ISSN 2760-0947

ウェルネス&スポーツサイエンス研究

Bulletin of Wellness and Sports Sciences

第２巻１号

目　次

（研究報告）
果汁100%オレンジジュース摂取が高強度運動後の血中乳酸濃度および心拍応答に及ぼす影響
前川 剛輝，久湊 大雅…… 1
（研究報告）
市販エナジードリンク摂取が野球選手のティーバッティング時における
バットヘッドスピードに及ぼす急性効果
真鍋 大地，前川 剛輝…… 8
（研究報告）
若年成人における座位行動中断としての階段昇降が食後血糖に及ぼす急性影響
ソ スイカ，前川 剛輝…… 14

CONTENTS

（Research Report）
Effects of 100% orange juice intake on blood lactate concentration and heart rate responses after high-intensity exercise
Taketeru MAEGAWA, Taiga HISAMINATO …… 1
（Research Report）
Acute Effects of Commercial Energy Drink Ingestion on Bat Head Speed During Tee Batting in Baseball Players
Daichi MANABE, Taketeru MAEGAWA…… 8
（Research Report）
Acute Effects of Stair Climbing as Breaks in Sedentary Behavior on Postprandial Blood Glucose in Young Adults
Shuaijia ZENG, Taketeru MAEGAWA…… 14

活動報告 …… 21
業績一覧 …… 24

FUT Wellness & Sports Science Center　ウェルネス＆スポーツサイエンスセンター

発刊にあたって

福井工業大学ウェルネス＆スポーツサイエンスセンターは、令和４年（2022年）４月の開設以来、４年目を迎えました。

当センターでは、本学の教育・研究資源を活用し、ウェルネスおよびスポーツサイエンスに関する教育・研究・地域貢献活動を推進するとともに、その成果を広く社会へ発信することに努めてまいりました。センターのウェブサイトは、地域の皆さまや研究者の方々のみならず、本学への進学を希望する高校生や保護者の皆さまにとっても、活動内容を知っていただく重要な情報発信の場となっております。

本報告書は、昨年度の創刊号に続く第２号として発刊するものです。本号では、センターの趣旨に沿った教員の研究成果を掲載するとともに、構成員による研究業績を収録しております。また、年間を通して継続してきたウェブサイトでの情報発信についても、その概要を掲載し、この１年間のセンター活動を振り返る内容としております。特に令和７年度は、センター所属教員による月１回のリレーコラムを新たに開始し、専門的な知見や研究活動を広く発信する機会の充実を図りました。

センターに所属する教職員は、それぞれの専門分野において教育・研究活動を積極的に展開しております。本報告書では、その成果の一端をご紹介しておりますが、本学が推進するウェルネスおよびスポーツサイエンスへの理解を深めていただく契機となれば幸いです。

今後も、教育・研究・地域貢献活動のさらなる充実を図るとともに、本報告書についても内容の一層の充実に努め、センターの活動成果を広く発信してまいります。

今後とも、本センターの活動に対しまして、ご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げますとともに、皆さまからのご意見、ご助言を心よりお待ちしております。

2026年４月

ウェルネス＆スポーツサイエンスセンター長
坂﨑　貴彦

研究報告

果汁100%オレンジジュース摂取が高強度運動後の血中乳酸濃度および心拍応答に及ぼす影響

前川 剛輝[*1,2]，久湊 大雅[*3]

Effects of 100% orange juice intake on blood lactate concentration and heart rate responses after high-intensity exercise

Taketeru MAEGAWA[*1,2], Taiga HISAMINATO[*3]

Abstract

This study examined the effects of commercially available reconstituted 100% orange juice intake on blood lactate concentration and heart rate responses after high-intensity exercise. Eight healthy male university students participated in this study. Each participant completed three experimental conditions in a randomized crossover design: no beverage intake, intake of 400 mL of 100% orange juice before exercise, and intake of 400 mL of 100% orange juice after exercise. The exercise protocol consisted of a 30-s Wingate anaerobic test (WAnT) followed by 60 min of seated recovery. Blood lactate concentration, blood glucose level, heart rate, and power output during the WAnT were measured. The ingested orange juice provided approximately 2.0–3.2 g of citrate and 41.4 g of carbohydrate per trial. Peak power and mean power during the WAnT did not differ among the three conditions. In addition, no significant condition × time interactions or main effects of condition were observed for blood lactate concentration or heart rate during the recovery period. Blood glucose responses also did not differ significantly among conditions. These findings suggest that intake of 400 mL of commercially available 100% orange juice, either before or after high-intensity exercise, does not clearly affect power output, post-exercise blood lactate recovery, or heart rate recovery. The results also indicate that the effects of isolated citrate ingestion reported in previous studies may not be directly applicable to practical amounts of 100% orange juice intake.

Keywords:100% orange juice; citrate; blood lactate; heart rate response; Wingate anaerobic test; recovery after exercise

1. 緒　　言

一般向けの健康情報において，柑橘類を含む果物は疲労時の摂取に適した食品として紹介されることがある．その理由として，果物に含まれるビタミンCの抗酸化作用や，エネルギー産生に関与するクエン酸の存在が挙げられている．特に，レモンやオレンジなどの柑橘類は，ビタミンCおよびクエン酸を含む食品として，疲労との関連で言及されることが多い．

ビタミンCについては，欧州食品安全機関（EFSA）が，ビタミンCの食事摂取と疲労感および倦怠感の軽減との間に因果関係が認められると評価している（EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies, 2010）．ただし，これはビタミンCという栄養素の生理機能に関する評価であり，柑橘類そのもの

*1　福井工業大学　スポーツ健康科学部　スポーツ健康科学科
*2　福井工業大学　ウェルネス＆スポーツサイエンスセンター
*3　福岡大学　スポーツ科学部
*1　Faculty of Sports and Health Sciences, Department of Sports and Health Sciences
*2　Wellness & Sports Science Center
*3　Faculty of Sports and Health Sciences, Fukuoka University

が疲労回復効果を有することを直接示すものではない．また，ビタミンＣの摂取状態が不十分な場合には，その補給が疲労感や倦怠感の軽減に寄与する可能性がある一方で，すでに十分量を摂取している者において，追加摂取により疲労回復が明確に促進されるかについては慎重に解釈する必要がある．

クエン酸については，健康成人を対象とした二重盲検法を用いたプラセボ対照３条件クロスオーバー試験において，クエン酸2,700mg/日を８日間摂取させた後に固定負荷の自転車運動を行わせたところ，クエン酸摂取条件では，プラセボ条件と比較して，唾液クロモグラニンＡおよび運動後の主観的疲労感が低値を示したことが報告されている（Sugino et al., 2007）．しかし，この研究は対象者数が限られており，評価項目も主観的疲労感や一部のストレス関連指標が中心である．そのため，クエン酸摂取が筋機能の回復，競技パフォーマンスの回復，あるいは慢性的な疲労状態の改善にまで有効であると結論づけるには，さらなる検討が必要である．したがって，ビタミンＣやクエン酸は疲労感や運動後の生理応答に関与する可能性を有するものの，これらの知見を柑橘類や果汁飲料といった食品全体の効果として一般化する際には注意を要する．

しかし，これらの先行研究の多くは，クエン酸などの特定の栄養成分に着目した研究であり，日常生活で摂取される食品または加工食品そのものを用いた検証は限られている．例えば，運動後の乳酸応答に対するクエン酸摂取の影響を検討した先行研究では，体重当たり0.4gのクエン酸を摂取させている（三宅ら，2001）．仮に，この摂取量を市販の果汁100%オレンジジュースから摂取しようとした場合，100mL当たりのクエン酸含有量１を0.5～0.8g程度とすると，体重60kgの者では約3.0～4.8Lの摂取が必要となる．このような摂取量は，運動前後に摂取する飲料としては現実的とは言い難い．

一方で，実際の運動場面や日常生活においては，一度に摂取可能な量の食品や飲料が用いられる．そのため，クエン酸単独摂取または高用量のクエン酸摂取で報告されている効果が，現実的に摂取可能な量の柑橘飲料においても認められるかを検討することは，実践的意義を有すると考えられる．特に，果汁100%オレンジジュースは，クエン酸に加えて糖質やビタミン類を含むことから，運動前後の栄養補給手段として利用される可能性がある．しかし，このような市販飲料の摂取が，高強度運動後の血中乳酸濃度や心拍応答の回復過程に及ぼす影響については，十分に明らかにされていない．

そこで本研究では，市販の濃縮還元果汁100%オレンジジュースを用い，現実的に摂取可能な量のオレンジジュース摂取が，高強度運動後の血中乳酸濃度および心拍応答に及ぼす影響を検討することを目的とした．

2. 方　　法

2.1. 被検者

健康な男子大学生８名を被検者とした（20.8±0.8歳，173.9±5.4cm，74.4±14.6kg）．すべての被検者に対して，実験の目的，方法および安全性について十分に説明し，書面による同意を得たうえで実験を実施した．

実験前日は，飲酒およびカフェイン摂取を控えるよう指示し，実験当日にこれらの摂取がなかったことを確認した．また，血中乳酸濃度および血糖値への食事の影響をできる限り小さくするため，実験は食後２時間以上経過した後に実施した．

2.2. 実験手順および測定方法

実験手順をFigure1に示した．被検者には，10分間の座位安静をとらせた後，自転車エルゴメーターを用いた10分間のウォーミングアップを行わせた．ウォーミングアップの運動負荷は体重当たり1.0～1.5Wとした．その後，30分間の座位安静をとらせ，高強度運動として30秒間の超最大運動であるWingate anaerobic test（WAnT）を実施した．WAnT終了後は，60分間の座位安静を保持させた．なお，回復期に頭痛，悪心，嘔吐感などの体調不良を訴えた場合には，必要に応じて仰臥位をとらせるなどの対応を行った．

被検者には，①飲料を摂取しない条件（非摂取条件），②WAnT前に被験飲料400mLを摂取する条件（事前摂取条件），③WAnT後に被験飲料400mLを摂取する条件（事後摂取条件）の３条件を実施させた．事前摂取条件では，WAnT開始30分前および20分前に，被験飲料を200mLずつ摂取させた．なお，WAnT開始30分前はウォーミングアップ終了直

後に相当し，WAnT開始20分前はウォーミングアップ終了10分後に相当した．事後摂取条件では，WAnT終了5分後および10分後に，被験飲料を200mLずつ摂取させた．各条件は5日以上の間隔を空け，ランダムな順序で実施した．

WAnTには，エアブレーキ式自転車エルゴメーター（Wattbike Pro，Wattbike）を用いた．得られたパワーデータは，ノートパソコンに接続した専用ソフトウェア（Wattbike Hub，Wattbike）を用いて抽出し，1秒ごとのデータとして記録した．これらのデータから，最大パワー，平均パワーおよび5秒ごとの平均パワーを算出した．

血中乳酸濃度および血糖値は，耳朶からの微量採血により測定した．採血は，ウォーミングアップ2分前，ウォーミングアップ直後，WAnT4分前，WAnT直後，WAnT3分後，20分後，40分後および60分後に行った．血糖値は簡易血糖測定器（トーエコースーパーⅡ，京都第一科学）を用いて測定し，血中乳酸濃度は簡易血中乳酸濃度測定器（ラクテートプロⅡ，アークレイ）を用いて測定した．

