

Sports Medicine Research Center, Keio Univ. Newsletter

No.1

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター
ニュースレター 第1号
[2010年2月発行]

おもな活動報告

- 4月 相撲新弟子力士心臓検診、体脂肪率測定（両国国技館）
他5月、9月、12月に実施
相撲力士管理者心臓検診（両国国技館）
体育会野球部コンディショニングチェック
- 5月 ライフスタイル改善プログラム介入検査（適宜実施）
体育会蹴球部体脂肪率測定
- 6月 国民体育大会神奈川県代表選手健康診断（6月～9月）
[特別検診のべ18名、一般検診のべ100名]
体育会部員を対象とした血液検査 [受検者35団体のべ393名]
- 7月 高校蹴球部コンディショニングチェック
- 9月 スポーツ医学研究センター・大学院スポーツマネジメント研究科主催
ヤマト寄付講座 公開講座「スポーツと健康」～スポーツとところ～開催
- 10月 スポーツ医学研究センター・大学院スポーツマネジメント研究科主催
ヤマト寄付講座 シンポジウム「大学とスポーツを考える」～地域社会との関わり2009秋～開催
- 11月 体育会部員を対象とした血液検査 [受検者15団体のべ73名]
- 12月 相撲力士管理者心臓検診（両国国技館）
国民体育大会冬季神奈川県代表選手健康診断5名

トピックス

スポーツ医学研究センターと大学院健康マネジメント研究科は「スポーツと健康」をテーマに一般の方を対象として公開講座を開催しています。本講座では、「健康」との関わりの中で「スポーツ」ないしは「身体を動かすこと全般」を広くとらえ、日々の生活の中で役に立つ知識や実践方法を学んでいきます。

今年度は開催から3年目となり、「スポーツとところ」をサブテーマに、9月5日と12日の二日間にわたり日吉キャンパス独立館に於いて開催されました。

第一回「競技スポーツのパフォーマンスとところの関係」では、応用スポーツ心理学を専門とする、慶應義塾大学院健康マネジメント研究科講師（非常勤）布施努先生を講師に迎え、競技スポーツのパフォーマンス向上のためのところの問題やメンタル・トレーニングについて、ワークショップを加えて、わかりやすくお話ししていただきました。これらは、競技スポーツだけでなく、様々な人間活動のパフォーマンス向上にも応用可能であり、参加者の方々が熱心に耳を傾けられる姿がみられました。この日は117名の方にご来場いただきました。

第二回「スポーツとところの関係」では、第一部「運動のメンタル面への効果－理論と実践－」と題し、慶應義塾大学医学部スポーツ医学総合センター（当時）石田浩之先生より、「運動あるいは身体を動かすこと全般」がこころの健康にどのような効果があるのか、最新情報を含め概論をお話いただきました。そして、第二部では「ストレス緩和やリラックスにつながる運動とは」と題して、聖路加看護大学看護実践開発研究センター教授小口江美子先生より、日常生活でも取り入れられる、ストレス緩和やリラックスにつながる運動についてワークショップを加え、わかりやすくご紹介いただきました。この日は119名の方にご参加いただき、楽しく参加されている姿がみられました。



公開講座の様子

お知らせ

●教職員メディカルチェックのお知らせ

塾教職員を対象に、健康づくりの運動を安全かつ適切に行うことを目的とし、慶應義塾健康保険組合と提携して行っています。専門医が、運動を行うにあたり必要なメディカルチェックを行います。「強度の高い運動をしている方」「これから始めたい方」「運動を始めるにあたり健康面で不安のある方」に特におすすめします。希望者にはメディカルチェックの結果をもとに「どのような運動をどれくらいしたらいいか」などの相談にも応じます。

検査料金は7,000円（健保組合が3,500円負担しますので、残金3,500円が翌月給与から差し引かれます）です。お申し込みや詳細は、お電話でのお問い合わせまたはホームページ <http://sports.hc.keio.ac.jp/>にてご確認ください。



