

平成25年度（2013）：学術研究補助費

職位・所属別（五十音順）

No.	研究課題名	研究代表者名	職名	所属研究室	抄録
1	ダウンヒルウォーキングを活用した動脈機能改善法の検討	岡本 孝信	教授	運動生理学	抄録
2	海外の学校における児童生徒の防衛体力に関する研究	鈴木 一宏	教授	衛生学・公衆衛生学	抄録
3	子どもにおける行動体力と防衛体力の関連性について	具志堅 武	助教	衛生学・公衆衛生学	抄録
4	熟議のジレンマを克服する学校運営協議会システムの構築に関する理論的研究	関 芽	助教	教育学	抄録
5	軽度発達障がいスクリーニングを目指した運動特性指標の作成と特別支援教育への活用	宇部 弘子	准教授	教育心理学	抄録
6	骨格筋損傷回復過程における組織間質細胞のミクロレベルでの連携形態及び新たな機能の解明	小林 正利	准教授	健康教育学	抄録
7	スポーツコーチの継続的専門能力向上プログラムの開発と展開	伊藤 雅充	准教授	コーチ学	抄録
8	三次元タイムラプス蛍光顕微鏡と電子顕微鏡を用いた糸状菌（カビ）先端成長分子複合体の機能解析	堀尾 哲也	准教授	自然科学	抄録
9	ソーシャルキャピタルとしての社会教育施設の基盤整備に関する研究—東日本大震災におけるまちづくり機能を手がかりに	上田 幸夫	教授	社会教育学	抄録
10	Impaired sciatic nerve function in athletes suffered hamstrings strain injury	平沼 憲治	教授	スポーツ医学	抄録
11	体育・スポーツ専門大学における災害時ボランティアの取り組みと防災教育に関する一考察	亀山 有希	准教授	スポーツ社会学	抄録
12	自転車競技の競技力向上に関する研究～走行中の脚筋血流量の動態に影響するペダリングスキルについて～	西山 哲成	教授	スポーツバイオメカニクス	抄録
13	床反力埋設型トレッドミルの開発と歩・走動作評価への応用	船渡 和男	教授	スポーツバイオメカニクス	抄録
14	バーチャルリアリティ技術に基づくメンタルトレーニング・システムの開発	高井 秀明	助教	トレーニング科学系	抄録
15	スライドボードトレーニングがフィギュアスケート選手のスケータリング速度に与える効果	古川 真衣	助教	スポーツバイオメカニクス	抄録

研究課題: ダウンヒルウォーキングを活用した動脈機能改善法の検討

研究代表: 岡本孝信

本研究はダウンヒルおよびアップヒルウォーキングと同種類の運動種目である伸張性および短縮性サイクリング運動が動脈スティフネスに及ぼす急性の影響について検討することを目的とした。被験者は定期的な運動習慣のない健康な成人男性 11 名であった(年齢: 23 ± 3 歳、身長: 170 ± 6 cm、体重: 63 ± 4 kg、平均値 \pm 標準偏差)。被験者は短縮性サイクリング運動時の最大仕事量の 60% の強度において 30 分間の短縮性サイクリング運動を 1 回(CON1)、伸張性サイクリング運動を 2 回(ECC1, ECC2)、ECC2 と同程度の酸素摂取量の強度において短縮性サイクリング運動を 1 回(CON2)それぞれ 2 週間の間隔を空けて行った。伸張性および短縮性サイクリング運動中に酸素摂取量および自覚的運動強度を測定した。伸張性および短縮性サイクリング運動前、運動終了 30 分後、60 分後、24 時間後および 48 時間後に上腕—足首脈波伝播速度(baPWV)および血漿クレアチンキナーゼ濃度を測定した。ECC1、ECC2 および CON2 の酸素摂取量と自覚的運動強度は CON1 と比較して有意に低い値を示した($P < 0.05$)。CON1 および ECC1 における baPWV はいずれの時点においても有意な変化は認められなかった。対照的に、ECC2 および CON2 における baPWV は運動前と比較して運動終了 48 時間後において有意に低下した($P < 0.05$)。すべてのサイクリング運動における血漿クレアチンキナーゼ濃度はいずれの時点においても有意な変化は認められなかった。

以上の結果から、同じ強度にも関わらず 2 回目の伸張性サイクリング運動は運動終了 2 日後の動脈スティフネスを低下させることが明らかにされた。

研究課題: 海外の学校における児童生徒の防衛体力に関する研究

研究代表: 鈴木一宏

アジア人は欧米人と比べ肥満に対する閾値が低く小児糖尿病の危険性も高い。したがって、近年に問題とされる運動不足や栄養過多による子どもの肥満についてはアジア人にとって緊急の課題である。特に、台湾に暮らす子どもは進学主義に伴う生活習慣の乱れと運動不足が深刻であることから、体力と健康との関係について運動習慣や生活習慣から明らかにすることは重要な課題である。また、このことは海外の日本人学校に通う児童・生徒にも当てはまる。日本人学校に通う児童・生徒はスクールバスや車で学校まで通学することが多く、通学で歩くことが少ない。特に、中国における日本人学校の子どもの近年問題となっている PM2.5 による大気汚染により、学校や自宅でも屋外で活動することができないため、日本で暮らす子どもよりも明らかに運動量が少ないと考えられる。そこで本研究では、まず「研究 1」として北京日本人学校小学部の校長および養護教諭に、日本人学校における健康管理に関する取り組み、さらに子どもの健康問題についてインタビュー調査を行い、健康活動の実践について報告する。さらに「研究 2」では、台湾における現地生徒の生活習慣および運動習慣に関するアンケート調査および防衛体力の調査を行い、台湾の中高生における生活習慣が健康に及ぼす影響について明らかにすることを目的とする。

