE-2, 日本クレア)を用いて飼育した。膣スメア像から、発情前期にある雌マウスを選抜し、事前に個別に飼育していた雄マウスのケージに入れた。翌朝9時に、膣プラグが確認できた個体を交配成立マウスとした。i-GONADを実施する前に、ゲノム編集溶液と溶液を注入する用のガラスキャピラリーの準備を行った。200 uMのcrRNA溶液と200 uMのtrcrRNA溶液をそれぞれ2.0ulずつ混合し、95℃で5分間インキュベートした。その後、10mg/mlのCas9タンパク質溶液を1ul、Opti-MEMを4ul、FastGreen溶液を1ul加え、室温で10分間インキュベートした。汎用的な毛細管をナリシゲ社のプラーを用いて、2段引き(60℃-60℃)を行い、注入用のガラスキャピラリーを得た。膣プラグが確認できた日の15時からi-GONADを下記の要領で実施した(図2)。妊娠マウスを三種混合麻酔薬で麻酔を施し、背部を切開、

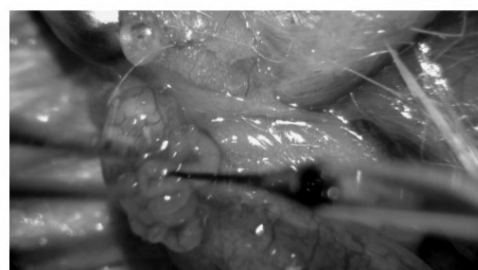
卵巢・卵管を露出させた。ガラス製のキャピラリーを用いて、卵巢から卵管膨大部の間の卵管にゲノム編集試薬を2ul程度注入した。その後、ピンセット型の電極を用いて卵管を挟み、エレクトロポレーションを施した。エレクトロポレーションは、ネッパジーン社のNEPA21を用いた(Pp: 40V, 5ms ON, 50ms OFF, 3 pulses, 10% Decay, +/-; Tp: 10V, 50ms ON, 50ms OFF, 6 pulses, 40% Decay, +/-)。その後、皮膚の縫合、三種混合麻酔薬の拮抗薬の投与などの処置を行った。

20日後、6匹の仔マウスが得られた。成長後にマウスを観察すると、体毛の色は白が4匹、黒と白の混合が1匹、黒色が1匹であった(図3)。よって、マウスの表現型(体毛の色)の観察からゲノム編集が成立しているマウスが得られていると判断された。

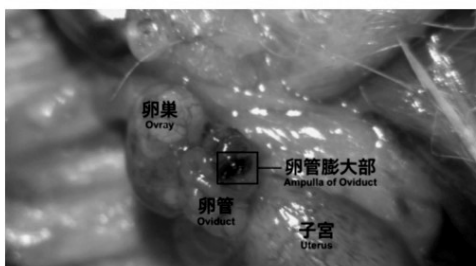
さらに、これらのマウスからゲノムDNAを抽出し、ゲノム編集領域を含むDNAを増幅させるPCRを行った。その後、PCR産物をサンガーシーケンシングで分析し、塩基配列を確認した。その結果、体毛の表現型の通り、4匹が欠損、1匹がモザイク型欠損、1匹が野生型であることがゲノムDNAの塩基配列の解析からも確かめられた(図4)。



1.麻酔下のマウスの卵管を露出させる



2.CRISPR/Cas9溶液を卵管膨大部に向けてインジェクション



3.インジェクション後の卵管膨大部



4.エレクトロポレーション法によりCas9/gRNA複合体を受精卵に導入

図2. i-GONAD法によるゲノム編集動物作出の実験例

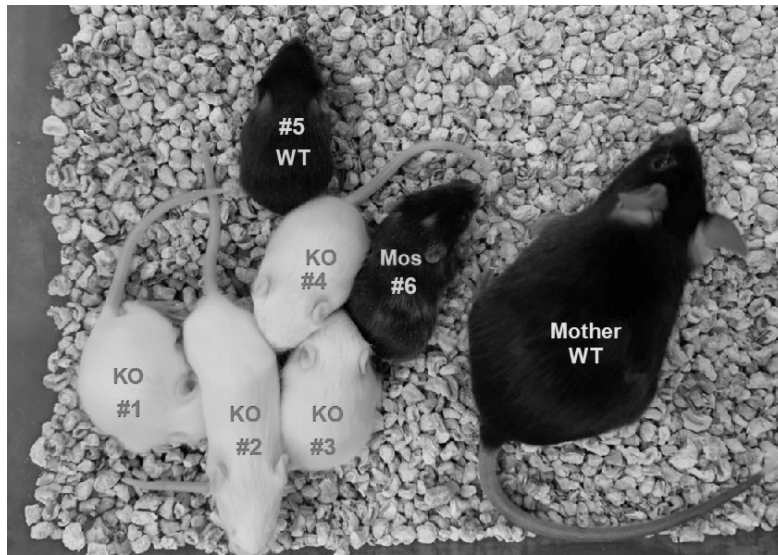


図3. i-GONAD法により作出したチロシナーゼ欠損マウス  
WT：野生型，KO：欠損型，Mos：モザイク欠損型

WT	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATGGGTTTCAACTGCGGAAACTGTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	
#1	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCA [redacted] GTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-73 bp)
	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATGGGTTT [redacted] AAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-16 bp)
#2	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATGGG [redacted] AACTGTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-22 bp)
	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATGGGTTTCAACT [redacted] AACTGTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-5 bp)
#3	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCGC [redacted] GCGGAAACTGTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-31 bp, + 2 bp)
	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATGGGTTTCAAC [redacted] CGGAAACTGTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-2 bp)
#4	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATGGGTTTCAACTGC [redacted] GAAACTGTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-2 bp)
	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATG [redacted] TCAACTGCGGAAACTGTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-4 bp)
#5	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATGGGTTTCAACTGCGGAAACTGTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-)
#6	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATGGGTTTCAACTGCGGAAACTGTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-)
	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATGGGTTTCAACTGCGG [redacted] AAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-13 bp)
	5' TTTTATAATAGGACCTGCCAGTGCTCAGGCAACTTCATGGGTTT [redacted] CGGAAACTGTAAGTTTGGATTTGGGGGCC 3'	(-5 bp)

図4. ゲノム編集領域のDNA塩基配

WTの太字はcrRNAの配列、下線部は、PAM配列を示す。仔マウス(#1-#6)のゲノム編集が生じた部分をハイライトで示した。また、#3のマウスには、欠失に加えて延期の挿入変異が見られた。

潜在的なオフターゲット1	AAGTTCATGG-TTTCAACTG
WT	5' TAAATAAACTGAATAGCAAATAGTTTATTAAGTTCATGGTTTCAACTGTAGTAATAAAATTCACCTTGAATAGGAGACAG 3'
#1	5' TAAATAAACTGAATAGCAAATAGTTTATTAAGTTCATGGTTTCAACTGTAGTAATAAAATTCACCTTGAATAGGAGACAG 3'
潜在的なオフターゲット2	AAGTTCATGG-TTTCAACTG
WT	5' TTTTTTTTTTGGAGTAGCAAATAGTTTATTAAGTTCATGGTTTCAACTGTAGTAATAAAATTCACCTTGAAGAGGAGACAG 3'
#1	5' TTTTTTTTTTGGAGTAGCAAATAGTTTATTAAGTTCATGGTTTCAACTGTAGTAATAAAATTCACCTTGAAGAGGAGACAG 3'
潜在的なオフターゲット3	AAATTAATGGGTTTCAACTG
WT	5' ACTAGAGTAGTTTATGGCATCGGATATTTAAAATTAATGGGTTTCAACTGAGGAGTGAGAAGTCTGCATATTGTATTGA 3'
#1	5' ACTAGAGTAGTTTATGGCATCGGATATTTAAAATTAATGGGTTTCAACTGAGGAGTGAGAAGTCTGCATATTGTATTGA 3'
潜在的なオフターゲット4	AAATTAATGGGTTTCAACTG
WT	5' ACTTATTCAACTAAGTTATTTTTATAGGACAACCTTCATGGTTTCAACTTTGGGAGTTATAAGCAATGCCATTATATTTA 3'
#1	5' ACTTATTCAACTAAGTTATTTTTATAGGACAACCTTCATGGTTTCAACTTTGGGAGTTATAAGCAATGCCATTATATTTA 3'

図5. 潜在的なオフターゲット効果の評価

設計したgRNAの標的配列から2塩基以内のミスマッチ/ギャップを有するものを潜在的にオフターゲット効果が生じる可能性のあるゲノム領域とした。ミスマッチ/ギャップ部分は太字で表記している。その結果、4つのオフターゲット効果の候補が選出された。しかし、DNAの塩基配列を評価した結果、いずれの候補もゲノム編集の形跡はみられなかった。

なお、CRISPR/Cas9は、潜在的に標的配列以外のゲノムの切断・編集を行う可能性（オフターゲット効果）が示唆されている。よって、本研究プロジェクトでは、CRISPR/Cas9によるチロシナーゼの欠損に伴うオフターゲット効果が生じているか否かを検討した。CRISPR/Cas9によるオフターゲット効果が生じる可能性のある標的配列は、データベース「CasOffFinder」を用いて選出した。なお、本研究では、#1のマウスを対象に評価を行った。該当する標的配列を含むDNAをPCRにより増幅し、サンガーシーケンシングにより標的の塩基配列の情報を得た。その結果、オフターゲット候補となる配列は、4個選出されたが、いずれの標的に置いても、塩基配列の編集が行われていないことが確認できた（図5）。よって、今回作出したチロシナーゼ欠損マウスは、標的とするチロシナーゼの確かな欠損を導くが、潜在的なオフターゲット効果が生じないことが示された。以上の一連の結果より、本研究プロジェクトにおいて、我々の研究グループにおいてもi-GONADを導入し、遺伝子欠損マウスを作出することに成功したと判断した。

## 5. 今後の展望

本プロジェクトでは、2020年度までに、CRISPR/Cas9を用いてノックアウトマウスの作出に成功した。また、我々の研究グループにおいて、ルーティンワークとして運用するためのワークフローの最適化が完了している。今後は、実験手技の教育プログラムを開発し、学部生や大学院生が円滑に手技の習得ができるようにする予定である。なお、この技術は、少なくとも我が国のスポーツ科学分野では、手技を保有している研究チームは他に存在していないことから、希少な技術を保有する専門家の人材育成にも寄与することができる。さらに、現時点では、ノックアウトマウスの作成に留まっているが、タグ挿入、位置塩基置換などのノックインを実現するためのプロトコルの最適化にも今後取り組む予定である。また、多重ノックアウトマウスの開発にも挑み、従来では理解しきれなかった、遺伝子間の潜在的な相互作用が検証できるように技術開発を進めていく。また、本研究プロジェクトで作出した新規のゲノム編集動物を用いて運動・トレーニングに伴う生体適応の詳細の分子基盤を解明する取り組み



みが、科研費や日本体育大学 学術研究補助費のプロジェクトとして展開されている。よって、本研究プロジェクトで確立した技術を用いた新たな科学的知見が報告されることも近い将来に達成できると期待される。

## 研究プロジェクト2 子どものからだに関する研究

野井真吾・鹿野晶子・鈴木一宏・岡本美和子・田中 良

### 1. 本研究プロジェクトの問題意識

プロジェクト2では、子どものからだのおかしさ、睡眠、実行機能、疲労、メンタルヘルス、生活、身体活動、立位活動等といったテーマを掲げて、保育・教育現場でのフィールド調査をメインに研究を進めている。ただ、コロナ禍に見舞われた2020年度は、そのメインワークに困難を来した。そこで、当初の予定を見直した上で、COVID-19パンデミックが子どものからだに及ぼす影響についての緊急Web調査や学校健康診断の分析にも取り組むことにした。

本報告書では、今年度に得られた研究成果のうち、紙幅の都合から以下の4つのテーマに絞って、それぞれの研究成果を紹介することにしたい。

#### テーマ：

- 1) コロナ禍が子どものからだに及ぼす影響：緊急Web調査の分析（調査1）、学校健康診断結果の分析（調査2）を基に（野井真吾、鹿野晶子、田中良、田村史江）
- 2) 「子どものからだの調査2020（実感調査2020）」の結果報告（鹿野晶子、野井真吾）
- 3) スポーツクラブ所属の有無による中学生の生活習慣、精神的ストレスの違い（鈴木一宏、佐藤穂花）
- 4) 立位活動を組み込んだ授業が中学生の実行機能、疲労自覚症状に及ぼす影響（田中 良、野井真吾）

### 2. テーマ別に得られた主な研究成果の概要

- 1) コロナ禍が子どものからだに及ぼす影響：緊急Web調査の分析（調査1）、学校健康診断結果の分析（調査2）を基に

#### 背景

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が世界中で猛威を振るっている。わが国においては、2020年2月27日に首相から全国の小・中・高・特別支援学校等に臨時休校が要請された。また、同年4月7日には7都道府県、4月16日には緊急事態宣言が全都道府県に発出され、外出自粛生活を余儀なくされた子どもたちの居場所や行動はますます制限されることになった。その後、6月1日には全国の99%の学校が再開されたものの、窮屈な生活は続いており、コロナ禍が子どもたちに及ぼす種々の影響が心配されている。

#### 倫理

本研究の実施に際しては、日本体育大学におけるヒトを対象とした実験等に関する倫理審査委員会の承認（承認番号：第020-H002号）を得た上で実施された。

#### 【調査1：緊急Web調査の分析】

##### 目的

本研究では、コロナ禍における子どもの生活状況と子どもの困りごと、保護者の心配ごととの関連を明らかにすることを目的とした。

## 方法

対象は、1都3県の公立小・中学校31校に在籍する子どもとその保護者であり、そのうち、休校中2,423組、休校明け1,341組の回答が収集された。調査は、Google FormによるWeb調査にて実施された。調査

項目は、子ども用が生活状況（就床・起床時刻、電子メディア利用時間、朝食摂取状況、身体活動日数、ネット依存傾向）、困りごと等、保護者用が心配ごと等で構成された。

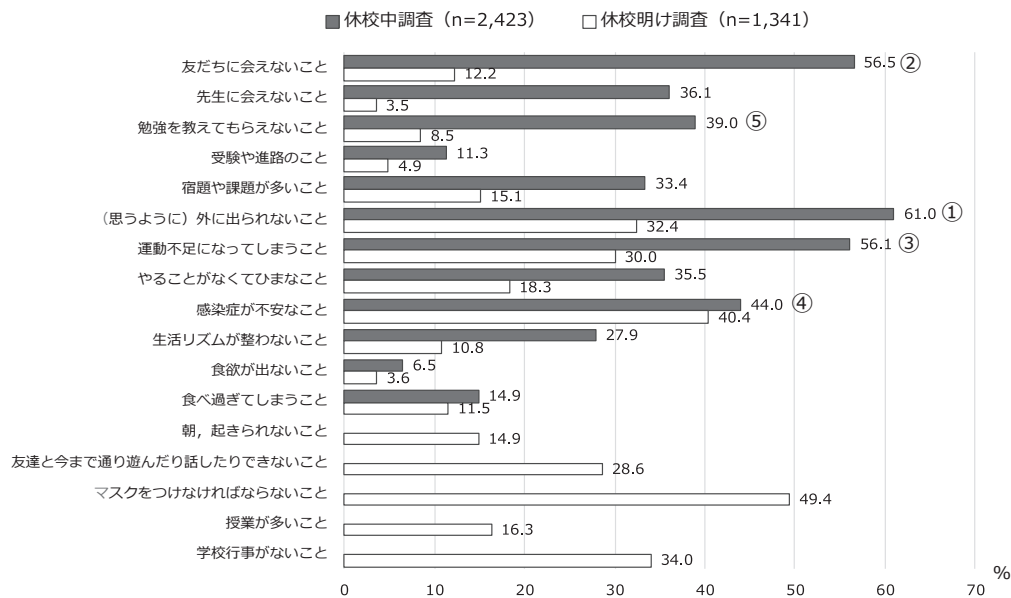


図1. コロナ休校中と休校明けにおける子どもの困りごと

図中の①～⑤は、休校中調査における上位5項目を示す。

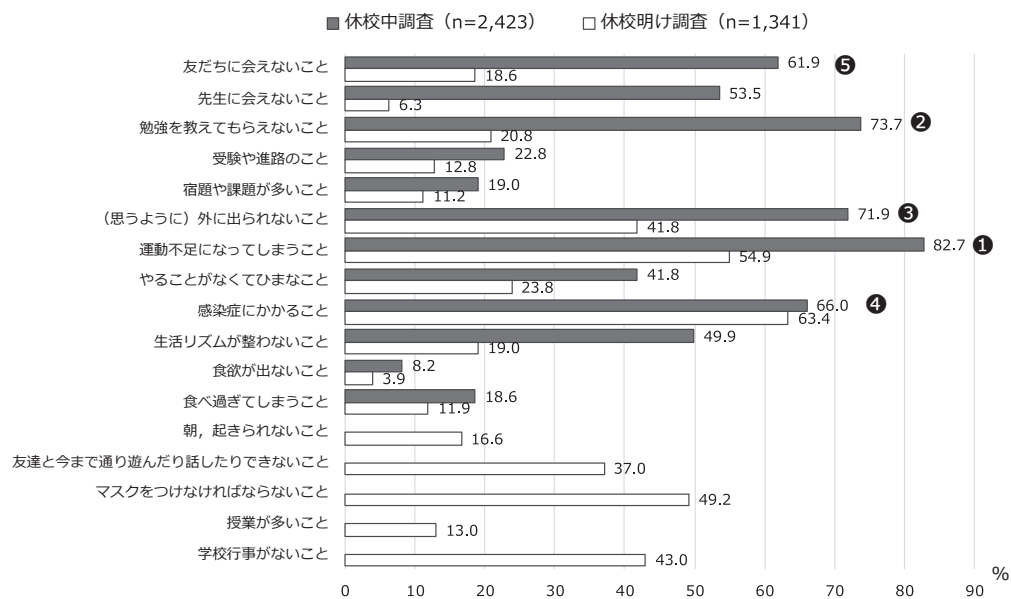


図2. コロナ休校中と休校明けにおける保護者の心配ごと

図中の①～⑤は、休校中調査における上位5項目を示す。

## 結果

本研究の結果、休校中の子どもの生活は、遅寝遅起きで寝つきが悪く、朝食欠食が多い様子が示された。また、電子メディアの利用時間が長く、身体活動日数が二極化傾向を示す様子も確認された。さらに、子どもの「困っている」ことへの回答率の順位を観察したところ、その第1位は「(思うように)外に出られないこと」(61.0%)であり、次いで「友だちに会えないこと」(56.5%)、「運動不足になってしまうこと」(56.1%)であった(図1)。対して、保護者が「心配」していることへの第1位は「運動不足になってしまうこと」(82.7%)であり、次いで「勉強を教えてもらえないこと」(73.7%)、「(思うように)外に出られないこと」(71.9%)であった(図2)。そこで、子どもの困りごとと保護者の心配ごとの一致度を $\kappa$ 係数により検討したところ、かなりの一致( $\kappa=0.61\sim 0.80$ )、ほぼ完全な一致( $\kappa=0.81\sim 1.0$ )を示す項目はなかった。他方、子どもの困りごとは、休校中・休校明けで比較可能なすべての項目(12項目)で有意な人数の偏りが認められ、残差分析の結果、「困っている」と回答した者が休校中に高値を示した。

## 結論

COVID-19パンデミックによる長期休校は、子どもの生活リズムを乱し、困りごとを生起する様子が示された。また、休校中の子どもの困りごとと保護者の心配ごとの上位5項目は同一であるものの、その順位には違いがある様子も示された。

(文責：野井真吾、鹿野晶子、田中 良、田村史江)

## 【調査2：学校健康診断結果の分析】

### 目的

本研究では、新型コロナウイルス感染拡大防止のための長期休校が学校健康診断で測定される体格、視力に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

### 方法

対象は、1都2県の公立小・中学校11校に在籍する小学1年生～中学3年生10,716名であった。本研究では、2019年4月と2020年6～7月(長期休校明け)に各学校で実施された学校健康診断の結果か

ら、身長、体重、視力のデータを収集した。身長と体重のデータからは、ローレル指数(体重(kg)/身長(cm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>)を算出した。その上で、ローレル指数が110未満であった者を「やせ」、110以上140未満であった者を「普通」、140以上160未満であった者を「肥満傾向」、160以上であった者を「肥満」とした。また、視力のデータは、1.0以上であった者を「A」、0.7以上1.0未満であった者を「B」、0.3以上0.7未満であった者を「C」、0.3未満であった者を「D」と判定した。なお、眼鏡やコンタクトレンズを使用しながら測定した者のデータは、「E」(視力矯正者)とした。分析では、ローレル指数は「肥満傾向」と「肥満」を合わせて「肥満傾向+肥満」とした。同様に、視力は「B」、「C」、「D」、「E」を合わせて「1.0未満」とした。

## 結果

2019年と2020年におけるローレル指数体格判定結果を比較すると、男子の小学2年生のみ2019年よりも2020年で「やせ」と判定される者の割合が有意に多い様子が示された。また、男子の小学5年生、中学3年生、女子の中学2年生では「肥満傾向+肥満」と判定される者の割合が有意に多い様子も確認された。

さらに、2019年と2020年の視力測定結果を比較したところ、2019年よりも2020年で男子の小学1、4、5年生、女子の小学1年生、中学2年生において、視力が1.0未満であった者(B, C, D, Eと判定された者)の割合が有意に多い様子が示された。

## 結論

COVID-19パンデミックによる長期休校は、子どもの体格や視力に影響を及ぼす可能性があることが示された。

(文責：野井真吾、鹿野晶子、田中 良、田村史江)

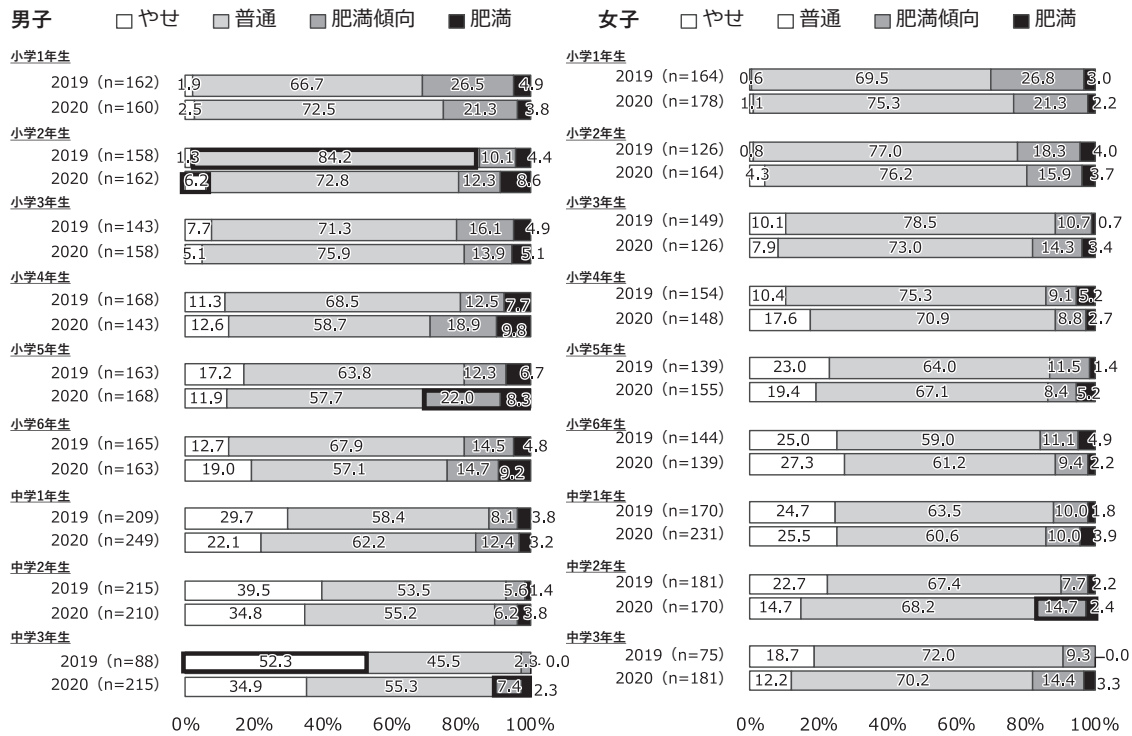


図3. 2019年度と2020年度におけるローレル指数の判定結果

注1：統計処理には $\chi^2$ 検定を用いた。 $\chi^2$ 検定は性別、学年別に、2019年/2020年×やせ/普通/肥満傾向+肥満で行った。

注2： は、残差分析の結果、人数が有意に多かったセルを示す。

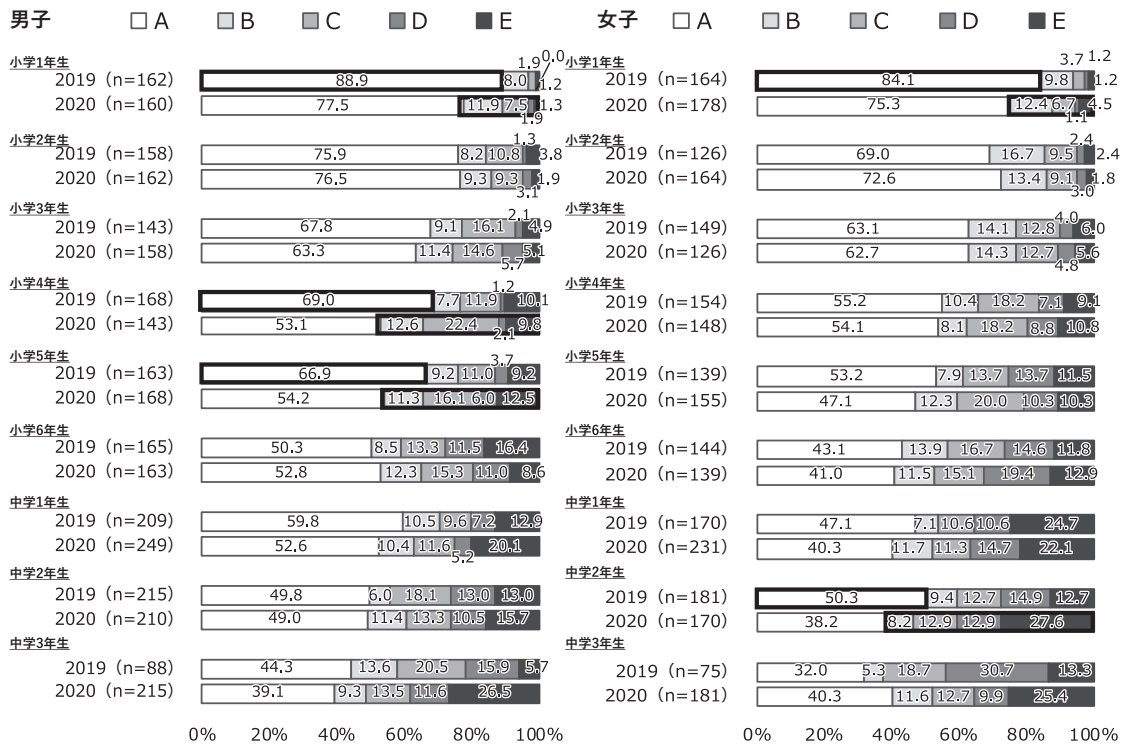


図4. 2019年度と2020年度における視力検査の判定結果

注1：統計処理には $\chi^2$ 検定を用いた。 $\chi^2$ 検定は性別、学年別に、2019年/2020年×A/B+C+D+Eで行った。

注2： は、残差分析の結果、人数が有意に多かったセルを示す。

## 2)「子どものからだの調査2020(実感調査2020)」の結果報告

### 背景

日本体育大学体育研究所ほかでは、子どものからだがどのような方向に変化し、どのような“おかしさ”が進行しているのかといった状況を把握するために、1978年からほぼ5年ごとに「子どものからだの調査」を実施し続けている。この調査は、日頃子どもと接している保育・教育現場の教師が子どものからだに関して「ちょっと気になる」「どこかおかしい」と抱いている実感を蒐集していることから、通称「実感調査」と呼ばれている。このような“実感”は、子どものからだの変化をとらえるのに有効であり、見当違いの対策を正し、からだの変化にかみ合った適切な対策を立てるのに役立ってきている。

### 目的

本研究では、前回(2015年)調査から5年が経過し、定時観測の時期になったことを受け、あらためて最近の子どもの“からだのおかしさ”に関する保育・教育現場の実感を明らかにすることを目的とした。

### 方法

調査は、都道府県ごとに系統抽出して選定された全国6,889施設の保育・教育現場に郵送にて、Google FormにアクセスするURLを付した依頼文書を配布し、Web調査により実施された。分析には、回答が得られた1,093施設分のデータが使用された。依頼文書の配布とGoogle Formへの回答は2020年12月～2021年3月の期間に実施された。調査項目は、これまで同様、子どものからだに関する問題事象とした。今回調査では、前回調査の結果と保育・教育現場におけるその後の聞き取りの結果等を踏まえて、保

表1. 「最近増えている」という“からだのおかしさ”の実感・ワースト10

保育所 (n=125)		幼稚園 (n=75)		小学校 (n=455)	
1. 保育中、じつとしていない	76.8	1. 保育中、じつとしていない	70.7	1. ネット・ゲーム依存傾向	78.4
2. AD/HD傾向	64.0	2. 背中ぐにや	60.0	2. 視力が低い	76.4
3. 背中ぐにや	62.4	2. 発音が気になる	60.0	3. アレルギー	67.0
4. 夜、眠れない	60.0	2. アレルギー	60.0	4. AD/HD傾向	61.6
5. 絶えず何かをいじっている	59.2	5. オムツがとれない	58.7	5. 授業中、じつとしていない	57.5
6. 周りの刺激に過敏	56.8	6. ネット・ゲーム依存傾向	57.3	6. 背中ぐにや	56.6
6. 皮膚がかさかさ	56.8	7. 自閉傾向	54.7	7. すぐ「疲れた」という	50.3
8. 床にすぐ寝転がる	56.0	8. AD/HD傾向	53.3	7. 自閉傾向	50.3
9. 発音が気になる	55.2	9. 皮膚がかさかさ	48.0	9. 不登校	50.1
10. すぐ「疲れた」という	54.4	10. 便が出ない	46.7	10. 周りの刺激に過敏	49.4
中学校 (n=260)		高等学校 (n=188)			
1. ネット・ゲーム依存傾向	78.5	1. ネット・ゲーム依存傾向	77.1		
2. 不登校	74.6	2. アレルギー	69.1		
3. 視力が低い	72.7	3. 頭痛を訴える	68.6		
4. 頭痛を訴える	68.1	4. うつ傾向	61.2		
5. アレルギー	66.9	5. 夜、眠れない	59.0		
6. OD傾向	66.2	6. AD/HD傾向	55.3		
7. 夜、眠れない	65.0	7. OD傾向	54.3		
8. AD/HD傾向	55.0	8. 視力が低い	51.6		
9. すぐ「疲れた」という	54.2	9. 平熱が36度未満	51.1		
9. 朝、起きられない	54.2	10. すぐ「疲れた」という	50.5		

注：表中の数値は%を示す。

育所・幼稚園用が66項目(前回から8項目増)、小・中・高等学校用が77項目(前回から7項目増)で構成された。回答に際しては、各事象に対する実感を「いる(最近増えている/変わらない/減っている)」「いない」「わからない」から1つを選択回答してもらった。

## 結果

表1は、保育所、幼稚園、小学校、中学校、高等学校の施設・学校段階別にみた「最近増えている」の回答率・ワースト10を示したものである。この表が示すように、保育所、幼稚園では「保育中、じっとしていない」が、小・中・高等学校では「ネット・ゲーム依存傾向」がそれぞれワースト1であった。このうち、「保育中、じっとしていない」がトップにランクインしたのは調査開始以来はじめてのことである。また、「ネット・ゲーム依存傾向」は、今回調査で新たに追加された項目であるため精緻な比較はできないものの、これまでとは異なる様相が示されたといえる。このような結果には、この間のオンラインゲームやSNS利用の拡大が影響しているものと予想された。それだけでなく、今回の調査がコロナ禍に実施されたことからICT教育の急速な導入の影響も危惧された。

## 結論

「子どものからだの調査2020」の結果、保育所、幼稚園では「保育中、じっとしていない」が、小・中・高等学校では「ネット・ゲーム依存傾向」がそれぞれワースト1にランクされた。

(文責：鹿野晶子、野井真吾)

### 3) スポーツクラブ所属の有無による中学生の生活習慣、精神的ストレスの違い

#### 背景

近年、「子どものからだのおかしさ」が指摘されており子どもたちの不安・緊張傾向の強さ、その背景にある抑圧的な生活環境といった問題が懸念されている。そのような状況で、体力向上実践事業実施地

域における総合型地域スポーツクラブの役割機能について、子どもの運動・スポーツ実施、生活時間、身体活動量の側面から検討を実施した報告がある。そこでは、総合型地域スポーツクラブやスポーツ少年団に所属する子どもほど、そうでない者と比較した場合、より活動的な生活習慣がみられたという報告がされている。その一方で、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の拡大により、2020年3月2日から臨時休業を余儀なくされ、中学生の生活習慣が大きく変わった。しかし、長期休校期間中の生活習慣や精神的ストレスを、スポーツクラブ所属の有無によって比較検討した報告は見当たらない。

#### 目的

本研究では、中学生のスポーツクラブ所属の有無が、長期休校期間中の生活習慣、精神的ストレスに及ぼす影響を検討することを目的とした。

#### 方法

対象は、東京都内の公立中学校に在籍する2年生160名(男子:69名,女子:91名)とし、うち欠損値を除く157名を分析に使用した。調査項目は、休校期間中の生活習慣に関する質問とともに、疲労度調査(POMS)、インターネット依存度テストとした。

