

平成24年度(2012)：学術研究補助費

職名・所属別（五十音順）

No.	研究課題名	研究代表者名	職名	所属（研究室・機関）	抄録
1	動脈機能の低下を抑制する新しい筋力トレーニングモデルの開発	岡本 孝信	准教授	運動生理学	抄録
2	伸張性収縮誘発性の筋タンパク質代謝変化に対する神経組織および筋 組織の寄与	中里 浩一	教授	運動生理学	抄録
3	舞踊における創造性とイメージに関する一考察	津田 博子	准教授	運動方法（ダンス）	抄録
4	養護教諭が取り組むべきヘルス・プロモティング・スクールに関する研究	鈴川 一宏	准教授	衛生学・公衆衛生学	抄録
5	発達障害幼児に対する運動指導に関する国際調査	齋藤 雅英	准教授	教職教育Ⅱ	抄録
6	5歳児健診実施に伴う運動指導プログラムの開発と地域支援のためのネットワーク構築	宇部 弘子	准教授	教養等Ⅱ教職	抄録
7	子どもの元気向上計画立案に関するアクション・リサーチ	野井 真吾	准教授	健康管理学	抄録
8	骨格筋損傷回復過程における組織間質細胞の形態及び新たな機能の解明	小林 正利	准教授	健康教育	抄録
9	日体大モデルのコーチ実践指導力向上に関する研究	伊藤 雅充	准教授	コーチ学	抄録
10	糸状菌（カビ）先端成長分子複合体の機能解析のための生細胞観察から超微形態観察までを融合したシステムの構築	堀尾 哲也	准教授	自然科学	抄録
11	レジスタンス運動が生体内代謝産物に及ぼす影響－メタボロミクスを用いた網羅的解析－	須永 美歌子	准教授	体育科専門1	抄録
12	異文化圏で活躍する日本人指導者のコーチング・スタイルの解明	高井 秀明	助教	トレーニング科学系	抄録
13	スプリント走におけるレーザー速度測定器を用いた走速度、ピッチ及びストライドの評価	伊藤 知之	助教	スポーツ・ トレーニングセンター	抄録
14	大学生トップアスリートのキャリア形成に関する縦断的研究－男子レスリング競技者を対象として－	清水 聖志人	助教	スポーツ・ トレーニングセンター	抄録
15	異なる条件および事前疲労法によるレッグプレス運動が大腿筋群の協働筋活動に及ぼす影響	向本 敬洋	助教	体育研究所	抄録

## 研究課題：動脈機能の低下を抑制する新しい筋力トレーニングモデルの開発

研究代表者：岡本孝信

本研究の目的は筋力トレーニングにおける脱トレーニングが動脈スティフネスおよび血管内皮機能に及ぼす影響について明らかにすることであった。被験者は健康な成人男性および女性 18 名であった。被験者はトレーニング継続群(継続群)9 名と脱トレーニング群(脱トレ群)9 名に無作為に分類された。大動脈脈波速度(cfPWV)の測定には血圧脈波検査装置 formPWV/ABI(オムロンコーリン社製)を使用した。血流依存性血管拡張反応(FMD)の測定には血管内皮機能測定装置 UNEXEF(ユネクス社製)を使用した。また、等尺性最大トルク(MVC)および上腕二頭筋横断面積(CSA)を測定した。動脈機能の測定はトレーニング開始前、トレーニング開始 4 週、6 週、10 週、12 週、16 週後およびトレーニング終了 4 週後に実施し、筋機能の測定はトレーニング開始前、トレーニング開始 16 週後およびトレーニング終了 4 週後に実施した。筋力トレーニングはアームカールによって行い、トレーニング強度は最大挙上重量(1RM)の 75%に設定した。アームカールのセット数は 10 回×3 セットとし、週 3 回の頻度で実施した。継続群は 16 週間の筋力トレーニングを実施した。一方、脱トレ群はトレーニング期間の 4 から 6 週と 10 から 12 週の 2 週間脱トレーニングを実施した。継続群の cfPWV はトレーニング前と比較して、トレーニング開始 4 週、6 週、10 週、12 週、16 週後およびトレーニング終了 4 週後に有意に高い値を示した( $P<0.05$ )。一方、脱トレ群の cfPWV はトレーニング前と比較して、トレーニング開始 4 週、10 週および 16 週後に有意に高い値を示した( $P<0.05$ )。また、脱トレ群におけるトレーニング開始 6 週、10 週、12 週、16 週後およびトレーニング終了 4 週後の cfPWV は、継続群と比較して有意に低い値を示した( $P<0.05$ )。FMD は両群のいずれにおいてもトレーニング期間の間に有意な変化を示さなかった。両群における 1RM および CSA はトレーニング前と比較して、トレーニング開始 16 週後およびトレーニング終了 4 週後に有意に高い値を示した( $P<0.05$ )。両群における MVC はトレーニング前と比較して、トレーニング開始 16 週後に有意に高い値を示した( $P<0.05$ )。以上の結果から、筋力トレーニングにおける短期間の脱トレーニングは動脈スティフネスをトレーニング前の値に戻すとともに、再トレーニングによる動脈スティフネスのさらなる増加を抑制することが明らかにされた。

