

平成28年度（2016）：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	養護教諭が行う緊急度評価能力の検証と教育システムの開発	鈴木 健介	助教	医療英語	抄録
2	スポーツ選手における頸椎および腰椎椎間板変性と遺伝子多型の関連性	平沼 憲治	教授	運動器スポーツ医学	抄録
3	ハンドグリップ運動が血圧を低下させる機序を探る	岡本 孝信	教授	運動生理学	抄録
4	女性アスリート特有の健康障害がスポーツパフォーマンスに与える影響	須永 美歌子	教授	運動生理学	抄録
5	伸張性収縮による遅発性筋痛は感覚神経損傷と関連するか？	中里 浩一	教授	運動生理学	抄録
6	『フランケンシュタイン』の女性被造物としての『マチルダ』	市川 純	助教	外国語学	抄録
7	1年間の山村留学（長期滞在型教育プログラム）が子どもの「元気」に及ぼす効果検証	野井 真吾	教授	学校保健学	抄録
8	社会的不平等を克服する学校参加制度設計に関する研究	関 芽	准教授	教育学	抄録
9	教員養成段階で行うスポーツ指導プログラムの効果に関する研究	岡田 雄樹	助教	スポーツ教育	抄録
10	民族スポーツの技術と知識の民族誌－チンロンを事例とする現象学的人類学の試み－	石井 隆憲	教授	スポーツ社会人類学	抄録
11	異文化圏に在留する日本人選手・指導者に必要な人的ネットワークの機能解明	高井 秀明	准教授	スポーツ心理学	抄録
12	競技特性による認知機能の違いについて	本郷 由貴	助教	スポーツ心理学	抄録
13	核分裂における各種キネシンの役割分担の解明	堀尾 哲也	准教授	生物学	抄録
14	月経異常を有する女性アスリートのエネルギー必要量推定法に関する研究	村松 愛梨奈	助教	生物学	抄録
15	競技特性を活かしたフィットネステストの開発－スキーツ着用によるスクワットジャンプ時の下肢パワー発揮の特徴－	竹腰 誠	准教授	雪上スポーツ	抄録
16	近赤外線分光法による柔道整復施術評価の神経科学的研究	小野塚 實	教授	専門基礎医学	抄録
17	社会的劣環境が幼児の体力・運動能力の経年変化ならびに運動習慣に与える影響	大石 健二	准教授	測定評価学	抄録
18	カヌースプリント競技における科学データを用いたコンディショニング方法の開発とアスリート教育に関する研究	菊池 直樹	助教	トレーニング	抄録
19	事象関連電位を用いた視線行動プロセスの解明	坂部 崇政	助教	武道学	抄録

平成28年度（2016）：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
20	メンタルトレーニングにおける選手の包括的理解を目指したアセスメントの体系化	平山 浩輔	助教	体育研究所	抄録
21	一過性のレジスタンストレーニングはp53タンパク質の細胞内局在を変えうるか？	蔦木 新	助教	健康科学・スポーツ医科学系	抄録
22	接地パターンおよびシューズ有無の違いによるランニングの疲労が足底圧分布に与える影響－足底圧分布からコンディショニングを評価する試み－	柏木 悠	助教	トレーニング科学系	抄録
23	戦間期における日本のスポーツ政策に関する史的研究	尾川 翔大	大学院生		抄録
24	オリンピックが目指す「平和」への価値とその方向性-カントの平和思想を手掛かりに-	野上 玲子	大学院生		抄録
25	競技スポーツにおける競技者の卓越と徳からみる競技者論	佐藤 洋	大学院生		抄録
26	テニスにおけるボールの回転および打球技術の基礎から応用までの一貫した理論の構築	佐藤 文平	大学院生		抄録
27	ハムストリングスの筋長変化に伴う膝関節屈曲最大トルク及び筋放電量の変化	山崎 由紀奈	大学院生		抄録
28	大学男子バスケットボール競技選手における視空間ワーキングメモリ能力評価	玉城 耕二	大学院生		抄録
29	異なる速度での歩行および走行動作における円滑性と経済性との関係：ランナーと一般人の比較から	平野 智也	大学院生		抄録
30	体重別階級制競技選手用の減量時の蓄積的疲労尺度の開発	藤本 太陽	大学院生		抄録
31	体育系大学生がより良いコーチになるための学びを促進する教材と方略の開発	石田 正人	大学院生		抄録
32	小学校児童の休憩時間における身体活動量－在校時身体活動量に及ぼす運動に対する認知・情意面及び運動環境面との関連性－	塙 佐敏	大学院生		抄録
33	ジュニアサッカー選手におけるの問いかけによるコーチングと実行機能の関係性	酒本 勝太	大学院生		抄録
34	子どもが競技スポーツを辞める理由に関する研究	植松 雄太	大学院生		抄録
35	子どもの生活習慣と風邪の関連性について	具志堅 武	大学院生		抄録
36	小学校体育授業における言語活動についての研究－高学年児童の器械運動領域に着目して－	松本 健太	大学院生		抄録
37	小学校第3学年児童における鉄棒運動の縦断的研究	針谷 美智子	大学院生		抄録
38	運動量の違いが睡眠の質・量及び睡眠中の生理機能に与える効果	田邊 弘祐	大学院生		抄録

平成28年度（2016）：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
39	りんご由来ポリフェノールは擬似運動薬としての可能性を有するか？	吉田 裕輝	大学院生		抄録
40	大腿直筋肉離れ既往が筋疲労に及ぼす影響について	久保 慶東	大学院生		抄録
41	筋ジストロフィーラットに対する伸張性収縮が筋・神経へ与える影響	鴻崎 香里奈	大学院生		抄録
42	下腿筋における筋収縮特性と筋疲労の関連に関する研究	煙山 奨也	大学院生		抄録
43	食前に休息を挟んで行う有酸素性運動は食後の動脈ステイフネス増大を抑制できるか？	小林 亮太	大学院生		抄録
44	Effects of drop sets on muscle hypertrophy and strength	Fink Julius	大学院生		抄録

研究課題名 養護教諭が行う緊急度評価能力の検証と教育システムの開発

研究代表者 鈴木 健介

養護教諭は、学校管理下で発生した事故や災害時に緊急度を評価し救急処置の判断が求められる。しかし、養護教諭の養成教育や初任者・現職者研修において、緊急度評価方法を学ぶ機会は殆ど与えられていない。そこで、本研究では学校管理下で発生した事故や災害時に、児童生徒の疾病や外傷に対する緊急度評価指標を調査し、呼吸の有無や脈拍触知の正確性について検証することを目的とした。また、その正確性を向上させるためのトレーニングプログラムの開発と普及させるための教育システムの構築を目的とした。

緊急度評価表指標である脈拍測定のデータ収集ツールを作成し、救急専門医と養護教諭にアンケートを行い「脈拍触知の正確性について測定できるか？」・「トレーニング教材として利用できるか？」を調査した。

脈拍測定ツールが 10 台完成し、脈拍の回数、強さ、リズムの設定ができた。

救急専門医 5 名にアンケートを行い、「脈拍触知の正確性について測定できるか？」の問いに、5 名とも「測定できる」との回答を得た。また、「トレーニング教材として利用できるか？」の問いに、5 名とも「利用できる」との回答を得た。

養護教諭 40 名にアンケートを行ったところ、40 名が「測定できる」との回答を得た。また、「トレーニング教材として利用できるか？」の問いに、40 名が「利用できる」との回答を得た。

本研究で開発した脈拍測定ツールを使用することにより、高機能シミュレーターではなく、模擬患者で脈拍測定の正確性が評価できる可能性が示唆された。また、正確性を向上させるためのトレーニング教材として活用できる可能性が示唆された。今度、脈拍測定ツールと高機能シミュレーターの違いを客観的データに基づき検証する必要がある。また、教育効果について検討する必要がある。

研究課題名 スポーツ選手における頸椎および腰椎椎間板変性と遺伝子多型の関連性

研究代表者 平沼 憲治

BACKGROUND: The authors previously identified that COL11A1 gene polymorphism is not a susceptibility factor for lumbar disc degeneration (LDD) in athletes. However, the relationship between COL11A1 gene polymorphism and cervical disc degeneration (CDD) remains unclear. We hypothesized that significant associations between COL11A1 4603C/T gene polymorphism and CDD, but not LDD, in collegiate wrestlers exist. This study aims to examine the relationship between CDD, LDD, and COL11A1 4603C/T gene polymorphism in collegiate wrestlers.

METHODS: The subjects enrolled in this study were 92 (Study-1) and 123 (Study-2) Japanese collegiate male wrestlers. Study-1 and Study-2 were conducted in 2010–2012 and 2012–2015, respectively.

RESULTS: CDD and LDD prevalence among the wrestlers was 51.1% (47/92) and 43.9% (54/123), respectively. We found that COL11A1 4603C/T was significantly associated with CDD, but not with LDD. Using logistic regression analysis with concomitant confounding factors, we further confirmed that COL11A1 4603C/T was a significant risk factor for CDD (co-dominant genetic model [CC vs CT+TT]: adjusted odds ratio [OR] = 2.28; 95% confidence interval [CI], 1.13–4.59; dominant genetic model [CC+CT vs TT]: adjusted OR = 11.71; 95% CI, 1.36–101.06).

CONCLUSIONS: Results suggest that COL11A1 4603C/T gene polymorphism is associated with an increased risk of CDD, but not LDD, in Japanese collegiate wrestlers.

研究課題名 ハンドグリップ運動が血圧を低下させる機序を探る

研究代表者 岡本 孝信

本研究は異なる運動強度における一過性の HG 運動が全身(上腕および大動脈)の血圧や動脈ステイフネスに及ぼす影響を検討し、習慣的なハンドグリップ運動における血圧低下の機序を明らかにすることを目的とした。対象者は定期的な運動習慣や喫煙習慣のない健康な成人男性および女性 17 名(平均年齢 65 ± 9 歳、収縮期血圧/拡張期血圧: $139 \pm 13/87 \pm 11$ mmHg)とし、生活習慣病や慢性疾患および血圧をコントロールする薬を服用しているものは除外した。ハンドグリップ運動に先立って、対象者それぞれの最大随意収縮力を測定した。ハンドグリップ運動は最大随意収縮力の 30%および 10%強度において実施した。HG 運動は右手から開始し、1 分間の休憩を挟んで左右 2 回ずつ 2 分間の HG 運動を行った。なお、HG 運動は初回に開始する運動強度が各対象者によって同一強度にならないようクロスオーバー法を用いて実施した。ハンドグリップ運動前、運動終了 30 分後および 60 分後に中心血圧、上腕収縮期血圧、上腕拡張期血圧 (HEM-9000AI; オムロンコーリン社製) および中心動脈ステイフネス (formPWV/ABI; オムロンコーリン社製) を測定した。中心血圧、上腕収縮期血圧、上腕拡張期血圧および中心動脈ステイフネスは 10%MVC および 30%MVC とも運動前と比較して緩やかに増加したものの運動前と運動終了 30 分後および 60 分後の間に有意差は認められなかった。また、運動前、運動終了 30 分後および 60 分後の中心血圧、上腕収縮期血圧、上腕拡張期血圧および中心動脈ステイフネスは 10%MVC と 30%MVC の間に有意差は認められなかった。

本研究の結果から、一過性のハンドグリップ運動は中心血圧、末梢血圧および中心動脈ステイフネスを低下させないことが明らかにされた。以上のことから、習慣的なハンドグリップ運動が血圧や動脈ステイフネスを低下させる機序は明らかにされなかった。この機序を明らかにするためには、さらなる研究が必要である。

研究課題名 女性アスリート特有の健康障害がスポーツパフォーマンスに与える影響

研究代表者 須永 美歌子

【目的】内分泌系調節機能やエネルギー代謝機能は、運動刺激による内部環境の変化に対応するために重要な役割を果たしていることから、月経異常と正常月経のアスリートでは、運動刺激に対する生理的反応に差が生じる可能性があると考えられる。本研究は、月経異常の女性アスリートを対象として、性ホルモン濃度の違いによって最大下運動負荷試験時の内分泌反応に差が生じるかについて明らかにし、女性特有の健康障害がスポーツパフォーマンスに与える影響について検討することを目的とした。

【方法】月経周期異常の女性アスリート 9 名を対象とし、エストラジオール濃度が高い HE 群(4名)とエストラジオール濃度が低い LE 群(5名)に群分けした。最高酸素摂取量(VO_{2peak})を測定し、運動前(Pre)、運動後(Post)、運動 30 分後(30min)に採血し、成長ホルモンおよびインスリン様成長因子-1(IGF-1)の変化について比較した。

【結果】安静時のエストラジオールは、HE 群($319 \pm 34.6 \text{ pg/mL}$)に比べて LE 群($37.4 \pm 2.6 \text{ pg/mL}$)において有意に低い値を示した($P < 0.05$)また、テストステロンは、HE 群($0.5 \pm 5.5 \text{ ng/mL}$)に比べて LE 群($0.1 \pm 0.0 \text{ ng/mL}$)において低い傾向を示した($P < 0.10$)。成長ホルモンは、両群間に有意な差は認められなかった。IGF-1 は、Pre、Post、30 分において、HE 群に比べて LE 群で有意に低い値を示した($P < 0.05$)。IGF-1 の変化率は、HE 群において、Post に比べて 30min に有意に低い値を示した($P < 0.05$)。

【結論】IGF-1 は筋タンパク合成や骨形成に関与することが知られている。したがって、低エストロゲン状態が長期間続くような無月経ではトレーニング効果が抑制され、パフォーマンスの低下につながる可能性があるとして唆された。本研究の被験者は月経周期異常であったため、今後は正常月経や無月経の者を対象として、運動時内分泌反応の比較を行うことが必要である。