「研究 1」として北京日本人学校小学部の校長および養護教諭にインタビューを行った結果、北京日本人学校では、アメリカ大使館が 1 時間おきに発表する PM2.5 の大気汚染指数を活用し、平成 24 年度の 3 学期からこの値が $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた場合には体育の時間も含め屋外活動禁止という対応策をとっていた。また、気象協会が公開している「PM2.5 分布予測」を子どもたちでも分かり易い表示にして校内に掲示し、子どもたちに一目でその日の大気汚染の様子が分かるような工夫を行っていた。また、PM2.5 の値が高い日には屋内避難やマスク着用をするなど有効な対策をとり、屋内では空気清浄器を用いるなど身体への影響について配慮されていた。次に「研究 2」として行った台湾の中高における調査結果から、主観的に疲労を感じている中高生は、睡眠時間が短く心理的ストレスが高いことが明らかとなった。また、睡眠時間が十分にとれている生徒や、午前中の体調が良い生徒ではヘモグロビン値が高いことが明らかとなった。

研究課題:子どもにおける行動体力と防衛体力の関連性について

研究代表:具志堅 武

本研究では東京都 H 中学校の生徒(男子:79名、女子:107名、計186名)を対象とし、生活習慣の違いが行動体力および防衛体力に与える影響について検討を行った。行動体力の指標として文部科学省が実施している全国体力・運動能力、運動習慣等調査の体力合計得点を用い、防衛体力の指標として局所免疫の一つである唾液中分泌型免疫グロブリン A(SIgA)、Profile of Mood States(POMS)短縮版の Total Mood Disturbances(以下 TMD)得点を用いた。また、生活習慣調査として自記式アンケートを行った。これらの調査を行うことにより、子どもの健康保持増進のための望ましいライフスタイルを確立する一資料を得ることを目的とした。

調査の結果、行動体力の指標として用いた新体力テスト合計得点については、「小学生の頃、身体を動かす遊びが好きでしたか」という質問に対して「外で思いっきり遊ぶのが好きだった」と答えた生徒は「家の中で遊ぶのが好きだった」と答えた生徒よりも有意に体力テスト合計得点が高値を示した($p<0.05$)。

また、防衛体力の指標として用いた TMD については、「最近寝つきは良いほうだ」という質問に対して「全くだめ」と答えた生徒は「まあまあ」、「調子が良い」、「快調である」と答えた生徒よりも有意に TMD が高値を示した($p<0.05$ および $p<0.01$ および $p<0.01$)。また、「目覚めはすっきりしている」という質問に対して「全くだめ」と答えた生徒は「まあまあ」、「調子が良い」、「快調である」と答えた生徒よりも有意に TMD が高値を示した($p<0.001$ および $p<0.01$ および $p<0.01$)。次いで「少し悪い」と答えた生徒の TMD は「まあまあ」、「快調である」と答えた生徒よりも有意に高値を示した(ともに $p<0.05$)。「日中、睡眠不足から眠気を感じることはない」という質問に対して「全くだめ」と答えた生徒は「まあまあ」、「調子が良い」、「快調である」と答えた生徒よりも有意に TMD が高値を示した($p<0.05$ および $p<0.05$ および $p<0.01$)。

さらに、本研究では防衛体力の指標とした SIgA 濃度についても検討を行った。その結果、運動習慣や睡眠状況の違いによって SIgA 濃度に有意な差は認められなかった。

以上、本研究の結果から、運動に対して好印象を持つ事が行動体力を高める要因になっていることが考えられた。また、防衛体力の指標として用いた TMD については寝起きや寝つきなどの睡眠状況との関連性が考えられた。よって、特に睡眠について規則正しい生活習慣を身につけることが、中学生における防衛体力にとって重要であることが示唆された。免疫については、今後、他の生活習慣や運動内容との関連性を検討する必要があると考えられる。

研究課題: 熟議のジレンマを克服する学校運営協議会システムの構築に関する理論的研究

研究代表: 関 芽

学校運営協議会の導入によって、一般市民参加がこれまでの閉鎖的な学校に意識の変容をもたらすことは多くの研究成果が認めていることであるが、これら研究は、そうした変容が文化的・社会的に偏った参加者によってもたされた成果であるという問題を無視したものである。