心拍数は，心拍センサー（H10，Polar）および心拍モニター（RCX5，Polar）を用いて測定し，座位安静開始から回復期終了まで1秒間隔で連続的に記録した．

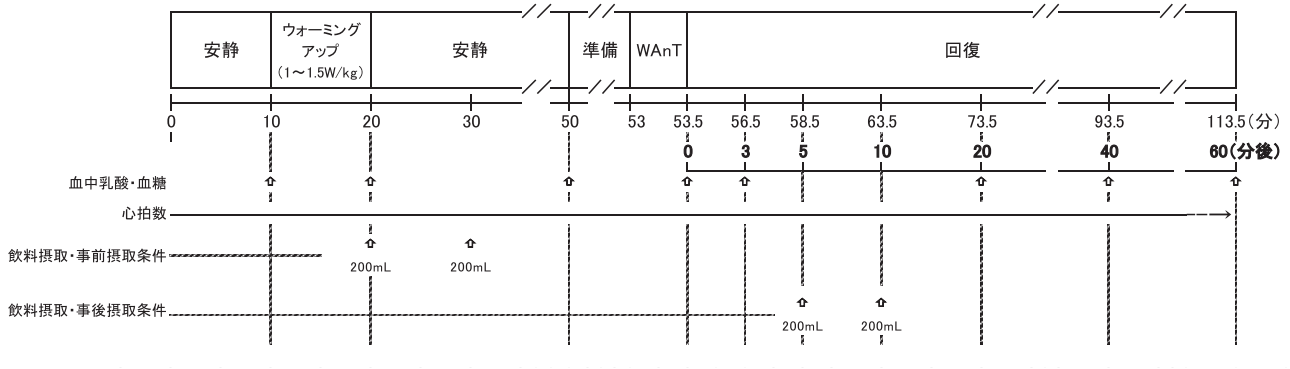


Figure1．実験手順

2.3．被検飲料

被験飲料には，日本国内で市販されている濃縮還元果汁100%オレンジジュース（Doleオレンジ100%，雪印メグミルク株式会社）を用いた．糖質量はパッケージに記載された栄養成分表示に基づき算出した．クエン酸量は栄養成分表示には記載されていなかったため，メーカーへの問い合わせにより確認した．事前摂取条件および事後摂取条件では，いずれも1試技当たり400mLを摂取したため，クエン酸2.0～3.2gおよび糖質41.4gを摂取したことになる．

2.4．統計解析

データはすべて平均値±標準偏差で示した．血中乳酸濃度，血糖値，HRおよびWAnTにおける5秒ごとの発揮パワーについては，条件と時間を要因とする二元配置反復測定分散分析を用いて検討した．WAnTにおけるPPおよびMPについては，一元配置反復測定分散分析を用いて検討した．交互作用または主効果が認められた場合には多重比較検定を行った．有意水準は5%未満とした．

3．結　　果

3.1．WAnTの成績

WAnTにおける最大パワーをFigure2に，平均パワーをFigure3に示した．最大パワーおよび平均パワーはいずれも3条件で同程度の値を示した．一元配置反復測定分散分析の結果，最大パワーおよび平均パワーにおいて条件の主効果は認められず，3条件間に有意な差は認められなかった．

WAnT中の5秒ごとの平均発揮パワーをFigure4に示した．二元配置反復測定分散分析の結果，時間の主効果が認められ，3条件ともにWAnT開始直後の5秒間で最も高値を示し，その後は時間経過に伴って低下した．一方，条件×時間の交互作用および条件の主効果は認められなかった．したがって，

WAnT中の発揮パワーの推移は3条件間で有意に異ならなかった．

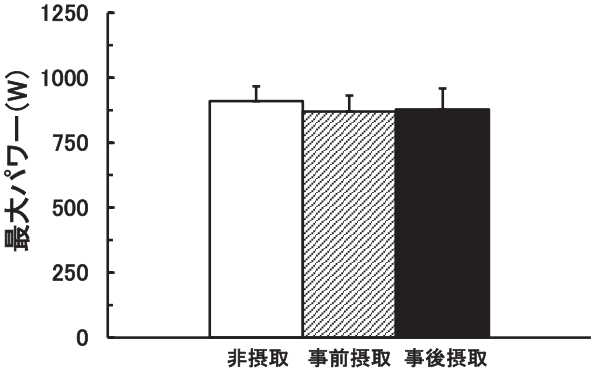


Figure2．WAnTにおける最大パワー

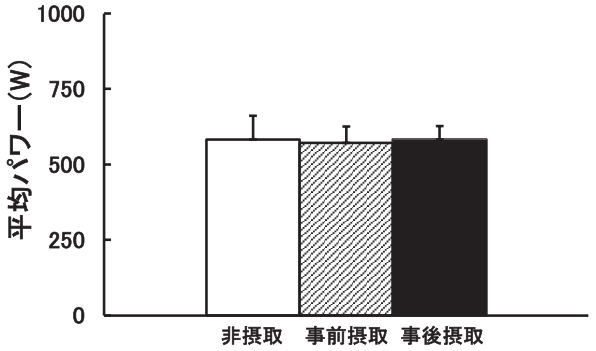


Figure3．WAnTにおける平均パワー

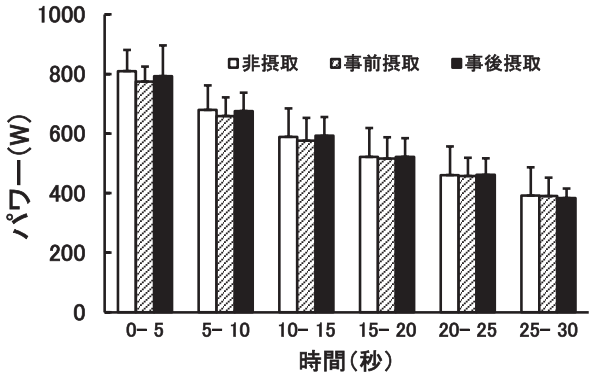


Figure4．WAnT中の5秒ごとの平均発揮パワー

3.2．血中乳酸濃度の変化

血中乳酸濃度の変化をFigure5に示した．二元配置反復測定分散分析の結果，血中乳酸濃度の変化において，条件×時間の交互作用および条件の主効果は認められなかった．したがって，WAnT後の血中乳酸濃度の経時的変化は3条件間で有意に異ならなかった．

一方，時間の主効果が認められた．3条件ともに，血中乳酸濃度はWAnT終了後に上昇し，WAnT終了3分後および20分後に高値を示した．多重比較検定の結果，非摂取条件，事前摂取条件および事後摂取条件のいずれにおいても，WAnT終了3分後，20分後および40分後の血中乳酸濃度は，安静時と比較して有意に高値を示した．WAnT終了60分後には低下し，安静時との間に有意な差は認められなかった．

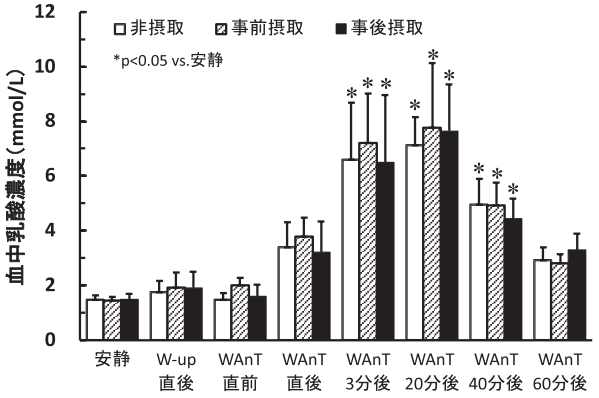


Figure5．血中乳酸濃度の変化

3.3．血糖値の比較

血糖値の変化をFigure6に示した．二元配置反復測定分散分析の結果，血糖値の変化において，条3件×時間の交互作用および条件の主効果は認められなかった．したがって，血糖値の経時的変化は3条件間で有意に異ならなかった．

一方，時間の主効果が認められた．事前摂取条件では，WAnT直前およびWAnT直後に血糖値が高値を示す傾向がみられたが，安静時との間に有意な差は認められなかった．その後，WAnT終了20分後および40分後では，安静時と比較して有意に低値を示した．事後摂取条件では，WAnT直後および20分後に安静時と比較して有意に低値を示したが，WAnT終了60分後には上昇する傾向がみられた．非摂取条件では，ウォーミングアップ後からWAnT後にかけて血糖値が低下する傾向を示したものの，安静時との間に有意な差は認められなかった．

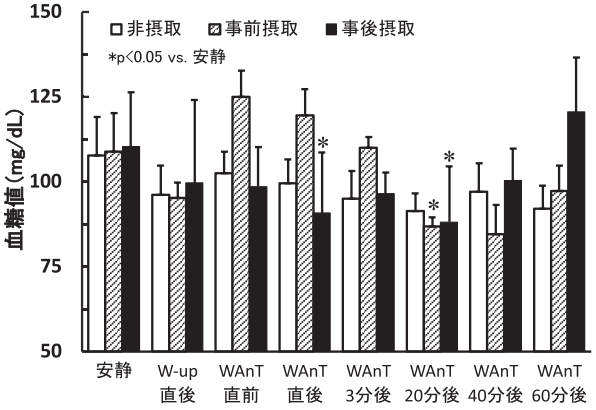


Figure6. 血糖値の変化

3.4. 心拍数の変化

WAnT前の心拍数を確認するため，ウォーミングアップ前の安静時，ウォーミングアップ中およびウォーミングアップ後の安静時心拍数を比較した．その結果，いずれの時点においても3条件間に有意な差は認められなかった．

WAnT後の回復過程における心拍数の変化をFigure7に示した．二元配置反復測定分散分析の結果，条件×時間の交互作用および条件の主効果は認められず，心拍数の回復過程は3条件間で有意に異ならなかった．一方，時間の主効果が認められ，3条件ともにWAnT直後に最も高値を示し，その後は時間経過に伴って低下した．非摂取条件および事後摂取条件ではWAnT終了35分後以降，事前摂取条件ではWAnT終了40分後以降，ウォーミングアップ前の安静時心拍数との間に有意な差は認められなくなった．

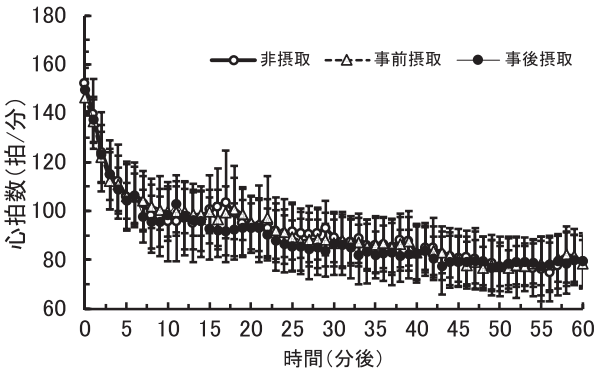


Figure7. WAnT後の回復過程における心拍数の変化
統計的有意差は本文を参照．

4. 考　察

本研究では，市販の濃縮還元果汁100%オレンジジュース400mLの摂取が，高強度運動後の血中乳酸濃度および心拍応答に及ぼす影響を検討し，あわせて血糖値の変化を確認した．その結果，WAnTにおける最大パワーおよび平均パワーには，非摂取条件，事前摂取条件，事後摂取条件の間で有意な差は認められなかった．また，WAnT後の血中乳酸濃度および心拍数の回復過程においても，条件×時間の交互作用および条件の主効果は認められなかった．したがって，本研究で用いた量のオレンジジュース摂取は，短時間高強度運動時のパワー発揮，ならびに運動後の血中乳酸濃度および心拍応答の回復過程に明確な影響を及ぼさなかったと考えられる．

4.1. クエン酸摂取量の違いが血中乳酸濃度の回復過程に及ぼす影響

先行研究では，クエン酸摂取により運動後の血中乳酸濃度の低下が促進される可能性が報告されている．三宅ら（2001）は，運動後にクエン酸を体重当たり0.4g摂取させることにより，運動後の血中乳酸濃度の低下が促進されたと報告している．また，Takanashiら（2022）は，男子大学生アスリートを対象に，400m走後にクエン酸26mmol，すなわちクエン酸換算で5.0gを含む試験飲料500mLを摂取させ，摂取20分後の標準化血中乳酸濃度がプラセボ条件よりも有意に低値を示したと報告している．一方，本研究では，市販の果汁100%オレンジジュース400mLを摂取させたが，WAnT後の血中乳酸濃度の回復過程において，条件×時間の交互作用および条件の主効果は認められなかった．この相違の主な要因として，クエン酸摂取量の違いが考えられる．本研究で摂取されたクエン酸量は2.0～3.2gであり，Takanashiらの研究で用いられた5.0gより少なく，三宅らの体重当たり0.4gという摂取量と比較しても明らかに少なかった．したがって，本研究で用いた市販オレンジジュース400mLでは，先行研究で報告されたような血中乳酸濃度の低下促進効果を得るには，クエン酸摂取量が十分ではなかった可能性がある．加えて，運動様式，対象者の特性，および試験飲料の組成の違いも，結果の相違に関与した可能性がある．