研究課題名 伸張性収縮による遅発性筋痛は感覚神経損傷と関連するか？

研究代表者 中里 浩一

背景: 不慣れな運動後に観察される筋力低下や遅発性筋痛は、運動誘発性損傷として認識されており、特に伸張性収縮運動後に頻繁に観察される。我々はラット腓腹筋やヒト上腕二頭筋に対して関節角速度が高速な伸張性収縮を行うと、それぞれの支配神経であるラット坐骨神経あるいはヒト筋皮神経の機能低下をもたらすことを報告した。加えて伸張性収縮を繰り返すと伝導速度の低下や神経組織(軸索, ミエリン鞘)の狭小化が起きることをラット坐骨神経において確認した。さらに伸張性収縮を主な受傷機転とするハムストリングス肉離損傷既往者において、坐骨神経の伝導速度が低下していることも見出した。一方で我々は同じ伸張性収縮の条件で筋線維の損傷はほとんど起きず収縮回数を増やすことで筋線維の損傷がおきることを確認しており、神経損傷と筋損傷は、発生の作用機序が異なる可能性を示唆している。従って本研究の目的は伸張性収縮の回数あるいは収縮角速度を振り分けて運動誘発性神経損傷と筋損傷の発生機序を解析することとした。

方法:運動習慣のない大学生男子 17 名を対象として、関節角速度が速く(90deg/sec)回数の少ない A 群、(90EC 群)6 名と角速度が遅く(60deg/sec)回数の多い B 群、関節角速度が速く(100deg/sec)回数も多い C 群分けて伸張性収縮を行なった。伸張性収縮は非利き手側の短母指屈筋に対して行い、各測定項目は等尺性最大随意発揮筋力、主観的疼痛、支配神経である正中神経伝導速度を実施前から 4 日後まで測定した。各測定項目における統計分析は、結果: A・B 群では伸張性収縮による筋力低下や疼痛増悪が観察された一方で、C 群では顕著な結果が観察されなかった。正中神経伝導速度においては、3 群全てにおいて伸張性収縮の 1~2 日後に低下する傾向が観察された。

結論: 本実験の結果は、これまでラットで報告されていた伸張性収縮後の神経伝導速度の低下を初めてヒトで再現できたことを示している。特に神経においては、筋損傷を誘発するような伸張性収縮が神経の機能低下をもたらす可能性が示された。一方で伸張性収縮の条件が最も過度である C 群において筋損傷を示唆する結果が観察されなかった。その理由として、被験者数の不足や運動歴が関与する可能性が考えられる。したがって今後は人数の増員や測定の再現性を高める必要がある。

研究課題名 『フランケンシュタイン』の女性被造物としての『マチルダ』

研究代表者 市川 純

父と娘の近親相姦的な愛情による悲劇を描いたメアリ・シェリーの中編小説『マチルダ』は、彼女の最初の小説『フランケンシュタイン』(1818)が出版された翌年に書き始められた。初期の『マチルダ』研究は、伝記的側面に注目した分析が多かったが、近親相姦という主題ゆえにその心理学的側面に着目した先行研究が多く生まれ、伝記的事実の検証を含みながらも、精神分析学の理論を枠組みとして、主人公マチルダとその父、さらには作者シェリーと父ゴドウィンとの関係を解明する試みが多く見られる。また、本小説の随所に見られる様々な文学作品への言及から、間テクスト性の側面から『マチルダ』を考察するものも多い。これら伝記的研究、心理学的研究、間テクスト性の議論は相互に影響を与え合い、補完し合って議論が展開してきた。

これらの先行研究を踏まえた上で、本研究は『マチルダ』を前作『フランケンシュタイン』との連続性の中で考察し、『フランケンシュタイン』との強い関連性を見出せる特徴を整理し、前作で十分に表現できなかった、あるいは抑圧されていた女性の登場人物たちの声が『マチルダ』の中で解放されているのではないか、という点から論証を試みた。

伝記的にシェリーを近親相姦の実体験と結びつけることは難しいが、近親相姦のエピソードを含むオウィディウスやアルフィエーリの作品を読んでいたことは明らかである。また、実際にイタリアで起こったチェンチ家の近親相姦事件で犠牲になったベアトリーチェの肖像画を見たり、夫パーシー・ビッシュがこの事件に取材した劇『チェンチ一家』を書くなど、この問題に触れる機会は多かった。

ただし、『マチルダ』において重視されているのは行為としての近親相姦ではなく、近親相姦的な情愛における心理的葛藤、罪悪感、自責の念である。その禁断の情愛を抱いた父は自らを「怪物」と形容し、マチルダは「怪物」となった父の犠牲者である。この表現以外にも『フランケンシュタイン』を彷彿とさせる場面は多く、両作品の結びつきは強い。二作品の間には作者の意識において連続性があると考えられ、『マチルダ』で主人公マチルダが全編に渡って語り手を務めることで、『フランケンシュタイン』では埋没していた女性登場人物が大々的に声を上げる機会を提供されている。しかも、それは犠牲者としての女性の声であり、フランケンシュタインや彼が作り出した怪物の犠牲となって、自らの感情や思想を十分発言しないままに葬られた女性がここで声を上げているのだ。

研究課題名 年間の山村留学(長期滞在型教育プログラム)が子どもの「元気」に及ぼす効果検証
研究代表者 野井 真吾

本研究の目的は、1年間の山村留学(長期滞在型プログラム)が子どもの「元気」におよぼす効果を生体リズムに注目して検討することであった。

検討対象とした山村留学は、NPO 法人グリーンウッド自然体験教育センターが主催する1年間の長期滞在型プログラム「暮らしの学校いだらぼっち」である。このプログラムでは、全国から応募された小学4年生から中学3年生までの子どもが長野県A村に住居を移した上で、子どもたちと数名のスタッフが1つの家に暮らし、A村立の小学校・中学校に通う。ここでの生活には、夜間の暗環境と日中の受光環境が確保されているだけでなく、適度な身体活動と規則正しい食事、時間を意識した行動も要求される。本研究では、2016年度にこの山村留学に参加者した小学4年生から中学3年生までの19名(男子10名、女子9名)を分析対象とした。なお、分析では、唾液メラトニン濃度のデータに欠損がなかった18名分のデータが使用された。

本研究では、生体リズムの指標として唾液メラトニン濃度の測定を実施した。併せて、自己記入式の調査票により就床時刻、起床時刻、睡眠状況(寝つき・中途覚醒・寝起き・日中のねむけ感)のデータも収集した。唾液採取は、2016年4~7月の期間に計3回(期間①山村生活1~2日目:4月1~2日、期間②山村生活8~9日目:4月8~9日、期間③山村生活112~113日目:7月21~22日)実施し、採取時間はいずれも9:30pm(夜)と6:30am(朝)であった。

本研究の結果、得られた主な知見は以下の通りである。

1)6:30amの唾液メラトニン濃度に比して9:30pmのそれが高値を示した者は、山村留学の期間が長くなるにつれて多くなる様子が確認された。

2)期間要因、測定時間要因を考慮した繰り返しのある二元配置分散分析を用いて平均唾液メラトニン濃度の経時的変化を比較した結果、「期間要因×測定時間要因」に有意な交互作用が認められるとともに、期間要因、測定時間要因の主効果にも有意差が認められた。

3)唾液メラトニン濃度の分泌パタンの朝型・夜型別にみた対象者の就床時刻、起床時刻、睡眠時間、睡眠問題得点(寝つき、中途覚醒、寝起き、日中のねむけ感)を比較した結果、いずれの項目においても統計的に有意な値は得られなかったものの、夜型に比して朝型の就床時刻、起床時刻が早く、睡眠問題が少ない様子も観察できた。

以上の結果から、山村留学のような生活は、子どもの生体リズムを整える様子が示唆された。本研究の結果から、一過性のハンドグリップ運動は中心血圧、末梢血圧および中心動脈ステイフネスを低下させないことが明らかにされた。

以上のことから、習慣的なハンドグリップ運動が血圧や動脈ステイフネスを低下させる機序は明らかにされなかった。この機序を明らかにするためには、さらなる研究が必要である。

研究課題名 社会的不平等を克服する学校参加制度設計に関する研究

研究代表者 関 芽

これまで一般市民(保護者や地域住民)の学校参加の成果は、学校にいかにより質の向上をもたらしたかという視点でのみ評価されてきた。そこで本研究においては、保護者や地域住民の学校参加を、質の向上という視点のみではなく、学校参加の機会が実質的にも潜在的にも奪われている人々を取り戻す仕組みになっているかという視点にたつて再検討することで、社会的不平等を克服する学校参加の制度設計を模索した。

我が国においても参加者の社会的不平等を克服するという視点から学校参加の仕組みを構想している学校がわずかながらではあるが存在する。例えば、横浜市立東山田中学校は、ニューヨーク州の学校ガイドブックを参考にしつつ独自の学校案内を発行している。同取り組みで主導的な役割を担った竹原和泉によれば、同学校の学校案内冊子は、パソコンを有していない(あるいは使用方法に熟知していない)保護者・地域住民も、学校に気軽に関与することのできる手段を多数掲載することにより、保護者・地域住民のソーシャル・キャピタルの偏りを克服し、参加の機会を奪われてきた社会階層の学校参加を促すことが含意されているという。しかし、こうした取り組みはあくまでも保護者・地域住民の啓発的な取り組みに過ぎず、試みは未だ途上である。

また、理論面は、近年、大林(201)は、学校経営参加機関に関する活動を通じた保護者と教職員間のソーシャル・キャピタルの蓄積が、新たな教育活動の創造を生む契機となる可能性を示唆している。しかし、その一方で、仲田は、そうした活動においては、主に保護者(主に女性)がそうした活動から阻外されていく様を明らかとし、学校運営協議会システムの内在的差別がソーシャル・キャピタルの蓄積をむしろ阻害していると指摘しており、学術面でも意見が分かれている。

しかし、こうした研究においては、保護者・地域住民と学校教職員にのみ焦点があてられており、両者の関係を取持ち保護者・地域住民のソーシャル・キャピタルを促進する可能性を帯びている外部の専門家の支援については一切語られていない。

研究課題名 教員養成段階で行うスポーツ指導プログラムの効果に関する研究

研究代表者 岡田 雄樹

日本体育大学児童スポーツ教育学部は 2016 年度に完成年度をむかえ、より多くの小学校教員を輩出することをめざしている。しかし、多くの学生が教員採用試験に合格し採用されたとしても「即戦力」として活躍できるであろうか(永田、2007)。中央教育審議会(2015)(以下、中教審とする)では、教員養成に関する課題のなかで、教職課程の学生が学校や教育に深い理解や意欲をもたずに教員免許を取得し、教員として採用されている現状があることに警鐘を鳴らしている。そのことから「実践的指導力の基礎の育成に資するとともに教職課程の学生に自らの教員としての適性を考えさせるための機会として、学校現場や教職を体験させる機会を充実させることが必要」だとしている。

教員養成段階の学生が学校現場や教職を体験できる機会は、教育実習や模擬授業が中心であると言って良いであろう。近年体育系の教員養成大学(学部やコース)では、教師の力量や成長に焦点をあて教師教育に関わる授業や実践が盛んに行われている(国立教育政策研究所、2011)。また、体育教師研究として教師教育の研究知見が蓄積されつつあり一定の成果をあげ、教員養成段階で行う模擬授業やロールプレイの効果やその観察方法などあらゆる側面から意義や課題の論議は進められている(木原ら 2008、長谷川ら 2010、2010、藤田ら 2010、嘉数ら 2010、村井ら 2012、北澤ら、2013、久保ら 2013、清水ら、2014、松本、2014、2015、岩田ら、2014、2015)。模擬授業を行う意義や効果については先行研究に倣う通りであるが、ここで問題となるのが、これらは模擬やロールプレイといった実際の子どもの手を相手に指導を行えない現実である。そのことから、現状として実際の子どもの前に立てる機会は教育実習のみであると言って良いであろう。

そこで、本研究では地域の児童スポーツ(指導)に着目し、ボランティア活動を通して子どもたちと触れ合う機会や指導する経験ができるのではないかと考えた。そこで、本研究の目的は、教員養成段階の学生が地域のスポーツ指導を通して 1.指導計画をつくる 2.実践する 3.実践を振り返り省察(リフレクション)をするという観点から、スポーツ指導プログラム(理論と実践)の効果を明らかにすることである。なかでも、3つ目に重点をおき、本スポーツ指導プログラムの効果を省察(リフレクション)の観点から検討する。

分析方法は、岩田ら(2010)が考案したリフレクションシートを修正して用いた。リフレクションシートには、「カテゴリーⅠ」として「授業の計画」「授業の運営」「教授行為」「教材」「子ども」「その他」に分けられている。岩田(2010)との違いは「子ども」が含まれているかどうかであるが、本研究でのスポーツ指導の対象は、子どもを対象にしているためこのカテゴリーを付け足した。また、「カテゴリーⅡ」は、教員養成段階の学生(以下、学生)が記述するリフレクションシートには記載されておらず分析のカテゴリー分けのために使用している。

本研究から明らかになったことは以下のことである。

- ① 本プログラムは実際の子どもの手を相手に指導できることが強みであった。しかし、1度や2度の指導程度では学生のリフレクションの能力は変化しないと推察できる。
- ② 学生は本プログラムの指導経験を5回以上行うことによって、「子ども」に対する問題を読み取り、リフレクションをすることができるようになる可能性がある。

研究課題名 民族スポーツの技術と知識の民族誌ーチンロンを事例とする現象学的人類学の試みー

研究代表者 石井 隆憲

スポーツ人類学研究において、民族スポーツの身体技法やその認識、あるいは固有の知識といったものは、民族誌において厚い記述をするために明らかにしなければならない必須の要件である。特に、動きや感覚に関わるスポーツ固有のテクニカルタームは、その世界のあり方を示す表象的な表現でもある。本研究では、ミャンマーの伝統スポーツであるチンロンを対象に、この世界で使われている固有のテクニカルタームを日常的な会話や指導場面の中から抽出し、その意味内容を明らかにすることを目的としている。

