

調査・事例報告

## 高校生サッカー選手の体重管理を目的とした栄養サポート

長谷川 尋之

Nutritional Support for Body Mass Management in High School Soccer Players

HASEGAWA Hiroyuki

### 要 旨

本報告では、高校サッカー選手の体重管理を目的とした栄養サポートを実施した。対象選手は県立高等学校のサッカー部に所属する選手25名で、これまで栄養サポートの経験はない。2017年10月から6か月間で3回の栄養介入をした結果、体重が2.4kg、BMIは0.7kg/m<sup>2</sup>、除脂肪体重は1.5kg増加し、チームの体格向上に栄養サポートが貢献できた。一方で、目標とする体格を獲得するには6か月間の栄養介入だけでは不十分な結果であり、さらなる継続的な栄養サポートが必要であること、補食準備には生徒のみの指導だけでなく、保護者の協力が必要であることが示唆された。

### キーワード

高校生    サッカー    体重管理    BMI    栄養サポート

### 目 次

I. 緒言

II. 方法

III. 結果

IV. 考察

V. 結論

文献

## I. 緒言

本報告では、これまで栄養サポート経験がなく、増量を希望する公立高校のサッカー部に所属する選手を対象に実施した「体重管理」を目的とした栄養サポートを取り上げる。チームの長期目標は「県大会を勝ち抜き、全国大会を目指すチームになる」ことであり、この目標を達成するために、「サッカー選手に必要な体格の獲得、体力及びサッカー技術の向上」を目的とした栄養サポートを依頼された。栄養サポートは、夏の高等学校総合体育大会の終了後、新チームへの移行とともに開始した。

サッカーは試合時間が長く、広いコートの中でダッシュやジャンプのような瞬発的な動きとジョギングや歩行のような移動を繰り返す。移動距離は8kmから10kmという報告もあり<sup>1)</sup>、高強度と持久力を併せ持つ必要がある。このような体力要素を獲得するためには、除脂肪体重が高い身体組成が重要であり、十分なエネルギー摂取と適切なトレーニング管理が求められる。

他方で、平成30年3月には、スポーツ庁から運動部活動の在り方に関する総合的なガイドラインが示された<sup>2)</sup>。このガイドラインでは、生徒の体力の向上や生涯を通じてスポーツに親しむ基礎を培うことを目的とし、競技特性等を踏まえた科学的トレーニングの積極的な導入と休養を適切に取りつつ、短期間で効果が得られる指導を求めている。このような効果を出すためには専門的かつ高度な知識が必要である。また専門知識を有する外部指導者との協力体制の構築についても言及されており、今後ますます、科学的な知見を持ち栄養サポートができる専門家が地域に必要なことが予想される。

本学ではアウトキャンパススタディが活発に実施されており、本報告においても学生を中心に、学外へ赴き栄養サポートを実施した。様々な調査を通じて、高校生サッカー選手の課題解決を

することは、上記のような専門的かつ高度な知識を有した管理栄養士の育成に繋がる。本報告では、高校サッカー選手の体重管理を目的とした栄養サポートの事例を報告する。

## II. 方法

### 1. 対象選手

対象選手は岐阜県の県立高等学校サッカー部に所属する30名の選手のうち、調査参加への同意が得られた25名(年齢 $16.2 \pm 3.7$ 歳)とした。

本調査は、松本大学の研究倫理委員会の承認(承認番号第75号)を受け、目的や調査内容について選手及び保護者、高等学校部活動関係者(校長、教頭、顧問)に十分な説明を行い、同意を得て実施した。

### 2. 調査

調査は、2017年8月に食事調査、身体計測(身長(seca213、Seca株式会社)、体重・体脂肪率(Inner Scan 50V、TANITA)、BMI)を長期目標に対するアセスメントとして実施した。その後、10月、12月、2018年2月に体重測定を行い、身長は8月の測定値を用いてBMIを算出した。2018年3月は、2017年8月と同じ食事調査、身体計測を実施した。

食事調査は、習慣的な食事バランスを評価するため、筑波大学運動栄養学研究室が開発したツール(食生活バランスチェック票-3,500kcal版-)<sup>3)</sup>を用いた。食事調査は選手自身が最近1週間の食生活を思い出し、それぞれの食品群の目安量と比べて、どの程度摂取しているかを選択して、得点化したものを栄養サポートの介入前後に評価した。