本研究は、学校共同体が必然的に「排除と同化の機制」(松下 2011:p.58)を持つことを不問にしてはならないという松下丈広の理論的前提と同様の位置に立った上で、そのような場に設置された学校運営協議会によってもたらされる学校の変容が正統性(legitimacy)をもちうるには、いかなる条件設定が必要かといった理論的課題を、近年の熟議民主主義(deliberative democracy)をめぐる議論を参考に探求したものである。

こうした条件を設定する際、参加者に私的利益(self-interest)を一旦脇に置き、理性的な対話を求めるといったような制約を課す場合がほとんどであった。しかし、このような主張は、熟議を成立させる条件によって熟議の成立を妨げてしまうといふジレンマを抱えてしまう。

こうしたジレンマを克服すべく、本論では、ジョン・ドライゼックやジェーン・マンズブリッジらの議論を参考に、参加者の私的利益が積極的に取り入れた熟議の場における意思決定を正統化するための理論的枠組みを考察した。そうした中で、本論においては、素人の私的利益に基づいた発言は、学校的意思決定における、専門家らが意識すらしなかった専門的領域についての問い直しを迫る力を持ちうるという点に注目し、そうした不断の取り組みによって学校の変容をより正統なものとしていく「暫定的な正統性」を持ちうるという可能性を指摘した。

例えば、米国の公立学校における進化論の教授をめぐる論争においては、宗教的動機づけから進化論の教授の廃止を求めた宗教右派の主張は、それが宗教的信念を多分に含む主張であったとしても「現行の公立学校の理科教育が単なる知識の伝達のみで終始してしまい、理科教育の目的である批判的思考能力の育成を妨げている」という現行理科教育の問題点を表出することを可能にした。こうした議論を踏まえて下される学校・教師の意思決定は、あくまでも暫定的なものではあるが、これまで問うことがなかった教育内容を再度問い直す機会が与えられた上での判断として、暫定的ではあるがより正統なものとなされ得るのである。学校運営協議会によってもたらされる学校の変容もまた、こうした私的利益を多分に含んだ熟議を踏まえた上での教師の意思決定を尊重することによって、意思決定は暫定的ではあるがより正統なものへとっていくのである。

研究課題： 軽度発達障がいスクリーニングを目指した運動特性指標の作成と

特別支援教育への活用

研究代表： 宇部 弘子

軽度発達障がいの傾向は幼児期からさまざまな行動特性がみられるが、3歳児健診後に集団生活をするようになってから急激にさまざまな問題行動が指摘されるようになることが多い。誕生から就学までは福祉が担い、就学に伴ってそのバトンは教育へと渡されることが理想であるが、そこには行政の壁が存在する。この壁を超え、育ちの情報が事前に受け継がれることは、特別支援教育において特に大切である。

バトンを絶え間なく見守るシステムとして群馬県草津町では、外部から導入された専門家チームを中心に昨年からの子どもの育ちを支える地域援助ネットワークが構築され、幼児期までと就学をつなぐ「5歳児運動健診」を実施している。健診では、①運動(バランス・身体機能・集団行動)、②作業(グループ活動・手先の器用さ・模倣)、③ヴィジョン(眼球運動)、④講演会(保護者のための子育ての振り返り)が用意されており、各ブースからのアセスメント結果を集約して、子どもの特性を明らかにしている。今までの集団検査では、見落とされていた傾向や、援助者の意識変容による子どもに対する適切な報告が得られるようになっており、運動が特別支援教育を支える軽度発達障がいの特性理解に有益であることはわかった。しかし、運動特性指標の客観性については十分に検討できたとは言えず、この点については次の課題として取り組むこととなる。

昨年から今年と就学後の子どもについてもフォローしており、時間的な変化と特徴として残る傾向との縦断的な違いが見えてきている。さらに、丁寧に保護者の声を受け止めた結果、健診に対する違和感が期待へと変容しつつあり、さらに保護者間のネットワークへと発展している。乳幼児期のバトンは園へ引き継がれ、学校に渡すことができたが、学校での活用には更なる介入が必要であろう。

研究課題: 骨格筋損傷回復過程における組織間質細胞のマイクロレベルでの連携形態

及び新たな機能の解明

研究代表: 小林正利

近年、骨格筋組織間質に存在する単核細胞が筋線維の修復に荷担するのではないかということが報告され、筋由来幹細胞 (muscle-derived stem cell ; MDSC)、成体筋幹細胞 (adult muscle stem cell; AMSC) などと呼ばれている。しかしながら、これらの筋組織間質に存在する単核細胞が筋損傷からの修復過程において周囲の細胞と如何なる相互関係や構造変化を示すのか等は、未だ不明瞭な点が多い。このメカニズムを解明することは、スポーツやリハビリ過程での効果的なトレーニング法の開発するため。更には今まで治療困難であった難病の治療法の確立の為に極めて重要である。また、電子顕微鏡観察法の発展およびコンピュータ計算速度の発達に伴い電子顕微鏡観察による微細構造の 3 次元再構築も盛んに行われるようになってきた。特に収束ガリウムイオンビームを用いて試料表面を切削しながら試料表面を観察する走査型電子顕微鏡 (focused ion beam scanning electron microscope; 以下 FIB/SEM) は、連続的な反射電子像の撮影が可能であり、高分解能で且つ比較的広範囲な試料面の観察、深さ方向の情報取得し、細胞・組織レベルの構造を 3 次元解析するために非常に有利であると考えられる。

