

目 次

令和元年9月1日現在

スポーツ・武道実践科学系

—	濱田初幸	(教授)
—	北川淳一	(教授)
—	濱田幸二	(教授)
—	竹中健太郎	(准教授)
—	松村勲	(准教授)
—	小森大輔	(講師)
—	下川美佳	(助教)
—	村上俊祐	(助教)
—	永原隆	(助教)

スポーツ人文・応用社会科学系

—	吉重美紀	(教授)
—	国重徹	(教授)
—	浜田幸史	(准教授)
—	萩原悟一	(准教授)
—	隅野美砂輝	(講師)
—	梶ちか子	(講師)
—	幾留沙智	(講師)

スポーツ生命科学系

—	添嶋裕嗣	(教授)
—	赤嶺卓哉	(教授)
—	山本正嘉	(教授)
—	萩田太	(教授)
—	田卷弘之	(教授)
—	吉田剛一郎	(准教授)
—	藤田英二	(准教授)
—	與谷謙吾	(講師)
—	村田宗紀	(講師)

スポーツ・武道実践科学系

氏名

はま だ はつ ゆき
濱 田 初 幸

教授



主な研究テーマ

- 「柔道における競技力向上論・指導法の構築」「障がい者を対象とした柔道療法の研究」
- 「武道国際化における課題と対策」「体と健康に関する研究」

平成30年度の研究内容とその成果

柔道の国際化における課題と対策及び競技力向上・普及発展、指導法の構築に関する研究を行いました。国内および海外から多くの柔道家を受け入れ、柔道指導に関する講義や国際交流を行いました。また、指導者として各国に招聘され、日本の伝統的な基本技術を中心に応用技術までの指導を実施しました。

体と健康、知的障がい者を対象とした柔道療法に関する学会発表等を実施し、柔道を通して社会貢献活動を行いました。さらに、武道必修化に向けた指導者講習会、わかりやすい柔道授業を行うための教材作成も試みました（初転君柔道衣およびシート・トライアングルセオリーシート）。

柔道指導・研究調査活動

- 1) 肝属地区柔道会において、指導者を対象に審判講習会、強化指導部長として活動
- 2) 青少年柔道育成大会「日の丸柔道キッズ」にて実技指導
- 3) フランス柔道連盟ツールーズ柔道クラ

ブ指導者2名及びマルセイユ指導者4名を受け入れ、国際交流活動

- 4) ドイツ柔道連盟からEUを中心とした国際合宿（ベルリン・リンダウ）に招聘され、実技指導を行い、武道の国際的普及発展に寄与することができた。
- 5) 肝付町高山やぶさめ祭奉納柔道大会・鹿屋市少年柔道学年別選手権大会・鹿屋市市長旗柔道大会を運営し、学生を審判・補助係員として派遣
- 6) 大隅地区柔道会主催錬成会及び近隣少年柔道クラブでの指導
- 7) 日本武道一般社団法人 障害者武道協会 常務理事として活動
- 8) KAPICアドバイザー委員会委員として活動
- 9) 第15回濱田初幸杯柔道大会にて講演及び講師として実技指導

学術研究論文

- 1) Synthesis of Ester-linked Taxol-glycoside Conjugate and Its Application to Drug Delivery System Using Immunoliposome Targeted with Trastuzumab and

- Cetuximab, Hiroki Hamada, Shouta Okada, Noriyoshi Masuoka, Hatsuyuki Hamada, Kei Shimoda and Katsuhiko Mikuni, *Natural Product Communications*, 13, 7, 807-808, 2018, 6(共).
- 2) Application of Racemization Process to Dynamic Resolution of (RS)-Phenylephrine to (R)-Phenylephrine β -D-Glucoside by *Nicotiana tabacum* Glucosyltransferase, Yuya Fujitaka, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada, Hiroki Hamada, Kei Shimoda, Masayoshi Yanagi, Manami Inoue, *Natural Product Communications*, 13, 11, 1465-1466, 2018, 7(共).
- 3) Resveratrol Oligosaccharide Induces mRNA Expression for SIRT, Hiroki Hamada, Kei Shimoda, Yasukazu Saitoh, Shouta Doi, Yuya Fujitaka, Tsubasa Ono, Hatsuyuki Hamada and Minami Araki, *Natural Product Communications*, 13 (4) 455-456, 2018, 10(共).
- 4) Synthesis of ester-linked Docetaxel-glycoside Conjugate and Its Drug Delivery System using Hybrid-bio-nanocapsules Targeted with Trastuzumab and Cetuximab, Yuya Fujitaka, Hiroki Hamada, Hatsuyuki Hamada, Noriyoshi Masuoka, Kei Shimoda, *Natural Product Communications*, 14 (6), 1-3, 2019(共).
- 5) Glycosylation of Piceid and Resveratrolside by *Phytolacca americana* glucosyltransferase expressed in *Escherichia coli*, Kei Shimoda, Naoji Kubota, Yuya Fujitaka, Shouta Doi, Kohji Ishihara, Hatsuyuki Hamada and Hiroki Hamada, *Natural Product Communications*, 14 (7), 1-2, 2019(共).
- 6) 中学校体育授業における柔道の楽しさ：生徒の自由回答データの計量的分析, 日本武道学会, 51, 3, 181-189, 2019(共).
- 7) 日本人の大学生女子柔道選手における体重とFFMIならびにFMIの関係, 日本武道学会, 51, 3, 173-179, 2019(共).
- 8) 44. Int. Judo-Sommerschule(DVD), Hatsuyuki Hamada, Marko Spittka, Ralf Lippmann, Marco Selauff, DJB/KJL, 2018, 10(共)
- ### 学会発表
- 1) 柔道の太外刈に対応する片手打ち後ろ受身の効果, 日本武道学会第51回大会, 2018, 9(共).
- 2) 筋電と加速度から推定する後受身時の頭頸部筋力発揮, 日本武道学会第51回大会, 2018, 9(共).
- ### 講演活動
- 1) 愛媛県立津島高等学校創立70周年記念式典にて講演, 「陸の孤島からの挑戦 - 母校の学びを支えに -」, 2018, 11.
- ### これからの研究の展望
- 柔道初心者に対して, 「安全でわかりやすい」柔道指導方法や高度な競技力の向上

に繋がる「効果的なトレーニング，練習方法」を独自の理論で構築，柔道の普及発展に貢献していかなければならないと考えています。特に科学研究費補助金を獲得した，前回り受身学習用柔道衣「初転君」の効能を科学的に検証していきます。(柔道指導用教材・「初転君」及び「初転君シート・トライアングルシート」の開発)。

競技者あるいは世界選手権・オリンピックコーチとしての経験から学んだ「勝つ」，また「強くなる」といった観点から国際レベルで戦うことができる選手育成を目指した強化のための実践的研究も行っています。

地域の柔道会（肝属地区柔道会）と連携を図り，鹿児島国体に向けた選手強化育成，少年を対象にした「級制度」の審査システム，「障がい者柔道療法の支援」に関する共同研究を実施しています。

柔道・武道の発展を鑑み，国際性を身につけたグローバル化社会に貢献し得る人材養成を目指し，国際交流による外国チーム，選手の受け入れや海外派遣を実施していきます。

また，生涯学習の視点から「講道館柔道の形」，「知的障がい者の柔道指導方法」「中高一貫教育における武道の推進」に関する研究も着手検討中です。特に共同研究を進めている「柔道療法」は，新聞等で大々的に報道され，知的障がい者の自立支援に向けて，科学的データに基づいた検証が求められています。さらに健康に関する研究の一環として，スポーツ飲料に含まれている

成分の代謝研究から「有効成分の解明」や「骨強度に関する研究」など生理学的研究も他機関との連携を図りながら究明していきたいと考えています。大学改革の波が押し寄せている中，さらなる教育，研究の研鑽，地域及び国際貢献に寄与していかなければならないと考えています。

氏名

きた がわ じゅん いち
北 川 淳 一

教授



主な研究テーマ

- 着地技術に関する研究
- 体操競技における動作分析

平成30年度の研究内容とその成果

着地の調整力向上トレーニング 総集編①
[はじめに]

これまで9年間にわたり「着地における調整力向上トレーニングの練習方法」をいろいろな角度から検討して研究してきました。今回と次回は総集編として、これまでの研究をまとめていきたいと思えます。

体操競技は男子で6種目の器具を行うため、演技終末技における着地が6回あります。それに加えて「ゆか運動」には5-6のシリーズ(タンブリング)があり、それぞれに3-4回の連続宙返りが組み込まれることから、この種目だけは15-20回の着地が行われます。男子体操競技全体で25回行われることになり、もし1回で0.1の減点があると全部で2.5の減点となり、個人総合の試合では10-20位ぐらい順位が下がることが予測されます。このように大切な部分でありながら、意外とその練習方法は確立されていないのが現状なのです。

練習方法に関してはこれまでに9回掲載してきました。大きく分けると、「着地を静止して止める練習」と「降りてきて一度

足は着くが再度けりに入るリバウンド」に分けられます。どちらにも共通していえることは、足が着くときに重心が身体の中心に入ってくることでありますが、もう一つ重要なことに「修正する」という要素が入ってきます。常に重心が体の中心に入ってくれば着地も容易に静止できますが、体操競技では種目数や着地数が多いことと、終末技に高難度のわざを取り入れないと上位を狙えないということから、相当数の練習量を積んで試合に臨むわけですが、全ての重心を中心に持ってくることは至難の業であります。よって、着地時での重心位置が少しずれたときの修正する能力が、どうしても必要になってきます。修正能力は技術的なことと感覚的なことがあります。どちらもこれまでの9回の練習方法で網羅されています。修正力は調整力と大きく関与しており、私の研究の場合は調整力という形で扱っています。

練習方法では、主な用具としてなわとびやトランポリンを使います。どちらも容易に跳ねることができ、1回の負担が少ないことから回数を重ねることができる利点がある

あります。そして繰り返し練習することで、下肢や体幹の筋力効果もあるので補強運動も兼ねられます。練習方法は大きく分けて2種類あります。一つは、空中に出た後に多種多様な動きをして「着地を静止する」方法であり、実際の体操競技の着地練習になりますが、鉄棒などの各器具から行う終末技で練習することになると、回数が重ねられるという利点があります。二つめの練習方法は、空中に出た後に多種多様な動きをして着地をした瞬間に次の蹴り（ジャンプ）を行う「リバウンドする」方法であります。これは、近年のゆか運動が連続技系高難度技で5－6シリーズ行う傾向になってきたことから、新たに考えたトレーニング方法です。どちらも重心が体の中心に来るか、ずれていたときには中心に持ってくる修正を行うという練習であります。前述しましたが、どちらかというところの調整力を使用した方が、重心を体の中心に持ってこられる範囲が大きくなるので静止できる確率は大きくなるのです。

今回はここまでにして、次回はさらにまとめ上げて総集編としたいと思っています。

これからの研究の展望

次回は「調整力トレーニング総集編②」として、さらに大きな視野から見てまとめてみたいと思います。

スポーツ・武道実践科学系

氏名

はま だ こう じ
濱 田 幸 二

教授



主な研究テーマ

- バレーボールにおける競技力向上のための研究
- バレーボールのコーチング力向上

平成30年度の研究内容とその成果

よくスポーツ選手の競技力向上に関して、「心技体」といわれ「スポ根」を連想してしまい避けて通りがちです。しかし、いまではスポーツ科学を駆使し「メンタル(心理)」、「スキル(技術)」、「フィジカル(体力)」を向上させることがだれにでも可能になってきています。また世界各国のトップアスリートに共通のテーマです。本学ではその中でも、総合領域の「タクティクス(戦術)」について研究を進めています。

「技」＝「スキル(技術)・タクティクス(戦術)」

球技スポーツの中で、バレーボールの特性として、ボールをつかんではいけなく、自分のコートにボールを落としてもいけない競技です。特に「技術」とは、「ボールコントロール」を言います。

そこで、「ジュニア(小中学生)選手」及び「ジュニア選手を指導するコーチ」のために独自に作成したプログラムを、広く指導者講習会等で活用しています。

キーワードは、トス・スパイク系の攻撃技術を中心に学習する「ジャンプトス」です。具体的には、「直上ジャンプトス」か

ら「セミクイック」へのコンビネーションプレイを、二人組で学習するところから入っていく構成にしました。

A. ジャンプトスの練習

ドリル① 投げ上げボールのジャンプキャッチ ポイント：セッター自身の最高点でキャッチ



パートナーのスローイング安定化とセッ

ターのジャンプ（踏切）タイミング合わせを中心に。

ドリル② 投げ上げボールのジャンプトス
セッターはジャンプの頂点でボールにタッチし、触って「置いてくる」のイメージを体得する。



ドリル③ 二人で「ワン、ツウ」連続ジャンプトス



スローアー（最初に投げ上げた者）が、球出し直後にセッターに近づき、自分もジャンプトスをする。二人が1回ずつ「ワン、ツウ」のリズムで空中ボールタッチをする。 **個人戦術**

このように、ジャンプトスを数多く練習することで、ジュニア期の選手達は「ボール勘（空間認知）」が養われます。また、あまりチカラを要しない（タイミングだけ）ためボールに慣れ親しむことが出来ます。

これからの研究の展望

このバレーボールプログラムをマニュアルにしています。その内容（写真やイラスト、動画を多く採用し分かりやすくしました）は、技術及び戦術のみならず、バレーボール競技の特性、6人制ルールの解説（主審・副審・ラインジャッジ・記録）、簡単なゲーム分析シート、大会運営方法なども含まれています。数多くの方に活用していただき、ジュニア選手の育成や発掘の一助になればと思います。

よかったら鹿屋体育大学球技体育館バレーボール練習室に来て見ませんか？見学でもいいですよ。

また、夏は「バレーボール・サマーキャンプ」、冬は「バレーボール・ウィンターキャンプ」を小中学生対象に行っています。一緒にバレーボールをやりましょう！



Let's Play VolleyBall !!