身体計測は、BMIを算出し、それぞれのサポート時の経時的な変化を評価し、栄養サポートの介入前後はBMI及び体脂肪率測定結果より算出

した除脂肪体重を評価した。

### 3. 栄養サポート

栄養アセスメントの結果及び部活動顧問への  
問診、選手への質問紙による問診より、チーム全  
体で増量することを栄養サポートの目的とした。

栄養サポートは、2017年高校総体出場で上位校の  
身体計測結果を参照値とし(表1)、2017年8月に  
実施したアセスメントを基に栄養介入計画を立  
て、2017年10月より栄養サポートを開始した。  
また、本サポートは、ゼミナール活動として、身  
体計測、集団指導は本学学生を中心に実施した。  
栄養サポートの内容は図1に示した通り、定期

表1 高校総体上位校の身長、体重、BMI

	身長	体重	BMI
A	174.3 (7.0)	65.8 (5.2)	21.7 (1.3)
B	174.9 (5.9)	65.7 (5.3)	21.4 (0.8)
C	176.7 (6.1)	69.2 (5.6)	22.1 (1.0)
D	175.8 (6.8)	68.6 (6.5)	22.2 (1.0)
E	171.7 (4.3)	63.8 (3.7)	21.7 (1.0)
F	171.4 (5.9)	63.0 (6.1)	21.4 (1.4)
G	175.8 (6.4)	66.7 (7.0)	21.5 (1.0)
H	173.4 (7.0)	66.0 (6.1)	22.0 (1.2)
I	173.0 (5.9)	66.0 (4.4)	22.1 (1.0)
9チーム平均	174.1 (6.5)	66.2 (6.0)	21.8 (1.2)

大会公式の出場選手プロフィールより作成

n = 268、平均値 (標準偏差)

日程	2017年8月	10月	12月	2018年2月	3月	5月
スケジュール	栄養評価	介入①	介入②	介入③	中間評価	最終目標
身長	↑				↑	
体重	↑	↑	↑	↑	↑	
体脂肪率	↑				↑	
食事調査	↑				↑	
集団指導		↑	↑	↑	↑	
介入① : 栄養評価の結果、選手のBMIが高校総体上位校(表)に比べて低く、チーム全員が増量目標となり、10ヶ月後の体格目標と毎月の体格目標を個別に設定、体重測定の意義について集団指導を行った。						
介入② : 栄養評価の食事調査を基に食事バランスの自己評価、食事の振り返りを行い、理想の食事バランスにするための改善点についてグループディスカッションを行った。						
介入③ : 体重測定をモニタリング項目として、現在の体重と目標の差を振り返り、増量を目的とした補食の意義、内容、量について集団指導を行い、補食内容を考えるグループディスカッションを行った。						
中間評価 : 栄養評価と同一の測定を実施、最終目標に対する中間評価を行った。年度が変わるとすぐに試合期を迎えるため、試合時の食事の摂り方の基本について集団指導を行った。						

図1. 栄養サポートのスケジュールと実施内容

的に実施した。10月から各回テーマを設定し、集団指導を実施した。集団指導では高校に赴き選手に栄養への意識、知識の向上を図った。また、集団指導終了後は次回までの個人課題をグループディスカッション形式で設定し、課題の実施状況は次の集団指導時に確認した。

各回の体重測定結果を確認し、大きな変動があった選手では、個人指導で直近の食事摂取状況の変化等を確認し、適宜アドバイスをを行った。

## 4. 統計処理

全ての測定値は、平均値±標準偏差で示した。栄養サポート介入前後の食事調査による食事バランス得点、身体計測結果は、データの正規性の確認後、ウィルコクソン符号付順位和検定を行った。統計処理ソフトは4Stepsエクセル統計(オーエムエス出版)を用いて行った。危険率の有意水準は5%未満とした。

## Ⅲ. 結果

調査結果は、栄養サポートに参加した25名のうち、期間中の全ての栄養サポートに参加した20名を解析対象とした。残りの5名はそれぞれの理由によって栄養サポートを欠席し、一部の測定結果を得ることができなかったため除外としたが、途中で栄養サポートを中断したものはなかった。

### 1. 食事調査の変化

食生活バランス得点は、主食、主菜、副菜、乳製品、果物の5つの食品群から成り、それぞれ3点満点で得点化した。食生活バランス得点の理想型と栄養介入前の食品群別の得点パターンは図2に示した。得点パターンは、理想形より得点が全体的に低い「エネルギー不足型」、主菜及び乳製品の得点が低い「たんぱく質・ミネラル不足型」、副菜及び果物の得点が低い「ビタミン・ミネラル

