

実践報告

社会人男子サッカー選手の試合期における体重管理

井上 瞳、木村 典代

高崎健康福祉大学大学院

【目的】

今回対象とした社会人男子サッカーチームでは毎年約6割の選手が4～9月のシーズン中、特に試合後に、体重が減少する傾向があると回答した。そこで、シーズン中の体重維持（体重増減2%以内）を長期目標とした栄養サポートを行った。また、中期目標は、各選手が自分の摂取エネルギー量を把握できるようになることとした。

【方法】

社会人男子サッカーチームの19～32歳の選手26名のうち、体脂肪の減少が必要な者9名を除く17名とした。長期目標に対するアセスメントとして、体重・体組成を測定し、中期目標に対しては自記式の食事記録と写真撮影により栄養素等摂取状況を調査した。サポート開始時の推定エネルギー必要量はPAL2.0を用いて算出し、それを参考にエネルギー補給量を決定した。その後は体重と体組成の増減を確認しながら摂取エネルギー量に関する指導を個別に行った。一方、集団指導では試合後のエネルギー補給法を取り上げた。行動計画は選択肢の中から各選手が実施可能な行動目標を選択して立てた。

【結果】

サポート継続者は17名中16名（継続率94%）であった。シーズン終了時に体重を維持していた選手は8名、増加3名、減少5名であり、全体の目標達成率は50%だった。体重維持できなかった選手はシーズン中に体重のセルフモニタリングが出来ない環境にある者が多かった。

【結論】

体重管理はスポーツ選手にとって最も簡便なコンディショニング指標の1つであり、スポーツ障害の予防、体力維持に有効と思われる。今後スポーツ栄養マネジメントの企画段階で体重計の複数設置などを含めた計画があると積極的なモニタリングを行うことができ、コンディションを高められる可能性が示唆された。

キーワード：社会人選手 サッカー 体重管理

I スポーツ栄養マネジメントの目的

日本のサッカーリーグは、プロサッカーリーグにJ1、J2、J3リーグが位置しており、アマチュアリーグは日本フットボールリーグ、各地域リーグ、各都道府県リーグから構成されている。社会人男子サッカーチームは地域リーグ1部に所属し、それらのチームは全国で81チームあり、選手の多くは上位リーグへの昇格を目指し、日々高い運動強度のトレーニングに励んでいる。地域リーグに所属する選手の特徴はトレーニングと勤務を両立していることである。したがって、シーズン中にコンディションを維持し、試合で十分なパフォーマンスを発揮するためには、自己管理能力の獲得や早期疲労回復の対策を含めた栄養サポートが重

要であると考えられた。

サッカーの試合時間は80分もしくは90分と長い。しかも広いコートの中でダッシュ、ジャンプ、キックを繰り返しながらの移動距離は8kmから10kmと言われている¹⁾、運動強度が高いことが知られている。高強度の運動では、体脂肪率が低く、除脂肪体重（Lean Body Mass：以下LBM）が高い身体組成を獲得することが重要である。骨格筋量を効率よく増加させるためには、十分なエネルギー摂取、運動後の栄養摂取、レジスタンストレーニング等が重要と言われている²⁾。地域リーグに所属する選手の多くは、勤務時間が6～8時間を占めており、さらに約2時間のフィールドトレーニングで生活の中心が占められている。よって、LBM増加のための筋力トレーニング時間の

表1 PALにて算出した1日あたりのエネルギー補給量の推定値と該当人数

| 1日あたりの エネルギー補 給量推定値 | 3,100kcal 未満 | 3,100kcal 以上 3,300kcal 未満 | 3,300kcal 以上 3,500kcal 未満 | 3,500kcal 以上 3,700kcal 未満 | 3,700kcal 以上 |
|---------------------------|--------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 人数 n=17 | 2 | 2 | 5 | 7 | 1 |

エネルギー補給量の推定値の算出方法は、5月のLBMに28.5を乗じて推定された基礎代謝量に身体活動レベル2.0（球技系・通常練習期）⁸⁾を乗じて算出した。

確保は困難であることが伺える。

さらに、シーズン中は4～9月と高温環境の中で試合をすることが多い。高温環境下における試合は、選手たちにとって生体への負担が非常に大きい。高温環境下の試合では、試合前に比べて試合後に体重が平均して1.55kg、2.7%減少し、このような脱水を伴う試合を含めた練習が連続した7日間の合宿中（休業1日を含む）の起床時体重は除々に減少したことが報告されている³⁾。したがって、夏季シーズン中では練習や試合が継続すれば体重減少のリスクが高いことが予想される。そのため、各選手が目標とする身体組成を獲得すること以前に、シーズン中の体重減少を予防することが課題であると考えられた。