## 研究課題：伸張性収縮誘発性の筋タンパク質代謝変化に対する神経組織および筋組織の寄与

研究代表：中里浩一

伸張性収縮はその発揮張力が大きいことから筋肥大に有効であるとされる。一方、過度な張力発揮による筋損傷誘発の可能性も指摘されている。スポーツ現場で頻繁におきる肉離れ損傷においても伸張性収縮はその誘因のひとつとされているが、例えば重篤な肉離れ損傷における筋萎縮や線維化に至るメカニズムに関しては不明な点が多い。一般に筋の形態変化に対しては筋タンパク質代謝が支配的であることが報告されており、筋の萎縮化にはタンパク質分解活性の亢進が関与していると思われる。

筋萎縮性側索硬化症は支配神経の変性が筋萎縮を誘発することが知られており、筋タンパク質分解亢進を誘発する仮説の一つとして支配神経の変性が挙げられる。ただし、伸張性収縮時に筋損傷を検討した報告は多数ある一方で、神経損傷を検討した報告はほとんどない。そこで、麻酔下にてラット腓腹筋に伸張性収縮を課す動物モデルを用いて、腓腹筋伸張性収縮後に坐骨神経における機能的・構造的欠損の有無を確認した。その結果、伸張性収縮後において（１）坐骨神経の神経伝導速度の有意な低下、（２）坐骨神経中でのミエリン構成タンパク質P0の有意な減少、（３）坐骨神経中でのマクロファージマーカーED1および神経栄養因子受容体TrkCの有意な増加などが観察された。これらの結果は腓腹筋の伸張性収縮後にその支配神経である坐骨神経においてミエリン鞘の減少を伴う神経の機能的・構造的欠損が生じている可能性を示唆している。さらに、伸張性収縮に誘発される神経変性が筋タンパク質分解活性を惹起する可能性をも示唆している。

今回の検討ではさらに培養筋細胞C2C12を筋管化させた後ストレックス社製培養細胞伸展装置を用いて10%、15%の伸張刺激を課すことで、伸張刺激による筋細胞のタンパク質分解活性亢進の有無を検討した。現在、短時間の刺激ではタンパク質分解系シグナルに変化は見られないことは確認しているが、培養時の接着基質の選択が予想以上に検討が必要であったため、今回の実験期間では予備的な結果のみが得られている状況である。

以上から伸張性収縮は支配神経に機能的・構造的欠損を誘発する可能性が強く示唆された。今後培養細胞における検討もさらに進めていきたい。

研究課題: 舞踊における創造性とイメージに関する一考察

研究代表者: 津田博子

### 【研究目的】

舞踊は、リズムによって性格や情緒、行為を模倣するものであり、イメージしたことや感じたことなどを動きで表現するものである。そして、踊りによる交流を通してコミュニケーションを豊かにすることを重視する運動で、仲間とともに感じを込めて踊ったり、イメージをとらえて自己表現をすることに楽しさや喜びを味わうことのできる運動である。そのため、中学校保健体育において必修になった。そこには、自己表現力や感性を養うとともに、運動によるカタルシス効果や生涯を通じて親しむこともねらいとしている。このようにさまざまな効果や利点があり、現在社会の中にも位置づいており、舞踊自体についての長い研究の歴史があるにも関わらず、スポーツ科学からのアプローチは近年ようやく盛んに行われるようになってきたのが現状である。

舞踊研究については、他のスポーツ研究と同様に教育学や運動学などから多角的にすすめられている。心理的な面からもアプローチされており、特に舞踊と関係の深い「創造性」や「イメージ」との関連については盛んに行われている。しかしながら、舞踊の持つ芸術性重視の点やそれに伴う作品評価のあいまいさから、スポーツ科学研究の対象として困難さを抱くものも少なくない。この原因としては創造性が豊かであるとの判断や、イメージ能力が高いかどうかの判断が内政報告に依存していることにある。つまり、真に創造性豊かか、イメージ能力が高いかを区分することが出来ないのである。そのため、これらの研究に関しては、研究者と参加者の主観的な判断に依存することが多いのが現状である。

そこで本研究は、舞踊における創造性とイメージ研究の指標では取り扱われていない近赤外分光法(near infrared spectroscopy, 以後 NIRS と略す)を用い、創造性検査中に及びイメージ能力中の脳活動を測定する。そして、創造性の豊かさやイメージ能力と脳活動との関連について基礎的データを得ることを目的とする。

### 【実験方法】

実験は平成 25 年 9 月 7 日(金)から 11 日(火)にかけて、日本体育大学スポーツカウンセリングルームにて行った。対象者は本学ダンス部員 27 名である。