そこで本研究は、ラット腓腹筋に重りを落下させることで挫滅し、その 1 日後、2 日後の損傷筋の筋組織間質について、FIB/SEM を用い、各々連続 600 枚の電子顕微鏡写真を取得、コンピュータで 3 次元再構築をおこない、再生筋時の筋線維および筋組織間質細胞の相互関係を検索した。

その結果、1 日後、2 日後とも筋線維間質に形態の異なる 3 種類の細胞が確認され、それぞれが密接し、3 次元的な細胞性ネットワークを形成するとともに 1 日後には血管内皮細胞とも相互に密接な情報連絡の存在を示唆する所見を得た。このことは筋再生の過程で血管内から侵出してきた炎症性細胞から分泌されるサイトカインやケモカインなどの化学物質がより効果的な働きをするための構造である可能性と組織再生の際にこれらの細胞が相互に何らかの情報交換を行っており、その事が、細胞の形質転換や補充、筋線維に侵入際に大変重要な意味を持つのではないかと示唆された。

研究課題: スポーツコーチの継続的専門能力向上プログラムの開発と展開

研究代表: 伊藤雅充

我々は、大学院教育の範囲内で Athlete-centred Coaching の研究と実践を行ってきた。本学モデルの大学院コーチ教育プログラムをベースに、全国各地のスポーツコーチが継続して専門能力を向上させていくためのプログラムを開発し展開することによって、最新のコーチング学に触れる機会が少ないコーチが学ぶ機会を得やすくなり、スポーツ環境の改善が期待できる。そこで本研究では、コーチングに関する世界的な状況をこれまでに引き続き調査を行い、効果的なコーチの学びを促進する継続的専門能力プログラム開発を行った。そして、全国8カ所でセミナーを開催し、参加者からの意見を収集し、プログラムの改善を行った。

具体的には①国外コーチングの調査・分析、②国際コーチング・カンファレンス開催、③ Athlete-centred Coaching セミナー開催、④オンライン CPD プログラム開発を行った。①国外コーチングの調査・分析ではオーストラリアのコーチ教育プログラムの調査・情報収集、南アフリカで開催された国際コーチングエクセレンス協議会世界会議での情報収集、ドイツおよびイギリスでの継続的専門能力向上プログラムの調査を行った。②国際コーチング・カンファレンス(平成 26 年 1 月 23 日開催)では、オーストラリアのスポーツ強化拠点で「コーチの学び」をサポートし、高水準のコーチング能力開発プログラムを運営しているクイーンズランド大学の Mallet 博士(講演タイトル「Coach as learner: Australian research」)、および世界のコーチング学を牽引するクイーンズ大学(カナダ)の Côté 博士(講演タイトル「A Personal Assets Approach to Sport」)を招聘した。③ Athlete-centred Coaching セミナーを開催したのは、山口県周南市、新潟県新潟市、秋田県秋田市、愛媛県松山市、大阪府堺市、北海道伊達市、熊本県熊本市、愛知県名古屋市と日本体育大学東京世田谷キャンパスおよび健志台キャンパスの 10 カ所であった。セミナーは、参加者に対しての問いかけから始まり、その答えを模索する中で他者の観点を認め、自身の考えを問い直すことを促し、アスリートセンタードコーチングを行うコーチの姿勢と共通するものとなるようにデザインした。④オンライン CPD プログラム開発では、日本体育大学のサーバー内に本事業用のスペースを確保し、コーチの継続的専門能力向上支援を行うためのウェブページを構築し運用を開始した。サイト内では我々の推進しているアスリートセンタードコーチングを映像で学ぶことができるような工夫をした。また、本事業終了後も継続的に更新を行えるよう、柔軟なデザインとした。

複雑で動的なコーチングのニーズに応えるべく、コーチは常に学び続ける必要がある。今回の研究で行った取り組みを今後も継続して行っていくことが重要である。

研究課題: 三次元タイムラプス蛍光顕微鏡と電子顕微鏡を用いた糸状菌(カビ)先端成長分子複合体の機能解析

研究代表: 堀尾哲也

真菌は、醸造食品の生産や抗生物質製造などに利用される一方、動植物の病原菌、アレルギー、食品汚染の原因となり、皮膚真菌症(水虫の類)はアスリートにとっても馴染みの深い微生物である。

細胞の極性成長は、高度に組織化された分子間相互作用ネットワークによって達成される。極性成長は普遍的に見られ、その制御機構の普遍性も既に示唆されている。糸状菌の菌糸成長は、効率的な極性成長の典型例である。

本研究では、糸状菌モデル系を用いて、遺伝子操作と蛍光標識タンパク質を用いた生細胞観察と電子顕微鏡による高解像度な観察のシームレスな結合を試み、この過程に関与する分子の分子間相互作用の解明を目指した。