4.2. オレンジジュース摂取が心拍応答に及ぼす影響

心拍応答についても，WAnT後の回復過程において条件間に有意な差は認められなかった．3条件ともに，心拍数はWAnT直後に最も高値を示し，その後，時間経過に伴って低下した．この推移は，高強度運動後にみられる一般的な回復過程を反映したものと考えられる．運動後の心拍応答は，自律神経活動，運動強度，体温，循環血液量，水分状態など複数の要因の影響を受ける．先行研究では，糖質および電解質を含む等張性飲料の摂取が，運動後の心臓自律神経活動の回復に影響する可能性も報告されている（Moreno et al., 2013）．しかし，本研究ではオレンジジュース摂取の有無や摂取タイミングによって心拍数の回復過程に明確な違いは認められなかった．したがって，市販のオレンジジュース400mLの摂取が，WAnT後の心拍応答の回復を促進する効果は小さいと考えられる．

4.3. 糖質補給飲料としての果汁100%オレンジジュースの位置づけ

本研究で用いたオレンジジュース400mLには糖質41.4gが含まれており，果糖，ブドウ糖およびショ糖を含む糖質補給源であったと考えられる．そのため，運動前後の糖質補給手段として一定の意義を有する可能性はある．しかし，本研究では筋グリコーゲン量，肝グリコーゲン量，またはそれらの再合成速度を測定していないため，オレンジジュース摂取が運動後の糖質貯蔵の回復を促進したかについては明らかではない．したがって，果汁100%オレンジジュースは，クエン酸による血中乳酸濃度低下促進を期待する飲料というよりも，運動前後に摂取可能な糖質補給飲料の一つとして位置づけることが妥当であると考えられる．

4.4. 本研究の限界

本研究の限界として，第一に，被検者数が8名と少なかったことが挙げられる．第二に，血液pH，重炭酸イオン濃度，base excessなどの酸塩基平衡指標を測定していないため，オレンジジュース摂取が運動後の代謝性アシドーシスの緩和に及ぼす影響を直接評価することはできなかった．第三に，主観的疲労感や筋機能回復を評価していないため，本研究の結果から，オレンジジュース摂取が疲労回復全般に及ぼす影響を結論づけることはできない．今後は，血中乳酸濃度や心拍数に加えて，酸塩基平衡指標，主観的疲労感，筋機能回復，糖質貯蔵の回復などを含めて検討する必要がある．

5. まとめ

本研究では，市販の濃縮還元果汁100%オレンジジュース400mLの摂取が，WAnT後の血中乳酸濃度および心拍応答の回復過程に及ぼす影響を検討した．その結果，事前摂取条件および事後摂取条件のいずれにおいても，非摂取条件と比較して，血中乳酸濃度および心拍応答の回復過程に明確な差は認められなかった．以上のことから，市販の濃縮還元果汁100%オレンジジュース400mLの摂取は，WAnT後の血中乳酸濃度および心拍応答の回復過程に明確な影響を及ぼさなかったと考えられる．本研究の結果は，クエン酸単独摂取で報告されている運動後の乳酸応答への効果を，現実的に摂取可能な量の果汁100%オレンジジュースにそのまま適用することは難しい可能性を示すものである．

文　献

1. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to vitamin C and reduction of tiredness and fatigue (ID 139, 2622), contribution to normal psychological functions (ID 140), regeneration of the reduced form of vitamin E (ID 202), contribution to normal energy-yielding metabolism (ID 2334, 3196), maintenance of the normal function of the immune system (ID 4321) and protection of DNA, proteins and lipids from oxidative damage (ID 3331) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. EFSA Journal. 8:1815, 2010.
2. Sugino T, Aoyagi S, Shirai T, Kajimoto Y, Kajimoto O. Effects of citric acid and l-carnitine on physical fatigue. J Clin Biochem Nutr. 41:224-230, 2007.
3. 三宅義明，山本兼史，長崎大，中井直也，村上太郎，下村吉治：ヒトにおけるレモン果汁およびクエン酸摂取が運動後の血中乳酸濃度に及ぼす影響．日本栄養・食糧学会誌，54:29-33，2001.

4. Takanashi Y, Suzuki K, Sato Y, et al. Effects of citrate ingestion on blood lactate clearance in collegiate male athletes: A double-blind, randomized, placebo-controlled crossover trial. Int J Anal Bio-Sci. 10:92-14 99, 2022.

5. Moreno IL, Pastre CM, Ferreira C, de Abreu LC, Valenti VE, Vanderlei LCM. Effects of an isotonic beverage on autonomic regulation during and after exercise. J Int Soc Sports Nutr. 10:2, 2013.

研究報告

市販エナジードリンク摂取が野球選手のティーバッティング時における バットヘッドスピードに及ぼす急性効果

真鍋 大地[*1]，前川 剛輝[*2,3]

Acute Effects of Commercial Energy Drink Ingestion on Bat Head Speed During Tee Batting in Baseball Players

Daichi MANABE1[*1], Taketeru MAEGAWA[*2,3]

Abstract

This study aimed to examine the acute effects of ingesting a commercially available energy drink on bat head speed during tee batting in baseball players. Ten male collegiate baseball players participated in this study. Each participant completed two experimental trials in a randomized order: a control trial without energy drink ingestion and an energy drink trial in which participants ingested 355 mL of a commercial energy drink 60 min before the batting test. The trials were separated by at least one week. Bat swing performance during tee batting was assessed using BLAST BASEBALL. Bat speed at ball impact was used as an index of bat head speed. Swing time and maximum hand speed were also recorded as supplementary variables. The mean caffeine intake was 2.00 ± 0.19 mg/kg body mass. Bat head speed did not differ significantly between the control trial and the energy drink trial (103.51 ± 14.96 km/h vs. 104.73 ± 21.94 km/h). No significant differences were observed in swing time or maximum hand speed between trials. In addition, caffeine intake per body mass was not significantly correlated with the change in bat head speed. These findings suggest that, under the present experimental conditions, single ingestion of a commercially available energy drink did not acutely enhance bat head speed during tee batting in male collegiate baseball players.

Keywords : energy drink; caffeine; baseball; tee batting; bat head speed

1. 緒　　言

スポーツ選手は，日常の食生活から摂取する栄養素に加えて，栄養補助，コンディショニング，あるいはパフォーマンス向上を目的として，さまざまなサプリメントを利用している．近年，サプリメントの使用は競技レベルを問わず広がっており，スポーツ選手が栄養補助食品や機能性をうたう食品・飲料を容易に入手できる環境にある（樋口，2002）．その中で，練習前や試合前に摂取される飲料の一つとして，エナジードリンクが注目されている．

エナジードリンクは，カフェイン，糖質，アミノ酸，ビタミン類，植物抽出物などを含む清涼飲料の一種であり，覚醒感や集中感，エネルギー感の向上などを期待して摂取されることが多い（Jagim et al., 2022）．市販製品の配合成分や含有量は製品によって異なるが，その効果を検討する際には，主要成分の一つであるカフェインに注目する必要がある．

カフェインは中枢神経系に作用し，覚醒感の増加，

*1　福井工業大学　スポーツ健康科学部　スポーツ健康科学科（卒業生）
*2　福井工業大学　スポーツ健康科学部　スポーツ健康科学科
*3　福井工業大学　ウェルネス＆スポーツサイエンスセンター
*1　Faculty of Sports and Health Sciences, Department of Sports and Health Sciences (graduate)
*2　Faculty of Sports and Health Sciences, Department of Sports and Health Sciences
*3　Wellness & Sports Science Center

主観的疲労感の軽減，注意や警戒を含む認知機能の向上に関与することが報告されている（Guest et al., 2021）．また，スポーツ分野では，カフェイン摂取が運動パフォーマンスに及ぼす影響について多くの研究が行われてきた．特に有酸素性運動において，カフェイン摂取が持久的運動能力を向上させることが報告されている（Wiles et al., 1992）．一般に，カフェインは体重1kgあたり3～6mgの用量で摂取した場合に，スポーツパフォーマンスを改善する可能性が示されている（Schubert & Astorino, 2013）．この効果は持久性運動において比較的一貫して報告されている一方，短時間高強度運動や筋力・パワー発揮に対する効果については，研究条件によって結果が必ずしも一致していない．スポーツ競技におけるパフォーマンスは，筋力やパワーのみならず，技術，タイミング，動作の再現性，集中力など複数の要因によって構成される．そのため，カフェインやエナジードリンク摂取の影響は，競技特異的な動作に即して検討する必要がある．

野球におけるバッティングは，投球されたボールに対して短時間で判断し，全身を協調的に動員してバットを加速させる高度な技能動作である．バッティングパフォーマンスには，スイング速度，ミート精度，タイミング，打球速度など多くの要因が関与する．その中でも，バットヘッドスピードは打撃動作を客観的に評価する指標の一つであり，打球速度や飛距離に関係する要素であると考えられる．カフェイン摂取がバットスイングに及ぼす影響については，ソフトボール選手を対象とした研究が報告されている．糖質・カフェイン含有飲料やカフェイン含有ガムの摂取により，スイング速度，バットバレルスピード，打撃および投球に関する一部の指標が向上したことが示されている（Pfaffenbach and Wendt, 2018；Ferchen, 2018；Shiu et al., 2024）．

一方で，これらの研究は対象競技がソフトボールであること，対象者の多くが女性選手であること，また摂取形態がカフェインガムや糖質・カフェイン含有飲料であることから，野球選手における市販エナジードリンク摂取の影響をそのまま説明することはできない．野球選手の現場では，練習前，特にバッティング練習前に，気分や集中力を高めることを期待してエナジードリンクを摂取する選手がみられる．しかし，市販のエナジードリンク摂取が，実際にバットヘッドスピードのような客観的な打撃動作指標に影響を及ぼすかについては十分に明らかではない．

そこで本研究では，市販のエナジードリンク摂取が，野球選手のティーバッティング時におけるバットヘッドスピードに及ぼす急性効果を明らかにすることを目的とした．

2. 方　　法

2.1. 被験者

被験者は，大学硬式野球部に所属する男子大学生野球選手10名とした．ポジションの内訳は，内野手5名，外野手5名であった．被験者の年齢は21.0±0.7歳，野球競技歴は14.0±1.7年であった．いずれの被験者も日常的にエナジードリンクを摂取する習慣を有しており，これまでにエナジードリンク摂取に伴う体調不良を訴えた経験はなかった．研究の実施に先立ち，すべての被験者に対して本研究の目的，方法，測定内容，研究参加に伴う利益および不利益，ならびに個人情報の取り扱いについて十分に説明し，書面により研究参加への同意を得た．

2.2. 身体特性

被験者の身体特性として，身長，体重，体脂肪率および除脂肪体重を測定した．身長は身長計（seca 213，seca社製）を用いて測定し，体重，体脂肪率および除脂肪体重は，生体電気インピーダンス法による身体組成計（MC-180，TANITA社製）を用いて測定した．測定に先立ち，被験者には測定前2時間以上の絶食および排尿を指示し，5分以上の座位安静後に測定を実施した．

2.3. 実験手順

被験者には，バッティングパフォーマンステストとして，エナジードリンクを摂取せずにティー打撃を行うコントロール試験と，市販エナジードリンク（モンスターエナジー，Monster Beverage Corp.）355mLを摂取した60分後にティー打撃を行うエナジードリンク摂取試験を実施させた．各試験は別日に実施し，前試験の影響を避けるため，試験間には1週間以上の間隔を設けた．また，試験順序は被験者ごとにランダム化した．

エナジードリンク摂取試験では，被験者にエナジードリンクを摂取させた後，60分間の座位安静をとらせた．その後，コントロール試験と同様の手順でウォーミ

ングアップおよびティー打撃を実施した.

2.4. バッティングパフォーマンステスト

バットスイング動作の測定および分析には，BLAST BASEBALL（ミズノ社製）を用いた．本システムは，バットのグリップエンドに装着した専用センサーによりスイングデータを取得し，専用アプリケーションと連動してバットスピード，手の最大スピード，スイング時間，スイング軌道などの各種指標を算出するものである.

本研究では，専用アプリケーションをインストールしたスマートフォン（iPhone，Apple 社製）とBLAST BASEBALL センサーを接続し，BLAST BASEBALL により出力されたボールインパクト時のバットスピードを，バットヘッドスピードの指標として分析に用いた．また，補助的指標として，スイング開始からボールインパクトまでのスイング時間および手の最大スピードを記録した.

すべての被験者は，自身が通常使用しているバッティンググローブを着用し，普段使用している自身のバットを用いて測定を行った．測定前には通常のウォーミングアップとして 10 分間のストレッチを行わせた．その後，ティースタンドの高さおよび位置を各被験者に合わせて調整し，ティー打撃練習を最大 5 スイング実施させた．練習スイングは，70 ～ 80% 程度の主観的努力度で行わせた.