SA 創造性テストを行いながら、近赤外線分光法(Near InfaRed Spectoroscpy 以下: NIRS とする)を用いて、脳血流量を測定した。測定には、光イメージング脳機能測定装置(Spectratech OEG-SpO2, Spectatech Inc 社製)を使用した。この装置では、発光プローブから投射された 770nm と 850nm の近赤外線光が受光プローブで捉えられ、得られた反射光量について Lambert-Beer 則に基づいて、各計測部位における Oxy-Hb 濃度と Deoxy-HB 濃度が算出される。他に、音楽を聞かせ、その曲のイメージ想起中の脳血流量を NIRS により測定した。

分析については、SA 創造性検査の高得点者と低得点者で、創造性検査中の NIRS の血流量変化の比較を試みている。現時点では NIRS のデータの分析方法について、研究協力者と協議し、開発者から説明を受け検討を行った。

### 【結果・考察・今後の課題】

SA 創造性テストを行いながら、NIRS を用いて脳血流量を測定した結果、各計測部位における Oxy-Hb 濃度と Deoxy-HB 濃度を算出した。同様に、音楽を聞かせ、その曲のイメージ想起中の脳血流量を測定した。分析は SA 創造性検査の高得点者と低得点者との間で NIRS の血流量変化の比較を試みた。

その結果、16箇所 の部位データの波形からみられる傾向は、創造性テスト開始直後の Oxy-Hb 濃度と Deoxy-HB 濃度の変化量に各部位で差があらわれていることであった。

しかしながら、統計処理を行っていないことから今後の課題となった。継続して行う分析は、変化量を5分間のテスト中3段階に分け、その期間の中の血流量の変化を加算平均し、分析を試みることとなる。そのため、血流量変化を明確にするためのベースラインの決定と、先行研究において有効とされている Oxy-Hb 濃度と Deoxy-HB 濃度の変化量の分析を実施する。

研究課題: 養護教諭が取り組むべきヘルス・プロモーション・スクールに関する研究

研究代表者: 鈴木一宏

現在の日本における学校現場では WHO が提唱したヘルス・プロモーション・スクール(以下、HPS と略す)が浸透しておらず、学校や養護教諭は独自の努力で学校保健活動を行っているのが実情である。そこで本研究では、まず「研究 1」として海外の学校等に聞き取り調査を行い、現地学校における HPS の実態、さらに海外現地における子どもの健康問題に対して、HPS を推進している学校ではどのように対処しているか、健康教育や学校保健活動の実践について調査した。また、海外の学校には養護教諭は存在せず、スクールナースという看護師の資格を持った職員がおかれている。そこで海外におかれている日本人学校の養護教諭にも着目し、海外からみた日本独自の養護教諭に関する内容や必要性についてもインタビュー調査を行い、日本独自の養護教諭の必要性についても検討した。一方、日本を含む近年のアジアでは肥満、睡眠不足が深刻化している。その原因として運動、食習慣、進学主義による学歴社会などが挙げられる。特に、運動をする環境が乏しく、また夜遅くまで塾通いが盛んな台湾においては、子どもの体力低下が懸念される。そこで、「研究 2」では HPS が盛んに行われている海外の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検査を行った。

「研究 1」として上海および香港の現地学校等について調査を行った結果、上海では HPS という言葉自身が全学校には浸透していない可能性も窺えた。しかしながら、上海では小学生から大学生まで「サンシャインスポーツ」という政策により毎日 1 時間以上の運動が遂行されていた。また、上海の学校現場に配属されている保健師は日本の養護教諭と同様の立場にあり、健康教育にも携わっているようである。一方、香港では HPS の取り組みが浸透しており、「常識」という時間で健康教育に関する取り組みを行っていた。しかし、現地の日本人学校の養護教諭は香港で取り組んでいる HPS については全く理解していなかった。なお、日本人学校の全ての養護教諭が海外の日本人学校には養護教諭が必要であると回答した。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、学歴社会にある台湾の中高生は睡眠時間が短い生徒が多く、また睡眠時間が短い者ほど主観的な疲労が高くヘモグロビン値も低いことが明らかとなり、防衛体力の低下も懸念された。

研究課題:発達障害幼児に対する運動指導に関する国際調査

研究代表者:齊藤雅英

## 1. 研究目的

運動は、子どものトータルな発達の基礎としてみなされ、何らかの理由で運動の発達が阻害されると、子どもの知的あるいは心理的・情緒的な発達に好ましくない影響がみられる。そのため、身体協応性の低い運動発達障害児を早期に発見し、神経系のもっとも発達する幼児期や児童期に適切な指導を行うことが必要になる。しかしながら、子どもの発達において身体運動が重要であるにもかかわらず、研究に関しては少ないのが現状であり、早期療育や0~6歳までの特別支援教育に関する研究は国際的にも十分に行われていない。