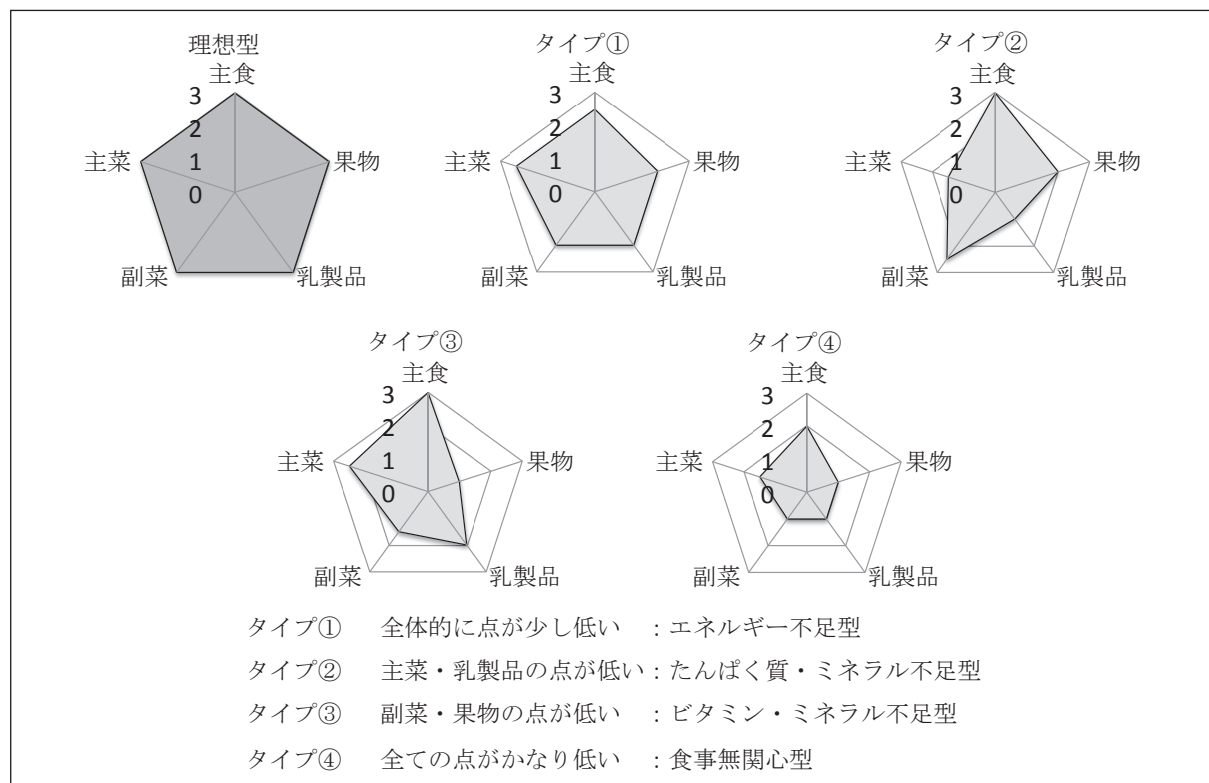


図2. 食事バランス得点の理想型と初回評価時の得点パターン

不足型」、全ての得点はかなり低い「食事無関心型」の4グループに大別することができた。集団指導ではそれぞれのグループに分けてディスカッション形式の栄養教育を随時行った。

介入前後の得点は、主食は介入前 $2.4 \pm 0.4$ 、介入後 $2.5 \pm 0.4$ 、主菜は介入前 $2.0 \pm 0.4$ 、介入後 $2.1 \pm 0.4$ 、果物は介入前 $1.9 \pm 0.9$ 、介入後 $2.0 \pm 0.9$ でそれぞれ介入前後の得点に差はなかった。一方、乳製品は介入前 $1.4 \pm 0.8$ 、介入後 $2.0 \pm 0.7$ 、5つの食品群の総得点は介入前 $9.2 \pm 2.0$ 、介入後 $10.1 \pm 1.7$ で、それぞれ有意に得点が増加した( $p < 0.01$ )。また、副菜は介入前 $1.5 \pm 0.5$ 、介入後 $1.7 \pm 0.5$ で得

