

グローバルCOE レポート22

**博士課程3年による発表:博士論文の概要と後輩への助言**

Global COE Report 22

**Presentations by the third year PhD students  
A summary of doctoral thesis and research tips**

曹振波、宮下政司、中田大貴、時澤健、柴田愛、宮本直和、内田雄介  
Zhen-Bo Cao, Masashi Miyashita, Hiroki Nakata, Ken Tokizawa, Ai Shibata,  
Naokazu Miyamoto, Yusuke Uchida

早稲田大学スポーツ科学学術院  
Faculty of Sport Sciences, Waseda University

スポーツ科学研究, 9, 56-73, 2012年, 受付日:2012年4月28日, 受理日:2012年4月28日

2012年1月30日(月) 早稲田大学所沢キャンパスにて、早稲田大学大学院スポーツ科学研究科のグローバルCOEプログラム博士後期課程修了予定者による発表会が行われた。この発表会はグローバルCOEプログラム「Sport Sciences for the Promotion of Active Life」の教育活動の一環として、本プログラム博士後期課程修了予定者の考え方や体験談、助言を通して、1・2年次登録学生により良い研究活動を推進する目的として、昨年度と同様に開催した。今回は特に、修了予定者全員が博士後期課程入学年度からグローバルCOEプログラムに登録しているため、発表者には本プログラムで実施した研究内容および学んだ経験を1・2年次登録学生に対し発表してもらい、拠点リーダー、研究科長、プロジェクトリーダー、研究院助教、研究助手も交えて、活発な意見交換が行われた。以下、8名の発表者を含むグローバルCOEプログラム博士後期課程全修了予定者16名からの「博士論文の概要と大学院生活を振り返って」レポートである。

## 中高齢者におけるローイング運動の健康維持・増進効果 —博士論文の概要と大学院生活を振り返って—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
博士後期課程3年 浅香明子

### 博士論文の概要

中高齢者の健康維持・増進と生活習慣病予防のために、心肺体力向上を目的とした有酸素運動と、加齢に伴う筋量低下予防を意図したレジスタンス運動が推奨されている。ローイング(ボート漕ぎ)運動は、この両運動要素を兼ね備え、座位で行うため膝への負担も少なく、高齢者でも安全に行える運動であると考えられる。そこで博士論文では、中高齢者におけるローイング運動の生活習慣病予防および筋量低下予防への効果を明らかにすることを目的とし、中高齢のローイング愛好者を対象とした横断研究と運動習慣のない高齢者を対象とした2つのトレーニング研究を実施した。

その結果、中高齢者におけるローイング・エルゴメータを用いた運動は、心肺体力の向上、動脈硬化リスクの改善、内臓脂肪量の減少、大腿部および体幹部の筋量の増加がみられ、有酸素運動とレジスタンス運動の両要素を兼ね備えた安全な運動である可能性が示唆された。一方、ローイング運動の簡易化を目的としたエクササイズチューブを用いたローイング運動によって、筋量低下予防効果が認められたことから、チューブローイングはレジスタンス運動の要素を持つが、有酸素運動の要素を兼ね備えるためには、運動の強度や時間、頻度、実施期間などいくつかの改良が必要であることが明らかとなった。

### 大学院生活を振り返って

博士論文を書くにあたり、しっかりとした研究計画や研究の実行、論文作成などスケジュール管理が大事だと言われるが、私自身、最初はある程度の余裕があると思われる計画を立て試みてはみたものの、早い段階で様々な問題点が積み重なり達成できないことが明らかとなり、すぐに挫折した。

一方、その代わりに得たものとして、人前での発表や英語に少し慣れたことが挙げられる。どちらも苦手意識が強くあったが、この先、国内であろうが国外であろうが社会に通用する研究者になるためには、「学生」として守られている内に苦手意識を少しでも克服すべきだと思い、研究のスケジュール管理を疎かにしながらでも、機会があればできる限り挑戦し続けた結果、少し慣れることができたと思う。正直、無事に博士論文を提出できた今だから言えることではあるのだが、博士論文は博士の学位をとるためには必ず書かなくてはならないものであるが、恵まれた環境で研究を行うことができる今、その機会を無駄にせず、挑戦できることには時間を惜しまず挑戦すべきだと思う。

今後、どのように研究を進めていったらよいかは未だ悩んでいるところであるが、将来において、早稲田大学大学院スポーツ科学研究科で学位を取得した一人として、それに値する研究者を目指していきたい。

## 免荷運動の科学的基礎と応用への試み —博士論文の概要と大学院生活を振り返って—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科

博士後期課程 3 年 井上夏香

### 博士論文の概要

本研究は、免荷運動の代表である水中運動と近年注目を集めている荷重免荷型トレッドミル (AlterG) を用いて、筋活動特性や足底圧との関係を明らかにし、運動療法への有用性や応用を検討することを目的として行ったものである。本研究では、第 1 に、水中運動時の筋活動は運動様式で大きく異なり、水中では移動を伴う運動は粘性抵抗が主に影響し、筋力トレーニングに有用であること、上下動の運動は浮力が主に影響し、関節可動域やバランス訓練に有用であることが示唆された。第 2 に、慢性腰痛を有する中・高齢者に 3 ヶ月間の水中運動を行った結果、腰痛は軽減傾向を示し、下肢筋力、バランス能力、柔軟性が有意に改善することが明らかとなった。第 3 に、荷重免荷型トレッドミル (AlterG) を用いた歩行は、荷重免荷量が増加するに従い、大腿前面、下腿後面の筋活動が減少し、大腿後面、下腿前面の筋活動は増加し、足底接触ピーク圧、接触面積は減少することが明らかとなった。第 4 に、荷重免荷型トレッドミル (AlterG) を用いた走行は、大殿筋は有意に筋活動が減少し、接触ピーク圧は前足部より踵部のほうが減少することが明らかとなった。以上より、水中運動は全身のコーディネーション、バランス訓練、筋力維持・強化、関節可動域訓練に効果的で、腰痛者や体幹・股関節機能障害者、筋力・筋機能低下者に有用であること。AlterG は免荷時期での正常な歩容・走行動作の獲得に効果的で、急性外傷・術後早期の足・膝

