

平成26年度（2014）：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	レジスタンストレーニング後のデイトレーニング中におけるストレッチングが筋量および筋力に及ぼす影響	吉田 翔	助教	運動生理学	抄録
2	女性アスリートにおける月経周期によるコンディション変化に対するストレス コーピングの有用性に関する研究	富永 梨紗子	助教	運動方法バレーボール	抄録
3	野外実習時における指導者の生体負担	木村 直人	教授	衛生学・公衆衛生学	抄録
4	段階的アプローチによる日本の子どもの現代的健康課題の解明	野井 真吾	教授	学校保健学	抄録
5	空手道選手における間合いの研究－性格特性、体力面、戦法からの検討－	福場 久美子	助教	教育心理学	抄録
6	神経損傷を起点とした肉離れ損傷の総合的理解	平沼 憲治	教授	スポーツ医学	抄録
7	DLW法を用いたEEの短期間測定法の開発及び応用	井川 正治	教授	スポーツ栄養学	抄録
8	アスリートにおけるSense of Coherence(SOC)のストレス緩衝作用を解明する	園部 豊	助教	スポーツ心理学	抄録
9	EVALUATION OF STABILITY IN SELF-PACED WALKING ON THE DUAL-BELT TREADMILL BY MEANS OF 3D GROUND REACTION FORCES	船渡 和男	教授	スポーツバイオ メカニクス	抄録
10	Gボールを用いた幼児運動能力テストの開発に関する試み	三宅 良輔	教授	体操	抄録
11	大学競技選手において体力的要素はスポーツ損傷の予測因子になり得るか？	鴻崎 香里奈	助教	スポーツ・ トレーニングセンター	抄録
12	優れたストレングス&コンディショニングコーチのコーチ行動の特徴	藤野 健太	助教	コーチング学系	抄録
13	力学的負荷の少ないトレーニングにおける筋タンパク合成の分子メカニズムの解明およびヒトへの応用性	鳶木 新	助教	スポーツ文化・社会科学系	抄録
14	日本におけるエアロビックダンスの導入過程に関する研究	張 巧鳳	助教	スポーツ文化・社会科学系	抄録
15	Barefoot ランニングの速度依存に伴う下肢3関節トルク、筋電図パターンおよび足底圧分布の定量化からトレーニング強度の指標作成の試み	柏木 悠	助教	トレーニング科学系	抄録
16	運動時間の短い児童・生徒における生活習慣および行動・防衛体力に関する研究	向本 敬洋	助教	体育研究所	抄録

研究課題:レジスタンストレーニング後のデイトレーニング中におけるストレッチングが筋量
および筋力に及ぼす影響

研究代表者:吉田 翔

本研究はレジスタンストレーニング後のデイトレーニング中におけるスタティックストレッチングが筋量および筋力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 9 名であった(年齢:22.8±1.2 歳、身長:172.4±8.0cm、体重:62.2±8.5kg、体脂肪率:13.7±4.2%、BMI:20.9±2.1、平均値±標準偏差)。被験者は最大挙上重量(1RM)の 75~80%強度のレジスタンストレーニング(レッグエクステンションとレッグプレス)を 6 週間行い、その後 18 週間のデイトレーニングを実施した。デイトレーニング中は片方の脚をストレッチング脚(S 脚)、もう片方をコントロール脚(NS 脚)とし、S 脚のみ大腿四頭筋に対するストレッチングを毎日、10 分間 2 セット実施した。測定項目に関しては筋横断面積、膝伸展運動による等尺性最大筋力とし、トレーニング前(pre)、トレーニング後(post)、デイトレーニング 6 週間(DTR1)、デイトレーニング 12 週間(DTR2)、デイトレーニング 18 週間(DTR3)に測定を行った。トレーニングおよびデイトレーニング期間の筋横断面積における変化において、S 脚は pre と比較して post、DTR1、DTR2、DTR3 すべての期間において有意に高い値を示した($P<0.05$)。NS 脚は pre と比較して post、DTR1、DTR2 において有意に高い値を示した($P<0.05$)。NS 脚は DTR3 において有意な差が認められなかった。筋横断面積における post からの比較では S 脚はすべての期間で有意な差は認められなかったが、NS 脚では DTR2、DTR3 で有意に低値を示した($P<0.05$)。トレーニング後を 100%基準とした際の筋横断面積における変化率は、DTR1 は S 脚と NS 脚との間で有意な差はなかったが、DTR2 と DTR3 では S 脚と NS 脚との間で有意な差が認められた($P<0.05$)。等尺性最大筋力はすべての期間で有意な差が認められなかった。以上の結果から、デイトレーニングの影響による筋量の低下を抑制するためには、短期間でストレッチングの効果が得られるのではなく、12 週間以上ストレッチングを継続することが必要であり、継続することによって筋量の低下を抑制できることが明らかにされた。

研究課題: 女性アスリートにおける月経周期におけるコンディション変化に対するストレスコーピングの有用性に関する検討

研究代表者: 富永梨紗子

はじめに

女性は約1ヶ月に一度、卵巣ホルモン複雑な相互作用によって月経を経験する。月経周期に伴う卵巣ホルモンの変化は女性の自覚的なコンディション変化に影響を及ぼすだけでなく、スポーツ外傷や障害の発症頻度にも影響を与えることが報告されている。また、女性アスリートは日々の激しいトレーニングに伴い月経異常をきたすことが多く、中でも重篤な運動性無月経は「女性アスリートの三主徴」の一つとして挙げられ、女性アスリートの健康管理において重要な問題の一つとなっている。月経周辺期における精神的症状や身体的症状は、個人によって差があるものの、内分泌系の変化が関連していることは明らかである。しかし、その発症には複合的な要因が多元的に関与していると考えられ、心理、社会的要因は無視できない。女性アスリートの身体の正常な発育・発達を考慮し、競技力向上を目指すチーム、アスリートの関係者は、これらのことを考慮しながら女性アスリートの育成・サポートを行うことが望まれる。また、アスリート本人も知的認識を高め個人にあった方針やコンディション方法を学ぶ努力も必要であると考えた。