点は増加傾向を示した( $p = 0.085$ )。

## 2. 身体計測の結果

栄養サポート介入前後の身体計測結果を表2に示した。身長、体重、体脂肪率、BMI、除脂肪体重は栄養サポート介入後にそれぞれ有意に増加した( $p < 0.01$ )。また、選手は身長や体重に個人差が大きいため、本サポートでは、体格指数であるBMIを増量における主要評価項目とした。栄養サポート期間のBMIの変化は図3に示した。10月から12月にかけてBMIが著しく増加し、そ

表2 栄養サポート前後の身体計測結果

	栄養サポート前	栄養サポート後	p値
身長 (cm)	169.2 (6.2)	169.8 (6.3)	< 0.01
体重 (kg)	55.8 (5.4)	58.2 (5.7)	< 0.01
体脂肪率 (%)	10.4 (3.2)	11.5 (3.5)	< 0.01
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.5 (1.5)	20.2 (1.6)	< 0.01
除脂肪体重 (kg)	49.9 (4.2)	51.4 (4.2)	< 0.01

n = 20、平均値 (標準偏差)

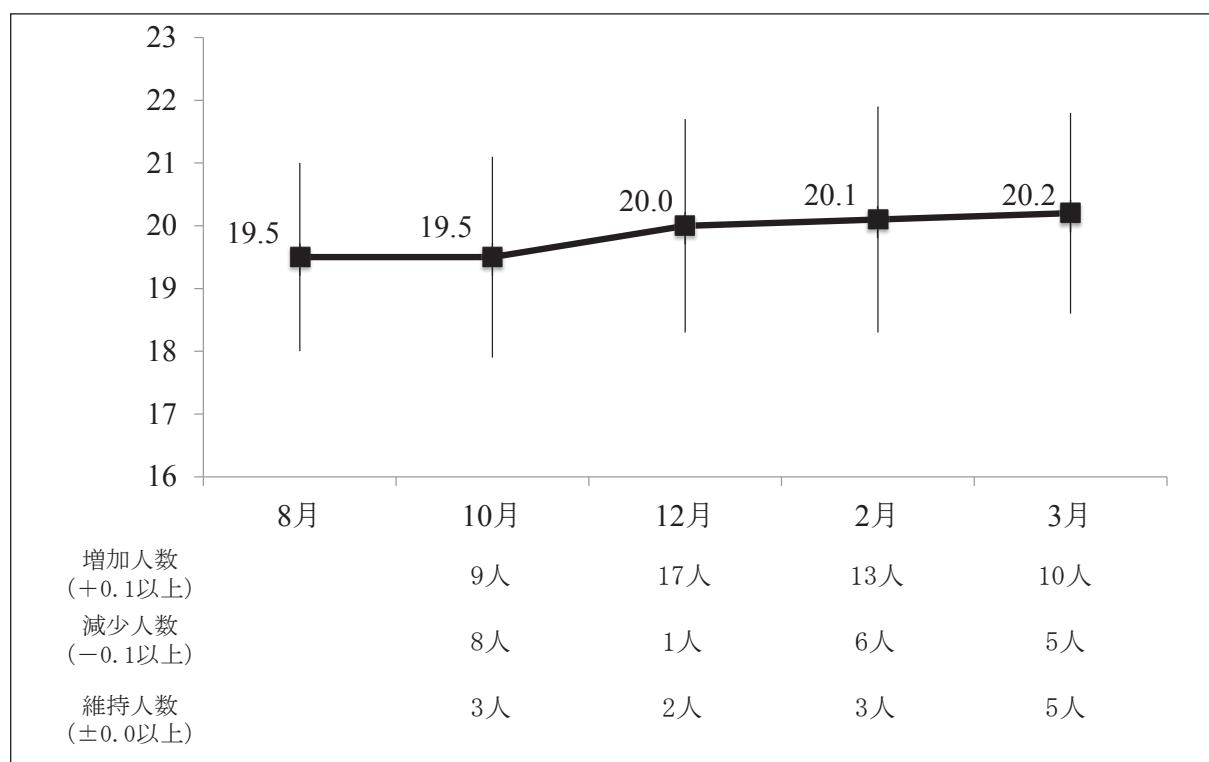


図3. BMIの変化と各回の増加、減少、維持の人数

図下は、各回のBMIが前回に比べて何人増減したか (n = 20) を示した。



の後も増加傾向だった。一方、増加、減少、維持の人数についてみると、12月以降は各回、概ね増加、維持をしているが、各回とも一定数の減少者もみられた。

## IV. 考察

本栄養サポートではアセスメントの結果、チーム全体で増量を目標とし10月から3月の約6か月の栄養介入を行った。その結果、チーム平均として体重が2.4kg、BMIは0.7kg/m<sup>2</sup>、除脂肪体重は1.5kg増加し、栄養サポートにより目標を達成することができた。一方で表1に示した高校総体上位校の体格には遠く及ばず、今後も継続的に増量する必要があることが示唆された。

高校サッカーの試合時間は35分ハーフ70分もしくは、40分ハーフ80分と長い。さらにダッシュ、ジャンプ、コンタクトのように瞬発力や体格の良さが要求される。したがって、サッカーでは高強度な運動能力を維持、向上のために高い除脂肪体重が必要である。このような背景からも強豪校を中心に、最近ではジュニア競技者においても増量を目的とした身体づくりが行われている。体重やBMIを増加させるためには、摂取エネルギーと消費エネルギーのエネルギー収支バランスが重要である<sup>4)</sup>。