#### 結果

157名のうちスポーツクラブ所属群が114名、非所属群は43名であった。生活習慣と精神的ストレスについてスポーツクラブ所属の有無による有意な

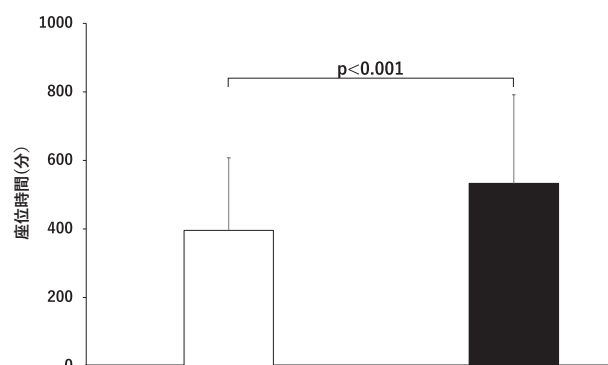


図5. 運動の好き嫌いによる座位時間の違い

差は認められなかった。しかし、スポーツクラブ所属の有無と運動の好き嫌いの関連について $\chi^2$ 検定を実施したところ有意な関係が認められた( $\chi^2=27.721$ ,  $p<0.001$ )。さらに、運動が好きと回答した者は座位時間が短く(好き群:  $395.6 \pm 212.2$ 分, 嫌い群:  $533.3 \pm 258.8$ 分,  $p<0.01$ )、TMD得点も顕著に低い結果となった(好き群:  $14.7 \pm 18.8$ 点, 嫌い群:  $24.8 \pm 22.3$ 点,  $p<0.01$ )。

### 結論

以上の結果から、スポーツクラブに所属している子どもは所属の有無による直接的な関係は認められなかったものの、運動をすることに対して好意的であり、休校期間中においてもスポーツクラブや自宅・公園などで自発的に身体を動かしていたことが考えられた。したがって、スポーツクラブ所属は長期休校期間中に中学生の精神的ストレスに良い影響を及ぼすことが明らかとなり、運動習慣の重要性が示唆された。

(文責：鈴木一宏、佐藤穂花)

## 4) 立位活動を組み込んだ授業が中学生の実行機能、疲労自覚症状に及ぼす影響

### 背景

日本では、子どもの疲労の問題が1990年から一貫して指摘されてきた。子どもの疲労感の実態が報告される中、疲労感の軽減を学校生活の中で試みた実践報告が存在する。そこでは、疲労感の軽減には身体活動の実施が有用であり、立ち机の利用により生じられる立位活動でも軽減が可能なが明らかになっている。一方で、立ち机を利用せず、意図的に立位活動を授業に組み込むことでも疲労感が軽減するか否かを検証した報告は見当たらない。また、立位活動の実施は、認知的制御や行動抑制を伴う目的を達成する「実行機能」との関連も指摘されている。以上のことは、普通教室での授業の中で立位活動を行うことが、疲労感を軽減しつつ、実行機能も向上させることを推測させる。しかしながら、疲労感と実行機能を併せて検討した報告は見当たらない。

### 目的

本研究では、立位活動を意図的に組み込む普通教室での授業が、中学生の疲労自覚症状、実行機能に

表2. 対照クラス、介入クラスにおける授業前後の疲労自覚症状群別得点および総得点 (n=64)

	対照クラス (n=32)		Wilcoxonの 順位和検定 (z) <sup>b</sup>	効果量 (r)	介入クラス (n=32)		Wilcoxonの 順位和検定 (z) <sup>b</sup>	効果量 (r)
	授業前 <sup>a</sup>	授業後 <sup>a</sup>			授業前 <sup>a</sup>	授業後 <sup>a</sup>		
I群・ねむけ感(点)	10.5 (8.0-16.0)	9.0 (6.75-13.25)	-1.86	0.33	13.0 (9.25-16.0)	8.0 (6.0-16.0)	-3.25*	0.58
II群・不安定感(点)	6.0 (5.0-9.5)	5.5 (5.0-10.5)	-0.02	0.00	6.5 (9.0-8.75)	5.0 (5.0-8.5)	-2.65*	0.47
III群・不快感(点)	7.0 (5.0-12.25)	5.0 (5.0-10.25)	-1.62	0.29	7.0 (5.0-10.0)	6.0 (5.0-8.0)	-2.07*	0.37
IV群・だるさ感(点)	8.0 (5.75-11.25)	7.0 (5.0-10.25)	-2.44*	0.43	7.0 (5.25-10.5)	6.0 (5.0-9.75)	-1.14	0.20
V群・ぼやけ感(点)	7.5 (5.0-13.0)	7.0 (5.0-10.0)	-1.75	0.31	6.0 (5.0-12.0)	5.0 (5.0-7.75)	-2.88*	0.51
総得点(点)	41.5 (31.75-62.25)	38.5 (28.0-52.75)	-2.32*	0.41	40.5 (33.0-57.75)	5.0 (5.0-7.75)	-3.83*	0.68

<sup>a</sup>: 表中の数値は、中央値(25パーセンタイル値-75パーセンタイル値)を示す。

<sup>b</sup>: \* $p<0.05$



及ぼす影響を検討することを目的とした。

## 方法

対象は、東京都世田谷区公立中学校の中学2年生73名であった。対象者は、授業に立位活動を組み込まない対照クラス(1クラス36名)と立位活動を組み込む介入クラス(1クラス37名)に区分された。介入クラスで授業中に実施した取り組みの内容は、教室を歩き回ってクラスメイトとじゃんけんをして勝率を算出する(数学)、教諭から出題される3択クイズを姿勢変換(座位、中腰、立位)することで回答する(社会)であった。立位活動を組み込む授業を2コマ(2,3限目)実施し、その前後(1,4限目)に疲労自覚症状(自覚症しらべ)、実行機能(ストループ課題)の測定を実施した。

## 結果

本研究の結果、介入クラスにおける自覚症しらべの「I群・ねむけ感」「II群・不安定感」「III群・不快感」「V群・ぼやけ感」の得点、疲労自覚症状総得点が授業後に有意に低値を示すことが確認された(表2)。

また、授業前後のストループ課題(干渉課題)の正答数をクラス別に比較したところ、授業前の正答数は対照クラス $42.0 \pm 5.7$ 問、介入クラス $41.0 \pm 7.9$ 問、授業後は対照クラス $43.2 \pm 7.0$ 問、介入クラス $45.6 \pm 8.1$ 問であり、前後要因の主効果( $F(1, 62) = 44.53, p = 0.00, \eta^2 = 0.36$ )および交互作用( $F(1, 62) = 15.46, p = 0.00, \eta^2 = 0.12$ )が有意であった。

## 結論

以上の結果から、普通教室での授業に立位活動を組み込むことは疲労感を軽減し、実行機能を向上させる実践となることが示された。

(文責：田中 良、野井真吾)

## 3. 本プロジェクトの総括

以上のように、プロジェクト2では、コロナ禍の打撃を受けつつも、「子どものからだに関する研究」

を止めることなく、一層前進させることができた。その結果、この1年間も多くの新聞(読売新聞、朝日新聞、ほか)や雑誌(子どものしあわせ、人間と教育、体育科教育、中学保健体育科ニュース、ほか)がわれわれの研究成果を紹介してくれた。このように多くのメディアに取り上げられると、子どものからだ研究の“メッカ”ともいえる体育研究所の研究成果が広く求められていることを痛感する。そのため、今後も社会的要請に応えられる研究活動に努めていきたい。

## 研究プロジェクト3 中高年の健康寿命延伸に関する研究

岡本孝信・横山順一・菊池直樹・小川まどか・大田崇央

### 1. はじめに

2019年12月に中国で確認された新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は、2020年に入り瞬く間に世界中に感染が拡大し、パンデミックが発生した。COVID-19の感染力は強力であり、世界各国において感染拡大の抑制を目的としたロックダウン措置が行われ、人々は外出制限を余儀なくされた。それにより人々の身体活動量は激減し、様々なメンタルヘルスの不調が報告されている(Perez et al., 2020)。

一方、COVID-19にともなう外出制限は様々な年代の体力にも悪影響を及ぼすことが明らかにされており、コロナ禍におけるライフスタイルの変化はフレイル(虚弱)と関連し、下肢筋力の低下見られた高齢者においてはフレイルになる可能性が高いことが示唆されている(Shinohara et al., 2021)。

このように、COVID-19にともなう外出制限は高齢者の心身の健康を損なう原因となっていることから、この現状を把握し、さらには心身の健康増進に繋がる対策を取ることは喫緊の課題である。本報告書では世田谷-青葉研究のコホートを対象としたコロナ禍におけるメンタルヘルス調査と、コロナ禍での人と人との接触を削減するための手段として発展したビデオコミュニケーションツールを用いた遠隔運動指導における在宅での自体重を用いた筋力トレーニングの効果検証について報告する。

### 2. 研究1: コロナ禍における身体活動、座位行動と抑うつ傾向割合の横断的調査: 世田谷-青葉研究

#### 2-1. 背景

COVID-19の感染拡大は世界経済や各国の人々の生活様式を一変させた(Kabir et al., 2020, Mattioli et al., 2020)。中でも、身体活動は隔離生活等の影響もありパンデミック以前より減少している(Goethals et al., 2020)。身体活動の減少および座位行動時間の増加はガンや心血管疾患、糖尿病の発症やうつ病などといった健康を害するリスクが高まる可能性がある(Kyu et al., 2016, Schuch et al., 2017)。さらに、日本において、うつ病は最も一般的な疾患であり、自殺の危険因子である(Gilman et al., 2017, Ministry of Health Labour and Welfare, 2019)。したがって、コロナ禍のみならず、健康寿命の延伸にはうつ病の発症を予防することが必要である。

身体活動は安静時より多くのエネルギーを消費する全ての動きのことであり、運動と生活活動に分類される(Caspersen et al., 1985)。コロナ禍における調査を対象に集約された迅速な系統的総説によると中程度から強い身体活動の頻度と量が多いほど、うつ病の有病率が12~32%低く、不安症が15~34%低いことが報告された(Wolf et al., 2021)。これまでの先行研究では、身体活動と健康への影響との間に非線形性の用量反応関係があることが明らかとされている。さらに、より高い身体活動量はより低い身体活動量と比較して、うつ病の発症を予防または遅延させる可能性があることも報告されている(Schuch et al., 2018)。しかし、COVID-19のパンデミック以

前には、身体活動量とうつ病の間にU字型の関係が存在する可能性がある (Church et al., 2011)。したがって、身体活動に関する新しい世界保健機関 (WHO) ガイドラインによって新たに追加されたカットオフ値を使用した、身体活動量、座位行動、およびうつ病の有病率の間の関連を把握することが重要である (Bull et al., 2020, Ekelund et al., 2019)。

そこで、本研究は身体活動量および座位行動時間とコロナ禍における日本人の抑うつ傾向の割合の関連を明らかにすることを目的とした。この研究の結果は、抑うつ症状の発症を回避することを目的とした予防医学的知見に貢献することが可能となる。

## 2-2. 方法

### 2-2-1. 参加者および研究デザイン

本調査は2020年10月末 (一度目と二度目の緊急事態宣言の間) に実施された。調査の対象者は日本体育大学地域社会貢献事業の一環として行なわれている体力測定 (2017年以降) に参加したことのある者であった。参加適格基準は18歳以上、および質問紙調査 (世界標準化身体活動質問票 (GPAQ) (Bull et al., 2009)、抑うつ症状の自己評価尺度 (CES-D)) に欠損のない者とした。

本研究のデザインおよび実行は観察的疫学研究報告の質改善 (STROBE) のための声明およびヘルシンキ宣言に則って実施された (Von Elm et al., 2007)。全ての参加者は同意書を提出した。本研究のプロトコルは日本体育大学倫理委員会によって承認された (020-H033)。

### 2-2-2. 身体活動量と座位行動時間の評価

身体活動量と座位行動時間はWHOによって作られたGAPQ (日本語版) の回答から評価された (Bull et al., 2009)。身体活動量のカットオフは中程度の有酸素的身体活動を週300分以上または強い有酸素的身体活動を週150分以上実施している場合に「高い身体活動量」と定義した。「中程度の身体活動量」は週150～300分の中程度の有酸素的身体活動または強い有酸素的身体活動を週75～150分実施している場合とした。「低い身体活動量」は上記基準を満たさない者とした (Bull et al., 2009)。

座位行動時間は「普段1日の中では、何分くらい座ったり横になったりして過ごしますか？」への回答を以って評価した。座位時間は4時間未満、4時間から8時間未満、8時間以上の3群でカテゴライズした。

### 2-2-3. 抑うつ傾向の評価

抑うつ傾向の評価は抑うつ症状の自己評価尺度 (CES-D) (Radloff, 1977) を用いた。CES-Dは20問の質問から構成されており、1週間のうち食欲や孤独感、睡眠などのうつ病の症状を経験したかどうかを尋ねる質問紙である。回答は症状の頻度で構成され、各項目について「ほとんどまたはまったくない」、「時々」、「中程度またはほとんどの場合」、「ほとんどまたはほとんどの場合」の回答は、それぞれ0、1、2、および3ポイントとしてスコア付けされた。また、20項目 (範囲: 0～60) のスコアを合計し、カットオフとして16点以上を抑うつ傾向として定義した。

### 2-2-4. 交絡因子の評価

BMIは、自記式質問票への身長と体重の回答を使用して計算された。喫煙習慣 (はい/いいえ)、飲酒習慣 (はい/いいえ)、2019年からの収入の変化 (COVID-19の発生前と比較)、同居人の有無 (はい/いいえ)、SNSの使用 (はい/いいえ)、うつ病の既往歴 (はい/いいえ)、治療中である慢性疾患の数、睡眠時間および閉経 (はい/いいえ) についても自記式質問票から取得した。

### 2-2-5. 統計解析

欠損によるバイアスを減らすため、全ての説明変数を補助変数として20個のデータセットを作成し多重代入法を行った。多変量解析では20個のデータセットの結果を統合し1つのデータセットとして扱った。連続変数およびカテゴリ変数は正規性の検定に基づき平均 (標準偏差)、中央値 (四分位範囲)、人数 (%) で示された。

単変量解析 (ロジスティック回帰モデル) はそれぞれ交絡因子と抑うつ傾向との関連を評価するため実施された。さらに、身体活動量、座位行動時間と抑うつ傾向の割合との関連を明らかにするため潜在

的交絡因子（年齢、BMI (Luppino et al., 2010), 喫煙 (Tomita et al., 2020), 飲酒 (Boden et al., 2011), 収入の変化、同居人の有無、日常のSNS 使用状況 (Yoon et al., 2019), うつ病の既往歴、治療中の慢性疾患の数 (Read et al., 2017), 睡眠時間そして閉経 (Cole et al., 2003)) を調整してロジスティック回帰分析を実施した。多変量オッズ比と95%信頼区間は最も低い身体活動量および最も座位行動時間が短い群を基準として算出された。傾向性の関連を評価するため連続変数（身体活動量、座位行動時間）をそれぞれのモデルに投入した。全ての統計解析はSPSSバージョン25 (IBM, Inc., Chicago, IL, USA) を使用して行われた。有意水準は5%未満とした。

### 2-3. 結果

2017年から2019年の間に体力測定に参加した1,711人が参加適格者とされた。そのうち645件の有効回答があり、うち91人(14.1%)に抑うつ傾向が見られた(表1)。

表2には抑うつ傾向の割合と各変数との関連をオッズ比で示した。年齢、睡眠時間、同居人の有無、身体活動量および座位行動時間で抑うつ傾向と有意な関連が見られた。

年齢、性別、喫煙習慣、飲酒習慣、2019年以降の収入の変化、同居人の有無、SNSの日常的な使用、うつ病の既往歴、睡眠時間、投薬治療中の慢性疾患の数および閉経などの各交絡因子を調整した後、身体活動または座位行動と抑うつ傾向との逆相関が観察された(傾向性 $p = 0.004$ 、および $0.01$ )。さらに、身体活動と座位行動を含む相互に調整した多変量オッズ比は、抑うつ傾向の割合と逆または直接関連していた(それぞれ、傾向性 $p = 0.020$ および $0.025$ ) (表3)。

### 2-4. 考察

本研究の主たる結果は以下の通りである。第一に、身体活動と抑うつ傾向の間には逆相関があり、座位行動と抑うつ傾向の間には直線的な関連があった。第二に、身体活動と座位行動は、独立して抑うつ傾向と関連していた。これらの結果は、WHOのガイドラインで推奨される身体活動量のカットオフ

を超えてさらに増やすか、座位行動を減らすことが、コロナ禍における我が国の地域住民のメンタルヘルスに有益である可能性があることを示唆した。しかし、因果関係は不明であり、さらなる縦断的研究が必要である。

これまでの研究で身体活動は抑うつ傾向に有益な効果をもたらすことが報告されている。49本の大規模コホート研究がまとめられたメタ解析によると、より高い身体活動量は、年齢、性別、地域に関係なく、うつ病の発症に予防的な役割を果たす可能性を示している (Schuch et al., 2018)。さらにコロナ禍における系統的総説では身体活動とうつ病の間に逆相関の関係が認められている (Wolf et al., 2021)。しかしながら解析に含まれた研究の中には妥当性のある方法論で身体活動量を定量していないものも含まれる。我々の結果はWHOの身体活動ガイドラインの提唱を支持するとともに、ガイドライン内で示された身体活動量の推奨範囲を超えた活動量で有益な効果があるというものだった (Bull et al., 2020)。これらの結果はコロナ禍による停滞感の高まりから、身体活動とメンタルヘルスの間に用量反応関係がある可能性があると言える。

座位行動とうつ病の関連についてはよく確立された関連性である (Zhai et al., 2015)。座位行動時間の増加は、身体活動に取って代わるだけでなく、抑うつ症状の危険因子である社会からの孤立をもたらす可能性がある (Erzen et al., 2018)。さらに、我々の調査結果は、身体的および社会的活動に費やされる時間が少ないと、抑うつ傾向を引き起こす可能性があることを示した。座位行動とうつ病の間など、これらの関連性に関するさらなる研究が必要である。これらの結果の考えられるメカニズムは、複数のカスケードに存在する可能性がある。1つ目は、生物学的側面である。うつ病の患者は、海馬の体積が減少し、酸化マーカーのレベルが上昇していることがしばしば観察される (Lindqvist et al., 2017)。身体活動は、脳由来神経栄養因子の発現増加を促し、酸化マーカーと海馬の体積を調節することができる (Erickson et al., 2014, Szuhany et al., 2015, Schuch et al., 2014)。2つ目は、心理的側面への直接的な影響である。以前のメタ解析では、身体活動の介入が

表1. 参加者の特徴

	全体		身体活動レベル					
	n=645	欠損, n (%)	低 n=158	欠損, n (%)	中 n=144	欠損, n (%)	高 n=343	欠損, n (%)
抑うつ傾向, n (%)	91 (14.1)	—	28 (17.7)	—	27 (18.8)	—	36 (10.5)	—
CES-D 得点	9.4 (6.7)	—	9.9 (6.8)	—	9.6 (7.4)	—	9.1 (6.3)	—
Sex								
Men, n (%)	269 (41.7)	—	51 (32.3)	—	67 (46.5)	—	151 (44.0)	—
Women, n (%)	376 (58.3)	—	107 (67.7)	—	77 (53.5)	—	192 (56.0)	—
Age, year	64.1 (14.0)	—	64.2 (14.0)	—	60.4 (13.0)	—	65.7 (14.2)	—
BMI kg/m <sup>2</sup>	22.0 (2.8)	13 (1.1)	22.0 (2.7)	6 (3.8)	21.8 (2.7)	2 (1.4)	22.1 (2.6)	5 (1.5)
喫煙, n (%)	30 (4.7)	9 (1.4)	6 (3.8)	4 (2.5)	9 (6.3)	2 (1.4)	15 (4.4)	3 (0.9)
飲酒, n (%)	305 (47.3)	9 (1.4)	61 (38.6)	4 (2.5)	73 (50.7)	2 (1.4)	171 (49.9)	3 (0.9)
座位行動時間, hr	396.4 (225.6)	—	445.4 (253.1)	—	456.3 (242.6)	—	348.6 (192.2)	—
< 4 h, n	134 (20.8)	—	25 (15.8)	—	21 (14.6)	—	88 (25.7)	—
4 ≤, < 8, n	295 (45.4)	—	69 (43.7)	—	60 (41.7)	—	166 (48.4)	—
8 ≤, n	214 (33.2)	—	64 (40.5)	—	63 (0.7)	—	87 (25.4)	—
睡眠時間, hr	6.3 (1.4)	—	6.2 (1.4)	—	6.2 (1.3)	—	6.3 (1.5)	—
< 6 h, n	368 (57.1)	—	90 (57.0)	—	93 (64.6)	—	185 (53.9)	—
6 ≤, < 8, n	274 (42.5)	—	64 (40.5)	—	60 (41.7)	—	150 (43.7)	—
8 ≤, n	13 (2.0)	—	4 (2.5)	—	1 (0.7)	—	8 (2.3)	—
収入の変化, n (%)	536 (83.1)	109 (16.9)	126 (79.7)	32 (20.3)	131 (91.0)	13 (9.0)	279 (81.3)	64 (18.7)
減少	82 (12.7)	—	13 (8.2)	—	24 (16.7)	—	45 (13.1)	—
変化なし	440 (68.2)	—	110 (69.6)	—	100 (69.4)	—	230 (67.1)	—
増加	14 (2.2)	—	3 (1.9)	—	7 (4.9)	—	4 (1.2)	—
SNSの使用, n (%)	234(36.3)	—	61 (38.6)	—	41 (28.5)	—	132 (38.5)	—
同居人の有無, n (%)	557 (86.4)	10 (1.6)	133 (84.2)	3 (1.9)	123 (85.4)	2 (1.4)	301 (87.8)	5 (1.5)
うつ病の既往歴 (%)	13 (2.0)	—	2 (1.3)	—	5 (3.5)	—	6 (1.7)	—
治療中の慢性疾患の 数, n (%)	—	—	—	—	—	—	—	—
0	391 (60.6)	—	99 (62.7)	—	94 (65.3)	—	198 (57.7)	—
1	175 (27.1)	—	43 (27.2)	—	36 (25.0)	—	96 (28.0)	—
2	56 (8.7)	—	12 (7.6)	—	11 (7.6)	—	33 (9.6)	—
3	16 (2.5)	—	4 (2.5)	—	2 (1.4)	—	10 (2.9)	—
4	6 (0.9)	—	—	—	1 (0.7)	—	5 (1.5)	—
5	1 (0.2)	—	—	—	—	—	1 (0.3)	—
閉経	293 (77.9)	—	86 (80.4)	—	68 (88.3)	—	155 (80.7)	—

データは平均 (標準偏差) および人数 (%) で示した。

CES-D; 抑うつ症状の自己評価尺度

表2. 潜在的交絡因子と抑うつ傾向のオッズ比 (ORs) と95%信頼区間 (CIs)

変数	人数	該当人数	割合 <sup>a</sup>	ORs (95% CIs)	P 値
Sex					
Women	376	63	167.6	1.00 (reference)	0.024
Men	269	28	104.1	0.58 (0.52, 0.64)	
年齢	645	91	141.1	0.98 (0.96, 1.00)	0.015
BMI	645	91	141.1	1.00 (0.98, 1.01)	0.731
喫煙					
No	611	84	137.5	1.00 (reference)	0.268
Yes	34	7	205.9	1.65 (0.68, 3.98)	
飲酒					
No	337	50	148.4	1.00 (reference)	0.693
Yes	308	41	133.1	0.91 (0.58, 1.43)	
睡眠時間					
< 6 h	125	26	208.0	1.00 (reference)	0.009
6 ≤, < 8	507	64	126.2	0.55 (0.33, 0.91)	
8 ≤	13	1	76.9	0.31 (0.04, 2.55)	
収入の変化					
減少	97	22	226.8	1.00 (reference)	0.130
変化なし	508	63	124.0	0.45 (0.25, 0.80)	
増加	40	7	175.0	0.78 (0.26, 2.33)	
SNSの使用					
No	411	57	138.7	1.00 (reference)	0.817
Yes	234	34	145.3	1.06 (0.67, 1.67)	
同居人の有無					
No one	80	18	225.0	1.00 (reference)	0.037
Yes (exist)	565	73	129.2	0.54 (0.30, 0.96)	
うつ病の既往歴					
No	632	89	140.8	1.00 (reference)	0.894
Yes	13	2	153.8	1.11 (0.24, 5.09)	
治療中の慢性疾患の数					
0	391	46	117.6	1.00 (reference)	
1	175	34	194.3	1.81 (1.11, 2.94)	
2	56	9	160.7	1.44 (0.66, 3.12)	0.248
3	16	0	0.0	—	
4	6	2	333.3	3.75 (0.67, 21.05)	
5	1	0	0.0	—	
閉経					
No	79	18	227.8	1.00 (reference)	0.120
Yes	297	45	151.5	0.65 (0.38, 1.12)	
身体活動					
低	158	28	177.2	1.00 (reference)	0.015
中	144	27	187.5	1.07 (0.60, 1.92)	
高	343	36	105.0	0.54 (0.32, 0.93)	
座位行動時間					
< 4 h	134	12	89.6	1.00 (reference)	0.020
4 ≤, < 8	297	37	124.6	1.45 (0.73, 2.87)	
8 ≤	214	42	196.3	2.48 (1.26, 4.91)	

<sup>a</sup>; 1000人あたりの割合

表3. 世界標準化身体活動質問票 (GPAQ) による、抑うつ状態 (CES-D $\geq$  16) の割合のオッズ比と95%信頼区間。

身体活動	低	中	高	傾向性
粗調整オッズ比 <sup>a</sup>	1.00 (reference)	1.08 (0.59, 1.96)	0.59 (0.34, 1.01)	0.035
多変量調整オッズ比 <sup>b</sup>	1.00 (reference)	0.56 (0.23, 1.36)	0.32 (0.15, 0.70)	0.004
相互調整オッズ比 <sup>c</sup>	1.00 (reference)	0.60 (0.24, 1.47)	0.39 (0.17, 0.87)	0.025
座位行動	< 4h	4 $\leq$ , < 8	8 $\leq$	
粗調整オッズ比 <sup>a</sup>	1.00 (reference)	1.39 (0.70, 2.78)	2.45 (1.22, 4.92)	0.005
多変量調整オッズ比 <sup>b</sup>	1.00 (reference)	1.36 (0.67, 2.76)	2.32 (1.14, 4.74)	0.011
相互調整オッズ比 <sup>c</sup>	1.00 (reference)	2.04 (0.64, 6.49)	3.65 (1.11, 12.00)	0.020

<sup>a</sup>; 年齢、性別のみ調整

<sup>b</sup>; 年齢、性別、睡眠時間、喫煙、飲酒、BMI、収入の変化、同居人の有無、SNSの使用、うつ病の既往歴、治療中の慢性疾患の数、閉経(女性のみ)を調整

<sup>c</sup>; <sup>b</sup>に加え、身体活動量または座位行動時間の調整

自己肯定感を改善することが報告された (Liu et al., 2015)。さらに、身体活動の増加によって高められる全身持久力は、認知機能に有益な結果を示した (Angevaeren et al., 2008)。3つ目は、身体活動は、各メカニズムと複雑に相互作用することにより、メンタルヘルスを改善する可能性がある。さらにうつ病の改善および/または予防する方法を深く探っていく必要がある。

本研究の強みはコロナ禍で行った調査であったことである。これまでコロナ禍での身体活動とメンタルヘルスの関連の調査は世界中で行なわれているものの、日本人を対象とした報告は限定的であった (Wolf et al., 2021, Meyer et al., 2020, Callow et al., 2020, Nalumansi et al., 2021, Ozdemir et al., 2020, Anyan et al., 2020)。さらに、身体活動とメンタルヘルスとの関連を調査するために社会的要因を調整した先行研究はごくわずかであった。したがって、この研究は現在公開されている文献に新たな知見として大きく貢献する可能性がある。また、身体活動は、十分に妥当性が確保された自己申告式質問票 (GPAQ) を使用して評価した点も本研究の強みである (Bull et al., 2009)。

一方、本研究の限界は以下に示す通りである。第

一に、この研究のデザインは横断的であり、身体活動と抑うつ傾向との間の因果関係まで同定することができなかった。第二に、身体活動と座位行動は自記式質問票によって評価された。GPAQは、International Physical Activity Questionnaireなど、妥当性が保障された有効な質問票であるが、回答はいずれも主観的であり、バイアスの原因となる可能性がある。このエラーを排除するには、身体活動と座位行動を客観的に測定するために3軸加速度計が必要である。第三に、参加者数が少なかった点も挙げられる。したがって、将来的には外的妥当性の検証が必要である。

## 2-5. 結論

身体活動のWHO2020ガイドラインのカットオフを超えた身体活動量と、短い座位行動時間はそれぞれ独立して低い抑うつ傾向の割合に関連していた。しかし、この研究では因果関係を確立することはできなかった。身体活動と座位行動は、コロナ禍におけるうつ状態を予防するための重要な要因となる可能性があるが、さらなる長期的および介入的研究が必要である。

### 3. 研究2：在宅での自体重を用いたオンライン筋力トレーニングが筋機能および動脈機能に及ぼす影響について

#### 3-1. 背景

COVID-19の感染拡大が続く中、外出自粛などによる活動量の低下が問題となっている (Naughton et al., 2021)。活動量の低下は、筋力や筋量の低下を招き、様々な疾患リスクを増大させる (Nocon et al., 2008)。筋力や筋量を維持増進させるためには、筋力トレーニングが推奨されているが、高強度での筋力トレーニングの際には、バーベルや機器が必要なため自宅での実施には適さない。一方で、自体重での筋力トレーニングであっても、十分に効果があることは多く報告されている (Kikuchi et al., 2017)。さらに、自体重や低負荷の筋力トレーニングは、動脈ステイフネスを改善することも明らかになっている (Okamoto et al., 2009)。自体重での筋力トレーニングは、自宅でもできるためオンライン指導などでも使いやすいという特徴がある。「オンライントレーニング」は、アメリカスポーツ医学会 (ACSM) で毎年発表されているトレンドワードにおいて、2021年のトップにランクインされている (Thompson et al., 2021)。一方で、オンライントレーニングの場合、エクササイズテクニックの指導が伝わりづらい、モチベーションの維持などが困難である可能性が考えられる。そこで本研究では、対面およびオンラインでの筋力トレーニングの実施による効果の比較をすることを目的とした。

#### 3-2. 方法

##### 3-2-1. 対象者

対象者は34名の健康な男女であった。対象者は、ビデオコミュニケーションツールのZoomを用いてオンラインでのトレーニング指導を受けるオンライングループ (23名) と直接トレーニング指導を受けるコントロール群 (11名) に分類した。研究の趣旨は書面および口頭で説明し同意を得た。本研究は日本体育大学倫理委員会の承認を得たものである (020-H033)。

##### 3-2-2. オンラインおよび対面式トレーニング

筋力トレーニングは、およそ60分間で9種類のエクササイズ (レックレイズ、スクワット、リアレイズ、ショルダープレス、ロウイング、ディップス、ランジ、シングルレッグルーマニアンデッドリフト、プッシュアップ) を行った。トレーニングは全て、Zoomを用いてオンラインで実施し、スポーツ科学を専攻する大学院生が指導を行った。エクササイズは週2回8週間行い、最終セッションの2-3日後にポスト測定を行った。

##### 3-2-3. 測定項目

測定項目は握力、30秒間椅子立ち上がりテスト、長座体前屈、等尺性最大膝伸展筋力、等速性膝伸展筋力を体力の指標として測定した。また、核磁気共鳴画像装置 (MRI) を用いて大腿部50%部位での筋横断面積 (CSA) の測定を行った。さらに血圧の測定および動脈ステイフネス (AIx: augmentation index) の測定を行った。

##### 3-2-4. 統計解析

トレーニング前後における筋機能および動脈機能の比較は二元配置分散分析を用いて実施した。なお、有意水準は5%未満とした。

#### 3-3. 結果

対象者の身体的特性について表4に示した。各グループで有意な差は認められなかった。全体として、8週間の筋力トレーニングによって筋力の向上、筋横断面積の増加、血圧および動脈ステイフネスの減少が認められた (表5および表6)。椅子立ち上がりテストの変化について、グループ間で交互作用が認められ ( $p=0.025$ )、長座体前屈においても同様な傾向を示した ( $p=0.088$ , 表5)。椅子立ち上がりおよび腕立て伏せについてはコントロールにおいて大きな改善が認められた。

#### 3-4. 考察

本研究では、オンラインまたは対面で自体重筋力トレーニングの介入を行った。その結果、両群ともに筋力の向上、筋横断面積の増加、血圧および動脈



表4. 各群の身体的特性

	オンライングループ			コントロール		
	全体 (n=23)	男性 (n=12)	女性 (n=11)	全体 (n=11)	男性 (n=3)	女性 (n=8)
年齢, year	44.5 ± 15.7	44.4 ± 16.6	44.7 ± 15.4	38.5 ± 9.9	40.7 ± 14.4	37.8 ± 7.3
体重, kg	60.3 ± 11.3	68.8 ± 8.0	51.8 ± 7.1	60.5 ± 9.3	72.3 ± 7.8	56.0 ± 5.0
身長, cm	165.4 ± 9.4	173.2 ± 6.2	157.6 ± 4.1	164.7 ± 6.8	172.5 ± 4.7	161.8 ± 4.9

