

日本スポーツ健康科学学会 第3回大会

大会長 : 坂手誠治

会期 : 2015年8月29日(土)~30日(日)

会場 : 相模女子大学 マーガレットホール
〒252-0383 相模原市南区文京2-1-1

事務局 : 相模女子大学栄養科学部管理栄養学科坂手
研究室内
〒252-0383 相模原市南区文京2-1-1
電話&FAX 042-747-9684

主催 : 日本スポーツ健康科学学会

抄録集

宇宙飛行士の健康管理・健康科学

嶋田 和人 (しまだ かずひと)

宇宙航空研究開発機構(JAXA) 飛行技術研究ユニット

キーワード：宇宙飛行, 国際宇宙ステーション, スペースシャトル, 予防医学, 健康管理, 航空宇宙医学, 航空宇宙医師, 筑波宇宙センター, NASA, ESA, Roscosmos, CSA

健康管理の究極の形の一つとして、宇宙飛行士の健康を維持し宇宙飛行ミッションを成功させ、帰還後の対応をして再飛行をさせる分野がある。NASA でこれを担当した航空宇宙医師が次の職として要人の健康管理に就く例もある。日本でも宇宙航空研究開発機構の宇宙飛行士の健康管理担当として航空宇宙医師職が設けられており、米露欧加各国の同業者と国際宇宙ステーション搭乗者の管理にあっている。

飛行士は航空機パイロットと同様に基本的には健康な者であるので、通常 of 病院医学（通常 of 環境下で発症した疾病の診断・治療）ではなく「普通と異なる環境で健康をできるだけ維持するための予防医学」、つまり航空宇宙医学の技法を適用する必要がある。

実際の作業は順序としては医学選抜に始まり定期健康診断、必要な治療と復帰、飛行直前・飛行中・飛行直後の管理、リハビリテーションと流れてゆき、次の搭乗サイクルへつながれる。分野別には全体としての予防医学的管理の範疇で臨床診断・治療、精神心理管理、栄養管理、運動管理などが実施されるのに加え、多量の国際間調整が不可避である。

分子メカニズムから見たメタボリックシンドロームと ロコモティブシンドロームの関連性

増子 佳世

相模女子大学 大学院栄養科学研究科

キーワード：メタボリックシンドローム、ロコモティブシンドローム、骨粗鬆症、変形性関節症、アディポサイトカイン

メタボリックシンドローム（以下、メタボ）は内臓脂肪性肥満を基盤として、糖代謝異常、脂質代謝異常および高血圧といった、いわゆる生活習慣病が合併した状態を指す。その病態形成には、肥大化脂肪細胞からの各種アディポカイン生成異常、またそれに伴うインスリン抵抗性や血管内皮細胞機能異常などが関連している。一方、ロコモティブシンドローム（以下、ロコモ）とは日本整形外科学会が提唱した概念であり、運動器（骨・軟骨・関節・筋肉など）の障害によって移動能力が低下した状態と定義されている。

日本人が要介護となる原因としてともに大きな比率を占めるメタボとロコモについて、近年、両者の関連がさまざまな面から示されている。メタボとロコモの合併に関する疫学研究のほか、糖尿病患者では骨密度低下がなくても骨折リスクが高まることや、糖尿病治療薬が骨に与える影響なども判明しつつある。肥満と変形性関節症との関連について、従来は体重による力学的負荷として理解されてきたが、最近の基礎研究では、脂肪細胞に由来する各種因子が関節軟骨細胞の機能を制御する可能性が示唆されている。さらに骨格筋においては、運動がインスリン抵抗性を改善する一方、筋肉量減少（サルコペニア）や運動能力の低下がインスリン抵抗性を増大させることが報告されている。これらの知見は、糖代謝や脂質代謝、また脂肪細胞の活性化が、運動器の組織代謝とクロストークすることによって、病像としての「メタボ」と「ロコモ」をつなぐことを示すものである。

今回、「メタボ」と「ロコモ」の関連について、糖や脂質がどのように運動器に影響を及ぼしているのか、最近の知見を中心に概説してみたい。

シンポジウム「女性アスリートにおけるコンディショニング」

坂手誠治

相模女子大学栄養科学部管理栄養学科

文部科学省は、我が国の国際競技力の向上を図るため、女性アスリートの戦略的強化に向けた調査研究を行うとともに、女性アスリートの育成・支援のための事業として、「女性アスリート育成・支援プロジェクト」を進めている。その背景として、オリンピック競技大会においては、女性が参加できる競技数が増加しており、特に近年の夏季大会における我が国の女性アスリートのメダル獲得率は男性アスリートより高い状況にあると言われ、女性アスリートの国際競技力の向上は、重要な課題となっている。男女問わず、コンディショニングの重要性は言うまでもないが、女性特有の課題に特化した効果的な支援の在り方については、いまだ研究・開発の途上にあるとされている。

本シンポジウムでは、4名のシンポジストより、女性アスリートのコンディショニングに関わる諸問題、課題について話題提供いただき、より効果的な支援の在り方について会場で議論を深めたいと考える。