目 的

本研究の目的はストレスコーピングがコンディションに有効であるか検討し SCI の評価値やコンディションの指標として損傷件数に関連があるのか月経周期を考慮し調査・研究をすることである。

方 法

対象: 大学女子バレーボール選手 19 名

調査実施項目: 月経周期調査、EAS、SCI、損傷調査、学習の機会

結結果及び考察

月経周期に関する調査では、12 週間に渡ってヒアリング調査を実施した。今回の調査では約 20% 月経不順であることが判明した。SCI の数値は改善し、最も目標とする大会で受傷数やトリートメント件数も減ったが、月経周期との関連は今後も検討が必要である。

今後、生理学的な指標と SCI の関連、月経周期との関連を検討していく中で、サンプル数を増やしていくこと、長期的に観察を続けることが必要であると考えた。

研究課題: 野外実習時における指導者の生体負担

研究代表者: 木村 直人

「目的」

本研究では、冬季に実施される4泊5日間のスキー指導時における指導者(教える側)及び実習生(教えられる側)の生体負担(自覚疲労、筋疲労)に着目し、それらに關与する様々な因子や予防対策について検討することを目的とした。

「方法」

対象は、スキー指導を実施する年齢21~60歳の男子スキー指導員9名である(年齢 44.7 ± 12.9 歳、身長 169.6 ± 5.6 cm、体重 64.7 ± 5.1 kg、BMI 22.5 ± 0.6)。なお、全ての指導員はSAJスキー技能検定一級~指導員の資格を有しており、スキーの指導経験は3~20年であった。

スキー実習は、平成27年2月8日(日)~12(木)の5泊6日間であり、場所は長野県栂池高原スキー場にて実施された。調査は2月8日(日)の早朝時に実習前(Before)の測定を行い、さらに実習後(After)の測定は最終日12日(木)の朝食後にそれぞれ実施した。調査は、アンケート調査(自覚疲労調査、疲労部位及びPOMS)、筋疲労(筋硬度や筋圧迫痛閾値、背筋力等)を実習の初日及び第5日目の早朝時にそれぞれ実施した。また、気温、雪温や風向風速等の環境測定、心拍数、滑走距離および時間(Garmin社製)の測定は技能検定を除く全ての指導時(n=4)に行った。

「結果」

スキー実習前後における自覚疲労症状の訴えレベルについて指導員と実習生(n=6)についてそれぞれ示した。自覚疲労症状の総訴えレベルでは、実習前が 1.43 ± 0.84 であったのに対し実習後では 1.80 ± 0.48 へ上昇する傾向にあった。また、実習生も同程度の上昇($1.57 \rightarrow 1.83$)を示していた。スキー実習前後における身体疲労部位別(上肢(腕)、体幹、下肢(脚))の「痛み」や「こり」の出現率は、実習後において上昇し、特に下肢(脚)においては約3倍と顕著に上昇していた。さらに、訴えレベルにおいて3部位とも高まり、特に下肢(脚)では 1.00 ± 0.00 から 1.68 ± 0.56 へと大きく上昇していた。スキー実習前後における筋硬度(左右の平均値)では、肩(僧帽筋)、大腿部(外側広筋)、下腿部(前頸骨筋)の筋硬度は、実習前($24.3 \sim 26.3$ tone)に比べて実習後に増大($30.7 \sim 35.6$ tone)し、特に僧帽筋において顕著(+9.3 tone)であった。一方、腰部(脊柱起立筋)では実習前後を通じて大きな変化(増加)は見られなかった。スキー実習前後における筋圧迫痛閾値(左右の平均値)の変化を部位毎に示した。筋硬度とは異なり、測定した4部位全てにおいて、筋圧迫痛閾値に大きな変化(増減)は認められなかった。スキー実習前後における筋硬度と筋圧迫痛閾値との関係について、スキー指導後の肩(僧坊筋)において有意な相関関係($r = -0.61$ $p < 0.01$)が見られたものの、それ以外において有意な相関関係($r = 0.09 \sim 0.41$)は認められなかった。

「まとめ」

以上の結果から、スキー実習中、日を経るごとに指導員の生体負担、特に肩(僧帽筋)、大腿部(外側広筋)、下腿部(前頸骨筋)の筋疲労(筋硬度)は増大していた。一方、筋疲労の増大に伴う筋硬度の変化(増加)に対して、主観的な痛みを感じる圧迫痛閾値とは関連しないことから、知覚的な「痛み」や「こり」と物理的な筋の硬さとは一致しないことが示唆された。