平均±標準偏差

表5. トレーニング介入前後の体力測定項目および筋横断面積の変化

	オンライングループ (n=23)				コントロール (n=11)				2way-ANOVA		
	介入前	介入後	変化率	効果量	介入前	介入後	変化率	効果量	p-value (交互作用)	p-value (時間)	p-value (群間)
等尺性筋力, N•m	175.0 ± 54.5	182.5 ± 58.6	5.1 ± 15.3	0.13 (-0.49-0.75)	164.1 ± 53.8	174.1 ± 51.3	8.4 ± 17.0	0.19 (-0.65-1.02)	0.796	0.082	0.649
等速性筋力 60°/s, N•m	125.6 ± 43.1	137.9 ± 44.7	12.0 ± 16.1	0.28 (-0.33-0.88)	124.9 ± 42.3	136.2 ± 42.9	9.9 ± 7.9	0.27 (-0.58-1.09)	0.891	0.003	0.943
等速性筋力 240°/s, N•m	72.0 ± 29.4	83.7 ± 28.9	21.8 ± 32.0	0.40 (-0.23-1.02)	72.9 ± 7.5	77.9 ± 22.6	13.5 ± 28.2	0.20 (-0.65-1.03)	0.197	0.003	0.816
筋横断面積, cm <sup>2</sup>	5066.5 ± 1041.6	5249.9 ± 1090.3	3.7 ± 4.0	0.17 (-0.51-0.18)	5552.3 ± 1105.5	5796.5 ± 1058.0	4.7 ± 3.1	0.23 (-0.62-1.06)	0.385	1.0 × 10 <sup>-6</sup>	0.240
筋横断面積 あたりの筋力, N•m/cm <sup>2</sup>	3.1 ± 0.5	3.2 ± 0.5	4.8 ± 10.3	0.27 (-0.14-0.94)	2.8 ± 0.6	3.0 ± 0.4	7.3 ± 16.6	0.29 (-0.56-1.12)	0.898	0.064	0.199
握力, kg	31.2 ± 8.1	31.2 ± 8.1	0.3 ± 7.7	0 (-0.59-0.59)	31.0 ± 8.9	31.2 ± 8.0	1.3 ± 9.2	0.02 (-0.82-0.85)	0.856	0.905	0.979
椅子立ち上がり テスト, times	31.3 ± 4.6	32.6 ± 5.2	4.6 ± 13.2*	0.27 (-0.33-0.86)	30.8 ± 2.2	35.1 ± 2.3	14.1 ± 6.6	1.89 (0.82-2.81)	0.025	1.03 × 10 <sup>-4</sup>	0.495
腕立て伏せ times	19.6 ± 9.1	23.1 ± 7.7	42.2 ± 81.8	0.42 (-0.20-1.03)	15.8 ± 7.5	22.3 ± 7.1	53.1 ± 31.7	0.88 (-0.02-1.72)	0.180	4.4 × 10 <sup>-5</sup>	0.434
長座体前屈, cm	42.2 ± 9.4	43.5 ± 8.1	4.8 ± 11.8	0.15 (-0.46-0.75)	43.5 ± 12.0	48.1 ± 8.9	14.5 ± 17.6	0.44 (-0.43-1.26)	0.088	0.004	0.404

平均±標準偏差、\*p=0.012 vs コントロール

表6. トレーニング介入前後での血圧および動脈ステイフネスの変化

	オンライングループ				コントロール				2way-ANOVA		
	介入前	介入後	変化率	効果量	介入前	介入後	変化率	効果量	p-value (交互作用)	p-value (時間)	p-value (群間)
平均血圧, mmHg	124.7 ± 23.7	118.6 ± 19.9	-4.4 ± 7.4	-0.28 (-0.91-0.37)	117.6 ± 9.4	112.1 ± 8.2	-4.4 ± 7.6	-0.63 (-1.46-0.25)	0.891	0.009	0.330
収縮期血圧, mmHg	119.8 ± 19.8	115.3 ± 15.2	-3.1 ± 6.9	-0.26 (-0.89-0.38)	116.5 ± 8.2	112.0 ± 6.9	-3.5 ± 5.8	-0.59 (-1.42-0.29)	0.973	0.018	0.556
拡張期血圧, mmHg	77.1 ± 14.7	77.1 ± 13.0	0.6 ± 8.3	0.00 (-0.64-0.63)	74.9 ± 6.1	75.6 ± 5.4	1.3 ± 7.0	0.13 (-0.72-0.96)	0.742	0.776	0.676
Alx, %	77.8 ± 16.0	72.4 ± 16.0	-5.3 ± 17.4	-0.32 (-1.15-0.50)	70.0 ± 12.4	62.8 ± 12.2	-9.8 ± 11.9	-0.58 (-1.41-0.30)	0.671	0.006	0.125
Alx@75, %	73.6 ± 16.0	70.0 ± 16.2	-3.8 ± 15.0	-0.22 (-0.85-0.42)	67.1 ± 13.7	61.9 ± 12.7	-5.1 ± 10.8	-0.40 (-1.24-0.45)	0.591	0.017	0.221

平均±標準偏差 Alx; augmentation index Alx@75; 心拍数75拍で補正

ステイフネスの減少が認められた。つまり、オンラインでの介入であっても対面と同様にトレーニング効果が得られることが明らかとなった。

低強度の筋力トレーニング、中でも自体重を用いた筋力トレーニングは専用の機器を必要とせず手軽に行えるトレーニングである。本研究は、オンラインおよびコントロールの両群において、大腿四頭筋のCSAが3.4-4.7%、等速性膝伸展筋力が9.9-12.0%増加することを明らかにした。一般的には、筋肥大および筋力の増強においては中強度以上(最大挙上重量の60%以上)の強度が必要とされている(McDonagh et al., 1984)が、本研究の結果は、自体重を用いた在宅での筋力トレーニングは筋肥大および筋力の増強に効果的であることを示唆する。

一方、フィットネステストの項目(椅子立ち上がり、長座体前屈)においては、対面でのエクササイズを行ったコントロール群がオンライン群と比較して効果が高かった。これらの結果は、エクササイズのテクニックの習得などに関係していることが推測される。たとえば、スクワットやシングルレックルーマニアデッドリフトは、比較的テクニックの習得が難しいとされている。これらは、大腿四頭筋、ハムストリングや大臀筋を主導筋とするエクササイ

ズである(Martuscello et al., 2013)。特にルーマニアデッドリフトに見られるようなヒップヒンジ系のエクササイズは、臀部およびハムストリングの柔軟性を高め、障害予防に効果的であることが報告されている(McCurdy K et al., 2003)。これらのテクニックの習得はオンラインでは伝わりきらなかった可能性が考えられる。よって、特に初心者でテクニックレベルが低い対象者に対して、オンラインで介入する際には注意が必要かもしれない。近年、モーショントラッキングシステムを利用してオンラインでスクワットの技術を検証する試みやトレーニング介入試験なども行われている(Joo et al., 2021, Wang et al., 2021)。このような、技術とオンラインでのトレーニング指導を組み合わせることで、テクニックの習得が容易になる可能性が考えられる。

さらに、本研究の結果はオンラインおよびコントロールの両群において血圧と動脈ステイフネスを低下させることを明らかにした。高強度の筋力トレーニングは筋肥大および筋力の増強に対する効果は高いものの、その効果に反して、血圧や動脈ステイフネスを増加させることが明らかにされている(Figueroa et al., 2019)。血圧や動脈ステイフネスの増加は心血管疾患の独立した危険因子である

(Laurent et al., 2001)。したがって、自体重を用いた筋力トレーニングは心血管疾患の予防に効果的なトレーニングである可能性を有する。

### 3-5. 結論

本研究において、オンラインコミュニケーションツールを用いた低負荷の自体重エクササイズは、筋機能や動脈機能に対して対面でのエクササイズと同様の効果を示すことが示唆された。したがって、オンラインコミュニケーションツールを使用した自体重でのオンライン在宅筋力トレーニングが、COVID-19などによって外出制限が課された際に推奨される運動様式の1つとして有効である可能性がある。

## 4. 総括

本年度のプロジェクト研究の結果から、身体活動量を確保し、座位時間を短くすることによって、うつ傾向の割合を低下させる可能性が示唆された。さらには、自体重を用いた在宅での筋力トレーニングは筋力や筋量を増強させるとともに、血圧および動脈ステイフネスを低下させることが明らかにされた。

COVID-19に対するワクチン接種は世界的に進んでおり、接種率の高い各国の感染者数は減少傾向にある一方で、「アルファ株」や「デルタ株」などの変異株が出現し、再び感染者の増加が危惧されている。

人類はこれまでも多くの感染症と戦い、医療が発展していなかった時代には国家の存亡を揺るがすほどの影響を及ぼしてきた。現在は医療も発展した時代であるが、今後もCOVID-19のような新たな感染症が出現する可能性は否定できず、それらが原因で心身の健康を損なう事態に発展することを見据えた対策が必要である。

したがって、在宅においてオンラインコミュニケーションツールなどを用いた様々な取り組みは心身の健康に様々な好影響を与える可能性があり、それらの方法を確立することは、本プロジェクト研究

の責務である。

## 謝辞

本研究の遂行において、岡本研究室および菊池研究室の大学院およびゼミ生に協力いただきました。また、メンタルヘルス調査にあたり、スポーツプロモーションオフィスの皆さまに多大なる貢献をいただきました。期して感謝の意を表します。

## 参考文献

- Angevaren M, et al. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database Syst Rev* Published Online First: 2008. doi:10.1002/14651858.cd005381.pub3
- Anyan F, et al. Change in Physical Activity During the Coronavirus Disease 2019 Lockdown in Norway: The Buffering Effect of Resilience on Mental Health. *Front Psychol* 2020;11:1–8. doi:10.3389/fpsyg.2020.598481
- Boden JM, Fergusson DM. Alcohol and depression. *Addiction* 2011;106:906–14. doi:10.1111/j.1360-0443.2010.03351.x
- Bull FC, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med* 2020;54:1451–62. doi:10.1136/bjsports-2020-102955
- Bull FC, et al. Global physical activity questionnaire (GPAQ): Nine country reliability and validity study. *J Phys Act Heal* 2009;6:790–804. doi:10.1123/jpah.6.6.790
- Callow DD, et al. The Mental Health Benefits of Physical Activity in Older Adults Survive the COVID-19 Pandemic. *Am J Geriatr Psychiatry* 2020;28:1046–57. doi:10.1016/j.jagp.2020.06.024
- Caspersen CJ, et al. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Heal Rep* 1985;100:126–31.
- Church TS, et al. Exercise Capacity and Body Composition as Predictors of Mortality Among Men With Diabetes. *Med Sci Sport Exerc* 2011;40:1–8. doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2
- Cole MG, Dendukuri N. Risk factors for depression among elderly community subjects: A systematic review and meta-analysis. *Am J Psychiatry* 2003;160:1147–56. doi:10.1176/appi.ajp.160.6.1147
- Ekelund U, et al. Dose-response associations between

- accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: Systematic review and harmonised meta-analysis. *BMJ* 2019;366:1–10. doi:10.1136/bmj.l4570
- Erickson KI, Leckie RL, Weinstein AM. Physical activity, fitness, and gray matter volume. *Neurobiol Aging* 2014;35:S20–8. doi:10.1016/j.neurobiolaging.2014.03.034
- Erzen E, Çikrikci Ö. The effect of loneliness on depression: A meta-analysis. *Int J Soc Psychiatry* 2018;64:427–35. doi:10.1177/0020764018776349
- Figueroa A, et al. Impact of high- and low-intensity resistance training on arterial stiffness and blood pressure in adults across the lifespan: a review. *Pflugers Arch.* 2019;471:467–478. doi: 10.1007/s00424-018-2235-8.
- Gilman SE, et al. Depression and mortality in a longitudinal study: 1952–2011. *Cmaj* 2017;189: E1304–10. doi:10.1503/cmaj.170125
- Goethals L, et al. Impact of home quarantine on physical activity among older adults living at home during the COVID-19 pandemic: Qualitative interview study. *J Med Internet Res* 2020;22:1–5. doi:10.2196/19007
- Joo SY, et al. Feasibility and Effectiveness of a Motion Tracking-Based Online Fitness Program for Office Workers. *Healthcare(Basel)*2021;9. doi:10.3390/healthcare9050584
- Kabir M, et al. COVID-19 pandemic and economic cost; impact on forcibly displaced people. *Travel Med. Infect. Dis.* 2020;35:101661. doi:10.1016/j.tmaid.2020.101661
- Kikuchi N, Nakazato K. Low-load bench press and push-up induce similar muscle hypertrophy and strength gain. *J Exerc Sci Fit* 2017;15:37–42. doi:10.1016/j.jesf.2017.06.003
- Kyu HH, et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: Systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *BMJ* 2016;354:1–10. doi:10.1136/bmj.i3857
- Laurent S, et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. *Hypertension* 2001; 37: 1236–1241. doi: 10.1161/01.hyp.37.5.1236.
- Lindqvist D, et al. Oxidative Stress, Inflammation and Treatment Response in Major Depression. *Psychoneuroendocrinology* 2017;76:197–205. doi:10.1016/j.psyneuen.2016.11.031.Oxidative
- Liu M, Wu L, Ming Q. How does physical activity intervention improve self-esteem and self-concept in children and adolescents? Evidence from a meta-analysis. *PLoS One* 2015;10:1–17. doi:10.1371/journal.pone.0134804
- Luppino FS, et al. Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J Am Med Assoc Psychiatry* 2010;67:220–9. doi:10.1001/archgenpsychiatry.2010.2
- Martuscello JM, et al. Systematic review of core muscle activity during physical fitness exercises. *J Strength Cond Res* 2013;27:1684–1698. doi:10.1519/JSC.0b013e318291b8da
- Mattioli AV, et al. Quarantine during COVID-19 outbreak: Changes in diet and physical activity increase the risk of cardiovascular disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2020;30:1409–0417. [https://doi.org/10.1016/j/numecd.2020.05.020](https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.05.020)
- McCurdy K, Conner C. Unilateral Support Resistance Training Incorporating the Hip and Knee. *Strength & Conditioning Journal* 2003;25:45–51.
- McDonagh MJN, Davies CTM. Adaptive response of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. *Eur J Appl Physiol* 1984;52:139–155. doi: 10.1007/BF00433384.
- Meyer J, et al. Erratum: Meyer, J., et al. Changes in Physical Activity and Sedentary Behavior in Response to COVID-19 and Their Associations with Mental Health in 3052 US Adults. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:1–13. doi:10.3390/ijerph17186469
- Ministry of Health Labour and Welfare (Japan). Vital statistics of Japan. *Minist. Heal. Labour Welf.* 2019; 21. [https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei19/dl/15\\_all.pdf](https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei19/dl/15_all.pdf)
- Nalumansi A, et al. Physical activity, mental health and well-being of adults during initial COVID-19 containment strategies: A multi-country cross-sectional analysis. *J Sci Med Sport* 2021;24:320–6.
- Naughton F, et al. Health behaviour change during the UK COVID-19 lockdown: Findings from the first wave of the C-19 health behaviour and well-being daily tracker study. *Br J Health Psychol* 2021. doi:10.1111/bjhp.12500
- Nocon M, et al. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008; 15: 239–246. doi:10.1097/HJR.0b013e3282f55e09
- Okamoto T, et al. Home-based resistance training

- improves arterial stiffness in healthy premenopausal women. *Eur J Appl Physiol* 2009;107:113–117. doi:10.1007/s00421-009-1102-x
- Ozdemir F, et al. The role of physical activity on mental health and quality of life during COVID-19 outbreak : A cross-sectional study. *Eur J Integr Med* 2020;40:101248.
- Perez LM, et al., Depressive Symptoms, Fatigue and Social Relationships Influenced Physical Activity in Frail Older Community-Dwellers during the Spanish Lockdown due to the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;19:18(2):808.
- Radloff LS. The CES-D scale: A self-report depression scale for research in the general population. *Appl Psychol Meas* 1977;1:385–401. doi:10.1063/1.4932809
- Read JR, et al. Multimorbidity and depression: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord* 2017;221:36–46. doi:10.1016/j.jad.2017.06.009
- Schuch F, et al. Physical activity and sedentary behavior in people with major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord* 2017;210:139–50. doi:10.1016/j.jad.2016.10.050
- Schuch FB, et al. Physical activity and incident depression: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Psychiatry* 2018;175:631–48. doi:10.1176/appi.ajp.2018.17111194
- Schuch FB, et al. The effects of exercise on oxidative stress (TBARS) and BDNF in severely depressed inpatients. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2014;264:605–13. doi:10.1007/s00406-014-0489-5
- Shinohara T, et al. Association between frailty and changes in lifestyle and physical or psychological conditions among older adults affected by the coronavirus disease 2019 countermeasures in Japan. *Geriatr Gerontol Int*. 2021;21:39–42. doi: 10.1111/ggi.14092.
- Szuhany KL, et al. A meta-analytic review of the effects of exercise on brain-derived neurotrophic factor. *J Psychiatr Res* 2015;60:56–64. doi:10.1016/j.jpsychires.2014.10.003
- Thompson WR. Worldwide Survey of Fitness Trends for 2021. *ACSM's Health & Fitness Journal* 2021; 25:10–19. doi:10.1249/fit.0000000000000631
- Tomita A, Manuel JI. Evidence on the association between cigarette smoking and incident depression from the south african national income dynamics study 2008-2015: Mental health implications for a resource-limited setting. *Nicotine Tob Res* 2020;22:118–23. doi:10.1093/ntr/nty163
- Von Elm E, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for Reporting Observational Studies. *PLoS Med* 2007;4:e296. <http://www.epidem.com/>
- Wang T, et al. Design and Evaluation of an Online Squat Fitness System: Lessons Learned During the Early COVID-19 Pandemic in Japan. *Frontiers in Digital Health* 2021; 3. doi:10.3389/fdgth.2021.679630
- Wolf S, et al. Is Physical Activity Associated with Less Depression and Anxiety During the COVID-19 Pandemic? A Rapid Systematic Review. *Sport Med* Published Online First: 2021. doi:10.1007/s40279-021-01468-z
- Yoon S, et al. Is social network site usage related to depression? A meta-analysis of Facebook–depression relations. *J Affect Disord* 2019;248:65–72. doi: 10.1016/j.jad.2019.01.026
- Zhai L, Zhang Y, Zhang D. Sedentary behaviour and the risk of depression: A meta-analysis. *Br J Sports Med* 2015;49:705–9. doi:10.1136/bjsports-2014-093613

## 研究プロジェクト4 女性の健康とスポーツに関する研究プロジェクト

須永美歌子・岡本美和子・安達瑞保

### 1. 研究背景とプロジェクトの目的

ヒトは生物学的に男性と女性の2つの性に分類され、先天的あるいは後天的な要因によって様々な違いが生じる。本プロジェクトでは、このような男性と女性の違い、いわゆる性差に着目した健康とスポーツに関わる研究の推進を図り、それぞれの性の特性をふまえたコンディショニング法や教育プログラムを開発することを目的としている。

スポーツに取り組むうえでコンディショニングは欠かすことができない。コンディショニングとは、ピークパフォーマンスを発揮するために体調（コンディション）を整えることを意味する。コンディションの変化に関わる要因には、身体的要因、精神的要因、人的要因、環境的要因などが考えられるが、特に性差を考慮しなければならないのは身体的要因である。体格や体組成などの外形的な性差に加えて、成人女性は月経周期を有し、周期的に性ホルモン濃度が大きく増減する。このような月経周期に伴う性ホルモン濃度の変化がコンディションに影響を与え、良いコンディションの維持を難しくすることになる<sup>1)</sup>。

われわれは、これまでも月経周期がコンディションに与える影響について、「現象」(主観的) データに加えて、「生理・生化学」(客観的) データをあわせて検討してきた<sup>2)-4)</sup>。しかしながら、月経周期がコンディション低下に与える因子は多様であり、従来の特定された代謝マーカーを単独的に用いる手法では因子の同定が難しいというのが現状である。

そこで、本プロジェクトでは、AI (人工知能) プロテオミクス技術<sup>5)</sup>に着目し、その技術を用いて女

性特有の生理現象である月経周期が心身のコンディションに与える影響について検討すること、さらに月経教育プログラム構築することを目的として調査・研究を推進している。

### 2. 当該年度の取り組み内容について

#### 2-1. 研究目的

今年度の研究課題は、「月経周期に伴うコンディション変化の見える化」であり、月経周期に伴う主観的コンディションや月経随伴症状の変化が血中タンパク質に与える影響について検討することであった。

#### 2-2. 実験方法

##### 1) 対象者

ソフトボール部に所属する女子学生38名を対象として各項目の測定を実施し、データを取得した。対象者は、正常な月経周期を有する者、経口避妊薬を服用していない者とした。

##### 2) 生化学的指標 (血液検査)

肘正中静脈より採血を行い、血液検体は、採血後速やかに血清分離用凝固促進剤入真空採血管 (ベノジェクトII, テルモ株式会社, 東京) に採取した。また、得られた血液は遠心分離 (3,000rpm, 10分間, 4℃) を行い、血清を分注した後、-80℃で冷凍保存した。エストラジオールおよびプロゲステロンは、化学発光免疫測定 (Chemiluminescent Immunoassay; CLIA) 法によって分析した。なお、エストラジオールおよびプロゲステロンの分析は、LSI メディエン

ス株式会社に委託した。

#### 4) ライフログデータ

主観的コンディション(疲労感, 体のだるさ, 食欲)、食事内容、睡眠(目覚めの良さ, 睡眠の質, 睡眠時間)、運動内容、月経周期、体重をスマートフォンを利用したコンディション管理アプリ(ONE TAP SPORTS, 株式会社ユーフォリア, 東京)によって入力した。得られたデータは、ネットワークを介してホストコンピュータ上に一元管理した。さらに月経随伴症状に関するアンケート(日本語版 Menstrual distress questionnaire; MDQ)<sup>6)</sup>を実施した。

#### 5) 生理学的指標(形態・体組成)

形態の測定として、身長、体重および体組成の測定を実施した。身長は、身長計(YG-200, 株式会社ヤガミ, 名古屋)を用いて0.1cm単位で測定した。また、体重および体組成の測定には、1kHz、5kHz、50kHz、250kHz、500kHz、1000kHzの測定周波数を含んだ8点接触型電極法による体成分分析装置(Inbody770, 株式会社インボディ, 東京)を用いた。体組成は、筋肉量、部位別筋肉量、体脂肪量、体脂肪率、体水分量、細胞内水分量、細胞外水分量、細

胞外水分比、部位別水分量について分析した。

#### 6) 月経周期の期分け

正常な月経周期は25-38日の範囲内であるとし、さらにエストラジオールおよびプロゲステロンの値から月経周期の期分けを規定した。月経周期の期分けは、卵胞期(エストラジオール19-226pg/mL, プロゲステロン0.4以下)および黄体期(エストラジオール78-252pg/mL, プロゲステロン8.5-21.9ng/mL)とした。また、次回月経予定日の17日前から、1日1回毎日ほぼ同じ時間帯に、排卵日予測検査薬(ドゥーテスト®LH 排卵日予測検査薬, ロート製薬株式会社, 大阪)を用いて尿中LH(黄体化ホルモン)を測定し、LHサージを検出した。

#### 7) プロテオミクス

対象者の血清サンプル50μLからタンパク質成分を抽出し、そこに含まれるタンパク質を二次元電気泳動法により分離することで、含まれる各タンパク質がその分子量と電荷(等電点)を座標とする位置にそれぞれスポットとして配置された固有の泳動パターン(二次元電気泳動図; 図1)を得た。このパターンを二次元電気泳動ゲル画像解析ソフトウェア

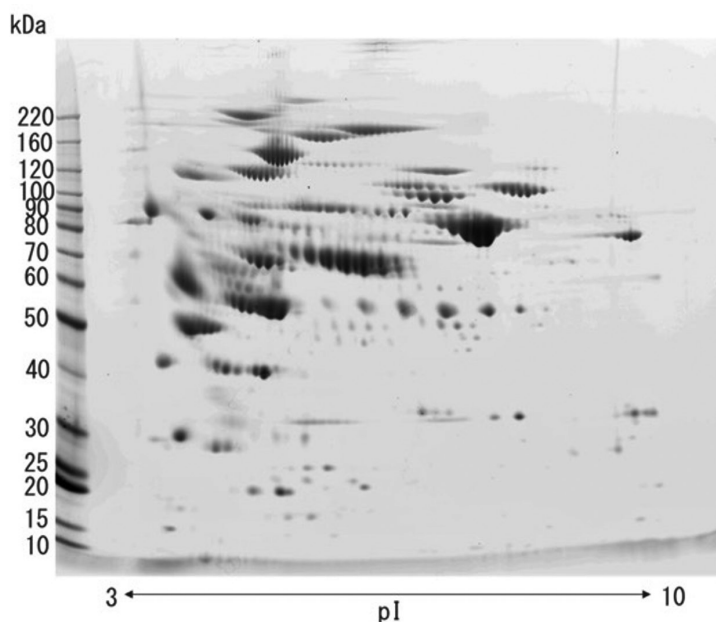


図1. 被験者ID1の1週目の血清から得られた二次元電気泳動画像

表1. 主観的コンディション (A) およびMDQ (B) の変動が特徴的だった被験者IDと各週のスコア

## A. 主観的コンディション

ID/Week	1	2	3	4	5	mean	SD
ID1	3	3	3	3	3	3	0.0
ID3	2	2	3	2	3	2.4	0.5
ID15	1	3	3	3	2	2.4	0.8
ID29	4	2	3	3	2	2.8	0.7
ID31	4	4	3	3	3	3.4	0.5

## B. MDQ

ID/Week	1	2	3	4	5	mean	SD
ID2	18	55	57	27	20	35.4	17.1
ID6	3	4	0	2	0	1.8	1.6
ID7	19	28	24	21	26	23.6	3.3
ID9	65	82	101	71	50	73.8	17.1

MDQ; Menstrual distress questionnaire

Melanie (Cytiva) を用いてタンパク質発現量を解析し、被験者間で比較をすることで有意に変動するスポットの探索と回収を行った。

回収したスポット（ゲル片）を特定のアミノ酸でタンパク質を切断する酵素で処理し、そこに含まれるたんぱく質をゲル内で断片化した。得られたタンパク質の分解産物（ペプチド）の質量分析の結果を細胞内のタンパク質のアミノ酸配列を仮想的に酵素で処理した時に得られる断片の予測質量のリストと照らし合わせることでタンパク質を同定した。

## 8) 統計処理

対象者の月経周期および性ホルモン濃度の値より、卵胞期と黄体期のデータを抽出して分析を行った。また、測定によって得られた38名の血液試料のうちコンディション管理アプリに記録された主観的コンディション（疲労感）と Menstrual Distress Questionnaire (MDQ；月経随伴関連症状の質問紙) のデータより、月経周期に伴うスコアの変動が特徴的である被験者をそれぞれ5名と4名を選定し（表1）、優先的に解析を行った。

## 2-3. 結果および考察

## 1) 主観的コンディション

主観的コンディションが月経の時期により大きく変動する被験者と、ほとんど変化しない被験者の合計5名について5週分、計25枚の二次元電気泳動像を得た（図2）。これらの画像を相互に比較することにより、合計466スポットを解析対象のスポットとして選定した。

主観的コンディションが月経の時期により大きく変動する被験者と、ほとんど変化しない被験者の双方で、月経周期に伴い5名の被験者で共通して大幅に変化する2つのスポットを二次元電気泳動画像上で見出した（図3）。また、主観的コンディションが月経の時期により大きく変動する被験者と、ほとんど変化しない被験者でこれらのスポットの変動パターンには違いがみられた。

## Spot #.71: Complement C1q subcomponent subunit

排卵期から黄体期にかけてすべての被験者で減少し、卵胞期から排卵期にかけて増えた場合のみ主観的コンディションが減少した。



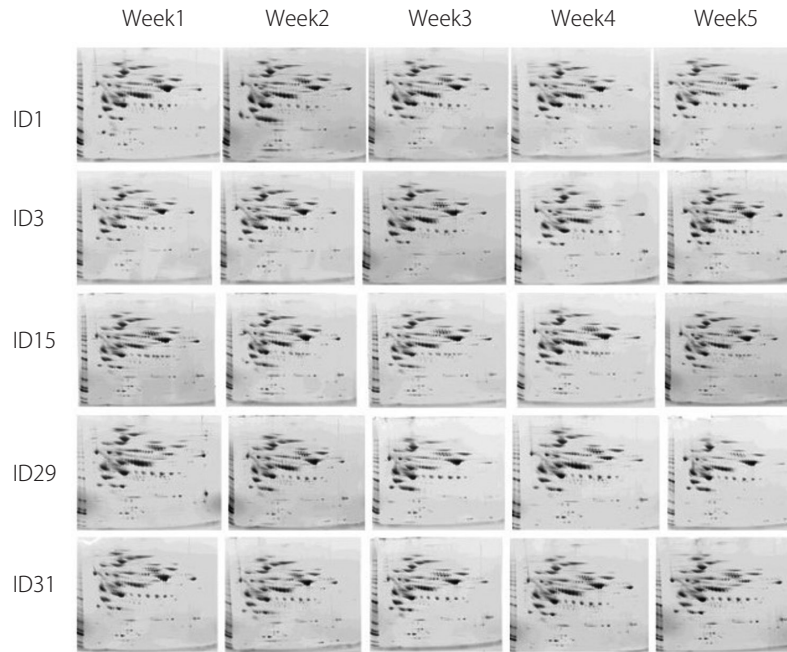


図2. 主観的コンディションが月経の時期によりほとんど変化しない被験者(ID1)と大きく変動する被験者(ID3, 15, 29, 31)の二次元電気泳動画像

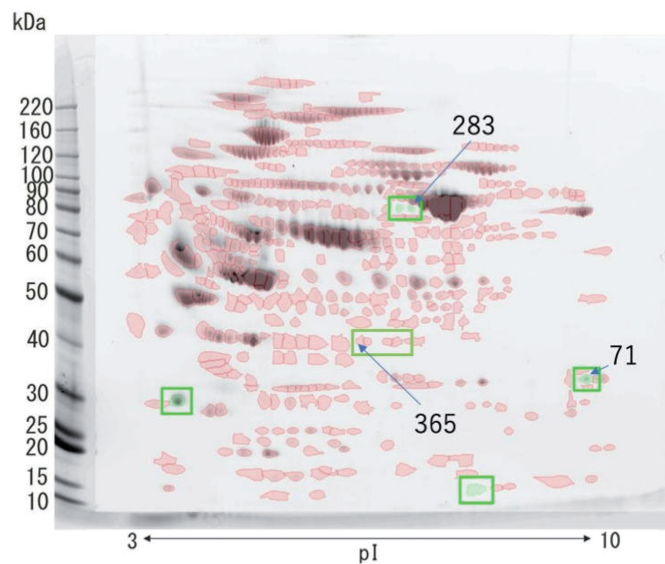


図3. 解析対象として抽出したスポットと被験者ID1, 3, 15, 29, 31に共通して変動した3つのスポット(71, 283:主観的コンディション, 365:MDQ)

C1は、様々な免疫反応の初発生化学反応を担っている。特に、C1qは血小板の活性化に関与しており、月経に伴う出血に対する防御機構がC1系により働いているとも考えられる。主観的コンディションの変化を生じる(体調の変化を自覚する)のは、免

疫反応の惹起による身体の状態変化によるものであることが示唆された。従って、免疫系をコントロールする処置により、体調不良が改善される可能性がある。

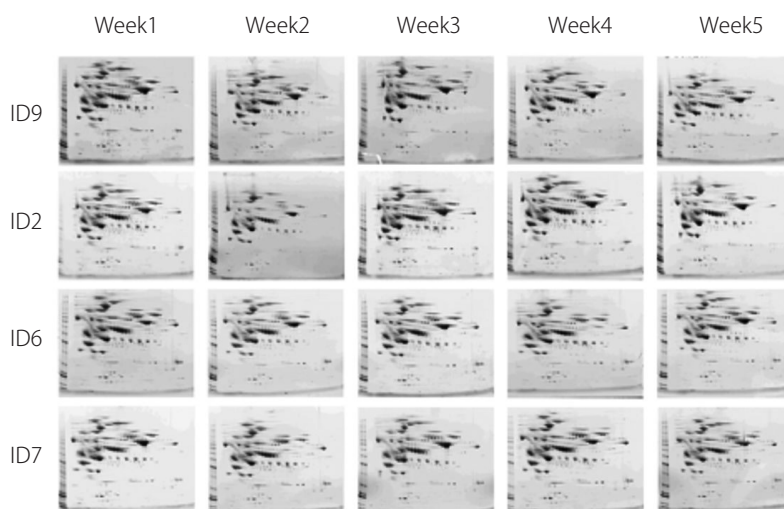


図4 MDQの被検者4名、5週の二次元電気泳動画像

#### Spot #.283: Complement C4-A

月経周期に伴い体調に変化がある被験者では増減が見られたが、変動パターンは様々であった。月経周期に伴う体調に変化が無い被験者の場合には、大きな変動はみられなかった。

C4は、免疫反応の中期以降、特に外来異物（抗原）に対する抗原-抗体反応や炎症などによる防御機構を担っている。このことは、免疫反応の中期以降に生じる防御態勢には個人差があり、時期や過敏さなどにより体調不良を起こしていることが示唆された。従って、個々人に合わせた免疫抑制処置を施すことにより、体調不良を防げる可能性がある。

## 2) MDQ

MDQが大きく変化する被験者とあまり変化しない被験者、また、MDQの平均値が高い被験者と低い被験者の合計4名についてそれぞれ5週分、計20枚の二次元電気泳動画像を得た（図4）。これらの画像を相互に比較することにより、解析対象のスポットを選定した（図3）。MDQの変化の仕方が極端に異なる4名の被験者に共通に見られたスポット、つまりMDQスコアに依らず月経周期に伴い変化するスポットを二次元電気泳動画像上で見出した。

#### Spot #.365: Complement C4-A

卵胞期から排卵期で減少し、排卵期から黄体期にかけて増加した。

C4は、免疫反応の中期以降、特に外来異物（抗原）に対する抗原-抗体反応や炎症などによる防御機構を担っている。このことは、排卵の時期に一旦外来異物に対する感作感度を下げたのち、再度、排卵期から黄体期にかけて外来異物（抗原）に対する防御機構を活性化していることを示唆している。従って、免疫抑制処置により、MDQのスコアの悪化を防げる可能性が示された。

## 3. 今後の展望

多くの女性アスリートが月経周期に伴うコンディションの変化を感じており、パフォーマンスに影響を与えていることは、これまでの研究より明らかになってきた。しかし、これらの症状やパフォーマンス低下の程度には個人差があり、原因も多様であることから、正確な原因の特定や適切な対処法の提案が困難であった。本研究の結果より、月経随伴症状や主観的コンディションの変化は血中タンパクの発現に影響を与えていること、また運動による血中タンパクの発現が黄体期と卵胞期で異なることが示さ