具体的には、婦人科医師であり、日本体育協会認定スポーツドクター、日本医師会認定健康スポーツ医である松田貴雄先生からは、婦人科医師からみた女性アスリートのパフォーマンス低下に影響する要因、あるいは発育、発達期にある女性アスリートの諸問題についてお話しをいただく。管理栄養士であり、公認スポーツ栄養士である柳沢香絵先生からは、女性アスリートにおける栄養管理についてお話しいただく。菊地潤先生は、体育大学出身の女性アスリートを卒業後も長年にわたり調査されており、今回もこのデータに基づき、若年期に競技スポーツを行っていた女性の月経周期の変動状態とその後の妊孕性との関係を中心にお話しいただく。中山亜美氏は、現在、相模女子大学健康栄養学科の2年生で栄養士を目指す学生であるが、入学前は実業団で長距離を専門とするアスリートであり、その当時のご自身の経験をもとに、女性アスリートのコンディショニングについてお話しいただく予定である。

女子アスリートにおけるコンディショニング

～婦人科医の立場から～

松田 貴雄

独立行政法人国立病院機構 西別府病院スポーツ医学センター

キーワード：エネルギー不足 初経遅延 アスリート貧血

「無月経・摂食障害・疲労骨折」は女性アスリートがなつてはいけない状態として提言され、予防医学の観点から 2007 年新たに「エネルギー不足・視床下部性無月経・骨粗鬆症」と改められた。それぞれに矢印がつき原因は「エネルギー不足」で、結論として「骨粗鬆症」を防ぐことを目的として正常な状態から病的な状態までスペクトラムとしてあらわされ、累積リスク評価について 2014 年に提言が追加されている。「無月経」とあったことから産婦人科医の関与が大きいと考えられてきたが、「エネルギー不足の解消」により重点が置かれるようになり、さらに骨密度の増加に対して体重増加が重要で女性ホルモンの関与は低いとされ、その役割は多くない。長期間の無月経が疲労骨折のリスクと考えられてきたが無月経の改善のみにしか対応できず骨粗鬆症に対する治療方針も不明確なままであった。成長期においても『初経遅延』が問題とされ、骨が未熟であることから生じる障害を予防するために 2014 年の累積リスク評価で中学生年代への関与が求められるようになったが、この年代の婦人科受診を促す対策は進んでおらず新たなアプローチの方向性を考慮していかなければならない。成長期のエネルギー不足は体重増加不良という形で顕在化し、成長曲線を描くことで検出される。来年度から学校現場へ成長曲線の導入が推進されることから養護教諭、栄養教諭との連携が考慮されるであろう。さらに摂取エネルギー不足は鉄不足と相関を示すことから、貧血はコンディション不良につながることから女子アスリートの貧血は婦人科で診療することを提案したい。婦人科医は貧血の原因となりうる婦人科疾患が診療できることは言うまでもなく、他科が処方しづらい女性ホルモンや低用量ピルを処方できる専門家として、過多月経も含めて女子アスリートの貧血の対応は婦人科医にしかできないコンディショニングであると考えられる。

女子アスリートにおけるコンディショニング ～スポーツ栄養士の立場から～

柳沢 香絵

相模女子大学栄養科学部健康栄養学科

キーワード： エネルギー不足、体脂肪、骨粗鬆症、貧血

試合でベストパフォーマンスを発揮するためには、コンディショニングが重要である。コンディショニングには、スキル、フィットネス、メディカル、メンタル、栄養、スケジュールなど様々な要因が関係する。そのため、各選手の体調やその時の状態に合わせた多方面からの取り組みが必要となる。とくに女子アスリートでは疲労骨折、鉄欠乏性貧血が多くみられ、月経、思春期以降の体脂肪率の増加等、女性特有の身体・生理的問題を抱えており、これらは栄養との関わりが深く、食事等栄養補給を考慮したコンディショニングが不可欠である。

女性アスリートの三主徴は、利用できるエネルギーの不足を起因とし、無月経、骨粗鬆症が起こる深刻な健康管理上の問題である。その予防は、スポーツにより増加するエネルギー消費量に見合うエネルギーを食事等から摂取することである。一方、女子アスリートは体脂肪率のコントロールを求められることが多く、エネルギー摂取量を不足させないことに加え、脂質などエネルギー源栄養素のとり方が問題となる。また、骨粗鬆症は、エネルギー不足によっても起こるが、栄養学的にはカルシウム摂取量の影響が大きい。とくに、カルシウムは日本人の食生活で最も不足しやすい栄養素であることから、女子アスリートでは摂取不足への配慮が必要である。

アスリートに多くみられる貧血は、鉄欠乏性貧血であり、持久力低下、疲労回復遅延、免疫機能低下などが起こる。貧血予防としては、体内鉄栄養状態を良好にしておくことが望ましいが、女性は初経発来後、鉄の必要量が急激に増加するため不足が起こりやすい。また、女性の鉄必要量は、月経がある年代は男性よりも高く、一生のうちでは10～14歳で最も高値を示すことから、思春期の女子アスリートで注意が必要である。

女子アスリートは、栄養面のコンディショニングにおいて気をつけるべき栄養素があり、栄養密度が濃くなるような食事をする必要がある。そのためには、適切な食品選択ができるようになるための早期からの食教育も大切である。

女子アスリートにおけるコンディショニング

～研究者の立場から～

若年期に競技スポーツを行っていた女性の月経周期変動と妊孕性の関係
(体育大学卒業女性における月経周期の変動と妊孕性の関係)