関節障害者、松葉杖等の使用者に有用であることが考えられ、これら免荷運動は日常生活や競技復帰に向けた運動療法として効果的であることが示唆された。

### 研究活動を振り返って

本研究は、多くの関係者・協力者のもと実験が行われ、研究活動が遂行できたものである。本実験は、早稲田大学では施設が整っていないため、他研究機関・施設のご理解・ご協力のもと実験を行った。何度も足を運び、他研究機関・施設の方々と信頼関係を結び、分かりやすく簡潔に説明することの大切さを学んだ。また、対象者が腰痛者ということで、被験者集めが予想以上に大変であり、トレーニング中、症状の悪化の有無などリスク管理を徹底して行うことも大変であった。すべての実験を通して実験に快く協力してくださった被験者の皆様、実験を手伝ってくださった皆様には心より感謝したい。また、さまざまな学会や発表会に参加できたことは自分にとって大きな刺激となり、一周り成長させてくれるものであったと思う。学会では実験の手法や内容など自分の研究デザインの参考になり、発表では自分の言葉で内容を丁寧に分かりやすく伝えるという勉強になった。後輩のみなさんも出来るだけ多くの学会に参加、発表することで自分を磨いていってほしいと思う。また、博士号を取得した後のことも博士課程の最初の頃からしっかり考え、将来の自分のやりたいことに繋げていってほしいと思う。

## 慢性腰痛患者に対する体幹深層筋に注目した運動療法の有効性 —博士論文の概要と後輩へのメッセージ—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
博士後期課程 3 年 太田恵

### 博士論文概要

近年では、腰痛患者において腹横筋や多裂筋といった体幹深層筋の機能不全があることが報告されている。そこで我々は、体幹深層筋に注目したスタビライゼーションエクササイズによって疼痛および腹筋群の筋厚にどのような変化が生じるのか明らかにしたいと考え、本研究を行うに至った。

まず健常者を年代ごとに青年群、壮年群、中年群、前期高齢群、後期高齢群の 5 群に分け、各年代で比較して腹筋群の各筋厚に差異があるかを明らかにするため、測定・解析を行った。その結果、青年群と比較して、腹直筋は壮年群以降、外腹斜筋および内腹斜筋は中年群以降で有意に低値を示した。しかし、腹横筋はいずれの年代間にも有意差がなかった。腹横筋は腹筋群の中では加齢による影響が小さく、歩行可能な高齢者においては維持していることが示唆された。

次に、慢性腰痛患者および健常者において、腹筋群の筋厚およびその左右非対称率に差異があるかを明らかにするため、測定・解析を行った。その結果、腹横筋においては有意差がみられ、慢性腰痛患者のほうが筋厚が小さく、左右非対称率が高かった。先行研究では腰痛患者において多裂筋の萎縮や左右非対称性が報告されているが、本研究では腹横筋にも同様のことがいえることが明らかになった。

さらにそれまでで得られた結果をもとに、慢性腰痛患者に対して体幹深層筋に注目したスタビライゼーションエクササイズを施行し、それによって介入後に効果があるかを明らかにするため、測定・解析を行った。スタビライゼーションエクササイズは、臍の引き込み運動および四つ這い位での四肢挙上運動を用い、3ヶ月間毎日継続するよう指導した。その結果、介入後において疼痛が有意に減少した。QOL についてもすべての項目で向上した。また筋厚については、腹横筋においてのみ有意差が認められ、筋厚が増大し、その左右非対称性が改善した。

本研究で得られた知見は、医療従事者たちが腰痛の治療に従事する際の有益な情報となり得ることが期待される。

### 苦労話や後輩へのアドバイス

私自身は博士課程から早稲田大学に入学しました。早稲田大学の良さは自由な雰囲気であるところだと思います。しかし、自由であることは自己責任を伴うということであると言えます。自発的に行動しないと 3 年間はすぐに経ってしまいます。特に、博士課程から研究室を変えた場合は、ゼロからのスタートになるので時間的にかなり不利となることでしょう。積極的に学会発表、論文執筆に取り組むのが望ましいと考えます。

## 運動トレーニングによるメタボリックシンドローム改善の機序解明 —博士論文の概要と大学院生活を振り返って—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
博士後期課程3年 川西範明

### 博士論文の概要

近年、メタボリックシンドロームの病態基盤として自然免疫システムが関与することが明らかになっている。実際に、肥満に伴い脂肪組織や肝臓では炎症性マクロファージの浸潤が亢進して、様々な炎症性サイトカインを産生することが報告されている。一方で、運動トレーニングは肥満患者の炎症性サイトカインの血中濃度を低下させるが、組織局所における炎症状態が改善するののかについては明らかではない。

研究課題1では、運動トレーニングは肥満マウスにおける脂肪組織の炎症状態を改善することを明らかにした。また、運動トレーニングは炎症性マクロファージの浸潤抑制および抗炎症性マクロファージの浸潤亢進を誘導することが明らかになった。