2.5. 被検飲料

被検飲料には，市販エナジードリンクであるモンスターエナジー（Monster Beverage Corp.，355mL）を用いた．製品表示による主な成分は，D-リボース，アルギニン，高麗人参，L-カルニチン，カフェインであった．100mL 当たりの含有量は，D-リボース 125mg，アルギニン 125mg，高麗人参 82mg，L-カルニチン 29mg，カフェイン 40mg であり，1 本 355mL 当たりのカフェイン量は 142mg であった.

2.6. 統計解析

データは平均値±標準偏差で示した．コントロール試験とエナジードリンク摂取試験の比較には，対応のある t 検定を用いた．また，各測定項目間の関連を検討するため，Pearson の積率相関係数を算出した．有意水準は 5% 未満（$p<0.05$）とした.

3. 結　　果

3.1. 体重 1kg 当たりのエナジードリンクおよびカフェイン摂取量

各被験者の体重 1kg 当たりのエナジードリンク摂取量およびカフェイン摂取量を Table 1 に示した．体重 1kg 当たりのエナジードリンク摂取量は 5.01 ± 0.48mL/kg であり，最大値は 5.66mL/kg，最小値は 4.02mL/kg であった．また，体重 1kg 当たりのカフェイン摂取量は 2.00 ± 0.19mg/kg であり，最大値は 2.26mg/kg，最小値は 1.61mg/kg であった.

Table1. 各被験者の体重 1kg 当たりのエナジードリンクおよびカフェイン摂取量

被験者	エナジードリンク摂取量（mL/kg）	カフェイン摂取量（mg/kg）
A	4.86	1.95
B	4.69	1.88
C	4.02	1.61
D	5.66	2.26
E	5.40	2.16
F	5.08	2.03
G	4.65	1.86
H	5.17	2.07
I	5.03	2.01
J	5.51	2.20
平均値±標準偏差	5.01 ± 0.48	2.00 ± 0.19

3.2. バットヘッドスピードの比較

コントロール試験およびエナジードリンク摂取試験におけるバットヘッドスピードを Figure1 に示した．バットヘッドスピードは，コントロール試験で 103.51 ± 14.96km/h，エナジードリンク摂取試験で 104.73 ± 21.94km/h であり，両試験間に有意な差は認められなかった．なお，補助的に測定したスイング時間および手の最大スピードについても，両試験間に有意な差は認められなかった.

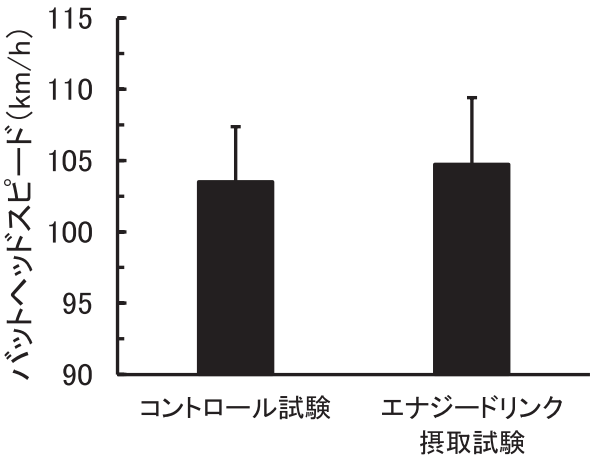


Figure1. コントロール試験およびエナジードリンク摂取試験におけるバットヘッドスピードの比較

3.3. カフェイン摂取量とバットヘッドスピード変化量との関係

体重1kg当たりのカフェイン摂取量とバットヘッドスピード変化量との関係をFigure2に示した．バットヘッドスピード変化量は，エナジードリンク摂取試験の値からコントロール試験の値を差し引いて算出した．その結果，体重1kg当たりのカフェイン摂取量とバットヘッドスピード変化量との間に有意な相関関係は認められなかった．

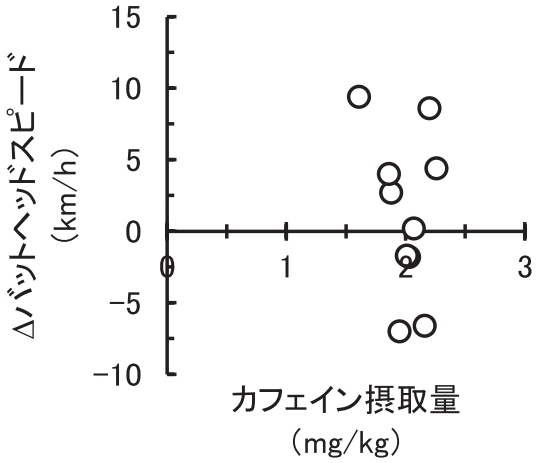


Figure2．体重1kg当たりのカフェイン摂取量とバットヘッドスピード変化量との関係

バットヘッドスピード変化量は，エナジードリンク摂取試験における値からコントロール試験における値を差し引いて算出した．

4．考　　察

本研究では，市販エナジードリンク摂取が野球選手のティーバッティング時におけるバットヘッドスピードに及ぼす急性効果を検討した．その結果，エナジードリンク摂取試験では，コントロール試験と比較してバットヘッドスピード，スイング時間および手の最大スピードに有意な変化は認められなかった．また，体重1kg当たりのカフェイン摂取量とバットヘッドスピード変化量との間にも有意な相関関係は認められなかった．以上より，本研究の条件下では，市販エナジードリンクの1回の摂取がバットヘッドスピードを高める明確な効果は認められなかった．

4.1. 市販エナジードリンク摂取がバットヘッドスピードに及ぼす影響

エナジードリンクには複数の成分が含まれているが，運動パフォーマンスへの影響を考えるうえでは，主要成分の一つであるカフェインの作用が重要である（Jagim et al., 2023）．カフェイン摂取は，有酸素性運動を中心に運動パフォーマンスを向上させることが報告されている（Southward et al., 2018）．また，短時間高強度運動や筋力・パワー発揮に対しても効果を示す可能性が示唆されている（Grgic et al., 2018; Grgic, 2018）．一方で，その効果は摂取量，対象者のトレーニング状態，日常的なカフェイン摂取習慣，運動様式，測定指標などにより異なると考えられる．

本研究における体重1kg当たりのカフェイン摂取量は2.00 ± 0.19mg/kgであり，先行研究でスポーツパフォーマンス改善効果が示されやすいとされる3～6mg/kgよりも少なかった（Guest et al., 2021）．したがって，バットヘッドスピードに有意な変化が認められなかった理由の一つとして，市販エナジードリンク1本に含まれるカフェイン量が，スイング速度を変化させるには十分でなかった可能性が考えられる．ただし，本研究の結果は，カフェインそのものがバットヘッドスピードに影響しないことを示すものではなく，本研究で用いた市販エナジードリンクの摂取量では明確な効果が認められなかったと解釈する必要がある．

一方で，バットヘッドスピードは単純な筋力やパワーのみを反映する指標ではなく，体幹の捻転動作や体幹・上肢のキネマティクス的要因が関与することが報告されている（田内ら，2005；森下ら，2013）．そのため，バッティング動作は全身を協調的に動員してバットを加速させる技能動作であると考えられる．そのため，カフェインによって覚醒感や主観的な集中感が高まったとしても，その影響が直ちにバットヘッドスピードの増加として現れるとは限らない．特に，本研究の対象者は野球競技歴が長い大学生野球選手であり，ティーバッティング動作がすでに習熟していた可能性がある．習熟した動作では，単回のエナジードリンク摂取による覚醒水準の変化が，スイング速度やタイミングに大きく影響しにくかった可能性が考えられる．

また，本研究ではティーバッティングを用いてバットヘッドスピードを測定した．ティーバッティングは，ボール位置を一定にできるため，スイング動作そのものを評価しやすい利点がある．一方で，実際の打撃場面に比べると，投球への反応，球速やコースの判断，タイミング調整といった認知的要素は小さい．カフェインやエナジードリンクの摂取は，覚醒感，注意，反応時間，主観的疲労感などに影響を及ぼす可能性がある

が（Jagim et al., 2023），ティーバッティングではこれらの影響が反映されにくかった可能性がある．今後は，ピッチングマシンを用いた打撃，反応時間，打球速度，ミート率，主観的集中感や覚醒感などを併せて測定することで，より実戦的な打撃パフォーマンスへの影響を検討する必要がある．

さらに，本研究ではカフェイン摂取量とバットヘッドスピード変化量との間に有意な相関関係は認められなかった．しかし，本研究ではすべての被験者が同一量のエナジードリンクを摂取しており，体重差によって体重 1kg 当たりの摂取量にわずかな違いが生じたにすぎない．そのため，カフェイン摂取量の範囲は比較的狭く，この結果のみからカフェイン量とバットヘッドスピード変化との関係を判断することは難しい．今後は，体重当たりのカフェイン摂取量を統一した条件や，複数の摂取量を設定した研究デザインによる検討が必要である．

4.2. 本研究の限界と今後の課題

本研究の限界として，第一に，プラセボ飲料を用いていない点が挙げられる．エナジードリンクは，味，炭酸，香り，製品イメージなどにより，摂取したこと自体が心理的影響をもたらす可能性がある．そのため，本研究ではエナジードリンクの成分による生理的効果と，摂取に伴う期待効果を厳密に分けて評価することはできない．第二に，本研究の被験者はいずれも日常的にエナジードリンクを摂取する習慣を有していた点が挙げられる．カフェインに対する反応には個人差があり，日常的なカフェイン摂取習慣によって急性摂取時の覚醒感や運動パフォーマンスへの影響が変化する可能性がある．したがって，本研究では，習慣的な摂取による慣れが，エナジードリンク摂取によるバットヘッドスピードへの影響を小さくした可能性も否定できない．第三に，本研究では，これまでにエナジードリンク摂取に伴う体調不良を訴えた経験のない被験者を対象とした．そのため，本研究の結果は，エナジードリンクに対する感受性が高い者や，摂取により動悸，不快感，不安感などを生じやすい者にはそのまま適用できない可能性がある．

5. まとめ

本研究では，市販エナジードリンク摂取が野球選手のティーバッティング時におけるバットヘッドスピードに及ぼす急性効果を検討した．その結果，市販エナジードリンク摂取によるバットヘッドスピードの有意な増加は認められなかった．本研究の結果には，カフェイン摂取量が比較的少なかったことや，ティーバッティングが技能的に安定した動作であったことが関係した可能性がある．以上より，本研究の条件下では，市販エナジードリンクの 1 回の摂取が野球選手のバットヘッドスピードを高める明確な効果は認められなかった．

謝　辞

本研究にご協力いただいた，福井工業大学硬式野球部のスタッフと選手の皆様に感謝いたします．

＊本研究は日本トレーニング科学会第 37 回大会にて発表された内容のものである．

文　献

1. 樋口 満：スポーツ選手のサプリメント摂取 コンディション維持とパフォーマンス向上のために．栄養学雑誌，60:167-172，2002.
2. Jagim AR, Harty PS, Barakat AR, Erickson JL, Carvalho V, Khurelbaatar C, Camic CL, Kerksick CM. Prevalence and amounts of common ingredients found in energy drinks and shots. Nutrients. 14:314, 2022.
3. Guest NS, VanDusseldorp TA, Nelson MT, Grgic J, Schoenfeld BJ, Jenkins NDM, Arent SM, Antonio J, Stout JR, Trexler ET, Smith-Ryan AE, Goldstein ER, Kalman DS, Campbell BI. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. J Int Soc Sports Nutr. 18, 1, 2021.
4. Wiles JD, Bird SR, Hopkins J, Riley M. Effect of caffeinated coffee on running speed, respiratory factors, blood lactate and perceived exertion during 1500-m treadmill running. Br J Sports Med. 26:116-20, 1992
5. Schubert MM, Astorino TA. A systematic review of the efficacy of ergogenic aids for improving running performance. J Strength Cond Res. 27:1699-707, 2013.
6. Ferchen B. The effects of a low dose of caffeine on bat

swing performance in fatigued and non-fatigued female softball athletes. Master's thesis, State University of New York College at Cortland, 2018.
7. Pfaffenbach K, Wendt C. The effect of a carbohydrate and caffeine containing beverage on swing speed in softball players. International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings. 8(6): Article 78, 2018.
8. Shiu YJ, Chen FY, Chen CH, Chen MY, Lee WC, Lin YZ, Chiu CH. Caffeinated chewing gum improves the batting and pitching performance of female softball players: a randomized crossover study. J Sports Med Phys Fitness. 64:1118-1126, 2024.
9. Jagim AR, Harty, PS, Tinsley GM, Kerksick CM, Gonzalez AM, Kreider RB, Arent SM, Jäger R, Smith-Ryan AE, Stout JR, Campbell BI, VanDusseldorp T, Antonio J. International society of sports nutrition position stand: energy drinks and energy shots. J Int Soc Sports Nutr. 20, 2171314, 2023.
10. Southward K, Rutherfurd-Markwick KJ, Ali A. The effect of acute caffeine ingestion on endurance performance: a systematic review and meta-analysis. Sports Med. 48:1913-28, 2018.
11. Grgic J, Trexler ET, Lazinica B, Pedisic Z. Effects of caffeine intake on muscle strength and power: a systematic review and meta-analysis. J Int Soc Sports Nutr. 15:11, 2018.
12. Grgic J. Caffeine ingestion enhances Wingate performance: a meta-analysis. Eur J Sport Sci. 18:219-25, 2018.
13. 田内健二，南形和明，川村卓，高松薫．野球のティーバッティングにおける体幹の捻転動作がバットスピードに及ぼす影響．スポーツ方法学研究．18:1-9, 2005.
14. 森下義隆，平野裕一，矢内利政．野球のバッティングにおけるバットヘッド速度に対する体幹および上肢のキネマティクス的貢献．バイオメカニクス研究．17:170-180, 2013.