菊 地 潤

東京農業大学

キーワード： 女性、月経周期、スポーツ、妊孕性

月経は女性の生殖生理機能をもっともよく反映する、女性にとっては重要な健康指標である。現代社会において運動は健康や体力の維持・増進のために必要な生活習慣とされているが、その行い方や行う量によっては女性の生殖生理機能に悪影響を及ぼす可能性もある。一般に健康増進のために行う軽度な運動や、レクリエーションとして行うスポーツでは生殖機能に悪影響を及ぼすことは考えにくい。しかし、日々激しいトレーニングを行う女子スポーツ選手に、初経の遅延や希発月経や続発性無月経、不整周期症など周期の異常が一般女性より高頻度にみられることが数多く報告されている。しかし、これら女子スポーツ選手における月経異常の報告は、選手が現役でスポーツ活動を行っている期間中に単発的に調査されたものがほとんどで、選手が現役を引退した後、その月経異常の状態がどのような経過をたどるのかについて、縦断的に長期間追跡し、個別に検討した報告は国内外ともにみあたらない。さらに、競技スポーツ実施中から現役引退後の月経周期変動がその後の妊娠・出産等の妊孕性に及ぼす影響については明らかにされていない。そのため、女子スポーツ選手の周期異常が将来の妊孕性に及ぼす影響について危惧されている。

そこで、本シンポジウムでは大学1年生から卒業後にわたり35年間縦断的に収集してきた体育大学出身女性33名の月経データから個人別に月経周期を算出するとともに、妊娠・出産等の妊孕性に関するデータのとの関連を解析した結果を示し、若年期に競技スポーツを行っていた女性における月経周期の変動状態と、その後の妊孕性との関係について論じたい。

女子アスリートにおけるコンディショニング ～元長距離ランナーの立場から～

中山亜弓

相模女子大学健康栄養学科 2年

高校から本格的に陸上競技を始め、実業団を含め計 9 年間競技を続けました。フルマラソンを始めたのは、21 歳と早い方であり、ベストタイムは 2 回目の出場での 2 時間 28 分 50 秒です。その頃からコンディショニングというものを自分なりに考えるようになりました。マラソンでは「余分な脂肪をつけてはいけない」という風潮が強く、体重管理には監督も自分自身も神経質になっていたように思います。その後、何度かマラソンのレースに出場しましたが、年齢を重ねるにつれて故障が増え、思うように走ることや身体をつくることができなくなりました。入部当時から生理も止まっており、骨密度もかなり低い選手でした。これらの影響が顕著にあらわれたのは 25 歳くらいからで、27 歳の時には、1 年間に計 6 回の疲労骨折をおこし、競技を引退しました。引退後、相模女子大学健康栄養学科に進学し、現在は栄養士をめざし日々勉強に励む毎日です。

当日は、女性アスリートのコンディショニングについて、選手時代に考えていたこと、栄養士を目指す中で改めて思うこと、また選手時代の経験を踏まえ、女子アスリートや指導者の方に伝えたいことをお話しさせていただきたいと思います。

高校サッカー部に所属する男子生徒への栄養教育の効果

中村 有里

相模女子大学大学院

キーワード： 栄養教育、男子高校生、サッカー部

【目的】 成長期のスポーツ選手は、組織合成・増加分に加え、トレーニングにより消費したエネルギーおよび栄養素の十分な補給が必要であるが、栄養素摂取量が不足しているといった報告も多く、食の支援の必要性は高い。そこで、食育および運動部活動の意義として挙げられている「生きる力の育成」につながる栄養教育プログラムを開発、実施し、その効果を明らかにすることを目的とした。

【方法】 2014年5月～2014年12月に、自らのQOLの向上、特に競技力向上に向けて食生活を自己評価し、具体的な実践課題をみつけ実践する力を育むことを目標とした栄養教育プログラムを神奈川県内公立H高校サッカー部1年生44名に実施した。調査内容は、食生活(食知識、食態度、食行動、食物摂取状況)、健康、プレー等に関する質問紙調査並びに身体測定をプログラム実施前後に、各回のプログラム直後に学習内容に関する質問紙調査を行った。対照群として同県立T高校サッカー部1年生17名に、事前調査の結果を記載した用紙のみ配布した。解析は、 χ^2 検定、t 検定、分散分析、ロジスティック回帰分析、数量化 III 類を行った。

【結果】 実施群では、食知識(自分にとっての適切な食事に関すること)、食行動(食事の規則性)が、対照群に比べ有意に良好な変化が確認された。さらに、実施群の中で、行動目標を達成した者16名(41.0%)は、そうでない者に比べ、食行動、メンタルヘルス、疲労自覚症状において良好な変化がみられた。こうした良好な変化は、数量化 III 類の結果、プログラム内容について“役に立つ”という有益性を実感する内発的動機づけの尺度の一つと非常に近い位置関係であることが確認された。

【考察】 紙面による情報提供のみではなく、管理栄養士が高校生と直接顔を合わせ具体的な支援を行ったことが効果を高めた要因の一つと考えられ、本プログラムは有効であると考えられる。

大学ラグビー選手の競技力アップに向けた食教育の効果について

英 士貴 笹田陽子

盛岡大学栄養科学部

キーワード： 大学ラグビー選手 食物摂取状況、身体活動量 食教育

【緒言及び目的】 大学生スポーツ選手の競技力の向上には、日々の適切なトレーニングに加え、適切な食事と休養が大切である。特に食事は、競技力向上、障害の予防など、常に良好なコンディションでトレーニングや競技に参加できる状態を作る上で重要であり、適切な質と量を確保する必要がある。しかし、ラグビーは、格闘技的要素を多分に含んだ球技スポーツであるため、体重増加が求められることが多いことからエネルギー摂取に偏った食事指導が行われることが多く、筋肉量の増加、競技力の向上を目的とした食事指導としては不十分であると推察される。