競技場からみたスポーツ医学研究センター外観



研究紹介

高校女子陸上中長距離走選手における 体脂肪率と1500m走の記録との関連

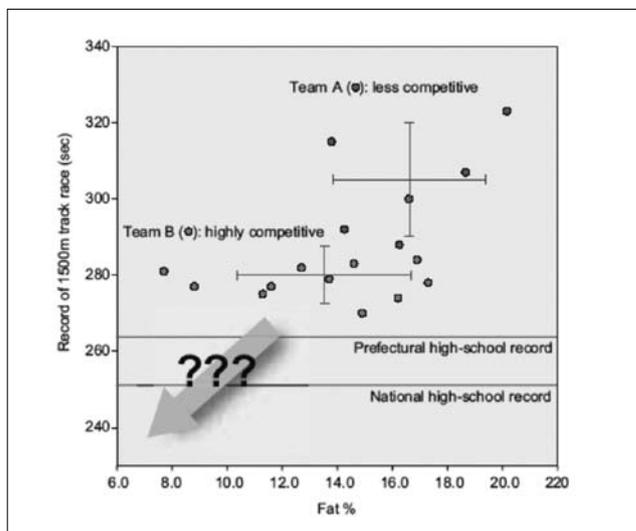
慶應義塾大学スポーツ医学研究センター専任講師 木下訓光

スポーツには各種目に応じて、高い競技能力を実現するために理想的な体型があるものと考えられる。陸上中長距離走においては、一般的に痩せ型の方が有利であると信じられている。全国水準、国際大会水準の競技大会をテレビや会場で観戦する機会があれば、800m、1500m、10000m、マラソンと種目の距離が長くなるほど、活躍する選手の体型が小さく、あるいは痩せ型が多くなることを容易に観察しうるであろう。実際、このような傾向が存在することはいくつかの研究報告でも既に指摘されている事実である。

しかし、このような競技水準の高い選手における体型の傾向について解釈する場合、注意が必要である。選手達が、体の発達を抑え、減量をして体重または体脂肪を減らす努力をして、高い競技能力を獲得したのか（主として摂取エネルギーの制限による機序）、あるいは競技水準が高くなるにつれて体の大きな選手が自然と淘汰され、さらに「生き残った」選手達が競技に即した高強度・高水準のトレーニングを長期間継続することで、結果的に小さくて体重・体脂肪の少ない肉体を有する選手ばかりになったのか（淘汰と、主として消費エネルギーの増大による必然）、またその両者の組み合わせなのか、一見しただけではわからないからである。高水準の選手の指導・育成に携わるものや、運動生理学、スポーツ科学の分野で教育を受けたものは、実際には淘汰と必然のメカニズムが選手の肉体を作る最大の要因であることを、経験的または実証的に理解しているものである。しかし一般的には、長距離走における選手の小型・痩身化の傾向は、それが直接視覚に訴える性質をもつことから、競技力向上を望む多くの選手に対して「小さくて軽いほうが速くなる」という暗黙のメッセージを放つ。実際、多くの選手が意図的あるいは恣意的に減量やそれに順ずる行為（摂取エネルギーの制限）を日常的に行っており、またこれを指導者が奨励・強制することもまれではない。さらに最近では体脂肪率という概念の普及と、精度はともかく簡易式に体脂肪率を評価できる機器の普及によって、「体脂肪率を減らす」ということが目標となる場合も多い。しかしそれは必ずしも高水準の選手が行う計画的、すなわちトレーニングとコンディショニングの需要を満たした栄養管理ではなく、単なる摂食（あるいは水分）制限や過激なダイエットであることも多い。成長期または思春期にある選手の育成にあたっては、このような影響を慎重にコントロールする配慮が必要であることは多くの専門家が指摘するところである。

図1に高校女子陸上中長距離走選手の体脂肪率と1500m走の記録に関するデータを示す。地域の比較的上位水準にランクされるA高校の選手と同地域の代表的強豪校Bの選手を示した相関図である。両校の体脂肪率を統計的に比較すれば、強豪校の選手の方が、痩せていて（体脂肪率が低く）、走行能力も高い傾向があることが、解析手法によっては有意差をもってさ

図 1



え証明されるであろう。またこの違いは、もし両校の選手を「見た目」で比べても直感的に理解できるであろう。その直感的な理解が、選手自身や指導者に、記録や走行能力の向上を期してさらなる体脂肪率の減少を追求させる（図1矢印）心理的影響を与えることは極めて自然と言える。しかし図1は相関図であるから、体脂肪率と競技能力が関連する可能性を示しているものの、その因果関係については何も証明していない。「見た目」による直感的理解というのは、いわばこの相関図に直線を引いて因果関係を見出す理解であり、科学的に言えばこの理解だけをもって体脂肪率減少の努力を正当化できるわけではない。実際、個々のケースを観察すると、A高校の選手でもB高校の選手の平均水準並の体脂肪率でありながら、大幅に競技能力の劣る者が存在すること、またその逆のケースもB高校の選手に見られるということに気付くであろう。このような視点は指導の個別化という観点から大変重要であると考えられ、競技能力は体脂肪率以外の要因によって大きく影響されるという、ある意味自明の論理に気付かせてくれるものだ。