研究報告

若年成人における座位行動中断としての階段昇降が食後血糖に及ぼす急性影響

ソ スイカ[*1]，前川 剛輝[*2,3]

Acute Effects of Stair Climbing as Breaks in Sedentary Behavior on Postprandial Blood Glucose in Young Adults

Shuaijia ZENG[*1], Taketeru MAEGAWA[*2,3]

Abstract

This study investigated the acute effects of interrupting postprandial sedentary behavior with brief stair climbing on blood glucose responses in healthy young adults. Participants completed two experimental trials: a control trial, in which they remained seated after consuming a standardized meal, and a stair-climbing trial, in which sedentary behavior was interrupted by stair climbing every 25 minutes. Blood glucose concentration, blood lactate concentration, heart rate, and rating of perceived exertion were measured during the 120-minute postprandial period.

Heart rate and rating of perceived exertion increased during the stair-climbing trial, whereas no significant increase in blood lactate concentration was observed. In the control trial, blood glucose concentration remained significantly higher than the premeal value from 30 to 120 minutes after the start of the postprandial period. In contrast, although blood glucose concentration increased after the meal in the stair-climbing trial, it had decreased to a level not significantly different from the premeal value at 120 minutes. Blood glucose concentration at 30 minutes was significantly lower in the stair-climbing trial than in the control trial. In addition, the glucose incremental area under the curve from 30 to 60 minutes was significantly lower in the stair-climbing trial, although the total incremental area under the curve from 0 to 120 minutes did not differ significantly between trials.

These results suggest that brief stair-climbing interruptions may be a practical strategy for attenuating early postprandial glycemic responses during prolonged sitting in healthy young adults.

Keywords: postprandial blood glucose; sedentary behavior; stair climbing; breaks in sedentary time; incremental area under the curve; young adults

1. 緒　　言

近年，健康増進のために身体活動を増やすとともに，座位行動時間を減らすことが推奨されている（WHO，2020）．座位行動は，座位・半臥位・臥位で行われる覚醒行動のうち，エネルギー消費量が1.5METs以下の行動と定義される（Tremblay et al.，2017）．座位行動は成人の健康に不利益をもたらす可能性が示されており，身体活動量が高い者でも座位行動が多い場合には，死亡率や2型糖尿病を含む生活習慣病リスクが上昇すると報告されている（Thorp et al.，2011；Matthews et al.，2012）．また，テレビ視聴時間の増加が2型糖尿病，心血管疾患，

*1　福井工業大学　スポーツ健康科学部　スポーツ健康科学科（学部生）
*2　福井工業大学　スポーツ健康科学部　スポーツ健康科学科
*3　福井工業大学　ウェルネス＆スポーツサイエンスセンター
*1　Faculty of Sports and Health Sciences, Department of Sports and Health Sciences (undergraduate)
*2　Faculty of Sports and Health Sciences, Department of Sports and Health Sciences
*3　Wellness & Sports Science Center

全死因死亡のリスク上昇と関連することがメタアナリシスで示されている（Grønved & Hu，2011）．

このような背景から，座位行動を短時間中断する介入が注目され，立位や歩行による中断が食後のグルコース応答およびインスリン応答を改善することが報告されている（Henson et al.，2016；Larsen et al.，2012）．一方，座位中断の運動様式としては歩行が主流であるものの，運動強度は限定的となり得る．日常生活活動の中で比較的高い運動強度を得やすい様式として階段昇降が挙げられ，心血管疾患リスクの低減との関連や，短時間でも心肺機能を改善し得る可能性が報告されている（Song et al.，2023；Dunford et al.，2021）．しかし，座位行動中断としての階段昇降が食後の血糖応答に及ぼす急性影響については，歩行と比較して知見が十分に整理されているとはいえない．

そこで本研究は，健常若年成人を対象として，階段昇降による座位行動中断が食後血糖応答，とくに食後早期の血糖上昇に及ぼす急性影響を明らかにすることを目的とした．

2. 方　　法

2.1. 被検者

被検者は若年成人男性7名とした．研究実施に先立ち，被検者に対して本研究の目的および方法について十分に説明し，書面にて参加同意を得た．

2.2. 実験の手順及び測定項目

本実験のプロトコルおよび測定スケジュールをFigure1に示す．試験当日，被検者は座位行動開始30分前に空腹状態で実験室に来室し，ベースラインとして食事前（空腹時）の血中グルコース濃度を測定した．その後，被検者は実験食（身体活動レベル1.5における推定総エネルギー必要量の20%，PFC比＝16:27:57で構成）を規定時間内に摂取した．実験食の摂取完了時を0分とし，以後120分間，オフィスチェアでの座位を基本とした以下の2試験を実施した．

①コントロール試験：オフィスチェアで座位を継続（座位中断なし）

②階段昇降試験：座位行動を25分ごとに中断し，3階分（54段）の階段昇降を実施

2試験は，1週間以上の間隔を空けたクロスオーバー方式で実施した．

心拍数は光学式心拍センサー（OH1+，Polar）を用いて連続測定した．血中グルコース濃度は自己検査用グルコース測定器（メディセーフフィット，テルモ）により15分ごとに測定した．血中乳酸濃度は簡易血中乳酸濃度測定器（Lactate Pro 2，アークレイ）を用い，30分ごとに測定した．主観的運動強度はボルグスケール（小野寺・宮下，1976）を用い，各階段昇降直後に聴取した．階段昇降は25～30分，55～60分，85～90分，115～120分に実施した．

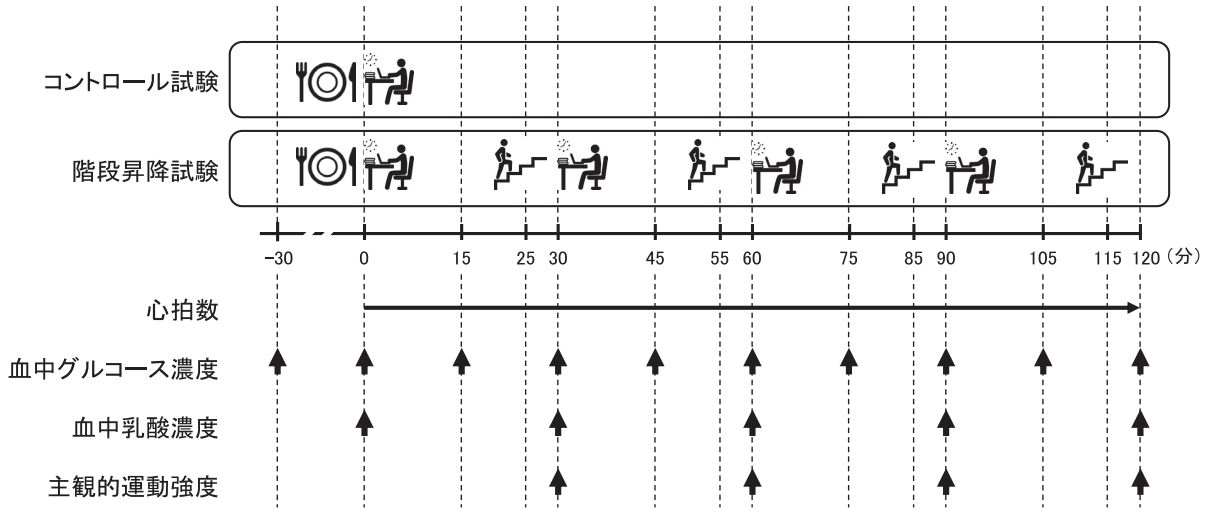


Figure1．実験プロトコルおよび測定スケジュール

食事前（−30分）にベースライン測定を行い，食事摂取完了時を0分として以後120分間観察した．階段昇降試験では座位行動を25分ごとに中断し，3階分（54段）の階段昇降を25–30分，55–60分，85–90分，115–120分に実施した．血中グルコースは15分ごと，血中乳酸は30分ごとに測定し，心拍数は連続測定した．主観的運動強度は各階段昇降直後に評価した．

2.3. 統計解析

階段昇降時の心拍数から，相対的運動強度の指標として心拍数予備能（% Heart Rate Reserve：%HRR）を算出した．%HRRは以下の式により求めた．

$$\%HRR = \frac{HR_{act} - HR_{rest}}{HR_{max} - HR_{rest}} \times 100$$

ここで，HR_{act}は活動中の心拍数，HR_{rest}は安静時心拍数，HR_{max}は推定最大心拍数（208-年齢×0.7）（Tanaka et al.，2001）とした．%HRRは，同一試験中に取得した4回の心拍数から個人ごとに平均値を算出し，代表値として用いた．

食後の血中グルコース値はArea Under the Curve（AUC）を算出し，ベースライン（0分値）からの増加分を反映するIncremental AUC（iAUC）により評価した．AUCおよびiAUCは台形法（trapezoidal method）により算出した．iAUCの算出にあたっては，各時点のグルコース値から0分値（ベースライン）を差し引いた増分値を用い，ベースラインより低い値（負の増分）を示した区間は0として扱い，負の面積はiAUCに含めなかった．iAUCは0～120分の総面積に加え，0～30分，30～60分，60～90分，90～120分の各区間における区間iAUCも算出した．

さらに，階段昇降試験におけるiAUC（0～120分）について，座位継続試験を基準とした変化率を算出した．変化率（%）は以下の式により求めた．

$$変化率(\%) = \frac{iAUC_{stairs} - iAUC_{control}}{iAUC_{control}} \times 100$$

測定値は平均値±標準偏差で示した．血中グルコース濃度の経時変化（食事前，安静開始，30分後，60分後，90分後，120分後）は，条件（コントロール試験，階段昇降試験）×時間（各測定時点）を要因とする二元配置の反復測定分散分析により検討した．交互作用または主効果が有意であった場合は，多重比較（Bonferroni法）により事後検定を行った．併せて，血中グルコース値のAUCおよびiAUC（台形法，食事前値をベースラインとし，ベースラインより低い区間は0として扱う）を算出し，0～120分の総iAUCおよび各区間iAUC（0～30分，30～60分，60～90分，90～120分）を対応のあるt検定により比較した．有意水準は5%とした．

3. 結　果

3.1. 主観的運動強度

Figure2に階段昇降試験における主観的運動強度の推移を示した．主観的運動強度は30分後，60分後，90分後，120分後のいずれの時点においても概ね11～13の範囲で推移し，各時点間に有意な差は認められなかった．