このことから、ラグビー選手の食物摂取状況、身体状況及び身体活動量を把握し、実態に即した食教育を行い、その効果について検討した。

【対象と方法】 対象は、盛岡大学・岩手県立大学のラグビー部員（以下、部員）14名。調査方法は(1)身体状況（身長、体重）(2)身体組成の測定（体組成測定装置 BoCA（株式会社 YKC BoCA x1）(3)身体活動量の測定（部活動を除いた時間は、生活習慣記録機（ライフコーダ Kenz Lifecorder GS）で測定し、部活動中は、活動内容を記録し、メッツ表から算出）(4)食事摂取状況調査（部活の有無別に食教育の実施前・後に実施）(5)栄養教育の実施（講話、食事提供、個別指導で計4回）

【結果】 部員は年齢 20 ± 1.2 歳、身長 173.1 ± 6.4 cm、体重 75.0 ± 13.4 kg、BMI は 24.9 ± 3.4 kg/m²、体脂肪率は 20.8 ± 4.8 %であった。「部活あり」と「部活なし」で、消費エネルギーは平均 500kcal 以上の差があり、摂取エネルギーには差が認められなかった。栄養教育前と教育後の食意識調査では「栄養バランスに気を付けている」「3食の食事をしっかり摂るようにしている」が増加し、「とにかく沢山食べている」が減少した。

【結論】 食教育後の野菜の摂取頻度、バランスのよい食事を摂る回数、食事の品数は有意に増加した。以上より、実施した食教育はこれからの競技力アップにつながるものと考えられる。

中・高校生と大学生の痩せ願望に影響する因子

鈴木久雄¹, 山口将明²

¹岡山大学スポーツ教育センター、²岡山県矢掛町立川面小学校

キーワード：女子生徒学生，痩身願望，パス解析

【背景】 現在より痩せたいと思っている女性は約 8 割いると報告され、我々の大学生調査でも 9 割が痩身願望者であった。女性の過度なダイエットは卵巣機能不全や骨密度低下，抑うつなどといった体調異常を引き起こす原因になり，早期からの対策が求められている。

【目的】 本研究は大学生の痩せ願望の実態について調査し，中学生，高校生の痩せ願望に影響を与える因子を抽出し，その因果関係を明らかにすることを目的とする。

【方法】 大学生は全国の 14 大学男子 4022 名，女子 2672 名の計 6694 名，また中・高校生は福岡県の女子・小中高一貫校の高校生 354 名，中学生 243 名，（有効回答率 57.9%）を対象とした。調査は質問紙法を用いて，シルエット調査（Thompson MA, Glay JJ : J Pers Assess 64, 1995），主観的脂肪量・筋肉量，ダイエット経験，日常の健康意識・食行動・運動習慣，メディア，日常ストレス，ダイエット行動変容の可能性，自尊感情を調べた。

分析は SPSSver21.0, Amos21.0 を用いて，パス解析をおこなった。

【結果および考察】 大学生女子の痩せ願望者割合は 90%であった。ダイエット経験者は女子で 84%であり，ダイエット未経験者に比べシルエット不満度が高かった。高校生の痩せ願望割合は 88%，中学生は 78%あった。ダイエット実施者は高校生が 12%，中学生が 10%であった。痩せ願望を促進させる因子は中学生，高校生ともに主観的脂肪量，メディア，BMI であった。自尊感情の影響は少なかった。メディアは女性から見た魅力的なシルエット値を低下させ，そのことによって痩せ願望を促進させた。痩せ願望はダイエット行動を促進させる因子と考えられた。

【結論】 痩せ願望を促進させる因子は主観的な体型とメディアであり，痩せ願望はダイエット行動を促進させる因子であることが示唆された。

足関節の固定強度を変化させる方法の確立と、固定強度の相違が跳躍

パフォーマンスに及ぼす影響

小山桂史, 荻原涼子, 藤田洗樹, 百田笑, 二宮健斗

桐蔭横浜大学

【緒言】足関節は複数の関節、軟部組織、筋から構成され、身体運動の着地時には地面から体重の数倍もの衝撃力が伴う。また方向転換を伴う運動時では、足部や下腿部との捻じれが伴うため、傷害の発生率が最も高い関節としても知られている(McKay et al. 2001)。スポーツ選手の多くは、傷害予防・再発予防を目的にテーピングやサポータを使用する。しかしながら、足関節固定による関節可動域の制限は静的および動的パフォーマンスを低下する可能性も報告されている。例えば、我々は、足関節テーピングは垂直跳び時の瞬発的な力発揮や跳躍高も低下することを報告した(Koyama et al.,2014)。その一方でパフォーマンスを低下させないことを報告した研究もあり、傷害予防器具による足関節固定がパフォーマンスに及ぼす効果については一致した見解が得られていない。その理由として、先行研究では様々な固定器具を使用しているため、研究間で固定強度が異なることが考えられる。ある程度の固定強度では足関節の機能が膝関節や股関節によって補われ、それを超えた場合にはパフォーマンスに支障を来す可能性も考えられる。