研究課題:段階的アプローチによる日本の子どもの現代的健康課題の解明

研究代表者:野井 真吾

子どものからだが「どこかおかしい」「ちょっと気になる」といわれて久しい。このような状況の中、われわれの研究グループでは1978年に実施されたNHKと日本体育大学体育研究所との共同調査以来、子どもの「からだのおかしさ」を解決するための第一段階の作業と位置づけて、保育・教育現場の教師の実感を蒐集することに努めている。また、第二段階の作業では、そのような結果を基に「からだのおかしさ」の実体を身体レベルまで遡ってデルファイ法により問題の所在を導くことに努めている。さらに、第三段階の作業では、「からだのおかしさ」の実体に関するこの推測を確認するために、保育・教育現場に出向いて子どものからだの事実調査にも従事している。しかしながら、子どもの健康課題が急速に変化しているといわれる現在でも5年前と同様の健康課題が存在するのか否かについては、慎重な議論が必要である。そこで本研究では、1978-79年調査、1990年調査、1995年調査、2000年調査、2005年調査、2010年調査に引き続き、同様の調査を実施することにより、最近の子どもの「からだのおかしさ」の状況を明らかにすることを目的とした。対象は、全国3,585施設の保育所、幼稚園、小学校、中学校、高等学校に勤務する保育士もしくは教諭、養護教諭であった。調査票の配布と回収は、2015年1月に実施され、1,168施設(保育所199所、幼稚園104園、小学校473校、中学校238校、高等学校154校)の保育士、教諭、養護教諭から回答を得ることができた。調査票への回答に際しては、「からだのおかしさ」に関する各事象(乳幼児用:58項目、児童・生徒用:70項目)に対して日頃から子どもを観察している中で抱いている実感を「いる(最近増えている、変わらない、減っている)」「いない」「わからない」の5回答肢から選択回答してもらった。その結果、1990年以降の調査同様、すべての施設・学校段階において、“最近増えている”という「からだのおかしさ」・ワースト5に「アレルギー」と「すぐ“疲れた”という」がランクされた。とりわけ、「アレルギー」については、1990年調査、1995年調査以来、20年ぶりにすべての施設・学校段階のワースト1にランクされた。また、各事象から予想させる問題(実体)と関連するからだの機能の検討においても、これまでの調査同様、「神経系」の発達不全や不調を推測させる結果が導かれた。以上のことから、子どもの神経系に関する事実調査の必要性が確認された。

研究課題: 空手道選手における間合いの研究－性格特性、体力面、戦法からの検討－
研究代表者: 福場 久美子

本研究は、先の先の間合いに着目をして、性格特性、体力面、戦法から間合いの決定要因について明らかにすることを目的とした。また、選手が求める指導者の指導方法が合うことで、練習意欲が刺激され、さらなる競技力向上が期待できることから、性格特性に合った指導方法も検討する。空手道において間合いとは、向かい合った相手と自分との距離である。戦法には大きくわけて「先の先」「後の先」がある。「先の先」とは、相手が油断した瞬間をとらえて攻撃を仕掛けることであり、「後の先」とは相手の攻撃をかわして直ぐ攻撃を仕掛けることである。実験参加者はN大学空手選手、男性32名(19.7±1.1歳、競技年数は12.8±3.0年)を対象とした。パーソナリティ検査においては、一般体育大学生(以下:一般学生)17名(19.1±0.9歳)も対象とした。測定項目は①Y-G性格検査(パーソナリティ検査)②TAIS.2(特性不安)③新体力テスト④内省報告⑤間合い測定(実験参加者の前方の足の親指から、相手役の前方の足の親指までの距離)であった。結果、性格特性においては間合いと回帰性傾向($r=-0.435$, $p<0.05$)、客観性($r=-0.377$, $p<0.05$)、情緒不安定因子($r=-0.357$, $p<0.05$)、TAIS.2得点($r=-0.351$, $p<0.05$)との間に負の相関がみられた。また、相手に対して圧迫感を感じた度合いと間合いに負の相関がみられた($r=-0.418$, $p<0.05$)。戦法の違いによる間合いにおいて、先の先の間合いは、後の先の間合いより有意に広い($p<0.001$)ことが明らかとなった。以上のことから、相手と対峙した際の間合いの決定要因として、性格特性と戦法の違いによるものが考えられる。この結果から競技力向上のためには、体力を鍛えるだけでなく、心理的側面の強化が必要であると考えられる。また、性格特性からみた、空手選手及び、一般学生に対する指導方法は、指導者と運動者が一体となり、運動者が前面に立って、指導者が後押しする指導方法が良いのではないかと示唆された。

研究課題: 神経損傷を起点とした肉離れ損傷の総合的理解

研究代表者: 平沼 憲治

研究 1

関節角速度の速い伸張性収縮は、筋力低下や筋痛を誘発することが知られている。我々は足関節角速度 180deg/sec の伸張性収縮(180ECs)が、ラット下腿三頭筋の筋損傷を誘発し、かつ下腿三頭筋を支配神経損傷を併発することや筋萎縮を誘発することを見出している。これらの結果から、180ECs の繰り返しは坐骨神経の顕著な機能低下を誘発する可能性があるかと仮定した。

【目的】ラット下腿三頭筋に繰り返しの 180EC を実施して重度な筋損傷を誘発し、ECs が神経に及ぼす影響を検討するため坐骨神経機能の評価及び形態観察を実施した。【方法】麻酔下の Wistar ラットの右下腿三頭筋を電気刺激により強縮させ 180deg/sec で足関節を背屈させる (180ECs)群と電気刺激をせず 180deg/sec で背屈をさせたストレッチ(STR)群を設定し、180EC および STR を一日おきに 4 回(180ECs4 群)実施後、両群の坐骨神経伝導速度(NCV)を測定した。また神経を摘出し、電子顕微鏡(FIB-SEM)にて 180ECs4 群の神経の微細形態を観察した。【結果】180ECs4 群は CNT 側より下腿三頭筋の筋湿重量が有意に低下し、最大トルクは実施前の 66%に低下した。また NCV は 180ECs 群 2,3,4 回実施後で STR 群より有意に低下し、180ECs4 群は STR 群の 42%であった。形態観察では、180ECs4 群の ECs 側で、神経線維の変性および線維径の有意な減少を確認した。

【結論】180ECs の繰り返しは NCV の低下と神経細胞の形態変化をもたらした。この結果は、繰り返しの伸張性収縮が、単発の場合と比べてより重篤な神経損傷を誘発したことを示唆している。

