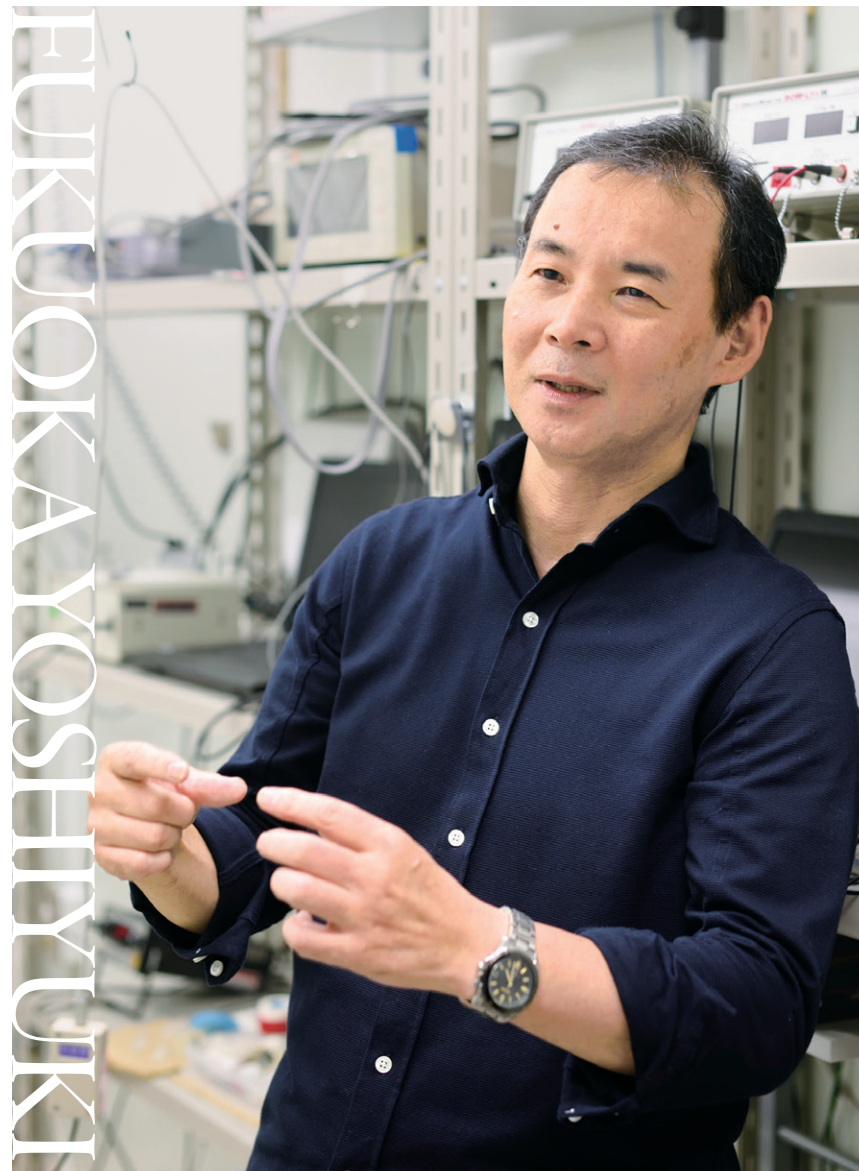


研究者を
たずねて

3

人体のメカニズムや環境適応の観点から ヒトの可能性を最大限に引き出す。

ふくおか よしゆき
福岡 義之 スポーツ健康科学部 スポーツ健康科学科 教授



PROFESSOR'S PROFILE

金沢大学教育学部卒業後、身体科学の世界に興味を持ち、筑波大学大学院体育科学研究科体育科学専攻博士課程へ進学。修了後、研究者の道へ。スポーツ科学、応用人類学、環境生理学を専門領域とし「マイクロバブル装置を用いたアスリートの疲労回復と暑熱環境適応」や「ヒトの移行速度と経済速度に関する生理人類学的検討」などを研究課題とする。日本生理人類学会では理事も務める。

マイクロバブルを使った 革新的なケア。 アスリートのパフォーマンス向上へ。

2019年の日本開催ラグビーワールドカップや、2020年の東京オリンピック・パラリンピック開催が迫る中で、スポーツに資する研究もますます注目を集めている。大会開催時期の日本では猛暑が懸念されており、アスリートには高いパフォーマンスを維持するための体調管理対策が欠かせない。これまでにないユニークなアイデアでこの課題に取り組む福岡教授は、アスリートの疲労回復や暑熱対策を効果的に実現する手法として「マイクロバブル発生装置を用いた炭酸冷水浴」を考案した。運動後のケアといえば、冷却することで血管を収縮させて痛みや腫れを抑えるアイシングが一般的だ。「冷却は炎症の早期回復に有効な一方で、血流が悪くなるため、疲労物質をきちんと循環させて除去できないジレンマがありました」。そう語る福岡教授が目をつけたのが二酸化炭素だ。「二酸化炭素には強力な血管拡張作用があり、皮膚から吸収できます。炭酸ガスの入浴剤は昔からありますが、温浴は運動直後のアスリートに適しません。そこで、炭酸冷水浴によって血流を循環させつつ、アイシングも行う“いいとこどり”を狙いました」。炭酸冷水の生成にあたっては、開発者である大巧技研(熊本)のマイクロバブル発生装置 **写真1** が大きく貢献した。装置によって二酸化炭素を封じ込める気泡を小さくし、水液中の滞在時間を長くすることで、高濃度の炭酸冷水をつくることに成功したのだ。「マイクロバブルは水産養殖の現場で成長促進といった効果をもたらすことも明らかになっており、その可能性に大きな注目が集まっています」。現在、福岡教授は学生アスリートを被験者として、二酸化炭素濃度