上記の目的を果たすため、今回は以下のような日程で調査を実施した。

2016年8月26日～9月1日(ミャンマー調査)

2016年9月6日～9月12日(ミャンマー調査)

2016年9月19日～9月26日(ミャンマー調査)

2016年11月11日～12月4日(海外から2名の招聘)

2016年12月24日～2017年1月7日(ミャンマー調査)

以上の調査から、チンロンに関連する54の表現を抽出することができた。これらの表現は、まだ分類などをするに至っていないが、少なくともチンロンのプレイだけでなく、チンロンが行われている状況を表現するような言葉や動く感覚を表現する言葉も含まれている。これらの言葉を抽出できたことで、現象学的な民族誌の記述がより「厚い記述」にすることができる条件を整えることができた。

研究課題名 異文化圏に在留する日本人選手・指導者に必要な人的ネットワークの機能解明

研究代表者 高井 秀明

異文化圏に在留するサッカーの日本人選手・指導者に対して遠隔心理支援を継続的に実施したところ、彼らは異文化圏でサッカーやそれ以外の日常生活で必要な情報交換とアドバイスを長期間にわたって継続的に在留する同職者から適宜受けられる環境を欲していることが示された(Takai, 2014)。よって、異文化圏では在留する日本人選手・指導者が連携できる人的ネットワークの構築を検討することが望まれる。そこで、本研究の目的は、日本人サッカー選手・指導者における異文化適応に必要な人的ネットワークの機能について検討することである。

研究参加者は、ヨーロッパのドイツ・オランダでサッカーチームに所属してプロ契約を交わしている日本人選手・指導者の男性 9 名であった。研究参加者のインタビューにより言語情報のデータが収集された。本研究では、個別性の高い広範囲な回答を得られることが重要であり、インタビューには 1 対 1 の半構造的 (semi-structured)、深層的 (in-depth)、自由回答的 (open-ended) インタビューを採用した。インタビューによって得られた言語情報のデータの分析には、Glaser & Strauss (1967) の質的分析の手法である Grounded Theory Approach (GTA) を利用した。

その結果、異文化圏の日本人選手・指導者は、サッカー環境・状況に関する「情報の共有化」や日本とヨーロッパのサッカー選手・指導者の「人材交流」、さらにはサッカー先進国で必要な運動スキルの獲得を目指したアプローチについて検討する「強化プログラムの交流」を欲していることが明らかとなった。つまり、日本人選手・指導者がサッカー先進国で活躍するためには、上記の 3 つの内容を考慮した人的ネットワークを構築することが求められる。ただし、この人的ネットワークは、日本人のみで構成するのではなく、日本人の特長を活かすうえでも、異文化圏の選手・指導者を含める必要性があるだろう。

研究課題名 競技特性による認知機能の違いについて

研究代表者 本郷 由貴

本研究では、TPの有無による両条件下で大小課題および奇偶数課題を実施し、オープンスキル系競技者の認知機能について、P300を指標に検討することを目的とした。

実験参加者は、体育専攻学生7名(女性)、平均年齢20.86(SD=±0.38)歳であった。すべての実験参加者は、視力(矯正視力を含む)、聴力が正常であると自己報告をしており、エディンバラ利き手テスト(Oldfield, 1971)によって右利き(M=+81.78, SD=±21.30)と判定された者であった。課題には、TPの有無の両条件下で大小課題および奇偶数課題を利用した。実験参加者には、呈示された数字が実線の正方形で囲まれている場合は、その数が5より大きければ右手の親指で、小さければ左手の親指でボタンを押して反応させ、呈示された数字が点線の正方形で囲まれている場合は、その数が奇数であれば右手の親指で、偶数であれば左手の親指でボタンを押して反応させた。ボタンの割り当ては実験参加者間でカウンターバランスをとった。TPなし条件では制限時間は教示せず、次の刺激に切り変わるまでに反応できなかった場合にはフィードバック音が鳴らないよう設定し、出来る限り速くかつ正確に反応するよう事前に教示した。TPあり条件では制限時間を650msとし、制限時間内に反応できなかった場合にはフィードバック音が鳴ることを事前に教示した。

その結果、生理指標であるP300振幅においては、TPあり条件はTPなし条件よりも有意に増大した。以上のことから、オープンスキル系の競技者は、TPという負荷が加わることで、課題遂行時により多くの処理資源を要していることが示唆された。今後はクローズドスキル系競技者の認知機能について明らかにすること、また、さらに複雑な課題を用いてオープンスキル系競技者およびクローズドスキル系競技者の認知機能について検討することが必要であると考えられる。

研究課題名 核分裂における各種キネシンの役割分担の解明

研究代表者 堀尾 哲也

キネシンは、ミオシンやダイニンと同じ生物分子モーターであり、微小管を用いた細胞の運動の駆動力を供給する。糸状菌 *A. nidulans* ゲノム中には11種のキネシンが存在し、細胞内の様々な運動に原動力を供給している。本研究では、最新の知見を参考に、核分裂運動の際に核染色体領域に局在する5種のキネシンがどのような役割を果たしているかを検討した。bimC/ klpA (#5/ #14) 二重遺伝子破壊株は生育可能であるが、野生株に比べてその生育は抑制されている。この株の核分裂を観察した所、多くの核が分裂中期で停止しており、核分裂のタイミングが遅延しているものが多く見られた。しかし、正常に分裂した核、遅延の後分裂した核では、その染色体分配は野生株のそれと遜色がなかった。この株にさらにもう一種の核に局在するキネシン遺伝子を破壊した株、bimC/ kipB/ klpA (#5/ #8/ #14) 三重遺伝子破壊株と bimC/ kin-6/ klpA (#5/ #6/ #14) 三重遺伝子破壊株は、前者が生育不能で後者は bimC/ klpA (#5/ #14) 二重遺伝子破壊株と同様の表現形を示した。これらの結果から、BIMC, KipB, KlpA のうち少なくとも一種のキネシンが存在しないと核分裂を生育可能な程度に成功させる事ができないと推測される。観察した全ての遺伝子破壊株で、核分裂の成功率の低下が観察されたが、核分裂が成功した場合の染色体の動きに野生株との大きな差異は見られなかった。この結果から、一部のキネシンが核分裂運動の原動力を独占的に供給していることは無さそうである。今後、これらのキネシン遺伝子多重破壊株で蛍光標識タンパク質を発現させ観察することにより、それぞれのキネシンの核分裂運動における役割を詳細に検討することが可能であると考え。そして、核分裂にキネシンが本当に必要か、を明らかにする事ができると考える。

研究課題名 月経異常を有する女性アスリートのエネルギー必要量推定法に関する研究

研究代表者 村松 愛梨奈

【目的】

アスリートの相対的なエネルギー不足 (RED-S) は多くの生理的機能障害を引き起こす。エネルギー不足の改善には、エネルギー消費量に見合う十分なエネルギー量の確保が重要であるとされている。本研究では、月経異常を有する日本人女性アスリートを対象に、1 日のエネルギー消費量 (TEE) および安静時エネルギー消費量 (REE) の評価を行うことで、月経異常を有する日本人女性アスリートのエネルギー必要量の推定法を検討することを目的とした。また、同時にエネルギー不足状態の現状やその要因についても検討を行った。

【方法】

被験者は、大学新体操クラブに所属する月経異常を有する女性アスリート 7 名 (年齢: 20.7 ± 1.2 歳, 身長: 158.6 ± 6.2 cm, 体重: 49.8 ± 3.3 kg, BMI: 19.9 ± 1.6 kg/m², %FAT: 21.4 ± 2.8 %) を対象とした。TEE の測定は二重標識水 (DLW) 法を用いて行い、PAL は TEE を REE で除すことで算出を行った。エネルギー不足の指標としては、エネルギー摂取量から TEE を減じて算出するエネルギーバランスを用いた。

【結果および考察】

TEE は 3524 ± 441 kcal/day、PAL は 3.2 ± 0.4 を示し、健康な女性アスリートの先行研究と比較して高値を示した。また、対象者のエネルギーバランスは -2065 ± 598 kcal/day と大きく負の値を示し、エネルギー不足の現状が明らかとなった。そのため、エネルギー必要量の推定に用いる PAL の値については、現在用いられている正常月経を有する女性アスリートの基準値とは別に策定が必要な可能性が考えられる。

REE については、除脂肪体重から算出された推定値と実測値の比較により、3 名の被験者にエネルギー代謝率の低下が認められた。したがって、月経異常を有する女性アスリートのエネルギー必要量を推定するためには、安静時エネルギー代謝率の低下や PAL の現状を把握した上で、検討することが必要であると考えられる。

研究題目名 競技特性を活かしたフィットネステストの開発

—スキースーツ着用によるスクワットジャンプ時の下肢パワー発揮の特徴—

研究代表者 竹腰 誠

【背景】ジャンプテストは、多くの競技パフォーマンスに関係する測定項目として用いられているが、アルペンスキー競技においては、スキースーツにより足関節が固定されるという競技特性が存在する。本研究は、スキーの競技パフォーマンスを反映するジャンプテストを用いて、スキースーツ着用による跳躍高が競技パフォーマンス(FIS ポイント)と関係するかを検討し、更に、その時の下肢 3 関節の運動力学的変数の変化を明らかにすることでアルペンスキー競技特性を活かしたスクワットジャンプテスト有用性を検討することを目的とした。

【方法】被験者は、大学男子アルペンスキー選手 15 名を対象とした。

被験者は、スクワットジャンプ(NJ)とスキースーツ(BJ)を着用したスクワットジャンプを地面反力計(Kistler)上で行った。同時に運動学データはモーションキャプチャーシステム(VICON)を用いて取得した。得られた運動学、力学データから逆運動力学法を用いて下肢 3 関節の運動力学変数を算出した。

【結果および考察】下肢 3 関節のモーメントは、両条件下において有意な差がみられなかったが、BJ 条件のピークパワー、仕事量に関しては、有意に足関節で減少し股関節での増加がみられた($p < 0.001$)。スキースーツ着用によるスクワットジャンプ時の仕事量、パワー発揮の特徴が示され、アルペンスキー競技において股関節筋群のトレーニングの重要性が示唆された。

研究課題名 近赤外線分光法による柔道整復施術評価の神経科学的研究

研究代表者 小野塚 實

柔道整復師が運動器の損傷に対して徒手的に行う施術を手技療法という。そして、この手技療法の効果は、一般的に関節可動域の計測と口頭あるいは visual analog scale (VAS)(1)を用いた疼痛感の計測の組み合わせにより評価されている。このうち疼痛感の評価は患者の主観に委ねられているため客観性に乏しく、加えて言語による意思疎通のとれない患者では評価が困難であるという欠点がある。

そこで本研究では、柔道整復師が行う手技療法の施術前後の脳活動をベッドサイドで使用できる小型の近赤外線分光法 (functional near-infrared spectroscopy : fNIRS) 装置を用いて計測し、手技療法による疼痛感の緩和効果の定量評価の可能性について検討した。

手技療法の効果が疼痛感覚に関連する脳活動に影響を及ぼすという仮説のもと、straight leg raising (SLR) 時の股関節屈曲角度、前頭前野領域の酸素化ヘモグロビン (oxy-Hb) 濃度、VAS 値を手技療法の前後で計測した。また、fNIRS 計測において得られる oxy-Hb 濃度波形変化、脱酸素化ヘモグロビン (deoxy-Hb) 濃度波形変化から、最大値、平均値など複数の指標を算出し、痛み感覚に随伴して変化する脳血流指標を測定した。

その結果、手技療法前後での股関節屈曲試験において、oxy-Hb 濃度最大値と VAS 値は共に手技療法前で高値となり、手技療法後の同一角度の屈曲で低値を示し、この 2 つの相関を認めた。また、手技療法後に最大屈曲角は増加した。これらの事実から、手技療法前後の VAS 値や股関節屈曲角度の評価に併せて前頭前野領域の oxy-Hb 濃度の変化を計測し疼痛感を可視化することで、客観的に手技療法の効果を評価できる可能性が強く示唆された。

尚、本研究は日本体育大学学術研究助成金により行われた。

研究課題名 社会的劣環境が幼児の体力・運動能力の経年変化ならびに運動習慣に与える影響
研究代表者 大石 健二

平成 23 年東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)により、東北地方の環境は一変した。岩手県陸前高田市の震災前の住宅の多くは、平屋または二階建ての大きな家、さらに子どもが遊べるような庭がある家であった。しかし震災は、子ども達の身近な遊び場だった自宅を仮設住宅に、自宅周辺の公園は資材置き場へと環境を一変させた。また地方公共団体(自治体)の財政悪化による財政再建団体への移行は、学校の統廃合、さらには市内プールの閉鎖と、子ども達の環境を変えることとなった。震災による環境変化も財政再建団体移行による環境も変化も子どもの身体活動の確保には劣環境への変化と考えられる。そこで本研究は、社会的劣環境が幼児の体力・運動能力の経年変化ならびに運動習慣に与える影響を明らかにすることを目的とした。

本研究対象は、岩手県陸前高田市(被災地域)と北海道夕張市(財政再建団体)とした。また、北海道夕張市は雪国という地域特性もあるため、夕張市の比較対象として北海道函館市も研究対象地域とした。対象者は陸前高田市内の保育園 5 園に通園する幼児、夕張市内の全就学前施設(4 施設)に通園する幼児、函館圏の幼稚園、保育園、認定こども園に通園する幼児とした。本研究対象施設は全 12 施設、1,084 名(延べ人数)であった。体力・運動能力測定項目は、25m 走、テニスボール投げ、立ち幅とび、身長、体重を含む 8 項目とした。また、就学前施設環境(保育士の数など)、家庭環境(就床時刻、きょうだいの有無など)、施設内の活動(運動あそびの頻度、強度など)を調査とした。体力・運動能力の測定結果は、平成 21 年度神奈川県幼児の運動能力測定報告書に記載されている各年齢区分における平均値と標準偏差を用い T スコアを算出した。