研究 2

我々はヒト上腕二頭筋に 90deg/s の伸張性収縮(ECC)を 60 回実施すると、筋の支配神経にも機能低下が生じることを見出した。近年、筋疲労や中枢神経損傷に対しパルス磁気刺激(PFMS)が用いられ一定の治癒促進効果を得ており、ECC によって生じた筋力低下や筋、痛神経機能の低下に対しても有効な治癒促進手段となる可能性がある。【目的】本研究は ECC 後の筋損傷や末梢神経損傷に対し、PFMSが筋力低下や筋痛、神経の機能低下にもたらす効果を検討することとした。【方法】対象者は過去に神経の損傷や疾患の既往が無く、定期的なトレーニングを実施していない 16 名(男性 10 名、女性 6 名)とした。群の内訳は未処置(CNT)群(8 名)と PFMS(MS)群(8 名)を設定した。実験は 5 日間連続で行い、ECC は初日のみ実施し翌日以降は筋及び神経機能の時系列的な変化を測定した。伸張性収縮は、BIODEX を用いており、非利き手側の上腕二頭筋に対して 90deg/s で、60 回(6 回×10 セット)実施した。その後 MS 群では筋皮神経に 1.6T~1.8T の PFMS を 20 回(1 回/5 秒)、5 日連続で実施した。測定項目は最大筋力(MVC)、可動域(ROM)、疼痛評価、また神経機能の評価として潜時を測定した。【結果】MVC は ECC を実施した翌日に両群で有意な低下を示したが(CNT 36%, 31%, MS 36%, 26%, $p < 0.05$, vs 前)。MS 群では 2 日後以降は ECC 前に近い値へ回復した。(CNT; $p < 0.05$, MS; N.S. vs 前) VAS は ECC から 2 日後に両群で疼痛が最も増大したが(CNT 29mm MS 21mm $p < 0.05$, vs 前)。MS 群では 4 日後に ECC 前に近い値へ回復した。筋皮神経潜時は ECC から 2,3 日後に CNT 群において潜時の有意な遅延を確認したが(3%, 2%)、MS 群で潜時の有意な遅延は観察されなかった。【結論】PFMS は ECC 後に生じた神経機能低下の軽減や筋力低下、遅発性筋痛後の回復促進を誘発する。

研究課題:DLW 法を用いた EE の短期間測定法の開発及び応用

研究代表者:井川 正治

【目的】本研究は、二重標識水(DLW)法を用いて、短期間のエネルギー消費量(EE)評価法を開発することを目的とした。具体的には、二重標識水(DLW)法を用いた短期間および短時間(数日および数時間)のエネルギー消費量(EE)の評価方法論を検討するため、呼気ガス分析法による EE と比較検討し、短期間における DLW 法の測定の有効性を確かめること、さらに、競技スポーツ選手を対象として、通常トレーニング期(高強度、NT 期)と試合調整期(低強度、TT 期)における期分け間、日間および日内の EE および身体活動に伴うエネルギー消費量(PAEE)、身体活動レベル(PAL)を定量し、その違いを明らかにすることとした。

【方法】被験者は、健康な一般成人として 12 名(男性 5 名、女性 7 名、 22.3 ± 0.7 歳)と大学陸上競技部に所属しトレーニングを継続している健康な男性陸上長距離選手 5 名(19.8 ± 0.9 歳、競技歴 8.2 ± 2.2 年)を対象として研究を行った。身体組成は二重エネルギー-X 線吸収法により、安静時エネルギー消費量(REE)は呼気ガス分析法により、短期間の EE は DLW 法により測定を行った。PAEE は、DLW 法による 1 日の EE から REE および食事誘発性耐熱産生量(DIT = 10% TEE)を減じることで、PAL は 1 日の EE を REE で除すことで算出した。

【結果および考察】一般成人を対象に 6、12 時間、1 日の実測値、5、7 日間の TEE 平均値を算出したが、明らかに 12 時間以下ではばらつきが大きくマイナス値を示すものもあり、1 日ではそれは小さくなるものの PAL の理論値を超えるものも存在した。さらに、陸上長距離選手によるトレーニング期別の TEE は、1 日以下では被験者内・測定時内での繰り返し分析の値にばらつきがみられ、各 TEE 間にもマイナス値が多くみられた。しかし、2 日間の平均値ではオフ日を含んでいる 7 日間の平均値と比較して大きな違いなく評価でき、測定精度を高める工夫により短期間評価が可能性になると考えられた。

研究課題:アスリートにおける Sense of Coherence (SOC) のストレス緩衝作用を解明する
研究代表者:園部 豊

本研究の目的は、アスリートにおける SOC のストレス緩衝作用について解明していくとともに、アスリートのバーンアウトの予測因子としての SOC や、SOC を効果的に形成・発達させていくための汎抵抗資源の同定をしていくことであった。

研究方法 1 として大学生におけるアスリートの SOC 高低を規定している諸要因を探索的に検討し、研究方法 2 として大学アスリートの SOC における競技ストレスへの直接効果を検討した。

研究方法 1 においてロジスティック回帰分析の結果、SOC の高低を規定している大学アスリートの基本属性では、男性アスリートは非レギュラーに対しレギュラーであること、さらに競技経験年数が短い選手に対して長い選手であること、高い SOC を持っていることに有意な正の関連がみられた。しかし女性では、どの基本属性においても SOC との関連は認められなかった。以上の結果から、性別によってレギュラーへの認識が異なっていることや、競技経験のなかで蓄積されてきた SOC を高める資源には違いがあることが推察される。

研究 1 の結果を踏まえ、研究 2 では競技経験によって培われてきた SOC は競技ストレスの緩衝作用となるのかを直接効果の視点から検討した。その結果、SOC を独立変数、SRSA の各因子を従属変数とした共分散構造分析において全てのパスが有意であったため、SOC の直接効果が認められた。

以上の結果から、競技という一貫した人生経験(浅沼ら, 2013)のなかで選手はストレス対処力を高めており、競技ストレスに対処する能力として SOC が作用していることが推察され、大学スポーツ選手における SOC は競技ストレスへの直接効果があることが明らかとなった。