例えば、プロサッカー選手の消費エネルギーはポジションや体格による差はみられるが、約3,500kcalと報告されていることから<sup>5)</sup>、増量を考える場合はそれ以上のエネルギー摂取量が必要と考えられる。永澤ら<sup>6)</sup>は、約1,000kcal/日のエネルギー付加を12週間続けた結果、体重と除脂肪体重は増加したが、脂肪量は有意に増加しなかったことを報告している。一方、Gartheら<sup>7)</sup>は、約500kcal/日のエネルギー付加を8～12週続けた結果、体重、除脂肪体重、脂肪量が有意に増加したと報告している。この研究では、過剰なエネルギーを摂取することは、望ましくない脂肪量の増加につながるため、慎重に考え

るべきであると述べている。これらの先行研究と栄養アセスメント診断より、スポーツ栄養の専門職である公認スポーツ栄養士を交えて学生が中心となり栄養サポート計画を検討した(図1)。

体重測定を習慣的に実施している選手がほとんどいなかったことから、介入①では、体重測定の習慣化を目標とした集団指導と個別の増量目標値の設定を行った。増量目標値は、表1やトップアスリートの値<sup>8)</sup>を参照とした。しかし、短期間の増量は脂肪量が増えやすいこと<sup>9)</sup>から、参照値と大きな乖離がある選手は1～2kg/月の体重増加を目標とし、全体通じて毎月体重を維持以上に保つように伝えた。12月の身体計測の結果、1名のBMIの減少はみられたが、19名は維持以上だった(図3)。ほとんどの選手で体重測定が習慣化できたこと、明確な体重目標を設定できたことがこの結果に繋がったと考える。

介入②では、食事調査結果(図2)を基に現在の食生活バランスが理想型に整えることを目標とした集団指導、グループディスカッションを実施した。エネルギー付加をするにあたり、どのような食品群を摂取することでより理想型の食事に近づくのかを考え、補食内容に関する目標設定を行った。2月の身体計測の結果、12月と比較し6名のBMIの減少がみられ、16名が維持以上という結果だった。介入②では食事バランスに着目するあまり、食事量に対する意識が薄れてしまったことが、BMIの減少者の多さに繋がった可能性がある。

介入②の反省を踏まえて、介入③では、練習前後の具体的な補食例を示して補食から1日のエネルギー摂取量を増やすことを目標とした。先行研究より約500～1,000kcal/日のエネルギー付加の結果、体重や除脂肪量の増加が報告されている<sup>6, 7, 10)</sup>。本栄養サポートにおいては練習前後の補食を合計して約500kcal/日のエネルギー付加となるように具体例を複数示した。特に練習前は糖質、練習後は糖質とたんぱく質の目標摂