陸前高田市の年齢別 T スコアにおいてテニスボール投げ、両足連続飛び越しは、6 区分中 5 区分で 50 を超える結果であった。また、夕張市の年齢別 T スコアにおいてテニスボール投げは、6 区分全てにおいて 50 を超える結果であった。本研究結果から、保護者をはじめ保育士や幼稚園教諭が危惧する環境による体力・運動能力の低下傾向は確認されなかった。しかし、平日の身体活動やきょうだいの有無により群間比較において T スコアの差が確認された。

本研究結果から、震災地域や財政団体という社会環境よりも家庭環境が体力・運動能力に影響を与えていると推察する。そのため、震災地域や財政団体という環境においても幼児の体力・運動能力の向上に対しても家庭環境が重要であると考えられる。

研究課題名 カヌースプリント競技における科学データを用いたコンディショニング方法の開発と
アスリート教育に関する研究

研究代表者 菊池 直樹

本研究では、陸上でカヌースプリント競技に類似する動作を行えるカヌーエルゴメーターにおける発揮パワーと漕タイム、体力特性の関係性を知ることによりカヌースプリント競技におけるパフォーマンス向上を目的とした。対象は、大学カヌー部に所属する男性カヤック選手 19 名、男性カナディアン選手 9 名(男子カヤックの年齢は 19.6 ± 0.9 歳, 身長は 171.1 ± 5.0 cm, 体重は 71.2 ± 6.4 kg, 競技歴は 5.8 ± 2.1 年, 男子カナディアンの年齢は 19.4 ± 2.1 歳, 身長は 170.9 ± 4.6 cm, 体重は 69.4 ± 5.1 kg, 競技歴は 4.9 ± 2.1 年)を対象として実施した。測定項目は、大会での漕タイム、1RM、最大反復テスト、ウイングートテスト、エルゴメーターを用いた仕事量の測定を行った。エルゴメーターの2分間の平均値を主として相関関係を求めた結果、カヤックではベンチプルの項目で相関関係が多く見られた。エルゴメーターの2分間の平均値が主としたとき、ベンチプルの最大反復回数との正の相関関係がみられた。このことからエルゴメーターの2分間の平均値の数値を上げるためには最大反復回数の数値を上げることが重要である可能性が示唆された。カヤック同様にエルゴメーターの2分間の平均値を主として相関関係を求めた結果、カナディアンではハイクリーン、ウイングートテストの項目で相関関係が多くみられた。本研究によりカヤック、カナディアンのどちらもエルゴメーターの2分間と漕タイムとの間に相関関係があることがいえる。カヤックではベンチプルのような動作である牽引力の向上が直接的に競技力の向上に繋がることがいえる。カナディアンでは本研究によりハイクリーンのような瞬発力の向上をするとともにウイングートのような神経系の伝達力の向上が競技力の向上に繋がることがいえる。また、本研究の被験者は被験者数が少なかつたため、被験者を増やすことで同じ結果が得られるかさらに検討する必要がある。

研究課題名 事象関連電位を用いた視線行動プロセスの解明

研究代表者 坂部 崇政

本研究では、競技者の選択反応課題時における視線行動を事象関連電位の測定により認知系から評価することを目的とした。実験参加者は、A 大学学友会空手道部に所属する男子部員 7 名(平均年齢: 18.14 ± 0.38 歳, 競技年数: 12.71 ± 0.49 年)とした。すべての実験参加者が正常な視覚機能を有しており、エディンバラ利き手テストによって右利き($M = +70.69 \pm 8.71$)と判定された。また、事前にインフォームドコンセントを受けて実験に参加した。課題には選択反応課題を用いた。実験参加者には、①遮蔽なし条件(全身を呈示)、②上半身遮蔽条件(顔と下半身を呈示)、③下半身遮蔽条件(顔と上半身を呈示)の 3 条件において呈示される画像が“刻み突き(左手による上段への突き技)”であれば右手の人差し指で、“逆突き(右手による中段への突き技)”であれば左手の人差し指によるボタン押し反応を求めた。その結果、条件毎における注視部位および割合は、上半身遮蔽条件において頭部が上肢よりも有意に高い値を示した。刺激呈示からボタン押しまでの反応時間は上半身遮蔽条件が下半身遮蔽条件よりも有意に遅延した。P300 潜時および振幅はいずれも条件間で有意な差はみられなかった。

以上のことから、本研究における選択反応課題では上肢および体幹が判断の手がかりとなっていることが示唆されたが、情報処理過程の認知系からの違いはみられなかった。今後は画像での呈示だけでなく、映像で呈示することで、より競技場面に類似した状況での検討が必要である。

研究課題名 メンタルトレーニングにおける選手の包括的理解を目指したアセスメントの体系化

研究代表者 平山 浩輔

メンタルトレーニング(以下、MTとする)では、選手の問題に応じて様々な技法を活用しMTを実践している。MTを実践する上で、心理サポート担当者は選手の問題や状態を適切に把握する必要があると考えられており、その方法としてアセスメント(心理サポート担当者が選手に対してMTを行うために、選手の知能や性格傾向などの個体要因と家族や競技場面といった環境要因との両側面から選手の状態を正確に把握すること)がある。アセスメントにおいて選手の問題や状態を正確に把握することができなければ、MTの効果に大きく影響を与える可能性があるため、MTにおけるアセスメントの研究を進めていく必要がある。そこで本研究はMTにおけるアセスメントの方法を探索し、体系化することを目的とした。まず国内で発表されたMTにおけるアセスメントの先行研究を概観し、現状を確認した。次にMTで実践されているアセスメントの方法を先行研究より抽出した。

はじめに「アセスメント」の用語に加えMTの対象者である「アスリート」、「選手」、「競技者」のいずれかの用語と「心理・サポート」、「メンタル・トレーニング」などの7つの用語のいずれかを組み合わせ、CiNii(国立情報研究所)による文献検索を行った。検索時期は2017年3月であった。その結果、いずれの組み合わせも検案件数が0件であった。しかし、MTではアセスメントが行われている実践報告や事例研究が見受けられるため、MTの実践報告、事例研究についてCiNiiを用いて検索した結果、81編の論文が抽出された。多くの論文は、アセスメントの方法をMTの効果検証として活用していたが、16編の論文では選手が訴える問題の改善へ向けて、競技に関する検査や性格検査を用いてアセスメントを実施していた。その中の1編の論文では面接と行動観察による包括的なアセスメントを実施していた。だが、本研究で抽出された論文は16編と少ないため、これらの論文だけでMTにおけるアセスメントとして体系化することは、信頼性・妥当性の担保が難しいと考えられた。そこで、本研究で得られた結果と他領域で行われているアセスメントの方法(下山、2013)を照らし合わせて、MTに必要なアセスメントの方法を検討した。その結果、検査法、観察法、面接法の3つの側面から構成された。具体的な方法について、検査法では「競技に関する検査」、「性格検査」、「症状に関する検査」、「知能検査」が挙げられた。また観察法については、「自然観察法」や「実験観察法」、「組織観察法」が挙げられた。最後に面接法は、「臨床面接法」や「調査面接法」が挙げられた。本研究で明らかにしたMTにおけるアセスメントの方法に他領域で実施されているアセスメントの方法を加えることによって、選手の問題に対する理解が進むと考えられた。

研究題目名 一過性のレジスタンストレーニングは p53 タンパク質の細胞内局在を変えうるか？

研究代表者 蔦木 新

【緒言】骨格筋は可塑性を有し、運動の条件によってその形態を変化させる。レジスタンス運動は骨格筋肥大を引き起こす最も有効な手段であるが、近年、レジスタンス運動は細胞内タンパク合成の増加のみならずミトコンドリアの増加も引き起こし筋の持続的能力の獲得につながる可能性が示唆されている。運動によるミトコンドリア生合成の亢進は Peroxisome proliferator-activated receptor gamma co-activator 1 α (PGC-1 α)がその役割を担っていると考えられてきた一方で、ゲノムの守護神と称される p53 タンパク質もその転写活性に関わっている可能性が示されている。

そこで本研究課題では、独自の実験動物用トルク測定装置を用いてレジスタンス運動による転写活性の亢進に p53 タンパク質が関与するかを調査することを目的とした。

【方法】対象は 10 週齢の雄性 SD ラットを対象とした。ラット右腓腹筋内側頭を対象とし、独自の足関節トルク測定装置を用いて腓腹筋直上に皮膚電極を貼り、筋収縮を行った。1 回の運動は 10 回収縮を 5 回行い、筋収縮は 3 秒、収縮間休息は 7 秒、セット間休息は 3 分とした。運動直後 (POST 0) および 3 時間後 (POST3) に解剖を行い、生化学的解析は Differential centrifugation 法を用いて細胞質および細胞核の分画を行いウエスタンブロット法を用いて p53 タンパク質の発現を検討した。

【結果】本研究課題では p53 タンパク質の細胞内局在を調査するため、細胞質および細胞核の単離を行い、LAMIN A タンパク質を指標として細胞質および細胞核分画の精製度を検討した所、細胞核分画サンプルにおいては LAMIN A タンパク質の発現が確認されたものの、細胞質分画サンプルにおいては検出範囲外に抑えることが出来た。次に p53 タンパク質の細胞内における発現変容は細胞質においてのみ確認したものの、細胞核抽出サンプルにおいて、その発現を確認することはできず、運動側・非運動側および経時的な変化は観察されなかった。

【考察・まとめ】本研究課題の結果から,少なくとも p53 タンパク質は一過性のレジスタンス運動直後から 3 時間後の時点では細胞質内に増加しないこと, また,核内移行を起こさないことが示された.

研究課題名 接地パターンおよびシューズ有無の違いによるランニングの疲労が足底圧分布に与える影響

ー足底圧分布からコンディショニングを評価する試みー

研究代表者 柏木 悠

これまでの足底圧分布の研究は、主に歩行・ランニング中のその変化を定量化し、中足骨部位の疲労骨折の予防となる知見を明らかにし、その結果に基づいて、シューズのデザインや、インソールを作成することに役立てられてきている。しかし、その検証の多くは、長時間に及ぶ歩行や、最大酸素摂取量の60%強度程度で30分以上のランニング動作に充てられており、高強度の条件に関する変化や、また接地パターンとシューズの有無がランニングの疲労による足底圧分布に与える影響は明らかではない。本研究は、高強度設定のランニング中の接地パターンとシューズの有無の違いが、歩行中・ランニング中の足底圧分布にどのように影響するのか明らかにすることを目的とした。被験者は、健康な体育専攻男子学生8名(年齢 25.0 ± 4.0 歳, 身長 169.9 ± 7.1 cm, 体重 69.4 ± 10.2 kg)を対象とした。被験者は、歩行およびランニング計測後に80%VO₂max強度で20分間のトレッドミルランニングを行った。その後、運動学データは、三次元モーションキャプチャーシステム VICON (250Hz, VICON 社製)とフォースプレート(1kHz, Kistler 社製)を用いて運動学および運動力学データを取得した。また、足底圧データは、20m 走路の中心に埋設されたフォースプレート上に設置した足底圧計 Foot Scan(500Hz, RS scan 社製)を用いて行った。足底圧分布データは、footscan 7 gait 2nd ソフトウェアを用いて足底部位を10部位に分割した。分割された足底の10部位における、最大圧力、荷重、面積そして圧力積を算出した。その結果、ヒトの足底圧分への影響は、最大酸素摂取量 70-80%の運動強度で20程度のランニングにおいては、シューズの有無に関係なく足底圧分布変化に影響しないことが示された。したがって、ランニングによる足底へのダメージは、時間的要素が関係する圧力の力積量の重要性が示された。

研究課題名 戦間期における日本のスポーツ政策に関する史的 research

研究代表者 尾川 翔大

本研究は、スポーツと政治の結びつきを紐解くことを念頭に置き、第一次世界大戦の終わりから第二次世界大戦の始まりまでとされる戦間期において展開された日本のスポーツ政策の意図を歴史学的に明かそうとするものであるが、その一角として今回は、1929(昭和4)年に設置された体育運動審議会の設置にかかる意図を、浜口内閣期の社会政策と人事異動に着目して探ることを目的とした。

1929(昭和4)年7月2日に組閣された浜口内閣において展開されようとする金解禁・緊縮財政は、国民に経済的不安を与えるものである。それを解消しようとするものとして社会政策は連動し、体育運動審議会は浜口内閣の社会政策の枠組みの中で設置された。

同時に文部省は、小橋一太文部大臣の主導により、財政政策と連動する形で国民教化と民間諸団体の自発的な活動を促進する教化総動員計画を進めるのである。そして、文部省が推し進める教化総動員計画はスポーツ政策を包摂し、それは、浜口内閣の財政政策と結びついて考えられている。

その後、人事異動があり教化総動員計画を中心的に担った文部官僚は、小橋によって、その任を解かれた。この人事異動によって文部省体育課長も山川建に代わった。この人事異動は前任者によって文部省とスポーツ界の間に軋轢が築かれていたことが一因であったが、それは山川が小橋の意図を推進しうる人物であることを意味し、また、スポーツ団体の組織化を推進するためでもあった。

山川は、文部省とスポーツ界の軋轢を解消しながら体育運動審議会を設置した。体育運動審議会の答申案はスポーツ界の主導によって作られたことから、好意的な評価を受けるのである。そしてそれこそが山川の意図するところであり、つまるところスポーツ団体の自発的活動が喚起されたのである。