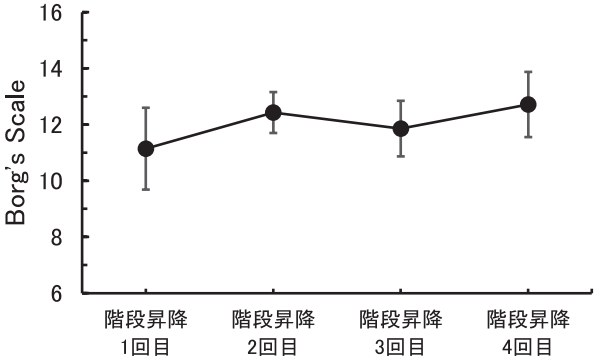


Figure2. 階段昇降試験における主観的運動強度の推移（平均±SD）．

3.2. 心拍数および%HRR

Figure3に各試験における心拍数の経時変化を示した．コントロール試験では安静開始から120分まで心拍数に有意な変化は認められなかった．一方，階段昇降試験では30分後以降の各時点で心拍数が安静開始時より有意に高値を示した（*p<0.05）．また，30，60，90，120分後の各時点において，階段昇降試験の心拍数はコントロール試験より有意に高値であった（†p<0.05）．さらに，階段昇降時の相対的運動強度として算出した%HRRは34.6±4.7%であった．

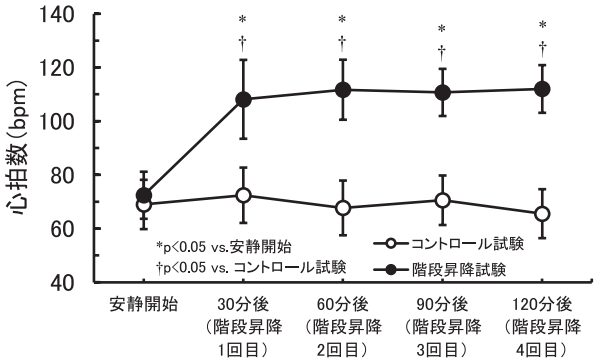


Figure3. 食後座位中における心拍数（HR）の推移（コントロール試験と階段昇降試験の比較，平均±SD）．*p<0.05 vs. 安静開始，†p<0.05 vs. コントロール試験．

3.3. 血中乳酸濃度の比較

Figure4に血中乳酸濃度の経時変化を示した．血中乳酸濃度はコントロール試験および階段昇降試験のいずれにおいても食事前値と比較して有意な変化は認められなかった．また，各測定時点において両試験間に有意な差は認められなかった．

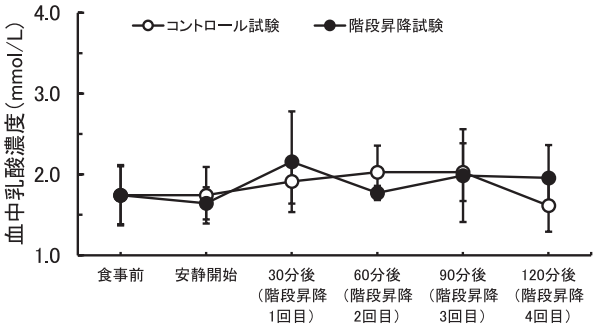


Figure4. 食事前および食後各時点における血中乳酸濃度の推移（コントロール試験と階段昇降試験の比較，平均±SD）．

3.4. 血中グルコース濃度の比較

Figure5に血中グルコース濃度の経時変化を示した．両試験とも食事前と比較して食後に血中グルコース濃度が上昇し，安静開始から30分後にかけて高値を示した．その後は時間経過とともに低下した．コントロール試験では，30分後から120分後まで食事前と比較して有意に高値を示した（*p<0.05）．一方，階段昇降試験では，食後に血中グルコース濃度の上昇が認められたものの，120分後には食事前値との有意差は認められず，食事前と同程度の水準まで低下した．また，同一時点における比較では，階段昇降試験の血中グルコース濃度はコントロール試験より低値を示し，特に30分後で有意に低値であった（†p<0.05）．

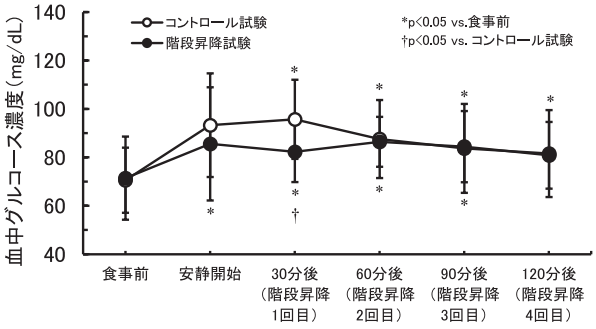


Figure5. 食事前および食後各時点における血中グルコース濃度の推移（コントロール試験と階段昇降試験の比較，平均±SD）．*p<0.05 vs. 食事前，†p<0.05 vs. コントロール試験．

3.5. グルコース iAUC 面積の比較

Figure 6に血中グルコース濃度の総iAUC（0～120分）および各区間iAUC（0～30分，30～60分，60～90分，90～120分）を示した．0～120分の総iAUCは階段昇降試験がコントロール試験より低値を示したが，有意差は認められなかった．区間ごとの比較では，0～30分および30～60分のiAUCは階段昇降試験で低値を示し，特に30～60分のiAUCはコントロール試験と比較して有意に低値であった（†p<0.05）．一方，60～90分および90～120分のiAUCには両試験間で有意な差は認められなかった．

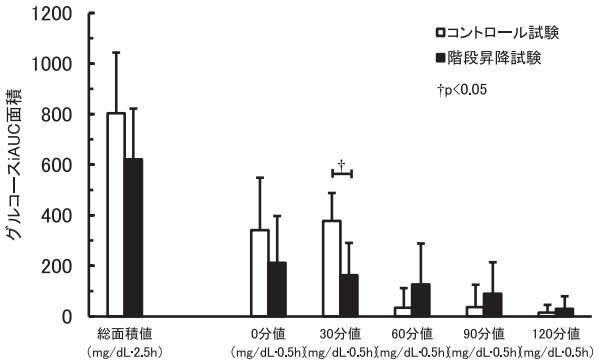


Figure6. 血中グルコース濃度の総iAUC（0～120分）および各区間iAUCの比較（コントロール試験と階段昇降試験，平均±SD）．†p<0.05（同一区間における条件間比較）．

4. 考　　察

本研究は，健常若年成人男性を対象に，階段昇降による座位行動中断が食後の血中グルコース応答に及ぼす急性影響を検討した．その結果，座位を25分ごとに3階分（合計54段）の階段昇降で中断する条件は，座位継続条件と比較して食後早期の血中グルコース応答を抑制し得る可能性が示唆された．

4.1. 階段昇降運動の運動強度（主観的運動強度・血中乳酸濃度・%HRR）

階段昇降は日常生活活動の中で比較的高い運動強度を得やすい運動様式であり，一般に階段下降は約3.5METs，ゆっくりした階段上行は約4.0METsに相当するとされる（中江ら，2024）．本研究では，階段昇降直後の主観的運動強度は概ね12前後で推移し，試行間の有意差は認められなかった．

血中乳酸濃度はコントロール試験および階段昇降試験のいずれにおいても食事前値から有意な変化を

示さず，条件間差も認められなかった．血中乳酸濃度は高強度運動において増加しやすい指標であることから，本研究で用いた階段昇降は無酸素性代謝が優位となるほどの高強度には至らなかった可能性がある．

一方，心拍数は階段昇降直後に上昇し，座位継続と比較して高値を示した．さらに，階段昇降時の相対的運動強度として算出した%HRRは34.6±4.7%であった．これらの結果を総合すると，本研究の階段昇降による座位中断は，一定の循環系負荷を付与しつつも，主観的負担および乳酸応答の観点からは過度な負荷にはなりにくい運動様式であることが示唆される．

4.2. 食後の糖代謝に与える影響

本研究において，コントロール試験では食事前（空腹時）値と比較して，30分後から120分後まで血中グルコース濃度が有意に高値を示した．一方，階段昇降試験では，食後に血中グルコース濃度の上昇が認められたものの，120分後には食事前値との有意差は認められず，食事前と同程度の水準まで低下していた．また，同一時点における比較では，30分後の血中グルコース濃度がコントロール試験より有意に低値であった（†$p<0.05$）．このことは，階段昇降により食後早期の血糖上昇が抑制されるとともに，食後に上昇した血中グルコース濃度が比較的早期に食事前水準へ近づいた可能性を示す所見である．

また，グルコースiAUCについては，総iAUC（0～120分）は階段昇降試験で低値傾向を示したものの有意差には至らなかった．一方で，区間iAUCでは30～60分のiAUCが階段昇降試験で有意に低値であった（*$p<0.05$）．すなわち，階段昇降による座位中断は，とくに食後早期（30～60分）の血糖上昇の程度，すなわち食事前値からの増加分を軽減し得る可能性が示唆された．

Honda et al.（2016）は2型糖尿病患者を対象に，短時間（1回あたり約3分間）の階段昇降を食後60分および120分に2回実施した場合の食後血糖応答を検討し，階段昇降実施日に血糖および血糖曲線下面積が低下することを報告した．本研究は対象が健常若年成人である点で異なるものの，短時間の階段昇降によって食後血糖応答が抑制される方向性を示した点で，先行研究と整合する結果といえる．

さらに，熊原ら（2023）は健常若年成人を対象に，30分ごとに3分間の歩行または同等速度のジョギングにより座位行動を中断した場合の影響を検討し，歩行およびジョギングによる座位中断が食後血糖の上昇を抑制し得る可能性を示した．本研究では座位行動中断の運動様式として歩行や低速度ジョギングではなく階段昇降を用いたが，iAUC，とくに30～60分区間において同様に低減効果が認められた．以上より，短時間の階段昇降による座位中断は，健常者においても食後早期の血中グルコース濃度上昇を抑制し，さらに食後に上昇した血中グルコース濃度を食事前水準へ近づける可能性が示唆された．

健常若年成人に対してこのような負荷強度の階段昇降による座位中断で，食後血糖応答が抑制された点は本研究の注目すべき所見の一つである．推測の域を出ないが，比較的軽度な負荷強度かつ短時間の身体活動を断続的に実施することでも，骨格筋収縮に伴う糖取り込み，すなわちインスリン依存性および非依存性経路を介した糖取り込みが一過性に亢進した可能性が考えられる．本研究結果は，いわゆる「細切れ活動（breaks in sedentary time）」の有効性を支持する結果として位置づけられるかもしれない．

加えて，座位行動中断を日常生活や職場環境に導入する際には，歩行による中断は実施場所や移動距離の確保などの制約が生じる場合がある．一方，階段昇降は多くの生活環境に存在し，短時間で実施できることから，座位中断の実装方法として現実的であり，行動変容につなげやすい介入様式となり得る．本研究の結果は，短時間の階段昇降を用いた座位行動中断が，健常若年成人における食後血糖応答の軽減に寄与する可能性を示すものであり，日常生活の中で実施可能な簡便な身体活動方略として有用である可能性が考えられる．

4.3. 研究の限界と今後の課題

本研究にはいくつかの限界がある．第一に，対象者は健常若年成人男性7名と少人数であり，結果の一般化には慎重である必要がある．第二に，本研究は急性影響を検討したものであり，階段昇降による座位中断を継続した場合の長期的効果（耐糖能や身体組成等）については明らかではない．第三に，血中グルコース応答の変化機序を検討する上で重要となるインスリンやCペプチド等の内分泌指標を測定し

ていないため，糖取り込みの背景機序については推定の域を出ない．第四に，階段昇降の実施ペースや動作様式（上行・下行の速度，休息の取り方等）には個人差が含まれる可能性があり，活動量（仕事量）をより厳密に定量化する余地がある．

今後は，対象者数の拡大に加え，女性や異なる年齢層を含む検討，インスリン等の測定，活動量の定量化を通じて，階段昇降による座位中断が食後血糖応答に及ぼす影響と機序をより明確にする必要がある．また，日常生活や職場環境での実装を見据え，実施頻度や時間（例：中断間隔，昇降量）を変えた条件設定や，遵守率・実行可能性を含めた検討も課題である．

5. まとめ

若年成人を対象に，食後の座位行動を25分ごとの階段昇降で中断した結果，心拍数および主観的運動強度は上昇した一方で，血中乳酸濃度の有意な上昇は認められなかった．階段昇降試験では，30分後の血中グルコース濃度および30～60分区間のグルコースiAUCが低値を示し，食後早期の血中グルコース応答が抑制された．また，階段昇降試験では120分後に血中グルコース濃度が食事前値と同程度の水準まで低下していた．以上より，階段昇降による座位中断は日常生活に取り入れやすく，食後早期の血糖上昇を軽減し得る可能性が示唆された．