スポーツ・武道実践科学系

氏名 たけ なか けんたろう 竹中健太郎 准教授



主な研究テーマ

□「剣道における実践的技術研究」

剣道の歴史文化，特性を踏まえた，現代剣道の効果的な指導法及び稽古法についての実践的な研究。

平成30年度の研究内容とその成果

武道の一つである剣道は，武術として日本刀での剣術から，時代の変遷を経て竹刀，防具の開発により竹刀で打突し合うに至りました。近年競技性の著しい発展が見られるなかで，歴史ある武道としての文化性や伝統性を内包しながら歩み進んでいます。

これまで技術的な課題の克服や効率的な指導法など，競技者と指導者の両面の立場から競技力向上に向けた技術面に関する実践的な研究をすすめてきました。30年度は，足構えにおける左足踵に着目し，その離床の重要性について検討しました。詳細はスポーツパフォーマンス研究をご参照ください。

これからの研究の展望

これまでに実施してきた研究と同様に，指導現場や剣道実践者にダイレクトに還元できる研究を行っていきたいと考えています。特に，初心者における剣道の効率的な指導法や，鍛錬者における打突動作の悪癖を修正するための工夫について実践的な検証を行い，その有用性について提示したい

と思います。

一方で，本学は武道課程を有する体育大学ですので，我々は技術向上への研究や取り組みと並行して，武道の特性を踏まえた本質的な剣道を次世代に継承する使命も忘れてはならない立場にあります。昨今の剣道は，国内はもちろん，世界規模での剣道大会（試合）の隆盛による競技化が進む一方で，武道としての剣道の特性が失われることへの懸念の声が続きます。したがって，長期的な視点においては，技術的研究と並行し，剣道の歴史的背景や精神性を踏まえた剣道の本質的な修練（上達論）と現代剣道の技術（勝負論）との融合，連結を示唆するための研究をすすめ，伝統文化としての剣道の普及と伝承に貢献していきたいと考えています。

スポーツ・武道実践科学系

氏名 松村 勲 准教授



主な研究テーマ

□主に陸上競技中長距離走の競技力向上のためのトレーニングやコンディショニング、コーチングの研究を行っています。

平成30年度の研究内容とその成果

■中長距離走のランニング技術（ランニングフォーム）の研究推進

本学のスポーツパフォーマンス研究セン

ター（以後、SPセンター）にて、中長距離走選手のランニング技術の測定法および評価法に関する研究を行いました。詳しくは、SPセンター内の50mフォースプレー




図1 SPセンターでの実施図



写真1 測定風景



写真2 フィードバック風景



ト走路を活用し、直走路での地面反力等のデータと、約170mの周回走路を設置し、その周回での地面反力等のデータを収集しました。

これからの研究の展望

SPセンターでの中長距離選手のランニング技術の測定法、評価法を構築、完成させていくことが、現在の私の大きな研究課題です。その他、中長距離走の実践現場に役立つトレーニング法やコンディショニング法、コーチング法を研究していくことも、引き続き実施していきます。

氏名 小 森 大 輔 講師



主な研究テーマ

- 陸上競技のトレーニングに関する研究
- プライオメトリックス初心者のための指導法に関する研究

平成30年度の研究内容とその成果

陸上競技の跳躍種目において要求される能力の一つにバネ能力があります。筋は短縮前に引き伸ばされることで、その後の短縮が大きくなる特性を持っており、伸長 - 短縮サイクル (SSC) 運動と呼ばれております。このSSC運動を利用したエクササイズはプライオメトリックスと呼ばれ、その場で行うリバウンドジャンプ (RJ) やリバウンドドロップジャンプ、水平移動を含むハードルジャンプ、立五段跳、助走付五段跳、バウンディングといった方法が実践の場では用いられています。

平成30年度では、水平方向のプライオメトリックスの一つである助走付五段跳の総跳躍距離を延伸する方法に関する研究を進めてきました。助走付五段跳は、助走で高めたスピードを維持しながら跳躍距離を獲得することを目的とする運動であり、総跳躍距離とスプリントパフォーマンスや跳躍能力 (IAAF score) との間に相関関係があることが報告されています。助走付五段跳の総跳躍距離を延伸する方法の一つとして、着地のブレーキロスを少なくするため

に、積極的着地の利用が考えられます。積極的着地とは、空中局面において踏切脚が前方へ差し出され、次いで振込動作とともに自由脚とのはさみつけ運動によって、地面キャッチの瞬間を目がけて勢いよく引き戻される動作であり、実践の場ではシザース動作と呼ばれています。このシザース動作を即時的に強調させる方法はないか考え、補助器具を製作し、その効果を検証しています。

これからの研究の展望

平成30年度では、補助器具を用いて助走付五段跳の跳躍距離に及ぼす影響を検討しました。この研究では、1名の対象者による事例研究であることから、補助器具が様々な競技者に適用できるかどうかを検討しております。

また、この補助器具がバウンディング動作以外のフォームやパフォーマンスに及ぼす影響について検討する予定であります。

氏名 しも かわ み か 下川美佳 助教



主な研究テーマ

□ 剣道の稽古を通じて、剣道を正しく理解し、実践、指導することで、稽古法及び指導法の研究を行っております。特に、剣道の踏み込み動作によって発生する「踏み込み音」に着目した研究に取り組んでおります。

平成30年度の研究内容とその成果

私の専門領域である剣道は、「剣道は剣の理法の修練による人間形成の道である」を理念に掲げ、「わざ」と「こころ」の事理一致による修練を通じて、真の自己のあり方を求める修行です。剣道では、自得・体得が基本ですが、この大きな目標に対して、同じように「道」を志す学生とともに、日々精進しているところです。

授業や部活動を通じた稽古法や指導法の研究と実践により、学生の剣道技術向上に努めております。

具体的な研究内容については下記の通りです。

◆ 剣道における踏み込み音の違いが、打突における冴えや強度の評価に及ぼす影響について検討しました。その結果、異なる踏み込み方による音の違いおよびその音量は、冴えや強度の評価に影響を及ぼすことが明らかとなりました。また、足裏全体で床に接地する踏み込み方によって発生する音が好まれるとの知見が得られました。【剣道における踏み込み音の違いが打突の冴えや強度の評価に及

ぼす影響】

◆ 剣道の打突時複合音（発声、打突音、踏み込み音）における踏み込み音に着目し、踏み込み音が小手打ち時の打突の評価に及ぼす影響について検討しました。その結果、剣道実践者は有効打突の取得のために、踏み込み音に着目した改善の工夫（取り組み）が有益であることが明らかとなりました。また、剣道の審判が有効打突を判定する際には、打突を確実に眼で見定める能力と、打突音と踏み込み音を聞き分ける能力が必要であるとの知見が得られました。【大学剣道における女子競技者の踏み込み音が打突の評価に及ぼす影響】

以上の研究により、踏み込み音と打突の評価との関連が明らかになりました。また、これまで注目されることの少なかった「踏み込み音」に着目し検討したことで、今後の研究の手がかりや課題が明らかとなりました。なお、これらの研究は、JSPS科研費JS17K13140若手研究（B）の助成を受けたものです。

これからの研究の展望

今後も日々の稽古の中で、「わざ」と「こころ」を磨き、体験を活かした稽古法及び指導法の研究と実践を行って、現場に還元できるようにさらに研究を進めたいと考えております。また、剣道は世界大会も実施されており、国際的に普及しつつあります。これらの研究成果が、更なる剣道の普及と正しい剣道の伝承・継承に役立つよう、国内はもちろんの事、海外にも発信していきたいと考えます。

具体的な今後の研究内容については下記の通りです。

◆ 剣道の打突の判断においては耳で聞くことも求められます。しかし、実際に剣道競技者が、打突動作に伴って生じる発声、打突音、踏み込み音などの音をどのように捉えているかは不明です。そこで、剣道における打突動作に伴って生じる発声、打突音、踏み込み音を大学剣道競技者が実践時および審判時に「どのように捉えているか」について明らかにすることを目的として、大学生剣道競技者に対し、実践時と審判時に分け、剣道における打突動作に伴って発生する音に関するアンケート調査を実施しました。本調査では、打突に伴って発生する音に着目する必要性や、今後、この種の研究を進めるための手がかりや課題を得られることが期待されます。なお、本研究は、JSPS科研費JS17K13140若手研究(B)の助成を受けたものです。

◆ 剣道における傷害は踵部に多く、これ

は剣道の特有の動作である踏み込み動作と関連が深いとされています。そこで、踏み込み動作の修正により右足踵部痛を改善した剣道競技者(S競技者)の取り組み事例について分析しました。具体的にはある剣道競技者における、足裏全体踏み込みの習得過程と右足踵部痛改善前後の動作について比較しました。本事例では、右足踵部痛の改善や踏み込み動作を見直したいと考える剣道競技者に対し、具体的な取り組み方法を示すことが期待されます。

◆ 剣道の踏み込み動作の違いにより踏み込み音が異なることや、その音が打突の評価に影響を与えることが明らかとなっています。また、踏み込み動作の違いは右足踵部痛の発生にも影響することが予測されます。そこで、踏み込み動作による足底力と踏み込み音に着目し、右足踵部痛の改善前後を比較したいと考えております。本実験では、剣道における傷害予防と競技力向上の両面から剣道の踏み込み動作を検討し、技術指導に活用可能な知見の提示が期待されます。なお、本実験は、JSPS科研費JS17K13140若手研究(B)の助成を受けております。

氏名 **村上俊祐** 助教



主な研究テーマ

- スピード，回転数に基づいたテニスの技術評価
- テニスのコーチング

平成30年度の研究内容とその成果

【スピード，回転数に基づいたテニスの技術評価】

テニスのサービスやグラウンドストロークの技術を評価するためには，スピードだけでなくボールにどれだけの回転を与えて

いるかという要素も重要です。最近ではテレビ放映等でも試合中の打球のスピードや回転数，ネットの通過位置などの打球データが示されるようになってきました。そうした打球データを収集して，様々なレベルの選手の技術を評価する試みがなされてい

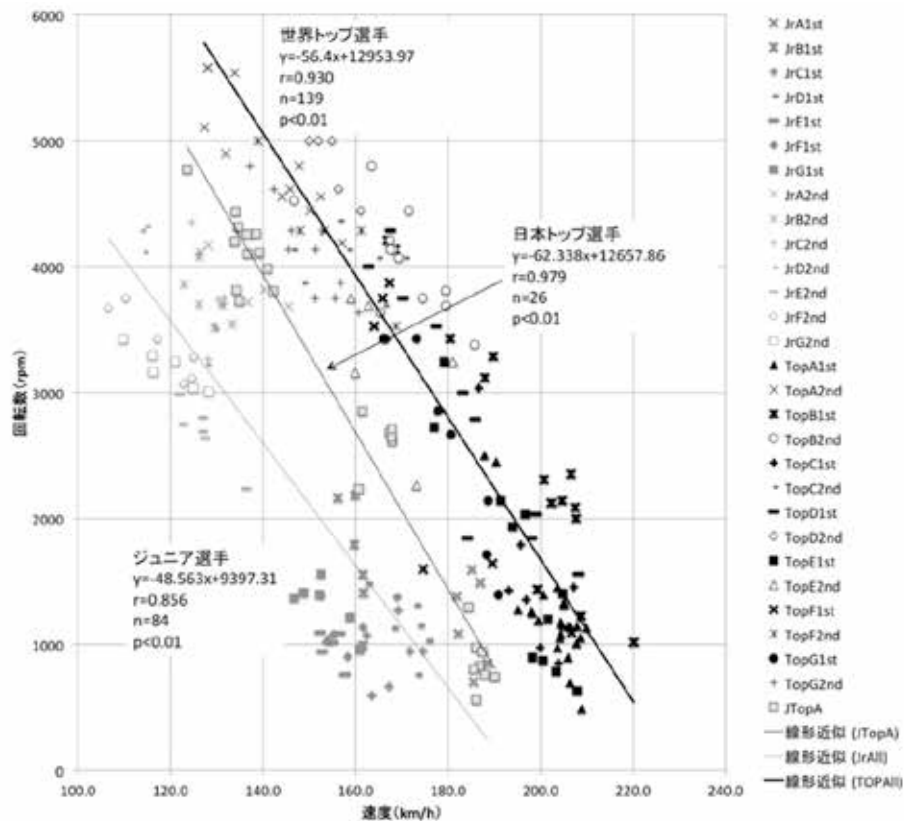


図1 ジュニア，日本トップおよび世界トップ選手のサービススピードと回転数の関係（世界トップ選手のデータは村松ら（2015）から）

ます。例えば、図1のように世界トップ、日本トップ、日本トップジュニア、それぞれのレベルの選手のサービスのスピードと回転数を比較したところ、競技レベルの高い順に、スピードも高く回転数の多い打球でプレーしていることが明らかとなりました。

当然、スピードも高く回転数の多い打球は質の高い打球であると考えられます。競技レベルや技術を評価する一つの指標として、スピード・回転数といった打球データを利用していきたいと考えています。

【軌道も含めた打球データの分析】

平成30年度はこれまで行ってきたスピード、回転数に基づいたテニスの技術評価に関する研究について、新たに「軌道」という情報も含めた打球データの分析を行いました。打球データを取得する際には「トラッ

クマン」と呼ばれる機器を使用します。トラックマンは速度と回転数だけではなく、打点やネットの通過位置などの打球の軌道に関する情報も取得できます（図2）。

日本のトップ男子テニス選手2名を対象とし、練習マッチにおけるサービス、リターンを除く3球目、4球目以降のグラウンドストロークの打球データを収集しました。表1のように選手Aと選手Bの打球スピードと回転数を比較したところ、フォアハンドストローク、バックハンドストロークともに選手Aの打球の方が速い結果となりました。6-2、6-2と試合を有利に進めた選手Aのグラウンドストロークのスイングスピードは選手Bよりも高い可能性が考えられます。

図3は打球がネット上のどの位置を通過したのかを示しています。選手Aと選手Bでネットの通過位置を比較すると、選手A

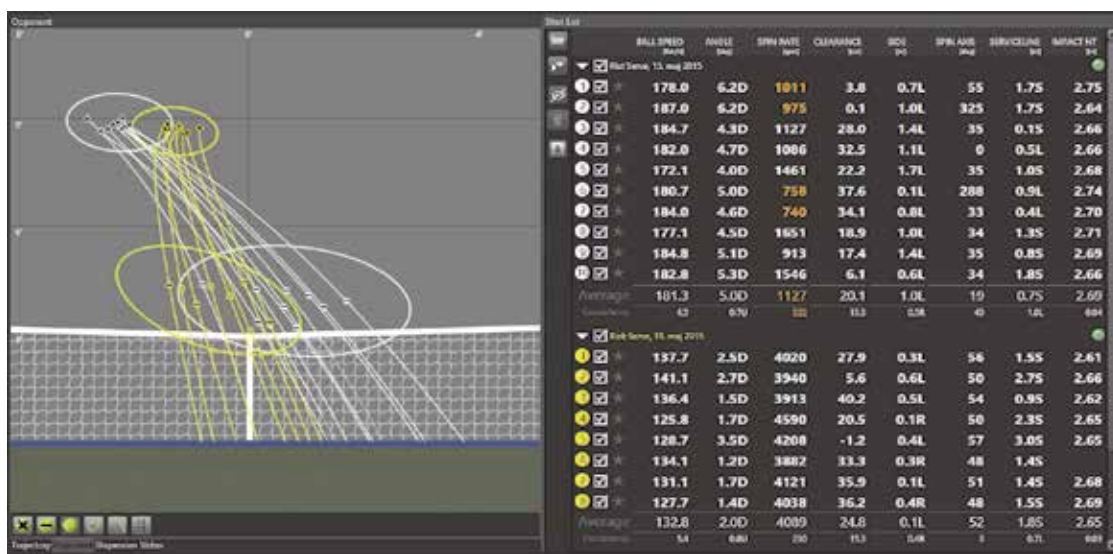


図2 トラックマンで取得できる打球データ
左：打点とネットの通過位置のイメージ 右：スピード，回転数，インパクト位置など

表1 2選手のフォアハンドストローク、バックハンドストロークにおける打球スピードと回転数
バックハンドストロークにおける打球スピードと回転数

		n	Avg. Ball Speed (km/h)	Avg. Spin Rates (rpm)
Player A	Forehand	38	129.3 ± 12.8	1834 ± 476
	Backhand	17	110.3 ± 9.1	951 ± 542
Player B	Forehand	22	103.6 ± 12.0	1544 ± 955
	Backhand	22	95.2 ± 10.4	1178 ± 575

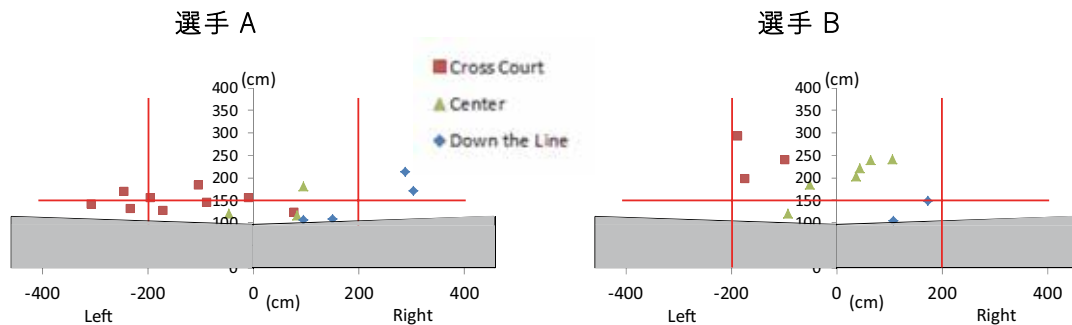



図3 2選手のフォアハンドストロークのネットの通過位置（左の選手Aは打球を低く、左右に幅広く打ち分けている）

の打球は150cm程度の高さ、またはそれよりも低い位置に分布していることがわかります。対して選手Bの打球は比較的高い位置に分布しています。サイド方向の分布を見てみると、選手Bの打球が両サイド200cm以内に分布しているのに比べ、選手Aの打球は左右に幅広く分布していることが見てとれます。これらのことから選手Aはネットが高く距離の短いストレート方向への打球においても、打球スピードを低くしたり回転数を多くしたりせず高い精度で打球できていると考えられます。また、選手Bにおいては選手Aのオープンエリアに展開する攻撃により左右に振り回され、高