結論として、体育運動審議会の設置にかかる意図は、浜口内閣が、国民に経済的不安をもたらす財政政策を円滑に進めるためにスポーツ団体の自発性を喚起することで、彼らの活動を承認することと表裏をなしながら経済的不安を解消しようとする方向に向けられ、かつまた各スポーツ団体を組織化することで浜口内閣の社会政策の意図に絡めとることであったと考えられる。また、それを具体的に推進したのは、浜口内閣の組閣に期されると解したうえで、浜口首相、小橋文部大臣、山川文部省体育課長の関係性であったといえよう。

研究課題名 オリンピックが目指す「平和」への価値とその方向性ーカントの平和思想を手掛かりにー
研究代表者 野上 玲子

オリンピックの活動は、クーベルタンの思想に基づく平和への寄与を使命とし、その思想は「オリンピズムの根本原則」によって継承されている。その一方で、オリンピックから生じたテロ事件やボイコット問題は、オリンピックの平和思想を揺るがす批判的要素として捉えられている。当時、クーベルタンがオリンピックの復興を切望した背景に、平和な社会の確立という考えがあったことから、どの先行研究においても、オリンピズムの説明の中に平和への「寄与」、「貢献」、「希求」が言及されている。しかし、「平和への寄与」や「平和への貢献」という際の、「平和」とは何を意味し、どのような行為を意味しているのかという点への言及は見られない。依然として、オリンピズムが目指す平和とは何か不明瞭であるとの問題が残されている。「平和への寄与」の「平和」に内在する思想を把握することではじめて、この行為自体の妥当性や問題性についての哲学的考察が可能となるだろう。そこで本研究では、まずオリンピズムに関する先行研究とクーベルタンの思想を整理した。そして、ドイツの哲学者イマヌエル・カントの平和思想を援用し、オリンピズムにおける平和への寄与とは、具体的にどのような行為を示すのかについて検討した。その結果、カントは、永遠平和を保証しているのは「自然」であると考え、自然が先導する人間の行為は、「競争」を通じて進化し、解決され、相互理解を生み出す平和へと前進していくと考えるのである。さらにカントは、自然の意図が導く私たちの世界は、常に歴史と関連し、「歴史考察」をすることによって、未来への展望が持てるのである。クーベルタンとカントの平和思想を整理し、さらにカントの人間学的な視点から「自然や人間の本質」との関連を考察した結果、オリンピックおよびオリンピズムにおける「平和に寄与する」とは、「競争」と「歴史考察」を基盤とした行為であり、この両者を実践することによって、積極的平和へとつながる可能性が期待できるのである。

研究課題名 競技スポーツにおける競技者の卓越と徳からみる競技者論

研究代表者 佐藤 洋

本研究の目的は、いくつか意味内容のある「善さ」を「有徳な状態」と捉えて、競技者における「アレテー（徳）」の概念を論理的に解明することである。

本論では、アリストテレスの実践学に倣いながら、「競技者のアレテー（徳）」を「有徳な状態」と措定した。本論の考察では、「状態」は「行為」の「習慣づけ」に基づくという議論、よく「行為」することは「状態」をよくするという議論、知慮がはたらいてよく「選択」するとき「中庸」に関するという議論、「中庸」は「中」を目指すことであり、「中」をとること自体が「有徳な状態」であるという議論、「有徳な状態」に関する「徳」と「悪徳」の対立関係論、そして導き出された「有徳な状態」から現実の競技者を検討した議論が展開されてきた。以上の考察によって、競技者の「善さ（アレテー）」とは、アリストテレスの実践学において、「アレテー（徳）」としての「有徳な状態」における「諸徳の行使」から導かれることを示している。

競技者における「アレテー（徳）」の概念とは、競技者としての「機能（エルゴン）」をよく働かせてよく生きる（エウ・ゼーン）活動という内包と、実際の競技者の議論において検討された「やるべきことをやるためにきついこと」をやるような行為、「いま」の競技者自身のために「行為」を習慣づけるような在り方、また、常に勝利者であろうともプレッシャーに打ち克つような「有徳な状態」にまで「自身を高めること」に代表される外延を以って示されることになる。

したがって、競技者の「アレテー（徳）」とは、すべて現在の「状態」までに習慣づけられた行為に表出されるものである。それが故に、善き競技者とは、「中」を「選択」する知慮がある前提のもと、競技者における何らかの悪徳に対して「節制力」を以って“打ち克つ”「行為」を「選択」するような「有徳な状態」であると結論づけられる。

研究課題名 テニスにおけるボールの回転および打球技術の基礎から応用までの一貫した理論の構築
研究代表者 佐藤 文平

【緒言】

テニスの試合において重要なことは相手にスイートスポット,いわゆるラケットの中央で打球させないようするために,ボールに様々な回転をかけ変化をさせなければいけない.ボールに回転をかけることはボールの軌道とバウンド後に最も影響を与え(Cross&Lindsey 2005),同じ速度でも回転量が異なれば,軌道やバウンドが異なる(Brody et al.,2002;Brody,1987;Cross&Lindsey 2005)と報告され,指導者がショットの特性を理解する上で,速度と回転の両方を把握することが非常に重要(村松ら2015)となる.そこで近年,打球されたボールの各種挙動を解析するために開発されたシステムであり,3D ドップラーレーダーを使用し,ボールの初速度や打球直後の回転数などの打球データ,ボールの軌道などの軌跡データ,着地位置などの接地点データを算出できるトラックマンテニスレーダー(アプライドオフィス社;以下,トラックマン)が開発された.

【目的】

本研究の目的は,三次元モーションキャプチャーシステム(以下,VICON)を用いて,トラックマンの精度検証をおこない,現場においての有用性を明らかにすることである.

【方法】

対象は,全日本テニス選手権優勝者(プロテニス選手)1名を含む,男子学生テニス選手計19名(年齢 23.8 ± 4.8 歳,身長 171.8 ± 3.3 cm,体重 68.9 ± 4.0 kg)であった.本計測の前に,被験者はウォームアップとして各種類のサービスを十分に打球させた.実験試技用ラケットは各被験者の普段から使い慣れたものを使用させることとした.実験試技は3種類のサービス(フラット,スライス,スピン)を全力で打球するものとし,3種類の試技で各5球程度のデータが得られるまで測定を行った各サーブのボール打球速度(km/h),回転速度(rpm)をVICON(600Hz)から算出された数値と比較し,トラックマンとの誤差を検証した.グローバル座標系はX軸を進行方向,Z軸を鉛直方向,Y軸はXに垂直な軸とした.Viconから算出された映像を用いて,インパクトの直後のピーク値を分析対象とした.

【結果及び考察】

VICONとトラックマンから算出された打球速度と回転速度の相関係数はそれぞれ有意な正の相関を示した($y = 0.9827x + 3.0124, r = 0.9969, p < 0.01$, $y = 0.9382x + 94.926, r = 0.9788, p < 0.01$

).トラックマンは高い精度を持って打球されたボール速度と回転速度を計測しているといえる.

【結論】

現場指導において,即時フィードバックが可能なトラックマンからのデータは妥当性があり,その活用の有用性が示唆された.

研究課題名 ハムストリングスの筋長変化に伴う膝関節屈曲最大トルク及び筋放電量の変化
研究代表者 山崎由紀奈

【緒言】大腿後面に付着しているハムストリングスは、大腿二頭筋長頭(BF)及び短頭、半腱様筋(ST)、半膜様筋(SM)から構成され、膝関節屈曲の主働筋であり、膝関節屈曲及び股関節伸展に機能する筋群である。ハムストリングスは、股関節伸展及び膝関節屈曲角度が増加すると筋腱長(筋腱複合体の長さ)は短くなり、股関節及び膝関節屈曲角度が減少すると筋腱長は長くなるが、両関節角度の組み合わせによって推定される筋腱長はBF、ST及びSMの間に違いが報告されていることから、BF、ST及びSMの力発揮はそれぞれ異なると推測される。表面筋電図(EMG)は、等尺性力発揮中のヒトの骨格筋の神経活動を反映するとされることから、EMGを用いて、異なる筋腱長におけるBF、ST及びSMの力発揮の特徴を推定することは、身体運動において関節可動域が大きいハムストリングスの働きや役割を理解するための知見となることが期待できる。

【目的】本研究の目的は、異なる筋腱長における等尺性膝関節屈曲トルク及びBF、ST及びSMの筋放電量を比較することである。

【方法】被験者は、健康な男子体育専攻大学生13名(年齢:21.1±1.0歳、身長:173.1±4.4cm、体重:71.1±7.7kg)を対象とした。右脚を計測対象とし、筋力測定機を用いて、座位及び腹臥位で膝関節屈曲5、30、60、90、105度(最大伸展を0度とする)の角度条件を組み合わせ、10種類の筋腱長の長さ変化における等尺性膝関節屈曲最大トルク(MVC)を計測した。筋放電量は、BF、ST及びSMより双極表面電極を各筋3ペアずつ使用した。BF、ST及びSMそれぞれ3箇所より導出された振幅値は全波整流後、1秒間の加算平均値を求め、筋腹の中央、近位及び遠位の値を合算してEMGとした。

BF、ST及びSMの筋腱長は、Hawkins and Hull(1990)の推定式より算出し、座位または腹臥位における膝関節屈曲角度の組み合わせを用いて、異なる筋腱長と定義した。筋腱長は立位姿勢の大腿長を1として正規化した。

【結果及び考察】

MVCトルクは長い筋腱長で最大値を示し、筋腱長が短縮すると共に有意に減少した($p<0.05$)。SMの座位及び腹臥位におけるEMGは、MVCトルクと同様の傾向がみられた一方、STのEMGは、座位または腹臥位に関わらず膝関節屈曲105度を除いて筋腱長が短縮しても一定となる傾向を示した。BFのEMGは、座位において一定の傾向を示すが、腹臥位において変動がみられた。MVCトルクが筋腱長変化と共に減少してもEMGが一定を維持する傾向は、神経筋活動の最大活性を示しており、一方でEMGの減少は、最大活性を達成できないことを示すと考えられる。

筋腱長が短くなると共に力発揮能力が減少するとき、筋放電量の減少は各筋に違いがみられたことから、各筋で異なる筋腱長変化が影響を及ぼしたと推察された。

研究課題名 大学男子バスケットボール競技選手における視空間ワーキングメモリ能力評価
研究代表者 玉城 耕二

1. 緒言

ボールゲームなどの競技スポーツにおいて高いパフォーマンスをあげるためには、運動スキルといった自由自在にボールをコントロールすることや、正確にボールをパスすることが求められる。しかし、この運動スキルよりも重要なのは、認知スキルといったゲームの状況を認知し、その状況において最適なプレーを選択できることである。スポーツ選手が、当該スポーツで高いパフォーマンスを発揮するには、競技特性に応じた心技体の習得が必要であるように、競技特性に応じた認知スキルを獲得することは重要性が高いと考えられている。そして近年、ワーキングメモリ(以下:WM)は、日常生活のみならずスポーツ競技場面において認知スキルと深く関連する情報処理過程であることが報告されている。この WM における情報処理には、限られた処理資源の供給が必要であり、情報の保持や処理の量が多いほどその処理資源は限界に近づくことが知られている。

そこで本研究では、球技スポーツ選手における視空間 WM 能力を生理・心理的側面から評価することで、その特徴を明らかにしていくことを目的とした。

2. 方法

本研究は球技スポーツ選手群(以下:Open 群)として、全日本大学選手権に出場経験のある A 大学男子バスケットボール部の競技者 14 名と、非球技スポーツ選手群(以下:Closed 群)として、全国大会に出場経験のある A 大学の男子スキー部の競技者 14 名に対して実験を実施した。なお、対象者には 17.3 インチのパーソナルコンピューターを用いて、Millisecond 社製の心理学実験ソフトである Inquisit 4 Lab 中の Symmetry Span Task を実施させた。そして、WM 課題に伴う生理・心理的負担度を測定するために、課題遂行時の脳血流量の変化について近赤外分光法を用いて測定し、課題終了後には日本語版 NASA-TLX への回答を求めた。

3. 結果

両群において視空間 WM 課題におけるパフォーマンスに大きな違いは認められなかったものの、心理指標として採用した NASA-TLX の下位項目について対応なしの t 検定を行ったところ、Open 群は Closed 群よりも身体的要求に関する得点が有意に高かった。また、生理指標として採用した脳血流量についても対応なしの t 検定を行ったところ、Closed 群は Open 群よりも有意に高い値を示した。

4. 考察とまとめ

Closed 群は競技の中で身体部位や筋の緊張に対して注意を向けていることが多く、実験中に姿勢を一定に保つことが容易であったため、Open 群に比べて身体的な負担を感じなかったものと考えられる。また、両群において Symmetry Span Task のパフォーマンスについては有意な差は認められなかったものの、Closed 群のほうが Open 群より課題遂行時の脳血流量が大きく変動した。これは、Closed 群のほうが WM 課題を遂行する上で多くの処理資源を必要としていたことを意味する結果である。

つまり、Closed 群は視空間 WM 課題において Open 群と同様なパフォーマンスを発揮したが、そのパフォーマンスを発揮するためにより多くの処理資源が費やされたと推察される。以上のことから Open 群は高い競技パフォーマンスを発揮するために、効率的な視空間 WM 処理ができる情報処理過程有していると結論付けることができる。これはバスケットボールをはじめとする球技スポーツ選手が日常的に、ゲームの状況を認知し、最適なプレーへと繋げて行くために、ボールや周囲の選手の位置といった情報を一時的に保持しながら、プレーの判断を行うといった WM 処理を繰り返しているためだと考えられる。