そこで、本研究では日本と発達障害児に対する運動指導プログラムを早期に導入しているヨーロッパ3か国（ドイツ、イタリア、デンマーク）および研究面で進展のみられるアメリカの乳幼児期の早期療育（特に運動指導プログラム）、完全統合教育（インクルーシブ教育）の実現に向けた取り組みが行われている韓国を対象とし、以下の2点を明らかにすることを目的とする。

- (1) 各国の発達障害幼児に対する運動指導プログラムの実態について
- (2) 各国の発達障害幼児に対する運動指導プログラムの理念、政策、歴史的変遷について

## 2. 研究方法

- (1) スケジュール: 1) 5月~7月: 研究準備の段階: 円滑に研究を遂行するため、研究体制を整えた後、事前の打ち合わせを行う。そして、それぞれの国について文献等で事前調査を行い、現地研究者との最終日程調整を行う。さらに、取りまとめのために調査報告書フォーマットを整え、スムーズな情報交換が行われるよう配慮した。2) 7月~1月: 現地調査の段階: 各国の受け入れ状況と研究協力者のスケジュールを調査し、この期間内で現地調査、インタビュー調査を実施する。帰国後は順次研究代表者に報告書を提出し、会議にて質疑応答を行った。3) 研究成果報告書作成の段階: 各研究協力者からの報告を取りまとめ、文献研究調査の成果も加えながら成果報告書を作成。

## 3. 結果と考察

- (1) イタリアの UISP で障害を持った子どもたちの組織的活動がはじまったのは2年前からである。昨年度（9月~6月）の0歳~6歳の登録者は20人~25人で、活動は希望があれば毎日でも可能である。指導者は高等学校を卒業した人、ISEF（イタリアスポーツ大学）卒業者が多く、CONIパラリンピック協会が開催している2週間の週末に2回ある講座を受けることを奨励している。また、専門の人について25時間の研修を受けること、UISPが行っている36時間の机上の講習と30時間の実習を行い、筆記試験と実施試験を行うことを今年度の課題にしている。現在の指導者に対しても、同様の教育を行っていく予定である（担当: 依田教授）。
- (2) 駒ヶ根市では、子育てを支えるうえで理想的な行政の体制ができている地域であったが、必ずしも初年度から安定したサービスが提供できたわけではない。やりながら調整を繰り返し、体制を整えていく姿勢が求められるということを再認識した（担当: 宇部准教授）。
- (3) ドイツでの運動指導は、“運動支援”という言葉が適切な表現かもしれない。訪問で痛感したことは、子どもたちが“やる気”をもって取り組める運動のみを意図

的に支援者がチョイスしていることである。いいかえると、子どもたちの“やる気”を喚起させることに支援者は徹している。子どもたちに“やる気”をださせて、支援者が子どもたちにクリアしてもらいたい目標をかなえるよう努めている。これが、本来の支援のあるべき姿なのかもしれない（担当：高井助教）。

- (4) アメリカでは、障害児体育の専門家がいるということが大きな点であった。一般体育とは別に障害児体育（APE）の教員がおり、このAPEが指導できるためには試験に合格しなければならない。そのような障害児の運動を指導する専門家が存在するのである（担当：鈴木研究員）。
- (5) デンマークでは、幼児が自助できるように、運動の意味をもてるように運動訓練を継続して行っている。その実施の中心は理学療法士と訓練を受けたペタゴーであった（担当：本間助教）。
- (6) 韓国では、発達障害乳幼児のための施設は広がっているものの、国家的な支援は足りない状況である。また、発達障害者支援法の創設が何より重要であると考えられる（担当：金助教）。

#### 4. 結論

各国にみられるような、体育と障害の両方の専門的知識をもつ支援者が必要ではないかとの結論を得た。



## 研究課題：5 歳児健診実施に伴う運動指導プログラムの開発と地域支援のためのネットワーク構築

研究代表者：宇部弘子

本研究の目的は、群馬県草津町における地域援助ネットワークを構築し、5 歳児運動健診におけるスクリーニングのために有効な運動プログラムを開発することにある。

平成 24 年度の 5 歳児運動健診は、草津町の新規事業として地域支援ネットワークを中心とした教育委員会の就学指導の一環として行われた。そこには、従来の健診を充実させ、発達障がいのある子どもたちへの気づきを促し、より適切な対応と就学への準備につなげたいとの意図がみてとれる。もっとも、草津町のような小規模自治体では、閉鎖性もあり、発達障がいに対する誤った認識が出現しやすいのも事実である。今回も、新規事業であることともあいまって、発達障がいの指摘やスクリーニングを受けること自体に対し、対象児と保護者が感じるであろう抵抗を少しでも減じるため、外部から専門家チームの導入を提案し、実現させた。このチームは、健診を受ける当事者にとって、町の外から来て外に帰る、個人的な視点ではなく専門的な視点で判断する存在となる。これにより、困惑や憤りは外の専門家に向けられ、地域の専門家は援助者となり、日常を支えることが可能となった。また、今回の健診では、①乳幼児期の育ち（保健師）、②日常生活の様子（保育士・幼稚園教諭）、③作業の特徴（臨床心理士）、④運動の特徴（臨床心理士）、⑤観察による診断（精神科医）、⑥関わりによる印象（学生）、⑥知能検査による精密健診（教育事務所）がそれぞれの立場で対象児に対する情報を提供した。なかでも、運動にみられる特徴から得られた情報は、作業の相違の枠を超え、医師の観察による診断や知能検査との共通点も見いだせている。さらに、特記すべきは子どもをサポートするために参加していた学生からの感想や報告に含まれる情報に共通点が見出せたことである。このことから、5 歳児の運動健診は、軽度発達障がいのスクリーニングにおいて客観的で具体的な情報を集約・提供する手法として有用であり、健診での特徴が小学校に事前に提供されることで、より具体的な支援につながることを期待される。