本研究は横断的検討のため、因果関係には強く言及することができないが、ストレス対処の成功経験を多く持つ大学アスリートは、競技におけるストレス反応においても上手く対処してきていると思われるため、その過程において有効な汎抵抗資源を培ってきているのかもしれない。それらの汎抵抗資源によってストレスへの恩恵を知覚し、自己効力感を高めている可能性があり、その結果ストレスの緩衝作用となっていると思われる。以上のことから、本研究で得られた知見は大学スポーツ選手へのメンタルヘルス改善のために有効な介入資料となることが示唆された。

EVALUATION OF STABILITY IN SELF-PACED WALKING ON THE DUAL-BELT TREADMILL BY MEANS OF 3D GROUND REACTION FORCES

Funato, Kazuo

Introduction

In spite of long history of human gait research, not so much evidence on kinetic analysis during walking has accumulated. One of the main reasons is that gait analysis was strictly limited to analysis based on artificially targeted single step on the force plate as well as time consuming, complex and thus expensive procedures. Development of new technology as instrumented dual-belt treadmill enables to analyze continuous recordings of each step during gait. This study was designed to describe the variability of 3D ground reaction forces (GRF) during self-paced normal walking at different constant speeds.

Methods

Subjects walked on dual-belt treadmill instrumented with respective force platform (GRAIL; Gait Real-time Analysis Interactive Lab, Motek Medical, The Netherlands). Self-paced target walking speeds (60-140 m/min) were set by synchronizing with motion capture system. 3D GRFs (Fa-p: anterior-posterior, Fm-l; medio-lateral and Fvert: vertical) during each step were continuously recorded and stable 15-20 steps in each walking speed were used for analysis. Each GRF was synchronized and superimposed at onset of foot contact, and average GRF curve as well as coefficient of variance was calculated.

Results

As walking speed increased, foot contact time became to decrease, which was accompanied by the increases in first peak GRFs at foot contact (from 60 to 140 m/min, Fa-p increased 0.15 to 0.4 N/BW, Fm-l increased 0.1 to 0.15 N/BW, Fvert increased 1 to 1.5 N/BW).

Discussion

In first peak in GRF immediately after foot contact during fast walking such as 140 m/min, large variability especially in both Fa-p and Fm-l were observed. Inter-individual and intra-individual (right and left foot) differences in GRF frustration were also stressed. It was suggested that unstable dynamic balance was indicated especially at the early phase in double support during normal fast walking.

References

GRAIL-Gait-Real-time-Analysis-Interactive-Lab;

<http://www.motekmedical.com/products/grail-gait-real-time-analysis-interactive-lab/>

研究課題: G ボールを用いた幼児運動能力テストの開発に関する試み

研究代表者: 三宅 良輔

幼児期の体力や運動能力を把握する手段として、現在、文部科学省の幼児運動能力調査を実施する方法がある。しかし実施には多くの時間や人的労力を費やし、測定における道具などを揃える必要があることから、もっと簡易的に幼児の運動能力を把握できるテストの開発が望まれている。そこで本研究は、群馬県草津町で行われている就学前の 5 歳児健診に参加する幼児を対象に、G ボールを用いた「体のバランスをとる動き」「体を移動する動き」「用具などを操作する動き」など全身の身のこなし運動能力および認知的能力を主とした運動能力テストを開発することを目的とした。

本研究の調査対象は5歳児運動検診に参加した 19 名(男児 12 名、女児 7 名)。^①外遊びに関するアンケート調査、^②文部科学省幼児運動能力調査(25m 走、テニスボール投げ、立ち幅跳び、両足連続跳び越し、体支持持続時間、後方ハイハイ走(この種目は神奈川県教育委員会幼児運動能力測定から))、^③ G ボール幼児運動能力テスト(座位片足上げバランス、(バランス能力)、仰臥体支持持続時間(体幹を締める能力)、左・右・両手ドリブル(リズム感・道具の操作性)、10m ドリブル走り(複合的な運動能力))、^④眼球運動テストを実施し、測定結果より以下のことが明らかになった。

- 1) 外遊びをととても積極的にを行う群において、文部科学省幼児運動能力調査の 25m 走、テニスボール投げ、立ち幅跳び、両足連続跳び越し、後方ハイハイ走において、高い値を示す傾向がみられた。ボール遊びや園庭を走り回るなど、日頃の運動遊びの繰り返し体験を通して、基本的な身のこなしや動作を発達させ、「走・跳・投」の動作を体得させたと推察された。
- 2) G ボール幼児運動能力テストにおいて、座位片足上げバランステストにて左右差があることが認められ、また右手ドリブルテストにおいて積極的に外遊びをする群で高い値を示したことがわかった。日頃の身のこなし動作として、利き腕や利き足を中心とした動作が多いことから、積極的に外遊びをする群において片足立ちでのバランス調整や利き腕での道具を操るドリブル運動が上手に行われたのだと考えられた。
- 3) 眼球運動テストと運動能力の関係性をみたところ、文部科学省幼児運動能力調査の体支持持続時間、G ボール幼児運動能力テストの両手ドリブルにおいて、眼球運動がしっかりとできる園児群に有意な差が認められた。しかし、全体をみると大きな差が認められなかった。
- 4) 文部科学省幼児運動能力調査と本研究にて開発を試みている G ボール幼児運動能力テストの間には相関がみられなかった。

本研究では、G ボールを用いた幼児運動能力テストの開発を試みたが、文部科学省幼児運動能力調査との相関が認められず、眼球運動テストとの明確な関連もみられなかった。この原因として被験者数が少なかったこと、すべての被験者が G ボール運動をするのが初めての体験であったことなどが影響したと考えられる。しかし、G ボールの持つ「転がる」「弾む」「不安定性」などの特性を利用した運動テストは、幼児の持つ「体のバランスをとる動き」「体を移動する動き」「用具などを操作する動き」を把握するテストとして、G ボールはとても魅力的な可能性がある道具であると考えられる。今後もさらに調査データ数を増やし、研究を継続して行きたい。