研究課題名 異なる速度での歩行および走行動作における円滑性と経済性との関係
:ランナーと一般人の比較から

研究代表者 平野 智也

【目的】

異なる速度での歩行および走行動作における円滑性と経済性との関係を明らかにすること。

【方法】

被験者は健常な成人男性 6 名であった。試技は、トレッドミル上で 5 分間の歩行および走行動作を行い、その際に呼気ガス分析器を用いて、酸素摂取量を計測し、さらにモーションキャプチャーシステムを用いて、運動学データを取得した。速度条件は、歩行試技が 30、60、90 および 120m/min、走行試技が 120、150 および 180m/min とした。運動学データから、全身の質量中心の加速度変化率 (Jerk) を求め、1 ストライド中の Jerk cost を円滑性の指標とした。また、単位距離あたりの酸素消費量 (Net economy) を算出し、経済性の指標とした。

【結果および考察】

Net economy は、先行研究と同様に、60 から 90m/min の歩行速度で最小値を示し、走行では速度が増加してもほぼ一定であった。一方、全身の質量中心の Jerk cost は、速度の増加に伴い、歩行から走行の全域にわたって増加した。このことから、歩行および走行動作における経済性は、全身の質量中心の動きの円滑性には起因しないことが示された。

研究課題名 体重別階級制競技選手用の減量時の蓄積的疲労尺度の開発

研究代表者 藤本 太陽

緒言

柔道は競技としての公平化を図るために体重別階級制度が採用され、体力や体重差から生じる不利を少なくし、より技術の優劣によって勝敗を決定することが可能となった。そして、軽量級の者も優勝する機会が増え、ひいては柔道の未発達国や体力水準の低い国の競技人口の増加をもたらした。柔道を普及させることとなった。このように体重別階級制度が採用されたことにより多くの恩恵がある一方で、多くの選手は試合に向けた減量が余儀なくされた。藤本(2015)の大学男子柔道選手を対象とした減量の実態調査の研究では、調査対象者 276 名の約半数が減量を行っており、その減量方法は 2 週間以内に体重あたり約 6%の減量率であったことから、短期間で大幅な減量を行っていることが示唆された。さらにその中でも、約 8 割の者が減量によって心身に悪影響を感じていることが報告されている。このことから、減量時の心身への負担を軽減する方法を検討するためにも、減量時には心身への負担の程度を的確に評価し、測定できる評価尺度が必要であると考えられる。そこで、本研究では減量時の蓄積的疲労を測定することが可能な尺度を開発することを目的とした。

本研究は予備調査、本調査により構成された。

予備調査:減量時の心身への悪影響に関する項目を収集し、それらをもとに尺度の質問項目を作成する。

本調査:減量時の蓄積的疲労尺度に関する評価尺度の作成およびその信頼性・妥当性の検討を目的とする。

予備調査の要約

実際に減量を行っている柔道選手 35 名(男子 19 名, 女子 16 名, 平均年齢 19.74 歳, SD=1.29)に対し、減量時が心身へ及ぼす悪影響について、半構造化インタビューを用いて回答を求めた。得られた回答からスポーツ心理学を専門とする教員、大学院生 4 名の合議した結果、減量時の蓄積的疲労尺度として妥当であると判断した合計 110 項目を選定した。

本調査の要約

1. 減量時の蓄積的疲労尺度に関する 110 項目について因子分析を行った結果、「日常生活での心身機能低下」因子 18 項目、「競技場面での心身機能低下」因子 8 項目、「競技パフォーマンスの低下」因子 5 項目の 3 因子 31 項目の評価尺度となった。

2. 信頼性は、内的整合性の Cronbach の α 係数、折半法を用いた Pearson の相関係数、Spearman-Brown 係数、いずれも高い信頼性を示した。

3. 妥当性は、内容的妥当性と基準関連妥当性において確認された。しかし、構成概念妥当性は確認されなかった。

研究課題名 体育系大学生がより良いコーチになるための学びを促進する教材と方略の開発

研究代表者 石田 正人

日本におけるスポーツ現場および学校現場での体罰が後を絶たない。平成 25 年 2 月、文部科学省文部科学大臣からスポーツ現場における暴力根絶に対し「スポーツ指導者の養成・研修の在り方を改善すること」というメッセージが発せられた。それに伴い、スポーツ指導者資質向上のための有識者会議において、「グッドコーチ像・スポーツ指導者に求められる資質能力の明確化・大学へのコーチ教育プログラムの導入」が検討され、より良いコーチの育成・教育に最適な「モデル・コア・カリキュラム」が策定された。従来から行われている日本体育協会公認コーチ養成共通科目カリキュラムからの大きな変更点として、これまで無かった現場実習の 0%から 27%に、人間力を向上させるための内容が 17%から 34%と大幅に増え、さらにこの「モデル・コア・カリキュラム」は大学教育に導入されることで、指導者になる前の学生、すなわち現役スポーツ選手、アスリート時代から、より最適で効果的なコーチング手法を学ぶ機会を得ることができるようになる。さらに述べるとすれば、暴力によってスポーツや体育指導をする必要がないという本質的な改善に繋がると言える。

そこで本研究では、これまでの授業内容を大きく変更し、より良いコーチングの手法を念頭に置いた「モデル・コア・カリキュラム」を基に検討された授業をアクティブラーニングの手法によって行うことで、指導者を育成する教員が、将来スポーツ指導者や学校教員を目指す体育系大学生にどのような影響を与えることができるのか、さらにカリキュラムを実施する上で必要なこと、困惑することは何なのか、またどのような授業内容がより効果的なものとして活用できるかを、ビデオ撮影による組織的観察法およびインタビューを用い、教員側からの視点から質的に明らかにすることを目的とする。さらに「モデル・コア・カリキュラム」を使用した授業を行うことで、将来のスポーツコーチ・指導者を育てる教員にどのような変化見られるのかを明らかにする。

研究題目名 小学校児童の休憩時間における身体活動量

— 在校時身体活動量に及ぼす運動に対する認知・情意面及び運動環境面との関連性 —

研究代表者 埜 佐敏

1. 緒言

子どもの体力得点は1週間の総運動時間によって違いが見られる(スポーツ庁, 2016)ことから, 子どもの体力を向上させるためには, 身体活動時間を増加させることが求められる。すべての子どもたちに身体活動を確保できる場は学校であり, その中でも子どもたちが自由に遊べる休み時間の果たす役割は大きい。しかし, 休み時間の身体活動量について明らかにされていない。

本研究では子どもの休み時間の身体活動量を明らかにするとともに, 休み時間の遊び頻度と運動への動機づけとの関連を明らかにすることを目的とした。

2. 研究対象・期間

研究対象はN市立A小学校1~4年生児童のうち, 同意が得られ平日3日間以上測定されている156名を対象とした。調査期間は2016年6月中旬~7月上旬の平日連続5日間行った。

3. 結果

(1) 休み時間別の歩数は, 始業前が737±395歩, 業間休みが550±271歩, 昼休みが1,435±591歩, 中・高強度身体活動時間の指標となるLC4-9時間は始業前が2.76±2.09分, 業間休みが2.06±1.50分, 昼休みが5.68±3.27分, 高強度のLC7-9時間はそれぞれ0.81±1.05分, 0.86±0.85分, 2.34±1.74分となり, 休み時間の身体活動量として昼休み, 始業前, 業間休みの順となった。

(2) 休み時間別の身体活動量を遊び頻度との関連で比較すると, 歩数は始業前で最も少ない極小頻度群の548歩に対し, 最も多い高頻度群で974歩, 同様に業間休みでは463歩と659歩, 昼休みは1,169歩と1,891歩となり, 遊び頻度との間に有意差が認められた(表1)。また高頻度群の1,891歩は, 体育授業の平均歩数(加賀ほか, 1997; 上地ほか, 2009)に相当する結果でとなった。LC4-9時間及びLC7-9時間も同様であり, 遊び頻度が高い群ほど休み時間の身体活動量が多いことが示された。また在校時全体の身体活動量に占める休み時間比率を比較すると, 遊び頻度が高い群でその比率が高く, かつ高強度身体活動の休み時間比率が高くなっていた(表2)

(3) 休み時間の遊び頻度が高い群では, 運動有能感のうち身体的有能さの認知と統制感において得点有意に高いだけでなく, 運動に対し内発的に動機づけられている傾向が見られた。

4. まとめ

遊び頻度の高い子どもは, 休み時間の身体活動量が多いだけでなく, 休み時間に高強度の身体活動が行われていることや昼休みでほぼ体育授業に相当する歩数が得られていることが明らかとなった。またそのような子どもは運動有能感が高く, 内発的に動機づけられている傾向が示された。

表1 遊び頻度による休み時間の身体活動量

		高頻度(a)		中頻度(b)		低頻度(c)		極小頻度(d)		F値	多重比較
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
歩数	始業前	974	495	698	339	643	327	548	208	7.46	a>b,c,d
	業間休み	659	298	563	276	463	220	480	220	4.24	a>c
	昼休み	1,891	613	1,404	510	1,169	449	1,184	581	14.48	a>b,c,d
LC4-9時間	始業前	4.0	2.7	2.6	1.7	2.4	1.8	1.6	0.8	7.36	a>b,c,d
	業間休み	2.6	1.9	2.1	1.5	1.6	1.1	1.6	1.1	3.61	a>c,d
	昼休み	8.0	3.8	5.5	2.8	4.3	2.3	4.5	3.2	12.10	a>b,c,d
LC7-9時間	始業前	1.5	1.6	0.7	0.9	0.5	0.4	0.3	0.2	8.24	a>b,c,d
	業間休み	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	3.83	a>c,d
	昼休み	3.5	2.1	2.3	1.5	1.6	1.2	1.8	1.6	10.54	a>b,c,d

表2 在校時身体活動量に占める休み時間比率

	歩数 (歩)				LC4-9時間 (分)				LC7-9時間 (分)			
	高頻度	中頻度	低頻度	極小頻度	高頻度	中頻度	低頻度	極小頻度	高頻度	中頻度	低頻度	極小頻度
休み時間	3,525	2,665	2,275	2,213	14.8	10.3	8.3	7.7	6.2	3.9	2.8	2.7
休み時間外	4,489	4,073	3,643	3,426	19.0	17.7	16.1	13.6	6.3	5.6	5.1	4.1
休み時間比率	44.0	39.5	38.4	39.2	43.5	36.7	33.9	36.3	49.4	40.5	35.5	39.4

【引用文献】

加賀勝, 高橋香代, 鈴木久雄, 池田延行(1997) 小学生における体育授業中の活動量が日常生活活動量に及ぼす影響, スポーツ教育学研究, 17(2), 95-103

スポーツ庁(2016) 全国体力・運動能力, 運動習慣等調査報告書, 116-124

上地広昭, 丹信介, 森田俊介, 木下勝統, 竹中晃二(2009) 小学生における体育授業および休み時間の外遊びへの参加が身体活動量に及ぼす影響, 山口大学教育学部研究論叢(第2部), 58(2), 149-153

研究課題名 ジュニアサッカー選手における問いかけによるコーチングと実行機能の関係性

研究代表者 酒本 勝太

馴染みのない状況に対する行動を最適化し、課題目標を達成するための思考と行動を調整する能力は実行機能と呼ばれている。実行機能が高いと健康が増進され、経済的に豊かになり、さらに犯罪率が減少することも報告されている。また、近年の研究では、習慣的に運動をしている者やアスリートは実行機能が高いことが示唆されており、特に球技において競技パフォーマンスのレベルの高い者は安静時の実行機能が高いことが報告されている。しかし、単純で退屈を伴う有酸素運動（トレッドミル、エアロバイク、早歩きなど）では実行機能向上が認められなかったことが言われており、運動と実行機能の関係性について明らかにされていることは少ない。

一方で、オープンスキルスポーツにおいて有効とされている、TGfU や Guided discovery のような実践に近い状況下で、選手が考えるように質問形式のコーチング方法は、状況判断能力とパフォーマンスが向上すると考えられている。しかし、これらのコーチングを評価した多くの研究は客観的なものが多く、パフォーマンス向上との関係性は明らかにされていない。

これらの先行研究から、実行機能とスポーツの種類や心理的要素、コーチング方法の関係性を明らかにすることは、心身の健康のみならずスポーツパフォーマンス向上にとって極めて重要であると考えられる。しかしながら、運動の種類やトレーニングの内容、コーチング方法と実行機能との関係性についての研究は少なく、スポーツの練習内容および方法が実行機能向上へいかにポジティブな影響を与えるかについては明らかにされていない。そこで本研究ではスポーツの種類およびコーチング方法と実行機能の関係性を明らかにするため2つの調査を実施した。

調査1では、運動の内容と実行機能の関係性を明らかにするため習慣的に運動を行っていない小学生と習慣的にサッカーのトレーニングを行っている小学生を対象に実行機能テストを実施した。

調査2では、問いかけによるコーチングを行っているスペイン人サッカーコーチを対象に組織的観察法により質的研究を実施した。

調査1の結果から、サッカーが実行機能へ影響することが示唆された。そのため、小学生年代からサッカーのようなオープンスキルスポーツを行うことが重要であることが考えられる。

また、本研究の調査2の結果からは、サッカーにおいて質の高い質問形式のコーチングをする際には、トレーニング内容質問の質とトレーニング内容の相互関係の向上が重要であることが明らかになった。声かけの際、全ての声かけを質問にする必要はなく、トレーニング内容で選手に学んでもらいたい内容に沿った質問を使うことが重要であり、質問の内容で何を学んでもらいたいかをコーチ自身が把握し、トレーニングにおいてどのような質問をする必要があるのかを考えることが必要であると考えられる。

今回の2つの調査結果からはスポーツの種類およびコーチング方法と実行機能の関係性を明らかにされていない。そのため、今回の2つの調査で得られたデータをもとに、問いかけによるコーチングと実行機能の関係性を明らかにするため、質の高い質問形式のコーチングの介入による実行機能の変化の縦断的研究を実施することが課題である。