さを利用しての返球が多くなる苦しいラリー展開であったと推察されます。

こうした打球データの分析により、選手の試合状況におけるパフォーマンスを以下のように評価できる可能性があります。「1. 打球スピードが高く回転数が多ければ、そのショットの技術レベルが高い。2. ネットの通過位置を確認することで、試合における技術レベルや攻守の状況を推察できる。」

打球スピードと回転数の関係と打球の軌道の情報を合わせてみていくことで、ボールコントロールやオープンコートをつくる能力という観点からゲームにおけるグラウ



ンドストロークを評価することに繋がると考えられました。

これからの研究の展望

今後は様々な競技レベルの打球データの収集を行うとともに、狙うコースの違いなどにより、どういった打球が攻撃的であるのか、または正確に打球できているのか、スピード・回転数・軌道にどのような傾向があるのか、分析を行っていきます。さらに、分析したデータを基に、選手の打球の評価とポイント取得やゲーム全体の流れがどのように関連するのかも見ていく予定です。

スポーツ・武道実践科学系

氏名 なが 永 はら 原 りゅう 隆 助教



主な研究テーマ

- スプリント走にかかる機序解明、パフォーマンス向上方略の究明、分析方法の開発
簡便な筋力・パワーテストの開発

平成30年度の研究内容とその成果

平成30年度は、スポーツパフォーマンス研究センターの長走路フォースプレートシステムを用いて、疾走について地面反力(ヒトが地面に加えた力の反力)の観点から研究を進めてきました。一般成人を対象に前傾する意識が疾走パフォーマンスに与える影響を検証した研究では、意識の変化により疾走パフォーマンスは変化しないものの、スタート直後のピッチが高まることが明らかになりました。分析方法に関する研究では、フォースプレートのデータを用いて、スターティングブロックのブロック面上の圧力中心を算出する方法を提案し、値の精度検証を行いました。その結果、フォースプレートに固定したスターティングブロックのブロック面上の圧力中心を正確に算出できることが明らかになりました。この方法を用いることで、今後スタート時の関節キネティクスに関するより正確な分析が行えるようになります。

長走路フォースプレートシステムを用いた研究に加えて、平成30年度においては、慣性センサを用いた下肢関節のバリス

ティックな屈曲筋力・パワー発揮能力の簡便な評価システムを開発し、その測定値の正確性・妥当性、疾走能力の間接的評価への有効性を検証しました。開発したシステムで計測した値の妥当性について、三次元動作計測装置で取得した座標値から算出した値と比較した結果、股関節屈曲力・パワーの計測では、角力積、平均トルク、正の仕事、平均パワーの各変数に関して高い正確性、妥当性が示されました。膝関節屈曲力・パワーの計測では、角力積、平均トルク、正の仕事の各変数に関して高い正確性、妥当性が示されました。また、股関節の負の仕事、平均パワーや膝関節の負の仕事、正負の平均パワーに関しても、妥当性という観点では、テストとして有効な値が得られることがわかりました。これらの結果から、一つの慣性センサを用いた簡便なシステムにより、股関節、膝関節に関する筋力・パワーが計測できることが示されました。スプリンターを対象に、開発したシステムを用いたテストの値と疾走パフォーマンスの関係を検討した結果、股関節屈曲力・パワーの各値は、加速局面の中盤から後半(9歩

目以降)における疾走速度と有意な相関を示し、それらの区間における疾走能力の間接的評価指標として有効であることがわかりました。また、相関係数は付加した錘が重いほど高くなる傾向があり、本研究で開発したシステムを用いた股関節屈曲力・パワーの計測では、より重い負荷でテストを行うほうが疾走パフォーマンスの間接的評価指標として適当であることが示されました。さらに、股関節屈曲力・パワーの各値は、ステップ長とは有意な関係が見られませんでした。ステップ頻度とは加速局面の後半において有意な相関がありました。これらの結果から、本研究で開発したシステムで計測した股関節屈曲力・パワーは、加速局面後半において高いステップ頻度を発揮する能力を評価できることがわかりました。膝関節屈曲力・パワーの各値は、加速局面の後半(17歩目以降)において疾走速度と有意な相関関係があり、それらの区間における疾走能力の間接的評価指標として有効であることがわかりました。また、有意な相関関係は錘を付加しない条件においてのみ示され、本研究で開発したシステムを用いた膝関節屈曲力・パワーの計測では、より軽い負荷でテストを行うほうが疾走パフォーマンスの間接的評価指標として適当であることが示されました。膝関節屈曲力・パワーの各値は、股関節屈曲力・パワーの各値の場合と同じく、ステップ長とは有意な関係がありませんでしたが、ステップ頻度とは加速局面の後半において有意な相関がありました。これらの結果から、本研究

で開発したシステムで計測した膝関節屈曲力・パワーは、加速局面後半において高いステップ頻度を発揮する能力を評価できることがわかりました。本研究の結果から、開発したシステムは既存の装置では評価できなかった疾走に特有な股関節、膝関節の屈曲力・パワーを評価できることが明らかになりました。このことは、疾走パフォーマンスの体力的側面からの間接的評価法の構築に大きく寄与すると考えられます。

これからの研究の展望

これまでの研究では、加速疾走の機序やパフォーマンス決定因子について、主に男性アスリートを対象に研究を進めてきましたが、それらの知見が女性アスリートにも共通するものかは明らかではなく、女性アスリートを対象とした研究に基づく知見が不足している現状があります。今後は、加速疾走の機序やパフォーマンス決定因子について、男性アスリートに加えて女性アスリートを対象に研究を進めていきます。

スポーツ生命科学系

氏名

そえ しま ゆう じ
添 嶋 裕 嗣

教授



主な研究テーマ

- 健康に影響を与える身体的・心理的・社会的因子を見出し、それらの因子をコントロールする方法を探すこと。

平成30年度の研究内容とその成果

「大学生アスリートの睡眠の質と血中脂質」

血液検査で悪玉コレステロール (LDL-C) 値が高い, 善玉コレステロール (HDL-C) 値が低い, 中性脂肪 (TG) 値が高いなどの結果であれば, 脂質異常症と診断されます。脂質異常症は生活習慣病の一つであり, 高血圧, 糖尿病, 喫煙と並び動脈硬化性疾患 (心筋梗塞や脳卒中) の危険因子です。つまり, 脂質異常が長期間続けば全身に酸素や栄養素を運ぶ動脈が傷つき (動脈硬化), 心筋梗塞や脳卒中といった重い病気を発症しやすくなるのです。

大学生アスリートは日々高強度の運動を行うため, 糖質・脂質・タンパク質量が豊富な高カロリー食を摂ります。けれども, ほとんどの学生が一人で暮らし, 自分で栄養管理をしなければなりません。そのため栄養バランスが適切でなければ, 脂質異常が生じやすくなります。一方, 大学生アスリートの40%程度に睡眠障害が認められると報告されています。さらに, 睡眠の質の低下は, 生活習慣病の誘因になるとも報告されています。

そこで, 大学生アスリートの睡眠の質が血中脂質 (血液検査での脂質値) に関係するかを検討しました。対象は2017・2018年度に入学した体育大学生350名 (男267名, 女83名) です。当大学倫理審査小委員会の承認を受けて, 入学時と1年後に睡眠調査票PSQI (睡眠の質スコア: GCS, スコアが高いほど睡眠の質は悪いと判定される) および血中脂質検査を実施しました。

その結果, 入学時・1年後ともに, 睡眠障害の有無により, 総コレステロール (TC)・LDLコレステロール (LDL-C)・HDLコレステロール (HDL-C)・中性脂肪 (TG) 値および動脈硬化指標であるnon-HDL-C値とTC/HDL-C比の平均値に有意な差は認められませんでした。しかし, 入学後1年間のGCS変化量 (1年後スコア-入学時スコア) と上記血中脂質変化率 (入学時スコアを基準として1年後のスコアは何%増減したか) の関連を検討すると, GCS変化量とTC変化率, LDL変化率, non-HDL-C変化率, TC/HDL-C比変化率の間に有意な正相関が認められました (図)。

つまり, 1年間の変化を観察すると, 大

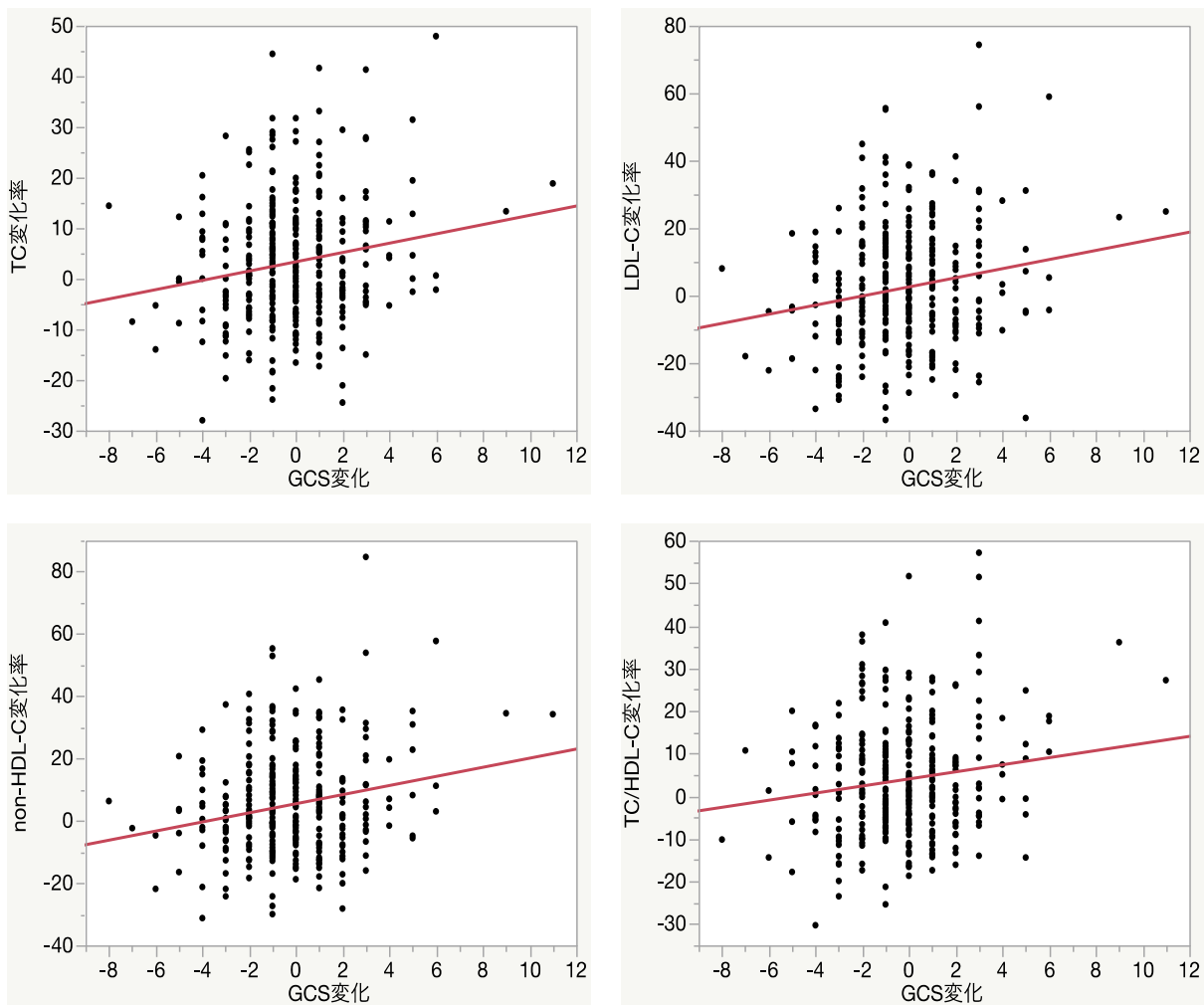


図 睡眠の質（GCS）変化量と血中脂質値変化率の相関

学生アスリートの睡眠の質と血中脂質値の関係は、睡眠の質が悪化する傾向にあると血中脂質値も動脈硬化を進展させる方向に向かうことがわかりました。このことから、大学生アスリートの睡眠の質が悪化すると、脂質異常を引き起こす可能性があることが推測されました。

慣は、若年期につくられると言われていいます。大学生アスリートが、卒業後に生活習慣病とならないよう大学生活でのリスク（危険因子）を探す研究を進めていきます。

これからの研究の展望

生活習慣病を発症するような不適切な習

スポーツ生命科学系

氏名

あか みね たく や
赤 嶺 卓 哉

教授



主な研究テーマ

□中高年運動器不安定症（ロコモ）へのプール内水中運動による健康増進対策とその映像化

平成30年度の研究内容とその成果

未曾有の高齢化社会に向かいつつある我が国においては、「健やかに老いる」ことは全国民の願望となっています。我々はずでに、腰痛・関節症例（運動器症候群；Locomotive Syndrome [略称ロコモ] を含みます）の方々を対象に、平成3年度より大学内実験プールを使用して、腰痛・関節症水中運動教室（大学公開講座）を行って参りました。科学的調査により、水中運動は上述の症例に、肥満の軽減、上下肢・体幹の筋力・柔軟性の増強、呼吸循環機能の向上、症状の改善などを賦与することが判明しています。

平成30年度は、過去から現在までに行われた水中運動による効果について解析を加え、さらに体組成測定、全身バランス能力（ファンクショナルリーチ試験）評価、体幹筋力計測、DVD映像化などをも追加して研究を進めました。

I. 研究の内容

大学内の新実験プールにおいて、腰痛症・下肢関節症（運動器 [ロコモティブ] 症候

群）を有する一般市民の方々計23名（重篤な麻痺や全身合併症のない方で、症状重複症例を一部含みます）を対象として、5～11月までの約6ヵ月間、週2回（1回約1時間30分）の頻度で、水中運動教室を開催しました。水中運動は、主として有酸素性運動（歩行運動など）、基礎的水中運動（関節授動・軟部組織伸張・筋力増強運動）、ボールを用いた運動、泳法指導・自由泳により構成され、週1回（約30分間）の疾患基礎教育をも加えて指導しました。

また、水中運動実施期間の前後に数回、身体検査、体力測定、症状改善度判定、体組成測定、ファンクショナルリーチ試験、体幹筋力計測などを実施して、運動の効果に関する評価を行いました。さらに、過去の水中運動教室の様子は、DVDにより映像として記録されました。

II. 研究の成果

(1) 腰痛症水中運動教室の成績

腰痛症例35名（平均年齢60.7歳、平成29年度以前の方を含みます）を対象として、約6ヵ月間の水中運動教室を実施しまし

た。水中運動に際しては、主として背筋の伸張と腹筋の強化などをめざして、指導が行われました。

腰痛症例においては、肥満の軽減（体脂肪率など）、呼吸循環機能の向上（肺活量など）、体幹・下肢の筋力・柔軟性の増強（右膝伸展・屈曲力、上体そらしなど）、症状の改善（日本整形外科学会〔以下日整会〕判定総点）などが、それぞれ統計学的に有意に認められました。