写真1 マイクロバブル発生装置



や入浴時間などさまざまな条件を変えながら、炭酸冷水浴の有効性を検証している。「実験は順調で、最も効果的な条件を掴みつつあります。実用化されれば、試合後はもちろんハーフタイム中にも入浴するなど選手のパフォーマンス向上に、大いに貢献できるでしょう」と福岡教授は期待を込めた。国内外でドーピング問題なども深刻化する中、健全な方法でどれだけ人間の身体能力を高めることができるのか。これはスポーツ科学の研究者が挑む普遍的なテーマと言えるだろう。

加齢とともに人間の燃費は悪くなる？ 「経済速度」の謎に迫る。

速く歩きすぎても遅く歩きすぎても楽ではないように、「歩きやすさ」には最適な歩

行速度がある。歩行にかかるエネルギーコストを最小にする最も効率の良い速度を、「経済速度」と呼ぶ。歩行速度とエネルギーコストの関係 **図1** は動物の種類によってさまざまであるが、直立二足歩行を行う人間の場合は、経済速度時のエネルギーコストを最小としてU字曲線を描く。よって、経済速度より速くても遅くてもエネルギーコストは増加する。福岡教授は、あらゆる条件のもとで、経済速度の変化を調査する研究にも取り組んでいる。「酸素が薄いと経済速度が遅くなることや、道の傾斜を変えても経済速度はあまり変わらないことを発見しました。歩行のメカニズムを解明すれば、『富士山を登るにあたって一番効率的な速度は何か』などさまざまなテーマで興味深い事実が分かるでしょう」。

また、加齢によって筋肉が衰えることで歩き方が変わると福岡教授は言う。「特に高齢者は足首を動かす力(トルク)が低下するので、足首が安定せずエネルギーを多くつかいます。普段から適度に運動をしてしっかり身体を動かすことで状態は改善し、省エネで安定して歩くことが出来るようになります」。

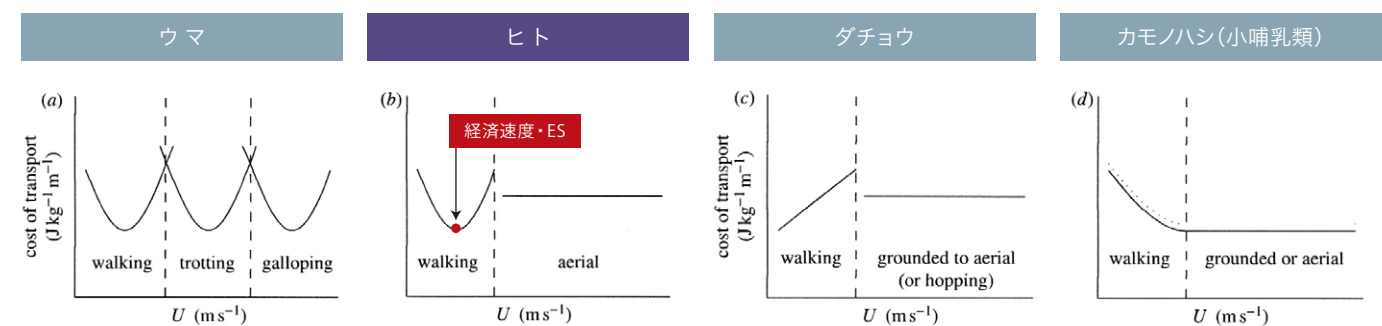
そもそも地球上の生物で唯一ヒトだけが行っている直立二足歩行は、腰痛や立ち眩みなどの原因となる一方で、実は非常にエネルギー効率が良い歩き方であった。「ヒトがアフリカ大陸から全世界へと生息地域を広げることができたのも、約400万年前に直立二足歩行を獲得したことで、より遠くまで歩けるようになったからです。さらに、両手が自由になったことで道具を使うこともできるようになりました。ヒトはなぜ立ち上がり、なぜ歩いたのか。我々特有の歩行のメカニズムを解明することは、ヒトの原点

に迫る、人類学的にも非常に面白いテーマなのです」。

吸湿性の高いイグサを衣服に応用。 多様なアプローチで新しい価値を。

何か面白そうなことはないか、常に考えているという福岡教授の研究業績は実に多彩である。過去には産官学連携プロジェクトとして、建材メーカーと共に、量の材料であるイグサを活用した衣服素材の開発にも取り組んだ。「イグサには高い吸湿性があります。そこで、畳作りの工程で生じる廃材イグサを綿と混ぜて衣服にすることを提案しました」。研究を進める中で、イグサ混紡の衣服は、衣服内の保湿効果が高く、吸着した水分が蒸発しにくいことが明らかになっており、寒冷環境での体温低下を緩和する効果などが期待されている。さらに、合成繊維でできた衣類は「焼却時の地球温暖化」や「有害ガスの発生」が懸念されるが、天然素材であるイグサは地球環境にかける負荷も少ないという。「研究者は他人と同じことをしても意味がなく、自分が導き出したデータにはどれほど新しい学術的価値があるのかを常に意識しなければいけません。可能性を限定せずに、さまざまな分野・業界と連携し、相手が求めるものに合わせ、自分の引き出しから最良の成果を生み出せるように心がけています」。福岡教授が扱う環境生理学は、環境変化に対する人体の適応メカニズムを解明していく学問だが、福岡教授自身もまた、アプローチを柔軟に変化させながらそれぞれの研究課題と対峙していた。福岡教授の独自性に満ちた多様でユニークな研究から今後も目が離せない。

図1 歩行速度とエネルギー効率の関係



Modified from Nodds. Proc.R.Soc.B(2011)