【目的】足関節の固定強度を変化させる方法を確立して、固定強度の相違が跳躍パフォーマンスに及ぼす影響を検討した。

【方法】健全な成人は裸足(BAR), サポータ(SUP), サポータ上からテーピングでフィギュアエイトを10周(SUP10)と30周(SUP30)巻いた計4条件で、足関節の底屈試技を実施して、その後跳躍試技を実施した。底屈試技は膝関節完全伸展位、股関節90°屈曲した長座位姿勢で、最大背屈位から最大底屈位まで底屈する試技とした。その動作を矢状面から高速度ビデオカメラで撮影し、各条件の足関節の可動範囲(ROM)と角速度を算出した。跳躍試技は、反動有り(CMJ)と無し(SJ)の垂直跳びを、胸部の側方に両腕を固定してフォースプレート上で実施した。CMJでは立位状態から最適な位置まで股関節および膝関節を屈曲して跳躍し、SJでは股関節および膝関節を90°に固定した状態からいずれの関節も屈曲させることなく跳躍した。各条件によるCMJとSJでは地面反力(GRF)を計測し、GRFから滞空時間を算出して跳躍高を推定した。

【結果】ROMは、BAR(53.5±11.1deg)、SUP(45.0±10.8deg)、SUP10(41.9±9.4deg)、SUP30(37.7±10.5deg)の順で有意に小さくなり、BARと比べるとSUPでは16.2±7.6%、SUP10では21.7±7.0%、SUP30では29.9±11.6%制限することが可能となった。角速度は、BAR(414.7±113.0deg/s)、SUP(321.4±102.6deg/s)、SUP10(280.9±101.9deg/s)、SUP30(239.5±96.1deg/s)の順で有意に低下し、BARと比べるとSUPでは23.2±8.8%、SUP10では33.9±13.0%、SUP30では43.5±17.1%制限することが可能となった。CMJの跳躍高は、BAR(36.2±6.1cm)、SUP(35.2±5.7cm)、SUP10(34.8±6.5cm)、SUP30(34.6±6.4cm)で、いずれの条件間にも有意な差は認められなかった。一方、SJの跳躍高は、BAR(32.8±6.0cm)、SUP(30.8±6.0cm)、SUP10(30.1±4.6cm)、SUP30(28.8±5.1cm)で、BARとSUP10(p=0.06)、BARとSUP30(p=0.05)との条件間に有意な傾向が認められた。

【結論】足関節の固定強度の変化は角度と角速度の低下によって確認し、固定強度の相違が跳躍パフォーマンスに及ぼす影響を確認することが可能であった。反動を使用した跳躍では、いずれの固定強度においても他関節の反動や力発揮によってパフォーマンスは補われ、反動を無くした場合にはある程度の固定強度を超えると、他関節の力発揮によってもパフォーマンスは補うことが困難となることが示唆された。

脊髄直流刺激によるスプリントパフォーマンス向上の試み

¹笹田周作 ²遠藤隆志 ³小宮山伴与志

¹相模女子大学・相模女子大学短期大学部、²植草学園大学、³千葉大学

キーワード： 脊髄直流電流刺激、スプリント運動

【緒言】 200~400m の全力疾走を行うと、スタートから 60・80m の距離で最大速度に達し、その後緩やかに速度が低下する。このような数十秒間のスプリント運動の継続中に生じる速度低下の一部は脳から脊髄へ伝達される下行性指令の機能低下が原因の一つである。直流電気刺激(direct current stimulation: DCS)は微弱な電流を生体に与えることでその電極周辺にあるニューロンの興奮性を修飾する刺激方法である。そこで本研究では筋への最終的な指令を出力する脊髄への DCS を行うことにより脊髄神経回路網の興奮性を修飾し、スプリント運動中に生じる下行性指令を増強し中枢性疲労の抑制によるスプリントパフォーマンスの向上を試みた。

【方法】 被験者は自転車エルゴメーターにて 30 秒間の全力ペダリング運動を 3 つの脊髄 DCS 条件で行った。脊髄 DCS は第 11-12 胸椎上に貼付された電極から行い、刺激は陽極(陽極刺激)、陰極(陰極刺激)及び擬似刺激(刺激無し)の 3 条件で行った。陽極及び陰極刺激時の刺激強度は 3mA で、刺激時間は 15 分間であった。

【結果】 30 秒間のスプリントペダリングを行った際の最大パワーは脊髄 DCS の有無及び刺激条件によって変化しなかった。運動継続に伴って生じるパワーの低下は陽極刺激と比して陰極刺激時で抑制された。30 秒間の平均パワーは陰極刺激時に陽極及び刺激無し条件と比して有意に向上した。

【結論】 脊髄への陰極 DCS は 30 秒間のスプリントパフォーマンスを向上させることが明らかとなった。このパフォーマンスの向上はスプリント運動中の中枢性疲労を抑制した結果であると考えられる。

2020年東京オリンピック開催期間における環境推測からの熱中症 発症の危険性

¹ 櫻村修生, ¹ 南和広, ¹ 斉藤雄司, ² 星秋夫

¹ 東京農業大学, ² 桐蔭横浜大学

キーワード: 気象庁, WBGT, 競技者, 観客

【緒言】2020年夏季東京オリンピックは、7月24日から8月9日に開催され、梅雨明けの高温多湿環境が予想される。屋外競技は、競技者ばかりでなく観客にも熱中症が多発することが予想され、熱中症予防対策が必要になると思われる。