研究課題2では、運動トレーニングが肥満マウスの非アルコール脂肪性肝炎の病態改善とその調節作用に関して検討を行った。運動トレーニングは脂肪肝および炎症状態を改善することが明らかとなった。また、同様に運動トレーニングは肝細胞の風船化様腫大およびアポトーシス由来の肝障害、肝星細胞活性化を介した肝線維化を改善することが明らかとなった。加えて、運動トレーニングはマクロファージの浸潤を走化性因子の減少を介して抑制することが明らかになった。以上の研究結果から、炎症性マクロファージの組織浸潤を抑制することにより、炎症状態を改善する可能性が示された。

### 研究活動を振り返って

博士課程の3年間においては、研究計画の設定、動物実験、学会発表、学会誌論文投稿と様々な経験を心得、博士論文を作成してきた。実験に関しては、免疫学を中心とした分子生物学的実験手法を用いて解析を行ってきたが、最新の実験手法を習得する上では他大学の様々な研究者に指導をいただく機会を得られた。その中で、運動免疫学とは異なった視点でのアドバイスを多くいただき、計画設定や実験を有益に遂行することができた。したがって、所属している研究室以外の様々な研究者と知識や技術を共有する機会を積極的に持つことで、多方面から新たなアプローチに取り組むことが可能になるのではないかと考えられる。

また、GCOEプログラムのプロジェクトIIの共同研究として、次席研究員や他分野の研究室に所属する博士課程学生と共同研究として高齢者を対象としたウォーキング介入研究に参画させていただける機会を得られた。本プロジェクト研究では、私の習得した免疫学的解析手法を生かして免疫細胞機能解析を中心に協力をさせていただき、動物実験から臨床研究への応用といったプロセスを経験することができた。GCOEプログラムには様々な分野の研究室が参加していることから、多様な解析手法を用いて今後もプロジェクト研究に積極的に取り組むことを期待したい。

## 韓国老人福祉館の利用者の健康関連 QOL と利用に関連する要因の検討 —博士論文の概要および後輩への助言—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
博士後期課程 3 年 金賢植

### 博士論文の概要

韓国では、2008 年 7 月から介護保険制度が実施され、高齢者の介護予防や QOL 向上を目的とした健康増進事業の重要性が提起されている。特に、既存の住居地域内で手軽に利用できる老人福祉館を活用する方案が健康増進事業の 1 つとして期待されている。健康行動に関連する研究モデルでは老人福祉館の利用と健康関連 QOL との関連性を実証することで、老人福祉館利用を健康増進事業の 1 つとすることの意義を裏付けられることができる。また、老人福祉館の利用者を増やすための効果的な支援方策の開発の必要性がある。そこで老人福祉館の利用状況に関連する心理的、社会的および環境的要因を明らかにすることで、効果的な支援方策開発の手がかりが得られる。課題 1 では、事例として取り上げた老人福祉館では、地域高齢者を対象に、社会教育、福祉厚生、健康増進、高齢者ボランティア、リハビリなど様々なプログラムが実施されていた。課題 2 では、老人福祉館の利用状況と健康関連 QOL との関連性を検討する結果、老人総合福祉館を利用している集団の方が、利用していない集団と比較して、健康関連 QOL の下位尺度である身体機能、日常役割機能(身体)、活力が高いことが示された。課題 3 では、老人福祉館の利用に影響する心理的、社会的および環境的要因を検討する結果、韓国高齢者の老人福祉館の利用状況には、セルフ・エフィカシー、促進要因と阻害要因、ソーシャルサポート、交通の利便性およ

び老人福祉館までの所要時間が関連していることが明らかとなった。本論文の結果は、韓国高齢者健康の維持・増進対策のための戦略の構築に対する重要な知見になるものと考えられる。また、今後の展望として、老人福祉館の利用状況に関する縦断的な評価を行うこと、効果的な介入方法の開発と検証を実施すること、環境的な要因について客観的な評価と支援方策が重要であると考ええる。

### 後輩への助言

留学生として入学した頃、言語の障碍で自由自在に指導教員や研究室の大学院生との交流ができないことに苦勞した。しかし、指導教員からの細心のご指導と研究室の大学院生からのご支援のお陰で比較的早いうちに新しい環境に慣れた。また、GCOE プログラムが始まってから、定期的な国際シンポジウムの参加や海外での学会発表を通じて、多くの方々に触れて色んな面で大変勉強になった。より良い研究を仕上げるには、本人の努力はもちろんのこと、良いチーム作りは重要なことであり、また、研究室のイベントに積極的に参加し、先輩後輩同士、お互いの支援も大事なことである。また、時間の許す限り研究室に行き、毎週のゼミに参加し、研究の進捗状況を指導教員に報告したり、他の大学院生にアドバイスを頂いたりするなど情報を共有することは研究に役立つと考える。

ストレスシステム、自律神経機能および内分泌機能に及ぼす  
断眠の影響と運動耐容能の変化  
—博士論文の概要と研究遂行のプロセス—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科

博士後期課程 3 年 小西真幸

### 博士論文の概要

運動は健康に様々な利点をもたらす一方、過度な運動は心臓血管系の事故の危険因子となる。特に、睡眠不足による自律神経や内分泌機能の乱れが、過度な運動時の心臓血管系の事故の引き金となる可能性が高い。そこで博士論文では、睡眠不足(断眠)がどのようなストレスであるかを検討し、さらに断眠による自律神経や内分泌機能への影響、運動耐容能への影響を検討した。その結果、断眠は交感神経系のストレスとして心身に作用し、内分泌機能を低下させる可能性はあるものの、自律神経機能や他の代償機能が働くことにより運動耐容能は維持されることが示唆された。これらの知見は、運動中に生じる心臓血管系の事故の発生機序を解明する一助として、重要なエビデンスを提供すると考えている。

