

# ハイパフォーマンス創出に向けた エネルギー摂取方法の検討 —ウェアラブルセンサーを用いて—

SATテクノロジー・ショーケース2026

## ■ はじめに

近年、国民のスポーツ参画率の上昇とスポーツフード市場の拡大に伴い、パフォーマンス向上を目的としたエネルギー摂取戦略に対する専門的ニーズが高まっている。特に、戦略的なエネルギー摂取がパフォーマンス発揮に強く影響する競技として陸上競技の混成競技があげられる。混成競技は男性が行う十種競技と女性が行う七種競技に大別され、連続する2日間に高強度運動を繰り返す。十種競技は、1日目に100m、走幅跳(LJ)、砲丸投(SP)、走高跳(HJ)、400m、2日目に110mハードル(110mH)、円盤投(DT)、棒高跳(PV)、やり投(JT)、1500mで構成される。競技時間は長く、陸上競技の中でも途中棄権率は最も高いことが報告されている<sup>1)</sup>。さらに、競技を最後まで継続できない原因には、やる気の喪失や疲労感があげられ、これらは中枢性疲労に多く見られる症状であることから十種競技試合日には低血糖及びエネルギー不足に陥っている可能性が高いと考えられる。しかし、十種競技において、実測によるエネルギー消費量を基に摂取方法を検討された研究は前例がない。そこで本研究では、十種競技のエネルギー不足および低血糖予防につながる基盤となる知見について、ウェアラブルセンサーを用いて明らかにすることを目的とした。

## ■ 活動内容

### 1. エネルギー消費量及びエネルギー摂取量の推定

本研究は十種競技を専門にしている大学生・大学院生を対象に実施した。エネルギー消費量の推定には加速度計法を用い、三軸加速度計を十種競技2日間通して腰部に装着することで実測した。この際、競技の妨げにならないよう十分に予備試験を実施してから行った。また、エネルギー摂取量は、管理栄養士監修の下、食事記録法(写真法)を用いて推定した。この手法は、対象者が実際に摂取した飲食物の写真および記録を基に、栄養価を計算する方法である。なお、エネルギー摂取量から消費量を差し引いてエネルギーバランスを算出した。

### 2. 血糖値のリアルタイムモニタリング

実測によるエネルギーの状態に加え、生体内のエネルギーの状態を検討するために、血糖値を測定した。ここでは、持続血糖測定器を用いることで、運動中の主なエネルギー源である糖質の状態をリアルタイムにモニタリングを行った。

なお本研究は、筑波大学体育系研究倫理委員会の承認を得て行った(体020-51)



図1. フィールド測定イメージ

## 3. 結果及び考察

十種競技2日間のエネルギー消費量は平均7,984 ± 202kcalで、エネルギー摂取量は平均7,511 ± 300kcalであった。したがって、2日間のエネルギーバランスは負に傾いており、エネルギー不足に陥っている可能性を可視化することができた。エネルギー消費量については、これまでの一部のソーシャルメディアでは、20,000kcal以上と予測されていたが、本研究によって、実測に基づく値が示され、消費量に応じた摂取量を再検討するための基盤となる知見が得られた。さらに、2日間のエネルギーバランスを比較したところ、2日目の摂取量の低下によってエネルギー不足に陥っていることが示された。また、競技実施中には、低血糖が生じていることも明らかになり、競技の後半の戦略的なエネルギー摂取が必要であることが示唆された。

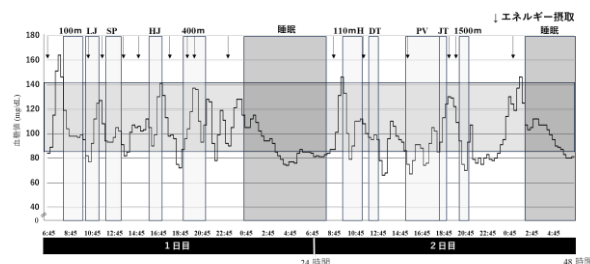


図2. 十種競技における血糖変動の代表データ

## ■ 関連情報等(特許関係、施設)

本研究は筑波大学体育系を中心に行われたものである。(参考文献)

- <sup>1)</sup> Edouard P, et al., *New Stud Athl*, 24(4) (2009)

■キーワード: (1) エネルギーバランス  
(2) 血糖値

■共同研究者: 大林 太朗(筑波大学)  
緒形 ひとみ(広島大学)  
麻見 直美(筑波大学)

代表発表者 吉武 理香子(よしたけ りかこ)  
所属 筑波大学大学院 体育科学学位プログラム  
国立研究開発法人産業技術総合研究所  
問合せ先 〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1  
Email: s2230490@u.tsukuba.ac.jp