研究課題: 大学競技選手において体力的要素はスポーツ損傷の予測因子になり得るか？

研究代表者: 鴻崎香里奈

スポーツ競技において、体力要素(筋力、柔軟性、全身持久力など)はパフォーマンスの向上、さらにはスポーツ損傷予防のために必要不可欠な要素であると考えられていおり、これらの項目の評価なども実施されている。特にスポーツ損傷は競技者の競技生命を脅かす一因となるため、予防が非常に重要となる。しかしながら競技種目に特化した体力要素や、部位を限定した調査が大半を占めており、様々な競技を対象として大規模な損傷調査や体力測定を実施している研究は見当たらない。したがって本研究では、様々な部活動に所属する学生を対象にアンケート調査を実施し、スポーツ損傷の発生割合を把握することを目的とした。

(方法) 本学部活動に所属する競技者 252 名に対してアンケート調査を実施した。質問内容は 1) 損傷部位、2) 損傷時期、3) 受傷機転、4) 損傷-復帰までの期間を回答してもらい、その結果からスポーツ損傷の頻発部位や、損傷組織などの結果を抽出した。

(結果) 252 名の大学競技選手に対して損傷調査アンケートを実施した結果、損傷既往ありと回答した競技者が 177 名、損傷既往なしと回答した競技者が 74 名であった。損傷名が不明確であったり、未記入であった場合は除外し、最終的に 58 名の競技者のアンケート結果を集計した。集計結果は、下肢の損傷が大半を占めていた。さらに損傷組織は骨損傷が最も多かった。特に駅伝競技者が下肢損傷の 4 分の 1 以上を占めていた。この結果が下肢損傷が多数を占めていた要因であると考えられる。また慢性の障害が半数以上を占めていたため、今後は慢性の障害の要因となる体力要素を測定したり、損傷調査を縦断的に追跡する必要がある。

(結論) 大学競技選手におけるスポーツ損傷の既往及び現病歴に関する調査を実施したところ、下肢に頻発しているという結果が得られた。また、スポーツ損傷を急性の損傷と慢性の損傷に分類したところ、慢性の損傷が半分以上を占めていた。

研究課題:優れたストレングス&コンディショニングコーチのコーチ行動の特徴

研究代表者:藤野 健太

【緒言】ストレングス&コンディショニング(S&C)コーチの主な役割は、アスリートを対象に監督やコーチと協力し、パフォーマンスの向上と障害予防を目的としたトレーニングプログラムの作成および実行することである。先行研究により、優秀なコーチの行動を観察し、そこから学んだことをコーチング現場で活かし経験を得ることが最も効果的な学習法であるということが明らかになっている。さまざまな分野のスポーツコーチに対して組織的観察法を用いたコーチ行動の観察が行われているが、日本の S&C コーチに対して行われた報告はまだない。本研究は、近年の日本の S&C コーチに着目し、Expert コーチと Beginner コーチのコーチ行動にどのような違いがあるのか組織的観察法を用いて明らかにする。【方法】本研究では Expert コーチ 3 名、Beginner コーチ 2 名の計 5 名に組織的観察法を用いてトレーニングセッションの観察を行った。トレーニングセッションの観察は各コーチにおいて、3 セッションずつの計 15 セッション実施した。それによって得られた映像および音声データをもとにコーチ行動の分析を行った。本研究で用いるコーチ行動の評価項目は Arizona State Observation Instrument による 16 項目を対象として分析を行った。【結果】本研究の結果、Expert コーチはセッションの 39.41%をインストラクションに費やしているのに対して、Beginner コーチはセッションの 17.04%しかインストラクションに費やしていないことが明らかになった。また Expert コーチはアスリートの観察にセッションの 16.67%の時間を費やしているのに対し、Beginner コーチは 32.04%の時間をアスリートの観察に費やしていた。【考察・まとめ】本研究の結果より、1)Expert コーチは Beginner コーチよりもインストラクションに多くの時間を費やし、2)Beginner コーチは Expert コーチよりもアスリートの観察やトレーニングとは関係のないその他の行動に多くの時間を費やしていることが明らかになった。以上より、Beginner コーチが Expert コーチへとステップアップするためには、より多くのインストラクションを実施する必要あり、そのためにはより深い専門的知識を有している必要があることが示唆された。