れた。これらのタンパク質が生体に及ぼす影響を知ることで、生体内で何が起きているかについて「見える化」することが可能になり、原因に対する適切な対処法を提案することができる。例えば、月経前にコンディションが低下する人において、実は貧血や痛みではなく「疲労」に関係するタンパク質が原因であったというように、今まで思ってもみなかったような原因因子が見えてくる可能性も考えられる。

本研究で得られた結果を、今後もデータを蓄積して機械学習を繰り返すことで、選手のオーダーメイド型AIコンディショニングシステムを開発できると考える。このシステムにおいては、選手が漠然と感じる「コンディションの低下」に対して、AIがカウンセラーとなりその原因や対処法を提案することが可能になる。さらに、AIは早期診断が可能であることが報告されているように、未来の身体の変化も予測することができる。つまり、選手自身が気づかないような疲労や身体の変化に対しても、コンディションが低下する前に、コンディションを維持・向上させるにはどのような対策が必要かをAIがアドバイスすることも可能である。プロテオミクスは、簡易的な検査キットを用いて採取した微量な血液によって分析が可能であるため、現場への応用も容易である。選手や指導者はAIのアドバイスをもとに、日々のコンディショニングに役立てることができ、今後もデータを蓄積し、AIコンディショニングシステムの開発に向けた取り組みを継続していく。さらに、このような取り組みから得られた知見をもとに女性の健康とスポーツに関する教育プログラムを構築していきたい。

#### 参考文献

- 1) 日本産婦人科学会用語委員会. 月経に関する定義. 日本産科婦人科学会誌, 42(7), 6-7, 1990
- 2) 須永美歌子, 涌井佐和子, 佐藤馨, 小菅萌 [町田], 亀本 佳世子, 中村 亜紀, 山田 満月. 月経周期が女性アスリートの生理的・心理的コンディションに与える影響. *Journal of High Performance Sport*, 4(1), 36-41. 2019
- 3) 松田知華, 山田満月, 須永美歌子. 女性アスリートにおける月経周期が短時間高強度運動時の酸化ス

トレスおよび抗酸化力に及ぼす影響. *日本運動生理学雑誌*, 26(1), 9-18. 2019

- 4) Matsuda T, Furuhata T, Ogata H, Kamemoto K, Yamada M, Sakamaki-Sunaga M. Effects of the Menstrual Cycle on Serum Carnitine and Endurance Performance of Women. *Int J Sports Med*, 41(7), 443-449, 2020
- 5) Hayashi N, Yamaguchi S, Rodenburg F, Ying Wong S, Ujimoto K, Miki T, Iba T. Multiple biomarkers of sepsis identified by novel time-lapse proteomics of patient serum. *PLoS One*, 14(9), 2019
- 6) 大野佳南子, 涌井佐和子, 須永美歌子, 町田修一. 女子大生および大学院生を対象とした月経関連症状の把握の試み—日本語版「月経関連症状に関する調査フォーム T」を用いた事例—. *順天堂スポーツ健康科学研究*, 8(2), 44-50, 2017

## 研究プロジェクト5 競技力向上のための効果的なトレーニング方法および コンディショニングに関する研究

杉田正明・西山哲成・大石健二・岡田 隆

### プロジェクトの概要と2020年度の概要

本プロジェクトは、トレーニング期や試合期におけるコンディションや運動量の可視化とパフォーマンスの評価を検討するために、3つの研究から構成されている。2年目の本年度は、1. 陸上競技長距離選手、2. スピードスケート選手、3. バレーボール選手をそれぞれ対象とした。1では、トレーニング指標をモニタリングし、生化学的指標および競技記録との相互関係について検討を行った。2では、握力、垂直跳と主観的指標の推移から中枢性疲労および末梢性疲労を区別してコンディション評価する方法を検討した。3では、試合前後の口腔内局所免疫機能の変化を検証するとともに試合時の運動量と口腔内局所免疫機能との関係性を検討した。いずれも興味深い知見を得ることができた。いかに1~3のそれぞれの研究成果について詳報する。

### 1. 定期的な主観および客観的コンディションチェックを用いた望ましいコンディショニング方略の検討—男子長距離選手を対象として—

#### 1-1. 目的

2019年度の研究プロジェクトでは、大学男子長距離選手を対象として、微量血液、唾液、尿中に含まれる様々な生化学的指標及びVAS法による主観的指標の定期的な測定によってコンディションを可視化することと、それらと長距離走の競技記録(10,000m, ハーフマラソン)との関係及び測定値の

相互関係について検討した。その結果、生化学的指標、VAS法による主観的指標の測定によって全体としての傾向、選手個々のコンディション及び競技成績との関係性のある程度評価することができた。しかし、昨年度は、実際のトレーニング指標(走行距離・トレーニング負荷など)を把握することができずコンディションとの関係性についての検討が課題として残った。そこで、2020年度はこれまでに測定した客観的指標に加えてトレーニング指標をモニタリングし、生化学的指標および競技記録との相互関係について検討し、長距離走のコンディショニングに関する知見を得ることを目的とした。

#### 1-2. 対象者

対象は、大学男子長距離選手23名(年齢 $21.4 \pm 0.8$ 歳, 身長 $169.2 \pm 5.4$ cm, 体重 $56.0 \pm 4.7$ kg, 10,000m走記録 $29分17秒2 \pm 31秒2$ )であった。23名は、箱根駅伝のエントリーメンバーを選考する選抜チームでトレーニングしていた選手であり、大学長距離選手としては、競技水準が高く均一な対象とみなすことができる対象であった。

#### 1-3. 測定項目

生化学的指標は、微量採血によるd-ROMs(酸化ストレス)、BAP(抗酸化力)、潜在的抗酸化能(BAP/d-ROMs)(フリーラジカル解析装置FREECarrio DUO, ウィスマー社製)、CPK、LDH、GOT、GPT(スポットケムEZSP-4430N, アークレイ社製)、唾液中のコルチゾール、SIgA(唾液中ストレスマーカー分析装置(CubeReader), SOMA社製)、尿中の8-OHdG、インドキシル硫酸(からだチェック郵送

検査、ヘルスケアシステムズ社製)、唾液中の細菌数(細菌カウンタ, PHCホールディングス社製)を測定した。主観的なトレーニング・コンディショニング指標はコンディショニングアプリ(ONETAPSPORTS, ユーフォリア社製)を用いて毎日の主観的指標を記入した。主観的なトレーニング指標は、走行距離(ウォーミングアップ・クーリングダウンを含む)、VAS法による運動の負担度(0低い-100高い)、SessionRPE(運動時間×RPE)により算出したトレーニング負荷とした。トレーニング負荷を算出する際の運動時間は、ウォーミングアップ・クーリングダウン・筋力トレーニング等を含まない本練習のみの走行時間とした(Pustinaら, 2017)。主観的なコンディショニング指標は、VAS法による全般的な体調(0悪い-100良い)および0.5時間単位での睡眠時間とした。対象者の競技パフォーマンスとして測定期間内に行われた10,000m走記録(秒)およびベスト記録に対する相対値(%自己ベスト)を指標とした。

#### 1-4. 対象期間

生化学的指標は2020年11月12日および11月27日であり(図1)、どちらも15-17時の間に測定を行った。生化学的指標の測定時期を期分けすると、11月12日は試合期で10,000m競技会の2日前であり、11月27日は箱根駅伝に向けての鍛練期であった。また、主観的なトレーニング・コンディショニング指標に関しても同期間に測定した。

#### 1-5. 統計処理

(1) 試合期における生化学的指標と主観的なトレーニング・コンディショニング指標、10,000m競技成績の相互関係、(2) 試合期-鍛練期における主観的なトレーニング・コンディショニング指標と生化学的指標の変化量の関係について検討するために、各測定項目間でPearsonの積率相関係数によって分析した。いずれも有意水準は5%未満とした。

#### 1-3. 結果および考察

##### 対象者

生化学的指標の測定を行った23名の中で毎日の主観的なトレーニング・コンディショニング指標を記入できた14名(年齢 $21.5 \pm 0.7$ 歳、身長 $169.6 \pm 5.6$ cm、体重 $56.0 \pm 5.5$ kg、10,000m走記録29分10秒 $5 \pm 30$ 秒4)を分析対象とした。11月14日に10,000mの競技会に出場した選手は14名中12名だったため、12名の生化学的指標および主観的なトレーニング・コンディショニング指標と競技成績の相互関係について検討した。また、その12名の中には、10,000mの試合に直近3年以上出場していない選手がいたため、%自己ベストの分析対象は11名とした。

##### 生化学的指標と10,000m走記録の関係

d-ROMsと10,000m走記録、%自己ベストとの間にそれぞれ $r=0.597$ 、 $-0.689$  ( $p < 0.05$ : 図2, 3)、潜在的抗酸化能と%自己ベストとの間に $r=0.725$  ( $p <$

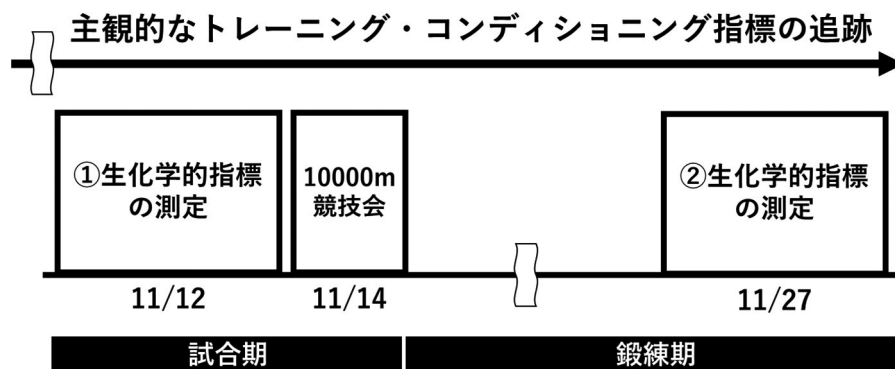


図1. 測定日程

0.05：図4)の有意な相関が認められた。d-ROMsが低い、潜在的抗酸化能が高い選手ほど2日後の10,000m走記録の相対値が良かったことが示唆され、他の測定項目と10,000m走記録の間に関係性は認められなかった。d-ROMsは酸化ストレス度(Iameleら, 2002)、d-ROMsとBAPの比である潜在的抗酸化能(BAP/d-ROMs)は、酸化ストレス防御系を包括的に評価する指標として用いられている(永田ら, 2008)。d-ROMsの基準値は、正常値:200-300、ボーダーライン:301-320、軽度の酸化ストレス:321-340、中程度の酸化ストレス:341-400、強度の酸化ストレス:401-500、かなり強度の酸化ストレス:501以上(関, 2009)、潜在的抗酸化能については、永田ら(2008)が示した日本人の健常者の値である7.541がアスリートにおいても目指すべき目標値とされている。%自己ベストが最も低かった選手

(98.2%)は、d-ROMsが324U.CARR、潜在的抗酸化能が5.64であり、関(2009)、永田ら(2008)が示す基準値よりも悪かった。特に、d-ROMsは、他の11名は320以下(ボーダーラインの上限)であった。昨年度の研究プロジェクトにおいても、本研究と同様にd-ROMsが低い選手ほど2日後のハーフマラソンの記録が良かったことを報告しているため、定期的な生化学的指標の測定は選手のコンディションチェックの指標として有用であることが推察される。

### 試合期の主観的なトレーニング・コンディショニング指標と生化学的指標の関係

測定直前1週間のVAS法による運動の負担度とコルチゾールの間に $r=0.534$  ( $p < 0.05$ : 図5)、全般的な体調とコルチゾールの間に $r=-0.550$  ( $p < 0.05$ : 図6)の有意な関係が認められた。VAS法における運動

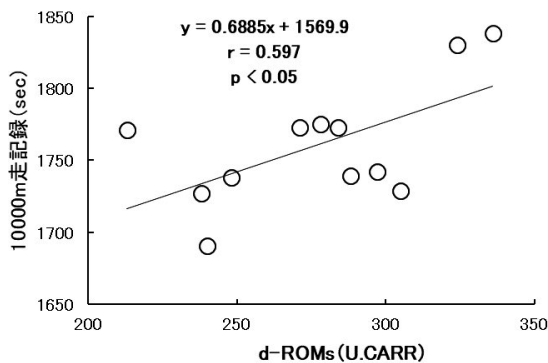


図2. d-ROMsと10,000m走記録の関係

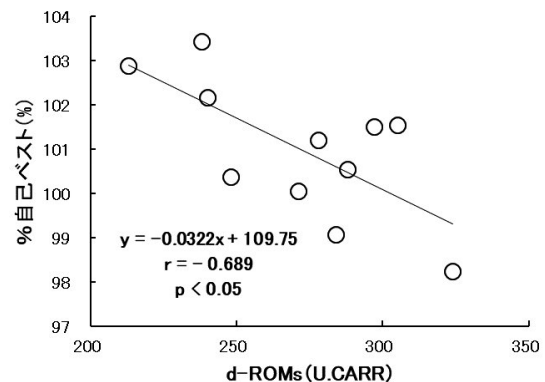


図3. d-ROMsと%自己ベストの関係

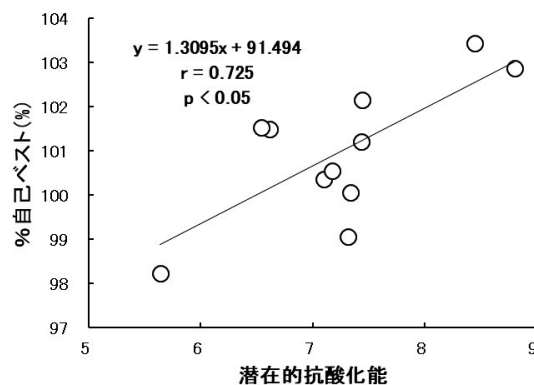


図4. 潜在的抗酸化能と%自己ベストの関係

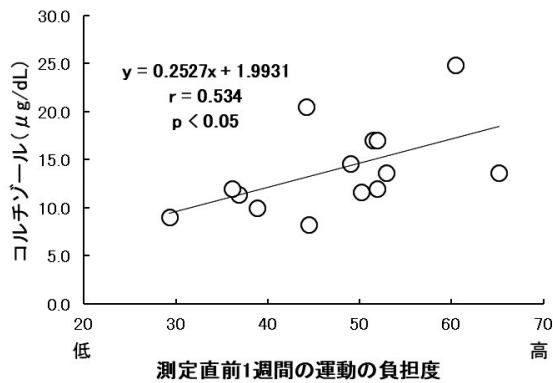


図5. 測定直前1週間の運動の負担度とコルチゾールの関係

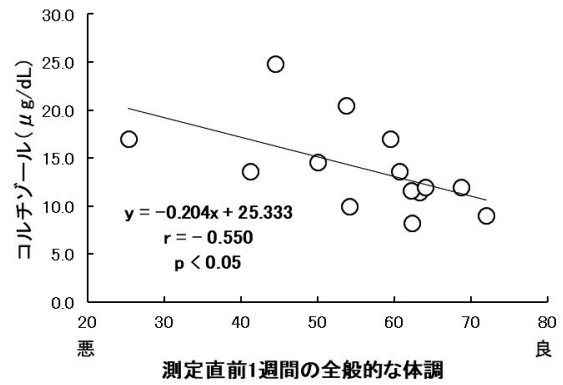


図6. 測定直前1週間の全般的な体調とコルチゾールの関係

の負担度が高い、全般的な体調が悪いと認識している選手ほどコルチゾールが高かった。コルチゾールは、副腎皮質で合成される糖質コルチコイド・ホルモンであり、精神的ストレスおよび一過性高強度運動ストレスなどによって増加する (Alix-Syら, 2007: Duclosら, 2008)。さらに、松生ら (2006) は、副腎皮質のストレス応答が同一の運動負荷に対しても必ずしも画一的にはならないとし、運動やストレスに伴う心理的・環境的要因などがストレス応答に大きく影響を及ぼしていると指摘している。したがって、本研究において、コルチゾールは選手の主観的なコンディショニング指標を反映する可能性があるため、VAS法による運動の負担度および全般的な体調と関連があることが推察される。以上のことから、比較的簡易的に測定できる唾液によるコルチゾール測定、VASによるトレーニング・コンディショニングチェックは重要である。

2週間における主観的なトレーニング・コンディショニング指標と生化学的指標の変化率との関係  
試合期-鍛練期における2週間のトレーニング負荷とd-ROMsの変化率の間に $r=0.752$  ( $p < 0.01$ : 図7)、トレーニング負荷と潜在的抗酸化能の変化率との間に $r=-0.631$  ( $p < 0.05$ : 図8)の有意な相関が認められた。トレーニング負荷が高かった選手ほどd-ROMsが増加、潜在的抗酸化能が減少した。琉子ら (2014) は、本研究と同程度の競技レベルであることが推察できる箱根駅伝のエントリー選手を対

象に走行距離と様々なコンディショニング指標を追跡した結果、月間走行距離が多い選手ほどd-ROMsが高く、潜在的抗酸化能が低いことを報告している。持久系競技者のトレーニング負荷は内的負荷 (心拍数: HR, 血中乳酸濃度: Laなど) および外的負荷 (走行距離, 走速度など) によって決定される。長距離走において、走行距離はトレーニング評価の指標として有効であると考えられているが、トレーニング負荷の全般を把握できるものではない。対して、Session RPEは、運動時間 (外的負荷) とRPE (内的負荷) を乗算することでトレーニング負荷を推定する複合的な指標であるといわれている (Foster, 2001)。図7、8を見ると、2週間におけるトレーニング負荷が2712.0AU/週、3217.5AU/週と高い数値を示していた2名の選手はそれぞれd-ROMsの変化率が+32.8%、+59.6%、潜在的抗酸化能の変化率が-20.6%、-31.2%であった。他の12名の選手は2週間においてトレーニング負荷は2000AU/週以下であり、d-ROMsの変化率は+18%以下 (変化量+50U. CARR以下)、潜在的抗酸化能の変化率は-11.9%以上 (変化量-1.0以上) であったことから、トレーニング負荷の高かった2名のd-ROMsおよび潜在的抗酸化能の変化率がいかに大きかったか窺うことができる。以上の結果から、本研究における対象者においては、トレーニング負荷が2000AU/週以上になったときにd-ROMsが増加、潜在的抗酸化能が減少する可能性があるため、微量血液を測定することができない場合においては、トレーニング負荷を測定し、

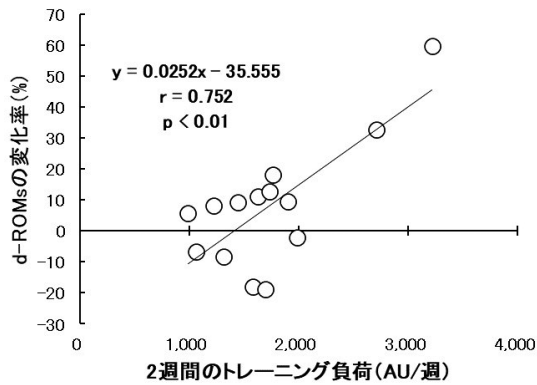


図7. 2週間のトレーニング負荷とd-ROMsの変化率の関係

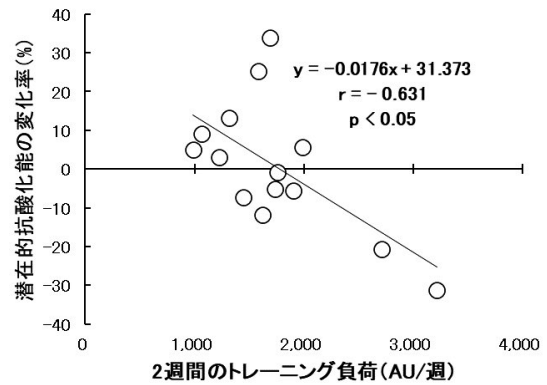


図8. 2週間のトレーニング負荷と潜在的抗酸化能の変化率の関係

コンディショニングの目安としても活用できることが推察される。

#### 1-6. 今後の課題

今後の課題として、各指標において重回帰分析や主成分分析などから測定項目を精査すること、睡眠の質的・量的な分析を行いそれらとの関係性を明らかにすること (Fullagarら, 2015)、心理面の評価を行うこと (星川ら, 1995; kagetaら, 2016)、栄養調査とともに疲労回復の度合いを定量化することなどがあげられる。各指標の相互関係を究明するとともに対象者の個人差、特徴をより明確にできれば、個人にあった精度の高いコンディショニング法を提示できるものと考えられる。

(文責：杉田正明・中澤 翔・河村亜希・橋本 峻)

#### 文献

Alix-Sy D, Le Scanff C, Filaire E. Psychophysiological responses in the pre-competition period in elite soccer players. *J Sports Sci Med*, 7(4): 446-454, 2008.

Duclos M, Gourarne C, Bonnemaïson D. Acute and chronic effects of exercise on tissue sensitivity to glucocorticoids. *J Appl Physiol*, 94:869-875, 2003.

Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, Doleshal P, Dodge C. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*, 15(1):109-115, 2001.

Fullagar HH, Skorski S, Duffield R, Hammes D, Coutts AJ, Meyer T. Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and

physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Med*, 45(2):161-186, 2015.

星川淳人, 鳥居俊, 小林康一. 女子マラソン選手における心理的コンディショニングと競技成績. *日本臨床スポーツ医学会誌*, 3(1):1-5, 1995.

Kageta T, Tsuchiya Y, Morishima T, Hasegawa Y, Sasaki H, Goto K. Influences of increased training volume on exercise performance, physiological and psychological parameters. *J Sports Med Phys Fitness*, 56(7-8):913-921, 2016.

Iamele L, Fiocchi R, Vernocchi A. Evaluation of an Automated Spectrophotometric Assay for Reactive Oxygen Metabolites in Serum. *Clin Chem Lab Med*, 40(7):673-676, 2002.

松生香里, 張秀敏, アルタ・ファマワティ, 東洋平, 菊地次郎, 永富良一. 高強度運動に対するストレス応答の再現性. *東北福祉大学感性福祉研究所年報*, 7:33-40, 2006.

永田勝太郎, 長谷川拓也, 広門靖正, 喜山克彦, 大槻千佳. 生活習慣病と酸化ストレス防御系. *日本心身医学*, 48(3):177-183, 2008.

Pustina AA, Sato K, Liu C, Kavanaugh AA, Sams ML, Liu J, Uptmore KD, Stone MH. Establishing a duration standard for the calculation of session rating of perceived exertion in NCAA division I men's soccer. *J Trainol*, 6(1):26-30, 2017.

流子友男, 小松崎禎行, 田中博史, 只隈伸也. 定期的な酸化ストレス測定は駅伝選手の有効なコンディショニング指標になる. *運動とスポーツの科学*, 20(1):31-39, 2014.

関泰一. d-ROMsテストによる酸化ストレス総合評価. *生物試料分析*, 32(4):301-306, 2009.



## 2. 末梢要因および中枢要因を区別したコンディショニング評価について—スピードスケート選手について

### 2-1. 目的

運動によって生じる疲労を運動性疲労と呼び、これは精神性疲労と区別されている。運動性疲労とは、運動に必要とされる力を発揮できない状態とも定義されている<sup>1)</sup>。疲労が蓄積し、コンディションが低下した状態が続くと、パフォーマンス低下ばかりではなく慢性疲労状態（オーバートレーニング）に繋がる恐れがある。疲労は脳の疲労を含む「中枢性疲労」と筋肉の疲労を含む「末梢性疲労」とに分類される<sup>2)</sup>。実際、疲労に伴う発揮筋力の低下には、末梢性疲労のみならず中枢性疲労が関与していることが報告されている<sup>3)</sup>。このことから、運動性疲労は、中枢要因および末梢要因の2つが関わり生じると考えられる。

スポーツの競技現場において選手のコンディション状態を「中枢の疲労なのか」あるいは「末梢の疲労なのか」に分けて評価することができるとコーチングにおけるコンディショニングの質は高まると考えられる。しかしながら、スポーツ競技現場で中枢性疲労と末梢性疲労を区別して簡易的に測定できる指標は現状ではない。

体力測定などで採用される握力や垂直跳などの測定では筋力、筋パワーを最大発揮することが特徴である。筋疲労のない状態であれば、これらの最大筋力、パワーの低下は共同筋を支配する一次運動野か

ら脊髄運動ニューロンに至る皮質脊髄路での興奮性の低下が関連することが示唆されている<sup>4)</sup>。また先行研究においては中枢の脳神経細胞の活動低下と握力低下の関係が報告されている<sup>5)</sup>。一方で、垂直跳に着目し、疲労をモニタリングした研究では、トレーニング期間において跳躍高が低下することが示されている<sup>6,7)</sup>。

客観的指標とともにコンディションを評価できる指標としてVisual Analog Scale (VAS) による主観的コンディションチェックが挙げられる。毎日のVAS法により選手のコンディションを把握し、良い競技パフォーマンスの獲得につながったことが報告されている<sup>8)</sup>。長期的なトレーニングの継続および高いパフォーマンス発揮のためには選手の主観的指標の把握は重要であり客観的指標と併せて調査する必要がある。

スピードスケートは下肢筋を選択的に使用する競技であり、氷上トレーニング期において上肢の疲労はあまり蓄積されないという競技特性がある。本研究はこの競技特性を利用して、上肢および下肢の筋力、筋パワー発揮の推移を観察することで、運動性疲労における中枢性要因および末梢性要因を区別してコンディション評価する方法について検討することを目的とした。

### 2-2. 方法

研究対象は本学学友会スケート部スピード部門に所属する男子長距離選手5名、女子短距離選手5名、女子長距離選手4名であった。

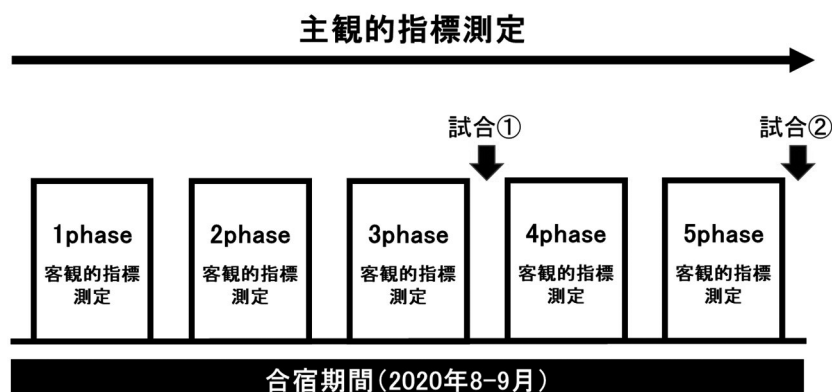


図9. 測定スケジュール

測定期間はインシーズン開幕（10月）前の2020年8月から9月までの鍛練期（合宿期間）とした。対象とする期間（5週）を、5phaseに分け、3phase、5phase目の直後に試合が行われた。対象期間に行われた試合の位置付けは、合宿期間中ということもあり、1試合目（3phase直後）はトレーニングによる疲労がある中で出場し、2試合目（5phase直後）はそれよりも良い感触が得られるように計画された（図9）。

測定項目については「客観的指標」として握力、垂直跳高を毎回のトレーニング直前に測定し、対象期間における最高値に対する相対値を求めた。「主観的指標」は、コンディショニングアプリ（ONETAP SPORTS、ユーフォリア社製）を用い、VAS法による全般的な体調、疲労感、心理的ストレス、練習意欲、上肢筋肉痛、下肢筋肉痛、前日の運動の負担度を記録項目とし、各選手が毎日記録した。

### 2-3. 統計処理

各群（男子長距離、女子短距離、女子長距離）と期間（Phase）要因を用いて反復測定二元配置分散分析および多重比較検定（Bonferroni法）を行った。また、客観的指標および主観的指標の測定項目間でPearsonの積率相関係数によって分析した。いずれも有意水準は5%未満とした。

### 2-3. 結果

女子短距離選手においては、握力が合宿期間の1phaseと4phaseの間に有意な低下を示したが（ $p < 0.05$ , 図10）、垂直跳高については有意な低下は認められなかった（図11）。また、男女長距離選手においては握力、垂直跳高において対象期間を通して変化が認められなかった。主観的指標の「心理的ストレス」、「全般的な体調」においても対象期間を通して低下傾向を示したが個人差が大きく有意な変化は認められなかった（図12）。

「心理的ストレス」は握力との間に有意な相関関係（ $r = 0.352, p < 0.01$ ）を認めたが、垂直跳高との間には有意な関係は認められなかった（図13）。「全般的な体調」については、握力（ $r = 0.259, p < 0.05$ ）、および、垂直跳高（ $r = 0.281, p < 0.05$ ）との間に有意な相関関係が認められた（図14）。

### 2-4. 考察

疲労に伴う筋力および筋パワーの低下には、末梢性疲労のみならず中枢性疲労が関与しており<sup>3)</sup>、競技現場において、これら2つの疲労要因を区別したコンディショニング評価が実践できるようになれば、コーチングの質を高めることにつながる。本研究では中枢性疲労と末梢性疲労を区別してコンディショニング評価する方法について検討した。スピードスケート選手のシーズン前鍛練期（5週間）を対象として、中枢性疲労の指標として握力を、また、筋疲労を含む末梢と中枢性疲労を合わせた指標として垂直跳高を選び主観データと合わせて分析を行った。

対象期間内における握力は「心理的ストレス」「全般的な体調」の両指標との間に有意な相関関係を示し、一方、垂直跳高は「全般的な体調」と有意な関係を示し、「心理的ストレス」との間に相関関係は認められなかった。この結果は、我々が想定した通り、握力は中枢性疲労の指標、垂直跳高は末梢と中枢性疲労を合わせた疲労の指標となる可能性を示すものであった。これらの測定データを用いることで末梢、中枢性疲労を区別したコンディショニング評価を競技現場において実践できる可能性が示唆された。

また、これらの解釈に基づき本結果を評価してみると、図10、11に示した女子短距離選手において、鍛練期4phase目に握力低下が認められた一方、垂直跳高には変化が認められなかったことから、同時期には末梢性要因よりも中枢性要因による疲労の割合が高かった可能性が推察された。また、同時期の男女長距離選手では握力、垂直跳高のいずれにも有意な低下を認めなかったことから、グループの競技特性（運動強度など）を考慮したコンディショニング評価に応用できると考えられた。

コーチングの観点から、コンディショニング把握をする際には、個人を評価する必要性も高い<sup>9)</sup>。図15は女子短距離選手（A-E選手）を対象に、握力および垂直跳高の変化率（1-4phase間）を示している。個人別で見えていくと、A選手は握力には変化は見られなかったが、垂直跳高では大きな減少（-11.5%）を示しており、末梢性要因による疲労を窺うことができる。また、C選手およびD選手については、握力の

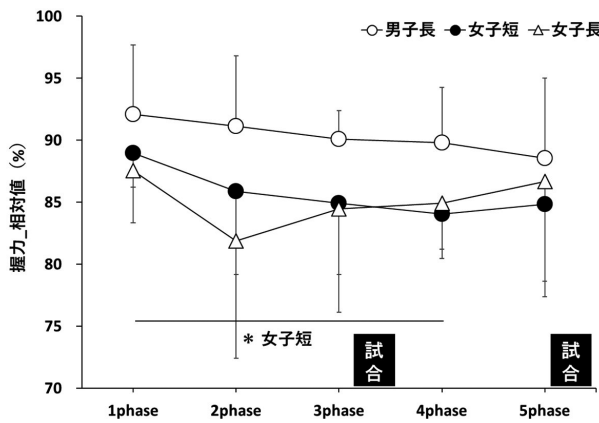


図10. 各群における握力の推移

\* p < 0.05

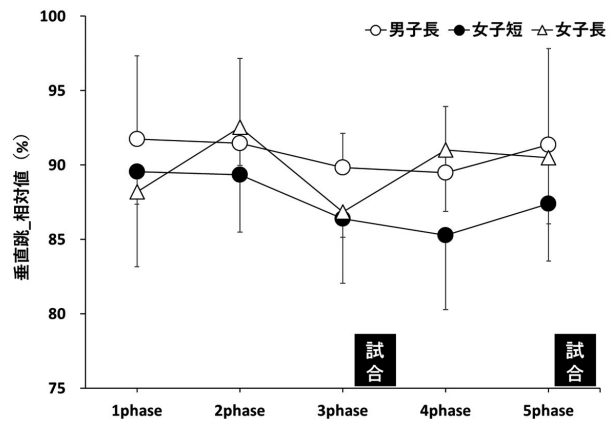


図11. 各群における垂直跳の推移

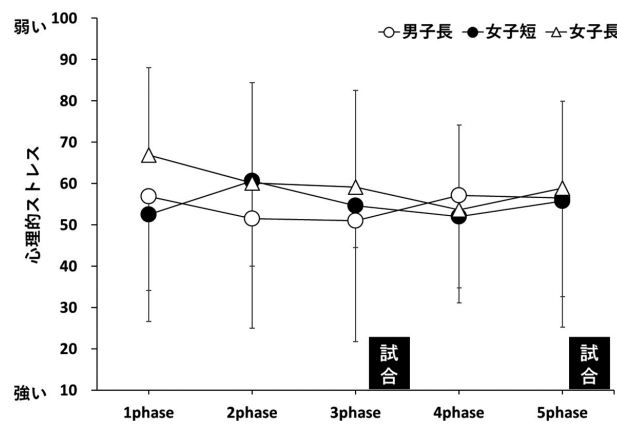


図12. 各群における心理的ストレスの推移

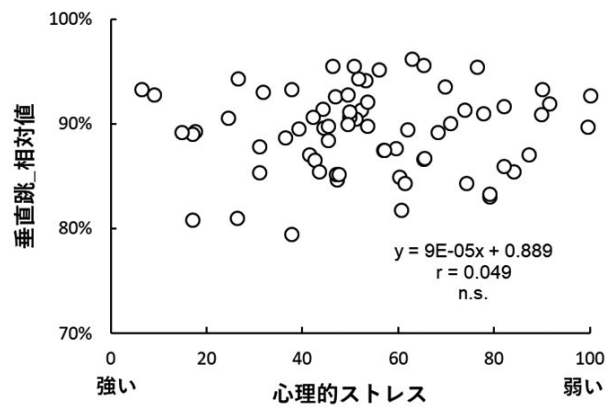
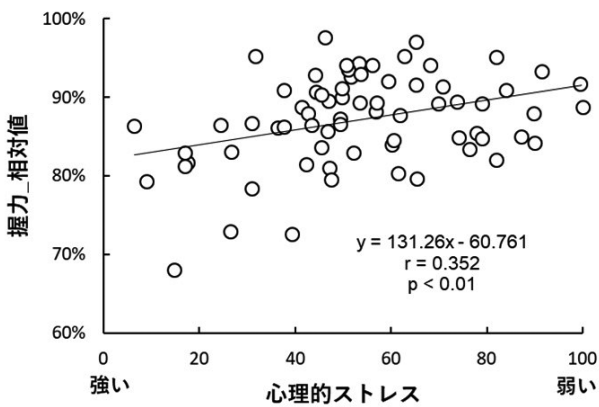