前年度より引き続き、高感度カメラと高解像度レンズを用いた蛍光タイムラプス顕微鏡システムの構築を行った。ソフトウェアによりコントロール可能なZ軸制御モーターを追加することにより、3次元画像の啓示的な取得が可能となった。現有の電子顕微鏡のレストアを試み、使用可能な状態とはなったが、現有機の老朽化は進行しており早い時期に機器の更新を必要とすることが確認された。

キネシン遺伝子 *kIpA*, *kIpB* 二重破壊株が条件致死であること、*kIpB* 遺伝子破壊と γ -チューブリン遺伝子変異の共存が致死であることを利用し、これらの変異が核分裂進行に及ぼす影響を検討した。これらの分子の不在は、スピンドル形成と染色体分配に異常を来すことが明らかになり、変異の組み合わせにより異なる欠陥が見られた。それぞれの分子の分裂期における機能の詳細については、更なる検討を必要とする。

Mozart1 は、微小管重合核と相互作用し、微小管形成開始に重要な役割を果たす。糸状菌 Mozart1 遺伝子 *mztA* 破壊株では、微小管の形成が抑制され生育が阻害される。*mztA* 破壊株では、間期細胞質微小管が減少し核を等間隔で保持できなくなる。この株を詳細に検討することにより、核のスペーシングの機構について知見を得る事ができると期待される。

研究課題:ソーシャルキャピタルとしての社会教育施設の基盤整備に関する研究

—東日本大震災におけるまちづくり機能を手がかりに—

研究代表者:上田幸夫

震災後の地域の社会教育の課題は、地域にねざした公民館の再構築にある。今や、全国の公民館の状況は、地域にねざす力を落とし、地域の活動を突き動かす原動力は萎えているといわねばならない。日本社会に広がった都市化の過程で、地域にねざす社会教育の推進基盤である公民館のありようが、地域社会の中で存在感を薄めてきているのである。それが、震災3年を経過する過程の中で一層、明確になった。自然災害における避難所として大きな力を発揮したのは、身近な分館公民館であり、自治公民館であった。しかし、日常的にはこうした身近で地域にねざした公民館の活動は必ずしも活発ではなく、こうした公民館を軸に地域社会教育の再構築を図ることが、震災後の地域社会のあり方を探究するうえで重要な課題になっている。

にもかかわらず、地域住民全体が身近な存在として、公民館のイメージを抱いていた時代から、公民館の利用者と非利用者との格差を強め、他方、「中央」公民館配置計画の志向が強まり、ますます、存在感を発揮するのは限られた人々に傾斜する結果を生み出しているのである。この「中央」志向を批判的にとらえ、身近な公民館に相当する分館公民館や自治公民館をあらためて再構築することなしには、地域に期待され、求められる地域社会教育施設の可能性は乏しいと言わざるをえない。

公民館とは、本来、身近なところに設置され、「地域の茶の間」のような存在であるという構想のもと、日本の社会教育の充実が図られてきたのである。それゆえ、比較的広域化した公民館を抱き込みながらも、身近な公民館とのネットワークを創出し、身近な公民館を再生することが求められている。そういう公民館計画によってはじめて、地域の社会的関係性を豊かに築く公民館像を探究することになる。

自治公民館・分館公民館の現状は厳しいものがあるものの、地域のつながりを紡ぐ公民館の再生の道こそが、これから日本の社会教育のあり方に大きく貢献することになる。

TITLE: Impaired sciatic nerve function in athletes suffered hamstrings strain injury

Researcher: Karina Kouzaki ¹, Kenji Hiranuma, Masuhiko Mizuno, Tooru Yonechi, Yusuke Higo and Koichi Nakazato

Back ground: Hamstrings strain occurs frequently in sports situation. Main cause has been regarded as eccentric contractions (ECs). Recently, Lee et al. has proven that ECs in rat gastrocnemius cause damage not only in gastrocnemius itself but also in sciatic nerve.

Purpose: We hypothesize that sciatic nerve dysfunction is accompanied with hamstrings strain injury.

Study Design: Cross sectional study.

Methods: Twenty-six collegiate athletes suffered hamstrings strain injury (age 20.0 ± 1.1 , height 170.0 ± 9.2 cm, weight 72.5 ± 16.3 kg) participated in this study. We measured sciatic nerve conduction velocity (NCV) by using pulsed field magnetic stimulation. We also measured straight leg rising (SLR). Magnetic resonance imaging of injured area was also taken from athletes. Contralateral uninjured limb was used as a control.

Results: In injured limb, NCV of sciatic nerve was significantly lower (18%) than that in uninjured limb. Such nerve dysfunction occurred in all subjects. The degree of functional deficits in sciatic nerve was independent of muscle damage indicators such as SLR and MR imaging.

Conclusion: Impairment of sciatic nerve is accompanied with hamstrings strain injuries.

Key Terms: Hamstrings strain injury; sciatic nerve; magnetic stimulation; re-injury.