【目的】本研究の目的は、東京オリンピックにおける屋外競技場の環境を推測し、熱中症発生の危険性を明らかにすることである。

【方法】環境測定は、各競技開催予定日時にあわせ、2014年7月25日から8月9日の間、屋外競技会場周辺で実施した。環境測定は、WBGT計を用い、WBGT、乾球温度、相対湿度、黒球温度を測定した。また、1964年から2014年の東京地方における開催同日の気象庁環境データの解析を実施し、2020年における推測WBGTを算出した。

【結果および考察】WBGTからみた熱中症発生の危険性は、すべての場所で嚴重警戒を示し、とくに横浜国際総合競技場、夢の島競技場、お台場海浜公園、浅草は、運動は原則中止を示した。気象庁のデータ解析から、近年10年間のWBGTが急上昇しており、西暦年とWBGTの間に有意な正の相関関係が認められ、相関回帰直線を算出から2020年のWBGTを推測すると、34.65°Cとなった。

【結論】2020年の東京オリンピックにおいて、選手側は競技前に暑熱順化の熱中症対策を施すこと、観客側は事前の熱中症予防対策を具体的に主催者側が示すことが重要である。

熱中症による救急搬送の地域差について

永田 侑加¹，星 秋夫¹，檜村 修生²

¹桐蔭横浜大学大学院，²東京農業大学

キーワード：熱中症、救急搬送、地域差

【目的】わが国においては、大都市における夏季の暑熱環境悪化が益々懸念されている。さらに、超高齢社会が予測され熱中症の発生や死亡の増加することが指摘されている。しかし正確な熱中症発生数は不明である。また、熱中症発生の指標となる救急搬送の研究はいくつかみられるが、地域差を考慮したものは極めて少ない。そこで本研究では、都道府県別の熱中症の救急搬送データをもとに年齢別、症状段階別にその地域差について検討した。

【方法】調査資料は総務省消防庁の都道府県別熱中症の救急搬送データを用いた。調査対象期間は2010～13年の4年間における7月1日～9月30日までの3か月間である。年齢階級は生後～満7歳未満(新生児+乳幼児)、満7歳以上～満18歳未満(少年)、満18歳以上～満65歳未満(成人)、満65歳以上(高齢者)とし、症状区分は初診時において死亡が確認されたものは死亡、傷病程度が3週間の入院加療を必要な場合を重症、重症または継承以外の場合を中等症、入院加療が不必要な場合を軽症、医師の診断がないものおよび前記該当外並びに他機関への搬送をその他とした。気象条件として、気象庁の過去の気象データより最高気温と相対湿度を調査し、WBGT値を求めた。また、猛暑日(日最高気温35℃以上)、真夏日(日最高気温30℃以上)の発生日数を調査した。尚、都道府県の県庁所在地の気象条件を各都道府県の代表値とした(除:埼玉県、滋賀県)。搬送率の算出に当たり、人口データは2010年(平成22年)国勢調査基本集計都道府県別年齢階級別人口を用いた。

【結果と考察】2010～13年の4年間における熱中症救急搬送数は207,018件であり、人口の多い東京都、愛知県、大阪府で多く、人口の少ない島根県、鳥取県等で少なかった。このように、搬送数は人口による影響を受けることから人口の差異による影響を排除するため搬送率を算出した。熱中症搬送率は鳥取県、岡山県、高知県で高く、北海道、青森県、神奈川県で低かった。年齢階級別にみると、新生児+乳幼児は和歌山県、少年は群馬県、成人は鳥取県、高齢者は京都府で高く、新生児+乳幼児は山形県、その他の年齢では北海道で低かった。症状段階別にみると、死亡では徳島県、重傷は香川県、中等症は島根県、軽症は和歌山県、その他は高知県で高く、死亡は香川県、その他は滋賀県、軽・中等・重症は北海道で低かった。このように、年齢階級別、症状段階別にみても都道府県の搬送率は大きく異なる地域差が認められた。この要因の一つとして、搬送率と猛暑日・真夏日の間には有意な相関関係が認められ、したがって、熱中症の救急搬送率に暑熱環境が影響していることは明らかである。しかし、低年齢になるにつれて、その関係が弱くなる傾向が認められた。これは年齢が低くなると熱中症の発生には本人だけでなく保護者等の関与が影響すると報告されていることによるものと考えられる。

【結論】各都道府県の搬送率は年齢別にも症状段階別にも地域差で大きく異なることが認められ、暑熱環境が影響していることが認められた。

(謝辞：本研究は一般財団法人・気象業務支援センターからの受託研究により行った。ここに記して感謝いたします。)

造船作業従事者における熱中症発生の実態

1 齊藤雄司・1 檜村修生・2 星秋夫・3 小島信樹

1 東京農業大学大学院・2 桐蔭横浜大学大学院・3 日本造船協力事業者団体連合会

キーワード： アンケート， 熱中症既往， 熱中症症状， 水分補給

【緒言】 夏期における造船作業は，屋外の鋼板上や高温多湿の船内で長時間行うことから，熱中症が発生しやすい最も過酷な現場の一つとされている。しかしながら，実際に造船業作業従事者における熱中症発生の実態調査は行われておらず，その発生状況はいまだ不明である。

【目的】 本研究では，造船業従事者に対して，熱中症に関するアンケート調査（熱中症の既往歴，熱中症に関する症状経験の有無，作業時の水分補給状況，作業環境，生活環境など）を行い，その実態について調査検討した。