### 研究遂行のプロセス

博士論文を進めていくうえで重要である点を 2 点紹介したい。1 点目は年間スケジュールを把握するという点である。博士課程では博士論文の執

筆が主要な課題であるが、他にもやらなければならないことは多くある。学会やシンポジウムへの参加、各種申請書の作成、研究室内の業務等で費やされる時間は予想以上に多い。年間スケジュールを細部まで把握し、綿密に執筆計画を立てることが重要である。2 点目は誰の意見をもらうかを早めに決定するという点である。当然のことながら、先生方にもスケジュールがありいつでも意見をもらえるわけではない。博士論文を見てもらう先生が多くなればなるほど、スケジュール調整に時間を要する。どの先生に、いつ、何を、何回見てもらうかを早めに決定することが、博士論文をスムーズに執筆するうえで重要である。以上の 2 点が、少しでもみなさんの助けとなれば幸いである。

是非、博士課程の集大成を論文としてまとめ上げ、スポーツ科学に大いに貢献されることを祈念しています。GCOE プログラムを有効に活用することは、研究のスピードを上げ、質を高めることに非常に役立ちます。これからも同じ研究者として、切磋琢磨していきましょう。

## サッカー選手における方向変換を伴う運動のパフォーマンスに関する研究 —博士論文の概要と大学院生活を振り返って—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
博士後期課程 3 年 笹木正悟

### 博士論文の概要

スポーツにおける素早い方向変換は、競技成績や勝敗に大きく関係する能力であるとともに、現代スポーツで成功するための必須条件であると言われている。自身の博士論文では、①体力的観点、②技術的観点、③実践的観点から方向変換を伴う運動のパフォーマンスについて多角的な検討を行い、スポーツ現場における方向変換の指導に繋がる指針を提示することをテーマとして研究活動を進めた。

研究課題 1 では体力的観点からのアプローチとして、男子サッカー選手 175 名を対象としたフィールドテストの記録から、方向変換走に必要な体力要素について検討を行った。研究課題 2 では技術的観点からのアプローチとして、男子サッカー選手 12 名を対象として動作解析を実施し、方向変換時における体幹運動と方向変換走のパフォーマンスについて検討を行った。研究課題 3 では実践的観点からのアプローチとして、サッカーのビデオ映像を用いた他覚的運動解析を実施し、競技現場で生じたリアリティの高い方向変換について検討を行った。

これら研究結果は、日本人の長所である方向

変換を伴う運動についての基礎的資料になると考えられる。また、現場の指導者は本研究で得られた知見をそれぞれ個別に取り上げるのではなく、包括的かつ循環的に捉えて指導を行う重要性が提言された。

### メッセージ

早稲田大学は研究できる「人」と「環境」が融合する、非常に魅力的かつ刺激的な場所であった。しかしながら、この恵まれた場所に身を置けていることは「当たり前」でなく、様々な研究と関わっていることに感謝しつくせない課程であったと感じている。

研究活動は決して 1 人で完結できるものではなく、様々な「人」同士が関わり合うことで幅と深みが増してくる。そのため、様々な研究者とディスカッションし、多くの知見を共有する機会をこれからも大切にしていきたい。私たちには本過程で得られた多くの知的財産と人との繋がりを今後の活動に活かし、スポーツ医科学を早稲田大学から世界に発信していく使命があると思う。そのためにも、今後は早稲田大学に所属する先生方、過程学生の皆さまと連携・協力しながら研究活動を進めて行ければ幸せである。



## 身体運動が睡眠に及ぼす効果についての総合的研究 —博士論文の概要および研究活動を振り返って—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
博士後期課程 3 年 塩田耕平

### 博士論文概要

本学位論文は、一過性の身体運動がその後の夜間睡眠に及ぼす影響について総合的に検討したものである。

運動が睡眠に及ぼす効果は、運動の強度や種類、実施時間やタイミングなど、数多くの条件で検討していかなければ明らかにならない。本学位論文では、このような大きな枠組みの一部として 3 つの実験を行い、運動が睡眠に及ぼす効果について検討した。

実験 1 では、中強度の運動が夜間睡眠に及ぼす影響について検討した。その結果、中強度の運動によって睡眠の質は良くなる可能性はあるものの、その変化は大きいものではないことが明らかとなった。

実験 2 では、自転車エルゴメーターによる間欠的全力ペダリング運動による疲弊が睡眠に及ぼす影響について検討した。さらに、実験 3 では、2 日間に渡る高強度レジスタンス運動が睡眠に及ぼす影響について検討した。また、実験 2 および 3 では睡眠を睡眠ポリグラフ (PSG)、心拍変動、深部体温といった生理指標から検討した。その結果、高強度運動に関しては、運動の実施時間帯によって、睡眠中の生理指標に異なる影響を

及ぼし、特に就寝直前の運動は睡眠の質を悪化させることが明らかとなった。

本研究の結果から、これまでに明らかにされていなかった、睡眠中の生理指標の変化を検討することによって、運動が夜間睡眠に及ぼす影響について新たな知見を得ることが可能となった。

### 研究活動を振り返って

私は、学部生から修士課程、博士課程を通して内田研究室(スポーツ神経精神医科学)に所属し、一貫して運動が睡眠に及ぼす影響について研究活動を行ってきた。博士論文を書き上げるまでには、実験の計画・実施から、データの解析・考察、論文執筆や学会発表などのプロセスを経ってきた。これら数多くのプロセスにおいて、研究指導担当教員を始め多くの先生にご指導またはアドバイスをいただき、博士論文を書き上げることができた。また、グローバル COE プログラムの活動に参加することで、多くの先生方や大学院生と議論する機会に恵まれ、自分の研究活動に還元することができた。これまでの研究活動を振り返ってみると、多くの関係者に支えられていたことを改めて感じる事ができた。ありがとうございました。