研究課題名 子どもが競技スポーツを辞める理由に関する研究

研究代表者 植松 雄太

【緒言】

子どもたちは純粋にトップアスリートに憧れながらスポーツ活動を行っている。その中でも早期に強い筋力と調整力のバランスや高度な技の習得が要求される競技が体操系種目であるが(平井 1992)、滝沢(2003)は国際体操連盟規約における競技規則や採点規則も低年齢化による問題を示唆している。また女子体操競技の早期引退理由は、怪我によるものでキャリアがあるアスリートは継続しているとコーチに認識されていたが(Pereira et al., 2014)、2016年にアメリカ体操協会において発覚した性的暴行事件は、アスリートとコーチやスタッフの関係性の崩壊だけでなく、アスリートが主体的活動のできない強豪国の現状であった。

【研究目的】

国際コーチングエクセレンス評議会(以下 ICCE)は、コーチが備える知識を対他者への知識、対自己への知識、専門知識として提唱している(ICCE 2013)。本邦では内山(2013)はコーチの本質とは理論知に基礎づけられた「推理過程」と「制作過程」から成るコーチングという知的営為を統御する先導者として、勝利に向かってアスリートを外発的に力づくで強制すると示唆するが、JOC や各競技団体が行なったハラスメントに関する内部調査における結果に矛盾があり不十分を指摘した(井上 2015)。したがってオフィシャルに行われた調査は表面的な調査結果に止まり改善の方策には不十分であり、ユーストップアスリートが辞めた真の理由を明らかにすることが本研究の目的である。

【研究方法】

ユース期に体操系種目(女子体操競技・新体操・トランポリン・エアロビク競技)において国際大会出場もしくは全日本 3 位入賞の経験をも有し、尚且つ成人になる前に引退した元トップユースアスリート女性 4 名(平均年齢 21.75 ± 2.06 歳)が被験者である。調査方法は回顧式の半構造化インタビューを行い、IC レコーダーに全て録音した。1)データの中の着目すべき語句、2)それを言いかえるためのデータ外の語句、3)それを説明するための語句、4)そこから浮き上がるテーマ・構成概念、5)ストーリーラインの手順にて分析を行った。

【結果】

ストーリーラインから抽出されたポジティブ経験・思考は、未就学児におけるスポーツとの出逢い、献身的な親のサポート、就学児における親やコーチの影響(人間性)、辛い経験を後世に継承したくない強い意志があり、ネガティブ経験・思考はチーム内格差、精神主義による怪我や心理的ストレスがあった。さらに体操競技以外のトランポリン・新体操・エアロビクにおいてコーチよりパワーハラスメントを受けた。

【考察】

精神主義的トレーニングの捉え方として、全アスリートとコーチは、漠然と国内トップレベルや世界に向けてオーバーユースに至り、大怪我をするまで精神主義的トレーニングを繰り返してきた。アスリートとコーチの双方が、これに対して美化していたケースとそうでないケースがあったが、ユーストップアスリートたちは怪我を繰り返すことが努力の制限要因になった。またチーム内格差はコーチがアスリートの自律支援をせず、日本社会同様の上下・師弟・先輩後輩の関係を構築した上で、暴力や暴言がコーチとアスリートの間でも黙認されながら脈々と受け継がれた。さらに日本文化と体操系種目のトップダウンという相似から、トップコーチであってもコーチングが技術的な専門知識に偏りやすく、コーチの期待と欲望がアスリートの自律を阻害されることで、アスリートの意思決定がコーチ自身も気づかない間にアスリートから奪われた。そして内発的動機も失われたことで競技からの回避行動が起きたことでアスリートがドロップアウトした。

【まとめ】

スポーツは社会同様に時代の変換期に立たされている。それはアスリートが主体的にアサーショナルな YES or NO を言える環境への改善であり、アスリートが意思決定できることである。ユースアスリートたちはコーチの暴言や態度が暴力に匹敵することや一方的な関係性が引退の要因であった。それはルールから要求されたことをコーチが緩衝できず、機械的にアスリートへ要求した採点種目特有の問題である。

研究課題名 子どもの生活習慣と風邪の関連性について

研究代表者 具志堅 武

体力には環境に対する抵抗力、身体的ストレスに対する抵抗力そしてウイルスに対する抵抗力など、人が生きていく上で必要な健康に関わる体力として「防衛体力」がある。先行研究では、現場の教員による実感として、子どもの「アレルギー」、「疲れやすさ」などの“からだのおかしさ”について報告されており、子どもの防衛体力は低下している事が考えられる。また、小中学生を対象とした調査では、風邪の罹患頻度が高い子どもは偏食傾向にあることや、運動が好きではない子どもは風邪の罹患頻度が高い傾向にあることが報告されている。これらのことから、子どもの生活習慣の違いによって風邪の罹患率は変化する可能性が考えられる。

また、思春期前や思春期早期の運動は骨量増大に重要な因子であることや、骨粗鬆症の予防として成長期である小中学生期に最大骨量(Peak Bone Mass: PBM)を高めることが最も効果的な対策であることが報告されており、小学生の時期に運動習慣と体力、骨密度について検討する事は子どもの将来的な健康を考えたうえで重要であると予想される。

本研究では、生活習慣が確立され始めるとされる小学校高学年(小学 5, 6 年生)277 名(男子:140 名, 女子:137 名)を対象として、生活習慣、運動習慣と風邪および骨密度との関連性について検討することを目的とした。その結果、男女ともに朝食を欠食することがある児童は、毎日食べる児童よりも風邪の回数(男子: $p<0.01$, 女子: $p<0.05$), TMD(男子: $p<0.05$, 女子: $p<0.001$)が有意に高値であり、朝食欠食は風邪の罹患率および心理的なストレスと関係している可能性が示唆された。一方で、男女ともに睡眠時間が 8 時間未満の児童は 8 時間以上確保できている児童よりも風邪の回数が有意に多い結果であり(ともに $p<0.05$), 寝つきおよび寝起きに関して男子児童では「なかなか眠れない」と回答した児童は「すぐに眠れる」と回答した児童よりも風邪の回数が有意($p<0.05$)に多く、「眠くてなかなか起きられなかった」と回答した児童は「すっきり目が覚めた」と回答した児童よりも風邪の回数が有意に多い結果であった($p<0.05$)。したがって、小学生における睡眠不足は男女ともに風邪を発症させる要因となる可能性が考えられた。また、男子では寝つきおよび寝起きについても風邪の罹患率と関係している可能性が示唆された。また、男子では週の運動時間が 420 分以上の児童は 420 分未満の児童よりも Stiffness が有意に高値を示した($p<0.01$)。したがって、小学生では特に男子児童において運動時間が Stiffness と関係している可能性が示唆された。

以上の結果から、小学生における風邪は男女ともに朝食摂取や睡眠時間が関係しており、朝食欠食を避けることや、十分な睡眠時間を確保する事が重要であると考えられた。また、男子では寝つきおよび寝起きに関しても風邪と関係しており、寝つきや寝起きを良好にする必要性が考えられた。一方、骨密度については特に男子の運動時間と関係しており、骨量増大には運動習慣が重要であると考えられた。

研究課題名 小学校体育授業における言語活動についての研究

-高学年児童の器械運動領域に着目して-

研究代表者 松本 健太

昨今の日本では、グローバル化や知識基盤社会の到来、少子高齢化の進展など社会が急速な変化を遂げており、教育の重要性がますます高まってきている。一方で、国内外の学力に関する調査から、我が国の児童生徒の思考力・判断力・表現力に課題があることが報告されている。これらの課題を解決すべくいくつかの学習活動が示されたが、それらの学習活動の基盤になるのが言語であり、言語を通して思考力・判断力・表現力等の育成が重要とされている。

本研究では、器械運動領域における高学年児童の言語活動の実態を明らかにする。さらに、その実態から言語がなぜそうなっているのか要因について検討することを目的とした。

本研究は、2016年9月9日から10月25日にかけて、千葉県のX小学校で行われた5年生2クラスのマット運動1単元を対象とした。そして、その中から運動技能水準上位児（以下、上位児A、上位児Bとする）、運動技能水準中位児（以下、中位児C、中位児Dとする）、運動技能水準下位児（以下、下位児E、下位児Fとする）それぞれ2名ずつ計6名を選定した。

なお、抽出児の選定については、平成28年度に行われた新体力テストの結果及び単元前後で行った、運動有能感テストの結果を参考に授業担当教師と協議の上、選定した。

その結果、児童の技能差によって発言の回数に差が大きく出るという実態が確認された。さらに、抽出児の事例的な分析から自分が得意とする技については、発言回数が多くなり、自分が苦手とする技では発言回数が少くなる傾向があることも示唆された。

ただし、今後の課題として児童の言語について研究していく上で、その児童がどのような知識をもち、どのような思考判断をして、発言をしているのかを言語と知識や思考判断の関連から分析していく必要があると考える。

研究題目名 小学校第3学年児童における鉄棒運動の縦断的研究

研究代表者 針谷 美智子

本研究では、鉄棒を使った運動遊びの学習で行われる技について客観的に観察評価する際の指標を作成することを目的とした。その上で、作成した観察的評価基準にそって実際の児童の動きを評価し、運動の特徴について検討することとした。

調査項目として鉄棒運動の学習の中で最も初期段階の運動として取り上げられている①縦向き正面両足掛け屈腕逆懸垂、②正面支持、③腹掛け逆懸垂、④両膝掛け逆懸垂の4つの技を設定し、全体印象及び部分の観点から観察的評価基準を作成した。

作成した観察的評価基準を観察者Aによる2度の評価における動作得点の一致度から信頼性を検討した。さらに、観察者3名による動作得点の一致度から客観性を検討した結果、全体印象、部分の観点ともに評価の高いものであることが確認された。さらに、作成した観察的評価基準を適用し、小学校1年生から4年生までの児童457名の動きを分析した結果、全体印象において4つの技ともに正規分布に近い分布を示すことがわかった。

全体印象のパターン別に部分を観察した結果、縦向き正面両足掛け屈腕逆懸垂は、足を鉄棒に掛けて縦向き正面両足掛け屈腕逆懸垂になる過程において、体の位置を安定させて引き上げながら足を掛けることが最も難しい点であった。縦向き正面両足掛け屈腕逆懸垂の一連の動きができるようになるためには、動きのはじめから最後まで脇を締めた状態で体を操ることが必要となる。

正面支持は、とび上がりから、体を前傾させて保持姿勢に移行する過程、正面支持の保持姿勢とともに鉄棒を腕でしっかりと押して支持することが最も難しい点であった。正面支持の一連の動きができるようになるためには、腕支持感覚を十分に身に付け、鉄棒の上で体を操ることができることが必要となる。

腹掛け逆懸垂は、とび上がりから前方支持1/2回転し、足先が持ち上がる過程において、手首を返すということが最も難しい点であった。腹掛け逆懸垂の一連の動きができるようになるためには、鉄棒と頭の距離を保ったまま腰骨(足の付け根)を支点とした回転ができることが挙げられ、手首を返す動きができることが必要となる。

両膝掛け逆懸垂は、鉄棒から手を離して両膝掛け逆懸垂になる過程が最も難しい点であった。両膝掛け逆懸垂の一連の動きができるようになるためには、両膝掛け逆懸垂の逆位姿勢や力の使い方がイメージできることが必要となる。

以上のことから、調査項目とした4つの技について運動の特徴を整理することができた。今後は、作成した評価基準を適用し、単元を通して児童の動きを観察、評価していくことが課題としてあげられる。また、鉄棒運動の技は、本研究で扱った以外に多くの技が存在するため、他の技についても観察的評価基準を作成していく必要がある。

研究課題名 運動量の違いが睡眠の質・量及び睡眠中の生理機能に与える効果

研究代表者 田邊 弘祐

【背景】睡眠は日中の活動による肉体的疲労や精神的疲労を回復させる役割があると考えられている。多くの研究では、運動と主観的な睡眠感との間に良好な関係が示されている。これらとは反対に、睡眠が運動に及ぼす影響を検討した研究では、睡眠時間の延長によって、運動パフォーマンスが向上したとの報告がされており(Mah et al. 2011)、スポーツ競技において睡眠の重要性が注目されつつある。しかしながら、トップアスリートの睡眠時間は十分でないことが報告されている(星川ら. 2015)。夜間の睡眠時間が短いと翌日の日中の眠気が生じることが報告されている。しかしながら、日中の眠気は十分な夜間睡眠をとった翌日にも生じることが報告されている(Carskadon et al., 1992)。その眠気を予防・改善する方法の1つとして、短時間の仮眠が注目されている。しかしながら、短時間の仮眠が種々の運動パフォーマンスに及ぼす影響については十分検討されているとはいえない。そこで本研究では、大学生を対象に短時間の仮眠が筋力、平衡機能、巧緻性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、健康な大学生 5 名(男性 4 名, 女性 1 名)であり、測定は、2016 年 11 月～12 月に実施された。実験は、13:30 から 30 分間の仮眠(仮眠条件)を行う条件と 30 分間の安静座位(コントロール条件)で過ごす 2 条件を設定し、クロスオーバーデザインで実施された。その後、15:00 より握力・背筋力(筋力)、開眼および閉眼時の両足直立姿勢を保持した際の重心動揺(平衡機能)、ダーツ投擲(巧緻性)の測定を行った。睡眠状況の測定には、非接触型睡眠計(Sleep Design HSL-102-M; オムロン株式会社製)を使用した。

【結果】本研究の結果、両条件下の握力、背筋力、ダーツ投擲の成績に統計的な有意差は認められなかったものの、閉眼時の重心動揺(総軌跡長、矩形面積)では、コントロール条件に比して仮眠条件の成績が有意に低値を示す様子が確認された。