果たして、選手の体脂肪率と競技能力はどこまでも、あるいはどのような範囲で「良好な」相関関係が成り立つのか、という疑問は、興味をそそられるテーマであるばかりか、一人歩きした感の強い昨今の体脂肪率信仰とさえ呼べる風潮の中で、競技選手の育成とそのコンディショニングの長期的成功を視野に入れた場合、合理的な理解を要する重要なテーマでもある。このような疑問を解明するには、比較的人数の多い研究を、十分制御した形で行うことが必要であるが、研究対象となる競技選手は、総じて若く、学校・学生生活や競技活動への従事と多事多忙であり、彼らを研究のために制御することはきわめて困難である。そのような状況は、選手の競技水準が高くなればなるほど顕著になることは言うまでもない。それでも我々は、選手

や指導者における体型や体脂肪率（の減少）への関心がより高いと予測される陸上中長距離走強豪校における、選手の体脂肪率の変化の実態を把握し、さらに競技力との関連についても考察を試みるべく、地域の代表的強豪校の選手を高校入学時より卒業時まで追跡し、体脂肪率と競技能力という観点より解析したので、その成果を報告する。なおこの研究成果の詳細は、2008年ポルトガルで開催された第13回ヨーロッパスポーツ科学会年次集会にて発表している。

方法

【対象】 長年、中長距離走の全国大会水準で活躍している地域の代表的強豪校陸上部に所属する18名の女子ランナーを1年生の入部時（15または16歳）より、卒業時（17または18歳）まで3年間追跡した。18名は高校入学前、中学時代より陸上部に所属していた競技経歴を持つ。

【測定】 競技水準が高い思春期の痩せた女子における体脂肪率の変動を評価するうえで、インピーダンス計は不適切であり、体脂肪率の評価は水中体重法で行った。

トラックレースの大会に向けて本格的な練習を開始する前で、練習量が比較的少ない3月頃（便宜的にプレシーズンとした）と、ロードレースの全国予選大会のある秋を控え、最も練習量の多い夏合宿を終えた9月頃（同様にピークシーズンとした）の年2回、3年間で合計6回の測定を行った。

【競技能力】 各水準の選手が最も多く競技成績を有する種目距離が1500m走であったため、今回の検討では、プレシーズンとピークシーズンのそれぞれの時期に出場した複数の大会または記録会における1500m走の最も優れたタイム（T1500）を、各選手のそれぞれのシーズンを代表する競技能力として採用し、解析することとした。

結果と考察

【体組成の変化】 3年間を通じて身長と体重はほとんど変化しなかった。体脂肪率は高校入学時においてすでに $16.5 \pm 5.7\%$ と、同世代の女子と比べて著しく低い値を示した。しかも、高校入学時の測定から最初のピークシーズンにかけてさらに大きく減少した（ $16.5 \pm 5.7\%$ から $13.9 \pm 3.8\%$ ）。この変化の差はわずか2～3ポイントでしかないが、元々低値であり、変化率で見ると15%強の変化である。これは中学時代のトレーニングと比して、高校でのトレーニングが質・量ともに大きく変化したことによるものと考えられるが、その後も減少していく傾向を認めた（図2）。体重の変化がほとんどないことから、体脂肪率の変化は、体脂肪量の減少と除脂肪体重の増加によって実現したものと考えられるが、実際、除脂肪体重は図3に示したように、年々増加していく傾向を認めた。通常、思春期の女子の場合、運動習慣がなければ、主に体脂肪量の増加によって体重も体脂肪率も増加していく傾向があるため、対象者における体組成の変化の背景には、摂取エネルギーの制限のみではなく、トレーニングによる骨格筋量の増加、骨の発達があるものと考えられる。このことは3年間を通してみた場合、1500m走の記録が全員向上している（＝トレーニングの成果が表れている）ことから読み取れるかもしれない（図4）。

