

実践報告

全国高等学校野球選手権大会出場チームに対しての シーズンオフにおけるスポーツ栄養マネジメント

清野 隼、永代 優仁

森永製菓株式会社ウイダートレーニングラボ

【目的】

全国高等学校野球選手権に出場した硬式野球部において、シーズンオフの期間に、筋力やパワーを高めるための身体組成の獲得を目的に、スポーツ栄養マネジメントを実施した。

【方法】

対象者はチーム全部員 71 名とし、実施期間は約 4 か月であった。栄養補給量は主に目標エネルギー量を設定し、達成するために、糖質を中心とした食品をリスト化し、約 200kcal を 1 ポイントとする「糖質ポイント」を設定した。この「糖質ポイント」は著者グループが栄養教育とモニタリングを効果的に行うために独自に設定したものである。評価として、体力・体重・除脂肪体重・体脂肪率・周径囲の測定を実施し、綿密なスタッフ連携を図った。

【結果】

除脂肪体重をはじめ体重や胸囲、大腿囲、上腕囲などが有意に増加し、体脂肪率は有意に低下した。体力テストの結果は、1 塁駆け抜けを除いてスクワットや垂直跳びなど、筋力やパワーに関する主要な測定項目は全て有意に向上した。

【結論】

高校野球選手に対して、トレーニングに応じて糖質を中心としたエネルギー補給を徹底させるスポーツ栄養マネジメントは、野球に必要な筋力やパワーを高めるための身体組成を獲得するための一助となり得る可能性があると考えられる。しかし、健康を損ない、成果が得られなかった選手もいたことから、今後はビタミンや微量栄養素の目標量も設定し、栄養補給量の変化も評価することが課題として考えられる。

キーワード：硬式野球 高校生 スポーツ栄養マネジメント ストレngth&コンディショニング

I. 緒言

本報告では、全国高等学校野球選手権に出場した硬式野球部におけるスポーツ栄養マネジメントを取り上げる。期間は新チームの秋季大会が終了し、体力テストを実施した2012年11月18日から、オフシーズン後の体力テストが終了し、その結果のフィードバックを行った2013年3月2日までとした。筆者は、ストレngth&コンディショニング（以下S&C）コーチである共著者共に、2009年7月からトレーニング指導と栄養指導契約を結んでおり、月2回から3回の選手指導と、毎月1回開催される父母定例会において指導報告、ならびに教育を行っている。

チームの長期目標は、「夏の甲子園に出場し、日本一になる」ことであり、新チームが発足した2012年8

月から10月までの短期目標は「春の選抜出場」であった。この目標を達成するために、この期間におけるサポート目的を「選抜出場に向けた走力を高めるための身体組成の獲得～除脂肪体重（以下LBM）の増加、体脂肪率の減少～」と設定していた。この目的に至った経緯として、前チームが夏の選手権予選において「走力」という課題を露呈し、サヨナラ負けしたことが挙げられていた。身体を大きくして「打ち勝つ」だけではなく、一歩で届く打球をキャッチし、一歩でセーフになる走塁をテーマに、LBMを増やし、体脂肪率を減少させ、その変化をフィールドテストの記録と照らし合わせて評価していくという取り組みを行ってきた。なお、この期間のサポートの詳細と経緯については先行研究¹⁾ですでに述べられており、本報告を含め継続的にサポートを行い、結果的に日本一にはなれ