研究課題: 体育・スポーツ専門大学における災害時ボランティアの取り組みと防災教育に関する一考察

研究代表: 亀山有希

東日本大震災が発生し3年1か月(2014年4月現在)が経過しようとする現在では、地域性を見据えた豊かな復興計画とそれに対応する復興活動がますます必要だと叫ばれてはいるものの、これらを実現するための「地域—生活・暮らし・営み—」は震災で消失し(もしくは、消失したかのように見えている)また、新しい地域での関係の編み直しも仮設住宅や災害公営住宅への転居などに阻まれているという指摘が多数みられる。と、同時に、東日本大震災は私たちの暮らしそのものをあらためて問い直す機会ともなっている。日本体育大学(以下、本学と略す)では東日本大震災発生以降、東日本大震災復興支援プロジェクトを立ち上げ、復興支援活動を展開してきた。復興支援活動をスタートさせた当初は「生活支援」からのスタートであったが、現地に住む方々との対話の中で少しずつスポーツ活動による支援も広がりを見せている。2011年4月～2013年3月末までで岩手県(13団319名)・宮城県(46団560名)・福島県(9団160名)の3県にわたり、68団1039名が復興支援活動を展開するに至っている。体育・スポーツの専門大学である本学が、このような未曾有の災害時においてどのような支援的取り組みができたのかをいくつかの復興支援活動の事例と比較・検討し、今後の復興支援活動ならびに防災教育の取り組みについての提案を行う。

東日本大震災発生後、災害が発生した際には「てんでんばらばらに」の意味で「人にかまわず必死で逃げろ」といった「津波てんでんこ」という考え方が見直され、声高に叫ばれたのは記憶に新しい。しかしながら、「資本主義社会では個人による自己責任が強調される」(齊藤豊治編 2013.3)といった側面も否めない。地域特性と災害の種類を前提として、災害に見舞われたときには自分自身が自分自身を守り、さらにはお互い助け合っていける力を育む防災教育が今後は必要となってくるであろう。また、東日本大震災によってもたらされた甚大な被害に対する復興活動・復興努力は長期的な取り組みを必要としている。また、その過程においては、一見すると地域における自律的な人々の営みやスポーツ活動における復活の兆しの表層部だけが読み取れることも多分にある。しかしながらこれらを判断理由に本学の復興支援活動が縮小傾向に向かうことは明らかな誤りと考える。被災地域の学校では子どもたちの体力低下やこころのケアに対する問題提、仮設住宅から災害公営住宅への大規模な被災者の移動、マンション型の復興住宅への適応の必要性(生活様式の変化)、地域の絆が消失した中での防災減災の発想の減少、復興の考え方や再建に対する個人差の問題等といった課題があげられる。これらは震災発生当初の内容とは異なる課題であり復興期の課題と設定することもできる。我々はこれらの問いに高等教育機関として、体育・スポーツの研究機関として専門性を活かした継続的かつ長期的な支援の在り方を創出する必要があると同時に、またそのことが防災教育につながると考察する。

研究課題： 自転車競技の競技力向上に関する研究

～走行中の脚筋血流量の動態に影響するペダリングスキルについて～

研究代表： 西山哲成

自転車競技の世界選手権大会、オリンピック大会の競技場規格に適合する 250m トラック(伊豆ベロドローム)が 2011 年 10 月、我が国に初めて誕生し、競技者、及び指導者の試行錯誤による走行技術トレーニングが実施されている。同様の競技場におけるタイムトライアル中の速度分析データがいくつか報告されているが、走行戦術を科学的にとらえ、指導に活かそうとする系統的アプローチはまだ無い。我々は先行研究において、伊豆ベロドローム走行中のクランクトルク、筋血流量の測定を実施し、いくつかの予備所見を得ている。自転車の走行速度は一定速度走であっても直線区間よりもコーナー区間の速度が速く、さらに直線—コーナーの速度変化が明確な選手は 4kmTT のペースキープに優れている傾向が認められた。同時に測定した外側広筋の筋血流量をみると直線区間では減少し、コーナー区間で増加しており、両区間での走行速度差の明確な選手はコーナーでの血流増加が顕著であった。この時のコーナー走行中のクランクトルクは減少しており、直線区間で減少した脚筋血流量がコーナーで増加することに関連していると考えられ、タイムトライアル中の脚筋血流を維持し、ペースを落とさずに高速走行を持続する競技スキルが存在することが示唆された。本研究では、大学選手を対象に伊豆ベロドロームでの一定ペース走行中の力学的、生理学的特徴を把握するために、クランクトルクおよび両脚の筋血流量および筋電図データを測定し、コーナーと直線区間、及び左右差について分析を行った。本研究で設定した 5 段階速度の定常走行では、いずれの速度においてもコーナー区間での加速、および直線区間での減速が再現した。下肢筋群の筋電図、および外側広筋の血流量は走行速度の増加に伴って増加した。コーナー区間において、左側に比して右側大腿二頭筋の筋電図は高値を示し、右外側広筋は引き上げ局面で低値を示し、同じく外側広筋の筋血流量は高値を示した。走技術トレーニングにおいて、選手に対して指導者が「大腿四頭筋のみを使いすぎることなく、ハムストリングスの動員を増してなるべく多くの筋を動員し、“脚がいっぱい”にならないようにして走行ペースの維持を図る」意味の言葉をかけることがあり、本研究で得られた結果に合致する部分がある。250m トラックでの走行中の力学的、生理学的データとパフォーマンスとの関係をさらに解析することで、同競技場における走行技術指導の焦点を客観的にとらえることができると考えられた。