(2) 関節症水中運動教室における成績

膝・肩関節症例のべ76名（平均年齢62.5歳、症状重複例・平成29年度以前の方々を含みます）を対象として、約6ヵ月間の水中運動教室を実施しました。水中運動に際しては、膝関節症の方々に対しては大腿屈筋の伸張と大腿伸筋の強化、肩関節症の方々には三角筋・腱板構成筋群の伸張と強化などをめざしてそれぞれ指導しました。

膝・肩関節症例においては、肥満の軽減（体重など）、呼吸循環機能の向上（肺活量など）、体幹・下肢の筋力・柔軟性の増強（背筋力、立位体前屈など）、症状の改善（日整会判定総点）などが、それぞれ統計学的に有意に認められました。

(3) 体組成、全身バランス能力（ファンクショナルリーチ試験）、体幹筋力に及ぼす水中運動の影響

我々は、近年購入された体組成計（生体インピーダンス法；BIA）、ファンクショナルリーチ測定器、体幹筋力計などを使用し、研究を進めました。

腰痛・関節症例31名（平均年齢61.8歳）

の約6ヵ月間の水中運動前後の体組成を比較しました。水中運動後では、体脂肪率（全身インピーダンス）の軽減と下肢筋肉量の増強がそれぞれ統計学的に有意に認められ、水中運動処方の身体に対する有用性が推察されました。また、腰痛症例42名（平均年齢61.2歳）の約6ヵ月間の水中運動前後の全身バランス能力（ファンクショナルリーチ試験）についても比較検討し、水中運動後では有意な向上が観察されました。さらに、腰痛・関節症例20名（平均年齢62.0歳）に対し行われた体幹筋力測定においては、水中運動後には体幹伸展・屈曲筋力の増加がそれぞれ有意に認められました。


以上より、中高年の運動器症候群（ロコモ）に対する水中運動の、高い有益性が示唆されました。

これからの研究の展望

令和元年度も、腰痛・関節症水中運動教室（大学公開講座）を引き続き施行し、健康の回復・増進と骨・関節・筋肉に及ぼす水中運動の影響について攻究します。この大学公開講座などで、地域貢献に少しでも役立ちたいと願っています。

次年度は、特に腰痛・関節症（運動器症候群；ロコモ）例における全身身体組成・血圧・心拍数測定などをさらに追加して施行し、身体の筋群・循環器系などに及ぼす水中運動の影響についてもさらに考究する予定です。

最後に、日頃の一般市民の皆様方の御協



力に深く感謝を申し上げますとともに、今後ともどうぞ宜しくご指導、ご鞭撻を賜りますよう心よりお願い申し上げます。

スポーツ生命科学系

氏名 **山本 正嘉** 教授



主な研究テーマ

□アスリートのパフォーマンス向上に直接的に貢献できる「実践研究」の推進

平成30年度の研究内容とその成果

「科学的なトレーニング」という言葉をしばしば耳にします。口当たりがよいためか、定義が曖昧なまま、無造作に使われすぎているように思います。そして、現場の選手やコーチだけでなく科学者や研究者までも、この言葉に振り回されているように感じることがあります。そんなことから私は、科学的なトレーニングとは何なのか、そしてどうあるべきなのかを改めて考える必要性を感じています。

この問いを授業中に学生たちに投げかけてみると、「科学的に効果のあることが証明されたトレーニング法を採用すること」という答えが多く返ってきます。一見もつともですが、それだけでは不十分だというのが私の考えです。

そこで学生に、「では、科学的に検証した結果、成功する確率が何%のトレーニングならば、あなたは採用しますか?」と尋ねてみると、図1のような結果になりました。1%でも採用すると答えた学生から、

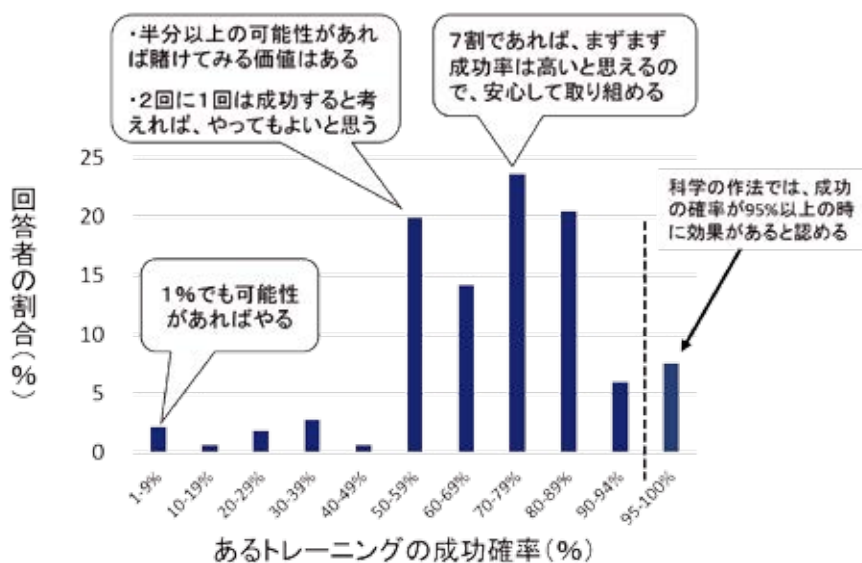


図1. 成功確率が何%のトレーニングならば採用するか? (山本 2018)

100%でないとは採用しないという学生まで様々ですが、50%以上になると採用するという数をはっきり増えます。一番多いのは70%のあたりです。

ところで科学の約束事では、あるトレーニングの有効性を検証し、効果があると認定するには95%以上の確からしさが必要だとしています。70%程度の確からしさだった場合には、効果の有無は不明と判断され、研究論文として発表されることはありません。

つまり、私たちがトレーニング科学研究の成果として用いている知見とは、95%以上の確からしさを証明されたものだけなのです。このことと図1とを対応づけると、科学的に有効性が証明されたトレーニング法だけでは、現場のニーズには十分応えられないことがわかります。

次のような問題もあります。あるトレーニングの有効性を科学の作法で証明するには、多くの人を集め、そのトレーニングを実行する群としない群とを作り、前者の方がより大きな効果があることを示さなければなりません。しかし現実的には、レベルの高い選手を集めてこのような実験を行うことは困難なので、競技力の高くない選手や、一般の学生を対象に行われる場合がほとんどです。

このような対象者から得られた結果が、レベルの高い選手にも当てはまるかどうかは断言できません。実際に、競技力の高い選手になるほど、当てはまらにくくなります。体育大学生のレベルでは、科学的に効




図2. 実践研究を振興するために制作したテキスト 福永・山本編著、市村書店、2018年、東京、215頁

果の証明されたトレーニングをやってみたが、効果が得られなかった、というケースも多くあります。

加えて、このような実験から導かれた結果は、個性の部分は排除し、対象者全員にあてはまる性質だけが抽出されています。しかし、レベルの高い選手が競技力を上げるには、むしろ個別性の部分が重要です。

このように考えてくると、科学的に効果のあることが証明されたトレーニングといっても、決して万能なものではないことがわかれると思います。むしろ、それだけに頼ってはい、現場では通用しないというべきでしょう。

このような背景をふまえて私は現在、従来の科学の作法では扱わ（え）なかった領域、つまり現場の一人一人の選手に対して、個別性も踏まえた上で役立つアドバイスができる方法論を確立するために、「実



実践研究」の振興に力を入れています。図2は、このような考えの基に制作したテキストです。

これからの研究の展望

科学的に効果が証明されたトレーニング方法だけでは現場のニーズに応えられないとすれば、アスリートはどのようにトレーニングと向き合えばよいのでしょうか。私は学生たちに、「絶対的な正解はないことを前提に、自分にとっての正解を見つけよう」と提案しています。絶対的な正解はないのだということを自覚すれば、世間に流布している情報をうのみにするのではなく、自分自身でもっと真剣に考えなければならない、という覚悟ができるからです。

ただし、それだけでは具体性がないので、アスリートが自身で正解を見つけていけるような方法論の開発と、その教育に力を入れたいと考えています。基本的な方法論については、前記の著書（8～30頁）の中で整理することができました。そこで今後は、この考え方を基盤として、様々なスポーツ種目において、一人一人の選手がこの方法論をどれだけ有効に活用していけるかについて、実践を通して検証と修正をしていく予定です。

スポーツ生命科学系

氏名 おぎ 田 太 教授



主な研究テーマ

- 効果的な体力トレーニング法の開発（高強度トレーニング、高地トレーニング）
- 一流競泳選手のパフォーマンスに寄与する体力・技術の評価
- 健康増進・メタボリックシンドローム予防改善のための運動プログラムの開発

平成30年度の研究内容とその成果

鹿屋体育大学は、「アスリートの競技力向上」と「国民の健康増進」に寄与する実践的研究を展開し、社会へ広く貢献することを目標に掲げています。私たちの研究室においても、競技力向上と健康増進を目指した研究を進めてきました。平成30年度は、通常環境のみでなく、高地のような低酸素環境で行った高強度インターバルトレーニングが、体力、運動パフォーマンス、およびメタボリックシンドロームの危険因子に与える効果について調べました。

1) 平地と高地における高強度インターバルトレーニングが体力とパフォーマンスに与える効果；16名の学生の協力を得て、平地（8名）と海拔2500m相当の高地（低酸素）環境（8名）において、1日2回、週4日の頻度で4週間、インターバルトレーニングを実施しました。運動強度は、陸上400mのように1分程度しか維持できない高強度とし、インターバルの内容は15秒の主運動を10秒の軽運動を挟んで疲労困憊まで実施するものとししました。その結果、持久力の指標である最大酸素摂取量（図1）、

スピード持久力の指標である最大酸素借（図2）、1分間全力運動における総仕事量（パフォーマンス）は、両群ともに向上しました。一方、スプリント能力の指標である最大無酸素性パワー（図3）においては、高地群のみ向上がみられました。これらの結果から、今回の実験で用いたインターバルトレーニングは、平地、高地の環境条件に関係なく、持久力・スピード持久力としての体力指標、短時間高強度運動パフォー

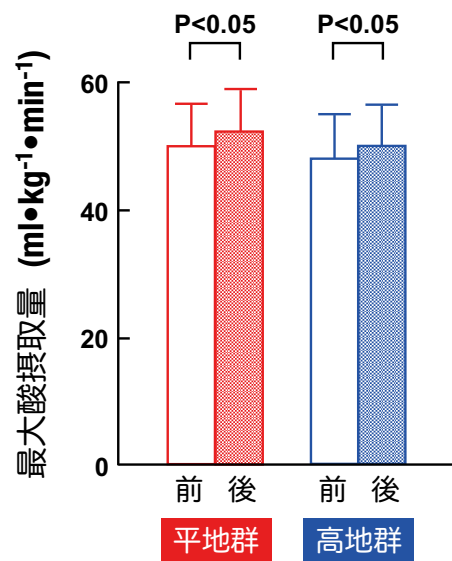


図1. トレーニング前後における最大酸素借の変化

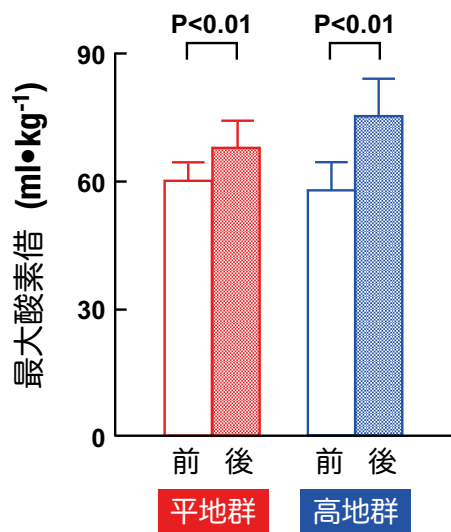


図2. トレーニング前後における最大酸素借の変化

マンスの向上に対して有効なトレーニング手段であることが明らかとなりました。さらに、高地環境で実施すると、より効果的にスプリント能力を向上させやすいことも示されました。

2) 平地と高地における高強度インターバルトレーニングがメタボリックシンドロームの危険因子に与える効果；20名の学生の協力の下、1)の実験と同じ環境、同じトレーニングを用いて、メタボリックシンドロームの危険因子に与える効果について検討しました。その結果、平地群では、血圧や動脈ステイフネス（血管の硬さ）に変化はみられませんでした。高地群では、安静時、運動時の血圧、動脈ステイフネスの低下（血管が柔らかくなった）が認められました。さらに、両群ともに顕著な体重、体脂肪量、および内臓脂肪量の低下が認められました。つまり、長時間のジョギング

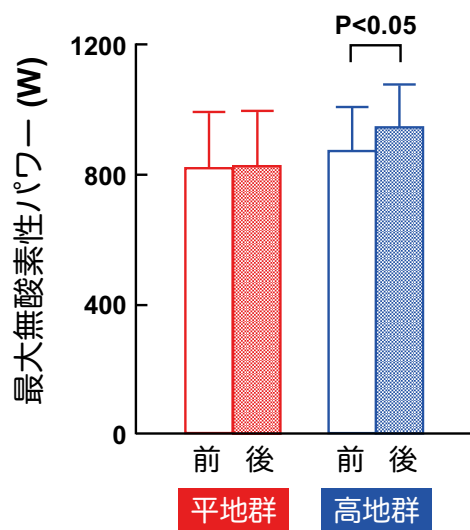


図3. トレーニング前後における最大無酸素性パワーの変化

やウォーキングなどに限らず、短時間で終了する高強度運動を行っても、身体組成を効果的に改善（効果的に体重や脂肪を減らせる）できることが明らかになりました。さらに山のような低酸素環境で運動を行えば、血管を柔らかくし、血圧も低下させやすいこともわかりました。

これからの研究の展望

冒頭に記したように、私たちの研究室では、「アスリートの競技力向上」と「国民の健康増進」を主なテーマとして研究しています。特に競技力向上に関しては、低酸素環境を作り出せる流水プールや抵抗測定装置を活用し、競泳選手のパフォーマンス向上を目指した研究を中心に実施しています。鹿屋体育大学のように、水泳の研究に関する研究施設・設備が揃っている機関は世界に2つとありません。このような特殊

研究施設を用いて、東京オリンピックを目指す競泳選手も合宿に来ています。リオデジャネイロオリンピックで引退した松田丈志選手も、長年本学で合宿、測定を行ってきました。昨年度は、短時間で終了する高強度運動のパフォーマンス向上を目指して、新たなインターバルトレーニングプログラムの効果の検証を試みました。持久力向上を目的として行われてきた高地トレーニングですが、我々の結果は短距離選手にも十分応用可能であることを示しています。今後も、新たなトレーニングプログラムの効果を検証しながら、来る東京オリンピックにおいて貢献できるように、科学的サポートを続けていきたいと思えます。また、低酸素環境での運動がメタボリックシンドロームの危険因子を効果的に改善させることは、近年国内外において広く認識されています。さらに、これまでのように持久的有酸素運動ではなく、短時間で終了する高強度運動トレーニングにおいても同様の効果が得られることが、近年多数報告されてきました。今回の実験では、それを支持するような効果が得られました。また、本年度より、楽に運動ができ、よりよく脂肪燃焼を増やすトレーニングプロトコルの開発にも取組はじめました。それに加え、脂肪燃焼を高めることが示されているサプリメントを用い、その相乗効果を狙おうと考えています。これは、台湾の大学との国際共同研究となります。短時間行える高強度トレーニングに加え、より簡単に脂肪燃焼を促進できる運動プログラムを開発でき

れば、多忙で多くの時間を運動に割けない現代人にとって、時間効率の良い新たな運動処方として期待されるでしょう。今後も研究を継続し、国民の健康増進に鹿屋体育大学の研究成果が寄与できるように邁進する所存です。