これまでも、社会人サッカーチームを対象にLBMの増加と体脂肪量減少を目的とした栄養教育介入の報告はあるが⁴⁾、体重維持に着目しているサポートの報告はない。そこで、社会人男子サッカー選手を対象とし、体重維持を目的とした栄養サポートを実施した。サポートの実施は、試合期の2016年4～9月に行い、長期目標を結果目標と位置づけ「試合期の体重維持」と設定し、中期目標を学習目標と位置づけ「各選手が自分の摂取エネルギー量を把握できるようにすること」とした。

II 対象と実践内容

1. スクリーニング

対象者は、チーム選手26名のうち、体脂肪の減少が必要な者9名を除く17名とした。年齢は25.8±3.0歳、身長176.8±6.6cm、体重70.2±6.3kg、体脂肪率11.8±1.7%、除脂肪体重62.0±6.2kgであった。これは2016年5月時の身体測定結果であり、これらの数値を評価の基準とした。

2. 倫理等の配慮

栄養サポートを行うにあたり、選手本人にサポートの趣旨および個人情報保護、集計結果等の公表、参加が任意のものであることを、書面で十分に説明し、同意を得た。

3. アセスメントの項目と方法

長期目標に対するアセスメントとして、体重・体組成の測定を5月と7月、10月の3回実施した。測定条件は起床排尿後朝食摂取前とし、測定機器はIn-Body430（株式会社インボディ・ジャパン）を使用した。Stevensらのレビューでは、成人の体重維持の定義にはコンセンサスはないと述べているが、長期的な体重維持の定義として、体重変動が3%未満であることを推奨している⁵⁾。また、運動中の多量の発汗による脱水が体重の2%以上になると運動能力や競技成績が著しく損なわれることから⁶⁾、今回我々は体重維持を±2%以内と定義した。中期目標に対してはエネルギー摂取量把握のため食事摂取状況を調査した。食事摂取状況の調査は食事記録法で行い、毎食の写真撮影を依頼し確認は電子メールにより行った。調査は5月と7月に実施し、期間は3日間とした。摂取エネルギー量維持の定義は、評価誤差は男性プロサッカー選手で-12%⁷⁾と報告されていることから、それらを考慮し90～110%範囲内とした。

4. 個人サポートの計画

1) 栄養補給

サポート開始時の推定エネルギー必要量は5月のLBMに28.5を乗じて推定された基礎代謝量に身体活動レベル2.0（球技系・通常練習期）⁸⁾を乗じて算出し、それを参考にエネルギー補給量を決定した。その際、食事摂取状況調査結果のエネルギー摂取量より多く算出された場合は、監督、選手個人に体重増加の可能性がある旨を説明しその了承を得た。エネルギー補給量の分布を表1に示す。

その後、7月に実施した体重・体組成測定、食事摂取状況調査の結果をもとにエネルギー補給量を再度見直した。

2) 栄養教育

栄養教育の内容、実施日は図1に示した通りである。教育の方法は、集団指導ではスライドを利用した講義形式で実施した。練習場スタジアム内の会議室を利用し、時間は30～60分であった。個別指導は面接方式とし、遠征時のバスの中にて行った。指導時間は1

| 月 | | 4月 | | | 5月 | | | 6月 | | | 7月 | | | 8月 | | | 9月 | | |
|--------|----|-----------------------------------|--|-----|--|------|----|----------|--|------|--------------------------|--|-----|------------------------------|--|--|----|------|--|
| スケジュール | | | | 説明会 | 食事調査 | 身体計測 | | | | 食事調査 | 身体計測 | | | | | | | 身体計測 | |
| 栄養教育 | 集団 | | | | ・基本の食事 | | | | | | | | | ・試合後の補食 ・試合前の食事量 ・水分補給 | | | | | |
| | 個別 | | | | ・体重測定結果をもとに目標体重の決定 ・栄養補給量の共有と達成するための行動計画を選択 | | | ・食事を把握する | | | ・体重推移の共有 ・行動計画の実施状況確認 | | | ・エネルギー補給量の再確認 | | | | | |
| 指導日 | | | | | 23日 | 30日 | 4日 | | | | | | 12日 | 20日 | | | | | |
| スタッフ連携 | | 監督・コーチ・トレーナー・事務局スタッフ・調理担当者（既婚者のみ） | | | | | | | | | | | | | | | | | |