研究課題: 床反力埋設型トレッドミルの開発と歩・走動作評価への応用

—陸上短距離選手と一般成人の歩行動作における足圧中心軌跡の特徴—

研究代表者: 船渡 和男

【目的】本研究は陸上短距離選手(アスリート群)と一般人(コントロール群)の歩行支持期足圧中心(COP)軌跡長を比較し、アスリート群の歩行特徴を明らかにすることを目的とした。【方法】対象者: N体育大学に所属する男子短距離陸上選手(アスリート群)23名(年齢: 20.2 ± 0.89 歳、身長: 173.0 ± 5.0 cm、体重: 65.3 ± 13.0 kg)と比較対象群として同年代の成人男子学生(コントロール群)15名(年齢: 20.1 ± 1.78 歳、身長: 172.6 ± 5.2 cm、体重: 62.3 ± 8.8 kg)を対象とした。被験者は、15mの歩行路の中心に設置された足底圧計FootScan(RSScan社製: 500Hz)上を被験者個人の至適な速度で通常歩行を行った。被験者の右足が足底圧計の中心付近を接地した試技を成功試技とし、5試行の歩行中の足底圧分布データを取得した。被験者の歩行速度(m/s)は、歩行路中心から5m区間を光電管用いて計測した。歩行中のステップ頻度(step/s)、ステップ長(m)に関しては、歩行路の側方からDV(240fps:GoPro)撮影し求めた。歩行支持期中のCOP軌跡に関して、踵骨を原点(0, 0)とし、第2足指とを結ぶ長軸を足部前後軸(y軸)、y軸に直行する軸を内外軸(x軸)と定義し、内側をマイナス(-)、外側をプラス(+とした。COP軌跡長は、合成、y軸、x軸ごとに算出し、足長で除すことにより正規化した。足部の進行方向に対する角度(Foot axis angle)は、y軸とx軸に直行するz軸周り対する角度と定義し、反時計回りをマイナス(-)、時計回りをプラス(+とした。【結果および考察】歩行動作中の歩行速度、ステップ長、ステップ頻度に両群間で統計上有意な差はみられなかった。COP軌跡は両群とも共通して踵骨から第1足指へ移行していくが、コントロール群はCOP軌跡のバラつきが大きく、COP軌跡が足部外側に移行する傾向がみられた。x、y合成のCOP軌跡長には統計上有意な差はなかったが、足長により正規化した値は、アスリート群がコントロール群に比べて低い値を示した。Foot axis angleについてはアスリート群の方がコントロール群より統計上有意に低い値を示した($p < 0.05$)。このことからアスリート群の方が進行方向に足部を垂直に接地する傾向にあり、コントロール群は足部を外転して接地することが示された。足部を進行方向に対し外転させて接地することにより回外から回内するあおり運動が増大し、COP軌跡が足部外側を通り、合成COP軌跡長がアスリート群より長くなったことが推察される。先行研究によるとアスリートは歩行動作においても短い接地時間で力発揮を行うことが報告されている(谷川聡ら: 競技者と一般人の走および歩行動作の特徴。体育学研究、2008)。本測定ではアスリート群とコントロール群の歩行運動における接地時間に有意な差はみられなかったが、より足部を進行方向に対して平行に接地し、足関節の背屈角度を小さくして接地することでCOP軌跡長が短くなり、接地の切り返し動作をすばやくしていることが考えられる。【結論】歩行支持期中に短距離選手では一般人に比べて合成COP軌跡長が短く、Foot axis angleが小さいことから、より足部を進行方向に対して平行に接地して歩行動作を行っていることが示唆された。