シーズン	オフシーズン															プレシーズン				
	11月			12月				1月				2月				3月				
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
スケジュール	体力測定 フィードバック M T			テスト期間 父母会				自主トレ リカバリ期間				父母会 体力測定				フィードバック M T 練習試合開始				
練習 ※WT:ウエイティング FT:フールドトレーニング	(月/火/水/金):3班ローテーション(技術練習・WT・FT/1班70分×3) (火/土/日):技術練習															(月/火/金):3班ローテーション(技術練習・WT・FT/1班70分×3) (火/水/土/日):技術練習				
S&C:スポーツ栄養 共通テーマ	測定結果を踏まえて、 オフシーズンの目標設定			筋肥大 4000t積み上げプロジェクト / LBM増加・体脂肪率減少								筋力向上 / LBM増加				測定結果と目標達成 の振り返り				
スピード	準備期			一般的準備期				専門的準備期				最大スピード				専門的スピード①				
ストレス	Phase1:準備期/筋肥大期			P2:筋肥大期				P3:筋肥大期/基礎筋力期				P4:筋力期				アクティブリカバリ				
主要な栄養補給量	3000kcal(300~500kcal控付加) 糖質ポイント:12~13ポイント たんぱく質:1.3~1.5g/kg			3400kcal(500~750kcal控付加) 糖質ポイント:14~15ポイント たんぱく質:1.7~1.8g/kg ※WT日の付加量を多く設定し、補食の摂取タイミングを決め、体重とLBM、体脂肪率の推移をモニタリングしながらコントロールする															2月の測定結果を 踏まえて再計画	
栄養教育(選手)	・2月24日の測定時個人目標値の決定 ・栄養補給量の共有と達成するための 行動計画の作成ワーク			・筋肥大期の栄養補給量の共有 ・行動計画の再設定 ・行動計画の実施についてのプレビュー				・自主トレ期間の生活習慣 についてプレビューと レビュー				・学校生活が始まってからの生活リズム に合わせた行動目標の再設定 ・行動計画の実施についてのプレビュー ・変化が表れない選手をスクリーニング し、個別カウンセリング				・筋力期の栄養補給量の共有 ・WTの頻度が減ることによる行動計画の再設定 ・2月24日の測定時個人目標値の再確認		・オフシーズン取組み評価 ・プレシーズンに向けた取 り組みの共有		
栄養教育(父母会)	・体力測定結果の共有 ・栄養補給量の共有 ・補食の費用捻出に関する協力願い ・栄養に関する問題点とニーズの調査			・筋肥大期の栄養補給量の共有 ・家庭における朝食と夕食について ・体重、LBM、体脂肪率推移の共有 ・補食メニューの共有と会計報告 ・ニーズに対するアンサー 2項目				・学校生活が始まってからの生活リズム に合わせた家庭からの協力依頼 ・体重、LBM、体脂肪率推移の共有 ・補食メニューの共有と会計報告 ・ニーズに対するアンサー 2項目				・筋肥大4000t積み上げプロジェクトの取り組み報告 ・体重、LBM、体脂肪率推移の共有 ・補食メニューの共有と会計報告 ・ニーズに対するアンサー 2項目				・体力測定結果の共有 ・プレシーズンに向けた家 庭からの協力依頼 ・試合日の食事(特に朝 食、お弁当)について				
スタッフ連携	※監督、コーチは指導日毎にミーティングを実施。「身体づくりと食事・栄養係」の選手とも指導日毎に進捗状況の共有ミーティングを実施。S&Cコーチとは指導日も含め週2回ミーティングを実施。 部長と父母会長とは電話にて父母会における内容を共有し、父母会は月に1回実施。																			
指導日	18日	27日	10日	17日	24日	5日	19日	26日	2日	7日	12日	24日	2日							

図1 介入内容

なかったものの、長期目標である甲子園出場を果たしている。

秋季大会は敗退したものの、監督より「試合結果には活かされなかったが、成果を感じることも多々あり、取り組みの方向性は継続していき、オフシーズンはさらに一回り身体を大きくして、筋力やパワーと共に、走力を意識したスピードを向上させていきたい」との要望があった。そのため、2013年2月24日に行う体力テストまでのサポート目的を「筋力、パワーを高めるための身体組成の獲得～LBMの更なる増加、体脂肪率の更なる減少～」と設定した。

野球は多くの体力要素を必要とする競技であると共に、ポジションによっても特異的な要素が存在する²⁾。これらをもとめるためには、一貫して体脂肪率が低く、LBMが高い身体組成を獲得することの重要性が示されている³⁾⁴⁾⁵⁾。LBMが高いと筋力やパワー、アジリティ、投球速度、打球速度が向上するということが明らかになっているため、トップレベルの野球選手になるためには、1)自身が体脂肪率を管理できるようにする、2)体脂肪率をコントロールし、LBMを最大限にするようデザインされた、健全なスポーツ栄養プログラムを実行する、3)筋力やパワー、野球技術を向上するためにデザインされたS&Cプログラムを採用し、スポーツ栄養と連動することが重要であると述べられている⁶⁾。また、LBM増加のためには、計画