研究課題：子どもの元気向上計画立案に関するアクション・リサーチ

研究代表者：野井真吾

近年、子どもの元気が心配されている。だが一方で、この問題を解決するための第一段階の作業として実施した『学校保健統計調査報告書』や『体力・運動能力調査報告書』の分析では、子どもの元気を心配させるような結果は示されなかった。すなわち、疾病・異常被患率では、「う歯」と「裸眼視力 1.0 未満の者」の割合が比較的高く、5 歳では 42.95%と 25.48%、11 歳では 48.45%と 42.31%、14 歳では 51.88%と 54.46%に至っているものの、それ以外の項目は高くても 10%程度に止まっている。また、新体力テスト合計点の年次推移においても、低下どころか小学生では緩やかに、中学生以上では明らかに上昇し続けている。ならば、子どもの元気は心配ないのかというと、必ずしもそうとはいえない。そこで本研究では、心配されている子どもの元気に対する心配として自律神経機能、前頭葉機能、睡眠・覚醒機能の問題を想定し、その実態把握に努めることを目的とした。対象は、首都圏の公立小学校 2 校に在籍する小学 1～6 年生 720 名（男子 361 名、女子 359 名）であり、すべての調査は、2012 年 10 月に実施された。本研究の結果、対象者の自律神経機能、選択反応能力、睡眠・覚醒機能は、多くの日本の子どもたちのそれらと大差がない様子を確認することができた。また、そのような対象者に対して行われた睡眠状況、登校前活動別の各測定指標の比較では、記号記憶検査による想起個数と go/no-go 実験による不活発型の出現率で特徴的な結果が導かれ、前者では「勉強」や「外活動」といった登校前の活動が、後者では「寝つき」や「目覚め」といった睡眠状況が短期記憶能力や選択反応能力といった機能を左右する可能性を推測させるものであった。そのため、本研究の結果を踏まえて行われた調査対象校の教諭との協議では、登校前の時間帯に注目した実践の創造が今後の課題であり、そのための次のステップとして、学校現場における種々の朝活動実施日と非実施日におけるその後の覚醒水準の比較検討が次年度の研究課題であるとの見解で一致した。

研究課題：骨格筋損傷回復過程における組織間質細胞の形態及び新たな機能の解明

研究代表者：小林正利

従来、骨格筋組織では筋衛星細胞が組織幹細胞としての働くことが知られてきた。一方で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も報告されている。しかしながら、これらの筋組織間質に存在する細胞が再生筋線維や筋衛星細胞と如何なる構造変化や細胞相互関係を示して行くのかについては未だ明らかになっていない。このメカニズムを解明することで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や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、近年電子顕微鏡観察法の発展およびコンピュータの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走査型電子顕微鏡（focused ion beam scanning electron microscope；以下FIB-SEM）で連続的に反射電子像を撮影し3次元再構築を行うことが可能になった。この方法は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に優れており細胞、組織レベルでの構造を解析するため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骨格筋を挫滅し、その後2日目の損傷筋および筋組織間質についてFIB-SEM観察を用い、連続600枚の電子顕微鏡写真を取得後、コンピュータで3次元再構築をおこない再生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、損傷筋組織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、ネットワークを形成していることが明確になった。このことはこれらの細胞のいずれかは組織再生時のニッチとして働いているのではないかという可能性を示唆させる所見であるとともに、組織再生に伴い侵出してきた炎症性細胞から分泌される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、その事が大変重要な意味を持つのではないかということが示唆された。