図1 サポート計画

人概ね15分だった。その他、メールで教育内容に関する質疑応答を受け付けた。

行動計画は、予め用意した複数の行動目標、例えば「主食量の継続または増加」や「朝食に主菜を取り入れる」、「乳製品や果物を取り入れる」等の中から、実施可能な目標を各選手が選択することで設定した。

3) スタッフとの連携

スタッフ連携に関しては、図1に示したように全てのスタッフと連携を行った。監督・コーチとは、週に1回、選手のコンディションについて情報交換を行った。トレーナーとは、週に1回怪我の状況について情報交換を行った。さらに、監督、トレーナーにトレーニング後や試合日の栄養補給状況の確認を行ってもらい情報交換を行った。事務局スタッフには、アセスメントや栄養教育時において、日程、会場調整を依頼した。個別指導時に既婚者には調理担当者向けの資料を提供することを予定した。

5. 個人サポートの実施（モニタリング）

各選手にモニタリングシートを配布し、行動目標の達成率と体重記録は1ヶ月毎に、食事摂取状況調査は3ヶ月目に、体組成測定は3・6ヶ月目に行った。体重記録の測定条件は起床排尿後朝食摂取前とした。

Ⅲ 結果（個人サポートに対する評価）

1. サポート継続率

サポート開始時の対象者は17名であったが、7月の

再アセスメント時には1名が脱落したため、サポート継続率は94%であった。以降の集計は16名で行った。

2. 中期目標（学習目標）に対する評価

中期目標は「各選手が自分の摂取エネルギー量を把握できるようになること」であり、5月と7月に実施した食事摂取状況調査結果の摂取エネルギー量から評価した。摂取不足や過剰摂取の可能性を判断するために摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合を算出し、その評価から目標達成を判断した。まず、5月の各選手の摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合は、50%台が1名、60%台が2名、70%台が2名、80%台が5名、90%台が3名、100%以上の選手は3名であった。

7月に再アセスメントを行い、5月、7月の摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合の評価から中期目標達成可否を表2に示す。5月の摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合が90~110%であり、7月も維持出来ていた選手をパターンA（4名）、5月の摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合が89%以下だが7月に増加した選手をパターンBとした（3名）。また、5月の摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合は90~110%だが、7月には減少した選手はパターンC（2名）、5月、7月とも摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合が89%以下であった選手をパターンD（7名）とした。パターンAとパターンBの選手を目標達成者とする目標達成率は44%であった。

表2 中期目標達成の可否（摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合の評価）

| 目標 | パターン | 摂取エネルギー量 / エネルギー補給量の評価 | | 人数 | 合計（人） |
|-----|------|------------------------|----|----|-------|
| | | 5月 | 7月 | | |
| 達成 | A | ■ | ■ | 4 | 7 |
| | B | □ | ■ | 3 | |
| 未達成 | C | ■ | □ | 2 | 9 |
| | D | □ | □ | 7 | |

■および□は摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合を表した。

■：90～110% = エネルギー補給量 (kcal) / 平均摂取エネルギー量 (kcal) * 100

□：< 89% = エネルギー補給量 (kcal) / 平均摂取エネルギー量 (kcal) * 100

* 平均摂取エネルギー量 (kcal) は3日間の食事状況調査結果から算出した。

A：摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合が5月、7月どちらも90～110%であった者

B：摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合が5月は89%以下であったが、7月は90～110%であった者

C：摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合が5月は90～110%であったが、7月は89%以下であった者

D：摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合が5月、7月どちらも89%以下であった者

表3 長期目標達成の可否（5月の体重を基準とした体重変動率の評価）

| 目標 | 体重変動率 | | 人数 | 合計（人） |
|-----|-------|-----|----|-------|
| | 7月 | 10月 | | |
| 達成 | ● | ● | 5 | 8 |
| | ◎ | ● | 3 | |
| 未達成 | ● | ○ | 4 | 8 |
| | ● | ◎ | 3 | |
| | ○ | ○ | 1 | |

●や◎、○は体重変動率を表した。

体重変動率 (%) の算出方法：{7月及び10月の体重 (kg) - 5月の体重 (kg)} / 5月の体重 (kg) × 100

●：2%以内（体重維持） ◎：+2%以上（体重増加） ○：-2%以上（体重減少）

3. 長期目標（結果目標）に対する評価

長期目標は「試合期の体重維持」であった。体重維持の定義は±2%以内とし、5月と7月、5月と10月の身体計測結果から変動率を算出し評価した。7月の再アセスメント時に体重が維持出来ていた選手は16名中12名、減少していた選手は1名、増加していた選手は3名であった。