研究課題:バーチャルリアリティ技術に基づくメンタルトレーニング・システムの開発

研究代表者:高井秀明

本研究では、バーチャルリアリティ技術に基づくメンタルトレーニング・システムを開発するために、競技場面に近似したバーチャルリアリティ空間を実験室内に構築し、その環境下で実施するメンタルトレーニングの効果を検証することを目的とした。実験参加者は、A 大学アーチェリー部 25 名(男子 11 名、女子 14 名、平均年齢 19.8 ± 0.7 歳)とし、バーチャルリアリティメンタルトレーニング群(バーチャルリアリティ空間において映像・音響を用いて実際の競技場面に似せた環境下で呼吸法を行う)9 名(以下、VRMT 群)、メンタルトレーニング群(バーチャルリアリティ空間において映像・音響を用いず呼吸法のみを行う)8 名(以下、MT 群)、統制群(バーチャルリアリティ空間において映像・音響を用いず実施することはない)8 名(以下、統制群)の 3 群に分類した。本実験は 2014 年の 1 月から 3 月に実施し、週 1 回×4 週の計 4 回の介入を行った。実験は、①実験前安静、②TDMS の記入、③ストレストスク、④TDMS の記入、⑤課題(統制課題、メンタルトレーニング課題、バーチャルリアリティメンタルトレーニング課題)、⑥TDMS の記入、⑦実験後安静、⑧TDMS の記入の 8 つのセッションから構成され、実験室入室前と退室後に POMS 短縮版を記入させ、実験は終了した。VRMT 群、MT 群、統制群の心理・生理的反応について比較・検討した結果、VRMT 群と MT 群が 4 週間にわたって継続的に実施した呼吸法は、リラクセーション効果をもたらした。また、バーチャルリアリティ環境でメンタルトレーニングを行った VRMT 群は、聴覚・視覚情報を利用して競技場面に近似した環境を具体的にイメージすることが容易となり、そのことが心理的な興奮状態をもたらして活性度を高めた。これらのことから、バーチャルリアリティ空間を構築して競技大会に近似した環境下でメンタルトレーニングを実施することは、実験室内環境で実施するメンタルトレーニングと比較すると、メンタルトレーニングの効果の増大をもたらす可能性を示したといえよう。

研究課題:スライドボードトレーニングがフィギュアスケート選手のスケート速度に与える効果

研究代表者:古川 真衣

フィギュアスケート競技のトレーニングには、ジャンプやスピン、スケートなどの技術向上をねらいとした氷上トレーニングと、体力向上をねらいとした陸上トレーニングがある。氷上トレーニングは、時間が限られる場合が多く、必然的に陸上トレーニングの割合は高くなる。一般的にトレーニング効果を十分に得るためには、各競技の特異性を考慮したプログラムを実施することが重要だとされている(特異性の原理)。しかし、フィギュアスケートの陸上トレーニングは、競技特性と離れがちであり、体カトレーニングが主になってしまう。Michelle ら(2010)は大学女子シンクロナイズドフィギュアスケート選手 27 名を対象に陸上と氷上における運動パフォーマンスの関係について調べ、スライドボードスライドカウントテストおよび 40 ヤード走が氷上滑走速度および加速度と大きく関係していると報告している。スライドボードとは、滑りやすく加工された板の上で、横滑りの運動を行うものである。このスライドボードを使用したトレーニングは、スピードスケート競技の陸上トレーニングとしてよく用いられている。しかし、このスライドボードのトレーニングの効果については、明らかにされていない。

そこで本研究では、フィギュアスケート選手を対象に、スライドボードを利用したトレーニングを実施し、そのトレーニングの効果について調べることを目的とした。また、このスライドボード運動と陸上におけるパフォーマンスとの関係についても調べることにした。

被検者は、フィギュアスケートクラブチームに所属している健康的な女子スケート選手 13 名(年齢:20 ±3.5 歳, 身長:159.6 ±4.1 cm, 体重:56.0 ±3.4 kg)であった。うち、トレーニングを実施したものは 5 名(年齢:20 ±1.3 歳, 身長:160.3 ±1.9cm, 体重:56.3 ±3.2kg)である。155cm のスライドボードを使用し、トレーニング前に全力 30 秒間スライドボードカウントテストを行った。結果より 70~80%のカウント数を設定し、メトロノームのビートに合わせ 1 分間 × 3 セットのトレーニングを週 3 回、2 週間にわたって実施した。効果測定としてトレーニングの前後に、シングルラップタイムおよび 60 ビート毎分のカウントによる 53m スケートタイムの測定を行った。また、スライドボード運動と陸上におけるパフォーマンスとの関係について調べるために、最大酸素摂取量および股関節外転・内転筋力、垂直跳びの計測を行った。13 名の被験者のうち、最大酸素摂取量の測定が可能だった者は 9 名、股関節外転・内転筋力の測定が可能だった者は 8 名であった。

トレーニング前のタイムはそれぞれ平均 17.2 ±0.91 秒、10.5 ±0.41 秒であり、トレーニング後はそれぞれ平均 17.2 ±0.71 秒、10.2 ±0.55 秒と 60 ビート毎分のカウントによる 53m スケートタイムは速くなった。しかし、スライドボードカウント数と各滑走速度の間に有意な相関関係はみられなかった。スライドボード運動と陸上におけるパフォーマンスとの関係については、最大酸素摂取量の間には有意な正の相関関係($n=9$, $p<0.05$)が示され、股関節外転・内転筋力の間には、左の股関節外転筋力および右の股関節内転筋力で有意な正の相関関係($n=8$, $p<0.05$)が示された。

以上のことより、スライドボード運動は心肺機能と関係が深く、最大酸素摂取量を向上させるようなトレーニングになる可能性が示唆された。また、トレーニング後の 60 ビート毎分のカウントによる 53m スケートタイムが速くなったことから、このトレーニングはスケート時のプッシュ動作における筋力発揮にも影響していることが考えられた。しかし、どれも被験者数が少なく、今後更に研究する必要がある。