的なトレーニングのプログラムデザインとその目的、ボリューム(質・量)を考慮した栄養補給計画が重要であり、特にその中でも運動前、中、後の栄養補給の重要性等が示されている⁷⁾。我が国においては、高校野球部員のトレーニングに関するプログラムデザインに関する報告⁸⁾や、身体組成に影響を及ぼす栄養指導の効果についての報告⁹⁾がなされているが、その双方を含んだ事例報告は少ない。本報告は高校野球のパフォーマンス向上のためのS&Cプログラムを基に、LBM増加と体脂肪率減少を目的としたスポーツ栄養マネジメントを展開し、甲子園出場を果たしたチームにおけるオフシーズンの取り組みを示した特徴的な事例であるため、その内容を報告する。

II. 方法

1. 対象者

対象者は、チーム全体のLBM増加と体脂肪率の減少が目的であったことから、チーム全部員71名(身長173.6±5.5cm、体重71.3±9.1kg、LBM59.7±5.9kg、体脂肪率15.9±3.9%)を対象者とした。2年生は41名(身長173.5±5.1cm、体重71.9±8.9kg、LBM60.1±5.9kg、体脂肪率16.0±3.7%)、1年生は30名(身長173.9±6.1cm、体重70.4±9.5kg、LBM59.1±6.0kg、体脂肪率15.7±4.3%)であった。なお、身体組成は2012年11月

18日の体力テスト時の数値である。シーズン中は、5泊6日の合宿を隔週メンバー入れ替えで実施しているが、本報告期間は合宿を行わず、部員全員が自宅通いであった。平日の練習はオフ日である月曜日を除き、学校で行う早朝練習、夕方に行われる全体練習を実施し、土日は午前中に技術練習を行い、午後は班別に分かれてウエイトトレーニングとフィールドトレーニング、技術練習を行っている（高校野球はオフシーズンの定められた期間は対外試合が禁止されている）。

2. 測定・調査項目

(1) 体力・体重・LBM・体脂肪・周径囲の測定

本報告におけるオフシーズンの評価として、2012年11月18日と2013年2月24日の2回実施した。内容は監督、コーチ、ならびにS&Cコーチと打合せした上で確定し、身長、体重、LBMと体脂肪率（皮下脂肪厚2点、上腕三頭筋部+肩甲骨下部、測定機器：竹井機器工業株式会社製¹⁰⁾、周径囲（胸囲、胴囲、臀囲、膝上15cm大腿囲、上腕囲、前腕囲）、フィールドテスト（一塁駆け抜け、二塁からの本塁駆け抜け、Tテスト、10mスプリント、50mスプリント）、並びに柔軟性、垂直跳び、握力、スクワット・ベンチプレス1RM、懸垂、30秒間腹筋とした¹¹⁾。全種目の測定ガイドラインをS&Cコーチと共有し、身体測定は筆頭著者を中心に行い、体力測定は共著者であるS&Cコーチが中心となって実施した。サポート目的が「筋力、パワーを高めるための身体組成の獲得～LBMの更なる増加、体脂肪率の更なる減少～」であったため、LBMや体脂肪率、周径囲のほかにスクワットやベンチプレス、垂直跳びやフィールドテストの推移に関しても、S&Cコーチと連携し着目した。なお、栄養補給量を短期的に評価するために、体重とLBM、ならびに体脂肪率は月に1回測定を実施し、その都度栄養補給量を見直し、チームに共有するための教育に結び付けた。また、2009年から蓄積している測定データと先行研究⁹⁾を参考に、チームの目安となる基準値、ならびに個々の個人目標値の設定に活用した。

(2) 食生活習慣調査・食事調査

食生活習慣調査と食事調査に関しては本報告期間においては実施していないが、新チームが発足した時点で練習日3日間を調査し、合宿所生活をしている選手、通学時間が1時間未満の選手、通学時間が1時間以上の選手に分けて、平均摂取量を明らかにしている¹²⁾。本報告における栄養補給量の基準値算定は、その際の数値を参考に設定した。