研究課題：日体大モデルのコーチ実践指導力向上に関する研究

研究代表者：伊藤雅充

最近、学校部活動からハイパフォーマンススポーツの広い範囲で、スポーツ指導におけるコーチのあり方が社会的問題として取り上げられてきている。我々コーチング研究者・コーチディベロッパーは、コーチングとはどうあるべきか、効果的なコーチング、より良いコーチングとはどういうものかという問いに答えていく必要がある。そこで本研究では、効果的なコーチングのあり方について検討し、コーチ実践指導力向上に関するモデルを構築・展開していくことを目的として、次の8項目について研究を実施した。1) 国際コーチングエクセレンス協議会（旧国際コーチ教育協議会）会議にて国際的なコーチ教育の動向調査を実施した。2) Global Coaches Houseにて諸外国におけるコーチングに関する取り組みの情報収集とディスカッションを行った。3) 3名の外国人研究者を招聘し、国際コーチングカンファレンスおよびインハウスセミナーを開催し、最先端のコーチング学の情報を得た。4) FCバルセロナ等を訪問し、エリートアスリート育成に関する情報の収集を行った。5) 国内コーチのコーチング調査として、柔道の学生アスリートに対するコーチング評価インタビューを行った。7) ゲームアプローチのひとつである Play Practice および Game Sense を実践している研究者を訪問し、実際のセッション観察を含む情報収集を行った。8) 大学バレーボールチームへの Game Sense 導入するとともに、Game Sense アプローチによる小学生対象マルチスポーツキャンプを実施した。これまで日本のハイパフォーマンススポーツや参加型スポーツを支えてきたコーチング学は、実際には「学」と呼ぶにはあまりにも未成熟であり、海外（特に英語圏）のそれから比べると、後塵を拝している状況であることが海外の調査を通して浮かび上がってきた。効果的なコーチングとは何か、効果的なコーチングを行う能力をいかにして獲得するのかという観点から、コーチ教育プログラム構築を考える必要がある。これらの調査研究の成果を活かし、本学大学院コーチ教育プログラムを充実させていく。また、将来のエリートアスリート育成システムの再構築に向けて、大学院レベルの高度な専門能力を身につけたコーチや大学院での研究・教育機能を活用していくことが可能だろう。

研究課題：糸状菌（カビ）先端成長分子複合体の機能解析のための生細胞観察から超微形態観察までを融合したシステムの構築

研究代表者：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るなど否定的な側面もある。皮膚真菌症（水虫の類）は、アスリートの間で蔓延しやすい事が知られており、体育器具や道場は真菌の温床（カビ臭い臭い）となりやすい等、真菌はアスリートにとっても馴染みの深い微生物である。

前任者より受け継いで現有している電子顕微鏡とその関連設備をより有効に活用する為に、蛍光光学顕微鏡による低分解能生細胞観察と電子顕微鏡による高分解能観察を組み合わせて糸状菌（カビ）の成長機構を解析するシステムの構築を試みた。蛍光顕微鏡については、ニコン Eclipse Ti と浜松フotonクスの冷却 CMOS カメラ Orca Flash 4.0 を組み合わせたシステムを構築し、糸状菌の微弱蛍光を経時的にとらえる事が可能である事を確認する事ができた。電子顕微鏡については、諸般の事情により現有機器の点検の途上であり運用に至っておらず、今後の課題である。

動物細胞で新規に発見された微小管形成に関与する分子 Mozart1 の糸状菌における相同分子を同定し、その機能の解析を行った。蛍光タンパク質標識により、糸状菌相同分子 MztA は、菌類の微小管形成中心スピンドルポールボティ（SPB）に局在する事が明らかになった。MztA の遺伝子 *mztA* 破壊株は生育が野生株よりやや悪いものの生育可能であった。*mztA* 破壊株と細胞周期調節分子遺伝子、微小管形成開始分子複合体のコンポーネント遺伝子等との二重破壊等の実験により、MztA とこれらの分子の機能が密接に関連している事が示された。MztA と微小管形成開始分子複合体の正常な SPB への局在には両者がお互いに必要とされている事を明らかにした。

研究課題：レジスタンス運動が生体内代謝産物に及ぼす影響  
—メタボロミクスを用いた網羅的解析—

研究代表者：須永美歌子

【目的】現在、筋機能向上を目的としたトレーニングプログラムは、一般的に強度、頻度および運動時間など、すべてにおいて男女とも同条件に設定されている（ACSM Position stand, 2009）。レジスタンストレーニングによる筋サイズの増加は、絶対値の増加量で評価した場合には男性で大きな値を示すが、相対的に増加率で評価すると男女に差はないと考えられている（Cureton et al. 1988）。しかしながら、男性ホルモンであるテストステロンには強力なアナボリック効果があることや（Bhasin et al. 1996）女性ホルモンであるエストロゲンおよびプロゲステロンが、筋タンパク代謝に影響を与える可能性が示唆されていること（McClung et al. 2006）などから、男女の性ホルモンレベルの違いがレジスタンストレーニング効果に関与する可能性が考えられる。本研究は、レジスタンス運動時の生体内代謝物質の変動に及ぼす影響についてメタボロミクスを用いて網羅的解析し、特に男女間の差異が大きいターゲット物質を探索することを目的とした。

【方法】被験者は、健康な男女 12 名（男性 6 名、女性 6 名）であった。被験者は、レジスタンス運動を実施し、その前後に、採血および等尺性最大筋力（MVC）の測定を行った。レジスタンス運動は、レッグエクステンションを最大拳上重量の 70% 強度でセット毎にオールアウトまで行い、3 セット実施した。なお、女性の場合には、月経周期を考慮して黄体期に実験を行った。