主な研究テーマ

- 1) 電気・磁場・機械刺激による神経 - 筋 - 骨組織への影響とその機序
- 2) 運動誘発性筋損傷の機序

平成30年度の研究内容とその成果

1) からだを動かすためには筋肉（骨格筋）の活動（収縮）が必要になります。この筋収縮の力は腱を介して骨に伝わり、骨に機械的的刺激を与え、骨の健康維持に貢献します。しかし、様々な事情で運動ができない（したくない）、自分の意思で筋収縮ができないといったケースでは、物理療法として電気刺激が古くから使われており、様々な目的に合わせたプロトコルが開発されています。私どもは、比較的電気刺激の痛みが少ない低頻度刺激を用いて筋収縮を誘発し、不動で萎縮する筋だけでなく骨組織が改善される条件を若齢期や高齢期の実験動物で探りました。

結論として、下肢不動モデルで条件など試行錯誤の末、低刺激頻度10Hzで30分間処方しても筋収縮力が低下しにくい刺激強度などを用いたプロトコルで処方した結果、不動による筋量・骨量低下を軽減する効果が若齢期でも高齢期でも得られました。

まず構造的検証では、マイクロCT

撮影装置を使って骨をスキャンして内部の骨の量や構造を調べました。処方なしよりも処方したケースでは、骨萎縮程度を軽減でき、骨梁も太く密に連結していました。次に機能的検証では、骨の強度を測る装置で骨中央部（骨幹）の力学的特性を分析しました。すると処方したケースではより骨が丈夫で折れにくい特性を持っていました。骨の壊れにくさ（機械的骨強度）は、骨量、骨構造、骨質に規定されます。測定した骨幹部では骨量や構造は処方あり・なしで差がなかったため、骨の性質（成分等）に差があると予想されます。そこでまず骨密度測定をすると、処方ありで高いレベルにありました。これは一定のエリアに骨ミネラルが多く含まれていることを意味していますので、処方したケースでは骨基質（I型コラーゲン）にミネラル（例えばカルシウムなど）を強力に留める因子が多くあり、かつそれが機械的刺激で促進されることが条件として満たされなければなりません。両条件をつなぐ因子と


して（質的検証）、骨組織に数多く埋まっている骨細胞から機械的刺激で分泌促進され、かつカルシウムと親和性の高いdentin matrix protein (DMP) - 1というタンパク質を候補に骨組織を免疫染色すると、処方したケースで高い免疫反応性を示しました。このことは我々が開発した低頻度電気刺激誘発性筋収縮処方（プロトコル）は、機械的に骨細胞を刺激して骨石灰化を促進するタンパク質をより分泌させ、結果として不動による骨の脆弱化を軽減することを示唆しています。そして、この機序の一端をさらにクリアにするために、特別な薬剤を使って逆に骨細胞が機械的刺激に反応しにくく（働かなく）なるようにして同処方を行いました。もし骨細胞が一連の機序に無関係であれば、変わらず同様の効果があるはずです。すると、これまでの処方による効果がキャンセルされてしまう結果となり、やはり効果発現には骨細胞への機械的刺激を介したルートが必要であることが組織、細胞、タンパク質レベルで明らかになりました。

以上のように、効果が得られる仕組みが解れば、その本質さえ守れば、それぞれの事情に応じてアプローチする処方のバリエーションが多数考案でき、運動処方の多様性につながります。このことは、運動の効果を得るための方法の選択肢が増え、「個人の都合（好み）に合わせたトレーニング方法」が

世の中に広まっていくメリットがあると考えます。

2) 筋損傷について：強い筋収縮を繰り返すと筋組織（筋線維）が損傷します。特に、筋肉が収縮して力を発揮しつつ、外力によって筋肉自体が引き伸ばされてしまう状況（伸張性収縮）で誘発されやすいことが解っています。これを繰り返すと翌日などに筋肉の痛み（遅発性筋痛）も並行して生じますが、機序として必ずしも筋損傷＝筋痛というわけではありません。我々は、この運動誘発性筋損傷を抑える薬剤の検証と、一度この筋損傷を経験した筋は二度目に同様の運動をしても筋損傷しにくくなる（反復効果の）仕組みにつながる背景、特徴について実験動物で調べました。

結論として、伸張性筋収縮で損傷する筋線維では細胞膜透過性が亢進しており、一部分が2 - 3倍膨化して、細胞内にカルシウム（イオン）が多く存在する特徴がみられました。そこで引っ張り刺激で細胞内に流入するカルシウムイオンの通路を塞ぐ薬剤を投与すると筋損傷を防止できました。また、伸張性筋収縮後には筋力は半減し、元のレベルに回復するまで10日以上、長いケースでは4週間程度かかり、トレーニングとして伸張性筋収縮を過剰に行うと筋力関連のパフォーマンスに影響する期間が長い可能性が伺えました。また筋力低下率や筋損傷率からみ



た反復効果は、少なくとも4週間は持続することが示唆されました。以上のことは、筋電気刺激処方を含め、筋をトレーニングする際の損傷をコントロールすることにもつながります。

これからの研究の展望

これらの研究成果を通して、運動したくてもできない方々、低体力の方々に筋肉や骨の健康を維持できるプログラムを提供できるように貢献していきたいと思います。またスポーツ実践者、アスリートへも応用可能性が広がります。また、低強度条件や高齢期の場合では効果が薄いのですが、これを改善するための方策として、磁場刺激を活用する方法などの効果検証に取り組んでいます。

スポーツ生命科学系

氏名 **吉田 剛一郎** 准教授



主な研究テーマ

□運動生化学：エネルギー代謝

平成30年度の研究内容とその成果

1. はじめに

私たちが活動するためのエネルギーは、主に糖質、脂質、タンパク質、いわゆる三大栄養素を燃焼することにより得られます。その中でも糖質のグリコーゲンと脂質の脂肪は、エネルギー源として大切な役割を担っています。走ることを例にとると、短・中距離走など比較的短時間に終える運動は、運動開始後すぐに動員されるグリコーゲンを源とするエネルギーで運動を遂行できます。しかしながら、マラソンなどの長時間にわたる持続的な運動になると、グリコーゲン由来のエネルギー産生だけでは活動のためのエネルギーは枯渇してしまい、運動を遂行できません。すなわち、マラソンを走り終えるには、グリコーゲン以外の、からだに蓄えられた何らかの貯蔵エネルギーを利用することが必要となります。その一つが脂肪ですが、脂肪からのエネルギー産生は、持続的な運動の遂行を左右すると言っても過言ではありません。マラソンを例にとりましたが、私たちの普段の生活における活動や体温の維持などにつ

いても、脂肪由来のエネルギーに依存するところが大きいのです。

2. 研究内容

脂肪がエネルギー源として利用されるには、まず脂肪がからだのエネルギー産生工場である、細胞内のミトコンドリアという小器官に取り込まれる必要があります。脂肪がミトコンドリアに入るためには、その輸送を担うカルニチンというビタミン・バイオフィクターが必要です。すなわち、脂肪をエネルギー源として利用するのであれば、カルニチンが不可欠になります。

カルニチンは、食物から得られるものと、からだの中でアミノ酸を原料として作られるものがあります。カルニチンが体内で不足すると疲労症状や肥満を呈するなど、からだにとって不都合な現象を生じることが報告されています。

生まれながらにしてカルニチンを全身的に欠損するモデル動物が見出されています。Juvenile visceral steatosis (JVS)と名付けられたこのマウスは、カルニチンのからだにおけるはたらきを調べるのにとて

都合の良いモデル動物です。すなわち、カルニチンのレベルが低下した生体におけるエネルギーの産生は如何になるのか、不足したカルニチンを補うことによって脂肪からのエネルギー産生はもちろんのこと、運動能力の改善に効果をおよぼすのではないか、その他の効果は如何か？平成30年度は、その基礎的検討を行いました。

3. 研究成果

図中の上段は、正常な野生型マウス（○）と、カルニチンを欠損するJVSマウス（□）の酸素摂取量を測定したものです。図中①に示す摂食条件では酸素摂取量、すなわちエネルギー産生量を示しますが、両マウス間で差はありません。しかし、エサを取り除くこと（絶食）により、貯蔵された脂肪を利用せざるを得ない条件になると、図中②のようにJVSマウスの酸素摂取量は極端に低下します。ここで、酸素摂取量の低下したJVSマウスの腹腔内にカルニチンを1回投与すると、図中③の黄□印で示すように、生理食塩水を投与した赤□印の対照JVSマウスと比較して約3倍に近い酸

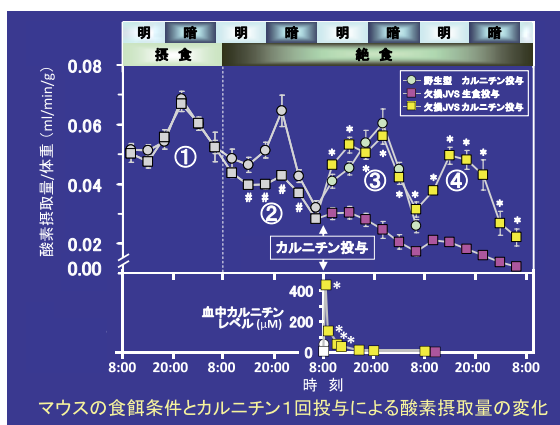
素摂取量を示し、青○印の野生型マウスのレベルにまで達します。カルニチンの1回投与効果はその後も続き、図中④のように少なくとも投与後2日目にまでおよびます。


図中の下段に示す投与されたカルニチンは、血中や肝臓に取り込まれたことを示しますが、数時間以内に元の低いレベルに復しています。しかしながら、投与されたカルニチンが消失した後も、上段に示すとおり、エネルギー産生におよぼすカルニチンの投与効果は続いているのです。

カルニチン投与によって示される持続的効果は、全身のカルニチンレベルが低いにも関わらず、脂肪をエネルギー源として上手く利用できるようになったことによるものです。この場合、投与されたカルニチンは、脂肪を利用する直接の因子にはなっていないことになり、二次的な投与効果、また他の何かが関与してエネルギー産生におよぼす持続的効果を生じている可能性があります。

これからの研究の展望

カルニチンが不足すると、エネルギー不足や熱産生が低下するといった疲労症状、また肥満を呈するなど、からだにとって不都合な症状を生じることが報告されています。コンビニエンス・ストアでは、カルニチン入り飲料が並び、テレビショッピングの画面には、カルニチン・サプリメントと銘打った商品が盛んに映し出されます。しかしながら、ここに示しましたように、





カルニチンのからだにおけるはたらきは、未知の部分も多くあります。

現在、カルニチンが脳の中枢機能に及ぼす影響を見出して検討を進めています。カルニチンのからだにおけるはたらきと摂取の効果、また過剰に摂取した時の功罪なども含めて、健康の維持増進に役立つ情報を示せるように検討を行っています。

スポーツ生命科学系

氏名 藤田英二 准教授



主な研究テーマ

1. 高齢者（主に介護保険利用者などの低体力者）に対する自重エクササイズの効果
2. 中高年者への健康づくり運動としてのノルディックウォーキングの効果
3. 柔道選手に対する体力調査とタレント発掘

平成30年度の研究内容とその成果

1. 高齢者（主に介護保険利用者などの低体力者）に対する自重エクササイズの効果

自らの体重を負荷としたレジスタンス運動（自重負荷エクササイズ）は、特別な設備や用具を必要としないため、「いつでも・どこでも」行えます。この自重負荷エクササイズは、介護保険者に代表される身体的に虚弱な高齢者にとって、自宅で手軽に行える運動としての利点を有しています。いままで私たちの研究グループは、介護保険利用者18名を含む18～90歳までの101名に対し、表面筋電図を利用して自重負荷によるスクワットエクササイズが大腿四頭筋（太ももの前の筋肉）にもたらす負荷の推定を行い、次に示すような知見を得ることができました。自重負荷スクワットエクササイズが大腿四頭筋（太ももの前の筋肉）にもたらす負荷は、①体重あたりの筋力に依存していること、②体重あたり的大腿四頭筋の筋力がある閾値（1.9Nm/kg）以下になると急激に動作中の負荷が増えることの2点です（Med Sci Sports Exerc,

2011）。また、平成30年度には介護保険利用者14名を対象に、12週間の椅子座り立ちエクササイズの効果についてまとめ、①大腿四頭筋の筋力が22%増加すること、②スクワット動作中の筋活動水準（筋の努力度）が35%軽減すること、③筋力の増加率は、エクササイズ開始前の筋力と筋活動水準に依存していることを報告しました（Exp Gerontol, 2018）。これらの知見は、介護現場などへの貯筋運動のより一層の普及を促進するものと思われます。

2. 中高年者への健康づくり運動としてのノルディックウォーキングの効果

ノルディックウォーキング（Nordic walking: 以下NW）は、もともとクロスカントリースキー競技の夏季トレーニング法として考案され、両手にポールを持って歩くウォーキング様式のひとつとして世界的に広く普及しています。NWにおけるポールの使い方は、踏み込んだ足とは対側の手に持ったポールを身体後方に向けて斜めに突く方法が基本であり、ダイアゴナルスタイル（diagonal style: DIA）と呼ばれてい

ますが、日本では両手に持ったポールを、杖のように前で突いて歩行するディフェンシブスタイル (defensive style: DEF) というNWも普及しています。私たちの研究グループは、この両手法の違いについて、運動中の生理応答の違い、ならびに地域在住の中高齢者に対して介入した際の機能的体力に及ぼす効果の違いについて検証しました。その結果、いくつかの項目でわずかな違いは認められたものの、両手法ともほぼ同様の生理的応答と機能的体力の改善を示しました (体力科学, 2018; 体育学研究, 2018)。また、DIAではポール操作の習熟度がエネルギー消費量などに影響を及ぼすことも明らかにしました (Plos One, 2018)。これらの知見は、中高年者や高齢者、ひいては介護保険利用者などの身体的に虚弱な人たちに運動処方をする際に、それぞれの対象にあった (適した) NWの処方を可能にすると思われれます。

3. 柔道選手に対する体力調査とタレント発掘

柔道は体格差が試合の勝敗に与える影響が大きい競技です。体重に制限がない無差別級では、体重の増加が競技成績に対して良い影響を与えますが、その増加は脂肪ではなく、筋肉を中心とした除脂肪量の増加でなされなければなりません。しかしながら、除脂肪量を中心とした体重増加を日本人選手が一体どこまで可能であるのかに関し、まだ不明な点が多く残されています。私たちのグループでは、大学生の男女

柔道選手を対象に、二重エネルギー X線吸収 (dual energy X-ray absorptiometry: DXA) 法という極めて正確な測定法を用いて、体重と除脂肪量ならびに脂肪量の関係を調査しました。その結果、男子柔道選手では体重が約90kg程度までは、体重が重くなるにつれてBMI (body mass index: 体重を身長²で除した体格指数) に占める除脂肪量指数 (除脂肪量を身長²で除したものでfat free mass index (FFMI) という) は増えていきますが、脂肪量指数 (おなじく脂肪量を身長²で除したものでfat mass index (FMI) という) にはあまり変化がありませんでした。しかし、体重が90kg以上になると、BMIに占めるFMIの割合は増え、FFMIの割合が下がっていきました。これは、日本人男子柔道選手において90kg以上への体重増加では、除脂肪量の増加を主たるものとした体重増加が困難であることを示唆しています (武道学研究, 2018)。対して女子柔道選手では、体重とFFMI、ならびにFMIの関係は正の相関関係にあり、その回帰直線の傾きはFMI、つまり脂肪のほうがFFMIよりも大きかった事が明らかになりました。これは、日本人女子柔道選手では、体重の増加には脂肪量の増加が避けられないことを示唆しています (武道学研究, 2019)。これら結果は、今後の日本柔道界における体づくりのためのヒントとなりうると考えています。