【方法】 対象は，神奈川県横浜市大手造船所（1社2事業所）の労働者335名である。

本年度から始まった熱中症管理者教育の中で，5月25日A社磯子事業所120名，および6月17日同社鶴見事業所約60名（協力会社社長，作業長，本工部署長）に，専門講師による教育が1時間実施された。その内容を部下，社員（労働者:335名）に伝えた後、アンケート調査を実施した。調査作成期間は，2015年6月22日～7月10日であった。調査内容は自記式無記名方式で，基本属性，熱中症の認識調，作業時の熱中症に関する症状調，基礎疾患，作業時の水分補給状況，作業環境，生活習慣である。

【結果】 造船業従事者において，これまで自分自身で熱中症に既往した経験がある者は36.4%存在し，医療機関に受診した者は6.5%(22名/335名)であった。しかし，救急医療学会による熱中症症状の項目では，重度の熱中症症状経験者は存在しなかったが，中等度の熱中症経験者は39.7%(133名/335名)，軽度は，34.0%(114名)であり，熱中症症状経験者は合計で69.6% (247名/335名)に達した。また，これまでに熱中症についての教育を職場で受けた者は，23.0%(77名/335名)にとどまり，この教育を受けた者の中で熱中症既往者は29.9%(23名/77名)存在した。また，教育を受けたことのない者の中で熱中症既往者は，75%(94名/125名)存在した。

【考察】 造船作業では人手不足による労働者の高齢化，さらに未経験者の採用や従事者の様々異なる作業条件が存在する。農業従事者を対象とした研究では，ハウス栽培農業従事者の非既往経験者に熱中症の教育不足による危険性が示されたことを我々は認めている。本研究での造船業従事者においては，熱中症の教育を受けていない者に既往経験者が多く，造船業特有の熱中症に対する正しい知識と対策を習得することの必要性が明らかになった。

女子大学生における基礎体温変動と生活習慣および歩数の関係

新矢 博美¹、寄本 明¹、芳田 哲也²

¹京都女子大学、²京都工芸繊維大学

キーワード：月経周期、二相性、初経

【背景・目的】通常女性の基礎体温は月経周期に伴い低温と高温の二相を示す。しかし近年、月経周期の乱れや月経時の不快感に悩む女性が多い。本研究では、女子大学生を対象に月経周期に伴う基礎体温変動と生活習慣および歩数との関係を検討した。

【方法】2011年5月～9月、健康な女子大学生15名（年齢 19.7 ± 1.1 歳）を対象に、基礎体温および歩数測定と生活習慣に関わる運動・睡眠・入浴時間および食事の有無についてアンケートを実施した。基礎体温は、任意の性周期1周期間以上、婦人体温計(マドンナライフ MU-02)を用いて毎朝覚醒時に仰臥位のまま舌下で測定させ、これを基に性周期を求めた。歩数は、基礎体温の測定期間中、被験者に歩数計(Lifecorder EX)を携帯させて測定した。

【結果・考察】被験者の初経年齢は 12.2 ± 1.8 歳、初経からの経過年数は 7.5 ± 1.9 年、性周期日数は 30.9 ± 7.0 日、月経持続日数は 6.9 ± 3.3 日、基礎体温は $36.32\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ であった。月経前に基礎体温が低温相から高温相に移行した者（二相有群）は15名中10名で、他の5名は高温相へ移行しなかった（二相無群）。二相無群のうち3名が初経からの経過年数が3～6年であった。

歩数は、二相有群(12950.1 ± 2664.8 歩/日)が二相無群(11427.6 ± 3102.6 歩/日)より1523歩多かったが、これらの間に有意差はみられなかった。また運動時間、睡眠時間および食事の有無についても2群間に有意差はみられなかった。入浴時間は二相有群(23.0 ± 9.2 分/回)が二相無群(12.5 ± 5.0 分/回)より有意に高値を示した($p<0.05$)。

今回の調査では、入浴時間が基礎体温変動に関係したが、歩数や睡眠時間、食事の有無との関係は示されなかった。初経からの経過年数が短く卵巣機能が未成熟な事が性周期の乱れに関係したことも考えられる。

生活習慣病予防・改善のための運動および栄養指導の介入効果に関する検討

寄本 明¹、新矢博美¹、川口智子¹、藤松典子²、南 和広³

¹京都女子大学、²びわこ成蹊スポーツ大学、³東京農業大学

キーワード：中高齢者、生活習慣病、介入効果

【目的】 これまでに、運動および食生活習慣の適正化が生活習慣予防に重要であることが報告されている。しかし、このような研究は運動または栄養指導それぞれ単独で介入した研究が多く、運動および栄養指導を同時に介入した研究はあまりない。そこで本研究は、運動および栄養指導を同時に介入することが、体組成、身体機能および血液性状に与える影響と、運動および栄養指導の介入の相加効果を検討することを目的とした。

【方法】 滋賀県 R 町在住の健康な中高齢者 29 名（65.3±3.5 歳）を対象に、健康増進を目的とした運動および食事に関する 3 ヶ月間の介入指導を行った。運動介入はウォーキングおよびポールウォーキングを運動強度 50%Vo2max 程度で、運動時間は 1 回 20～30 分程度、運動頻度は 3～4 回/週を目標とし、その実施に関しては各個人の意志に任せた。食事介入では食事摂取量および栄養バランスの適正化を目的とし、食べる量、食べる時間、塩分・野菜・大豆製品・乳製品の摂取の 6 項目に関して目標を設定した。これら運動および食事状況は、日誌を用いて毎日記録した。介入指導の前後に、血液検査、身体機能および体組成調査、身体活動量および食事摂取量調査を行い、介入指導が与える影響について分析した。