## 身体形状の評価方法の開発とスポーツ・健康科学への応用 —博士論文の概要と後輩への助言—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
博士後期課程 3 年 設楽佳世

### 博士論文の概要

身体形状の評価指標は、身長、体肢長、周径  
囲などの 1 次元指標、体表面積や断面積などの  
2 次元指標、身体質量、体積といった 3 次元指標  
の 3 つに分類することができる。近年、レーザー光  
によるスキャニングから簡便に 3 次元形状を計測  
する方法が新たに開発された。その方法を光学 3  
次元形状計測法 (three-dimensional photonic  
image scanning technique; 以下 3DPS 法) という。  
3DPS 法を用いることで、鉛直方向 2.5mm 間隔で  
詳細な座標データを取得可能である。3DPS 法に  
よる身体形状の 1 次元指標の測定については、  
先行研究において高い信頼性および妥当性が  
既に確認されているが、3DPS 法が体表面積、体  
積といった身体形状の 2 次元指標および 3 次元  
指標の測定方法になり得るかどうかは不明である。  
そこで博士論文では、まず 3DPS 法が、身体形状  
の 2 次元指標 (体表面積) および 3 次元指標 (体  
積) の測定方法になり得るかどうか検証した。また  
その応用として、体表面積の簡便な推定や、身  
体組成の評価の可能性について検討した。その  
結果、1) 3DPS 法は、身体形状の 2 次元指標 (体  
表面積) および 3 次元指標 (体積) の測定方法に  
なり得る、2) 3DPS 法を妥当基準として、身長お  
よび身体質量を変数とした成人・児童の体表面積  
の推定式を男女別に開発した、3) 3DPS 法を身  
体密度の推定に用いるためには、頭部および体  
幹部の体積の測定精度の向上が必要である、こ  
とが博士論文の主な知見として得られた。

### 後輩への助言

博士論文提出に向けて、後輩の皆さんへ 2 つ  
の助言をしたい。まず 1 つ目の助言は、「自身の  
研究に対していただいた意見を真摯に受け止め、  
それを反映させる姿勢を持ち続けること」である。  
指導教員、共同研究者は当然のことながら、そ  
他多くの人たちに色々な視点から意見をもらうこ  
とで、自分の視野が広がるとともに自身の考えを深  
めることができ、それを反映させること研究・論文  
の質を上げることにつながる。また、自分の研究を  
より多くの人目に触れさせることで、様々な角度  
から沢山の質問が挙がる。聞かれた質問に対し  
て答えるトレーニングを繰り返すことで、博士論文  
口頭審査の質疑応答の際に自然と的確な受け  
答えができるようになる。次に 2 つ目の助言は、  
「博士論文提出に向けた長期的・中期的・短期  
的な目標を設定し、計画的に 1 日 1 日を送ること」  
である。これは当たり前のことのように聞こえるが、  
実践するのが意外と難しく、私自身の最大の反省  
点でもある。私たち博士課程の学生は、博士論文  
という長期的な目標を達成するために、学会  
発表という短期的な目標、「投稿論文 3 本 (うち 1  
本英語論文)」という中期的な目標をクリアしてい  
かななくてはならない。目標達成に向けて自分がや  
るべきことを明確にし、優先順位をつけてそれら  
を効率的に遂行することが必須である。長いよう  
であつという間の博士後期課程、後輩の皆さんには  
ぜひ 1 日 1 日を大切に過ごしてほしい。

## 食事バランスガイドの普及が食行動に及ぼす効果 —博士論文の概要と後輩への助言—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科

博士後期過程 3 年 高泉佳苗

### 博士論文の概要

本論文では、食事バランスガイドのキャンペーンによる普及効果を明らかとするために、食事バランスガイドを認知していない者の特徴を明らかとすること、食事バランスガイドの認知による食行動への効果を明らかとすることを目的とした。

本論文で得られた主要な知見は、1) 食事バランスガイドの認知により、食行動は向上していた、2) 食事バランスガイドを認知していない者は、健康的な食行動の実践が少なかった、3) 健康へのリスク要因を有している集団に食事バランスガイドが認知されていた、4) 男性では低所得者、女性では未婚者、無職者、高学歴者に食事バランスガイドを認知していない者が多かったことである。

食事バランスガイドの普及によって、わが国の健康課題である肥満者の減少、食生活に関する知識・態度・行動の向上が求められている。肥満やそのリスクを有する集団に食事バランスガイドが認知されていたことは、食事バランスガイドの普及によってわが国の健康づくりが推進された可能性がある。一方、食事バランスガイドを認知していない者は健康的な食行動の実践が少ないことが示され、わが国の公衆栄養活動を推進していく上で、

食事バランスガイドの認知度をさらに高めていく必要性が示唆された。そのターゲットとなる集団として、男性の低所得者、女性の未婚者、無職者、高学歴者が示された。

### 後輩への助言

博士論文の完成させる上で一番苦勞したことは、各研究の道筋をどのように繋ぎ合わせて、一つの博士論文にするかということでした。研究計画において、博士論文のゴールを見据えた上で、その計画がいかに重要で難しいことかということに勉強できました。また、それを自分のものにしていくには、指導教員の先生をはじめ、共同研究者、研究室のメンバーなどの意見やアドバイスをしっかりと自分で噛み砕きながら研究にプラスしていくことだと思います。私にとっては、英文論文の執筆や国際学会での発表などを経験できたことは、とても大きな収穫となりましたので、学生時代にたくさんの経験を積んでほしいと思います。GCOEプログラムに参加することで定期的な発表の期間が増えますが、それを重荷に思わず、研究遂行のペースや目標に置き換えて取り組めば効果的だと思います。