これからの研究の展望

皆様もご存じのように、一口に高齢者といっても80歳になっても本格的な登山を楽しむ高齢者から、70歳で体力の低下から単独での外出すらままならないといったように、それぞれの体力レベルは様々です。ひとくちに「高齢者のエクササイズ（運動）」といっても、それぞれにあった（適した）種類や方法が用いられる必要があります。今後も私たちの研究グループでは、様々な運動手法に対し、それぞれにどのような長所・短所があるのか？それぞれに適した対象者はどのような方々なのか？などを明らかにし、国民の健康づくりに寄与していきたいと考えています。また、柔道の研究においても、日本人柔道選手の育成・強化に有益な情報を提供できるよう、努力していきたいと思っております。

スポーツ生命科学系

氏名 **奥谷謙吾** 講師



主な研究テーマ

□光刺激を用いた反応トレーニングが音刺激の反応時間に与える影響

平成30年度の研究内容とその成果

外部情報に対するヒトの素早い反応行動は、情報提示後、①各受容器（目や耳など）から受け取られて脳内で処理され、③それが筋肉（骨格筋）へ命令が送られた後、③四肢（手や足）の動きとして現れます。また、以上の経過には僅かながら時間を要するため、外部情報から四肢の動きまでの間には遅れが生じます（反応時間）。従って、この反応時間が早いヒトは、遅いヒトに比べて①～③のいずれかの処理期間が短いことを意味します。これまでの調査において、反応時間はトレーニングを行うことで短縮する（早くなる）ことが示されています。例えば、光刺激を用いて反復した反応課題を4週間（×週2回）実施することで、神経系(上記の①)の反応時間を反映するPre-motor time (PMT) は短縮することが明らかになっています。しかし、このPMTの傾向は、トレーニング中の光刺激といった特定の刺激に依存したものは明らかになっていません。そこで、本研究では、光刺激を用いた反応トレーニングが、音刺激の反応時間に与える影響について調査する

こととしました。

方法として、健康な成人男性に被験者として参加してもらい、彼らには光刺激に対する4週間（×週2回）の反応トレーニングを行ってもらいました。また、その前後では光刺激、並びに音刺激に対する反応テスト（前：Pre-test, 後：Posttest）を行いました。この時、光信号、並びに課題肢の筋電図等を記録し、得られたデータからPMTを計測しました。

その結果、光刺激によるPMTはPre-testよりもPost-testが有意に短くなりました（図1a）。また、音刺激によるPMTもPre-testよりPost-testが有意に短くなりました（図1a）。従って、光刺激での反応トレーニングは音刺激に対しても反応時間を短縮させることが明らかとなりました（転移効果）。一方、その効果の程度に関する両者の短縮率を算出し比較したところ、音刺激よりも光刺激の方が大きいことが明らかになりました（図1b）。以上のことより、本研究の光刺激を用いた反応トレーニングは、光刺激のみならず、音刺激への反応時間も短縮させるが、必ずしもトレーニング

効果の程度が同じとなるわけではないことが示唆されました。

これからの研究の展望

これまで調査において、PMTの変化は脳内の処理時間に起因することが明らかになっています。また、トレーニングに対する脳の可塑性は、近年の研究報告においてもコンセンサスが得られている知見です。

その一方で、本研究は、その変化を時間的側面から捉えた段階であり、その要因を調査していくことが求められます。今後はトレーニング条件などを考慮しつつ、更にデータを蓄積したいと考えております。

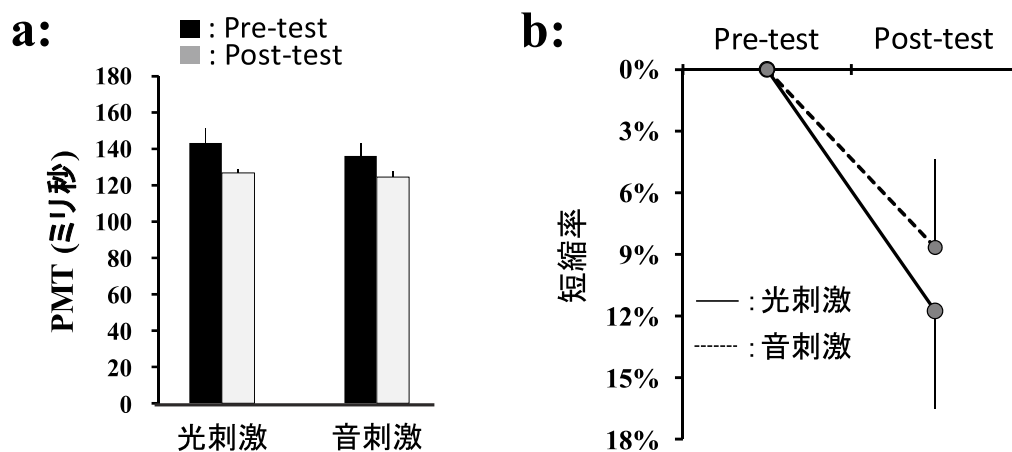


図1. (a) 光刺激を用いた反応トレーニング前後での反応テスト時(前: Pre-test vs. 後: Post-test)のPMTの比較. (b) Pre-testに対するPost-testの短縮率を算出し、各刺激間での比較.

スポーツ生命科学系

氏名 **村田 宗紀** 講師



主な研究テーマ

- 身体運動の動作解析 (主にテニス)
- 分析手法の開発

平成30年度の研究内容とその成果

平成30年度は、テニスサーブにおいて、身長（打点の高さ）がミスリスクに与える影響を定量化する試みを行いました。本研究では、まずボールの飛翔軌道を再現するシミュレータを作成しました。具体的には、テニスのパフォーマンスを評価するための基本的な情報を得るために、ボールの回転が飛翔軌道や、地面でバウンドした際の軌道の変化に与える影響を分析しました。これらの基礎的なデータは、本研究で必要となるシミュレータの開発だけでなく、テニスで起こる力学的な現象を理解するための基礎資料にもなります。

作成したシミュレータを用い、身長（打点の高さ）とミスリスクの関係を定量的に検討しました。ここではその1例を紹介します。ディースサイドにおける、右利きの異なる身長（1.8mと2m）の選手が、センターにフラットサーブおよびキックサーブを打った例を考えます（図1）。図中の右側に位置するほどサーブが速いことを示し、上に位置するほどミスリスクが小さいことを示しています。回転数が大

きい黒線と回転数が小さい白線を比較すると、身長によらず回転が大きいほどミスのリスクが小さい事がわかります。また、各線は左肩上がりの曲線であることから、遅いサーブほどミスのリスクが小さいことと、ミスのリスクはスピードに対して直線的に変化しているわけではないことがわかります。さらに、スピード重視のフラットサーブ（スピード210km/h, 回転数1000rpm）の場合、身長が2mの選手では1.5度の誤差の範囲内でボールを打ち出せば、サービスが成功します（右図●）。しかし、身長が1.8mの選手の場合、同じ1.5度の誤差が許されるサーブのスピードは167km/hでした（左図●）。つまり、約40km/hもサーブのスピードを落とさなければ、同じ程度の誤差が許されることがわかります。次に、身長2mの選手が回転を重視したキックサーブ（スピード140km/h, 回転数5000rpm）を打った場合、約3.7度の誤差の範囲内でボールを打ち出せば、サービスが成功します（右図△）。一方、身長1.8mの選手の場合、同じ3.7度の誤差が許されるサーブのスピードは

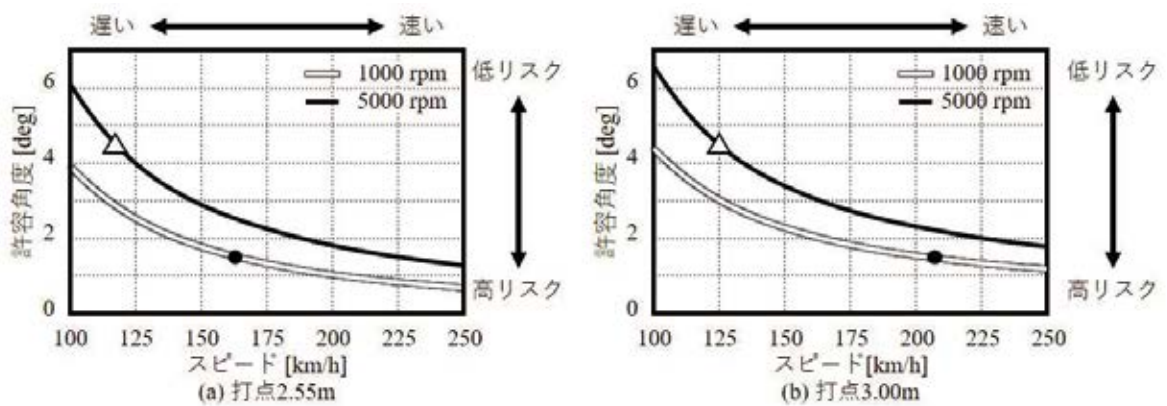


図1 ボールスピードとサーブを成功させるために許容される打ち出し角度の関係のグラフ。スピードが大きいサーブほど、許容される打ち出し角度が小さく、回転をかけるとミスリスクが小さくなることが示された。

128km/hでした（左図△）。つまり、回転を重視したサーブの場合、わずか10km/h程度のスピード差で、同じ程度のミスリスクでサーブが打てることがわかります。以上のように、この条件では、①スピードを重視したサーブに比べて、回転を重視したサーブでは、許容される打ち出し角度が2倍強大きい。②身長差が許容角度に与える影響は、スピードが大きいサーブにおいて、より顕著になることがわかります。このような結果から、身長が低い日本人選手が世界で戦うことが、いかに大変であるかを具体的に理解することができます。また、実際にミスリスクを数字で示すことができるため、選手に現実的な目標の設定や、選手の能力の評価などに、指導に役立つ情報を与えることが期待できます。

これからの研究の展望

今年度の研究では、ミスリスクを数字で表すことができました。しかし、これら

はコンピュータでシミュレートした結果です。そこで、本研究で構築した手法を、実際の選手の打ち出すボールのスピードや角度のばらつきとのデータに適用することで、熟練者と未熟練者の技術の違いを明らかにすることを、次の目的とします。また、ここではボールの運動に関するデータのみを取り扱っていることから、選手の動作についても解析を進める予定です。

氏名 よし しば み き 紀 教授



主な研究テーマ

- 1) 海外遠征アスリートの英語学習支援ソフトの開発
- 2) ICTを活用した英語教育

平成30年度の研究内容とその成果

1) は、科学研究費補助金（基盤C）の最終年度でした。以前、本学女子バレー部員を対象に海外遠征時の英語のコミュニケーションに関し実施したアンケート調査の分析を行いました。回答者はバレーの競技歴が10年から14年の経験者ばかりで、海外遠征は一人をのぞき全員が経験していました。遠征先はカナダが多く、他に韓国、タイ、マレーシアでした。遠征先で使用された言語は、英語が一番多く、タイ語、韓国語、日本語の回答もありました。全員が海外遠征時の英語の必要性を認めていますが、競技関連の専門的英語と日常に使う一般的英語や基礎的英語では、「日常使う一般的／基礎的英語が必要」と回答した学生が多数でした。英語が必要な具体的場面としては、まず「他国選手との交流」を全員が挙げ、次に「生活やホームステイ時」を挙げ、「事前準備を含む競技／大会関連」を挙げたのはわずか35%でした。女子バレー部はカナダでバレー教室を開催しましたが、「単語とジェスチャーでコミュニケーションがとれた」との回答もありました。

また平成30年度は、当初予定したバレー、水泳の2つの競技に絞らず、海外で遭遇する場面を2つ（旅行者としての場面と、どんな競技にもほぼ共通するアスリート特有の場面）に分け、教材を作成することとしました。第1部の旅行者としての場面には、入国から宿泊、買物、移動を含め、第2部のアスリート特有の場面に試合の準備・練習、試合、試合の応援、怪我と治療、メディア関連の対応（試合後のインタビュー、試合結果の新聞記事の読解など）を含めることとしました。2年次対象の初級レベルの授業では、市販の教材『やさしい英語で学ぶ“スポーツは世界だ”&英語の基礎』を使って指導しましたが、その教材にスポーツ／競技関連語彙の練習問題や教材になかった武道（剣道）の読み物教材を追加する等試行し、体育／スポーツを専攻する学生のESP教材に対する反応と指導の効果をみました。また以前より収集／購入した国内外のスポーツ・競技関連の教材の内容と構成等も分析しました。

平成30年度の成果は、まず国内と海外で出版された教材の内容を比べると、海

外のテキストは『English for Football』や『Career Paths Sports』など、やはりESP教育を念頭にスポーツの現場での英語のコミュニケーション能力向上を目的に作成されたものが多く、国内のものは『ヨット関連ハンドブック』や『実践テニス英語』等各競技の専門語彙を中心に、競技者が海外の試合等に参加する時参考になる物が多いことが判明しました。

また、これまで3年間の調査や研究結果をもとに、海外遠征するトップアスリート向けの教材の構成と方向性が決まり、出版までは至りませんでした。当初予定した競技別（バレーと水泳）ではなく、様々な競技の選手にも使えるよう、各スポーツ競技で共通する場面を抽出し、前半を旅行者として遭遇する場面別に、後半をアスリート特有の場面別に作成することにしました。海外経験の浅いアスリートは前半から、海外経験豊富なアスリートは主に後半を学習してもらう予定です。

2) については、平成30年度末外国語教育センター1階にあったCALLシステム（パナソニック）を撤去し、学生の持つタブレットを活用しアクティブ・ラーニングが行なえる教室に改修されました。学生側のパソコン、キーボード、ヘッドセットがなくなり、教卓側からパソコン、iPad等を使って情報提供できますが、システムを使った学生同士のペア学習やグループ学習、個別の発音練習やリスニングは出来なくなりました。今後学生のタブレット端末

を活用して、いかに学生をアクティブに学ばせるか研鑽を積んでいきます。

これからの研究の展望

1) ここ数年本学でスポーツを題材にした教材を使って指導し学生の反応を見ていますが、やはりスポーツ／武道のESP（English for Specific Purposes）教育の可能性は非常に高いと考えます。今後は本学でペーパー版を試用し、選手等からフィードバックをもらって改善し、出版する予定です。平成30年度3月参加したシンガポールの学会では、既に海外の多くの大学でカリキュラムに経済英語、工業英語など専門別にESPの授業があると知り、日本の大学の対応の遅れを実感したところです。

また工学系の英語教材では、学生が将来就職する可能性のある国内の「ものづくり」企業等を題材にした教材が出版され、英語学習を通して学生は日本が世界に誇る「ものづくり」の伝統と高い技術力に思いを馳せています。同じように体育系の学生向けに、東京オリンピックを来年にひかえ、スポーツ関連の企業（例えば、パラリンピックの出場者向けの器具等を開発、販売する企業）等を取材した英語の読み物教材の作成も今後考えていきたいと思えます。

2) 今後は例えば、学生のタブレット端末にヘッドセットを接続して、学生のスピーチの録音や各自の振り返り、そしてプレゼンテーションへ繋いでいけないか考えています。



主な研究テーマ

□英語母語話者用の児童書の調査・分析及び日本人用英語教科書類との比較

平成30年度の研究内容とその成果

英語の多読学習には大きく分けて2種類の本が用いられる。1つは英語を母語としない日本人のような英語を外国語として学習する学習者向けに作られたものであり、もう1つは英語を母語とする幼児用の絵本、子供向けに書かれた読解教材、英語母語話者用の児童書などである。