【結果と考察】 介入指導前後において、体組成に有意な変化は認められなかった。食事群では血液性状が、運動群では血液性状及び運動機能に有意な改善が認められた。食事+運動群では食事群および運動群よりも、血液性状及び運動機能だけでなく、食事内容でも有意に改善される項目が多く認められた。運動および栄養指導の両方に取り組んでいた食事+運動群において有意な改善が多く認められたことから、単独の介入よりも同時介入の方が効果は大きいことが示唆された。

地域在住高齢者の握力と血清生化学検査値の関係に関する研究

熊江 隆、島 寿子

二葉栄養専門学校 栄養士科・管理栄養士学科

キーワード：高齢者 握力 血清生化学検査

【目的】本研究では地域在住の高齢者を対象として、全身筋力の指標として握力に着目し、血清生化学検査値を保持栄養の指標として用い、身体活動と栄養状態の関連性について検討することを目的とした。

【方法】1) 検体（血清）と基礎データ：某大学が行った 65 歳以上の地域住民を対象とした健康調査に参加した 120 名の検体（血清）と身体状況等の基礎データを頂いた。

2) 身体特性及び血清生化学検査：身体特性データとして、年齢、身長、体重、握力を用いた。血清生化学検査として、タンパク(TP)、アルブミン、アルブミン/グロブリン比、血中尿素窒素、クレアチニン、尿酸(UA)、中性脂肪、総コレステロール(T-CHO)、HDL コレステロール、血中逸脱酵素活性 (LDH、ALT、AST、ALP、CK、 γ -GTP)、カルシウム、血糖、鉄(Fe)、総ビリルビン(T-BIL)の 19 項目を測定した。

3) 群分け：左右の平均握力で男性 42 名と女性 78 名を同人数の低握力と高握力の 2 群、男女合計 4 群とした。

【結果及び考察】血清生化学検査において、男性では高握力群で TP が有意 ($p < 0.05$) に高値、女性では高握力群で T-CHO が有意 ($p < 0.05$) に高値となり、Fe が高値となる傾向 ($p = 0.054$) を示した。さらに、男性では、低握力群で握力と身長、体重が有意に正相関し、握力と UA が有意 ($p < 0.05$) に負相関した。男性の高握力群では、握力と身長のみが有意 ($p < 0.01$) に正相関した。また、女性では、低握力群で握力と年齢が負に、握力と BMI が正に有意に相関し、握力と UA が有意 ($p < 0.05$) に負相関した。女性の高握力群では、握力と年齢が負 ($p < 0.05$) に、握力と T-BIL が正 ($p < 0.05$) に相関した。したがって、女性では握力に加齢の影響が強く現れる事が推察される。また、血清生化学検査の結果より、栄養状態は全身筋力に影響することが考えられる。

高脂肪食ラットの代謝酵素活性にサチャインチオイルが及ぼす影響

¹南和広・¹樫村修生

¹東京農業大学

キーワード：肥満， ω 3，脂質代謝，骨格筋， β 酸化

【はじめに】サチャインチオイル（以下グリーンナッツオイル，GNO）は，トウダイグサ科植物で，南米アマゾン地帯が原産であるサチャインチの実を絞って得られるオイルである．GNOには， ω 3系必須脂肪酸である α リノレン酸が約50%も含有されているという特徴を持ち，抗酸化作用成分として γ および δ -トコフェロールも多く含んでいる．また， α リノレン酸は，ラット肝臓褐色細胞において β 酸化系脂質代謝が促進するとされるため，肥満に対しても脂質代謝が亢進する可能性が考えられる．

【研究目的】本研究では，高脂肪食飼育ラットにおいてGNO投与による脂質代謝が改善するかどうかを検討し，肥満解消に対するGNOの効果を期待した．

【研究方法】対象動物は，SD系ラット（日本チャールズ・リバー社）を用い，一般食飼育（AIN-93M，オリエンタル酵母製）と高脂肪食飼育HFD-60（オリエンタル酵母製）で，①一般食+水投与群（5匹），②一般食+GNO投与群（5匹），③高脂肪食+水投与群（5匹），④高脂肪食+GNO投与群（6匹）に分けて9週間飼育した．GNOの投与は，ラット体重1gあたり $2.5\mu\text{l}$ をゾンデで週6回9週間行った．測定項目は，餌摂取量，体重，副睾丸脂肪量，血液成分，骨格筋における乳酸脱水素酵素活性，ヒドロキシアシルCoA脱水素酵素活性およびクエン酸合成酵素活性であった．

【結果および考察】高脂肪食群にGNOを与えると，体重は平均4.4%減少傾向，副睾丸脂肪量は20.4%減少傾向，血中の中性脂肪，総コレステロール，グルコース濃度も低下傾向を示した．また，骨格筋におけるヒドロキシアシルCoA脱水素酵素活性およびクエン酸合成酵素活性は，高脂肪食群でGNOを与えると有意に上昇した($p<0.05$)．

高脂肪食群にGNOを投与すると，骨格筋における脂質代謝系酵素活性が促進され，その結果として体脂肪および体重に減少傾向みられた．また，中性脂肪，コレステロール値，血糖値も改善傾向がみられた．しかし，この効果は臨床的面からみてわずかであり，GNOの投与期間や運動を併用した方法等が今後必要と考える．