(3) 父母に対してのニーズ調査

2012年11月25日の父母会の際に自由記述式にて実施し、「栄養サポートに対するニーズ」ならびに「栄養に関して問題に感じていること」を《食生活習慣》、《食事内容》、《身体面》、《サプリメント》、《指導方法》の5つのカテゴリに分けて抽出した。

3. 介入内容（サポート内容）

2012年11月18日の体力測定後に、監督とコーチ、S&Cコーチとミーティングして計画した介入内容を図1に示した。

(1) 栄養補給

2012年11月27日のミーティングにおいて、各個人の過去の食事調査結果とLBM結果を基にJISS式¹³⁾から必要エネルギー量を算出し、先行研究¹⁴⁾を参考にエネルギー付加量を目標とする増量の値から300～500kcalプラスした。本格的に筋肥大のプログラムを開始するテスト明け（12月2週目）からエネルギー付加量を500～750kcalにして個人の目標摂取エネルギーを一覧にして合宿所に貼り出した。筋肥大期のエネルギー付加量を多くしている理由として、トレーニングのボリュームが大きいこと、神経系疲労が大きいこと、回復に要する糖質を中心としたエネルギー量が増えること、1年を通して最も身体を大きくするトレーニングを実施できるタイミングがこの時期しかなく、確実に増量の成果を出したいことなどを考慮して設定した。しかし、過剰なエネルギー付加によるリスクも報告されてきていることから¹⁵⁾、体重の変化をモニタリングしながらも、できる限り750～800kcalのエネルギー付加を最大にしてそれ以上を目標値として設定しないように指導した。なお、先行研究¹⁾にてすでに報告しているが、このチームでは選手がわかりやすく糖質源を中心とした食品を摂ることができるよう、糖質エネルギー比の高い穀類を中心とした食品をリスト化し、200kcal≒1ポイントとした「糖質ポイント」を設定している。この「糖質ポイント」は著者グループが栄養教育とモニタリングを効果的に行うために独自に設定したものであり、妥当性の検討がなされた一般的な方法ではない。設定した背景には、目標エネルギー量に対して必要な穀類の目安量をわかりやすく教育しなかったこと、またその量を選手自身に理解してもらい、セルフモニタリングできるように意識付けしなかったことがあげられる。目標エネルギー量の70%のエネルギーを目標糖質ポイントと設定し、達成するための行動計画を選手自身で考えることができるよう、グループワーク等を活用した栄養教育に繋げた。なお、この設定方法に関しても妥当性の検討はなされておらず、選手への糖質を中心とした栄養補給の意識付けを行うことを目的に筆者グループが独自に設定した。たんぱく質は、準備期に関しては体重1kgあたり1.3～1.5g、筋肥大期に関しては1.7～1.8gを参考にあくまでも目安として算定し、選手には糖質ポイントの目標を基準としたエネルギー補給を重視した教育を行った。

なお、チーム基準値は図1に示した通りだが、JISS式で次のように算出している。Phase 1： $\{28.5 \times 59.7$ （チームLBM平均値） $\times 1.75$ （PAL） $\} + 300 \sim 500$ 、Phase 2-4： $\{28.5 \times 59.7$ （チームLBM平均値） $\times 2$

(PAL)† +500～750。糖質ポイントをこれらのエネルギーの70%で設定し、この栄養補給量を達成するためのチーム行動計画を練習前、中、後の補食を取り入れて作成した。

また、栄養補助食品に関しては個別にアプローチを行わず、チーム全体で練習直後の補食として、先行研究¹⁶⁾を参考に糖質とたんぱく質を含み3:1の比率で調整されてあるプロテインを飲用した。