図13. 心理的ストレスと握力、垂直跳高の関係

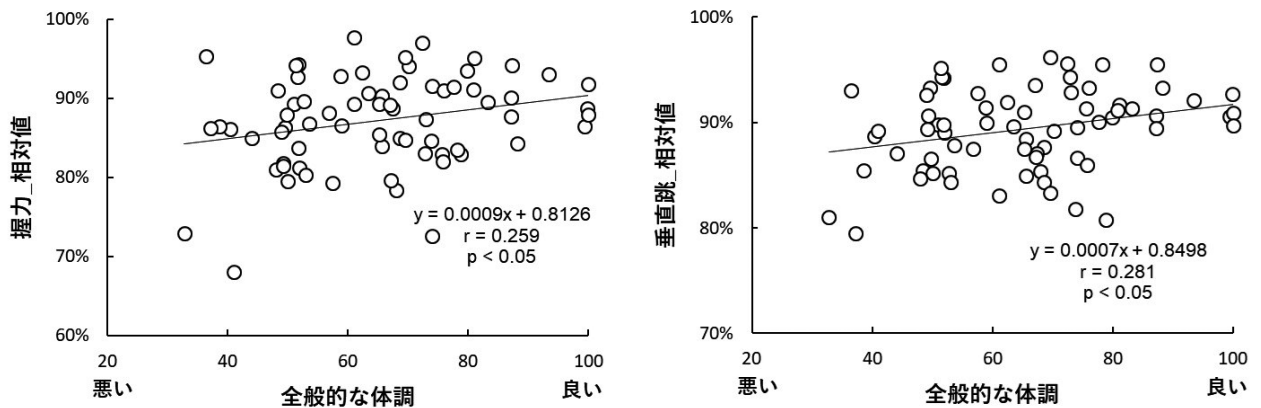


図14. 一般的な体調と握力、垂直跳高の関係

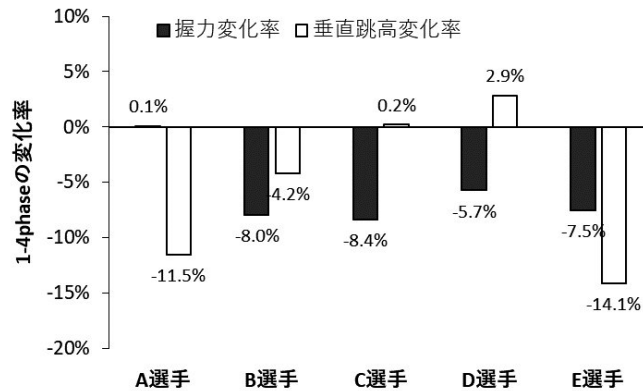


図15. 1-4phaseにおける女子短距離選手の握力、垂直跳高の変化率

低下が顕著であり中枢性疲労の影響が考えられた。合宿期間中のトレーニング負荷が高い期間にコルチゾールが増加したという報告もある<sup>10)</sup>。コルチゾールは、副腎皮質で合成される代表的な糖質コルチコイド・ホルモンであり、精神的ストレスや一過性高強度運動ストレスなどによって増加することから、本研究結果を支持するものとなる。今後の課題として、心拍変動や唾液等から得られる客観的指標を追加測定することでさらに有用なコンディショニング評価方法を提案できる可能性があると考えられた。

#### 2-4. まとめ

スピードスケート選手を対象に、インシーズン前の鍛練期において、握力、垂直跳高と主観的指標の

推移から中枢性疲労および末梢性疲労を区別してコンディション評価する方法を検討した。その結果、次のことが明らかとなった。(1) 握力、垂直跳高、および主観的疲労のアンケートデータを継続して観察することにより中枢性及び末梢性疲労を区別してコンディション評価することができる。(2) 短距離、長距離選手などの種目別グループはもちろん、グループ内における個人のコンディション評価も可能である。(3) 本研究で実施した試みは指導現場において実践可能なコンディション評価の方法である。

(文責：西山哲成・青柳 徹・曾根良太・中澤 翔)

#### 文献

- 1) Pootmans J and Jeanloz RW (1968) Quantitative

- immunological determination of 12 plasma proteins excreted in human urine collected before and after exercise. *J Clin invest*, 47(2): 386-393.
- 2) 三浦豊彦 (1988) 現代労働衛生ハンドブック. 労働科学研究所出版. 神奈川: 1109-1111.
  - 3) 矢部京之助 (1986) 疲労と体力の科学—健康づくりのための上手な疲れ方—. 講談社. 東京: 100-104.
  - 4) Gandevia SC (2001) Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiol Rev*, 81: 1725-1789.
  - 5) 久保山直己, 高元宗一郎 (2014) 近赤外線分光法を用いた中枢疲労測定における頭部皮膚血流の影響. *大阪商業大学論集*, 9(4): 89-96.
  - 6) Rouglan LT, Raastad T and Borgesen A (2006) Neuromuscular fatigue and recovery in elite female handball players. *Scand J Med Sci Sports*, 16(4): 267-273.
  - 7) Roe G, Darrall-Jones J, Till K, Phibbs P, Read D, Weakley J and Jones B (2017) To jump or cycle? Monitoring neuromuscular function in rugby union players. *Int J Sports Physiol Perform*, 12(5): 690-696.
  - 8) 松村勲 (2009) 陸上競技女子長距離選手の体調確認の実践事例—VAS法の活用—, *スポーツパフォーマンス研究*, 1: 110-124.
  - 9) 西山哲成, 青柳徹, 曾根良太, 中澤翔 (2020) 定期トレーニングデータを利用したコンディショニングおよびトレーニング方略の検討. 末梢要因および中枢要因を区別したコンディショニング評価について. *日本体育大学体育研究所雑誌*, 2019: 47-49.
  - 10) 飯塚太郎, 大岩奈青, 舛田圭太 (2013) 心拍変動モニタリングによる一流スポーツ競技者の疲労評価に関する研究. *デサントスポーツ科学*, 35: 53-60.

### 3. 大学女子バレー選手を対象とした公式試合中における出場時間とジャンプパフォーマンスが口腔内局所免疫機能に及ぼす影響

#### 3-1. 研究目的

大学生を対象とした球技系競技種目における公式戦(大会)は、総当たりによるリーグ戦による開催が多い。関東大学男女1部バレーボールリーグは、12大学により総当たりのリーグ戦にて大会が開催され、春季リーグは4月初旬から5月下旬、秋季リーグは9月初旬から11月初旬までが大会期間となる。そのため、選手・チームスタッフにとって大会期間となる約2ヵ月間におけるコンディション管理が大会で良いパフォーマンスを発揮するためにも重要な課題である。

コンディションの評価として口腔内局所免疫機能の変化を観察した報告が数多くある。特に、唾液中分泌型免疫グロブリンA(唾液中SIgA)の変化は、上気道感染症発症リスクの指標として多くの研究で用いられている。Freitas et al. (2016)は、公式戦前後には唾液中SIgAの減少が確認された一方で、模擬戦前後では変化が確認されなかったことを報告している。また、サッカーやバスケットボールなど高強度の断続的運動が多い種目における公式戦(1試合)後における口腔免疫機能の調査報告はあるが、バレーボール競技を対象とした口腔内局所免疫機能の報告は夏合宿を対象とした観察研究はあるがバレーボール競技特有のパフォーマンスの関連を検討した研究報告は確認できない。

そこで本研究は、大学女子バレーボール選手を対象とし、秋季関東大学バレーボールリーグ戦初戦における試合前後の口腔内局所免疫機能の変化を検証することとした。さらに、バレーボール競技の特性上、選手交代が自由に実施されるため、各選手の運動量を示す項目として試合出場時間に着目し試合出場時間やジャンプ回数と口腔内局所免疫機能との関係性に注目した。

## 3-2. 方法

### 3-2-1. 参加者

本研究参加者は、大学女子バレーボール部所属19選手とした。本研究参加者には、研究内容を説明した後、研究への参加の同意を得た。尚、本研究は日本体育大学ヒトを対象とした実験等に関する倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号：第019-H080号）。

### 3-2-2. 対象試合

本研究は、新型コロナウイルス感染症の影響による2020年度秋季関東大学バレーボール女子1部リーグ戦代替試合を対象とした。

### 3-2-3. 口腔内局所免疫機能の測定方法

口腔内局所免疫機能は、唾液中SIgAを評価項目とした。各選手の唾液は、対象試合開始2時間前と試合終了後15分以内に採取した。唾液の採取にあたり、5分間の安静後、口腔内を蒸留水で十分にすすぎ、綿棒を含ませた後採取した。唾液から、酵素免疫測定法（Enzyme-linked immunosorbent assay；ELISA法）を用い唾液中SIgAの濃度を測定し、分泌速度を算出した。

### 3-2-4. 主観的コンディションの測定方法

主観的コンディション指標は、Visual Analog Scale (VAS)を用い、トータルコンディション、身体的ストレス、心理的ストレス、試合への緊張・不安、上半身の違和感、下半身の違和感の6項目とした。

### 3-2-5. パフォーマンス項目の測定方法

ジャンプ回数とジャンプ高は、3軸加速度計が内蔵されたVert Team System (Vert Coach, S&C corp.)を用い測定した。各ジャンプ高と体重からジャンプによる仕事量を算出した。また、1試合におけるジャンプによる仕事量を総和し総仕事量とした。また、試合出場時間は、撮影した動画を画像編集・分析ソフト(nacsport；株式会社ジェイ・エス)を用い選手がコートに入るタイミングとコートから出るタイミングをラベリングし各セットにおけるコート内の滞在した時間を出場時間(on court time)とした。

### 3-2-6. 統計分析

口腔内局所免疫機能と主観的なコンディショニングにおける試合前後における差の検討に、Mann-WhitneyのUの検定を用いた。また、唾液中SIgA分泌速度の変化率とパフォーマンス項目との関係は、スピアマンの順位相関を用いた。尚、統計分析はIBM SPSS Statistics Ver26 (IBM Corp)を用いて行い、有意水準は5%未満とした。

## 3-3. 結果

本研究参加者は大学女子バレーボール部所属19選手であるが、対象試合に出場しなかった8名を分析から除外した。秋季関東大学バレーボールリーグ戦代替試合の初戦前後における唾液量と唾液中SIgA濃度は11名中8名が減少した。また、唾液中SIgA分泌速度は、試合に出場した11名中7名が減少した。しかし、11名の平均値では、試合前後において統計学的有意な差は検出されなかった(表1)。

また、いずれの主観的コンディション指標においても試合前後において統計学的有意な差は検出されなかった(表1)。

さらに、唾液中SIgA分泌速度の変化率とパフォーマンス項目との相関分析においても、全ての2変量間に統計学的有意な関係性は検出されなかった(図16)。

## 3-4. 考察および今後の課題

Neville et al. (2008)は、唾液中SIgA分泌速度の減少率が30%を超えると上気道感染のリスクが高まると報告している。本研究において、11選手中7選手(63.6%)がバレーボール1試合の実施前後において唾液中SIgA分泌速度の減少が確認された。唾液中SIgA分泌速度の減少が確認された7名の内1名が上気道感染のリスクが高まると考えられている30%以上の減少率を示した。また、7名の内2名が25%以上を示し、1名が20%以上の減少率を示した。しかし、試合に参加した11名の試合前後における平均値には統計学的有意な差は検出されなかった。

Freitas et al. (2016)は、サッカー1試合の実施前後において唾液中SIgA分泌速度が減少したと報告しているが、Morerira et al. (2009)は、変化しなかった

表1. 対象者特性と各測定結果

対象者数 (n = 11)		試合前	試合後	p 値
対象者特性	年齢 (歳)	20.6 ± 1.6	-	-
	身長 (cm)	169.5 ± 7.1	-	-
	体重 (kg)	62.6 ± 6.9	-	-
主観的評価 (VAS)	トータルコンディション (mm)	77.4 ± 11.8	77.8 ± 18.1	0.316
	身体的ストレス (mm)	71.9 ± 13.3	59.9 ± 23.4	0.158
	心理的ストレス (mm)	72.0 ± 19.3	57.7 ± 23.4	0.135
	試合への緊張・不安 (mm)	49.3 ± 19.1	69.9 ± 28.7	0.063
	上半身の違和感 (mm)	69.8 ± 23.8	74.0 ± 23.8	0.720
	下半身の違和感 (mm)	71.0 ± 26.7	71.8 ± 26.7	0.943
唾液成分	唾液量 (mL/min)	1.66 ± 0.72	1.75 ± 0.75	0.777
	唾液中SIgA 濃度 (µg/mL)	27.1 ± 9.2	26.2 ± 10.3	0.820
	唾液中SIgA 分泌速度 (µg/min)	41.6 ± 18.0	43.5 ± 24.5	0.842
出場時間	1セット目 (秒) n=8	-	938.1 ± 408.9	-
	2セット目 (秒) n=8	-	1007.6 ± 379.8	-
	3セット目 (秒) n=10	-	855.6 ± 407.0	-
	1ゲーム (秒) n=11	-	2192.9 ± 1451.3	-
ジャンプパフォーマンス	回数 (回)	-	60.7 ± 34.8	-
	総仕事量 (Nm)	-	16556.8 ± 9841.3	-
	平均仕事量 (Nm ; Total work / Frequency)	-	262.7 ± 56.4	-

平均 ± 標準偏差

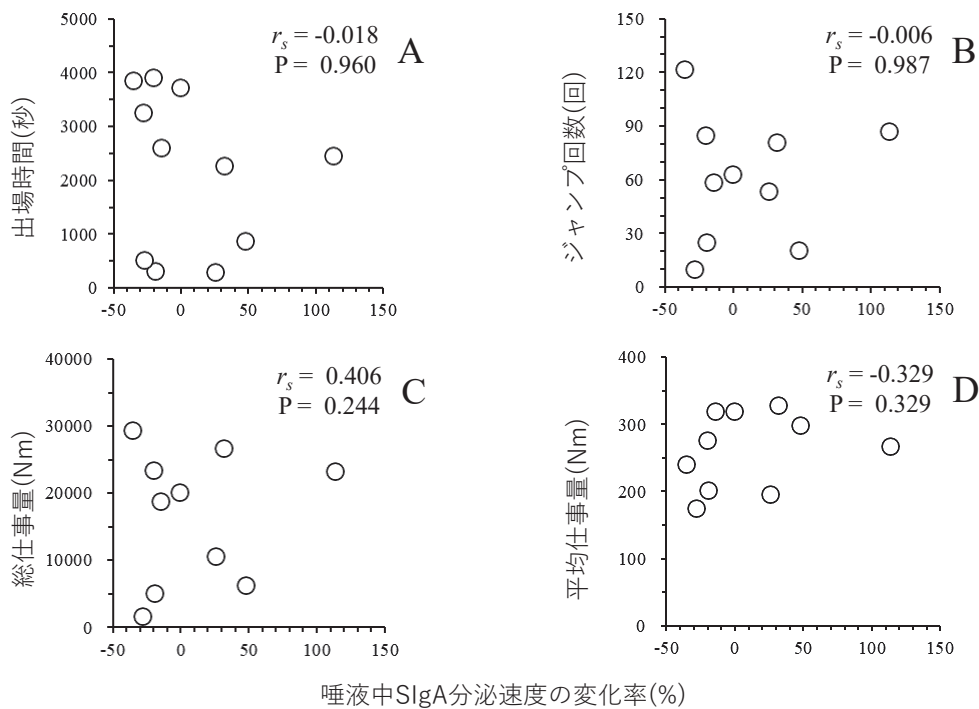


図16. 唾液中SIgA分泌速度の変化率と出場時間 (A)、ジャンプ回数 (B)、総仕事量 (C) と平均仕事量 (D) との関係

ことを報告している。独立行政法人国立健康・栄養研究所が発表している「身体活動のメッツ (METs) 表」においてサッカーの試合実施を10METsとし、バレーボールの試合実施を6METsと報告している。このように「身体活動のメッツ (METs) 表」から、サッカーの試合実施はバレーボール試合実施よりも1.5倍以上の高強度スポーツと捉えることができる。バレーボールよりも高強度なサッカーを対象にした研究においても1試合の実施前後において口腔内局所免疫機能の変化は一致した結果が示されていないことから、サッカーよりも低強度運動と考えられるバレーボールの1試合実施前後では本研究結果のように統計学的有意な差は検出されない可能性が高いと考えられる。しかし、上気道感染のリスクが高まると考えられる唾液中SIgA分泌速度の減少率が30%を超える選手が1名確認され、減少率30%に近似する2名の選手が確認されたことより、選手個人においては1試合毎にコンディション管理をする必要があると考える。

本研究は、総ジャンプ回数と試合出場時間が多い選手ほど口腔内局所免疫機能が低下すると仮説立てて実施した。しかし、本研究結果は仮説とは異なり唾液中SIgA分泌速度の変化率とジャンプ回数、仕事量、総仕事量、出場時間の4項目とも統計学的有意な関係性は検出されなかった。唾液中SIgA分泌速度の変化率とジャンプパフォーマンス変数の分析は、リベロとして出場した選手が試合中のジャンプ動作が確認されなかったこともありリベロ選手を除く10名のデータにて分析した。アウトサイドヒッター、ミドルブロッカー、セッター、リベロの4つポジションに分類した際、セッターの唾液中SIgA分泌速度の減少率が最大であった。唾液中SIgA分泌速度の減少率が最大であったセッターは、3セット目の途中まで選手交代なしに出場した。このセッターのジャンプ回数は、122回と最多であった。また、出場時間は、3852秒(64分12秒)と出場選手の中で2番に長い出場時間であった。セッターの次に唾液中SIgA分泌速度減少率が大きかったポジションはリベロであった。セッターもリベロもアウトサイドヒッターやミドルブロッカーとは異なり、1名で1試合を実施することが多い。そのため、他のポ

ジションの選手より運動様式だけでなく精神的ストレスも異なると考えられる。このようにポジション間による違いが2変量間の関係に影響を与えている可能性が高く、ポジションを考慮した分析が必要と考える。

今後の課題として以下の2つが考えられる。バレーボール選手の口腔内局所免疫機能は選手のポジションによる影響があり、個人間での差が大きく集団で評価するより個人の特性として評価することが重要と考える。つまり、バレーボール競技においてチーム全体としてではなく、選手個人に合わせたコンディション管理が重要と考える。試合や練習により口腔内局所免疫機能が著しく低下傾向を示す選手の早期確認が可能となれば、指導者はコンディション管理が必要な選手に対し重点的な実施を可能にすると考えられる。そのため、ポジション別の研究や簡易的な口腔内局所免疫機能評価方法の開発が今後の課題と考える。また、身体的な負荷が同等であると考えられる同一ポジションの選手間においても口腔内局所免疫機能の変化が異なる為、バレーボール選手の口腔内局所免疫機能は身体的ストレスより精神的ストレスに影響する可能性も考えられる。そのため、精神的ストレスを主要因と仮説立てた検証が今後の課題の1つと考える。

(文責：大石健二・曾根良太・根本研・山本健之)

#### 参考文献

- Freitas C, Aoki MS, Arruda AFS, Franciscan C and Moreira A. 2016. Monitoring salivary immunoglobulin A responses to official and simulated matches in elite young soccer players. *J Hum Kinet* 53: 107-115.
- Heath GW, Ford ES, Craven TE, Macera CA, Jackson KL and Pate RR. 1991. Exercise and the incidence of upper respiratory tract infections. *Med Sci Sports Exerc* 23: 152-157.
- Koch AJ, Wherry AD, Petersen MC, Johnson JC, Stuart MK and Sexton WL. 2007. Salivary immunoglobulin A response to a collegiate rugby game. *J Strength Cond Res* 21: 86-90.
- Mahmoud I, Othman AAA, Abdelrasoul E, Stergiou P and Katz L. 2015. The reliability of a real time wearable sensing device to measure vertical jump. *Procedia Engineering* 112: 467-472.



- Moreira A, Arsati F, Cury PR, Franciscon C, Oliveira PR and Araujo VC. 2009. Salivary immunoglobulin a response to a match in top-level Brazilian soccer players. *J Strength Cond Res* 23: 1968–1973.
- Neville V, Gleeson M and Folland JP. 2008. Salivary IgA as a risk factor for upper respiratory infections in elite professional athletes. *Med Sci Sports Exerc* 40: 1228–1236.
- Sone R, Yamamoto K and Ohishi K. 2021. Effect of pre-season training camp on oral immune functions in elite collegiate volleyball players. *J Phys Fitness Sports Med* 10(2): 39–44.

01 中里浩一（保健医療学部・教授）

- Takegaki J, Ogasawara R, Kouzaki K, Fujita S, Nakazato K, Ishii N. The distribution of eukaryotic initiation factor 4E after bouts of resistance exercise is altered by shortening of recovery periods *J Physiol Sci*, 2021
- Kotani T, Takegaki J, Tamura Y, Kouzaki K, Nakazato K, Ishii N. The effect of repeated bouts of electrical stimulation-induced muscle contractions on proteolytic signaling in rat skeletal muscle. *Physiol Rep* 9(9) e14842, 2021
- Saito M, Ginszt M, Massidda M, Ciężczyk P, Okamoto T, Majcher P, Nakazato K, Kikuchi N. Association between MCT1 T1470A polymorphism and climbing status in Polish and Japanese climbers *Biol Sport* 38(2):229-234, 2021
- Kotani T, Takegaki J, Tamura Y, Kouzaki K, Nakazato K, Ishii N. Repeated bouts of resistance exercise in rats alter mechanistic target of rapamycin complex 1 activity and ribosomal capacity but not muscle protein synthesis *Exp Physiol* 106(9):1950-1960, 2021
- Ochi E, Ueda H, Tsuchiya Y, Nakazato K. Eccentric exercise causes delayed sensory nerve conduction velocity but no repeated bout effect in the flexor pollicis brevis muscles *Eur J Appl Physiol* 121(11):3069-3081, 2021
- Kikuchi N, Mochizuki Y, Kozuma A, Inoguchi T, Saito M, Deguchi M, Homma H, Ogawa M, Hashimoto Y, Nakazato K, Okamoto T. Effect of online low-intensity exercise training on fitness and cardiovascular parameters *Int J Sports Med*. Ahead of print, 2021
- Mori T, Ato S, Knudsen JR, Henriquez-Olguin C, Li Z, Wakabayashi K, Suginozawa T, Higashida K, Tamura Y, Nakazato K, Jensen TE, Ogasawara R. c-Myc overexpression increases ribosome biogenesis and protein synthesis independent of mTORC1 activation in mouse skeletal muscle *Am J Physiol Endocrinol Metab* 321(4):E551-E559, 2021
- Tamura Y, Jee E, Kouzaki K, Kotani T, Nakazato K. Effects of endurance training on the expression of host proteins involved in SARS-CoV-2 cell entry in C57BL/6J mouse *Physiol Rep* 9(17):e15014, 2021
- Sumi K, Munakata K, Konno S, Ashida K, Nakazato K. Inorganic Iron Supplementation Rescues Hematological Insufficiency Even Under Intense Exercise Training in a Mouse Model of Iron Deficiency with Anemia *Biol Trace Elem Res* 199(8):2945-2960, 2021
- Tamura Y, Kouzaki K, Kotani T, Nakazato K. Electrically stimulated contractile activity-induced transcriptomic responses and metabolic remodeling in C2C12 myotubes: twitch vs. tetanic contractions *Am J Physiol Cell Physiol* 319(6):C1029-C1044, 2020
- Sumi, K. Osada, K. Sakuda, M. Ashida, K. Nakazato K. Fermented milk retains beneficial effects on skeletal muscle protein anabolism after processing by centrifugation and supernatant removal *Journal of Dairy Science* 104(2) 1336-1350, 2021
- Okada T, Hakkaku T, Iwai K, Nakazato K. Weight Category-dependent Trunk Muscle Strength and its Relation with LBP in Elite Judokas *Sports Med Int Open*, 2020
- Homma H, Kobatake N, Sekimoto Y, Saito M, Mochizuki Y, Okamoto T, Nakazato K, Nishiyama T, Kikuchi N. Ciliary Neurotrophic Factor Receptor rs41274853 Polymorphism Is Associated With Weightlifting Performance in Japanese Weightlifters *J Strength Cond Res*, 2020

- Okamoto T, Hashimoto Y, Kobayashi R, Nakazato K, Willems MET. Effects of blackcurrant extract on arterial functions in older adults: A randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover trial *Clin Exp Hypertens* 42(7):640-647, 2020
- Sumi K, Ashida K, Nakazato K. Repeated stretch-shortening contraction of the triceps surae attenuates muscle atrophy and liver dysfunction in a rat model of inflammation *Exp Physiol* 105(7):1111-1123, 2020
- Wakabayashi Y, Tamura Y, Kouzaki K, Kikuchi N, Hiranuma K, Menuki K, Tajima T, Yamanaka Y, Sakai A, Nakayama KI, Kawamoto T, Kitagawa K, Nakazato K. Acetaldehyde dehydrogenase 2 deficiency increases mitochondrial reactive oxygen species emission and induces mitochondrial protease Omi/HtrA2 in skeletal muscle *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2020
- Tamura Y, Tomiya S, Takegaki J, Kouzaki K, Tsutaki A, Nakazato K. Apple polyphenols induce browning of white adipose tissue *J Nutr Biochem* 77:108299, 2020
- Ochi E, Ueda H, Tsuchiya Y, Kouzaki K, Nakazato K. Eccentric contraction-induced muscle damage in human flexor pollicis brevis is accompanied by impairment of motor nerve *Scand J Med Sci Sports* 30(3):462-471, 2020
- Sumi K, Ashida K, Nakazato K. Resistance exercise with anti-inflammatory foods attenuates skeletal muscle atrophy induced by chronic inflammation *J Appl Physiol* 128(1):197-211, 2020
- Tomiya S, Tamura Y, Kouzaki K, Kotani T, Wakabayashi Y, Noda M, Nakazato K. Cast immobilization of hindlimb upregulates sarcolipin expression in atrophied skeletal muscles and increases thermogenesis in C57BL/6J mice *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 317(5):R649-R661, 2019
- Takegaki J, Ogasawara R, Kotani T, Tamura Y, Takagi R, Nakazato K, Ishii N. Influence of shortened recovery between resistance exercise sessions on muscle-hypertrophic effect in rat skeletal muscle *Physiol Rep* 7(13), 2019
- Ato S, Tsushima D, Isono Y, Suginozaki T, Maruyama Y, Nakazato K, Ogasawara R. The Effect of Changing the Contraction Mode During Resistance Training on mTORC1 Signaling and Muscle Protein Synthesis *Front Physiol*, 2019
- Kotani T, Takegaki J, Takagi R, Nakazato K, Ishii N. Consecutive bouts of electrical stimulation-induced contractions alter ribosome biogenesis in rat skeletal muscle (査読付) *J Appl Physiol* (1985), 2019
- Kubo Y, Watanabe K, Nakazato K, Koyama K, Hakaku T, Kemuriyama S, Suzuki M, Hiranuma K. The Effect of a Previous Strain Injury on Regional Neuromuscular Activation Within the Rectus Femoris (査読付) *J Hum Kinet*, 2019
- Fink J, Schoenfeld BJ, Hackney AC, Matsumoto M, Maekawa T, Nakazato K, Horie S. Anabolic-androgenic steroids: procurement and administration practices of doping athletes (査読付) *Phys Sportsmed*.47(1), 2019
- Saitou K, Tokunaga M, Yoshino D, Sakitani N, Maekawa T, Ryu Y, Nagao M, Nakamoto H, Saito T, Kawanishi N, Suzuki K, Ogata T, Makuuchi M, Takashima A, Sawada K, Kawamura S, Nakazato K, Kouzaki K, Harada I, Ichihara Y, Sawada Y. Local cyclical compression modulates macrophage function in situ and alleviates immobilization-induced muscle atrophy (査読付) *Clin Sci (Lond)*.132(19):2147-2161, 2018
- Tsuchiya Y, Nakazato K, Ochi E. Contralateral repeated bout effect after eccentric exercise on muscular activation (査読付) *Eur J Appl Physiol*,118(9):1997-2005, 2018
- Yoshida Y, Tsutaki A, Tamura Y, Kouzaki K, Sashihara K, Nakashima S, Tagashira M, Tatsumi R, Nakazato K. Dietary apple polyphenols increase skeletal muscle capillaries in Wistar rats (査読付) *Physiol Rep*. 6(18):e13866, 2018
- Maekawa T, Ogasawara R, Tsutaki A, Lee K, Nakada S, Nakazato K, and Ishii N. Electrically evoked local muscle contractions cause an increase in hippocampal BDNF (査読付) *Applied Physiology, Nutrition Metabolism* 43(5):491-496, 2018

- Takagi R, Ogasawara R, Takegaki J, Tamura Y, Tsutaki A, Nakazato K, and Ishii N. Past Injurious Exercise Attenuates Activation of Primary Calcium-dependent Injury Pathways in Skeletal Muscle during Subsequent Exercise (査読付) *Physiological Report* (in press), 2018
- Takegaki J, Ogasawara R, Tamura Y, Takagi R, Arihara Y, Tsutaki A, Nakazato K, and Ishii N. Repeated bouts of resistance exercise with short recovery periods activates mTOR signaling, but not protein synthesis, in mouse skeletal muscle *Physiological Report*, 5(22). pii: e13515, 2017
- Fink J, Schoenfeld BJ, Nakazato K. The role of hormones in muscle hypertrophy (査読付総説) *The Physician and Sportsmedicine*, 46(1):129-134, 2017
- Takagi R, Ogasawara R, Takegaki J, Tsutaki A, Nakazato K, and Ishii N. Influence of Past Injurious Exercise on Fiber Type Specific Acute Anabolic Response to Resistance Exercise in Skeletal Muscle (査読付) *Journal of Applied Physiology*, 124(1):16-22, 2017
- Koyama K, Nakazato K, Maeda S, Kikuchi N, Matsumoto S, and Hiranuma K. Association of COL11A1 4603C/T Polymorphism with Cervical Disc Degeneration in Collegiate Wrestlers (査読付) *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, in press, 2017
- Kikuchi N, Tsuchiya Y, Nakazato K, Ishii N, Ochi E. Effects of ACTN3 on the strength and flexibility before and after eccentric contractions (査読付) *International Journal of Sports Medicine*, 39(2):148-153, 2017
- Hakkaku T, Nakazato K, Koyama K, Kouzaki K, and Hiranuma H. Cervical intervertebral disk degeneration and low cervical extension independently associated with a history of stinger syndrome (査読付) *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(11):2325967117735830, 2017
- Tomiyama S, Kikuchi N and Nakazato K. Moderate intensity cycling exercise after upper-body resistance training interferes with response to muscle hypertrophy but not strength gains (査読付) *Journal of Sports Science and Medicine*, 16(3):391-395, 2017
- Ogasawara R, Arihara Y, Takegaki J, Nakazato K, Ishii N. Relationship between exercise volume and muscle protein synthesis in a rat model of resistance exercise (査読付) *Journal of Applied Physiology*, 123(4):710-716, 2017
- Kouzaki K, Nakazato K, Mizuno M, Yonechi T, Higo Y, Kubo Y, Kono T, and Hiranuma K. Sciatic nerve conductivity is impaired by hamstring strain injuries (査読付) *International Journal of Sports Medicine*, 38(11):803-808, 2017
- Kikuchi N and Nakazato K. Low-load bench press and push-up induce similar muscle hypertrophy and strength gain (査読付) *Journal of Exercise Science & Fitness*, 15(1), 37-42, 2017
- Fink J, Schoenfeld BJ, Kikuchi N, Nakazato K. Effects of drop set resistance training on acute stress indicators and long-term muscle hypertrophy and strength (査読付) *J Sports Med Phys Fitness*, S0022-4707.17.06838-4, 2017
- Jee H, Ochi E, Sakurai T, Lim JY, Nakazato K, and Hatta H. Muscle plasticity related to changes in tubulin and  $\alpha$ -crystallin levels induced by eccentric contraction in rat skeletal muscles (査読付) *Physiology International* 103(3)300-309, 2016
- Fink J, Kikuchi N, Nakazato K. Effects of rest intervals and training loads on metabolic stress and muscle hypertrophy (査読付) *Clin Physiol Funct Imaging*. 38(2):261-268, 2016
- Okamoto T, Kobayashi R, Natsume M, Nakazato K. Habitual cocoa intake reduces arterial stiffness in postmenopausal women regardless of intake frequency: a randomized parallel group study (査読付) *Clinical Interventions in Aging*, 11:1645-1652, 2016
- Fink J, Schoenfeld B, Kikuchi N, and Nakazato K. Acute and long-term responses to different rest intervals in low load resistance training (査読付) *Int J Sports Med* 38(2):118-124, 2016