【結論】以上のことから、短時間の仮眠は閉眼時の重心動揺を改善させる可能性が確認できた。

研究課題名 りんご由来ポリフェノールは擬似運動薬としての可能性を有するか？

研究代表者 吉田 裕輝

目的: 本研究室ではアサヒビールホールディングスとの共同研究により、AP の経口摂取が腹腔内脂肪の減少、骨格筋持久能力の向上、筋損傷予防などの効果を示すことが、ラットを用いた実験により明らかとなっている。これらの適応変化を総合的に理解する際、運動適応下の骨格筋に見られる遅筋化と符合する点が注目される。実際、遅筋化を促進することが報告されている AMP activated kinase (AMPK)を活性化する AICAR は擬似運動薬としての効果が注目されつつあり、日常的に運動を実施することの困難な疾病を有する方に対して投薬によって運動の恩恵をもたらす可能性が期待されている。

本研究において、上記 AP 経口摂取による生理学的現象の生化学的背景として、AP の経口摂取が骨格筋を遅筋化することを仮定し、遅筋化と関係する筋線維タイプ、ミトコンドリア生合成、毛細血管量を調査することを目的とする。

方法: 10 週齢のウイスター系雄性ラット 24 匹を対象とした。本飼育に際し、実験動物をコントロール食摂餌群(コントロール群)、0.5% AP 含有食摂餌群(0.5% AP 群)、5% AP 含有食摂餌群(5% AP 群)の 3 群にランダムに振り分け、Pair-Feeding 法を用いて、4 週間飼育した。4 週間飼育後、実験動物の各組織(筋組織、脂肪組織)を摘出し重量を測定した。左内側腓腹筋は凍結後破碎し、生化学的解析に用いた。ミオシン重鎖組成、ミトコンドリア酸化能、骨格筋毛細血管を調べた。

結果および結論: 以前の研究報告同様、脂肪組織の減少が確認された。ミトコンドリア酸化に関する因子と、融合および分裂に関与する因子に変化は見られなかった。したがって、AP 経口摂取はミトコンドリア酸化能および生合成には影響を及ぼさない可能性を示した。筋組成の分析において、ミオシン重鎖が遅筋シフトしていることが分かった。また、腓腹筋の毛細血管は増加しており、TSP1 タンパクが減少していた。以上のことから、骨格筋持久力の向上にはミオシン重鎖の遅筋シフトと毛細血管の増加が寄与していることが考えられる。さらに、毛細血管増加には TSP1 タンパクの減少が影響を及ぼしている可能性を示唆した。

研究課題名 大腿直筋肉離れ既往が筋疲労に及ぼす影響について

研究代表者 久保 慶東

大腿直筋は大腿部前面に位置する大腿四頭筋の一つである。その作用は股関節屈曲と膝関節伸展であり、大腿四頭筋では唯一の二関節筋である。大腿直筋の作用について、股関節屈曲では近位 1/3 が主に作用するという部位依存的機能的役割があることが報告されている。さらに、大腿直筋の近位部は他部位より疲労しやすいこと、また、筋疲労は肉離れの危険因子の一つと考えられている。そのため、本研究の目的は大腿直筋肉離れ既往が大腿直筋の筋疲労に与える影響を明らかにすることを目的とした。対象は、大腿直筋肉離れの既往を認める 10 名（既往有群）および肉離れ既往を認めない 13 名（コントロール群）の計 23 名とした。既往有群は MRI を用いて、損傷の残存の有無を調査した。筋疲労については、目標値を最大筋力の 50%とし、目標値の 95%を下回るまで筋発揮を続けさせた。その際の持続時間を疲労時間とした。また、大腿直筋の長軸方向に 24 個の多チャンネル表面筋電図（SEMG）を用い、単極誘導にて筋発揮中の大腿直筋の筋活動を記録した。得られたデータを双極誘導により 23 チャンネル（Ch）の SEMG 信号とし、さらに Median Frequency（MF）を算出した。また、23Ch の MF 値は 3 等分し、近位部、中間部、遠位部とした。統計について、既往有群とコントロール群の比較はマンホイットニーの U 検定を行った（ $p < 0.05$ ）。既往有群およびコントロール群の MF 値において、疲労時間の 25%、50%、75%、95%における近位部、中間部、遠位部の比較は、フリードマン検定をそれぞれ行った（ $p < 0.05$ ）。部位差を認めた場合は、さらに部位ごとにウィルコクソンの符号順位検定を行った。なお、有意差はボンフェローニの調整を行い、 $p < 0.017$ とした。MRI の結果より、4 名に Indirect head からなる筋内腱に、2 名に筋内腱以外の部位に低信号領域を認めた。コントロール群の MF 値では、疲労時間の 25%、50%、75%、95%において、近位部が中間部、遠位部より有意に低値を示した。既往有群の MF 値では、疲労時間の 75%で近位部が遠位部より有意に低値を示し、95%で近位部が中間部と遠位部より有意に低値を示した。コントロール群は近位部がその他の部位より疲労しやすいという先行研究と同様の結果を示した。一方、既往有群では、コントロール群と異なる傾向を示した。しかし、疲労時間は既往有群とコントロール群に有意な差は認めなかった。本研究では、大腿直筋肉離れ既往により、大腿直筋の疲労パターンが変化した可能性が示唆された。

研究課題名 筋ジストロフィーラットに対する伸張性収縮が筋・神経へ与える影響

研究代表者 鴻崎 香里奈

デュシェンヌ型筋ジストロフィー(DMD)の主な病態は筋組織の破壊・再生の繰り返しや低発揮筋力である。近年報告された DMD モデルラットはその表現型が mdx マウスと比較してヒトに類似しており、DMD 研究の有用なツールとなることが期待される。しかしながら、DMD モデルラットの病態を検討した研究報告はごく少数であり、骨格筋の機能・構造や支配神経の特徴を検討した報告は無い。本研究では DMD モデルラットにおける骨格筋機能およびミトコンドリア、および骨格筋支配神経に着目し、DMD モデルラットにおける病態との関連性を検討することとした。雄性 Wistar-Imamichi 系ラットを DMD またはコントロール(WT)の2群に設定し(DMD:n=6, WT:n=6), 15-16週齢時に筋機能を測定し解剖した。筋機能は右内側腓腹筋へ電気刺激を施し強制収縮を10回連続で行い、得られた数値からトルクおよび筋持久力を算出した。ミトコンドリア発現量と機能評価にはウエスタンブロット法を用い、形態評価として電子顕微鏡で観察を行った。その結果、DMD の最大トルクは WT と比較して60%程度にとどまっており、筋持久力は3-10回目において有意な低値を示した($p < 0.05$)。また DMD ではミトコンドリア量を示す電子伝達系酵素群(OXPHOS)の量はコントロールと差がなかったものの、ミトコンドリア融合(OPA1)および分裂タンパク質(DRP1)が共に1.9倍の高値を示した($P < 0.05$)。さらに電子顕微鏡観察において DMD ラットでは多数の形態の不整なミトコンドリアが観察された。

神経の評価には、内側腓腹筋の支配神経である脛骨神経を含む坐骨神経を分析対象として用いた。15~16週間の飼育後、筋機能測定を実施した脚とは反対脚の坐骨神経を摘出し、電子顕微鏡によって神経の横断面を観察した。その結果、DMD 群では神経線維径が減少し、変性が確認された。

以上から DMD ラットでは筋力および筋持久力が低下しており、その一因としてミトコンドリアの形態・機能異常が関与する可能性が示唆された。さらに支配神経線維の形態異常が観察されたことから、DMD 病態においては骨格筋のみならず支配神経の構造異常が誘発されていることが本研究によって明らかとなった。

研究課題名 下腿筋における筋収縮特性と筋疲労の関連に関する研究

研究代表者 煙山 奨也

本研究では、健常大学生を対象とし、下腿運動負荷前後で Tensiomyography 法と筋電図を測定し、筋疲労と Tensiomyography の関連について検討した。筋疲労で発生する下腿運動誘発性筋痙攣の発生と Tensiomyography の関連性を検討した。

対象は下肢に重篤な疾患の既往のない健常大学生 15 名(男性 9 名, 女性 6 名)とした。

測定当日は運動を実施していない状態にて行った。運動負荷はカーフレイズ (Calf Raise, 以下 CR)とした。開始姿勢から 2 秒間かけて体重負荷に抗しながら足関節を最大底屈位まで底屈し、最大底屈位から 3 秒間かけて体重負荷を支えながら開始姿勢へ戻る動作を行った。反復回数は 1 セット 20 回とし 1 分間の休息時間を設け 5 セット行った。

TMG は腓腹筋内側頭を測定部位とし、筋肉反応の遅延時間(Td)、筋収縮時間(Tc)、筋の半径方向変位(Dm)を測定した。

筋電位測定被験筋は腓腹筋内側頭とした。電極貼付位置は大腿骨内果とヒラメ筋と腓腹筋内側頭の腱膜の交差部の中間点とした。電極貼付位置の決定に際しては腓腹筋を軽く収縮させ、筋腹を確認し、貼付し双極導出した。

1set 目の 6~10rep および 5set 目の 6~10rep の中央周波数(MDF)を算出した。5 秒間随意最大収縮時の筋電位を測定し、その中間 3 秒間の中央周波数(MDF)値を 100%とし、測定値を相対化した(%MVC)。運動負荷前後での比較には Wilcoxon 検定を用い、危険率 5%水準とした。身体特性による比較では身長および体重において男女間に有意な差がみられた($P<0.05$)。

収縮の時間(Tc)は運動前後で有意な差はみられなかった。男性では運動前と比べ、運動後で有意に低値を示した($P<0.05$)。筋肉反応の遅延時間(Td)は運動前後で有意な差はみられなかった。筋肉の半径方向変位(Dm)は女性で運動前と比べ、運動後で有意に高値を示した($P<0.05$)。中央周波数(MDF)は運動前と比べ、運動後で有意に低値を示した($P<0.05$)男性では運動前と比べ、運動後で有意に低値を示した($P<0.05$)女性では運動前後で有意な差はみられなかった。

中央周波数(MDF)は先行研究と同様に運動負荷後に低値を示した。TMG と中央周波数では異なる結果を示したことから、筋電図とは別に TMG の測定をする必要性が示唆された。

研究課題名 食前に休息を挟んで行う有酸素性運動は食後の動脈ステイフネス増大を抑制できるか？

研究代表者 小林 亮太

本研究はブドウ糖経口摂取前に行う間欠的な一過性の有酸素性運動がブドウ糖経口摂取後の動脈ステイフネスに及ぼす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 10 名であった(年齢:23.2±0.9 歳、身長:170.6±2.1cm、体重:61.1±3.2kg、平均値±標準誤差)。被験者は 2 試行をクロスオーバーデザインで実施した:(1) 75gOGTT 用糖質液摂取 80 分前から最高酸素摂取量(VO_{2peak})の 65%強度において間欠的な有酸素性運動(15 分間×2 回、休息 20 分間)を実施した(AE 試行)、(2)運動は行わずに、静かな場所で座位安静を実施した(CON 試行)をそれぞれ 1 週間の間隔を空けて行った。また、運動中に酸素摂取量を測定した。75gOGTT 用糖質液摂取前、摂取 30、60 および 120 分後に頸動脈-大腿動脈間脈波伝播速度(cfPWV)、大腿動脈-足首間脈波伝播速度(faPWV)、上腕および下肢の収縮期血圧、血糖値およびインスリン値を測定した。両試行の cfPWV はいずれの時点においても変化はなかった。対照的に、CON 試行の faPWV は摂取前と比較して摂取 30、60 および 120 分後に増大した($P<0.05$)。一方、AE 試行の faPWV はいずれの時点においても変化はなかった。CON 試行の血糖値は摂取前と比較して摂取 30($P<0.01$)および 60($P<0.05$)分後に上昇した。一方、AE 試行の血糖値はいずれの時点においても変化はなかった。両試行のインスリン値は摂取前と比較して摂取 30、60 および 120 分後に上昇した($P<0.01$)。

以上の結果から、高糖質食前に行う間欠的な有酸素性運動は、摂取後の動脈ステイフネス増大を抑制できることが示唆された。

研究課題名 Effects of drop sets on muscle hypertrophy and strength

研究代表者 Fink Julius

BACKGROUND:

We investigated the effects of 2 different resistance training (RT) protocols on muscle hypertrophy and strength. The first group (n = 8) performed a single drop set (DS) and the second group (n = 8) performed 3 sets of conventional RT (normal set, NS).

METHODS:

Eight young men in each group completed 6 weeks of RT. Muscle hypertrophy was assessed via magnetic resonance imaging (MRI) and strength via 12 RM tests before and after the 6 weeks. Acute stress markers such as muscle thickness (MT), blood lactate (BL), maximal voluntary contraction (MVC), heart rate (HR) and rating of perceived exertion (RPE) before and after one bout of RT.

RESULTS:

Both groups showed significant increases in triceps muscle cross-sectional area (CSA) ($10.0 \pm 3.7\%$, effect size (ES) = 0.47 for DS and $5.1 \pm 2.1\%$, ES = 0.25 for NS). Strength increased in both groups ($16.1 \pm 12.1\%$, ES = 0.88 for DS and $25.2 \pm 17.5\%$, ES = 1.34 for NS). Acute pre/post measurements for one bout of RT showed significant changes in MT ($18.3 \pm 5.8\%$, $p < 0.001$) and MVC (-13.3 ± 7.1 , $p < 0.05$) in the DS group only and a significant difference ($p < 0.01$) in RPE was observed between groups (7.7 ± 1.5 for DS and 5.3 ± 1.4 for NS).

CONCLUSIONS:

Superior muscle gains might be achieved with a single set of DS compared to 3 sets of conventional RT, probably due to higher stress experienced in the DS protocol.