(2) 栄養教育

栄養教育の内容、対象者、実施日についても図1に示した通りである。

教育の方法は、グループワークを含めた「ミーティング」という形で主に進めた。理由として、監督のチームビルディングの方針に「主体的に考える・動く」を掲げており、「講義」はチームの強化に対して主体的に考え、動くことに結びつけにくいという監督の考えのもと、チーム全体の強化を探り、考え、共有する「ミーティング」という概念を持った中で教育を進めている。そのため、筆者は測定結果や糖質ポイントの達成状況など、現状を選手に示し、それを基に選手の栄養補給量を作成するワークを行った。またその目標とする栄養補給量を達成するための行動計画を選手自身に立ててもらうために、要点をまとめた栄養情報資料を作成し、提示するというコーディネーターとしての役割を果たしながら進めていけるよう留意した。

また、体重の変動や糖質ポイントの摂取状況をモニタリングできるデイリーチェックシートを作成し、グループワークで相互評価と個人評価ができるように促した。選手が設定した行動計画を実行できたかどうか、補食を行動計画通り食べているか、糖質ポイントの目標量を達成できているかどうか、体重の変動を確認しているかどうかなどを中心に進捗を確認しながら、その都度必要な栄養情報を教育した。これらの教育は、監督もしくはコーチにも同席して理解を深めていただき、筆者がいない状況でも監督やコーチから身体づくりに関する取り組みについて言及してもらえるよう心掛けた。

父母会においては、調査して抽出した問題点やニーズを毎回2項目ピックアップし、その解決策をグループワークで話し合いながら見出していくというワークショップを行った。2年生の父母のほうが、1年多くの経験をしてきており、様々な家庭からの解決策を有していることから、2年生の父母の方々に毎回リーダーになってもらい、抽出された意見を全体で共有し、筆者はその内容を踏まえた上でエビデンスに基づくアンサーシートを提供し、理解を深められるよう促した。

(3) スタッフ連携

スタッフ連携に関しては、図1に示したように多くのスタッフと行っている。

監督が掲げる「主体的に考える・動く」という方針と、高校部活動という集団の特徴も考慮し¹⁷⁾、「身体づくりと食事・栄養係」を選手から3名選出し、取り組みの改善点の抽出や今後の行動計画の見直しなどを行うための意見を共有した。また係の役割として、補食やプロテインの管理、体重チェックの促し、衛生面の徹底、栄養掲示物の管理などを示した。

また、トレーニングと栄養サポートを実施するにあたり、指導料金を父母会より年2回に分けて徴収している。そのため、父母会にはサポートの進捗状況がみえて、安心していただけるように測定結果や指導内容を報告し、父母会を取りまとめる部長、ならびに父母会長と密に連携をとった。なお、本報告期間に取り入れている補食は一人あたり1日300円を父母会で徴収し、合宿所に住み込んでいる寮母と連携をとって、できる限り温かくて食べやすく、糖質ポイントをとることができるメニューを作成し提供できる環境を構築した。補食の提供メニューなども父母会で共有を図った。父母会の強化内容は監督やコーチとも共有し、指導者、選手、父母会の三位一体の関係を構築することに努めた。

4. 統計処理

測定結果は、全体と学年別に単純集計を行ったあと、平均値±標準偏差で表し、SPSS Statistics Ver.21を用いて対応のあるt検定を行った上でチームにフィードバックした。統計処理の有意水準は5%未満で判定した。

また、自由記述式で回答を得た父母の「栄養サポートに対するニーズ」、ならびに「栄養に関して問題と感じていること」に関しては、KJ法¹⁸⁾¹⁹⁾を参考に分析した。具体的には、KJ法の手技を有している筆頭著者と共著者で協力し、質問紙の構成をあらかじめカテゴリ別で作成し、そのカテゴリの中で父母が自由に記述した文章を1枚あたり1つの回答結果として抜粋し、カードを作成した。次にその内容が類似しているカードを集約し、サブカテゴリとして命名を行った。

本報告ではニーズと問題の抽出が目的であったため、萱間²⁰⁾と佐藤²¹⁾、並びに川俣ら²²⁾の文献を基に、A図解並びにB型文章化までを行わず、カテゴリ名と記述合計数、サブカテゴリ名、サブカテゴリの記述数を示した。

5. 倫理的配慮

栄養サポートを行うにあたり、個人情報の保護には細心の注意を払い、データにはパスワードを設定して保存した。また父母会で配布した個人情報に関しては、会の最後に回収し、父母を通じた外部への漏えいが無いよう努めた。