- Kikuchi N, Zempo H, Fuku N, Murakami H, Sakamaki M, Okamoto T, Nakazato K, Miyachi M. Association between ACTN3 R577X polymorphism and trunk flexibility in two different cohorts (査読付) *Int J Sports Med*, 2016
- Koyama K, Okada T, Nakazato K, Takahashi R, Matsumoto S, Yamamoto Y, and Hiramuna K. Asymmetrical and smaller size of trunk muscles in combat sports athletes with lumbar intervertebral disc degeneration (査読付) Springer Plus, 2016
- Kikuchi N, Fuku N, Matsumoto R, Matsumoto S, Murakami H, Miyachi M, Nakazato K. The association between MCT1 T1470A polymorphism and power-oriented athletic performance (査読付) *International Journal of Sports Medicine* 38(1):76-80, 2016
- Takagi R, Ogasawara R, Tsutaki A, Nakazato K, Ishii N. Regional adaptation of collagen in skeletal muscle to repeated bouts of strenuous eccentric exercise (査読付) *Pflugers Archiv - European Journal of Physiology*, 2016
- Ogasawara R, Fujita S, Hornburger TA, Kitaoka Y, Makanae Y, Nakazato K, and Ishii N. The role of mTOR signalling in the regulation of skeletal muscle mass in a rodent model of resistance exercise (査読付) *Scientific Report*, 2016
- Kubo Y, Nakazato K, Koyama K, Tahara Y, Funaki, A and Hiranuma K. The Relation between Hamstring Strain Injury and Physical Characteristics of Japanese Collegiate Sepak Takraw Players (査読付) *International Journal of Sports Medicine*, 2016
- Julius FinkEmail author, Naoki Kikuchi, Shou Yoshida, Kentaro Terada and Koichi Nakazato. Impact of high versus low fixed loads and non-linear training loads on muscle hypertrophy, strength and force development (査読付) SpringerPlus, 2016
- Tsuchiya Y, Yanagimoto K, Nakazato K, Hayamizu K, and Ochi E. Eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids-rich fish oil supplementation attenuates strength loss and limited joint range of motion after eccentric contractions: a randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel-group trial (査読付) *European Journal of Applied Physiology*, 2016
- MIZUNOYA W, OKAMOTO S, MIYAHARA H, AKAHOSHI M, SUZUKI T, DO M, OHTSUBO H, KOMIYA Y, QAHAR M, WAGA T, NAKAZATO K, IKEUCHI Y, ANDERSON J and TATSUMI R. Fast-to-slow shift of muscle fiber-type composition by dietary apple polyphenols in rats: impact of the low-dose supplementation (査読付) *Animal Science Journal*, 2016
- Karina Kouzaki, Kazunori Nosaka, Eisuke Ochi, and Koichi Nakazato. INCREASES IN M-WAVE LATENCY OF BICEPS BRACHII AFTER ELBOW FLEXOR ECCENTRIC CONTRACTIONS IN WOMEN (査読付) *European Journal of Applied Physiology*, 2016
- Kouzaki K, Kobayashi M, Nakamura KI, Ohta K, Nakazato K. Repeated bouts of fast eccentric contraction produce sciatic nerve damage in rats (査読付) *Muscle Nerve*, 2016

## 02 大石健二 (体育学部・教授)

- Ryota Sone, Sho Nakazawa, Kenji Ohishi. Efficacy of mineral-rich antioxidant supplements on oxidative stress markers and exercise performance *Gazzetta Medica Italiana*, 2021

- 山口雄大, 渡邊航平, 大石健二, 福田渉, 西山哲成 ペダリング運動における踏み込み局面の膝関節屈曲モーメントは負の有効踏力を減少させる 体育学研究 Vol.65, 2020
- Ryota Sone, Kenji Yamamoto, Kenji Ohishi. Effect of pre-season training camp on oral immune functions in elite collegiate volleyball players. J Phys Fitness Sports Med 10 (1), 39-44, 2021
- Asai Taishi, Abe Daisuke, Doi Hirokazu, Tanaka Chikara, Ohishi Kenji, Maeda Hideki, Wada Tadashi, Takahashi Yuusuke, Nakahata Yasukazu, Shinohara Kazuyuki. Characteristics of the BDNF Val66Met polymorphism in competitive swimmers and judo athletes Acta medica Nagasakiensia 64(1), 23-29, 2020
- 中澤翔, 大石健二, 山口雄大, 菊池直樹, 榎野陽介, 塩島絵未, 堀彩夏, 池田祐介, 大本洋嗣, 西山哲成 国内大学自転車競技選手における1kmタイムトライアルの競技記録とラップタイムの関係: 250mトラックでのレース分析 トレーニング科学 32(1), 9-17, 2020
- 藤岩秀樹, 大石健二 サッカーゲームにおける得点傾向の分析(第二報) 尾道市立大学経済情報論集 19(1), 59-70, 2019
- 大石健二 幼児を対象とした室内における運動プログラム実施時の身体活動強度と身体活動時間(査読付) 運動とスポーツの科学 24(2), 97-106, 2019
- 益川満治, 宮腰太輔, 山口良博, 比嘉靖, 渡邊陵由 大学体育授業におけるバスケットボールの身体活動量(査読付) 身体運動文化研究 23(1), 1-12, 2018
- 山本沙貴, 生川岳人, 辻昇一 国内女子ビーチハンドボール競技におけるシュートに着目したゲーム分析(査読付) 日本体育大学紀要 47(2), 151-160, 2018
- 大石健二 就学前施設における活動内容と幼児の走・投能力の変化—園庭を有しない就学前施設の午前中の活動に注目して—(査読付) 日本体育大学紀要 47(1), 13-22, 2017
- 河田聖良, 北見好, 上野敦史, 山本沙貴 函館圏における生活習慣および生活環境の実態 鶴見大学紀要 54(3), 49-57, 2017
- 上野敦史, 北見好, 河田聖良 財政再建団体(夕張市)の生活環境は子どもたちの体力・運動能力に影響を及ぼすのか? 2015年度笹川スポーツ研究助成研究成果報告書, 239-248, 2016
- 北見好, 河田聖良, 上野敦史, 山本沙貴 幼児の体力・運動能力「走・跳・投」についての検討—函館圏と全国平均値の比較— 函館大谷短期大学紀要 32, 55-59, 2016
- 大石健二 震災ならびに震災復興による社会および家庭環境変化が幼児の運動能力に及ぼす影響—東日本大震災ならびに津波の被災地である陸前高田市を対象として— 2014年度笹川スポーツ研究助成研究成果報告書, 233-240, 2015
- 大石健二 小規模園庭の保育所における運動能力向上を目指したプログラムの効果について SSFスポーツ政策研究 3(1), 2014

### 03 岡本孝信(体育学部・教授)

- Saito M, Ginszt M, Semenova E, Massidda M, Huminska-Lisowska K, Michałowska-Sawczyn M, Homma H, Cieszczyk P, Okamoto T, Larin AK, Generozov EV, Majcher P, Nakazato K, Ahmetov II, Kikuchi N. Genetic profile of sports climbing athletes from three different ethnicities(査読付) Biology of Sport, In press, 2021
- Kikuchi N, Mochizuki Y, Kozuma A, Inoguchi T, Saito M, Deguchi M, Homma H, Ogawa M, Hashimoto Y, Nakazato

- K, Okamoto T. Effect of online low-intensity exercise training on fitness and cardiovascular parameters (査読付) *Int J Sports Med.* In press, 2021
- Kikuchi N, Tajima T, Tamura Y, Yamanaka Y, Menuki K, Okamoto T, Sakamaki-Sunaga M, Sakai A, Hiranuma K, Nakazato K. The ALDH2 rs671 polymorphism is associated with athletic status and muscle strength in a Japanese population (査読付) *Biology of Sport.* In press, 2021
- Okamoto T, Hashimoto Y, Ogawa M. Central Haemodynamics Are Associated With Pulmonary Function in Postmenopausal Women (査読付) *Heart Lung Circ.* 30(11):1778-1784, 2021
- Okamoto T, Kobayashi R, Hashimoto Y, Kikuchi N, Ogoh S. Is individual day-to-day variation of arterial stiffness associated with variation of maximal aerobic performance? (査読付) *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 9;13(1):4, 2021
- Hashimoto Y, Okamoto T. Arterial Stiffness and Left Ventricular Diastolic Function in Endurance Athletes (査読付) *Int J Sports Med.* 42(6):497-505, 2021
- Saito M, Ginszt M, Massidda M, Cieszczyk P, Okamoto T, Majcher P, Nakazato K, Kikuchi N. Association between MCT1 T1470A polymorphism and climbing status in Polish and Japanese climbers (査読付) *Biology of Sport.* 38(2):229-234, 2020
- Homma H, Kobatake N, Sekimoto Y, Saito M, Mochizuki Y, Okamoto T, Nakazato K, Nishiyama T, Kikuchi N. Ciliary Neurotrophic Factor Receptor rs41274853 Polymorphism Is Associated With Weightlifting Performance in Japanese Weightlifters (査読付) *J Strength Cond Res.* 34(11):3037-3041, 2020
- Okamoto T, Hashimoto Y, Kobayashi R, Nakazato K, Willems MET. Effects of blackcurrant extract on arterial functions in older adults: A randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover trial (査読付) *Clin Exp Hypertens.* 42(7): 640-647, 2020
- Okamoto T, Hashimoto Y, Kobayashi R. Isometric handgrip training reduces blood pressure and wave reflections in East Asian, non-medicated, middle-aged and older adults: a randomized control trial (査読付) *Aging Clin Exp Res.* 32(8):1485-1491, 2020
- Kim E, Okamoto T, Song J, Lee K. The acute effects of different frequencies of whole-body vibration on arterial stiffness (査読付) *Clin Exp Hypertens.* 42(4): 345-351, 2020
- Okamoto T, Kobayashi R, Hashimoto Y, Nosaka K. Changes in arterial stiffness after eccentric versus concentric cycling (査読付) *Appl Physiol Nutr Metab.* 44(5): 533-538, 2019
- Okamoto T, Hashimoto Y, Kobayashi R. Effects of interval walking training compared to normal walking training on cognitive function and arterial function in older adults: a randomized controlled trial (査読付). *Aging Clin Exp Res.* 31(10): 1451-1459, 2019
- Figuroa A, Okamoto T, Jaime SJ, Fahs CA. Impact of high- and low-intensity resistance training on arterial stiffness and blood pressure in adults across the lifespan: a review (査読付) *Pflugers Arch.* 471(3): 467-478, 2019
- Kobayashi R, Hashimoto Y, Hatakeyama H, Okamoto T. Acute effects of repeated bouts of aerobic exercise on arterial stiffness after glucose ingestion (査読付) *Clin Exp Hypertens.* 41(2): 123-129, 2019
- Kobayashi R, Hashimoto Y, Okamoto T. Effects of acute footbath before and after glucose ingestion on arterial stiffness (査読付) *J Clin Biochem Nutr.* 64(2): 164-169, 2019
- Hashimoto Y, Okamoto T. Acute effects of walking in water on vascular endothelial function and heart rate variability in healthy young men (査読付) *Clin Exp Hypertens.* 41(5):452-459, 2018
- Okamoto T, Min SK, Sakamaki-Sunaga M. Acute Effect of interval walking on arterial stiffness in healthy young adults (査読付). *Int J Sports Med.* 39(7): 495-501, 2018

- Kobayashi R, Hashimoto Y, Hatakeyama H, Okamoto T. Acute effects of aerobic exercise intensity on arterial stiffness after glucose ingestion in young men (査読付) *Clin Physiol Funct Imaging*. 38(1): 138-144, 2018
- Kobayashi R, Hatakeyama H, Hashimoto Y, Okamoto T. Acute effects of accumulated aerobic exercise on aortic and peripheral pulse wave velocity in young males (査読付) *J Phys Ther Sci*. 30(1): 181-184, 2018
- Kobayashi R, Hatakeyama H, Hashimoto Y, Okamoto T. Acute effects of different aerobic exercise duration on pulse wave velocity in healthy young men (査読付) *J Sports Med Phys Fitness*. 57(12): 1695-1701, 2017
- Okamoto T, Kobayashi R, Sakamaki-Sunaga M. Effect of resistance exercise on arterial stiffness during the follicular and luteal phases of the menstrual cycle (査読付). *Int J Sports Med*. 38(5): 937-946, 2017
- Kikuchi N, Zempo H, Fuku N, Murakami H, Sakamaki-Sunaga M, Okamoto T, Nakazato K, Miyachi M. Association between ACTN3 R577X polymorphism and trunk flexibility in 2 different cohorts (査読付) *Int J Sports Med*. 38(5): 402-406, 2017
- Kobayashi R, Yoshida S, Okamoto T. Effects of acute aerobic exercise on arterial stiffness before and after glucose ingestion (査読付) *Int J Sports Med*. 38(1): 12-18, 2017
- Okamoto T, Kobayashi R, Natsume M, Nakazato K. Habitual cocoa intake reduces arterial stiffness in postmenopausal women regardless of intake frequency: a randomized parallel-group study (査読付) *Clin Interv Aging*. 11: 1645-1652, 2016
- Sakamaki-Sunaga M, Min S, Kamemoto K, Okamoto T. Effects of menstrual phase-dependent resistance training frequency on muscular hypertrophy and strength (査読付) *J Strength Cond Res*. 30(6): 1727-1734, 2016
- Kobayashi R, Yoshida S, Okamoto T. Arterial stiffness after glucose ingestion in exercise-trained versus untrained men (査読付) *Appl Physiol Nutr Metab*. 40(11): 1151-1156, 2015
- Kikuchi N, Yoshida S, Min SK, Lee K, Sakamaki-Sunaga M, Okamoto T, Nakazato K. The ACTN3 R577X genotype is associated with muscle function in a Japanese population (査読付) *Appl Physiol Nutr Metab*. 40(4): 316-322, 2015
- Okamoto T, Sakamaki MS, Min SK, Yoshida S, Watanabe Y, Ogasawara R. Repeated Cessation and Resumption of Resistance Training Attenuates Increases in Arterial Stiffness (査読付) *Int J Sports Med*. 36(6): 440-445, 2015

#### 04 小林正利 (体育学部・教授)

- 黄仁官, 小林哲郎, 別府健至, 小林正利 女性アスリートにおける低骨密度のリスクファクターとビタミンD受容体遺伝子多型との関連性 運動とスポーツの科学 25巻2号, pp49-59, 2020
- Hwang I, Beppu K, Kobayashi M, Hoshina K, Ueda D Relationship between Running Race Records and Blood Lactate|Concentration after 5000m, 10000m and Half-Marathon Races in Japanese Male Collegiate Long-Distance Runners (査読付) 運動とスポーツの科学 22巻, pp9-16, 2016
- Kouzaki K, Kobayashi M, Nakamura K, Ohta K, Nakazato K. Repeated bouts of fast eccentric contraction produce sciatic nerve damage in rats (査読付) *Muscle Nerve*. vol.54, pp936-942, 2016
- 石川直, 大川昌宏, 小林正利, 櫻井忠義 競技力向上を目指したメンタルコーチングの導入について ―ダブルダッチチームを対象として― (査読付) 運動とスポーツの科学 20巻1号, pp85-91, 2014
- 小林正利, 大川昌宏, 栗田ひかり, 櫻井忠義 養護教諭が意識しているヘルスプロモーターとしての資質・能力



(査読付) 日本体育大学紀要44巻1号, pp15-19, 2014

小林正利, 太田啓介, 東龍平, 中村桂一郎 マウス骨格筋組織における骨髄由来細胞の分布(査読付) 久留米医学  
学会雑誌 77, pp34-44, 2014

## 05 杉田正明 (体育学部・教授)

Aki KAWAMURA, Shun HASHIMOTO, Miho SUZUKI, Hiromasa UENO and Masaaki SUGITA Oligomerized  
polyphenols in lychee fruit extract supplement promote high-intensity exercise performance in male athletes: a  
pilot study(査読付) *Physical Activity and Nutrition*25(3):8-15, 2021

野村由実, 荒木智子, 吉岡マコ, 杉田正明 コロナ禍における産後女性の心身の健康支援を目的としたオンライ  
ンプログラムの評価(第1報)(査読付) *女性心身医学*26(2), (印刷中), 2021

新谷昂, 千葉崇博, 泉建史, 杉田正明 国際試合におけるストレスが日本代表トランポリン競技選手の唾液バイ  
オマーカーとコンディションに及ぼす影響(査読付) *トレーニング科学*33(3):225-231, 2021

Hiromasa Ueno, Sho Nakazawa, Yohsuke Takeuchi and Masaaki Sugita Relationship between Step Characteristics  
and Race Performance during 5000-m Race(査読付) *Sports* 2021 9(9), 131; doi:10.3390/sports9090131

土屋裕睦, 秋葉茂季, 衣笠泰介, 杉田正明 新型コロナウイルス感染症の拡大が我が国におけるトップアスリー  
トの精神的健康, 心理的ストレス及びコミュニケーションに与える影響—日本オリンピック委員会による  
アスリート調査結果2 *Journal of High Performance Sport*(7):13-22, 2021

杉田正明, 広瀬統一, 立花泰則, 尾崎宏樹, 土屋裕睦 新型コロナウイルス感染症の拡大が我が国におけるトッ  
プアスリートの練習環境, トレーニング及び情報収集に与える影響—日本オリンピック委員会によるアス  
リート調査結果1 *Journal of High Performance Sport*(7):3-12, 2021

Mahendra P. Kapoor, Masaaki Sugita, Yoshitaka Fukuzawa, Derek Timm, Makoto Ozeki and Tsutomu Okubo Green  
Tea Catechin Association with Ultraviolet Radiation-Induced Erythema: A Systematic Review and Meta-Analysis  
(査読付) *Molecules* 26(12):3702, 2021 doi: 10.3390/molecules26123702.

河村亜希, Mahendra P. Kapoor, 杉田正明 1か月間の低用量の鉄サプリメント摂取が発汗を伴う運動習慣のあ  
る女性における主観的コンディションに及ぼす影響(査読付) *トレーニング科学* 33(2):147-154, 2021

杉浦雄策, 佐久間和彦, 杉田正明 4×100mリレー・パフォーマンス向上のためのアンダーハンドパス技術と戦  
略(査読付) *陸上競技学会誌* 19:65-77, 2021

中澤翔, 柚木孝敬, 瀧澤一騎, 山代幸哉, 小野木俊, 横山順一, 杉田正明, 崎田嘉寛 大学男子長距離競技者にお  
けるトレーニングの実施状況および意識の特徴: 2019年度のアンケート調査より(査読付) *陸上競技研究*  
124(1):23-30, 2021

橋本峻, 杉田正明 簡易測定器(LAQUAtwin)を用いた汗中Ca濃度測定における妥当性の検討(査読付) 日本  
体育大学スポーツ科学研究Vol.9:24-29, 2020

竹内洋輔, 吉岡伸彦, 阿江数通, 杉田正明 フィギュアスケートの新ルールにおける得点の獲得戦略に関する一  
考察—男女シングルテクニカルエレメントスコアに関する国際スケート連盟総会決定事項から—(査読  
付) *氷上スポーツ研究* Vol.2(1):2-14, 2020

谷口耕輔, 杉田正明 安静時における一過性の高濃度酸素吸入が心拍変動及び酸化ストレスに与える影響(査  
読付) *運動とスポーツの科学* 26(1):11-20, 2020

- 河村亜希, 杉田正明 女子長距離選手における24か月間のEPAおよびDHAの摂取による血中脂肪酸濃度の変化(査読付) 日本栄養・食糧学会誌 73(5):199-205, 2020
- 河村亜希, 杉田正明, 西澤美春, 佐藤洋平, 小林史明 女子長距離選手における6か月間のn-3系脂肪酸含有食品の摂取が血中脂質の変化に及ぼす影響(査読付) 日本栄養士会雑誌 63(8):439-446, 2020
- 橋本峻, 杉田正明 カプセル式深部体温測定器における妥当性の検討(査読付) 日本体育大学紀要 49:3021-3025, 2020
- 杉田正明 競技スポーツ選手を対象とした高地トレーニングの科学 生体の科学 Vol71(3):193-199, 2020
- Koji HOGA-MIURA, Ryotaro HIROKAWA, Masaaki SUGITA, Yasushi ENOMOTO, Hirotsuke KADONO, Yuta SUZUKI. A three-dimensional kinematic analysis of walking speed on world elite women's 20-km walking races using an inverted pendulum model (査読付) Gazzetta Medica Italiana - Archivio per le Scienze Mediche 179(1-2) 29-38, 2020
- 酒井健介, 須永美歌子, 貴嶋孝太, 森丘保典, 真鍋知宏, 山本宏明, 杉田正明 高校生エリート陸上選手におけるサプリメント使用状況(査読付) 陸上競技研究紀要 Vol.15:81-93, 2020
- 野村由実, 杉田正明 自転車エルゴメーターにおける負荷精度の検討(査読付) トレーニング科学 32(1):33-39, 2020
- 谷口耕輔, 杉田正明 高校男子長距離走選手の試合期における酸化ストレス, 心理的状態及び主観的コンディションに関する研究(査読付) スポーツパフォーマンス研究 12:57-71, 2020
- 坂東陽月, 高橋陸, 杉田正明 スポーツ関係者および歯科医療関係者に対するスポーツ歯科学についてのアンケート調査(査読付) スポーツ歯学 22(2):29-36, 2020
- 杉田正明 コーチングの力量 体育の科学 69:651-657, 2019
- Shimpei Fujita, Seiya Kusano, Yusaku Sugiura, Keishoku Sakuraba, Atsushi Kubota, Kazuhiko Sakuma, Yoshio Suzuki, Kohsuke Hayamizu, Yuma Aoki and Masaaki Sugita. A 100-m sprint time is associated with deep trunk muscle thickness in collegiate male sprinters (査読付) Front. Sports Act. Living, 2019
- 坂東陽月, 高橋 陸, 福井卓也, 丸山章子, 杉田正明 トランポリン選手における咬合接触状態と姿勢制御機能の関連(査読付) スポーツ歯学 23(1):14-20, 2019
- 杉田正明 浅間山麓高地エリアにおける高地トレーニングの展開 Sportsmedicine 211:26-28, 2019
- 坂東陽月, 高橋陸, 杉田正明 スポーツ関係者および歯科医療関係者に対するスポーツ歯科学についてのアンケート調査(査読付) スポーツ歯学 22(2):29-36, 2019
- 坂東陽月, 高橋陸, 小口貴久, 福井卓也, 丸山章子, 松井陽子, 杉田正明 スケルトン競技のオリンピック強化指定選手に対する歯科学的サポート(査読付) スポーツ歯学 22(2):50-55, 2019
- 杉田正明 持久力に寄与する高地トレーニング最新情報 コーチングクリニック 33(4):18-22, 2019
- 杉田正明 東京2020のマラソンの科学的対応について Sportsmedicine 207:2-7, 2019
- 杉田正明, 森丘保典, 山崎一彦, 尾縣 貢 日本陸上競技連盟におけるキャリア支援の取り組み 体育の科学 68(12):894-899, 2018
- 山本宏明, 杉田正明 SOC尺度を用いたインターハイ陸上競技入賞者のストレス対処力の検討(査読付) スポーツ精神医学 Vol15:11-17, 2018, 2018
- 杉田正明, 松生香里, 岡崎和伸 2020年に向けたマラソン・競歩の暑熱対策の取り組み 臨床スポーツ医学 35(7):690-696, 2018
- Mahendra P. Kapoor, Masaaki Sugita, Akinobu Nishimura, Akihiro Sudo, Tsutomu Okubo Influence of acute ingestion and regular intake of green tea catechins on resting oxidative stress biomarkers assays in a paralleled randomized controlled crossover supplementation study in healthy men (査読付) Journal of Functional Foods,

Volume 45:381-391, 2018

- 小林海, 大沼勇人, 高橋恭平, 松林武生, 広川龍太郎, 松尾彰文, 杉田正明, 土江寛裕 桐生祥秀選手が10秒の壁を突破するまでのレースパターンの変遷(査読付) 陸上競技研究紀要 Vol13:109-114, 2018
- 谷口耕輔, 杉田正明 実業団女子長距離走選手における酸化ストレス測定を用いたコンディション評価に関する研究(査読付) トレーニング科学 29(1):43-54, 2017
- 杉田正明 高地(低酸素)トレーニングの実際とその効果~これからの利活用促進に向けて~ Strengt & Conditioning Journal Japan 24(8):2-8, 2017
- Koji HOGA-MIURA, Ryotaro HIROKAWA, Masaaki SUGITA Reconstruction of walking motion without flight phase by using computer simulation on the world elite 20km race walkers during official races (査読付) Slovak Journal Sport Science 2(1):1-17, 2017
- 古川雄大, 水落俊一, 杉田正明 慣性航法を用いたランニング運動解析機器における妥当性の検証(査読付) 科学・技術研究 6(1):47-54, 2017
- 杉田正明 酸素飽和度を基準とした高地(低酸素)トレーニング コーチングクリニック 31(10):16-19, 2017
- Mahendra P. Kapoor, Masaaki Sugitam, Yoshitaka Fukuzawa, Tsutomu Okuboa. Impact of partially hydrolyzed guar gum (PHGG) on constipation prevention: A systematic review and meta-analysis (査読付) Journal of Functional Foods (33):52-66, 2017
- 杉田正明 EPA (エイコサペンタエン酸) の効果を検証する: 長距離選手の運動持久力に与える効果 月刊スポーツメディスン 28(9):28-30, 2016
- Mahendra Kapoor, Masaaki Sugita, Yoshitaka Fukuzawa, Tsutomu Okubo. Physiological Effects of Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) on Energy Expenditure for Prospective Fat Oxidation in Humans: A Systematic Review and Meta-analysis (査読付) The Journal of nutritional biochemistry 43:1-10, 2016
- 杉田正明 コンディショニング最前線 リカバリーがピークをつくる ランニングマガジン・クリール 12月号:10-16, 2016
- 杉田正明 酸化度測定を選手のコンディショニングに生かす コーチング・クリニック 30(5):12-15, 2016
- 山中亮, 松林武生, 佐伯徹郎, 榎本靖士, 山崎一彦, 杉田正明 高校トップレベル男子長距離走者のパフォーマンスと大腰筋の筋横断面積および最高酸素摂取量の関係(査読付) 体力科学 65(3):307-313, 2016
- Masaaki Sugita, Mahendra P. Kapoor, Akinobu Nishimura, Tsutomu Okubo. Influence of green tea catechins on oxidative stress metabolites at rest and during exercise in healthy humans (査読付) NUTRITION 32(3):321-331, 2016

## 06 鈴川一宏 (体育学部・教授)

- 植松雄太, 伊藤雅充, 具志堅武, 鈴川一宏 青年期における体操系種目の国内トップアスリートが競技から早期撤退する理由 運動とスポーツの科学 26(2), 2021
- 永田康喜, 具志堅武, 酒本勝太, 鈴川一宏 運動部活動への参加が遂行機能に与える影響: A小学校の4年生からの検討 運動とスポーツの科学 26(2), 2021
- 福地かおり, 鈴川一宏, 小林正利, 具志堅武, 永田康喜, 重田唯子, 小木曾洋介, 藤原紗音, 高木祐介 喘息体質の有無による小学校高学年児童の体力指標の特性に関する一考察(査読付) 奈良教育大学紀要 人文・社会科

学 69(1), 2020

- 谷川涼子, 古川照美, 倉内静香, 清水亮, 戸沼由紀, 鈴川一宏 地方と都市部における中学生の主観的健康観と生活習慣の比較(査読付) 日本ヒューマンケア科学会誌 13(1) 30 - 38, 2020
- 植松雄太, 伊藤雅充, 三輪康廣, 畠田好章, 鈴川一宏 エアロビック競技跳躍系動作における難度スコアと選手観の相違(査読付) 運動とスポーツの科学 24(2), 2019
- 具志堅武, 小山内弘和, 越智英輔, 植木貴頼, 永松俊哉, 鈴川一宏 男子高校生の運動・スポーツ活動が行動体力・防衛体力・日常生活に及ぼす影響(査読付) 体力・栄養・免疫学雑誌 28(3), 2018
- 酒本勝太, 鈴川一宏 ジュニアサッカー選手における実行機能(査読付) 運動とスポーツの科学 24(1), 2018
- Shota Sakamoto, Haruki Takeuchi, Naoki Ihara, Bao Ligao, Kazuhiro Suzukawa. Possible requirement of executive functions for high performance in soccer(査読付) PLoS ONE 13(8), 2018
- 神藤隆志, 鈴川一宏, 甲斐裕子, 北濃成樹, 小山内弘和, 越智英輔, 永松俊哉 男子高校生における継続的な運動・スポーツ活動と特性的自己効力感の関連性: スポーツクラブへの所属に着目して(査読付) 発育発達研究, 2018
- Takashi Jindo, Naruki Kitano, Kazuhiro Suzukawa, Shota Sakamoto, Shin Osawa, Yuichi Nakahara-Gondoh, Takeru Gushiken, Koki Nagata, Toshiya Nagamatsu. Relationship of athletic sports with sense of coherence and mood states in male senior high school students: Comparing athletes from a school soccer club and J-League youth teams(査読付) BULLETIN OF THE PHYSICAL FITNESS RESEARCH INSTITUTE 116, 2018
- 田丸由紀子, 岡本美和子, 具志堅武, 鈴木菜々, 重田唯子, 鈴川一宏 母親の養育行動促進のための親子体操による介入効果の検討(査読付) 運動とスポーツの科学 23(2), 2018
- 越智英輔, 石川和裕, 鈴川一宏, 三浦孝仁 パワーリフティング選手における権力トレーニングが動脈コンプライアンスに及ぼす影響: 横断及び1年間の縦断研究(査読付) 運動とスポーツの科学 23(1), 2017
- 中原雄一, 角田憲治, 池田孝博, 具志堅武, 重田唯子, 藤本敏彦, 鈴川一宏 体育系と福祉系の大学生における身体活動量と精神的健康度の比較(査読付) 福岡県立大学人間社会学部紀要 26, 2017
- 神藤隆志, 鈴川一宏, 甲斐裕子, 北濃成樹, 松原功, 植木貴頼, 小山内弘和, 越智英輔, 青山健太, 永松俊哉 青年期男子における特性的自己効力感と関連するスポーツ活動の特徴(査読付) 体力研究 115, 2017
- 鈴木菜々, 岡本美和子, 重田唯子, 鈴川一宏 新任養護教諭が抱える困難とその対処に関する研究(査読付) 日本体育大学紀要 46(2), 2017
- 具志堅武, 越智英輔, 青山健太, 鈴川一宏 小学校高学年における運動習慣・睡眠の重要性(査読付) 運動とスポーツの科学 21(1), 2015
- Saki Hamano, Eisuke Ochi, Yosuke Tsuchiya, Erina Muramatsu, Kazuhiro Suzukawa, Shoji Igawa. Relationship between performance test and body composition/physical strength characteristic in sprint canoe and kayak paddlers(査読付) Open Access Journal of Sports Medicine 6, 2015

## 07 西山哲成 (体育学部・教授)

西山哲成, 青柳徹, 曾根良太, 中澤翔 定期トレーニングデータを利用したコンディショニングおよびトレーニング方略の検討 末梢要因および中枢要因を区別したコンディショニング評価について—自転車競技およびスピードスケート選手について—, 競技力向上のための効果的なトレーニング方法およびコンディショ

- ニングに関する研究 (杉田正明, 西山哲成, 大石健二, 岡田隆) 体育研究所雑誌 (45), 47-49, 2021
- Oe Mariko, Sakamoto Hisae, Nishiyama Hiroshi, Sasahara Ryou, Masuda Yasunobu, Adachi Mizuho & Nishiyama Tetsunari White hydrolyzate reduces mental fatigue: randomized, double-blind, controlled study BMC Research Notes volume 13, Article number: 443, 2020
- 山口雄大, 渡邊航平, 大石健二, 福田渉, 西山哲成 ペダリング運動における踏み込み局面の膝関節屈曲モーメントは負の有効踏力を減少させる 体育学研究, 65, 747-756, 2020
- Homma Hiroki, Kobatake Naoyuki, Sekimoto Yusuke, Saito Mika, Mochizuki Yukina, Okamoto Takanobu, Nakazato Koichi, Nishiyama Tetsunari, Kikuchi Naoki Ciliary Neurotrophic Factor Receptor rs41274853 Polymorphism Is Associated With Weightlifting Performance in Japanese Weightlifters Journal of Strength and Conditioning Research, 34, 11, 3037-3041, 2020
- Watanabe Kohei, Yamaguchi Yuta, Fukuda Wataru, Nakazawa Sho, Kenjo Taishi, Nishiyama Tetsunari Neuromuscular activation pattern of lower extremity muscles during pedaling in cyclists with single amputation of leg and with two legs: a case study BMC Research Notes 13: 299, 2020
- 牟田光孝, 山口雄大, 高橋勝美, 日浦幹夫, 西山哲成 3段階のリズムによる足踏み運動を用いた高齢者の歩行機能の検討 神奈川工科大学研究報告A, 人文社会科学編 (44), 37-40, 2020
- 中澤翔, 大石健二, 山口雄大, 菊池直樹, 榎野陽介, 塩島絵未, 堀彩夏, 池田祐介, 大本洋嗣, 西山哲成, 国内大学自転車競技選手における1kmタイムトライアルの競技記録とラップタイムの関係-250mトラックでのレース分析- トレーニング科学 32(1), 9-17, 2020
- 安田竜哉, 山口雄大, 西山哲成 ラグビーのパスにおけるキネマティクスの特徴とパスの種類の違いについて ラグビー科学研究 30(1), 22-26, 2019
- 西山哲成, 山口雄大, 高嶋渉 自転車競技における乗車姿勢の研究~空力学及び生理学パラメーターより~ 2017年度日本体育大学ハイパフォーマンスセンター報告書, 56-58, 2018
- Yamaguchi Y, Watanabe K, Oishi K, Fukuda W, and Nishiyama T. Braking force during bicycle pedaling: an examination on the full crank rotation Conference Proceedings: 36th International Symposium on Biomechanics in Sports. International Society of Biomechanics in Sports: 722-725, 2018
- 山辺芳, 石毛勇介, 横澤俊治, 明石啓太, 白崎啓太, 湯田淳, 西山哲成, 高嶋渉, 渡部勲, 山本敬三 高速移動を伴う競技種目に対する流体力学を考慮した技術・戦術評価 独立行政法人日本スポーツ振興センター・国立スポーツ科学センター 2016 Annual Report of Japan Institute of Sports Sciences, 40-41, 2017
- 西山哲成, 高嶋渉, 白崎啓太, 明石啓太, 前川剛輝, 山口雄大, 青木稜, 山辺芳 自転車競技のライディングポジションと空気抵抗の関係 日本体育大学体育研究所雑誌 41, 48-50, 2017
- 平山浩輔, 高井秀明, 本郷由貴, 西山哲成 ピークパフォーマンスの発揮へ向けた心理的コンディショニングに関するワークシートの作成と試験的实施 日本体育大学紀要 46(1), 51-58, 2016
- 本郷由貴, 高井秀明, 平山浩輔, 西山哲成 自転車競技におけるチームを対象にした情動プロファイリングの活用 日本体育大学紀要 46(1), 71-76, 2016
- Watanabe Kohei, Sato Takayuki, Mukaimoto Takahiro, Takashima Wataru, Yamagishi Michio & Nishiyama Tetsunari Electromyographic analysis of thigh muscles during track cycling on a velodrome Journal of Sports Sciences, 34(15), 1413-1422, 2016
- Kon Michihiro, Nakagaki Kohei, Ebi Yoshiko, Nishiyama Tetsunari, Aaron P. Russell Hormonal and metabolic responses to repeated cycling sprints under different hypoxic conditions Growth Hormone & IGF Research 25, 121-126, 2015
- 小川拓郎, 菊池直樹, 鴻崎香里奈, 小林幸次, 塩島絵未, 永友憲治, 岸田謙二, 西山哲成 ストレングストレーニ