図2

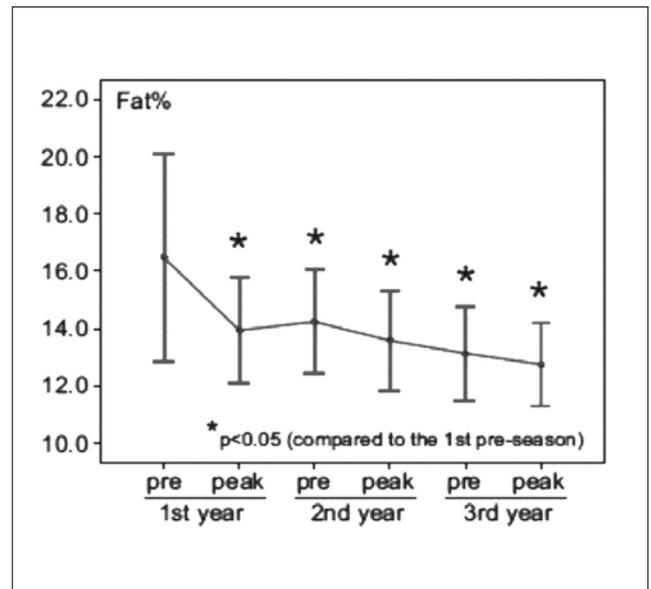


図3

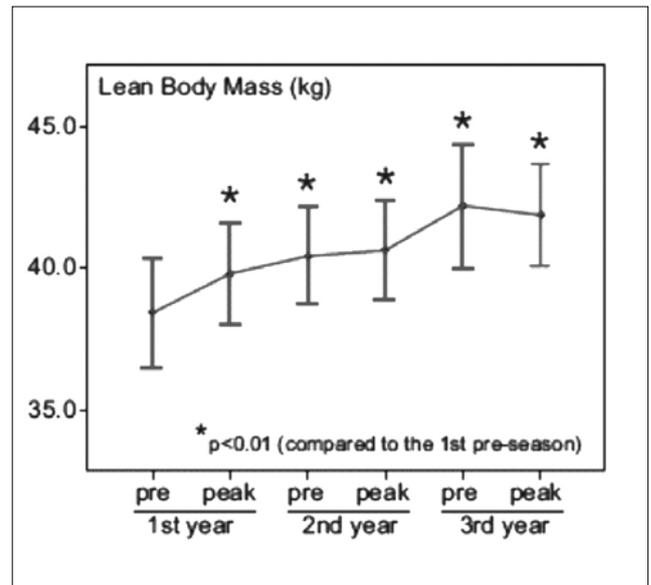
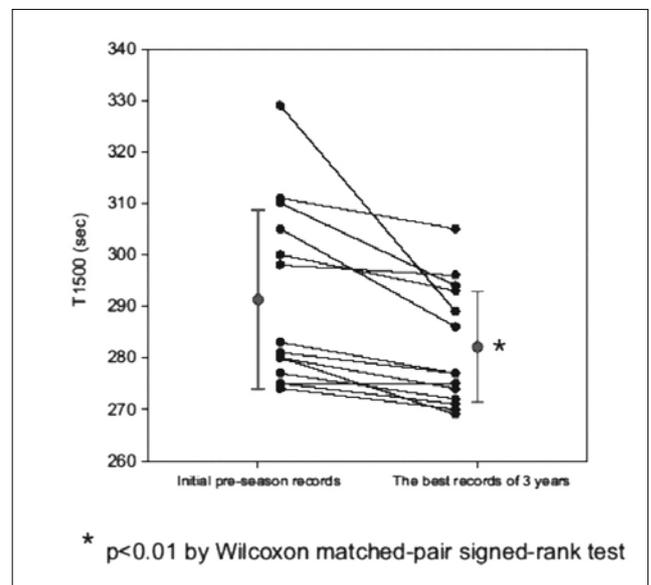


図4



また、3年間でほとんど体重が変化していないのに、競技能力が向上した、という点にも注目してほしい。これは「体重を軽くするほど早くなる」という考え方が、かならずしも全てではないことを再確認する所見として留意しておきたい。

【**体脂肪率と競技能力の関連**】表1に各シーズンにおける体脂肪率と1500m走のベスト記録の相関分析を示す。1年生時の

表 1

Year	Season	Fat%	
		r	p
1st	pre	0.34	N.S.
	peak	0.65	0.03
2nd	pre	0.31	N.S.
	peak	0.20	N.S.
3rd	pre	0.79	N.S.
	peak	0.21	N.S.