## 野球投手の投じる直球の回転の解析 —博士論文の概要と研究活動を振り返って—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科

博士後期課程 3 年 永見智行

### 博士論文の概要

野球投手の能力を評価する際、「伸び」、「キレ」等といった感覚的表現が用いられる。これらは投じられたボールの飛翔軌道の違い、すなわちボールそのものの回転の違いを表していると考えられるが、その詳細は未だ分かっていない。本博士論文では、より良い直球を投じるための指導法、トレーニング法の構築に向け、プロ野球、大学野球の一流投手が投じる直球の回転の特徴やメカニズムを明らかにすることを目的とした。

3 つの実験の結果、「伸び」があると評される直球の特徴、ボール回転と飛翔軌道との関係、ボール回転速度を決定する手指の動作が明らかとなった。これらから、より良い直球を投じるための方策を個々の持つボール回転の特性に合わせて設定できる可能性が示唆された。

### 研究活動を振り返って

私は本学スポーツ科学部 2 年次からのゼミ、修士課程、博士後期課程と 8 年間に渡って彼末研究室(スポーツ神経科学)にお世話になった。研究活動を始めるきっかけは学部生時に行っていた野球部でのトレーナー活動であり、研究成果はできるだけスポーツの現場に還元しようと考えてき

た。実際に多くの選手、指導者の方々とお話しさせて頂く機会に恵まれたが、その中で最も考えさせられたことは「どう伝えるか」ということであった。スポーツ分野では、研究者と指導者・選手との距離が近いようで遠く、他方にアレルギー反応を示す人も多い。そんな状況でこちらの意見を聞いてもらい、さらに採り入れてもらうには、できるだけ分かりやすく簡潔に伝えなければならないし、むしろ相手の話を聞き出すことのほうが大事だと痛感した。

これは学会発表や論文執筆においても同じだと考えている。特に学会発表では時間も限られている上、そもそもこちらの研究内容に興味を持っている聴衆はほとんどいない(と思う)。それでも彼らを発表に惹きつけ、さらに指摘や意見を頂くには、少なくともこちらの用意するハードルをできるだけ低くしておかなければならないだろう。これらを実践的に学べる機会は GCOE プログラムでのシンポジウムを含め数多くある。博士課程の皆さんは、より一層積極的な姿勢で臨むと良いのではないだろうか。私自身ができなかった、という自戒の念も込めて、後輩の皆さんへのメッセージとさせていただきます。

## 女性のストレス・炎症マーカーの変動に及ぼす月経周期と持久性運動の影響 —博士論文の概要と研究活動を振り返って—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科

博士後期課程 3 年 林田はるみ

### 博士論文概要

近年、健康への関心の高まりから有酸素性運動を日常生活に取り入れる女性は多く、運動に伴うストレス・炎症を月経周期ごとに精査することは、女性の健康を考える上で重要である。女性ホルモンのエストロゲンには抗炎症作用があり、女性ホルモンの分泌は月経周期により変動するため、運動時のストレス・炎症反応に影響を及ぼす可能性がある。そこで本研究では、一般女性の持久性運動負荷の生体反応(ストレス・内分泌・炎症反応)に関して、月経周期の影響を検討するとともに、女性に対する唾液を用いたストレス・炎症関連の測定指標の有用性を検討することを目的とした。

研究課題1では、女性 10 名を対象とし、月経周期ごと(月経期・卵胞期・黄体期)に換気性作業閾値 (VT) の 75%強度にて自転車エルゴメータ運動を 60 分間実施し、血漿中のストレス・炎症マーカーの変動について月経周期の影響があるかどうかを検討した。75%VT 強度の持久性運動に伴い血漿中のインターロイキン(IL)-6 とカルプロテクチンは有意に上昇し、月経期には運動によって上昇するIL-6が白血球の活性化マーカーの上昇に関与する可能性が示唆された。

研究課題2では、女性 9 名を対象とし、月経期に 100%VT 強度(中等度)と 75%VT 強度(低強度)にて自転車エルゴメータ運動を 60 分間実施し、血漿中のストレス・炎症マーカーの変動について運動強度の影響が認められるかどうかを検討した。運動に伴い血漿中のカルプロテクチンは中等度強度運動において有意な上昇が認めら

れ、月経期における運動に伴う IL-6 と白血球の活性化は運動強度に依存して上昇することが示された。

研究課題3では、女性 8 名を対象とし、唾液のストレス・炎症マーカーに及ぼす (1)月経周期(月経期・卵胞期・黄体期)と、(2) VT 強度で 60 分間の自転車エルゴメータ運動が及ぼす影響について唾液と血液を用いて比較検討した。月経周期により安静時の唾液中の IL-6 の有意な変動が認められ、炎症性サイトカイン (IL-1 $\beta$ 、IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$ ) は月経期において最も高値を示した。一方、持久性運動では血液で認められたストレス・炎症マーカーの変動を唾液においては反映せず、女性の唾液中の炎症マーカーは、月経周期に伴う安静時の炎症状態を反映するが、運動に伴う急性炎症は反映しないことが示された。

本研究により得られたデータは、女性の唾液を用いたストレス・炎症測定における科学的根拠を示し、スポーツ現場において女性の健康増進や女性アスリートのコンディショニングを行う上で基礎的な知見となり、運動やスポーツを実践する現場に応用できるものと思われる。

### 大学院生活を振り返って

社会人院生として過ごしたこの 3 年間は、研究活動と仕事との折り合いをつけながら、大変ながらも充実した日々であった。博士後期課程を終えることができるのは、研究指導教員や GCOE プログラム研究院助教・次席研究員の先生方のご指導とご支援のおかげであり、心からお礼申し上げます。