表3は7月から10月の体重変動率の評価から長期目標達成の可否を示した。目標達成が出来た選手のうち7月、10月とも体重維持出来ていた選手は5名、7月は2%以上の体重増加があったが10月には体重維持出来ていた選手が3名であった。目標達成が出来なかった選手のうち7月には体重維持出来ていたが10月に2%以上の減少もしくは増加があった者が7名、7月時にすでに体重減少があった者が1名であった。

5月から7月の摂取エネルギー量の評価と体重維持

の達成状況、および体重測定の有無を表4に示す。摂取エネルギー量の評価がパターンAでは、体重維持が出来た選手と体重減少した選手が2名ずついた。パターンBでは体重増加、体重維持、体重減少した選手が1名ずついた。パターンCでは体重維持、体重減少した選手が1名ずついた。パターンDでは体重維持出来た選手が4名、体重減少した選手が3名であった。いずれのパターンにおいても、体重が維持出来ていた選手は行動計画として、「毎日体重測定を行う」を選択した者が多かった。パターンAの選手4名は全員既婚者であり、体重測定をしなくても摂取エネルギー量が維持出来ていた選手がいた。また、パターンDでは体重測定をすることによって、体重維持出来た選手が多くいたことがわかった。

表4 5月から7月の摂取エネルギー量/エネルギー補給量の評価、体重維持の達成状況、および体重測定の有無

| 摂取エネルギー量/エネルギー補給量の評価 | | | 体重変動率 | 人数 | 合計 | 体重測定の有無 |
|----------------------|----|----|-------|----|----|---------|
| パターン | 5月 | 7月 | | | | |
| A | ■ | ■ | ◎ | 2 | 4 | × |
| | | | ● | 2 | | ○ |
| B | □ | ■ | ◎ | 1 | 3 | ○ |
| | | | ● | 1 | | ○ |
| | | | ○ | 1 | | × |
| C | ■ | □ | ● | 1 | 2 | ○ |
| | | | ○ | 1 | | × |
| D | □ | □ | ● | 4 | 7 | △ |
| | | | ○ | 3 | | × |

摂取エネルギー量/エネルギー補給量の評価

■：90～110%、□：89%以下

5月から7月の体重変動率

●：体重維持（2%以内）、◎：2%以上の体重増加、○：2%以上の体重減少

体重測定の有無

○：体重測定の有無は人数に対して全員実施していた場合

×：全員実施していなかった場合

△：4名中3名実施していた場合

4. スポーツ栄養マネジメントに対する評価（企画評価・プロセス評価）

栄養サポートの対象となった選手は途中から17名から16名になったが、これは自記式の食事記録に負担を感じたための脱落であった。

今回対象とした社会人サッカーチームのように、練習後に仕事をしている選手が多いチームでは、平日に栄養教育の時間を確保することが難しい。そこで、本サポートでは栄養教育を土曜日の練習後に設定することで計画通りに実施できるよう配慮した。しかし、シーズン中の4月から9月は毎週日曜日に試合が行われているため、試合のない週の土曜日のみ実施可能であった。よって、指導実施日は限られており、シーズン中の集団指導は2回程度が限界であった。個人指導も同じく時間の確保が困難であったため、遠征時のバス移動の時間を利用した。個人指導は1人あたり最低2回実施することができた。試合日には帯同できたため、体重変動や行動計画の実施状況の確認をその都度行うようにしていたが、試合結果によって生活が左右される社会人選手の試合日の声かけには試合出場状況やコンディション状況の配慮が必要であった。そのため、スタッフとのコミュニケーションを密にとり、常に選手の状況を把握することを心がけた。

行動計画の実施状況はサポートの評価に最も影響されるため⁹⁾、より簡便な行動計画を提案することを心がけた。行動計画の実施率が8割を超えていたのは主食や乳製品に関する計画が多く、8割を下回っていた

のは「朝食に納豆と卵をそろえる」や「朝食で主菜1皿取り入れる」といった朝食の内容変更や主菜を取り入れる計画に多く見られた。行動計画の提案時に「毎日体重測定を行う」を全員に提案したが、選択した選手は6名のみであった。選択しなかった選手の多くは自宅に体重計がない選手が多かったため、サポート途中でチームに体重計を導入することを提案したが、予算の問題で取り入れられなかった。