ピークシーズンにおいてのみ競技成績と体脂肪率に有意な相関が見られたが、その他の5シーズンでは関連が見られなかった。先に考察したとおり、体組成の変化を考慮すると、体脂肪率の変化は単なる摂取エネルギーの制限のみで説明できそうにない。もし摂取エネルギーの制限の効果が大きければ、除脂肪体重が継続的に増加していくことは考えにくいであろう。つまりこの時期に最も大きな体組成の変化があったことは、中学時代のトレーニングと比して、高校でのトレーニングが質・量ともに大きく向上したと表裏一体の事実と捉えることもできるため、トレーニング効果によって、より「体を絞った」選手が「早くなった」という仮説も可能であろう。そして、以後のシーズンでは、体組成の変化は1年時ほど大きくないので、その効果が見えにくくなった、という解釈である。この仮説、すなわち体脂肪率の減少自体が直接競技成績の向上に寄与しているか否かを検討するためには、本来であればトレーニングの質・量を選手ごとに定量化したうえで変数として用いて多変量解析を行い、因果関係を明らかにすべきであろう。しかし、今回の検討ではトレーニングの質・量を定量化できなかったため、代わりに体脂肪率の減少幅と競技記録の向上幅の相関分析を行った(表2)。各学年のプレシーズンからピークシーズンにおける体脂肪率の減少幅とT1500の向上幅の相関をみると、いずれの学年でも関連はしておらず、より「体を絞った」選手が「早くなった」という仮説を積極的に支持するものではなかった。

表 2

Year	Δ Fat%	Δ T1500 (sec)	Δ Fat% vs Δ T1500	
	mean (range)		r	p
1st	-3.2 (-10.1~0.3)	-4 (-16~3)	0.10	N.S.
2nd	-0.7 (-2.7~2.7)	-0.4 (-7~12)	0.27	N.S.
3rd	-0.4 (-3.2~2.3)	-4 (-11~2)	0.04	N.S.

Δ Fat%=[Fat% of peak-season] - [Fat% of pre-season],
 Δ T1500=[T1500 of peak-season] - [T1500 of pre-season]

まとめ

今回の検討は限られた対象者における、体脂肪率と1500m走の記録との関連についての検討である。特に対象者の体脂肪率が、すでに陸上部入部時よりかなり低い水準にあることには留意が必要である。このような水準にあっては、競技成績は、体脂肪率よりその他の要因(最大酸素摂取量、ランニングエコノミー、走行技術、試合経験など)に強く影響されるものと考えられる。また、さらなる体脂肪率減少の努力が記録向上に直接結びつかない可能性も示唆された。

また、研究対象としたチームでは、3年間で体脂肪率が減少していても、選手の平均体重は有意に変化せずに、除脂肪体重が増加する傾向にあり、にもかかわらず競技成績が向上していく事実は、ここで再度強調しておいてもよいと思う(もちろん個々の選手のケースには多様な変化があるが)。チームとしてこのような傾向を認めたということは、エネルギー摂取とトレーニングのバランスに対する指導陣の配慮の成果なのかもしれない。では除脂肪体重をも減少させて、年々体重を減らしていくような選手の育成を行っていったら、さらに競技成績は向上したであろうか? 「体を小さくする」、「体重を軽くする」ための指導、すなわち「減量」や「ダイエット」など摂取エネルギーの制限、果ては「水抜き」を行うことを続ければ、早晚選手のコンディションや健康状態に破綻を来すことは容易に想像がつく。またこのような方法で一時的に競技能力が向上しても、それは果たして心肺持久力のトレーニング、あるいは走行技術の鍛錬といった「陸上競技の指導」や「陸上競技のトレーニング」によって得た能力ではないことも再確認しておきたい。強度が高く、量の多いトレーニングによって消費エネルギーが増大し、必然的に体脂肪が少なくなっていく過程で競技力の向上をもたらす、というシナリオが理想的であり、その際、需要を満たすエネルギー摂取と競技特性・水準に応じた栄養管理に心配りをすることが、選手の競技力とコンディション・健康を両立させる鍵となるのではないだろうか。その結果体脂肪率がどの水準にあると、その必然的帰結として到達した低い水準範囲ではあまり競技成績を左右することはないのかもしれない。実際、国際大会水準で活躍する女子のアフリカ勢ランナー達の体脂肪率は驚くほど低いというわけではないようである。

なお最初に指摘したが、本研究はチーム全体の傾向を評価したものであり、個々の選手によっては指導の力点が異なりうること、また、走行距離が異なる種目では、本研究とは異なる結果・結論を得る可能性があることは言うまでもない。

Newsletter No. 1

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター ニュースレター 第1号

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター
Sports Medicine Research Center, Keio University

発行日: 2010年2月25日

代表: 大西祥平

〒223-8521 横浜市港北区日吉4-1-1 慶應義塾大学スポーツ医学研究センター
TEL:045-566-1090 FAX:045-566-1067 <http://sports.hc.keio.ac.jp/>