たい。

GCOE プログラムでは国際学术交流や国際学会発表の機会を得たり、他分野の大学院生との共同研究や情報交換を通じて、視野が広がり今後につながる貴重な経験をすることが出来た。ここで得た知識と技術、そして人のつながりが今後の人生を支えていくものと実感している。

時間の制約が大きく、奨学金などの支援も望めない中で、研究活動を最優先にして結果を出し続けることは、容易なことではなく、社会人院生共通の悩みであろう。しかし、チャンスに対してためらうことなく積極的にチャレンジし、自ら行動することが自身の成長につながることを社会人院生へのアドバイスとしたい。

## クロスカントリースキー競技の滑走動作に関するバイオメカニクス的研究 —博士論文概要と研究活動を振り返って—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
博士後期課程 3 年 藤田善也

### 博士論文概要

クロスカントリースキー競技においては、競技中に扱われる滑走技術を高めてパフォーマンスとなる滑走速度を増加させる、あるいは高い滑走速度を維持させるための情報に基づいた指導やトレーニングの方法を構築することが競技パフォーマンスの向上に寄与すると考えられる。そこで本学位論文では、クロスカントリースキー競技の効果的な技術トレーニングの構築において重要となる様々な技術情報をバイオメカニクスの手法によって明らかにすることを目的とした。V2 スケーティング走法中の滑走速度に伴う動作の変化について動作分析した結果、滑走速度の増加に伴い、スキー板を接地後、スキー板のプッシュオフ動作が行われる前に一度スキー板が地面から離れるフライト局面が発生することが明らかとなった。一方、女子選手の V2 スケーティング走法中の動作と力について分析した結果、滑走速度の増加に伴うフライト局面の発生はみられなかったこと、滑走中の力が増加したこと、力の波形をみるとフライト局面を発生させる可能性があることが明らかとなった。さらに、女子選手のトレーニング事例として、フライト局面を伴う V2 スケーティング走法の指導およびトレーニングをさせた結果、フライト局面の発生を促す指導が滑走速度を増加させるために有効な手段であることが明らかとなった。これらの結果を踏まえ、クロスカントリースキー競技におけ

る指導および技術トレーニングとバイオメカニクスの分析の意義について考察した。

### 研究活動を振り返って

私の修士課程、博士後期課程在学時の研究テーマは、クロスカントリースキー滑走中の「力を測る」ことであった。そのため研究は、スキー板とポールに装着できる力センサを製作することから始まった。被験者に従来通りのパフォーマンスを発揮させるための軽量化、分析精度やセンサの強度の向上に頭を悩まされながら、幾度も失敗を繰り返して力センサの完成に至った。しかし、ただ力を測るだけでは研究データとしては有益であっても被験者である選手には無益なものになることもあり、選手に申し訳ない気持ちでデータ収集をする日々が続いた。競技スポーツを対象とする研究の難しさを感じる一方で、コーチング領域の博士論文として、ただ力を測るだけでなく、実際の競技パフォーマンスを向上させる指導方法を見出したいと考えた。その結果、競技パフォーマンスである滑走速度の向上に寄与することができ、選手にとっても有益な研究になったのではないかと思われる。私は、選手、指導者、研究者という立場で研究をする機会に恵まれ、競技現場から多くのアイデアを得た。身体運動やスポーツを扱う研究者であれば、研究室に入り浸るのではなく、ぜひ実際の現場に足を運んでいただきたい。

## 中国成人における推奨身体活動を増加させるための方策の検討 —博士論文の概要と後輩へのメッセージ—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科

博士後期課程 3 年 馬佳濛

### 博士論文の概要

はじめに、中国成人の身体活動状況と行動疫学の枠組みについて論述するとともに、推奨身体活動、身体活動と健康関連 QOL、推奨身体活動の実施状況および推奨身体活動量の関連要因に関して、従来の知見を詳細に記述した。そして、問題点として、これまでの研究では、中国成人を対象とした研究がほとんどなされていない点を挙げた上で、中国成人の状況を解明するための 3 つの研究課題を設定した。課題 1 では、推奨身体活動の実施と健康関連 QOL との関係を実証するために調査を実施し、身体活動推奨量の充足は健康関連 QOL における複数の下位尺度と関連するという結果を得た。課題 2 では、推奨身体活動の実施状況と社会人口統計学的要因との関連を検討した。その結果、推奨量を充足していた対象者は全体の 87.3% であり、40 歳代およびやや高収入の女性は、有意に推奨身体活動量を充足していたことが示された。課題 3 では、推奨身体活動の実施と心理的、社会的および環境的要因との関連性を検討した。その結果、男女ともにセルフ・エフィカシーと施設へのアクセスは推奨身体活動の実施と有意に関連していることが明らかとなった。また、女性では、医療従事者による助言を受けている者および農村部在住者は、推奨身体活動量の実施と有意に関連していることも明らかとなった。