また本報告においてスポーツ栄養士である筆頭著者は、体力テストやトレーニングに関する取り組みにも介入しているが、NSCA Certified Personal Trainer

表1 父母の栄養サポートに対するニーズ

〈カテゴリ〉 (記述合計数)	〈サブカテゴリ〉	記述数
食生活習慣 (28)	朝は早く、練習が長く、夜が遅い生活に最適な食事のタイミングと内容の指導	12
	補食のタイミングと内容の指導	11
	疲れがとれやすい食生活習慣の指導	3
	体調不良にならない食生活習慣の指導	1
	お菓子との付き合い方の指導	1
食事内容 (25)	時間をかけずに栄養の充実した朝食にするための指導	10
	野菜を手軽に摂れる食事メニューの指導	5
	遅く帰宅した場合の食事メニューの指導	3
	ケガで練習ができないときの食事メニューの指導	3
	夏場の食欲減退対策指導	3
	魚を手軽に摂れる食事メニューの指導	1
身体面 (15)	体重を増やす指導	6
	体脂肪量を落とす指導	5
	身長を伸ばす指導	3
	試合中に脚がつかない指導	1
サプリメント (8)	プロテインの正しい飲み方の指導	8
指導方法 (3)	選手の身体に合わせた細かい指導	1
	選手が興味深く取り組んでくれる指導	1
	パフォーマンスアップにつながる指導	1

(NSCA-CPT)ならびにCertified Strength & Conditioning Specialist (CSCS) のトレーニング指導資格を有した上で実施しており、共著者はストレングスコーチであるため両者の職域を十分に配慮した上でサポートを行っている。

本報告内容においては、チームの了承を得て公表している。

Ⅲ. 結果

1. 実際の対象者の人数と特性

実際の対象者は方法で示した通りであったが、13年2月24日に実施した体力テストにケガで参加できなかった3名を除いて統計処理、ならびに評価を行った。また、父母に対して実施した「栄養サポートに対するニーズ」と「栄養に関して問題と感じていること」の調査結果を表1、表2に示した。ニーズ、ならびに問題と感じていることの双方において、質問紙の構成により、カテゴリを〈食生活習慣〉、〈食事内容〉、〈身体面〉、〈サプリメント〉、〈指導方法〉と分類した。「栄養サポートに対するニーズ」において記述数の多かったサブカテゴリには、〈朝は早く、練習が長く、夜が遅い生活に最適な食事のタイミングと内容の指導〉、〈補食のタイミングと内容の指導〉、〈時間をかけずに栄養の充実した朝食にするための指導〉、〈プロテインの正しい飲み方の指導〉、〈体重を増やす指導〉

などが抽出された。「栄養に関して問題に感じていること」において記述数の多かったサブカテゴリには、〈夜の帰宅時間が遅いのに朝が早く食事が十分に摂れない〉、〈毎日のお弁当のおかず内容〉、〈たくさん食べても体重が増えない〉などが抽出された。

2. 介入内容の実施状況

介入内容に関しては、ほぼ計画通り実施できた。選手への指導回数は13回、父母会は5回実施し、スタッフ連携のためのミーティングも同時に行っている。父母会においては、抽出したニーズと問題点の記述数が多かったカテゴリを優先し、情報提供とグループワークを行った。S&Cコーチは筋肥大の重要な期間となる12月から1月末までの間に、スクワットとベンチプレスでチーム全員で合計4000t拳上する取り組み（筋肥大 4000t積み上げプロジェクト）を実施したが、最終的に当初掲げた目標を大幅に更新した。

1月の2週目に1年生を中心にインフルエンザの影響で練習を休む選手が多くなり、体重が減少してしまった選手もいたが、個別カウンセリングを実施し1月中に減少分を元に戻すことができるよう、糖質ポイントの見直しとそれに見合う摂取量の指導を行った。

また、表3は補食の週間メニューの一例である。土曜日と日曜日に関しては、寮母の都合がつかず、近隣のスーパーからできる限り安価で、休日の1日練習を乗り切れるよう、糖質ポイントを豊富に分割して摂ることができる食品をリストアップし、提供した。なお、