文　献

1. World Health Organization. WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour (2020).
2. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, Chastin SFM, Altenburg TM, Chinapaw MJM, SBRN Terminology Consensus Project Participants: Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. Int J Behav Nutr Phys Act. 14:75, 2017.
3. Thorp AA, Owen N, Neuhaus M, Dunstan DW. Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults a systematic review of longitudinal studies, 1996-2011. Am J Prev Med. 41:207-215, 2011.
4. Matthews CE, George SM, Moore SC. Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. Am J Clin Nutr. 95:437-445, 2012.
5. Grøntved A, Hu FB. Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. JAMA. 305:2448-2455, 2011.
6. Henson J, Davies MJ, Bodicoat DH, Edwardson CL, Gill JM, Stensel DJ, Tolfrey K, Dunstan DW, Khunti K, Yates T. Breaking Up Prolonged Sitting with Standing or Walking Attenuates the Postprandial Metabolic Response in Postmenopausal Women: A Randomized Acute Study. Diabetes Care. 39:130-138, 2016.
7. Larsen RN, Kingwell BA, Robinson C, Hammond L, Cerin E, Shaw JE, Healy GN, Hamilton MT, Owen N, Dunstan DW. Breaking up of prolonged sitting over three days sustains, but does not enhance, lowering of postprandial plasma glucose and insulin in overweight and obese adults. Clin Sci (Lond). 129:117-27, 2015.
8. Wan L, Wang W, Li Y, Zhao Y, Zhuang Z, Dong X, Xiao W, Huang N, Xu M, Clarke R, Qi L, Huang T. Daily stair climbing, disease susceptibility, and risk of atherosclerotic cardiovascular disease: A prospective cohort study. Atherosclerosis. 386:117300, 2023.
9. Dunford EC, Valentino SE, Dubberley J, Oikawa SY, McGlory C, Lonn E, Jung ME, Gibala MJ, Phillips SM, MacDonald MJ. Brief Vigorous Stair Climbing Effectively Improves Cardiorespiratory Fitness in Patients with Coronary Artery Disease: A Randomized Trial. Front Sports Act Living. 3:630912, 2021.
10. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. J Am Coll Cardiol. 37:153-156, 2001.
11. 小野寺孝一，宮下充正：全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性：Rating of perceived exertionの観点から．体育学研究，21，191-203，1976.

12. 中江悟司, 吉村英一, 小野玲：改訂第2版『身体活動のメッツ（METs）表』成人版, 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所（国立健康・栄養研究所）, 2024.
13. Honda H, Igaki M, Hatanaka Y, Komatsu M, Tanaka S, Miki T, Suzuki T, Takaishi T, Hayashi T. Stair climbing/descending exercise for a short time decreases blood glucose levels after a meal in people with type 2 diabetes. BMJ Open Diabetes Res Care. 4: e000232, 2016.
14. 熊原秀晃, 阿具根美和, 綾部誠也, 一田木綿子, 加藤正樹：若年成人における歩行および同等速度のジョギングによる座位行動ブレイクが食後血糖・脂質動態に及ぼす急性影響. デサントスポーツ科学, 44, 85-93, 2023.

令和７年度 活動報告

1. 研究成果および情報の発信

(1) 研究紀要『ウェルネス＆スポーツサイエンス研究』の創刊

令和7年度の活動に先立ち、令和7年3月31日に、ウェルネス＆スポーツサイエンスセンターの研究紀要『ウェルネス＆スポーツサイエンス研究』を創刊した。本紀要には、センター構成教員等による論文および業績一覧に加え、センターが実施した教育・研究・地域連携活動の概要を収録した。研究成果と活動内容を継続的に発信する媒体を整備したことにより、センターの役割と取組を学内外に広く示す基盤となった。

(2) リレーコラムの開始

センターの研究・教育活動を学内外に分かりやすく発信することを目的として、令和7年5月から、センター構成教員によるリレーコラムの掲載を開始した。コラムは原則として月1回掲載し、各構成教員の専門分野、研究活動ならびにウェルネスやスポーツサイエンスに関する話題を紹介した。

2. 学生の研究活動および実践的学修の支援

(1) 日本体力医学会北陸地方会大会における研究発表

令和7年6月15日、黒部市国際文化センター「コラーレ」で開催された第37回日本体力医学会北陸地方会大会において、スポーツ健康科学科から15件の研究発表を行った。発表した学生は、自身の研究内容について多様な観点から意見を受け、質疑応答や討議を通して今後の研究課題を整理する機会を得た。また、山元康平准教授(W&SSC・構成教員) の発表が若手優秀研究発表賞を受賞した。本活動は、学内の研究活動推進事業およびセンターの「科学的な観点から研究できる学生の育成活動」(未来協働プラットフォームふくい推進事業) の支援を受けて実施した。

(2)「地域活性演習基礎」における学外イベントへの参加

スポーツ健康科学科2年次必修科目「地域活性演習基礎」では、令和7年度から、学外イベントへの参加を通じて地域スポーツの現状を理解し、課題の発見および企画立案につなげる学修を実施した。事前学修として9月25日および10月2日に関係団体から説明を受け、その後、学生は以下の8つのイベントに参加した。

実施日	会場・団体	イベント等	参加内容	人数
10月 5 日(日)	さばえスポーツクラブ	さばスポフェス みんなでGO!	運営補助	8名
10月13日(月)	セーレンドリームアリーナ	福井永平寺ブルーサンダー －ゴールデンウルヴス福岡	試合観戦	16名
11月 1 日(土)	福井市スポーツ公園	第42回ファミリーミニマラソン大会	運営補助	9名
11月 2 日(日)	セーレンドリームアリーナ	福井ブローウィンズ －熊本ヴォルターズ	試合観戦	16名
11月15日(土)	越前町営朝日総合運動場	ALDER 飯能 －福井工業大学	試合観戦	25名
11月27日(木)	鯖江市ゲートボールセンター	鯖江モルック練習会	モルック体験	4名
11月30日(日)	セーレンドリームアリーナ	福井ブローウィンズ －バンビシャス奈良	試合観戦	2名
12月14日(日)	セーレンドリームアリーナ	福井ブローウィンズ －青森ワッツ	試合観戦	1名

これらの活動を通して、学生は地域スポーツイベントの運営方法や競技会場の状況を実際に観察し、地域におけるスポーツの役割と課題について考える機会を得た。

3. 地域住民を対象とした健康・体力づくり支援

(1)「姿勢改善ウォーク in 福井工業大学」への協力

令和7年6月14日、福井県およびNPO福井県ウォーキング協会が主催する「姿勢改善ウォーク in 福井工業大学」が開催され、本学が運営に協力した。本イベントは、Global Wellness Dayの福井県における取組として実施された。参加者45名が福井中央公園から本学まで歩き、そのうち28名が、一般社団法人ポスチャーウォーキング協会代表のKIMIKO氏およびスタイリストの菅原のり子氏による姿勢改善レッスンを受講した。レッスンの前後には、AI姿勢分析アプリ「BODY Alignment(ボディアライメント)」を用いて姿勢を確認した。本学からは、スポーツ健康科学科3年次科目「地域活性演習Ⅰ」(坂﨑貴彦教授担当プロジェクト) の履修生2名が参加した。本取組は、福井県令和7年度未来協働プラットフォームふくい推進事業(大学等魅力アップ支援分)「歩行状態を改善するための測定機器等の体験と選定」の一環として実施した。

(2) 福井市体力測定会における歩行測定

令和7年8月22日、福井市体育館で開催された「体力測定会2025」(福井市主催) に協力し、歩行測定を実施した。会場では、福井市民を対象としてスポーツ庁の新体力テストに沿った測定が行われ、これに併設する形で、アシックス社製のNEC歩行姿勢測定システムを用いた測定を行った。当日は77名が測定を利用し、本学からは坂﨑貴彦教授(W&SSC・センター長) が参加した。本取組も、福井県令和7年度未来協働プラットフォームふくい推進事業(大学等魅力アップ支援分)「歩行状態を改善するための測定機器等の体験と選定」の一環として実施した。

(3) 高齢者の体力および認知能力の測定

令和7年9月、鯖江市内の公民館7施設において、高齢者を対象とした体力および認知能力の測定会を実施した。本測定会では、脚筋力、バランス能力、骨密度等の測定に加え、認知能力に関する測定を行った。参加者には個々の測定結果に基づく解説を行い、転倒予防や認知症予防に関する助言を提供した。また、豆運びや新聞記事から「の」の字を探す課題等も取り入れ、楽しみながら身体・認知機能に関心を持てる内容とした。本取組は鯖江市および福井大学との共同開催で、2010年度から継続している。令和7年度は約150名の地域高齢者が参加した。本学からは、杉浦宏季教授、横谷智久教授、浦井龍法准教授(いずれもW&SSC・構成教員) のほか、工学研究科の大学院生1名およびスポーツ健康科学科の学生10名が参加し、測定や結果説明の補助を通して地域貢献と実践的な学びを深めた。

4. 競技者に対する科学的支援

(1) 県内ジュニア水泳選手のフィットネスチェック

令和7年9月21日、福井県水泳連盟に登録し、オープンウォーターおよび長距離種目に取り組むジュニア水泳選手を対象として、フィットネスチェックを実施した。コンディション評価の指標として体組成およびヘモグロビン濃度を測定するとともに、持久性能力の指標となる最大酸素摂取量を測定した。測定後には、選手が自身のデータを確認し、日頃のトレーニングや生活習慣を振り返る機会を設けた。

5. 地域スポーツ人材の育成および学習機会の提供

(1) 地域スポーツクラブ活動指導リカレントプログラム

令和7年11月15日、本学福井キャンパス6号館4階スポーツ科学実験室Ⅰにおいて、地域スポーツクラブ活動指導リカレントプログラム「運動負荷試験と運動処方」を開催した。本プログラムは本学公開講座の一環として実施し、前川剛輝教授(W&SSC・副センター長) および福井県医療福祉専門学校の杉田美瑛氏が講師を務めた。健常者を対象とした運動負荷試験と運動処方の基本的な手順を取り上げ、運動時の呼吸ガス交換および心肺機能の評価について、実習を交えながら学ぶ機会を提供した。

6. 研究会の開催

(1) 第4回福井ウェルネス＆スポーツサイエンス研究会

令和8年2月26日、第4回福井ウェルネス＆スポーツサイエンス研究会を開催し、46名が参加した。研究会では、辻本学長補佐の挨拶に続き、坂﨑センター長が開催趣旨を説明した。講演では、一般社団法人Nexeedさばえ・パトリアーレSABAE代表の田野正臣氏が「サッカーで地域を盛り上げる～まちづくりと選手の育成～」をテーマに、サッカーを通じたまちづくりと小中学生の育成における現状および課題について報告した。続いて、浦井龍法准教授（スポーツ健康科学科、W&SSC・構成教員）が「サッカーにおける育成年代のケガへの対策」をテーマに、育成年代におけるスポーツ障害の低年齢化、過度なトレーニングや生活習慣の変化が骨・関節および動作機能に及ぼす影響、学校現場での早期発見ならびに具体的な予防策について講演した。各講演後には、福井ユナイテッド株式会社営業部リーダーの宮郷敦央氏がコメンテーターとして意見を述べ、参加者との質疑応答を行った。地域づくり、競技者育成および障害予防を多角的に考える機会となった。

業 績 一 覧

原著論文（2025.4～2026.3）

著 者 名	表 題	掲載誌名	巻（号）	頁	年
Ke Wu, Hiroki Sugiura	Impact of COVID-19 on Life-Space Mobility, Physical Fitness and Motor Abilities in Older Japanese Women with Social Participation	Advances in Research	26（5）	489-502	2025
Ke Wu, Zhonglin Li, Xiaohao Li, Hiroki Sugiura	Association between travel distance from residence to community-based activity sites, life-space mobility, and physical fitness and motor function in older adult females in China	Journal of Physical Activity Research	10（1）	43-51	2025
内藤　景，吉村　笙吾 山元　康平	日本インカレ標準記録21.10秒よりも速い学生スプリンターにおける200m走のピッチとストライドの特徴	福井工業大学研究紀要	55	103-110	2025
山元　康平，寺嶋　希莉 中垣内祐一	大学女子フィールドホッケー部の新設とチームマネジメントに関する事例的研究	福井工業大学研究紀要	55	111-118	2025
柳本　有二，西谷　　学	「歩（歩く）の意識」とは「生きるという意識」 ―「歩く」ことが「尊厳」を生む ―	ウォーキング研究	29	25-33	2025
白木　駿佑，尾縣　　貢 山元　康平，木越　清信	異なる種類のサブスプリントインターバルトレーニングにおけるエネルギー代謝特性	体育学研究	71（2）	225-238	2026