数年前より、私が行っている大きな研究テーマは、英語母語話者の子供やヤングアダルト用に書かれた本（特に物語）の読解に必要な特有の方略を抽出し、それに基づき、最終的には英語母語話者と同様の読解方略の基礎が習得できる教材を開発することである。また、同時に、平成30年度にはこれらの図書を用いた英語多読の学習を取り入れると、なぜ学習者の英語学習に対するモチベーションが高まるのかを明らかにするために、学習者に学習後の感想を書いてももらったり、聞き取りをしたりすることを開始した。

この大きな研究を遂行するために、昨年度までの研究で、英語を母語とする幼児用の絵本、子供向けに書かれた読解教材、英

語母語話者用の児童書などを中心に調査・分析した。また、日本人用に作られた英語教科書類や多読用図書と英語母語話者用の本に見られる特徴を比較分析した。

調査・分析・比較の結果、英語母語話者の子供やヤングアダルト用に書かれた本（特に物語）には、日本人用に書かれた英語の教科書や本にはあまり見られない以下のような魅力的な言語的要素があることを明らかにすることができた。

- a) 日本人用に書かれた本にはあまり見られない、動作、表情、気持ちをvividに表す語彙が頻出する。
- b) 日本人用に書かれた本よりも圧倒的に押韻（脚韻、頭韻）が多く用いられている。そのため、リズム、ノリが出る。また、音素認知力（phonemic awareness）が高められ、読書能力の素地ができる。さらに、読書能力一般を高める効果がある。
- c) 日本人用に書かれた本よりも、言外の仮定条件を文脈に埋め込んだ仮定法（控えめで丁寧な表現）が頻出する。これにより、心の機微に触れることが

できる。

- d) 日本人用に書かれた本よりも，定型表現や陳腐な決まり文句 (cliché) だけではなく，flexibleでバラエティに富んだ程度，比較，比喩の表現が豊富に使われているため，表現に深みやユーモアが加わっている。
- e) 日本人用に書かれた本よりも，理解するのに言葉遊び(韻を用いたものなど)の素養やとんちが必要な要素が豊富に含まれている。
- f) 日本人用に書かれた本よりも，文脈からの推論や他の構文からの類推など，プロットを理解するのにひとひねりが必要な要素が大変豊富である。

これからの研究の展望

今後は，日本人用に作られた英語教科書類や多読用図書を英語母語話者用の本と比較分析し，英語母語話者用の本の読解に必要な方略のうち，日本人用の教材では習得しにくい項目を，具体例と共に抽出する研究を継続して実施し，英語母語話者と同様の読解方略を身につけるための教材作りをさらに進めたい。また，英語多読学習のどの部分が学習者の情意面にいい影響を与えているのかを，彼らの感想や聞き取りに基づいて分析してみたい。

スポーツ人文・応用社会科学系

氏名 はま だ こう じ 浜 田 幸 史 准教授



主な研究テーマ

- これからの保健体育授業
- よりよい教員養成・採用・研修の在り方

平成30年度の研究内容とその成果

19年間にわたる鹿児島県公立小・中学校における体育・保健体育授業実践の成果と課題を、新学習指導要領（小・中学校：平成29年告示，高等学校平成30年告示）に示されている体育科・保健体育科改訂の趣旨及び要点と照合するなどし、これからの小・中・高等学校の体育・保健体育授業の在り方について模索しました。

今回の改訂では、知・徳・体にわたる「生きる力」を子供たちに育むために「何のために学ぶのか」という各教科等を学ぶ意義を共有しながら、授業の創意工夫や教材の改善を引き出していくことができるようにするため、全ての教科等の目標及び内容を「知識及び技能」，「思考力，判断力，表現力等」，「学びに向かう力，人間性等」の三つの柱で再整理しています。

これまで分けて捉えていた「知識」と「技能」とをパッケージ化して捉え直すことで、「わかる」と「できる」との関連に着目し、その往還を図りながら学習を展開していくという授業の進め方が、校種を問わず定着していくことが期待されます。

また、体育・保健体育の目標に「課題を見付け（発見し），・・・解決に向けた学習過程を通して」と示されたことにより、授業導入時に前時の振り返り，試行や試しのゲーム，児童生徒の実態調査や時事問題等を取り上げるなどして，児童生徒自身に個々及び全体の課題を見出させ，問題解決技法を活用し練習や話し合い等を充実させ，その解決を図っていく「問題解決学習（PBL:Project Based Learning）」を採用・実践することが求められると考えられます。これまで主流でありました「めあて学習」の「めあて」に当たる部分を児童生徒自ら考えたり児童生徒なりの言葉で表現したりすることや，学習成果の確認（問題解決状況の確認）の場を明確に位置付けたり，クローズアップしたりすることになると推察します。そうすることで，児童生徒の学習意欲や実感する学習成果を高めることが期待されます。

なお，この「めあて，学習目標，学習課題」等について，「～するためにはどのようなすればよいか。～は何か。」といった発問形式の表現にすると，児童生徒の仮説

や予測、疑問等を引き出しやすくなると考えます。また、授業者は児童生徒の問題解決状況を鑑みてアプローチの仕方を取捨選択する、させることがしやすくなることも考えられます。授業者と児童生徒の双方向のやりとりを生み出す状況を整えやすくなるのが、これまでの実践の成果等から考察できます。

これまでに述べてきたことや、各自治体の公立学校教員採用選考試験方法と内容、求める教員像等から、これからの教員に求められる資質能力のうち最も大切なものとして、コミュニケーション能力、ファシリテーション能力等が挙げられます。

教員養成機能を有する大学は、社会的ニーズに応じた資質能力を身に付けることのできる高等教育機関ですので、大学教職員が専門性等の強みを発揮しながら、教員を目指す学生をよりよく教育し、社会に輩出することが望まれます。

教員を目指す者の多くは、大学や教員採用試験対策を専門とする学校等に通学して、あるいは実際に学校現場等で働きながら、教員採用選考試験で取り上げられる教職教養、一般教養、専門教養、論作文、面接・集団討論・グループワーク、模擬授業・場面指導、実技等の学習を深めているのが現状です。教員として採用された後も、職務をこなしながら学び続けることができるということは、教員の質の向上、ひいては学校教育の質の向上につながると考えられます。

そこで、学校現場で働く教員の研修の充

実を図ることは、今後の学校教育を展望する上で欠かせないと考えます。教員養成機能を有する大学の果たすべき使命の1つに、教員研修の充実があります。大学と各県等の教育委員会と協働して、教員研修をはじめとする教育課題について情報の提供・共有を図るとともに、教員研修プログラム開発等を行う体制を整備することが求められており、今後、推進していくものと考えられます。

教員養成・採用・研修の在り方について、各自治体、諸外国の実態把握をすることは、教員の質の向上、学校教育の質の向上を考える上で、意義や価値のあることだと考えます。現在、それらのことについて、調査・研究を進めているところです。

これからの研究の展望

これからの研究の展望として、国内外いろいろな地域の体育・保健体育授業の先進的取組についての調査を通して、よりよい授業の在り方について模索していきたいです。また、教員養成・採用・研修の在り方や各自治体で実施している教員採用選考試験方法・内容並びに求める人材像等について調査したことを踏まえて、よりよい方法・内容等について、いくつかのモデルを提案できるようにしたいと考えています。

スポーツ人文・応用社会科学系

氏名

はぎ わら ご いち
萩原 悟一

准教授



主な研究テーマ

「多くの人々にスポーツに参画（する・みる）してもらうためには、どうすればよいのか」を研究しています。

平成30年度の研究内容とその成果

平成30年度は大きく分けて二つあります。一つ目は「する」人のための社会心理学研究です。特に私の研究室では「青年期の競技者」を対象に研究を進めています。青年期の競技経験はその後のスポーツ参画率に影響を与えていることから、青年期の競技者をどうしたら増やせるか？を大きなテーマとして研究を進めています。今年度はトップアスリートからの影響が青年期の競技者の競技継続意図に影響を与えるか？に焦点を置き、アンケート調査から検証を進めました。その結果、トップアスリートのスポーツパーソンシップ行動に感銘を受けた競技者ほど自身のアスリートとしてのアイデンティティが高まり、競技を継続したいという意図が形成されていることが明らかにされました。また、トップアスリートから直接指導を受けたことのある競技者は自身の競技者としてのアイデンティティが形成しており、競技を継続したいという意図が高いことが明らかにされました。例えば、プロスポーツの選手が地元の子供たちにスポーツクリニックなどの貢献活動を

していますが、このような活動は子供たちのスポーツ競技者としての意識を高め、将来的な競技継続の要因の一つなりうるのではと考えています。

二つ目は「みる」人のための心理学的研究です。アイトラッキング（人間の視線を検証すること）ができる機器を使い、野球中継中や卓球の試合中の人々の視線を検証しています。特に広告価値という視点から、画面上に出てくる広告に視線が向いているのか否かを検証しています。野球の試合ではほとんどの対象者が広告ではなくプレイヤーに視線が向き、試合そのものに集中している傾向があります。一方、卓球ではデジタル広告を採用しているため試合の合間に選手後方のデジタル広告に視線が向き、広告の内容を記憶している対象者が多くいました。つまり、広告の出し方によって広告価値に差異が出てくる可能性が示されました。図1は卓球の試合中継を見ている人の視線移動を示したものです。選手後方にデジタル広告に視線が向いていることが見て取れると思います。このように人の視線に注目したスポーツマネジメントの研究に

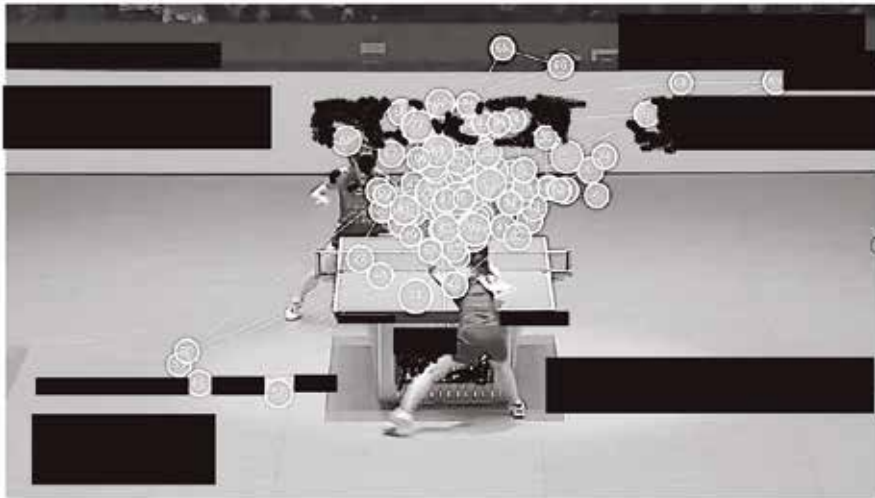


図1 対象者Aの視線配置の様子（萩原ほか，2019）

も注力しています。

これからの研究の展望

現在、簡易脳波計を使用した感性評価の研究も進めています。具体的には脳波から満足度、集中度、ゾーンなどの感性を分析してリアルタイムに人々の感性を検証する研究です。この研究においても「する」と「みる」の二つに軸を分けて研究を進めています。まず、「する」では選手のモチベーションを上げるために作成されたモチベー

ションビデオの効果を検証しています。モチベーションが高まればスポーツを継続的に実施してくれるであろうという大きな枠組みの「する」を検証する試みです。現在、実施した研究ではモチベーションビデオ視聴ではモチベーション（活性度）が上がる選手とそうでない選手がいること、および活性度が高められる選手ほどその後のパフォーマンスが良いことなどを明らかにしています。図2をご覧ください。

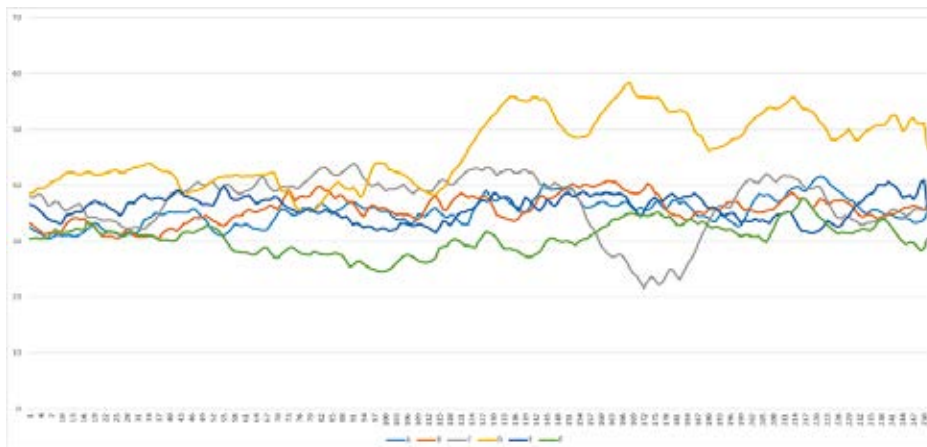


図2 モチベーションビデオ視聴時の選手の活性度変化（Hagiwara et al., 2019）

黄色のラインの選手はビデオ後半になると活性度を高めています。つまり、モチベーションが上がっています。この選手は、ビデオ視聴後に実施したタイムトライアルでベストタイムとほぼ同じタイムで泳いでいます。逆に、緑のラインの選手は視聴中もずっと活性度が低く上がりません。この選手のタイムトライアルの結果はベストよりも遅いタイムでした。つまり、モチベーションビデオを視聴すればすべての選手がモチベーションを向上させパフォーマンスを発揮できるかといえそうではないということが示された結果かと思えます。このように、選手の「する」をささえる研究も推進しております。次に「みる」分野では、スポーツ観戦中の満足度を脳波から分析することをしております。現在は実際の現場で検証しておりますが、平成30年度ではテレビ視聴時の満足度を検証した結果をアウ

トプットしました。図3をご覧ください。

図3はラグビーTV観戦時の満足度の時系列変化を示しています。試合全体の満足度から20%上昇したポイントを高満足度ポイントと定義し、そのポイントを明らかにしています。この図3の対象者では、激しいタックル場面、トライ場面などの場面で満足度が増していることが読み取れます。つまり、ラグビー競技の特性でもある身体接触の激しさ、相手を抜く瞬間的なスピードの変化、走るスピード、相手を押しよけるパワーなど多様なスキルが求められる競技特性が表現されている場面において満足度が高い傾向にあることが推察されます。このように、時系列でかつ、リアルタイムで満足度を推定する研究なども推進しています。今後は、試合の流れ、演出の仕方などスポーツマネジメント分野で有用であるとされる場面も検証していきます。

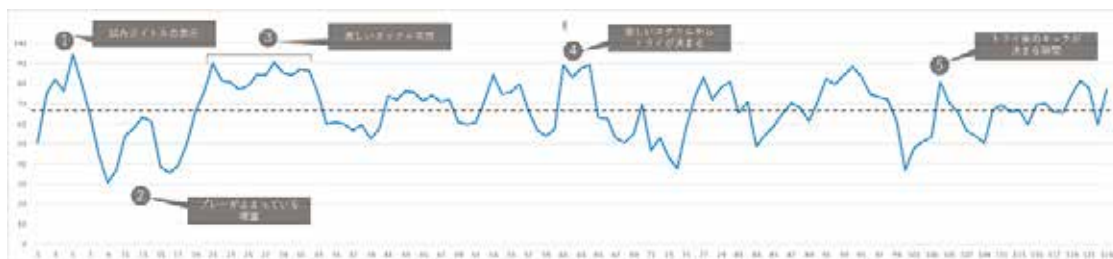


図3 対象者Aの観戦時満足度 (萩原ほか, 2019)

