

## 第 22 回秩父宮記念スポーツ医・科学賞 奨励賞

高強度・間欠的トレーニング (HIIT) 研究開発グループ  
(代表：田畑 泉 氏)

同グループは、これまで競技スポーツの現場で開発され、実施されてきたトレーニング手法である“高強度・間欠的トレーニング (High-intensity intermittent training methods: HIIT)”が有酸素性能力と無酸素性能力の双方を向上させることを、ヒト試験と動物試験で検証してきた。そして今日では、日本発信のユニークなトレーニング手法、“Tabata Training”として、競技スポーツから健康スポーツの領域に至るまで幅広く受け入れられている。

1990 年当時、スピードスケートのナショナルチームは、80 年代に活躍したスピードスケートの黒岩彰選手を輩出した入澤孝一氏 (現 高崎健康福祉大学教授) がコーチを務めており、同グループ代表の田畑氏が体力コーチとして加わった。ナショナルチームの強化合宿では、運動生理学など最新のスポーツ科学をジュニアチームにも教授した。

スピードスケート競技では、基礎体力を養成する夏季の陸上トレーニングにおいて、また冬季においては、そこで養成したミドルパワーを維持するためにインターバルトレーニングが行われ、成果を得ていた。しかしながら、そのエネルギー論的解析は行われていなかった。そこで、本研究グループは、スピードスケート競技力向上のために入澤氏が以前から実施していたインターバルトレーニングの代謝特性 (エネルギー供給) を明らかにし、その観点から最良のトレーニングの方法を検索することなどを目的に、研究を開始した。

1989 年には、日本体育協会スポーツ医・科学研究報告書、「競技力向上に関するスポーツカリキュラムの研究開発」において、「スピードスケートの陸上トレーニングに用いられているインターバルトレーニングの代謝特性とその最大酸素摂取量および最大酸素借に及ぼす影響」と題する報告を取りまとめた。これによると、170% $V_{O_2max}$  強度の運動を 20 秒間行い、10 秒間の休息を挟み、これを 1 セットとして疲労困憊に至るまで繰り返す間欠的運動は、ミドルパワーの運動であるスピードスケートの競技力と深い関係のある有酸素性と無酸素性エネルギー供給機構の両方に最大に負荷をかけていることが示された。また、実際にその運動で週 4 日間、6 週間トレーニングをすると、無酸素性エネルギー供給量の最大値であるアナEROビックキャパシティーが 28.0%増加した。また、単位時間当たりの有酸素性エネルギー供給量の最大値である  $V_{O_2max}$  が 15.0%増加した。このような結果を得て、上記の運動がミドルパワーの運動であるスピードスケート競技に必要なエネ

ルギーを供給する有酸素性および無酸素性エネルギー供給機構の能力を高めるのに、最も有効なトレーニング方法となることの示唆を得た。これらの研究成果を1996年及び1997年に、アメリカスポーツ医学会(ACSM: American College of Sports Medicine)の学術専門誌「Medicine & Science in Sports & Exercise」に論文を投稿した。

この研究結果の発表が海外誌であったこともあり、その後、主に欧米にて「Tabata Training」は広がりを見せる。元々はオリンピック出場を目指すスピードスケート選手の体力向上のために考案されたトレーニングだが、トップクラスの競技選手だけでなく、一般の愛好者にも広がりを見せており、近年日本でも「Tabata Training」はフィットネス系雑誌に取り上げられている。

一方、2017年には、ACSM発行の「Medicine and Science in Sports and Exercise」にて、実験動物を対象に高強度・短時間・間欠的水泳トレーニングは、大腸がん発症の最初の段階である前がん細胞を減少させ、将来の大腸がんの発症を予防する仕組みを明らかにしたことを発表した。さらに、2019年に開催された第74回日本体力医学会大会では、国立がん研究センターと共同し、乳がんサバイバー（がん診断され治療中、または治療後の方）のための高強度・短時間・間欠的運動プログラムの開発に取り組んでいることが報告された。

また、動物実験を対象に Tabata training は、動脈硬化を予防することにより脳血管疾患や心臓病を予防する可能性を示唆する研究成果を報告している。

持久性体力の代表である最大酸素摂取量が低い人は、多くの生活習慣病発症のリスクが高いことが知られている。これに対して、本研究グループは、人間を対象として自体重を用いた運動を用いた Tabata training より最大酸素摂取量が増加することを明らかにしており、Tabata training 実施による糖尿病等の生活習慣病の罹患率低下が期待されている。

以上のように、同グループが開発した「Tabata Training」は、アスリートの競技力向上から一般の人々の健康増進、疾病予防など、今後のスポーツ医・科学への貢献が期待されている。