総説・報告・研究資料等（2025.4～2026.3）

著 者 名	表 題	掲載誌名	巻（号）	頁	年
坂﨑　貴彦	「歩こう運動会」における２年間の参加者アンケート結果の報告	福井工業大学研究紀要	55	160-168	2025

学会または研究会（2025.4～2026.3）

著者名	表題	発表学会名（場所）	年・月
加藤慎之介，辻本　典央	剣道の正面打ちにおける竹刀の速度に影響を及ぼす身体動作	第37回日本体力医学会北陸地方会大会（富山）	2025・6
坂井　駿哉，辻本　典央	サッカーのトラップにおける未熟練者の動作の特徴	第37回日本体力医学会北陸地方会大会（富山）	2025・6
土井　俊毅，辻本　典央	野球未熟練者における打撃指導時の指導言語がスイング特性に及ぼす即時的な影響	第37回日本体力医学会北陸地方会大会（富山）	2025・6
吉村　飛鳥，辻本　典央	AIによる自動認識機能とモーションキャプチャを用いたバットスイング軌道の比較	第37回日本体力医学会北陸地方会大会（富山）	2025・6
渡邉　光貴，辻本　典央	野球におけるコース別スイングスピードの基準値の作成	第37回日本体力医学会北陸地方会大会（富山）	2025・6
渡辺　赳仁，辻本　典央	サッカーの守備動作時におけるステップ方法の違いが移動速度と軌跡に及ぼす影響	第37回日本体力医学会北陸地方会大会（富山）	2025・6
山元　康平，松本　天翔 前川　剛輝，内藤　景	陸上競技短距離競技者の持久的能力評価のための自転車エルゴメータを用いた定常負荷維持型テストの開発	第37回日本体力医学会北陸地方会大会（富山）	2025・6
岡島　京矢，中嶋　千博 曽山正太郎，内藤　景 山元　康平	学生短距離競技者におけるスプリントパフォーマンスと筋力・パワー発揮能力との関係	第37回日本体力医学会北陸地方会大会（富山）	2025・6
曽山正太郎，岡島　京矢 中嶋　千博，山元　康平	学生ゴルファーにおけるストレングストレーニング導入の効果に関する事例報告	第37回日本体力医学会北陸地方会大会（富山）	2025・6
中嶋　千博，岡島　京矢 曽山正太郎，内藤　景 山元　康平	陸上競技学生ハンマー投競技者におけるハンマー投のターン時間と投擲記録との関係	第37回日本体力医学会北陸地方会大会（富山）	2025・6
山元　康平	陸上競技女子400m走におけるレース分析をもとにしたコーチング実践　― レースパターンの変化によってパフォーマンスを大きく向上させた事例 ―	第11回日本スポーツパフォーマンス学会大会（東京）	2025・7
山元　康平	陸上競技400m走におけるアスリートのタイプを考慮した最適なペース配分の究明のための研究モデルの考察	日本体育・スポーツ・健康学会第75回大会（東京）	2025・8
碇　　麻菜，中村　好花	大学生女子ゴルフ選手における試合中の体重変化と栄養補給の関連	日本スポーツ栄養学会第11回大会（福岡）	2025・8
西谷　　学，柳本　有二	「歩の意識」とは「生きるという意識」	日本ウォーキング学会（福井）	2025・10
山元　康平	近年のスポーツ科学分野および日本陸上競技学会における「実践研究」に関する研究動向の検討	第24回日本陸上競技学会大会（茨城）	2025・11
柴田　篤志，山元　康平 犬井　亮介，植松　倫理 伊藤　信之，木越　清信	女子走幅跳競技者の踏切中の踏切脚における力発揮とパフォーマンスとの関係	第24回日本陸上競技学会大会（茨城）	2025・11
山元　康平，林　　陵平 大橋　祐二	陸上競技における実践研究の質保証（シンポジウムⅠ）	第24回日本陸上競技学会大会（茨城）	2025・11

山元　康平	福井工業大学スポーツ健康科学科におけるスポーツ指導者養成のためのPBL型授業の実践報告	2025年度北陸スポーツ・体育学会大会（福井）	2025・11
小山　結衣，中垣内祐一 山元　康平	大学女子剣道選手における試合分析をもとにした個人課題の評価	2025年度北陸スポーツ・体育学会大会（福井）	2025・11
阿部　莉真，中垣内祐一 山元　康平	女子トップレベル大学野球チームにおける練習構成の分析　― 練習時間および頻度に着目して ―	2025年度北陸スポーツ・体育学会大会（福井）	2025・11
稲葉　千乃，蟹江　美羽 中田　彩夏，中垣内祐一 山元　康平	大学女子トップレベルゴルファーにおけるスコア分析をもとにしたトレーニング課題の評価	2025年度北陸スポーツ・体育学会大会（福井）	2025・11
岡島　京矢，池田　　聖 中嶋　千博，中垣内祐一 山元　康平	陸上競技100m走におけるパフォーマンス停滞を克服するコーチング実践事例	2025年度北陸スポーツ・体育学会大会（福井）	2025・11
池田　　聖，岡島　京矢 中嶋　千博，山元　康平	大学生アスリートのスポーツにおける不適切指導に対する認識に関する実態調査	2025年度北陸スポーツ・体育学会大会（福井）	2025・11
中嶋　千博，池田　　聖 岡島　京矢，山元　康平	陸上競技ハンマー投における1ターン毎のターン時間の変化パターンの分析	2025年度北陸スポーツ・体育学会大会（福井）	2025・11
平井　秀典，山元　康平 前川　剛輝	夜間睡眠の質と量が午睡による運動パフォーマンス改善効果に及ぼす影響	2025年度北陸スポーツ・体育学会大会（福井）	2025・11
山元　康平，白木　駿佑 梶谷　亮輔，村冨浩太朗	Wattbike Proを用いた陸上競技400m走競技者の無酸素性能力の評価	NSCAジャパンS&Cカンファレンス2025（東京）	2026・2
山元　康平	「図子のトレーニングサイクルモデル」再考 ―成立過程の検証と今後の 研究課題の展望―	日本コーチング学会第37回学会大会（東京）	2026・3
安坂　丈瑠，白木　駿佑 梶谷　亮輔，村冨浩太朗 山元　康平	陸上競技400m 走におけるコーチとアスリートの気づきを促すフィットネステストの実践　― 複数大学合同の体力測定から ―	日本コーチング学会第37回学会大会（東京）	2026・3

講演会、セミナー、講習会、研修会など（2025.4～2026.3）

著　者　名	表　　題	発表学会名（場所）	年・月
中垣内祐一	日本男子バレー復活に向けたチームマネジメント	日本外科系連合学会（福井大学）	2025・5
中垣内祐一	ポジティブシンキングの勧め	越前市生涯学習センター	2025・6
中垣内祐一	日本男子バレー復活に向けたチームマネジメント	北信越PTA連合会（福井市）	2025・7
山元　康平	JAAFジュニアコーチ養成講習会 講師	JAAFジュニアコーチ養成講習会（東京）	2025・7
山元　康平	JAAF公認コーチ養成講習会 講師	JAAF公認コーチ養成講習会（Web）	2025・8
山元　康平	ジャンプ能力の測定	長野陸上競技協会国体候補選手練習会	2025・8
柳本　有二	身体が心が嬉しくなるウェルネス	高知県四万十市市民講座	2025・8
坂﨑　貴彦	福井県でウォーキングが必要な理由	福井ライフ・アカデミー共催講座（越前市）	2025・9
杉浦　宏季，横谷　智久 浦井　龍法	高齢者の体力および認知能力の測定会	鯖江市	2025・9
中垣内祐一	日本男子バレー復活に向けたチームマネジメント	SVリーグ大同生命講演会（大阪府堺市）	2025・9
山元　康平	JAAFジュニアコーチ養成講習会 講師	JAAFジュニアコーチ養成講習会（Web）	2025・9
山元　康平	JAAFジュニアコーチ養成講習会 講師	JAAFジュニアコーチ養成講習会（Web）	2025・10
坂﨑　貴彦	スポーツイベントの運営・補助を通じた学生の育成	マッチング・ミーティング2025（福井工業大学）	2025・10
柳本　有二	教育講演② 「［歩］がヒトの尊厳を生んだ」（公開講座）	日本ウォーキング学会（福井工業大学）	2025・10
山元　康平	JAAFジュニアコーチ養成講習会 講師	JAAFジュニアコーチ養成講習会（Web）	2025・11
杉浦　宏季	健康を守るためのカラダの整え方	美浜町生涯学習センターなびあす	2025・11
杉浦　宏季	コミュニケーションを取りながら運動を楽しもう ～じゃんけんで過ごす1時間～	AOSSA	2025・11
杉浦　宏季	腰痛予防講座 ～就職後にも活かせる腰痛予防対策～	福井県医療福祉専門学校	2025・11
中垣内祐一	取材される立場に立って	福井テレビ	2025・11
中垣内祐一	日本男子バレー復活に向けたチームマネジメント	矯正施設所在自治体会議中部地域部会（福井市）	2025・11
中垣内祐一	日本男子バレー復活に向けたチームマネジメント	日本児童青年精神医学会（福井大学）	2025・11

中垣内祐一	スポーツから学んでほしいこと	南越前町中学校	2025・11
碇　　麻菜	成長期アスリートのための栄養学	令和7年度FUT公開講座（福井工業大学）	2025・12
山元　康平	JAAF公認コーチ養成講習会 講師	JAAF公認コーチ養成講習会（東京）	2026・1
杉浦　宏季	健康に関する現状と課題	木田公民館（福井市）	2026・2
中垣内祐一	部活動でのリーダーシップについて	上越教育大学	2026・2
山元　康平	JAAFジュニアコーチ養成講習会 講師	JAAFジュニアコーチ養成講習会（Web）	2026・2
柳本　有二	身体が心が嬉しくなるウェルネス	神戸市シルバーカレッジ：健康講座講師	2026・2
山元　康平	コーチ資格保有者の養成状況	2025年度全国指導者養成担当者会議（Web）	2026・3
坂﨑　貴彦	ノルディックウォーキングとポールウォーキングで福井工業大学を歩こう	令和7年度FUT公開講座（福井工業大学）	2026・3

編　集　後　記

本号「ウェルネス＆スポーツサイエンス研究」第2巻をお届けいたします。創刊から2年目を迎え、本紀要を継続して刊行できますことを大変嬉しく思います。

まず、本号の刊行が当初の予定より遅れましたことを、読者ならびにご寄稿いただいた皆様に心よりお詫び申し上げます。編集作業を進める中で日程の調整に時間を要し、このような時期での刊行となりました。今後は編集体制をより充実させ、定期的かつ円滑な刊行に努めてまいります。

今年度も、本センターの活動報告に加え、教員による研究成果ならびに学生による研究論文を掲載することができました。特に、昨年度に引き続き2編の学生論文を掲載できたことは、大変喜ばしいことです。学生の研究活動で積み重ねた成果を学内外へ発信する機会となるだけでなく、本紀要が教育と研究をつなぐ場としての役割を果たしていることを示すものと考えております。

本号の刊行にあたり、ご多忙の中ご寄稿いただいた執筆者の皆様、編集・校正作業にご協力いただいた関係部署の事務ご担当の皆様に、この場をお借りして心より御礼申し上げます。

今後も「ウェルネス＆スポーツサイエンス研究」が、ウェルネス＆スポーツサイエンスセンターの活動報告にとどまらず、健康・スポーツ科学に関する教育・研究成果を広く発信する場として、さらに充実した紀要となるよう努めてまいります。引き続き、皆様のご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

（前川 剛輝 記）

ウェルネス＆スポーツサイエンス研究
第2巻1号

2026年 3 月31日発行

編集兼発行者
福　井　工　業　大　学
福井市学園3丁目6番1号
電話（0776）29－2620