氏名 すみの 隅野 みさき 美砂輝 講師



主な研究テーマ

□スポーツマネジメント, スポーツマーケティング

平成30年度の研究内容とその成果

私の研究分野はスポーツマーケティング, スポーツマネジメントです。平成30年度に行った研究のうち, スポーツ観戦者に関する研究をご紹介します。

Jリーグではリーグ戦に会場した観戦者の動向を把握するために, スタジアム観戦者調査を2001年から毎年実施しています。この調査は全国のスポーツマネジメント分野の研究者の協力のもと, J1・J2・J3全クラブのホームゲームで行われています。Jリーグのようなプロスポーツでは, いかにも多くのお客さんにスタジアムへ足を運んでもらえるかが大きな課題となっています。そのためのプロモーションやチケットティングなどの戦略を考える上で, お客さんである観戦者のデータをリーグ全体で継続的に収集・分析することが必要不可欠となっているのです。私が担当しているのはJ2に所属しているロアッソ熊本とJ3に所属している鹿児島ユナイテッド。ここではスペースの都合上, ロアッソ熊本のデータのみをご紹介します。

平成30年度は7月16日に熊本県民総合運

動公園陸上競技場で開催されたホームゲームで調査を実施しました。主な調査項目には, 年齢や性別などの「観戦者のプロフィール」, 「観戦行動の特徴」, 「Jリーグとコミュニティ」, 「スタジアム観戦の動機」が設定され, アンケートによりデータを収集しました。調査対象となった試合には 3,571人のファンが会場し, 会場者全体を反映するように配慮しながら443人分のデータを得ることができました。アンケートの配布・回収は, 本学の学生・大学院生が担当しました(写真2)。

主な結果として, まず「観戦者のプロフィール」についてですが, 男女の割合は男性がおよそ52.7%, 女性が47.3%, 平均年齢は44.7歳となりました。観戦者の居住地については, ホームクラブ応援者の98.8%がホームタウンの熊本県内という結果で, これはJ1・J2全体でも40クラブ中で2番目に高い値となりました(リーグ平均は85.6%)。次に「観戦行動の特徴」の項目のうち, 同伴者についての結果では, 家族と一緒に観戦する割合が最も多く56.5%。次いで友人と観戦する割合が

26.8%，ひとりで観戦する割合が21.3%となりました。「Jリーグとコミュニティ」の項目では、「Jクラブはホームタウンで大きな貢献をしている」ことに対し肯定的な回答をした観戦者の割合は80.9%と、ロアッソ熊本が地元でしっかりと受け入れられていることが窺えました。また「スタジアム観戦の動機」の項目でも、「地元のクラブだから」と回答された値（53.4%）がJ1・J2全体で3番目に高いという結果が得られており、「ロアッソ熊本が地元のクラブである」という意識がスタジアム観戦という行動の重要な要因となっている可能性が示されました。

これからの研究の展望

毎年のように話題となるJリーグの観客数ですが、2018シーズンのJ2に関しては、1試合平均で前年より1.1%（79人）増の7,049人となりました。一方、熊本においては前年より19.6%（1,288人）減の5,269人となりました。この減少のひとつの理由としては、リーグ成績の低迷が挙げられます。実はロアッソ熊本、2018シーズンはJ2リーグ42試合中9勝7分26敗の22クラブ中21位となり、J3リーグへの降格となってしまったのです。プロスポーツビジネスでは競技上の勝敗がはっきりしているため、内容にもよりますが、今回のようにリーグ順位で最下位近くになると、観客動員に代表されるビジネス面での数字も連動して悪化してしまうことがあります。理想としては、勝敗に左右されないクラブビジ

ネス経営、リーグビジネス経営を行うことなのですが、ロアッソ熊本はその課題に現在正しく直面していると言って良いでしょう。今後は、勝敗に関わらずクラブを応援し続けてくれるようなファンをどのように育てていくのかを明らかにしていく調査研究が求められるでしょう。

最後にご紹介ですが、全クラブのデータをまとめた「Jリーグスタジアム観戦者調査2018サマリーレポート」（写真3）がJリーグ公式ウェブサイト（www.j-league.or.jp）に公開されています。興味のある方は是非ご覧いただければと思います。

※ 写真1，写真2とも過年度のもの。



写真1 熊本県民総合運動公園陸上競技場



写真2 スタジアム調査の様子



写真3 Jリーグスタジアム観戦者調査2018
サマリーレポート

氏名 かこい 梶 ちか子 講師



主な研究テーマ

- 保健体育の学習指導要領に基づいた授業づくり
- 学校体育における表現・ダンスの指導方法と評価

平成30年度の研究内容とその成果

平成29年に中学校学習指導要領が、平成30年に高等学校学習指導要領が告示されました。今回の改訂では、「主体的・対話的で深い学び」「カリキュラム・マネジメント」「共生社会の実現」等のキーワードが注目され、保健体育の授業においても、知識や技能の習得のみではなく、学びに向かう力、人間性等で示された指導内容を踏まえた上で、思考力、判断力、表現力等の育成に向けた指導について、さらなる充実や発展が期待されています。また、生涯にわたって豊かなスポーツライフを実現・継続し、スポーツとの多様な関わり方（する、見る、支える、知る）を選択できる資質能力の育成についても明記され、スポーツ文化に親しむ国民の育成に向けての方向性が示されました。

これらの資質能力が社会で生かされるためには、まずは、生徒自身が保健体育の価値を理解し、「保健体育」が意義のある教科であると感じる授業づくりが重要となります。そのためには、指導内容の確実な定着を目指して、年間カリキュラム作成の際

に領域の取り上げ方や時間配当等を検討すること、また、単元計画を見通して、指導内容や評価の機会を検討すること、さらに、より効果的な指導方法や教材等を研究することが必要です。

大学の教員養成課程では、教員として必要な資質能力を確実に身に付けさせることが必要であるとされ、学校現場で即戦力となる人材の育成が求められています。そこで、より効率的に保健体育科教員として必要な実践的指導力を育成できるよう、保健体育科教育法及びダンス授業において、様々な取組や教材開発を行いました。

(1) 保健体育科教育法Ⅲにおける単元計画作成・模擬授業・省察の実施

保健体育科教育法Ⅲの授業では、体づくり運動、球技（ゴール型、ネット型）、体育理論、保健の各領域について、学生たちがグループで単元計画を作成し、その計画に基づいて指導案を考え、模擬授業（学生が教師役となり、生徒役の学生を指導する）を行いました。これまで様々な講義や実技等の授業を通して得た知識や技能を、中学



写真1 単元計画作成



写真2 模擬授業

生や高校生を対象とした50分の「授業」として成立させるためには、基本的な教授技術に加え、学習指導要領に示された「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の指導内容をどのように授業に組み込むかを考え、指導方法や教材づくり等、様々な準備・工夫が必要です。そこで、単元計画を作成する際に、学習指導要領の内容を学習過程に反映できるよう、簡易単元構造図フォーマットを作成し、学生がパズルのような形式で単元計画作成を学べるよう、教材を開発・工夫しました。その結果、単元での指導内容が明確となり、指導案作成、模擬授業、そして省察という流れを繰り返し行うことで、学生一人一人の教授技術がレベルアップし、より実践的な指導力を身に付けることができました。

(2) ダンス実技授業における技能評価力向上を目指した実践

学校体育における「表現運動系・ダンス」

領域では、「表現・創作ダンス（以下、表現系ダンス）」「フォークダンス」「リズムダンス・現代的なリズムのダンス（以下、リズム系ダンス）」を学びます。中でも「表現系ダンス」と「リズム系ダンス」は、決められた振付のない自由なダンスが特徴です。しかし、「自由」であるが故に、どのような動きが「良い」動きなのかが明確でなく、より良い動きを指導する際にも必要となる評価観点については課題が残っていました。そこで、複数のダンス専門家や体育の教員を対象にインタビュー調査を行い、表現系ダンスとリズム系ダンスの技能評価観点を図にまとめました。

ダンス実技の授業では、これらの技能評価観点構造図を用いて、表現系ダンスやリズム系ダンスの動きを観察しながらの技能評価を実施しました。授業前と比較して授業後には、より多くの観点から動きを観察できるようになり、技能評価力の向上が見られました。

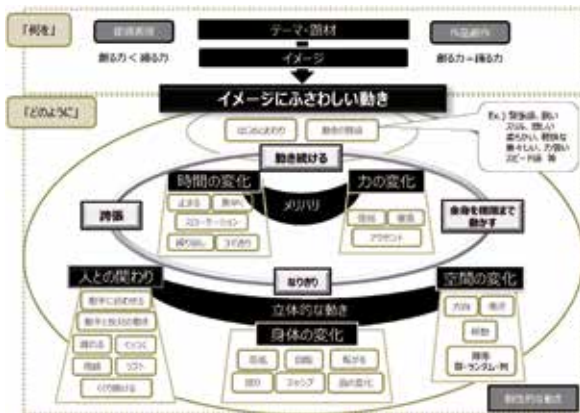


図1 表現系ダンスの技能評価観点構造図

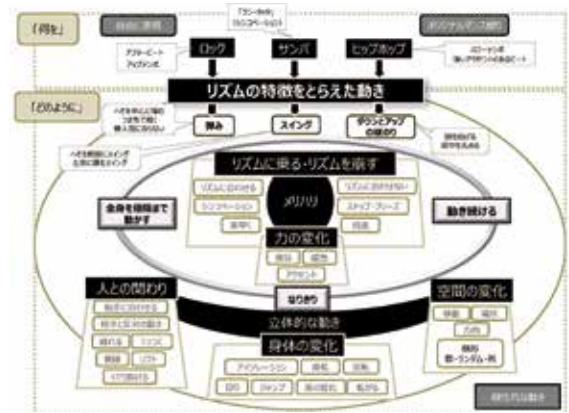


図2 リズム系ダンスの技能評価観点構造図

これからの研究の展望

今後は、教員志望学生のより高度な実践的指導力の育成を目指し、保健体育科教育法をはじめとする教職科目の授業方法を検討し、効果的・効率的かつ学びが深まる教材の開発に努めます。また、昨年度作成した表現系ダンスとリズム系ダンスの技能評価観点構造図については、学校体育のダンス授業の中で使用できるよう改良し、その効果について検証を進めていきます。

氏名 いく ども さ ち 幾 留 沙 智 講師



主な研究テーマ

□運動能力についての信念と競技成績の関係

平成30年度の研究内容とその成果

多くのスポーツ選手は、優れた競技成績をあげることを目標に日々の練習に取り組んでいます。そこでこの研究では、スポーツの競技成績に関わる要因の解明を目指して、スポーツや運動の能力について選手がもつ信念の違いと成績の関連について調べることとしました。

個人がもつ信念の影響については、既に学業場면을対象に研究が進められてきています。それらの研究によると、学業場面の能力である「知能」についての考え方は、自身の努力によって増やすことができるという増大的信念と自身での制御は困難という固定的信念に分かれ、前者の信念を持つ者は後者に比べて、困難な課題に直面した際にも成績を維持しやすいことが報告されています。このような先行研究を基に考えると、様々な困難を乗り越えた結果である競技成績に対しても、固定的信念よりも増大的信念が関連すると予想することができます。

一方で、個人の信念を測定する方法には次の2種類が存在します。1つ目は、質問

紙を用いて測定する方法です。この方法は、調査対象者が意識的に質問を読みそれに対する回答を選択するため、顕在的指標と考えられています。2つ目は、反応時間を用いて測定する方法です。この方法は、調査対象者に出来る限り早い反応、つまり、より直感的な選択を要求するため、潜在的指標と考えられています。そして、潜在的指標の方が、私たちの実際の行動との関連が強くみられることも明らかにされています。これを考慮すると、競技成績と増大的信念との関連は、顕在的指標よりも潜在的指標においてより顕著にみられる可能性があると考えられます。

自転車競技、陸上、水泳を専門とする大学生競技者を対象に調査を行った結果、まず顕在的指標によって信念を測定した場合にはいずれの競技に関しても信念と競技成績の間に関連はみられませんでした（図1）。一方、潜在的指標によって信念を測定した場合には、自転車競技において増大的信念をもつ選手ほど競技成績が優れているという結果が得られました（図2）。そこでさらに自転車競技選手の結果を種目別

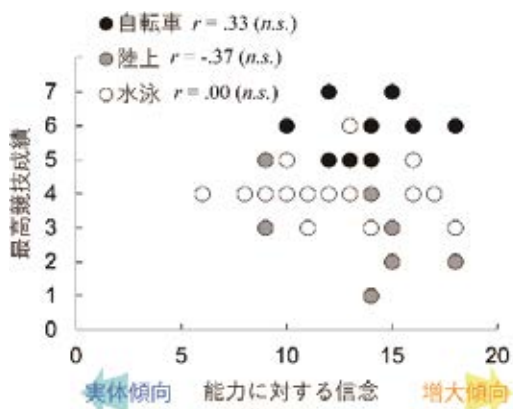


図1. 信念（潜在的指標）と競技成績の関係

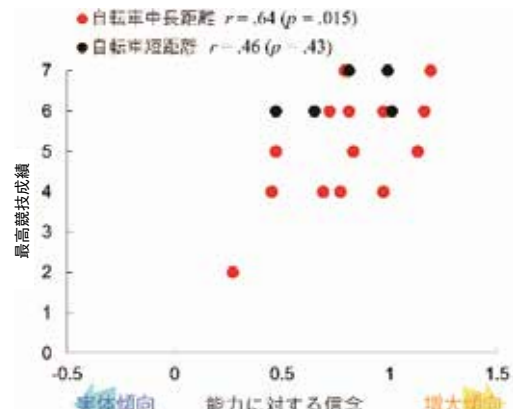


図3. 自転車選手の信念（潜在的指標）と競技成績の関係

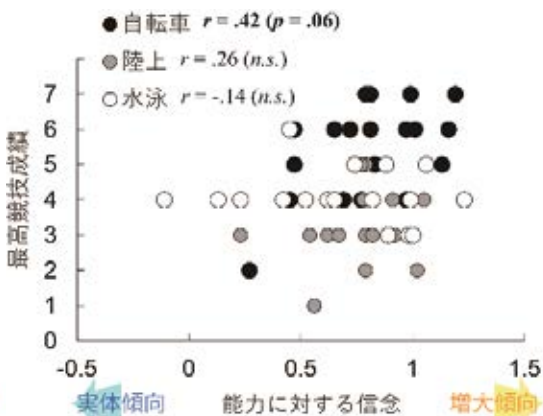


図2. 信念（潜在的指標）と競技成績の関係

に検討してみたところ、中・長距離選手において、信念と成績の強い関連が明らかになりました（図3）。

以上の結果より、自転車競技の中・長距離において優れた競技成績と増大的信念の間に顕著な関連が確認されました。今回の調査において対象となった陸上選手及び水泳選手の中には中・長距離の選手が含まれていなかったことを考慮すると、上記の関連は、自転車競技選手に特有にみられるものではなく、中・長距離選手に特有にみられるものなのかもしれません。


運動に対する信念と動機づけの関連を調

べた研究では、増大的信念が運動への楽しさを感じることにつながることが明らかにされています。そのため、中・長距離種目のように苦しい練習が必要となる種目では、増大的信念をもつことが苦しい練習の中にも楽しみを見いだすことにつながり、それが競技成績につながりやすかったと解釈することができます。一方で、このような関連は潜在的指標によって信念を測定した場合にのみ見られたことから、無理矢理あるいは意識的に能力が増大的であると思ひ込むことにはあまり意味がないと思われます。

以上のことから、本研究では、優れた競技成績を目指す上でどのような信念をもつべきかが明らかになりました。具体的には、潜在的に自身の能力の増大可能性を信じていることがより優れた競技成績につながる可能性があると言えます。

これからの研究の展望

今後は、より多様な競技種目の選手を対



象とした調査を行うことで増大的信念の重要性を検証していくことに加え，スポーツ選手の潜在的な増大的信念を育てていく方法についても検討される必要があると考えられます。

追記

なお，以上の調査は西森彩良々さんの平成30年度卒業研究において実施・報告されたものです。