### 後輩へのメッセージ

振り返ってみると博士課程の 3 年間では研究漬けの日々だった。博士論文の構想から、文献収集、倫理審査、質問紙の調査・回収、論文執

筆、投稿、学会発表までは収穫多きプロセスであった。これらのことを遂行できたのは、指導教員村岡教授の熱心の指導と助手や同領域の院生たちの支援を受けるのはもちろんのこと、自分として可能な限り毎日早朝から夜遅くまで研究室に在籍することを心懸けていたからと考える。研究室は自分自身にとって研究の取組みに最も効率の良い場所であるが、研究を進めるうえで、指導教員との交流は不可欠であり、常に研究室に在籍していると随時に指導を受けられ、問題点を即時に解決できるため研究がより捗るからである。また、研究者にとって文献を読むことは基本であるが、このプロセスを遂行してからは、大量な文献を精読する重要性を改めて再認識させられた。修士課程修了まで専門分野が異なった私は最初の頃に戸惑ったが、博士課程の研究対象領域の文献を読むことによって、博士論文の全体像をイメージでき、方向性の確定に導かれた。そして、論文執筆の手法を学べるのみではなく、その分野における最新情報を把握でき、論文執筆に大いに役立った。さらに、外国人留学生に対して助言したい。勉学について日本人より倍の努力を払い、研究計画、論文執筆などには早期に取り組むとともに、視野を広げるために積極的に学会発表をしていただきたい。そして、国の文化などが異なるため、独自の発想や個性を伸ばすことは良いが、研究のみならず生活上でも異国の基本的な原則には従うべきであるとともに、指導教員や助手、他の院生たちとの多くの交流を通じて互いに理解し、信頼関係を築けばより楽しい研究生活ができるだろうと考える。



## 運動イメージ中の脳活動に体性感覚が及ぼす影響 —博士論文の概要と後輩へのメッセージ—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
博士後期課程 3 年 水口暢章

### 博士論文の概要

運動イメージとは実際の動きを伴わずにある動作を想起するものと定義される。運動イメージを繰り返し行うと運動スキルが向上することが数多く報告されていることから、スポーツ選手に有用であると考えられる。博士論文では物体への接触によって生じる体性感覚が運動イメージ中の脳活動に及ぼす影響を検討した。その結果、物体への接触によって生じる体性感覚により運動イメージ中の皮質脊髄路の興奮性が高まることを示唆した。また、何かに触れていれば何でもいいのではなく、運動イメージで用いる物体に触れる必要があることを明らかにした。さらに、物体への接触により運動イメージ中の皮質脊髄路の興奮性が高まることに前頭前野が関係している可能性を示唆した。これらの結果は、イメージトレーニングを行う際に実際に道具に触れながら行うことでより効率的にトレーニングを行える可能性を示唆している。

### 後輩へのメッセージ

一番伝えたいことは、博士論文の提出のために長期的な計画を立てて研究を進めてほしいということです。博士論文提出には査読付き論文が受理されていることが要件となっていますが、自分が思っていた通りに論文が受理されることはほとんどないと思います。私の場合も思っていたよりも半年から 1 年以上論文受理までに時間がかかってしまいました。締切直前に頑張ろうと思っても、投稿論文の査読や指導教員からの添削には時間がかかるので、最悪の場合博士論文提出に間に合わないかもしれません。そのため、余裕を持って博士論文を提出できるように計画を立てて頑張ってもらいたいと思います。まだ 1 年生だからといって博士論文は先の話だとは思わないでください。博士課程の 3 年間はあっという間に過ぎてしまいます。最後に、GCOE が採択され、みなさまはとても恵まれた環境にあります。この環境を最大限に生かして自分を高めてください。

## 日本統治下台湾における武士道野球の受容と展開 —博士論文の概要と研究遂行のプロセス—

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
博士後期課程 3 年 林勝龍

### 博士論文の概要

本研究は日本統治下台湾における武士道野球の受容と展開を論じたものである。

日本の台湾領有は台湾人の日本人化を目指し、同化政策に基いた植民地政策を展開した。それと同時に野球も日本を経由して台湾に伝わった。

1920 年代までには日本人による日本人の野球基盤が作られたものの、台湾人の野球参加は少なかった。このような状況を一変したのは台湾人の積極的な初等教育受け入れであった。体操科を通じて「武士的競技概念」を身に付け、1920 年代より公学校の野球競技が盛んに行われるようになった。

1928 年、嘉農野球部が日本人、漢民族、原住民の協和する形で創部された。監督の近藤兵太郎は「精神野球」「平等主義」「実力主義」の理念に基き、民族を問わず指導を行った。その結果 1931 年、嘉農は台湾地区の代表として第 17 回全国中等学校優勝野球大会に出場し、初出場ながらも準優勝を果たした。大会期間中、三族協和の嘉農選手は大会が求める武士的行動の体現者と報道された。この背景には台湾人の積極的な日本教育受け入れの姿勢があった。これはすなわち台湾人が武士道野球を理解し、日本精神、皇国精神を身体的、思想的、行動的に受け入れたことを意味した。

### 研究遂行のプロセス

一、「テーマの選定」:自分が興味を感じるテーマを選定し、このテーマに関する先行研究を徹底的に収集すること。そして、これらの先行研究を検討して、これまで明らかにされていない部分を掘り出し、それらを検討することで、博士論文の独創性が出てきます。

しかし、先行研究の収集や検討については相当な時間を費やさなければなりません。したがって、一年生のうちに、多くの先行研究を検討し、どこまで研究の独創性を確保できるかによって、卒業までの時間が左右されるので、研究計画を早めに設定する事を心がけましょう。

二、「先行研究への批判」:先行研究を読破するだけではなく、先行研究が引用したり、参考文献にしたりしている研究をも再検討する必要があります。なぜならば、研究者の見かたによって、資料の読み取りが違ってくるので、自分でこれらの引用された文献を再検討することが不可欠だからです。

三、「規則正しい生活を送ろう」:博士論文との長期戦を勝ち抜くために、規則正しい生活を送りましょう。私の場合、博士後期課程に入学する前に、研究室に近いアパートを借りて、研究生活をスタートした。通学時間を短縮できるので、研究できる時間が増える。そして、絶対に徹夜しない。さらに定期的に運動すること。長期戦なので、自分なりの研究や生活のバランスを取ってください。