研究課題: 力学的負荷の少ないトレーニングにおける近タンパク合成の分子メカニズムの解明およびヒトへの応用性

研究代表者: 蔦木 新

【緒言】現在、ヒトにおけるレジスタンストレーニング(RT)の多くは最大挙上重量(1RM)70%を推奨されている。一方で、30%1RM 程度の強度疲労困憊まで行うことにより、筋肥大が誘発されることも報告されており、張力発揮の差異における筋肥大のメカニズムは詳細にはわかっていない。実験動物における筋肥大モデルとして 100Hz の高周波数電気刺激(HFS)筋肥大は単回運動後の筋タンパク合成の積み重ねによって起こされると考えられている。とりわけ、the mammalian target of rapamycin complex1(mTORC1)は、細胞内の mRNA の翻訳を調節する中心的役割を担っていると考えられており、RT 誘因性筋肥大応答についても mTORC1 経路の活性化状態が筋原線維の増加を引き起こすとされている。そのため、本研究では HFS および LFS の発揮張力の異なる2つの筋肥大モデルを使用して、筋肥大の分子メカニズムを解明することを目的とした。【方法】対象は 8-9 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 5 回収縮を 4 回行い、筋収縮は 3 秒、収縮間休息は 5 秒、セット間休息は 3 分とした。電気刺激は HFS 群、LFS 群の2群に分けて行い、経時変化を観測するため、運動 3,6,12 時間後に解剖を行った。生化学的解析はピュロマイシン腹腔内投与による非放射化タンパク合成測定法および、筋肥大関連分子群の解析にはウエスタンブロット法を用いた。対照群として各群におけるラット左腓腹筋内側頭を用いた。【結果】筋タンパク合成は HFS および LFS 群の両群ともに運動 6 時間後で最も亢進し、さらに LFS 群は HFS 群より有意に低値を示した。リン酸化 p70S6K(T389)は HFS 群のみ、対照群と比較して運動 3,6 時間後有意に亢進した。また、リン酸化 p70S6K(T421/S424)は運動 3 時間後では HFS 群、LFS 群ともに対照群と比較して有意に高値を示したが、運動 6 時間後では LFS 群は HFS 群より有意に低値を示した。【考察・まとめ】本研究は筋収縮誘因性タンパク合成の分子メカニズムを解明することを目的とした。その結果、LFS は発揮張力は小さいながらも筋タンパク合成を亢進し、HFS よりも早い経時的変化を辿る可能性が示唆された。

研究課題: 日本におけるエアロビックダンスの導入過程に関する研究
— ジャッキー・ソーレンセンによる普及活動に着目して —
研究代表者: 張 巧鳳

キーワード: エアロビクス、エアロビックダンス、ジャッキー・ソーレンセン

1. 研究意図

歴史を遡ってみると、健康づくりの必要性が訴えられはじめた 1980 年代前半には、アメリカで考案されたエアロビックダンスが日本へと導入された。これまでに、日本におけるエアロビックダンスの導入過程について取り組んだ研究¹⁾を振り返ると、これらの研究および雑誌記事は、いずれも日本におけるエアロビックダンスの導入を明らかにしているが、一次資料蒐集が乏しいため、エアロビックダンスの考案者であるジャッキー・ソーレンセンの日本での活動について未だに完全に解明できていない。

そこで本研究では、1980 年代にエアロビックダンスの考案者ジャッキー・ソーレンセンがどのようにエアロビックダンスを日本へ紹介したかを調査し、日本におけるエアロビックダンスの導入過程の全貌をより系統的に明らかにすることを目的とする。

2. 主な史料

この課題に取り組むにあたり、本研究では、研究対象とする期間である 1970 年代から 1980 年代初め頃の新聞や雑誌を主な史料として用いた。また、日本におけるエアロビックダンス導入の実際について、日本国内及びアメリカにおいて次の 3 回にわたって当事者にインタビュー調査を実施し、史料の提供を受けた。

(1) 2014(平成 26)年 7 月 23 日に公益社団法人日本フィットネス協会事務局にて長谷川勝重氏(公益社団法人日本フィットネス協会事務局長)と池田美知子氏(公益社団法人日本フィットネス協会業務執行理事)に対するインタビュー調査

(2) 2015(平成 27)年 3 月 18 日にオハイオ大学近くにてクリスティン S. マッテ氏(ジャッキー会社社長)に対するインタビュー調査

(3) 2015(平成 27)年 4 月 10 日に上智大学にて師岡文男氏(上智大学教授)と池田美知子氏(上智大学非常勤講師)にインタビュー調査

3. 研究結果

本研究では明らかにした内容は以下の三点にまとめられる。

(1) 1980 年代初期におけるエアロビックダンスの移入に伴い、“エアロビクス”“エアロビックダンス”の言葉混同が発生した。二つの言葉が混同するようになった要因は、エアロビックダンスの移入過程においてエアロビクス理論が理解されないまま「エアロビックダンス」を指す言葉として「エアロビクス」を使用したためであった。「エアロビクス」と「エアロビックダンス」言葉混同が今日でも存在している。

(2) ケネス・H・クーパーが提唱しているエアロビクス理論がエアロビックダンスの理論基礎であるが、数多いプログラムの中で、クーパーが公式的に認めたのはジャッキーのエアロビックダンシングであった。ジャッキーが世界初のエアロビックダンスプログラムであるエアロビックダンシングを考案し、今日まで 3 ヶ月ごとに振付を更新し、契約を結んだ会社にプログラムだけを提供するというジャッキー会社の独特な経営方法を用い²⁾、ロビックダンシングのオリジナリティを保ってきた。その一方、DVD が発売しないことやほかのエアロビックダンスプログラムの増加に伴い、エアロビックダンシングの愛好者が少なくなっている。

(3) 日本におけるエアロビックダンスの移入、展開過程は大きく分析すると、三つのパターンに分けられる。その一は、ジャッキーが考案したエアロビックダンスのように、アメリカで誕生し、そのまま日本で受け継がれているエアロビックダンスプログラムがある。第二に、アメリカで誕生したほとんどのエアロビックダンスプログラムが日本国内に導入されると、スタジオが中心となるエアロビックダンス業界は長い歳月をかけて日本のエアロビックダンスを作り上げている。三つ目はエアロビックダンスを一つのスポーツ、あるいは一つの競技である「エアロビック」として捉えて発展させていった。

研究課題: Barefoot ランニングの速度依存に伴う下肢 3 関節トルク、筋電図パターンおよび足底圧分布の定量化からトレーニング強度の指標作成の試み
～接地パターンの違いによる足底圧分布パターンの特徴～

研究代表者: 柏木 悠

国内のランニング人口は、1000 万人以上に到達し(笹川スポーツ財団調査)、同時に裸足ランニングトレーニングの人気も増加している。その一方で、裸足ランニングによる中足骨部位のスポーツ障害も報告されている(Giuliani et al., 2011)。速度増加に伴う裸足ランニングの足底圧分布パターンを定量化することは、裸足ランニングや通常ランニングの足部障害予防の資料となる。本研究は、裸足での速度増加に伴うランニング支持期中の足底圧分布パターンの経時的な変化の特徴を示すことを目的とした。

