

スポーツ生命科学系

氏名 おぎ た ふとし 教授



主な研究テーマ

- 効果的な体カトレーニング法の開発、一流競泳選手のパフォーマンスに関する要因の解明
- 健康増進・メタボリックシンドローム予防改善のための運動プログラムの開発

平成27年度の研究内容とその成果

本学は、「アスリートの競技力向上」、「運動による健康増進の普及」に寄与する実践的研究を展開し、社会へ広く貢献することを目標に掲げています。我々の研究室もこれになり、27年度は競泳選手の技術指標である「推進効率の簡易的測定法の開発」、および「低酸素環境における短期間の繰り返し運動がメタボリックシンドローム危険因子に与える効果」の両テーマについて、研究を行いました。

- 1) 推進効率の簡易的測定法の開発：推進効率とは、「いかに少ないエネルギーで速く泳げるか」という泳技術を、数値化した指標です。泳距離が長くなるほど、推進効率の高い選手が有利となることも、先行研究で明らかにされています。ちなみに、金メダルを獲得した柴田亜衣選手の推進効率は72%でした。競泳選手ではなく、ちょっと泳ぐという方の場合20-30%程度です。しかしながら、この推進効率を測定するためには、複雑な手法を用いて、複数回数の測定が必要であるため、どこ

でも測ることができるというものではありません。現在、正確に推進効率を測定できるのはオランダの自由大学と、ここ鹿屋体育大学だけです。そこで、我々の研究室では、より簡便的にこの指標を測定するための新たな測定法の開発を試み、従来法との比較を行いました。

新たな方法は、本学で開発されたPush-offシステムを用い、人工的に推進効率100%の状態を作り出して全力で泳いだ場合と、普通の状態において全力で泳いだ場合の泳速比から求めようとするものです。理論的には正しい算出法には違いないのですが、これまで世界中のどこでも検討された例はありませんでした。その結果、従来法、および簡便法で定量された推進効率は、それぞれ $63 \pm 4\%$ (58~71%)、 $66 \pm 7\%$ (59~78%)となり、簡便法が若干高い値となりましたが、両測定法の平均値間に統計的な差は認められませんでした。このことによって、これまで一人の測定に3時間ほどかけ

ていた推進効率の測定を15分程度でできるようになり、しかも比較的精度の高い測定が可能となりました。

- 2) 低酸素環境における短期間の繰り返し運動がメタボリックシンドローム危険因子に与える効果：健康な若年成人男性14名を2群に分け、通常環境と海拔2500m相当の低酸素環境において、中強度（心拍数が100～120拍程度）における30分の水中運動を4日間連続実施し、2週間のトレーニング休止期を挟んだ後に、さらに4日間のトレーニングを実施しました。

トレーニング後、通常環境でトレーニングした群には何も変化はありませんでしたが、低酸素条件でトレーニングした群では、はじめの4日間で上腕足首脈波伝播速度（baPWV）によって

評価された動脈ステイフネスが低下し（血管が柔らかくなった）、その効果は2週間の休息期を挟んでも維持されていました（図1）。また、メタボリックシンドロームの元凶といえる腹部内臓脂肪も低下し、それにとまって体重、体脂肪率が低下しました。このことは、標高2500m位の低酸素環境で運動を行うと、比較的短期間で体脂肪を低下させ、動脈硬化を解消でき、メタボリックシンドロームの危険因子を効果的に予防・改善できることを示唆するものです。

これからの研究の展望

私たちの研究室では、「競泳選手を中心にトップアスリートの競技力向上を目指す研究」と「メタボリックシンドロームの予防改善に関する研究」を主なテーマとして研究しています。

特に競技力向上に関しては、低酸素環境を作り出せる流水プールや抵抗測定装置を活用し、競泳選手のパフォーマンスに関係している要因の特定、トレーニング効果の検証などを行っています。水泳の研究に関するこのような施設・設備が揃っている環境は世界に2つとありません。実際、昨年からは競泳オリンピック候補選手が合宿として訪れており、種々の体力、技術測定に加え、科学的トレーニングを行っています。そして、合宿に訪れた候補選手の中から、リオ・デジャネイロオリンピックに4名の選手が選出されました。今回、推進効率の

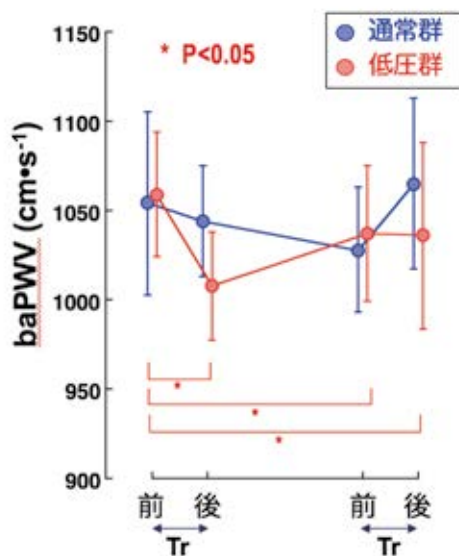



図1. トレーニング期間における上腕足首脈波伝播速度の変化



簡便的測定が可能となりました。体力、技術の指標が、短時間で正確に測定でき、即日選手・コーチにフィードバックできるようになることで、現場での科学的指標の活用も浸透すると思われます。このような視点も含め、今後も新たなトレーニング法を開発し、世界へ羽ばたく選手を輩出できるようにサポートしたいと思います。

また、低酸素環境での運動がメタボリックシンドロームの危険因子を効果的に改善させることは、近年国際的にも認識され始めました。長い期間運動を実施すれば、肥満、高血糖、動脈硬化、高血圧などの危険因子を改善できるという点はすでに既成事実となっていますが、今回の結果は、数日間山へ行って運動を実施できれば、数週間空いたとしても、危険因子を改善、維持できることを示すものです。このことは、多忙で時間のとれない現代人にとって、時間効率の良い新たな運動処方として非常に便利なことでしょう。今後も研究を継続し、国民の健康増進に鹿屋体育大学の研究成果が寄与できるように邁進する所存です。