- ングの実技講習会による受講者の意識変化 日本体育大学紀要 45(1), 1-8, 2015
- 佐藤孝之, 西山哲成 自転車競技のペダリング技術と走行技術のトレーナー考 (特集 トレーニングに活かすバイオメカニクス知見) バイオメカニクス研究 18(3), 197-202, 2014

## 08 野井真吾 (体育学部・教授)

- 野井真吾 子どもの“からだと心”クライシス「子ども時代」の保障に向けての提言, 2021
- Tomkinson GR, Kidokoro T, Dufner T, Noi S, Fitzgerald JS and Brown-Borg HM Temporal trends in 6-minute walking distance for older Japanese adults between 1998 and 2017 Journal of Sport and Health Science, 10(4) 462-469, 2021
- 野井真吾 コロナ禍の子どものからだと心—with コロナ, post コロナ時代の「育ち」と「学び」を考える, (特集) 新年度の体育をどう描くか 体育科教育, 2021
- Tanaka C, Abe T, Takenaga R, Suzuki T, Noi S, Tanaka S, Miyachi M, Inoue S, Hatamoto Y, Reilly JJ Compliance with a physical activity guideline among junior high school students Pediatric International, 2021
- 野井真吾 コロナ禍の子どものからだと心に異変あり: COVID-19が教えてくれていること地球からの警告 中学保健体育科ニュース, 2021
- 野井真吾 ウイズ・コロナ/ポスト・コロナ時代の子どもの「育ち」と「学び」—緊急調査の結果が教えてくれること, (特集) コロナパンデミックが問いかけるもの 人間と教育, 2021/3/10
- 鹿野晶子, 下里彩香, 中島綾子, 野井真吾 小・中学校の養護教諭, 教諭が実感する子どもの健康課題の特徴—「子どものからだの調査2015」における自由記述文の計量テキスト分析を基に— 日本教育保健学会年報, 28:39-47, 2021
- 野井真吾 国連子どもの権利委員会の「最終所見」にみる日本の子どもの健康課題の特徴—“競争的な社会”における子どもの状況に着目して— 日本教育保健学会年報, 28:3-15, 2021
- 野井真吾 〈論説〉コロナ禍の下での子どもと学校, (特集) コロナ危機から見えた生活の課題と家庭科 家庭科研究, 2021
- Noi S, Shikano A, Tanaka R, Tanabe K, Enomoto N, Kidokoro T, Yamada N, Yoshinaga M The pathways linking to sleep habits among children and adolescents: A complete survey at Setagaya-ku, Tokyo International Journal of Environmental Research and Public Health, 18: 6309, 2021
- Shingo Noi, Akiko Shikano, Naoko Yamada, Ryo Tanaka, Kosuke Tanabe & Hideyuki Tsuji Effects of change in residence to a mountain village on children's melatonin responses Biological Rhythm Research, 52(1):60-69, 2021
- 野井真吾 子どものからだと心は今, コロナ禍でどうなっているのか 子どもと生きる, 2020
- 野井真吾 コロナ禍の子どもたちが教えてくれたこと: 「臨時休校が子どものからだと心に及ぼす影響の緊急調査」の結果から 食べもの文化, 2020
- 山田直子, 野井真吾 家庭の経済, 文化, 社会関係, 時間的背景と子どものむし歯被患率および肥満・痩身傾向児出現率との関連性 こども環境学研究, 16(2):54-59, 2020
- 野井真吾, 田邊弘祐, 鹿野晶子 学校での教室座席と子どもの睡眠状況, メラトニン分泌パターンとの関連 発育発達研究, 89:12-21, 2020

- 野井真吾 ウィズ・コロナ時代に子どもの成長をどう保障するか 食べもの通信, 2020
- 野井真吾 子どもの「からだのおかしさ」の現在地と「子ども時代」の保障 演劇と教育, 2020
- 渡辺晃, 田中良, 田邊弘祐, 鹿野晶子, 野井真吾 小学4年生を対象とした睡眠の「みえる化」実践の効果検証  
日本幼少児健康教育学会誌, 6(1):31-48, 2020
- 田中良, 野井真吾 立位活動を組み込んだ授業が中学生の疲労感, 実行機能に及ぼす影響 日本幼少児健康教育学会誌, 6(1):23-30, 2020
- Ishihama K, Shikano A and Noi S What Japanese children actually do and what they wish to do in their free time,  
Child Care in Practice Child Care in Practice, 1-13, 2020
- 野井真吾, 千竈健人, 田中良, 田邊弘祐, 山田直子, 渡辺晃 10～18歳の子どものにおけるエナジードリンクの摂取実態と摂取者の身体症状・生活状況の特徴 学校保健研究, 62(3):166-177, 2020/8/20
- 野井真吾, 山岸利次 競争社会のもとでの子どものからだところをめぐる課題 国連子どもの権利条約と日本の子ども期一第4・5回最終所見を読み解く一, 2020
- Tomkinson GR, Kidokoro T, Dufner T, Noi S, Fitzgerald JS, Mcgrath RP Temporal trends in handgrip strength for  
older Japanese adults between 1998 and 2017 Age and Ageing, 49(4):634-639, 2020
- 田邊弘祐, 鹿野晶子, 野井真吾 子どものメラトニン分泌パターンに関連する生活状況の検討 発育発達研究,  
87:20-28, 2020
- 田中良, 野井真吾 小・中学生における疲労自覚症状と生活状況との因果関係～世田谷区公立学校における  
皆調査をもとに～ 学校保健研究, 62(1):25-34, 2020
- 野井真吾, 鹿野晶子 子どもの“からだと心”を育む身体活動の可能性 子どもと発育発達, 2020
- 野井真吾 子どもの元気と身体活動 子どもと発育発達, 2020
- 野井真吾 〈記念講演〉気になる子どものからだと心—事実を基に子ども時代を考える 家庭科研究, 2019
- 鹿野晶子, 増田修治, 野井真吾 保育所における「散歩」が子どものメラトニン分泌パターンと生活状況に及ぼす  
影響 こども環境学研究, 15(3):77-82, 2019
- 野井真吾 子どもは「遊び」でヒトになり, 人間になる!—スポーツとは違う「遊び」の可能性 食べもの文化,  
2019
- 野井真吾 電子メディア(スクリーン文化)と子どもの“からだと心”子どもの文化, 2019
- 野井真吾, 鹿野晶子 (特集)子どものからだと心のSOS—国連・子どもの権利委員会が懸念する日本の子ども  
の“からだと心” 食べもの文化, 2019
- 野井真吾 子どもの「体力」の変遷と養護教諭への期待, (2019年度年間連載) スポーツと健康 第1回, 小学保健  
ニュース, (1197付録), 2019
- 野井真吾 子どもの“からだ”を育む「光・暗やみ・外遊び」, (連載)子どものからだ・こころ・生活, たのしい  
学校, 2019
- 野井真吾 深刻化する体と心の「おかしさ」:子どもの育つ権利を守るために, (緊急特集)子どもの脳と体に異  
変, 食べもの通信, 2019
- 野井真吾 後編 セロトニンの低下問題, (連載)子どもの姿勢問題の原因と解決策を探る! たのしくたべよう  
ニュース, (414付録), 2019
- 王明亮, 田中良, 鹿野晶子, 岡田雄樹, 近藤智靖, 野井真吾 中国・蒙古族の子どもの自律神経機能の実態とその  
生活背景 日本幼少児健康教育学会誌, 4(2):51-58, 2019
- 野井真吾 前編 体幹筋力と発動意志の低下, (連載)子どもの姿勢問題の原因と解決策を探る! たのしくたべ  
ようニュース, (413付録), 2019/2/8
- 野井真吾 子どものからだに見る権利侵害—「生存」「保護」「発達」のいま 教育, 2019

- 野井真吾 養護教諭と出会い、並走し続けた正木健雄先生 保健室, 2019
- 野井真吾, 鹿野晶子, 渡辺晃 睡眠の「みえる化」をめざした「健康観察シート」の効果 子どもと発育発達, 2019
- 野田耕, 鹿野晶子, 田中良, 野井真吾 小学校の休み時間における主体的身体活動を生起する生活要因—小学3～6年生の場合 日本幼少児健康教育学会誌, 5(1):5-12, 2019
- 田中良, 森田舞, 浅田晴之, 野井真吾 小学生への立ち机導入が身体活動, 疲労自覚症状に及ぼす影響 こども環境学研究, 15(2):108-113, 2019
- Akiko Shikano and Shingo Noi. The Characteristics of Higher Brain Function Types as Assessed with a go/no-go Task in Japanese Children School Health15, 2019
- 野井真吾 日本の子どもの睡眠事情と対策(特集) パワースリープ: 健康と体力を高める睡眠 体育の科学68(11), 2018
- 野井真吾 子ども“からだ”と心”は第31条の権利保障を求めています 子ども”の権利条約第31条ブックレットNo.0 ゆっくりしたい! あそびたい!! 遊びと文化と自由な時間, 2018
- Tanabe K, Nakazato K and Noi S. Effects of prophylactic nap on physical fitness/exercise ability and executive function in healthy young trained males Biological Rhythm Research 7, 2018
- 野井真吾, 山田直子, 山本晃弘 日本における多様な子どもの健康と健康格差～『子どものからだと心白書』を基に～ 子どもと発育発達16(3), 2018
- 埴佐敏, 野井真吾 休み時間の遊び頻度が休み時間や在校時, 1日身体活動量に及ぼす影響—目標歩数達成率と休み時間の身体活動量との関連— 日本幼少児健康教育学会誌4, 2018
- 野井真吾 子ども”の健康と生活 幼少年のための運動遊び・体育指導, 2018
- 野井真吾 子ども”のからだ”と心”のSOSを克服するための仮説的提案 キリスト教保育, 2018
- 野井真吾 「豊かな国」と称される日本の子どものに置けるからだ”と心”のSOS キリスト教保育, 2018
- 田中良, 野井真吾 中学生における生活の循環構造 発育発達研究80, 2018
- 野井真吾, 鹿野晶子 子どもにおけるメラトニン分泌パタン”の予測変数に関する検討 発育発達研究80, 2018
- 野井真吾 生活リズム 健康教室, 2018
- 野井真吾 書評 宮下充正編著『疲労と身体運動 スポーツでの勝利も健康の改善も疲労を乗り越えて得られる』体育の科学, 2018
- 野井真吾 広がる! 子どものネット依存: 事実を知って, 正しく恐れよう! 母と子の健康, 2018
- 埴佐敏, 野井真吾 小学生の目標身体活動時間確保のための強度別歩数指標の試み 発育発達研究78, 2018
- 野井真吾 コラム 子ども”のからだ”と心”のSOSと「子どもの権利条約」 ふくおか子ども白書2018, 2018
- 野井真吾 “外遊び”がもたらす効果 小学保健ニュース, 2017
- 田中綾帆, 野井真吾 中高生のインターネット依存傾向と視機能, 睡眠状況, 疲労自覚症状との関連 日本幼少児健康教育学会誌3, 2017
- 野井真吾 子ども”のからだ”の現状からみる「からだの学習」の重要性 体育科教育学研究33(2), 2017
- 鹿野晶子, 野井真吾 子ども”のからだ”と心”の関係, (特集1) 体から子どもの心を整える 教育と医学, 2017
- 野井真吾 保健と体育を関連させることはもはや“必然”である, (特集) 【学習指導要領の改訂】保健と体育の関連を探る 体育科教育, 2017
- 野田耕, 鹿野晶子, 野井真吾 学校の休み時間における子どもの主体的身体活動の生起要因に関する検討: 小学3～6年生を対象として 発育発達研究75, 2017
- 田中良, 鹿野晶子, 野井真吾 小中学生における疲労自覚症状の実態とその関連要因の検討 日本幼少児健康教育学会誌2, 2017



- 野井真吾 子どもの「姿勢」とことん“からだ”で考える,(特集) イケてる姿勢大作戦 保健室, 2016
- 野井真吾 子どもの「からだと心」のSOSが教えてくれていること, 安心・安全の新常識 見逃してはいけない, 子どものからだと心の変化(下) 週刊教育資料, 2016
- 野井真吾 子どもの「からだのおかしさ」に注目しよう, 安心・安全の新常識 見逃してはいけない, 子どものからだと心の変化(上) 週刊教育資料, 2016
- 田中綾帆, 野井真吾 「ノーマディア」の取り組みが中学生の睡眠状況・疲労自覚症状におよぼす効果検証 発育発達研究73, 2016
- 野井真吾, 阿部茂明, 鹿野晶子, 野田耕, 中島綾子, 下里彩香, 松本稜子, 張巧鳳, 齊建国, 唐東輝 子どもの“からだのおかしさ”に関する保育・教育現場の実感:「子どものからだの調査2015」の結果を基に 日本体育大学紀要46, 2016
- 久川春菜, 野井真吾 集団宿泊活動が小学5年生の身体に及ぼす影響:起床時体温, 就床時刻, 起床時刻, 排便状況を指標として 日本幼少児健康教育学会誌2, 2016
- 野井真吾 自分で考え自分で決めるからだ・食事・睡眠シリーズ からだの元気大作戦!, 2016
- 野井真吾 「おかしさ」を克服するからだづくりのススメ 東京都公立保育園研究会のいきいき子育て通信・はぐくみ, 2016
- 野井真吾 睡眠の重要性と子どもの可能性,(連載・第2回) 子どもの生活リズムとからだ 中学保健ニュース, 2016
- 野井真吾 子どものからだ教えてくれること 母と子の健康, 2016
- 野井真吾 子どもの生活リズムに関する実感と事実!, (連載・第1回) 子どもの生活リズムとからだ 中学保健ニュース, 2016
- 野井真吾 子どもの「からだのおかしさ」の発見・把握・解決の諸段階とそのとらえ方 教師のための教育保健学, 2016
- 野井真吾 保育・教育現場等とのコラボレーションからみた発育発達研究の課題,(特集) 21世紀における発育発達研究の課題をめぐって1~発育発達学をどう探究するのか, 私の研究とそのフレームワーク~ 子どもと発育発達14(1), 2016
- 鹿野晶子, 野井真吾 小学校教員が抱く“気になる子ども”の実感:管理職, 教諭, 養護教諭の回答をもとに 日本幼少児健康教育学会誌1(2), 2016
- 野井真吾 全国各地から375名が「正木健雄先生を偲ぶ会」に参集!, (情報コーナー) 保健室, 2016

## 09 横山順一 (体育学部・教授)

- 沢田かほり, 森隆志, 植村望, 横山順一, 川端良介, 工藤祐太郎, 翠川辰行, 井原一成, 中路重之 筋肉量と歩行関連能力の関係—岩木プロジェクトの結果より—(査読付) 体力・栄養・免疫学雑誌 (JPFNI) 第28巻第2号, 2018
- 北島洋美, 加藤愛美, 横山順一 定年退職男性が健康づくりを目的とする地域活動に参加・継続する要因—地域で展開される男性エクササイズクラブの活動からの検討—(査読付) 日本体育大学紀要47(2), 109-119, 2018
- 横山順一, 山田千紘, 北島洋美 障害のある者の教員採用における—考察—障害者の権利に関わる法整備と各

教育委員会における教員採用の動向から—(査読付) 日本体育大学紀要46(2), 127-135, 2017

## 10 岡本美和子 (児童スポーツ教育学部・教授)

- 片桐正広, 和田博史, 鈴木菜々, 岡本美和子, 近藤智靖 中学校保健体育科の初任教員に対する指導教員の指導方法に関する意識の変容についての事例的研究(査読付) 体育科教育学研究36(1), pp17-31, 2020
- 清水沙弥香, 吉野英梨花, 細沼咲希, 内藤智子, 岡本美和子 産褥期における初産婦のスマートフォン使用に対する認識と実態(査読付) 東邦看護学会誌17(2), pp29-34, 2020
- 岡本美和子, 金田英子, 河田聖良 ネパールにおける女性の健康支援活動 助産師, pp.42-46, 2020
- 田丸由紀子, 岡本美和子, 具志堅武, 鈴木菜々, 重田唯子, 鈴木一宏 母親の養育行動促進のための親子体操による介入効果の検討 運動とスポーツの科学第23巻2号, pp.95-102, 2018
- 櫻井沙知, 岡本美和子, 原沢尚子, 利岡万里子, 吉野英莉花, 内藤智子, 久保絹子 乳幼児揺さぶられ症候群予防に向けた初産婦への介入プログラムの効果の検討(査読付) 日本看護学会論文集(47)ヘルスプロモーション, pp.19-22, 2017
- 鈴木菜々, 岡本美和子, 重田唯子, 鈴木一宏 新任養護教諭が抱える困難とその対処に関する研究(査読付) 日本体育大学紀要46(2), pp.137-149, 2017
- 原沢尚子, 櫻井沙知, 岡本美和子, 利岡万里子, 内藤智子, 久保絹子 “乳幼児揺さぶられ症候群予防プログラム”実践後の初産婦とパートナーの気付きと変化(査読付) 日本看護学会論文集(46), pp.73-76, 2016
- 岡本美和子 子育て期の女性アスリートへの支援 —競技生活との両立に向けて— 臨床スポーツ医学 Vol.32, No.6, pp.548-553, 2015

## 11 須永美歌子 (児童スポーツ教育学部・教授)

- Julius Fink, Brad Jon Schoenfeld, Mikako Sakamaki-Sunaga, Koichi Nakazato Physiological Responses to Agonist-Antagonist Superset Resistance Training(査読付) Journal of Science in Sport and Exercise, 2018
- Matsuda T, Ogata H, Kanno M, Ishikawa A, Yamada M, Sakamaki-Sunaga M. Effects of the menstrual cycle on oxidative stress and antioxidant response to high-intensity intermittent exercise until exhaustion in healthy women(査読付) J Sports Med Phys Fitness, 60(10):1335-1341, 2020
- Matsuda T, Furuhashi T, Ogata H, Kamemoto K, Yamada M, Sakamaki-Sunaga M. Effects of the Menstrual Cycle on Serum Carnitine and Endurance Performance of Women(査読付) Int J Sports Med., 41(7), 2020
- Mizuki Yamada, Tomoka Matsuda, Takashi Ichihara and Mikako Sakamaki-Sunaga M. Effects of Orally Ingested Paprika Xanthophylls on Respiratory Metabolism during Endurance Exercise: Study Protocol for an Interventional Randomised Controlled Trial Health Science Journal 14(1), 2020
- Okamoto T, Min SK, Sakamaki-Sunaga M. Acute effect of interval walking on arterial stiffness in healthy young adults(査読付) International journal of Sports Medicine, 39(7), 2018

- 松田知華, 山田満月, 須永美歌子 女性アスリートにおける月経周期が短時間高強度運動時の酸化ストレスおよび抗酸化力に及ぼす影響(査読付) 日本運動生理学雑誌, 26(1), 2018
- Okamoto T, Kobayashi R, Sakamaki-Sunaga M. Effect of resistance exercise on arterial stiffness during the follicular and luteal phases(査読付) International journal of Sports Medicine, 38(5), 2017
- Sakamaki-Sunaga M, Min S, Kamemoto K, Okamoto T. Effects of menstrual phase-dependent resistance training frequency on muscular hypertrophy and strength(査読付) J Strength Cond Res. 30(6):1727-34, 2016
- Ayaka Sunami, Hiroshi Tamura, Mikako Sunaga-Sakamaki, Shuichi Kusano, Toshiaki Kodama, Yuki Tada, Azumi Hida, Yukari Kawano. Odorless garlic supplementation for two months attenuates exercise-induced increase in interleukin-6: a before and after comparison study(査読付) J. Agric. Sci., Tokyo Univ. Agric., 61(1), 31-38, 2016
- Kikuchi N, Zempo H, Fuku N, Murakami H, Sakamaki-Sunaga M, Okamoto T, Nakazato K, Miyachi M. Association between ACTN3 R577X polymorphism and trunk flexibility in two different cohorts. International Journal of Sports Medicine, 38(5):402-406, 2016
- Okamoto T, Sakamaki MS, Min SK, Yoshida S, Watanabe Y, Ogasawara R. Repeated Cessation and Resumption of Resistance Training Attenuates Increases in Arterial Stiffness(査読付) Int J Sports Med 36(6):440-445, 2015
- Kikuchi N, Yoshida S, Min SK, Lee K. Sakamaki-Sunaga M, Okamoto T, Nakazato K. The ACTN3 R577X genotype is associated with muscle function in a Japanese population(査読付) Applied Physiology Nutrition and Metabolism, 40(4):316-22, 2014
- Okamoto T, Min S, Sakamaki-Sunaga M. Arterial compliance and stiffness following low-intensity resistance exercise(査読付) European Journal of Applied Physiology, 114(2), 2014

## 12 平沼憲治 (保健医療学部・教授)

- Koji Koyama, Koichi Nakazato, Kenji Hiranuma. Etiology and nature of intervertebral disc degeneration and its correlation with low back pain J Phys Fitness Sports Med, 4(1):63-72, 2015
- 高橋仁, 中里浩一, 小山浩司, 青柳徹, 櫻井規子, 平沼憲治 大学アイスホッケー選手の腰痛と身体特性の関連運動とスポーツの科学, 第20巻, 第1号, PP93-98, 2014
- KIHYUK LEE, KARINA KOUZAKI, EISUKE OCHI, KOJI KOBAYASHI, ARATA TUTAKI, KENJI HIRANUMA, KATSUYA KAMI, KOICHI NAKAZATO. Eccentric contractions of gastrocnemius muscle-induced nerve damage in rats(査読付) MUSCLE & NERVE 50(1):89-94, 2014

## 13 岡田 隆 (体育学部・准教授)

- Takashi Okada, Takayoshi Hakkaku, Kazunori Iwai, Koichi Nakazato The association of lower trunk muscle strength with low back pain in elite lightweight judokas is dependent on lumbar spine abnormalities(査読付) Isokinetics and Exercise Science, in press

- Takashi Okada, Takayoshi Hakkaku, Kazunori Iwai, Koichi Nakazato Weight Category-dependent Trunk Muscle Strength and its Relation with LBP in Elite Judokas(査読付) Sports Medicine International Open, 2020
- 小嶋新太, 宋石縁, 小山浩司, 山本洋祐, 岡田隆, 平沼憲治 大学女子アスリートにおける腰痛と身体特性の関連性(査読付) 運動とスポーツの科学, 2018
- 木村昌彦, 石井孝法, 岡田隆 変わりゆくスポーツと科学シリーズ パート 30 柔道現場に活かす競技者の把握筋持久力評価のための基礎的研究 Strength & Conditioning Journal Japan, 2018
- Kazunori Iwai, Koji Koyama, Takashi Okada, Koichi Nakazato, Ray Takahashi, Shingo Matsumoto, Yosuke Yamamoto and Kenji Hiranuma. Asymmetrical and smaller size of trunk muscles in combat sports athletes with lumbar intervertebral disc degeneration(査読付) SpringerPlus, 2016
- 小菅亨, 岡田隆, 増田敦子, 石井孝法, 山田利彦, 金丸雄介, 菅波盛雄 柔道競技者におけるロープトレーニングの生理学的反応(査読付) 了徳寺大学研究紀要, 2015
- 岡田隆, 池田未里, 小菅亨, 松本揚, 石井孝法, 野田哲由 ボディビルダーの減量における身体組成の継時的変化(査読付) 了徳寺大学研究紀要, 2015
- 野村遥平, 岡村知明, 池田未里, 高橋巧, 岡田隆, 上岡尚代, 野田哲由, 越田専太郎 スポーツ外傷・障害の基礎知識分野における試験対策について～平成24年度, 平成25年度AT試験問題の分析から～(査読付) 了徳寺大学研究紀要, 2015
- 松本揚, 岡田隆, 岡村知明, 橋本俊彦, 大澤裕行 柔道整復師国家試験の必修問題出題傾向 —柔道整復理論に着目して—(査読付) 了徳寺大学研究紀要, 2015
- 松本揚, 岡田隆, 岡田尚之, 橋本俊彦 競技特有の足部内在屈筋および足関節周囲筋の筋力(査読付) 了徳寺大学研究紀要, 2014
- 小菅亨, 増田敦子, 山田利彦, 金丸雄介, 岡田隆, 石井孝法 柔道競技者とレジスタンストレーニング実施者における上肢・下肢無酸素性持久運動の呼気ガス分析及び筋量の関係と比較(査読付) 了徳寺大学研究紀要, 2014
- 金丸雄介, 岡田隆, 松本揚, 岡村知明 一流柔道選手における競技引退後の筋力変化について(査読付) 了徳寺大学研究紀要, 2014

#### 14 菊池直樹 (体育学部・准教授)

- Mika Saito, Michał Ginszt, Ekaterina A. Semenova, Myosotis Massidda, Kinga Huminska-Lisowska, Monika Michałowska-Sawczyn, Hiroki Homma, Paweł Ciężczyk, Takanobu Okamoto, Andrey K. Larin, Edward V. Generozov, Piotr Majcher, Koichi Nakazato, Ildus I. Ahmetov, Naoki Kikuchi. Genetic profile of sports climbing athletes from three different ethnicities Biology of Sport, 2021
- M. Massidda, L. Flore, N. Kikuchi, M. Scorcu, F. Piras, P. Cugia, P. Ciężczyk, F. Tocco, CM Calò. Influence of the MCT1-A1470T polymorphism (rs1049434) on repeated sprint ability and blood lactate accumulation in elite football players: A pilot study European Journal of Applied Physiology, 2021
- Naoki Kikuchi, Yukina Mochizuki, Ayumu Kozuma, Takamichi Inoguchi, Mika Saito, Minoru Deguchi, Hiroki Homma, Madoka Ogawa, Yuto Hashimoto, Koichi Nakazato, Takanobu Okamoto. Effect of online low-intensity exercise training on fitness and cardiovascular parameters International Journal of Sports Medicine, 2021

- 上妻歩夢, 齋藤未花, 本間洋樹, 水野増彦, 横山順一, 小林史明, 畑山茂雄, 菊池直樹 陸上競技選手における見た目の魅力及び顔の縦横比と競技成績との関連性 日本体育大学紀要, 2021
- Naoki Kikuchi, Takafumi Tajima, Yuki Tamura, Yoshiaki Yamanaka, Kunitaka Menuki, Takanobu Okamoto, Mikako Sakamaki-Sunaga, Akinori Sakai, Kenji Hiranuma, Koichi Nakazato. The ALDH2 rs671 polymorphism is associated with athletic status and muscle strength in a Japanese population *Biology of Sport*, 2021
- Eri Miyamoto-Mikami, Hiroshi Kumagai, Kumpei Tanisawa, Yuki Taga, Kosuke Hirata, Naoki Kikuchi, Nobuhiro Kamiya, Ryoko Kawakami, Taishi Midorikawa, Takuji Kawamura, Ryo Kakigi, Toshiharu Natsume, Hirofumi Zempo, Koya Suzuki, Yoshimitsu Kohmura, Kazunori Mizuno, Suguru Torii, Shizuo Sakamoto, Koichiro Oka, Mitsuru Higuchi, Hisashi Naito, Naokazu Miyamoto, Noriyuki Fuku. Female athletes genetically susceptible to fatigue fracture are resistant to muscle injury: Potential role of COL1A1 variant *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2021
- Takanobu Okamoto, Ryota Kobayashi, Yuto Hashimoto, Naoki Kikuchi, Shigehiko Ogoh. Is individual day-to-day variation of arterial stiffness associated with variation of maximal aerobic performance? *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 2021
- Eri Miyamoto-Mikami, Hiroshi Kumagai, Naoki Kikuchi, Nobuhiro Kamiya, Naokazu Miyamoto, Noriyuki Fuku. eQTL variants in COL22A1 are associated with muscle injury in athletes *Physiological Genomics*, 2020
- Mika Saito, Michał Ginszt, Myosotis Massidda, Paweł Cieszczyk, Takanobu Okamoto, Piotr Majcher, Koichi Nakazato, Naoki Kikuchi. Association between MCT1 T1470A polymorphism and climbing status in Polish and Japanese climbers *Biology of Sport*, 2020
- Hiroshi Kumagai, Eri Miyamoto-Mikami, Naoki Kikuchi, Nobuhiro Kamiya, Hirofumi Zempo, Noriyuki Fuku. A rs936306 C/T polymorphism in the CYP19A1 is associated with stress fractures *Journal of Strength & Conditioning Research*, 2020
- Myosotis Massidda, Eri Miyamoto-Mikami, Hiroshi Kumagai, Hayato Ikeda, Shimasaki Yu, Masafumi Yoshimura, Paolo Cugia, Francesco Piras, Marco Scorcu, Naoki Kikuchi, Carla Maria Calò, Noriyuki Fuku. Association between the ACE I/D polymorphism and muscle injuries in Italian and Japanese elite football players *Journal of Sports Sciences*, 2020
- Hiroki Homma, Naoyuki Kobatake, Yusuke Sekimoto, Mika Saito, Yukina Mochizuki, Takanobu Okamoto, Koichi Nakazato, Tetsunari Nishiyama, Naoki Kikuchi. CNTFR rs41274853 polymorphism is associated with weightlifting performance in Japanese weightlifters *Journal of Strength & Conditioning Research*, 2020
- Terada K, Kikuchi N, Burt D, Voisin S, Nakazato K. Low-load resistance training to volitional failure induces muscle hypertrophy similar to volume-matched, velocity fatigue *Journal of Strength & Conditioning Research*, 2020
- 中澤翔, 大石健二, 山口雄大, 菊池直樹, 榎野陽介, 塩島絵未, 堀彩夏, 池田祐介, 大本洋嗣, 西山哲成 国内大学自転車競技選手における1kmタイムトライアルの競技記録とラップタイムの関係—250mトラックでのレース分析— *トレーニング科学*, 2020
- Yuka Wakabayashi, Yuki Tamura, Karina Kouzaki, Naoki Kikuchi, Kenji Hiranuma, Kunitaka Menuki, Takafumi Tajima, Yoshiaki Yamanaka, Akinori Sakai, Keiichi Nakayama, Toshihiro Kawamoto, Kyoko Kitagawa, and Koichi Nakazato. Acetaldehyde dehydrogenase 2 deficiency increases mitochondrial ROS emission and induces mitochondrial protease Omi/HtrA2 in skeletal muscle *American Journal of Physiology*, 2020
- Kumagai H, Miyamoto-Mikami E, Hirata K, Kikuchi N, Kamiya N, Hoshikawa S, Zempo H, Naito H, Miyamoto N, Fuku N. ESR1 rs2234693 polymorphism is associated with muscle injury and muscle stiffness (査読付) *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2019