【結果および考察】MVC は、男性のみ運動前に比べて運動後に有意な低下を示した（ $p < 0.05$ ）。安静時の代謝物質は、バリン、ロイシン、リジン、ウリジン、メチオニン、トリプトファンが男性に比べて女性において有意に低い値を示した（ $p < 0.05$ ）。ロイシンは、タンパク質分解を抑制することが報告されていることから、黄体期の女性は男性よりも筋タンパク分解が高まる可能性が考えられた。また、運動前に比べて運動後に糖新生経路およびクエン酸回路に関与する代謝物質である乳酸、リンゴ酸の変化率が女性よりも男性の方が有意に高い値を示した。以上のことから、レジスタンストレーニングのプログラムにおいて、女性は月経周期を考慮することで効率的な筋機能の向上が期待できる可能性が示唆された。

研究課題：異文化圏で活躍する日本人指導者のコーチング・スタイルの解明

研究代表者：高井秀明

本研究では、サッカー先進国であるドイツのブンデスリーガの下部組織で指導しているエキスパートの日本人指導者が欧米文化の相互独立的自己観をもつ選手とふれ合う中で、どのような指導を意識的に行ない、コーチング・スタイルを構築してきたのかについて明らかにすることを目的とした。

まずはGTA（Grounded Theory Approach）を用いてコーチング・スタイルの関連要因を示し、それらの関係性について質的に分析を行なった。テキストデータの文脈を考慮して分析した結果、1)「自己受容」、2)「他者受容」、3)「教育的配慮」、4)「冷静な対応」、5)「言語コミュニケーションの選定」、6)「非言語コミュニケーションの多用」、7)「効果的な指導方法の追求」という7つのカテゴリーが抽出された。

カテゴリー間の因果関係と相互連関をみると、日本人指導者は文化や価値観等を含む自己と他者を受容することからはじまり、サッカーの技術や体力のレベル向上のために選手を指導するだけでなく、教育的に配慮をしたうえでサッカーの指導に携わっていることが示された。また、日本人指導者はドイツ人指導者と比較して沈着冷静にサッカーを分析し、指導できることを特徴としている。それを最大限に活かすためにも、日本人指導者は選手や他の指導者と効果的にコミュニケーションを交わすべきであろう。その場合、言語コミュニケーションと非言語コミュニケーションの適宜使い分けが重要となる。言語コミュニケーションでは必要な情報のみを厳選し、的確に伝達することをこころがけ、非言語コミュニケーションを多用し、言語コミュニケーションによる伝達事項を補うことがのぞまれる。これにより、選手にとってさらに効果的な指導ができよう。

以上のことから、日本人指導者が世界レベルで活躍するには、言語コミュニケーションに必要な言語習得だけでなく、その他に非言語コミュニケーションの方法についても学習するべきであろう。

## 研究課題：スプリント走におけるレーザー速度測定器を用いた走速度、ピッチ及びストライドの評価

研究代表者：伊藤知之

【目的】レーザー速度測定器(以下 Laveg)は、1/100 秒ごとの疾走速度を評価でき、多くの研究で用いられているが、Laveg が示す速度波形データから歩数が算出できるかの検証は行われていない。そこで本研究は、Laveg から算出される速度波形データから、接地位置を推定する可能性及びピッチとストライドを算出することが可能であるかについて、高速度カメラ(以下 DV)のデータと比較をして検証することを目的とした。

【方法】被験者は体育専攻男子学生 4 名であった(年齢  $24.5 \pm 2.5$  歳、身長  $175.7 \pm 11.4$ cm、体重  $69.6 \pm 8.8$ kg)。測定は 50m 走を行った。Laveg は、スタート地点後方に設置し、100Hz で位置記録を行った。Laveg から得られた距離データは 1Hz のローパスフィルターを用いて平滑化し、距離—速度曲線を描き、スタートから最大速度に到達するまでの距離を算出した。また、残差分析により最適遮断周波数を算出(3-5Hz)して平滑化し、距離—速度曲線を描き、1 振幅ごとの最下点の距離を算出した。DV は 50m 走路に 3 台設置して 120fps で撮影を行った。高速度カメラから得られた映像は、2次元 4 点実長換算を行い、歩数と距離を算出した。Laveg と DV それぞれから算出した 5m 区間の歩数は、Diff. と RMSerror を比較することで評価した。また、同様に、Laveg と DV から算出した最大速度時のピッチとストライドも比較した。