IV 考察（スポーツ栄養マネジメントの改善）

1. 中期目標（学習目標）に対する改善

本サポートでは、長期目標である「試合期の体重維持」を達成するために、「各選手が自分の摂取エネルギー量を把握する」という中期目標を設定した。中期目標のアセスメントとして、5月、7月に食事摂取状況調査を実施し、各選手の摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合の変化で目標達成を評価した。5月の摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合が90～110%であり、7月も維持出来ていた選手が4名、5月の摂取エネルギー量のエネルギー補給量に対する割合が89%以下であったが7月に増加した選手は3名であり、目標達成率は44%であった。

各選手の個人目標は摂取エネルギー量の増加または維持であったが、期待した結果が得られなかった選手が多かった要因は2つ考えられる。1つめは、生活環境に変化があった選手がいたことである。サポート途

中で結婚した選手がおり、食事内容に大きな変化が見られた。ある選手は結婚前に外食が多く、脂質が多いことで摂取エネルギー量が高値であった。結婚後は食事量の変化は見られなかったが、主菜量や調理法に変化が見られ、副菜が追加されることによる摂取エネルギー量の減少が見られた。他には、結婚前は自炊しており摂取エネルギー量が少ない選手が、結婚して食事量が増加するパターンも見られた。したがって、社会人選手の食環境は婚姻によっても大きく変化することを予測しておく必要があった。アセスメント時に同居者の有無や今後の予定を把握することが望ましいが、選手のプライベートでもあるため同意をとる時点で配慮しておくべきだった。2つめは試合期のエネルギー補給量の設定において試合出場状況を考慮することに欠けていた点である。今回のサポート開始時の推定エネルギー必要量は5月の基礎代謝量推定値に身体活動レベル2.0（球技系・通常練習期）⁸⁾を乗じて算出し、体重増減を確認しながらエネルギー補給量を調整することを計画していた。しかし、早い段階で監督とコミュニケーションをとりながら出場機会の見通しをはかり、試合出場の時間をエネルギー補給量に考慮すべきであった。また、サッカーは怪我が多い競技であり、練習量が急に減少することもあり得る。怪我をした選手は自分の判断で主食量を減少していることもあった。社会人選手はある程度栄養指導を受けてきた選手が多く、自分の意思を曲げない選手が多いことや栄養士には伝えずに独断で摂取エネルギー量を減少していた選手も見られたため、信頼関係を築くことが特に重要であった。また、体重測定を積極的に提案しモニタリングをこまめに行うことや、怪我をした選手のフォローはトレーナーと課題を共有し協力を得ることも重要であった。

2. 長期目標（結果目標）に対する改善

本サポートの長期目標である「試合期の体重維持」を達成した選手は16名中8名であり、目標達成率は50%であった。2%以上の体重増加があった選手は3名、体重維持が出来た選手は8名、体重減少があった選手は5名であった。2%以上の体重増加があった選手は、体脂肪増量ではなく除脂肪体重の増量であったため、監督、選手個人と相談し体重増加の了承を得たため継続した。体重維持が出来ていた選手8名中7名が中期目標である自分の摂取量を把握し、摂取エネルギー量の維持が出来ていた。しかし、2%以上の体重減少が見られた選手5名中4名は摂取エネルギー量が減少していた。よって、中期目標の達成状況が長期目標の達成率につながっていたと考えられる。

行動計画の実施状況はサポートの実施に影響しているため⁹⁾、体重増加群、体重維持群、体重減少群で行動計画の内容を確認した。「毎日体重測定を行う」を

行動計画に選択していた選手は体重増加群では3名中1名、体重維持群では8名中5名、体重減少群では5名中1名であった。その1名も体重測定の実施は概ね1週間であり、継続は出来なかった。したがって、毎日の体重測定は選手の体重減少抑制の効果を上げるための1つの方法であると考えられた。しかし、「毎日体重測定を行う」を選択しなかった選手は自宅に体重計を持っていない選手が多かった。栄養士はチームに体重計の設置などを含めた環境改善を促すことも必要であった。