- Eri Miyamoto-Mikami, Naokazu Miyamoto, Hiroshi Kumagai, Kosuke Hirata, Naoki Kikuchi, Hirofumi Zempo, Noriko Kimura, Nobuhiro Kamiya, Hiroaki Kanehisa, Hisashi Naito, Noriyuki Fuku. COL5A1 rs12722 polymorphism is not associated with passive muscle stiffness and sports-related muscle injury in Japanese athletes BMC Medical Genetics, 2019
- Eri Miyamoto-Mikami, Hirofumi Zempo, Noriyuki Fuku, Naoki Kikuchi, Motohiko Miyachi, Haruka Murakami. Heritability estimates of endurance-related phenotypes: A systematic review and meta-analysis. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 2018
- Yvert T, Zempo H, Gabdrakhmanova LJ, Kikuchi N, Miyamoto-Mikami E, Murakami H, Naito H, Cieszczyk P, Leznicka K, Kostyukova ES, Alexeev DG, Egorova ES, Maciejewska-Skrendo A, Larin AK, Generozov EV, Kulemin NA, Ospanova EA, Pavlenko AV, Sawczuk M, Żmijewski P, Lulinska-Kuklik E, Govorun VM, Miyachi M, Ahmetov I, Fuku N. AGTR2 and sprint/power performance: A case-control replication study for rs11091046 polymorphism in two ethnicities Biology of Sport, 2018
- Fink J, Kikuchi N, Nakazato K. Effects of rest intervals and training loads on metabolic stress and muscle hypertrophy (査読付) Clinical Physiology and Functional Imaging, 2018
- Kikuchi N, Tsuchiya Y, Nakazato K, Ishii N, Ochi E. Effects of ACTN3 on the strength and flexibility before and after eccentric contractions(査読付) International Journal of Sports Medicine, 2018
- Fink J, Schoenfeld B, Kikuchi N, Nakazato K. Effects of drop set resistance training on acute stress indicators and long-term muscle hypertrophy and strength (査読付) Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2018
- 菊池直樹 トレーニング効果を規定する遺伝子多型 トレーニング科学 29:89-93, 2017
- Kikuchi N and Nakazato K. Low-load bench press and push-up induce similar muscle hypertrophy and strength gain (査読付) Journal of Exercise Science & Fitness, 2017
- Tomiya S, Kikuchi N (corresponding author), Nakazato K. Moderate intensity cycling exercise after upper-body resistance training interferes with response to muscle hypertrophy but not strength gains (査読付) Journal of Sports Science and Medicine, 2017
- Zempo H, Miyamoto-Mikami E, Kikuchi N, Fuku N, Miyachi M, Murakami H. Heritability estimates of muscle strength-related phenotypes: A systematic review and meta-analysis Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 2017
- Fink J, Schoenfeld B, Kikuchi N, Nakazato K. Acute and long-term responses to different rest intervals in low load resistance training (査読付) International Journal of Sports Medicine, 2017
- Kikuchi N, Zempo H, Fuku N, Murakami H, Sakamaki M, Okamoto T, Nakazato K, Miyachi M. Association between ACTN3 R577X polymorphism and trunk flexibility in two different cohorts (査読付) International journal of Sports Medicine, 2017
- Kikuchi N, Fuku N, Matsumoto R, Matsumoto S, Murakami H, Miyachi M, Nakazato K. The association between MCT1 T1470A polymorphism and power-oriented athletic performance (査読付) International journal of Sports Medicine, 2017
- Koyama K, Nakazato K, Maeda S, Kikuchi N, Matsumoto S, and Hiranuma K. Association of COL11A1 4603C/T Polymorphism with Cervical Disc Degeneration in Collegiate Wrestlers The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2017
- Pitsiladis YP, Tanaka M, Eynon N, Bouchard C, North KN, Williams AG, Collins M, Moran CN, Britton SL, Fuku N, Ashley EA, Klissouras V, Lucia A, Ahmetov II, de Geus E, Alsayrafi M, Athlome Project Consortium (Kikuchi N 他 154名). Athlome Project Consortium: a concerted effort to discover genomic and other “omic” markers of

athletic performance *Physiol Genomics* 48(3), 2016

Fuku N, Miyamoto-Mikami E, Kikuchi N, Zempo H, Naito H. Does the sports gene affect lifestyle-related diseases? *Juntendo Medical Journal* 62, 2016

Kikuchi N, Yoshida S, Okumura M, Nakazato K. The effect of high-intensity interval cycling sprints subsequent to arm-curl exercise on upper-body muscle strength and hypertrophy (査読付) *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2016

HISASHI NAITO, NORIYUKI FUKU, HIROFUMI ZEMPO, ERI MIYAMOTO-MIKAMI, NAOKI KIKUCHI, HARUKA MURAKAMI, MOTOHIKO MIYACHI. Polymorphism in the CNTF Receptor Gene Is Associated with Elite Japanese Endurance Athlete Status: A Case-Control Study *Juntendo Medical Journal*, 2016

Fink J, Kikuchi N, Yoshida S, Terada K, Nakazato K. Impact of high versus low fixed loads and non-linear training loads on muscle hypertrophy, strength and force development (査読付) *SpringerPlus*, 2016

村上晴香, 膳法浩史, 宮本(三上) 恵里, 菊池直樹, 福典之 運動能力・運動行動の遺伝率(総説) *体力科学* 65(3), 2016

## 15 鹿野晶子 (体育学部・准教授)

鹿野晶子, 下里彩香, 中島綾子, 野井真吾 小・中学校の養護教諭, 教諭が実感する子どもの健康課題の特徴—「子どものからだの調査2015」における自由記述文の計量テキスト分析を基に—(査読付)(論文) *日本教育保健学会年報*, 第28号, pp39-47, 2021

Noi S, Shikano A, Tanaka R, Tanabe K, Enomoto N, Kidokoro T, Yamada N, Yoshinaga M The pathways linking to sleep habits among children and adolescents: A complete survey at Setagaya-ku, Tokyo(査読付)(Article) *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 6309, 2021

Shingo Noi, Akiko Shikano, Naoko Yamada, Ryo Tanaka, Kosuke Tanabe and Hideyuki Tsuji Effects of change in residence to a mountain village on children's melatonin responses(査読付)(Article) *Biological Rhythm Research*, 52(1), 60-69, 2021

野井真吾, 田邊弘祐, 鹿野晶子 学校での教室座席と子どもの睡眠状況, メラトニン分泌パターンとの関連(査読付)(原著) *発育発達研究*, 第89号, pp12-21, 2020

Ishihama K, Shikano A and Noi S What Japanese children actually do and what they wish to do in their free time, *Child Care in Practice*(査読付)(Articles) *Child Care in Practice*, 1-13, 2020

野井真吾, 千竈健人, 鹿野晶子, 田中良, 田邊弘祐, 山田直子, 渡辺晃 10~18歳の子どものエネルギー摂取の実態と摂取者の身体症状・生活状況の特徴(査読付)(原著) *学校保健研究*, 第62巻第3号, pp166-177, 2020

田邊弘祐, 鹿野晶子, 野井真吾 子どものメラトニン分泌パターンに関連する生活状況の検討(査読付)(原著) *発育発達研究*, 第87号, pp20-28, 2020

鹿野晶子, 増田修治, 野井真吾 保育所における「散歩」が子どものメラトニン分泌パターンと生活状況に及ぼす影響(査読付)(研究論文) *こども環境学研究*, 第15巻第2号, pp77-82, 2019

野田耕, 鹿野晶子, 田中良, 野井真吾 小学校の休み時間における主体的身体活動を生起する生活要因—小学3~6年生の場合(査読付)(原著) *日本幼少児健康教育学会誌*, 第5巻第1号, pp5-12, 2019

- 王明亮, 田中良, 鹿野晶子, 岡田雄樹, 近藤智靖, 野井真吾 中国・蒙古族の子どもの自律神経機能の実態をその生活背景(査読付)(原著) 日本幼少児健康教育学会誌, 第4巻第2号, pp51-58, 2019
- Shikano, A. and Noi, S. The Characteristics of five higher brain function types as assessed with a go/no-go task in Japanese children(査読付)(Research Report) School Health, Vol.15, pp1-10, 2019
- 野井真吾, 鹿野晶子 子どもにおけるメラトニン分泌パタンの予測変数に関する検討(査読付)(原著) 発育発達研究, 第80号, pp9-16, 2018
- 野田耕, 鹿野晶子, 野井真吾 学校の休み時間における子どもの主体的身体活動の生起要因に関する検討: 小学3~6年生を対象として(査読付)(原著) 発育発達研究, 第75号, pp1-16, 2017
- 田中良, 鹿野晶子, 野井真吾 小中学生における疲労自覚症状の実態とその関連要因の検討(査読付)(原著) 日本幼少児健康教育学会誌, 第2巻第2号, pp77-85, 2017
- 野井真吾, 阿部茂明, 鹿野晶子, 野田耕, 中島綾子, 下里彩香, 松本稜子, 張巧鳳, 斉建国, 唐東輝 子どもの“からだのおかしさ”に関する保育・教育現場の実感: 「子どものからだの調査2015」の結果を基に(査読付)(原著) 日本体育大学紀要, 第46巻第1号, pp1-19, 2016
- 鹿野晶子, 野井真吾 小学校教員が抱く“気になる子ども”の実感: 管理職, 教諭, 養護教諭の回答をもとに(査読付)(原著) 日本幼少児健康教育学会誌, 第1巻第2号, pp45-54, 2016
- 堀内弓子, 佐久間博子, 鹿野晶子 保育科学生の体育・スポーツに対する意識について—2002年調査と2012年調査の比較から—(査読付)(研究ノート) 横浜女子短期大学研究紀要, 第31号, pp17-29, 2016
- 佐久間博子, 堀内弓子, 鹿野晶子 保育科学生における筋力・柔軟性の実態と今後の教育課題(査読付)(研究ノート) 横浜女子短期大学研究紀要, 第31号, pp31-39, 2016

## 16 安達瑞保 (児童スポーツ教育学部・助教)

- Mariko Oe, Hisae Sakamoto, Hiroshi Nishiyama, Ryou Sasahara, Yasunobu Masuda, Mizuho Adachi, Tetsunari Nishiyama Egg white hydrolyzate reduces mental fatigue: randomized, double-blind, controlled study(査読付) BMC Res Notes(peer reviewed journal) 13:443, 2020
- 成田和穂, 安達瑞保, 山田保 「日体大アンチ・ドーピングガイドブック」創刊及び改訂の経緯と今後の展望 オリンピックススポーツ文化研究, 2017
- 安達瑞保, 船渡和男, 関口脩, 角屋重樹 栄養管理システムの介入が大学男子ウエイトリフティング選手のコンディショニングに及ぼす影響(査読付) 運動とスポーツの科学 (Journal of physical exercise and sports science), 2016
- 村松愛梨奈, 安達瑞保, 寺本圭輔, 乙木幸道, 井川正治 試合調整期における陸上短距離選手のエネルギーバランスと主観的コンディションの検討(査読付) Journal of human and living environment 22(1) 1-7, 2015
- 村松愛梨奈, 安達瑞保, 濱野早紀, 家崎仁成, 寺本圭輔, 乙木幸道, 井川正治 試合調整期における女性陸上短距離選手の身体活動レベルとエネルギーバランスの検討(査読付) 愛知教育大学保健体育講座研究紀要, 2015



## 17 田村優樹 (体育学部・助教)

- Yuki Tamura, Eunbin Jee, Karina Kouzaki, Takaya Kotani, Koichi Nakazato Effects of endurance training on the expression of host proteins involved in SARS-CoV-2 cell entry in C57BL/6J mouse *Physiological Reports*, 2021
- Takahiro Mori, Satoru Ato, Jonas R. Knudsen, Carlos Henriquez-Olguin, Zhencheng Li, Koki Wakabayashi, Takeshi Suginozaki, Kazuhiko Higashida, Yuki Tamura, Koichi Nakazato, Thomas E. Jensen, and Riki Ogasawara c-Myc overexpression increases ribosome biogenesis and protein synthesis independent of mTORC1 activation in mouse skeletal muscle *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 2021
- Takaya Kotani, Junya Takegaki, Yuki Tamura, Karina Kouzaki, Koichi Nakazato, and Naokata Ishii Repeated bouts of resistance exercise in rats alter mTORC1 activity and ribosomal capacity but not muscle protein synthesis *Experimental Physiology*, 2021
- Takaya Kotani, Junya Takegaki, Yuki Tamura, Karina Kouzaki, Koichi Nakazato, and Naokata Ishii The effect of repeated bouts of electrical stimulation – induced muscle contractions on proteolytic signaling in rat skeletal muscle *Physiological Reports*, 2021
- Yuki Tamura, Karina Kouzaki, Takaya Kotani, and Koichi Nakazato Electrically stimulated contractile activity-induced transcriptomic responses and metabolic remodeling in C2C12 myotubes: twitch vs. tetanic contractions *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 2020
- Yuka Wakabayashi, Yuki Tamura (Corr.), Karina Kouzaki, Naoki Kikuchi, Kenji Hiranuma, Kunitaka Menuki, Takafumi Tajima, Yoshiaki Yamanaka, Akinori Sakai, Keiichi I. Nakayama, Toshihiro Kawamoto, Kyoko Kitagawa, and Koichi Nakazato. Acetaldehyde dehydrogenase 2 deficiency increases mitochondrial ROS emission and induces mitochondrial protease Omi/HtrA2 in skeletal muscle *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 2020
- Yuki Tamura, Shigeto Tomiya, Junya Takegaki, Karina Kouzaki, Arata Tsutaki, Koichi Nakazato. Apple polyphenols induce browning of white adipose tissue *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 2019
- Yuki Tamura. Heat Shock Response and Metabolism in Skeletal Muscle *Book: Heat Shock Proteins and Signaling Pathways*, 2019
- Junya Takegaki, Riki Ogasawara, Takaya Kotani, Yuki Tamura, Ryo Takagi, Koichi Nakazato, Naokata Ishii. Influence of shortened recovery between resistance exercise sessions on muscle-hypertrophic effect in rat skeletal muscle *Physiological Reports*, 2019
- Yuki Tamura 温熱刺激による骨格筋ミトコンドリアの適応とその分子機構 *日本運動生理学雑誌*, 2019
- Yu Kitaoka, Yuki Tamura, Kenya Takahashi, Kohei Takeda, Tohru Takemasa, and Hideo Hatta. Effects of Nrf2 deficiency on mitochondrial oxidative stress in aged skeletal muscle *Physiological Reports*, e13998, 2019
- Yuki Yoshida, Arata Tsutaki, Yuki Tamura, Karina Kouzaki, Koichi Sashihara, Shohei Nakashima, Motoyuki Tagashira, Ryuichi Tatsumi, and Koichi Nakazato. Dietary apple polyphenols increase skeletal muscle capillaries in Wistar rats. *Physiological Reports*, e13866, 2018
- Yutaka Matsunaga, Yuki Tamura, Yudai Nonaka, Noriko Saito, Hirohiko Nakamura, Yasuhiro Takeda, and Hideo Hatta. Comparison between pre-exercise casein peptide and intact casein supplementation on glucose tolerance in mice fed a high-fat diet *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 2018
- Ryo Takagi, Riki Ogasawara, Junya Takegaki, Yuki Tamura, Arata Tsutaki, Koichi Nakazato, Naokata Ishii. Past Injurious Exercise Attenuates Activation of Primary Calcium-dependent Injury Pathways in Skeletal Muscle during Subsequent Exercise *Physiological Reports*, 2018

- Junya Takegaki, Riki Ogasawara, Yuki Tamura, Ryo Takagi, Yuki Arihara, Arata Tsutaki, Koichi Nakazato, and Naokata Ishii. Repeated bouts of resistance exercise with short recovery periods activates mTOR signaling, but not protein synthesis, in mouse skeletal muscle *Physiological Reports*, 2017
- Yuki Tamura and Hideo Hatta. Heat stress induces mitochondrial adaptations in skeletal muscle *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 2017
- Yumiko Takahashi, Yutaka Matsunaga, Yuki Tamura, Shin Terada, and Hideo Hatta. Pre-Exercise High-Fat Diet for 3 Days Affects Post-Exercise Skeletal Muscle Glycogen Repletion *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 2017
- Yuki Tamura, Yutaka Matsunaga, Yu Kitaoka, Hideo Hatta. Effects of heat stress on unfolded protein responses in aged skeletal muscle *The Journal of Gerontology Series A – Biological Science and Medical Science*, 2017
- Yu Kitaoka, Kohei Takeda, Yuki Tamura, Shin Fujimaki, Tohru Takemasa, and Hideo Hatta. Nrf2 deficiency does not affect denervation-induced alterations in mitochondrial fission and fusion proteins in skeletal muscle *Physiological Reports*, 2016
- Yumiko Takahashi, Yuki Tamura, Yutaka Matsunaga, Yu Kitaoka, Shin Terada, and Hideo Hatta. Taurine Administration on Carbohydrate Metabolism in Skeletal Muscle during the Post-Exercise Phase *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 2016
- Daisuke Hoshino, Susumu Setogawa, Yu Kitaoka, Hiroyuki Masuda, Yuki Tamura, Hideo Hatta, Dai Yanagihara. Exercise-induced expression of monocarboxylate transporter 2 in the cerebellum and its contribution to motor performance *Neuroscience Letters*, 2016
- Yu Kitaoka, Kohei Takeda, Yuki Tamura, and Hideo Hatta. Lactate administration increases mRNA expression of PGC-1 $\alpha$  and UCP3 in mouse skeletal muscle *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 2016
- Yutaka Matsunaga, Yuki Tamura, Yumiko Takahashi, Hiroyuki Masuda, Daisuke Hoshino, Yu Kitaoka, Noriko Saito, Hirohiko Nakamura, Yasuhiro Takeda, and Hideo Hatta. Pre-exercise casein peptide supplementation enhances endurance training-induced mitochondrial enzyme activity in slow twitch muscle, but not fast twitch muscle of high fat diet-fed mice *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 2015
- Yu Kitaoka, Riki Ogasawara, Yuki Tamura, Satoshi Fujita, and Hideo Hatta. Effect of electrical stimulation-induced resistance exercise on mitochondrial fission and fusion proteins in rat skeletal muscle *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 2015
- Daisuke Hoshino, Yuki Tamura, Hiroyuki Masuda, Yutaka Matsunaga, and Hideo Hatta. Effects of decreased lactate accumulation after dichloroacetate administration on exercise training-induced mitochondrial adaptations in mouse skeletal muscle *Physiological Reports*, 2015
- Yuki Tamura. 温熱刺激の可能性を探る *トレーニング・ジャーナル*, 2015
- Yuki Tamura, Yu Kitaoka, Yutaka Matsunaga, Daisuke Hoshino, Hideo Hatta. Daily heat stress rescues denervation-activated mitochondrial clearance and atrophy in skeletal muscle *The Journal of Physiology*, 2015
- Yuki Tamura, Yutaka Matsunaga, Hiroyuki Masuda, Yumiko Takahashi, Yuki Takahashi, Shin Terada, Daisuke Hoshino, Hideo Hatta. Postexercise heat stress additively enhances endurance training-induced mitochondrial adaptations in mouse skeletal muscle *American Journal of Physiology – Regulatory, Integrative, Comparative Physiology*, 2014
- Yumiko Takahashi, Yutaka Matsunaga, Yuki Tamura, Eiki Urushibata, Shin Terada and Hideo Hatta. Post-exercise taurine administration enhances glycogen repletion in tibialis anterior muscle *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 2014

## 18 鴻崎香里奈 (保健医療学部・助教)

- Yuki Tamura, Karina Kouzaki, Takaya Kotani, Koichi Nakazato. Electrically stimulated contractile activity-induced transcriptomic responses and metabolic remodeling in C2C12 myotubes: twitch vs. tetanic contractions. *Am J Physiol Cell Physiol* Dec 1;319(6):C1029-C1044, 2020
- Junya Takegaki, Riki Ogasawara, Karina Kouzaki, Satoshi Fujita, Koichi Nakazato, Naokata Ishii. The distribution of eukaryotic initiation factor 4E after bouts of resistance exercise is altered by shortening of recovery periods. *J Physiol Sci* Nov 4;70(1):54, 2020
- Wakabayashi Y, Tamura Y, Kouzaki K, Kikuchi N, Hiranuma K, Menuki K, Tajima T, Yamanaka Y, Sakai A, Nakayama KI, Kawamoto T, Kitagawa K, Nakazato K. Acetaldehyde dehydrogenase 2 deficiency increases mitochondrial reactive oxygen species emission and induces mitochondrial protease Omi/HtrA2 in skeletal muscle. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2020
- Tamura Y, Tomiya S, Takegaki J, Kouzaki K, Tsutaki A, Nakazato K. Apple polyphenols induce browning of white adipose tissue. *J Nutr Biochem* 77:108299, 2020
- Ochi E, Ueda H, Tsuchiya Y, Kouzaki K, Nakazato K. Eccentric contraction-induced muscle damage in human flexor pollicis brevis is accompanied by impairment of motor nerve. *Scand J Med Sci Sports* 30(3):462-471, 2020
- Tomiya S, Tamura Y, Kouzaki K, Kotani T, Wakabayashi Y, Noda M, Nakazato K. Cast immobilization of hindlimb upregulates sarcolipin expression in atrophied skeletal muscles and increases thermogenesis in C57BL/6J mice. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 317(5):R649-R661, 2019
- Saitou K, Tokunaga M, Yoshino D, Sakitani N, Maekawa T, Ryu Y, Nagao M, Nakamoto H, Saito T, Kawanishi N, Suzuki K, Ogata T, Makuuchi M, Takashima A, Sawada K, Kawamura S, Nakazato K, Kouzaki K, Harada I, Ichihara Y, Sawada Y. Local cyclical compression modulates macrophage function in situ and alleviates immobilization-induced muscle atrophy (査読付). *Clin Sci (Lond)*.132(19):2147-2161, 2018
- Yoshida Y, Tsutaki A, Tamura Y, Kouzaki K, Sashihara K, Nakashima S, Tagashira M, Tatsumi R, Nakazato K. Dietary apple polyphenols increase skeletal muscle capillaries in Wistar rats (査読付). *Physiol Rep*. 6(18):e13866, 2018
- 鴻崎香里奈, 中里浩一. 神経伝導検査による神経筋損傷評価 (依頼総説). *トレーニング科学*, 2018
- 鴻崎香里奈, 平沼憲治, 中里浩一. 伸張性収縮誘発性筋損傷と肉離れ損傷との関係 (依頼総説). *臨床スポーツ医学*, 2018
- Hakkaku T, Nakazato K, Koyama K, Kouzaki K, and Hiranuma H. Cervical intervertebral disk degeneration and low cervical extension independently associated with a history of stinger syndrome (査読付). *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(11):2325967117735830, 2017
- Kouzaki, K, Nakazato, K, Mizuno, M, Yonechi, T, Higo, Y, Kubo, Y, Kono, T, and Hiranuma, K. Sciatic nerve conductivity is impaired by hamstring strain injuries (査読付). *International Journal of Sports Medicine*, 38(11):803-808, 2017
- Karina Kouzaki, Kazunori Nosaka, Eisuke Ochi, and Koichi Nakazato. INCREASES IN M-WAVE LATENCY OF BICEPS BRACHII AFTER ELBOW FLEXOR ECCENTRIC CONTRACTIONS IN WOMEN (査読付). *European Journal of Applied Physiology*, 2016
- Kouzaki K, Kobayashi M, Nakamura KI, Ohta K, Nakazato K. Repeated bouts of fast eccentric contraction produce sciatic nerve damage in rats (査読付). *Muscle Nerve*, 2016
- Ochi E, Nosaka K, Tsutaki A, Kouzaki K, and Nakazato K. Repeated bouts of fast velocity eccentric contractions induce atrophy of gastrocnemius muscle in rats (査読付). *J Muscle Res Cell Motil*, 2015

## 19 大田崇央 (体育研究所・助教)

- Ohta T, Nagashima J, Fukuda W, Sasai H, Ishii N. Association of knee extensor muscle strength and cardiorespiratory fitness with bone stiffness in Japanese adults: A cross-sectional study (査読付) *Journal of Epidemiology* p. JE20200581, 2021
- Ohta T, Nagashima J, Sasai H, Ishii N. Relationship of cardiorespiratory fitness and body mass index with the incidence of dyslipidemia among Japanese women: a cohort study (査読付) *International journal of environmental research and public health* 16; p. 4647, 2019
- Madarame H, Nakada S, Ohta T, Ishii N. Postexercise blood flow restriction does not enhance muscle hypertrophy induced by multiple – set high – load resistance exercise (査読付) *Clinical physiology and functional imaging* 38; p. 360-365, 2018

## 20 小谷鷹哉 (体育研究所・助教)

- Yuki Tamura, Eunbin Jee, Karina Kouzaki, Takaya Kotani, Koichi Nakazato Effects of endurance training on the expression of host proteins involved in SARS-CoV-2 cell entry in C57BL/6J mouse (査読付) *Physiological Reports* 9(17), 2021
- Takaya Kotani, Junya Takegaki, Yuki Tamura, Karina Kouzaki, Koichi Nakazato, Naokata Ishii Repeated bouts of resistance exercise in rats alter mechanistic target of rapamycin complex 1 activity and ribosomal capacity but not muscle protein synthesis (査読付) *Experimental Physiology* 106(9) 1950-1960, 2021
- Takaya Kotani, Junya Takegaki, Yuki Tamura, Karina Kouzaki, Koichi Nakazato, Naokata Ishii The effect of repeated bouts of electrical stimulation – induced muscle contractions on proteolytic signaling in rat skeletal muscle (査読付) *Physiological Reports* 9(9), 2021
- Yuki Tamura, Karina Kouzaki, Takaya Kotani, Koichi Nakazato Electrically stimulated contractile activity-induced transcriptomic responses and metabolic remodeling in C2C12 myotubes: twitch vs. tetanic contractions (査読付) *American Journal of Physiology-Cell Physiology* C1029-C1044, 2020
- Shigeto Tomiya, Yuki Tamura, Karina Kouzaki, Takaya Kotani, Yuka Wakabayashi, Masafumi Noda, Koichi Nakazato Cast immobilization of hindlimb upregulates sarcolipin expression in atrophied skeletal muscles and increases thermogenesis in C57BL/6J mice (査読付) *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* 317(5) R649-R661, 2020
- Junya Takegaki, Riki Ogasawara, Takaya Kotani, Yuki Tamura, Ryo Takagi, Koichi Nakazato, Naokata Ishii Influence of shortened recovery between resistance exercise sessions on muscle – hypertrophic effect in rat skeletal muscle (査読付) *Physiological Reports* 7(13), 2020
- Takaya Kotani, Junya Takegaki, Ryo Takagi, Koichi Nakazato, Naokata Ishii Consecutive bouts of electrical stimulation-induced contractions alter ribosome biogenesis in rat skeletal muscle (査読付) *Journal of Applied Physiology* 126(6) 1673-1680, 2019

## 21 田中 良 (体育研究所・助教)

- 石濱加奈子, 田中良, 鹿野晶子, 野井真吾 不定愁訴と自己イメージに及ぼす生活活動 (規定生活活動, 余暇活動) の影響: 小学3~6年生を対象として 日本幼少児健康教育学会誌6(2), 2021
- Shingo Noi, Akiko Shikano, Naoko Yamada, Ryo Tanaka, Kosuke Tanabe, Hideyuki Tsuji Effects of change in residence to a mountain village on children's melatonin responses *Biological Rhythm Research*, 52(1), 2021
- 田中良, 野井真吾 立位活動を組み込んだ授業が中学生の疲労感, 実行機能に及ぼす影響 日本幼少児健康教育学会誌6(1), 2020
- 野井真吾, 千竈健人, 鹿野晶子, 田中良, 田邊弘祐, 山田直子, 渡辺晃 10~18歳の子どもにおけるエナジードリンクの摂取実態と摂取者の身体症状・生活状況の特徴 学校保健研究62(3), 2020
- 田中良, 野井真吾 小・中学生における疲労自覚症状と生活状況との因果構造~世田谷区公立学校における悉皆調査をもとに~ 学校保健研究62(1), 2020
- 野田耕, 鹿野晶子, 田中良, 野井真吾 小学生の休み時間における主体的身体活動を生起する生活要因—小学3~6年生の場合— 日本幼少児健康教育学会誌5(1), 2019
- 田中良, 森田舞, 浅田晴之, 野井真吾 小学生への立ち机の導入が身体活動, 疲労自覚症状に及ぼす影響 こども環境学研究15(2), 2019
- 王明亮, 田中良, 鹿野晶子, 岡田雄樹, 近藤智靖, 野井真吾 中国・蒙古族の子どもの自律神経機能の実態とその生活背景 日本幼少児健康教育学会誌4(2), 2019
- 田中良, 野井真吾 中学生における生活の循環構造 発育発達研究80, 2018
- 田中良, 鹿野晶子, 野井真吾 小中学生における疲労自覚症状の実態と関連要因の検討 日本幼少児健康教育学会誌2(2), 2017

## 22 小川まどか (体育研究所・客員研究員)

- Ogawa M, Tanaka N, Yoshiko A, Oshida Y, Koike T, Akima H. Relationship between physical activity times and intramuscular adipose tissue contents of the thigh muscle groups in younger and older men (査読付) *Scientific Reports*. Accepted for publication., 2021
- Ogawa M, Koskensalo K, Laurila S, Holstila M, Laheesmaa M, Virtanen K.A, Iida H, Akima H, Nuutila P. Brown adipose tissue fat fraction is associated with skeletal muscle adiposity (査読付) *European Journal of Applied Physiology*. Online ahead of print, 2021
- Okamoto T, Hashimoto Y, Ogawa M. Central haemodynamics are associated with pulmonary function in postmenopausal women (査読付) *Heart, Lung and Circulation*. 26:S1443-9506 (21)01198-7, 2021
- Kikuchi N, Mochizuki Y, Kozuma A, Inoguchi T, Saito M, Deguchi M, Homma H, Ogawa M, Hashimoto Y, Nakazato K, Okamoto T. Effect of online low-intensity exercise training on fitness and cardiovascular parameters (査読付) *International Journal of Sports Medicine*. Online ahead of print, 2021
- Tanaka N, Ogawa M, Yoshiko A, Akima H. Validity of extended field-of-view ultrasound imaging to evaluate quantity and quality of trunk skeletal muscles (査読付) *Ultrasound in Medicine and Biology*. 47: 376-385, 2021
- Yoshiko A, Ogawa M, Shimizu K, Radaelli R, Neske R, Maeda H, Maeda K, Teodoro J, Tanaka N, Pinto R, Akima H.

- Chair sit-to-stand performance is associated with diagnostic features of sarcopenia in older men and women (査読付) *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 96: 104463, 2021
- Akima H, Yoshiko A, Radaelli R, Ogawa M, Shimizu K, Tomita A, Maeda H, Neske R, Teodoro J, Maeda K, Tanaka N, Pinto R.S. Comparison muscle quality and functional capacity between Japanese and Brazilian older individuals (査読付) *PLoS One* 15: e243589, 2020
- Ogawa M, Belavy D, Yoshiko A, Armbrrecht G, Miokovic T, Felsenberg D, Akima H. Effects of 8 weeks with or without resistance exercise intervention on the volume of the muscle tissue and the adipose tissues of the thigh (査読付) *Scientific Reports* 8: e14560, 2020
- Ogawa M, Yoshiko A, Tanaka N, Koike T, Oshida Y, Akima H. Comparing intramuscular adipose tissue on T1-weighted and two-point Dixon images (査読付) *PLoS One* 15: e231156, 2020
- Akima H, Yoshiko A, Ogawa M, Maeda H, Tomita A, Ando R, Tanaka N. Quadriceps echo intensity can be an index of muscle size regardless of age in 65 or more years old (査読付) *Experimental Gerontology*,138:111015, 2020
- Yoshiko A, Tomita A, Ando R, Ogawa M, Kondo S, Saito A, Tanaka IN, Koike T, Oshida Y, Akima H. Effects of 10-week walking and walking with home-based resistance training on muscle quality, muscle size, and physical functional tests in healthy older individuals (査読付) *European Review of Aging and Physical Activity* 15:13, 2018
- 田中憲子, 小川まどか, 吉子彰人, 富田彩, 秋間広 加齢に伴う体幹部骨格筋の量的・質的变化—高齢者を対象とした縦断的検討— *デサントスポーツ科学* 39, pp.12-19, 2018
- Watanabe K, Kouzaki M, Ogawa M, Akima H, Moritani T. Relationships between muscle strength and multi-channel surface EMG parameters in eighty-eight elderly (査読付) *European Review of Aging and Physical Activity* 15; pp.1-10, 2018
- Ogawa M, Lester R, Akima H, Gorgey A. Intermuscular adipose tissue (IMAT) and intramuscular adipose tissue (IntraMAT) quantification by magnetic resonance imaging (査読付) *Neural Regen Res* 12; pp. 2100-2105, 2017
- Tanaka N.I, Ogawa M, Yoshiko A, Ando R, Akima H. Reliability of size and echo intensity of abdominal skeletal muscles using ultrasound extended field-of-view imaging (査読付) *European Journal of Applied Physiology* 11; pp. 2263-2270, 2017
- Akima H, Yoshiko A, Tomita A, Ando R, Saito A, Ogawa M, Kondo S, Tanaka N.I. Relationship between quadriceps echo intensity and functional and morphological characteristics in older men and women (査読付) *Archives of Gerontology and Geriatrics* 70; pp. 105-111, 2017
- 小川まどか, 秋間広 身体不活動によるヒトの筋組織および脂肪組織の適応とトレーニング科学 トレーニング科学 28; pp. 57-64, 2017
- Watanabe K, Holobar A, Kouzaki M, Ogawa M, Akima H, Moritani T. Age-related changes in motor unit firing pattern of vastus lateralis muscle during low-moderate contraction (査読付) *Age* 38, 48, 2016
- 秋間広, 吉子彰人, 富田彩, 安藤良介, 小川まどか, 近藤翔平, 山田紀子, 田中憲子 高齢者の筋組成と身体機能および身体組成との関係 *総合保健体育科学* 2016; pp. 5-10, 2016



2020年度も昨年度と同様に、新型コロナウイルス感染症の蔓延により入校制限や厳しい制約、先が見えない不安など様々な困難がありました。そのような状況の中でも、日本体育大学 体育研究所に関わる多くの方のご協力、徹底した感染対策の下、なんとか研究活動を行なってくることができました。

現在、世界中の人々はコロナ禍による身体活動量の低下により心身の不調を抱えはじめ、改めて運動が健康の保持・増進に必須であることに注目が集まっています。研究プロジェクト2・3の報告にもありますように、体育研究所所員の先生方は先陣を切ってコロナ禍における身体活動量・運動と健康に関連する研究を行なってきました。コロナ禍に関連した暗い・悲しいニュースも多いですが、運動の重要性が世界中の人々に再認識されたこの機会を最大限に活かせるよう、我々がより一層、研究活動・研究成果の公開に努めていかなければならないという使命を感じた年となりました。コロナ下に合わせた新たな研究活動への取り組み方をしっかりと築き上げ、細心の注意を払いながら引き続き精進していきたいと思えます。

最後になりましたが、充実した内容の体育研究所雑誌2020年度版を無事完成させることができたのは、体育研究所所員の先生、プロジェクト研究に協力いただきました研究員・事務員の方々のご指導・ご協力があってこそのものであります。この場をお借りして御礼申し上げます。

小谷鷹哉



日本体育大学 体育研究所雑誌 第45巻

2020

発行日 2021年12月■日

発行者 日本体育大学 体育研究所  
〒158-8508 東京都世田谷区深沢7-1-1  
TEL 03-5706-0992

印刷 株式会社 白峰社  
〒170-0013 東京都豊島区東池袋5-49-6  
TEL 03-3983-2312