取量を併記した。3月の身体計測、2月と比較し、5名のBMIの減少が見られ、15名が維持以上という結果だった。これまで2か月ごとだったが、栄養サポート先のスケジュールの関係で介入②より1か月という短い間隔になったことも影響しているかもしれない。増加以外の選手をみると、補食の準備が十分にできていない、家庭の調理担当者と十分なコミュニケーションがとれていないなどの反省が聞かれたことから生徒のみの介入の限界点かもしれない。今後の栄養サポートでは、保護者への介入が必要であろう。また、本研究では食生活バランス得点<sup>3)</sup>を評価指標としたが、摂取エネルギー量の測定はしていない。本栄養サポート期間を通じて、1日あたりの食事摂取量の増加量については不明である。しかし、18名の選手でBMIは増加し、2名は維持できたことから、期間を通じて、エネルギー収支バランスは大半の選手で正のバランスだったといえる。今後の栄養サポートでは、食事摂取量を算出することで具体的なエネルギー付加量の算出、具体的な食品の準備についての保護者への提案が可能になる。

本研究の限界点として、原則としてサッカー部全員を対象としており、栄養サポートの有無による体重増加への影響が成長に伴う増加かどうかは明確に区別することはできない。しかし、食事摂取基準によると<sup>4)</sup>、15～17歳男子では、2.0kg/年を成長に伴う組織増加分のエネルギー蓄積量の基準としていることから、本栄養サポートは、成長分以上の増加を促している可能性を示唆している。

## V. 結論

本栄養サポートは、6か月間、3度の栄養介入によって、チームの体格向上、除脂肪体重の増加に貢献ができた一方、以下の課題が明らかとなった。

①スタート時の目標体重の差はあるが、6か月

の栄養介入では目標とする体格まで到達しなかった。継続的な栄養サポートの実施のほか、栄養介入の頻度の再検討が必要である。②生徒への指導のみでは補食準備が不十分であった。中・高校生の栄養介入においては家庭等の調理実施者の協力が必要不可欠である。保護者をはじめ、指導者等に協力を仰ぐ環境、栄養介入を検討する必要がある。以上の結論を踏まえ、学生が実施する栄養サポートの今後の質の向上を図るとともにアウトキャンパススタディの機会も増やしていきたい。

スポーツ庁のガイドラインでは、学校や地域の実態に応じた学校と地域が協働・融合した形で地域におけるスポーツ環境整備を進めるとされている。また、学校の設置者等は、スポーツ環境整備の推進のために部活動指導員の任用・配置、運動部顧問等に対する研修等、スポーツ指導者の質の向上に関する取組に協力することも記載されている<sup>2)</sup>。このようなスポーツ環境整備に対して、食や栄養の専門職である管理栄養士がどのような成果を上げることができるのか事例を積み上げ、また学生が地域へ出ることで、学生が求めているスポーツ栄養現場の創出に繋がるのではないかと考える。

## 謝辞

本栄養サポートに際し、多大なるご協力を賜りましたサッカー部の選手の皆様ならびに部活動顧問の先生、学校のご協力に尽力いただいた先生方に厚く感謝申し上げます。

## 利益相反

本報告において、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, pp.65-76(1994).
- 2) スポーツ庁, 「運動部活動の在り方に関する総合的なガイドライン」, 2018年3月.
- 3) 麻見直美, 大森恵美, 「アスリートの食生活簡易自己評価ツール開発に関する研究-3500kcal版-」, 『筑波大学紀要』 32, pp.53-59(2009).
- 4) 菱田明, 佐々木敏, 「日本人の食事摂取基準2015年版」 pp.45-73(2015).
- 5) 齊藤慎一, 山中邦夫, 海老根直之, 名雪洋一郎, 「スポーツ選手のエネルギー代謝:プロサッカー選手の例」, 『臨床スポーツ医学』 18, pp.427-432(2001).
- 6) 永澤貴昭, 村田浩子, 村岡慈歩, 夏井裕明, 田口素子, 「競技者の増量に適した食事方法の検討」, 『日本臨床スポーツ医学会誌』 21, pp.422-430(2013).
- 7) Garthe I, Raastad T, Refsnes PE, Sundgot-Borgen J, "Effect of nutritional intervention on body composition and performance in elite athletes" J. Sport. Sci. 13, pp.295-303(2013).
- 8) 独立行政法人日本スポーツ振興センター, 「国立スポーツ科学センター 形態・体力測定データ集2010」, 2012年3月.
- 9) Forbes GB, "Influence of nutrition." *Human body composition*. Springer-Verlag, p.227(1987).
- 10) Miyauchi S, Oshima S, Asaka M, Kawano H, Torii S, Higuchi M, "Organ size increases with weight gain in power-trained athletes", Int. J. Spor. Nutr. Exerc. Metab. 23, pp.617-623(2013).