3. 栄養マネジメントに対する改善

計画通りにサポートを進めることができたのは、スタッフ連携が良好であったことが挙げられる。コミュニケーションを多く取り、チームのスケジュールを把握した中で栄養教育計画を立てることができた。また、監督にはアセスメント結果をいち早くフィードバックし、サポート内容の共有を図ることで理解を求めた。それによって、スタッフには栄養サポートの理解を得ることができ、サポート実施のための協力を得ることができた。しかし、チームに体重計を導入し、積極的にモニタリングすることを提案したが、予算の問題で取り入れられず、モニタリングの重要性は伝わっていなかったことが課題であった。

社会人選手の栄養サポートの課題としては、指導時間の確保が難しいことが挙げられたので、選手が実施しやすい行動計画を提案することを心がけた。そこで、全員に「毎日体重測定を行う」を提案した。実施した選手は16名中6名であったが、実施率は94%であり高値であった。したがって、社会人選手にとっても体重測定は簡便な行動計画であることが伺えた。体重測定以外の行動計画では、実施率が8割以上であった行動計画は主食や乳製品に関する内容が多く、8割以下であった行動計画は朝食の内容変更や主菜を取り入れる内容であった。やはり、自炊をしている選手やスケジュールがハードな選手へはより実施しやすい行動計画を提案することが重要であると考えられた。

最後に「体重維持」を目的としたサポートを継続するための課題は、監督や選手達に「体重維持」の重要性を伝えることであった。栄養サポート実施前は、監督などチームスタッフからはLBMの増加や体脂肪減量などの体組成の変化を求められた。しかし、試合期であり、体組成の変化はパフォーマンスに影響を与えやすく、緊急性のない選手は「体重維持」が望ましいことを伝え、長期目標を「試合期の体重維持」としたサポートが開始された。スタッフからはサポート途中で選手に体脂肪減少を求める声かけもされており、頻繁にスタッフと目標の確認を行う必要があった。また、選手からも同じく体組成の変化を求める声が聞かれた。体重管理はスポーツ選手にとって最も簡便なコ

ンディショニングの1つであるが、試合期のスポーツ障害の予防、体力維持に有効であることを裏付ける根拠が必要であった。今後のサポートでは体重維持が及ぼすコンディションへの効果等も評価することが課題であると考えられる。

V 結論

社会人男子サッカー選手の試合期の体重維持を長期目標とした栄養サポートを行った。中期目標であった「各選手が自分の摂取エネルギー量を把握できるようになること」の達成状況が長期目標の達成率につながっていたと考えられた。摂取エネルギー量の把握は、選手自身や栄養士にとって体重変動が指標となっており、日々の体重測定が体重を維持することに必要であった。今後、栄養士はチームに体重計の設置などを含めた環境改善を促し、積極的なモニタリングを実施していくことが望ましいと考えられた。

謝辞

本報告において、多大なるご協力をいただきました選手、ならびに監督、コーチ、スタッフ関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

利益相反

本研究内容に関して利益相反は存在しない。

文献

- 1) 杉山允宏, 岡田栄治: スポーツ活動・身体運動の運動強度: 第1報 サッカーの練習強度, 愛媛大学教育学部紀要, 40, 65-76 (1994)
- 2) Houston, M.E.: Gaining weight : the scientific basis of increasing skeletal muscle mass. *Can. J. Appl. Physiol.*, 24 : 305-316 (1999)
- 3) 河野照茂, 大畠襄, 高木俊男, 他: 高温環境が女子サッカー選手に与える影響, 臨床スポーツ医学, 16, 1193-1196 (1999)
- 4) 梅原頼子: 栄養教育が社会人サッカー選手の身体組成と栄養素等摂取量に及ぼす影響, 鈴鹿短期大学紀要, 34, 47-56 (2014)
- 5) Stevens, J, Truesdale, K.P., McClain, J.E., et al. : The definition of weight maintenance, *International. Journal. of Obesity.*, 30, 391-399 (2006)
- 6) 川原貴, 井上芳光, 小松裕, 他: 運動と汗, スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック, pp.41-45 (2014), 公益財団法人日本体育協会, 東京
- 7) Ebine, N., Rafamantanantsoa, H.H., Nayuki, Y., et al: Measurement of total energy expenditure by the doubly labeled water method in professional soccer players, *J.sports Sci.*, 20, 391-397 (2002)
- 8) 小清水孝子, 柳沢香絵, 樋口満: スポーツ選手の推定エネルギー必要量, トレーニング科学, 17, 245-250 (2005)
- 9) 鈴木志保子: 健康づくりと競技力向上のためのスポーツ栄養マネジメント, p52 (2011), 株式会社日本医療企画, 東京

(受付日: 2017年10月19日)
(採択日: 2017年11月30日)