被験者は体育先行男子学生 19 名(年齢: 21.4 ± 2.6 歳, 身長: 172.1 ± 6.0 cm, 体重: 67.1 ± 6.8 kg)を対象とした。試技は、室内 50m 走路に設置されたフォースプレート、足底圧計上を裸足ランニングを行った。速度条件は、3, 4, 5, 6, 7m/s $\pm 5\%$ 条件で行った。足底圧分布計測には、フォースプレート(Kistler 社製 1kHz)上に設置された足底圧計 FootScan(RSScan 社製 500Hz)を用いた。足底区分は、歩行解析ソフト footscan7 を用いて 10 部位に分割した(T1, T2-5, M1, M2, M3, M4, M5, Mid, HM, HL)。ランニング接地パターンは、接地直後 2 フレームから、Forefoot strike(FS), Midfoot strike(MS), Heel strike(HS)に判定した。足底圧分布データは、足底部位ごとに Peak pressure(PP:N/cm²), Pressure time integral(PTI:N/cm²・s)を算出した。ランニング支持期中の足底圧分布パターンは、3 次のスプライン関数を用いて全接地時間を 100%として正規化した。

接地パターンが異なっても足底圧分布パターンは、全走度でほぼ同様な傾向を示し、ランニング支持期 20%付近まで踵部位の圧力が貢献し、それ以降は中足部位の Midfoot から中足骨部位、最終的に M2, M3 部位の圧力の貢献が大きくなり、離地直前に T1, T2-5 部位に移行するパターンがみられた。速度増加に伴い PP 値の増加がみられ、特に踵部位、M2, M3 部位の PP 値は著しく増加する傾向を示した。また 5, 7m/s の FS 接地は、中足骨部位の M3 が MS, HS 接地より高い PP 値を示した。接地パターンの違いは、中足骨部位(M3,M4,M5)と踵部位(HM,HL)の PTI に違いがみられた。Forefoot strike は、中骨部位の PP、PTI に影響し、足部へのストレスを増加させる可能性がある。一方で、地面反力の loading rate を減少させる(Liberman, et al., 2010)ため関節レベルへの負担は少ないことが報告されている。足部障害予防として対象とする運動者のレベル、トレーニングの内容・目的に合った接地パターンを考慮する必要あるかもしれないことが示唆された。

裸足での足底圧分布パターンは、ランニング速度が変化しても、踵部位から中足部位そして足指部位に移行するという共通のパターンが示された。接地パターンの違いは中足骨部位の力積量に影響を及ぼすことが示され、特に Forefoot strike では中足骨部位へのストレスが大きくなった。本研究の結果は、接地パターンとランニング障害との関連性を検討する必要性を示唆するのである。

研究課題:運動時間の短い児童・生徒における生活習慣および行動・防衛体力に関する研究
研究代表者:向本 敬洋

本研究は、特に比較的課外中の運動時間が少ないと想定される海外で暮らす日本人の子どもたちに着目し、現地で調査・測定を行い、本邦で暮らす児童・生徒の現状と比較し、今日の学校現場で子どもが抱える健康問題と生活習慣に関する特徴を抽出し、最終的に、保健体育教諭、養護教諭、さらには小学校教諭の育成を目指す本学にとって役立たせる資料を得ることを目的とした。

本研究ではシンガポールに在住する日本人学校の小学部の5、6年生178名を対象とし、生活習慣のアンケート調査、防衛体力の指標としてPOMS(気分・感情プロフィールテスト)を用いての疲労調査、そして生化学検査として唾液中のアミラーゼ値、貧血評価の指標であるヘモグロビン量の測定を行った。その結果以下の結果が確認された。

1. ヘモグロビン量は女子よりも男子の方が有意に高い値を示していたが、男子女子ともに基準値を上回っていた。
2. 唾液アミラーゼおよび TMD 得点が女子よりも男子の方が有意に高い値を示しており、男子の方が女子よりも生理的および心理的ストレスが高いことが示唆された。
3. 1 週間の総運動時間は男子の方が有意に高い値を示した。また、1 週間の総運動時間が 420 分を超える割合が、男子では 81.3%、女子では 52.7%であり、日本在住の小学生の平均値よりも 1 週間の総運動時間が長いことが確認された。
4. 疲労感の違いによる一日の睡眠時間においては、疲れやすいと思っている生徒の方が最も睡眠時間が短いことが示唆された。また、疲労感の違いによる TMD 得点の比較から、疲れやすいと思っている生徒ほど TMD が高く心理的なストレスが高いことが確認された。
5. 親と遊ぶ頻度の違いによる睡眠時間の比較と屋外遊びと屋内遊びの TMD 得点の比較から、1 週間の総運動時間とは関係なく親と遊ぶ生徒ほど睡眠時間が長く、さらに屋外遊びを好む生徒の方が、屋内遊びを好む生徒よりも心理的ストレスが低いことが示唆された。

したがって、本研究から日々の睡眠時間が疲労度や心理的ストレス、情緒に関連する可能性が示唆された。しかしながら、課外での運動時間が少なくても学校教育の中で運動時間を確保し、楽しく運動させることによって、適切な睡眠時間を確保でき、さらに心理的ストレスの緩和につながる事が考えられる。また、平日の学校教育内での運動とは別に、休日や余暇の時間に親と、とくに野外で自由に遊ぶことが生徒たちにとって最適なストレス発散につながると考えられる。以上より、海外で異なる文化での生活であっても、学校教育での楽しい運動時間の確保と運動を継続させるモチベーショントークやふるまい、そして、親と時間のある限りコミュニケーションをとる生活を営むことが子どもたちのより良き成長に関わることを確認できたといえる。