【結果及び考察】Laveg と DV から算出した各区間の歩数の差は、0-5m は 2.3 歩、5-10m は 1.3 歩、10-15m は 0.1 歩、15-20m は 0.2 歩、20m—50m の 5m 区間はすべて 0.1 歩の差であった。この 0.1 歩の差というのは、5m 区間においてピッチは 0.1 歩/秒、ストライドは 0.05m であり、Laveg を用いて、DV から算出した方法と同様に 10m 以降のピッチとストライドを算出することができる可能性が示された。また、1 歩、3 歩、5 歩の Laveg と DV それぞれの差は、1 歩において、ピッチは 0.7 歩/秒、ストライドは 0.40m の差であった。3 歩及び 5 歩において、ピッチは 0.1-0.2 歩/秒、ストライドは 0.06-0.07m の差であった。

【結論】Laveg を用いて求められるピッチとストライドは、1 歩ごとの算出は困難であるが、10m 以降の 5m ごとの歩数の算出ができることから、先行研究と同様に、区間平均のピッチとストライドが算出できる可能性があることが示された。さらに、Laveg で算出した最大速度時とゴール時の瞬時の値に対するピッチとストライドの評価が、3 歩から算出できる可能性が示された。



研究課題：大学生トップアスリートのキャリア形成に関する縦断的研究  
－男子レスリング競技者を対象として－

研究代表者：清水聖志人

本研究の目的は、大学における高度な競技活動を通じたライフスキル獲得レベルの経時的変化を、4時点の縦断調査を通じて明らかにすることであった。高校生年代において優秀な競技成績を収め、2011年4月に大学に入学した男子レスリング競技者31名（平均年齢 $18.2 \pm 0.4$ 歳、競技継続平均年数 $7.1 \pm 4.1$ 歳）に対して、アスリートにおけるライフスキルを10側面（ストレスマネジメント、目標設定、考える力、感謝する心、コミュニケーション、礼儀・マナー、最善の努力、責任ある行動、謙虚な心、体調管理）から評価することができる大学生アスリート用ライフスキル評価尺度（島本ほか、印刷中）を、2011年の春期と秋期、2012年、春期、秋期の4時点にわたり実施し、分析にはすべての調査に不備なく回答した26名を対象とした（継続回答率83.9%）。そして、ライフスキルの獲得10側面の平均値に関して経時的変化について検討を行った。その結果、初回調査から4回目調査にまで段階的に、ライフスキルの獲得レベルが向上していることが示唆された。また、ライフスキル側面をBonferroni法による多重比較を行った結果、に検討した結果、「目標設定」と「礼儀、マナー」において有意差が認められた。両側面とも初回調査から4回目調査にかけて獲得レベルが有意に向上していることが明らかにされた。結果として、大学入学後、一年半にわたる縦断調査から男子レスリング競技者においては、大学での高度な競技活動に適応していく過程で、「目標設定」や「礼儀、マナー」というライフスキルが獲得されていくことが示された。

研究課題：異なる条件および事前疲労法によるレッグプレス運動が大腿筋群の協働筋活動に及ぼす影響

研究代表者：向本敬洋

【目的】本研究は、レッグエクステンション実施後にレッグプレスを行う事前疲労法による運動条件（LP-pre）と同一強度のレッグプレスのみを実施する運動条件（LP）において、骨格筋機能的磁気共鳴映像法（mfMRI）による横緩和時間（T2 値）を用いて、レッグプレスにおける協働筋の活動状態を比較し、事前疲労法によるレッグプレス運動時の協働筋の特徴を明らかにすることを目的とした。

【方法】両運動条件におけるレッグプレスおよび LP-pre におけるレッグエクステンションの運動強度は、事前に測定した最大挙上重量（1RM）から 80%の負荷（kg）に設定した。LP-pre では、レッグエクステンションを 80%1RM の強度負荷で、反復 8~10 回を目標に、1 分間の休息を挟みながら 3 セット行い、その後、レッグプレスを 80%1RM の強度負荷で、反復 8~10 回を目標に、1 分間の休息を挟みながら 5 セット実施する条件とした。一方、LP は、レッグエクステンションを実施せずに、LP-pre でのレッグプレスと同一の強度負荷およびセット数を実施する条件とした。MR 画像は運動前と運動後に撮像し、その後、T2 値を算出し、各運動条件を比較した。

【結果】LP における運動後の大腿各筋の T2 値は、大内転筋および長内転筋、薄筋、縫工筋を除き、大腿四頭筋およびハムストリングが運動前よりも有意に高値を示したのに対し、LP-pre では、運動後の全ての筋の T2 値が有意に高い値を示した。さらに、運動条件間の比較では、LP-pre における運動後の大内転筋および長内転筋、縫工筋の T2 値が LP のそれらよりも有意に高い値を示した。

【結論】以上の結果より、事前疲労法は多関節運動時の協働筋の活動を高めうる運動方法の一つであることが示唆された。しかしながら、本研究では大腿筋の活動状態しか測定していないため、大臀筋などの股関節伸展筋群の活動状態は不明であり、今後、大腿部以外の筋の活動状態を調べると同時に、他の部位のレジスタンス運動種目でも応用できるか否かを、異なる運動強度や運動量を加味して検討する必要があると思われる。