表2 父母が栄養に関して問題と感じていること

〈カテゴリ〉 (記述合計数)	〈サブカテゴリ〉	記述数
食生活習慣 (30)	夜の帰宅時間が遅いのに朝が早く食事が十分に摂れない	8
	夕食を食べずに疲れて寝てしまう	4
	朝食を摂らずに学校に行ってしまう	3
	練習後から帰宅までの時間が長く夕食が遅くなってしまふ	3
	食べる量が多いからかトイレに行く回数が多い	2
	練習中など補食を摂る時間が短い	2
	合宿所で希望者は夕食を食べられる環境を作してほしい	2
	ウエイトトレーニングの日の食欲が特にならない	1
	家庭での食事管理が続かない	1
	補食を食べる習慣が続かない	1
	練習時間が長く、食事時間が合わないため一人で食べることが多い	1
	食事を用意する自分自身が疲れて手抜きになってしまう	1
	合宿が定期的にあるため、家で食事を摂る機会が少ない	1
食事内容 (28)	毎日のお弁当のおかず内容	7
	食事メニューのレパートリーが少ない	4
	朝食の内容が乏しい	4
	肉類中心で野菜を食べない	4
	食が細く量を食べられない	3
	家と合宿所の食事内容や量が大きく違う	3
	何にでもソースやマヨネーズをかけてしまう	1
	牛乳を飲まない	1
冷凍食品が多くなってしまふ	1	
身体面 (15)	たくさん食べても体重が増えない	7
	体脂肪が多い	3
	身長が伸びない	3
	ヘルペスができやすい	1
	たくさん食べて吐いてしまうことがある	1
サプリメント (2)	プロテインを飲んで将来的に健康を害することがないか不安	1
	今飲んでいるプロテインが適切かどうか不安	1
指導方法 (1)	個別の指導に力を入れてほしい	1

土曜日と日曜日の購入した補食の運搬に関しては監督が行った。

3. 介入前後の状態

表4は介入前後の体重・LBM・体脂肪・周径囲の測定結果を対象者全体と学年別に比較したものである。全体、ならびに2年生においてはLBMをはじめ体重や胸囲、大腿囲、上腕囲等が有意に増加し、体脂肪率や皮下脂肪厚の合計値も有意に低下した。しかし、1年生においては、大腿囲、上腕囲は有意に増加したものの、それ以外に大きな変化は見られなかった。

表5は介入前後の体力テストの結果を対象者全体と学年別に比較したものである。3名がケガで実施できなかったため、実施人数は68名であった。全体においては、1塁駆け抜けを除いて全ての項目が有意に向上

した。身体が大きく変化した2年生は握力と1塁駆け抜けを除いて全ての項目が有意に増加し、身体の変化は大きくなかったものの1年生は全ての項目において有意に増加した。

なお、これらの結果は3月2日に全体ミーティングでフィードバックし、11月18日の測定結果を基に設定した個人目標値と照らし合わせ、個人評価を行っている。

IV. 考察

本報告では、高校野球のパフォーマンス向上のためのS&Cプログラムを基に、LBM増加と体脂肪率の減少を目的としたスポーツ栄養マネジメントの展開を試

表3 2012年12月16日-22日の補食計画

	12月16日(月)	12月17日(火)	12月18日(水)	12月19日(木)	12月20日(金)	12月21日(土)	12月22日(日)
練習内容	3班ローテーション (技術練習・WT・FT)		技術練習	3班ローテーション (技術練習・WT・FT)		技術練習	
練習時間			16:30 - 21:00			8:30 - 17:30	
補食メニュー	おにぎり(1~2個) 豚汁 ヨーグルト	おにぎり(1~2個) かぼちゃのほうとう	カレーライス 低脂肪乳	おにぎり(1~2個) けんちん汁 ヨーグルト	豚丼 低脂肪乳	5個入りパン 3本入りだんご 低脂肪乳	8個入りロールパン 3個入りいなり寿司 低脂肪乳
サプリメント	糖質：たんぱく質 = 3:1 (エネルギー：118kcal、糖質：20.8g、たんぱく質：6.9g) のプロテイン ※ WTがある日はWT直後、技術練習のみの日は練習終了直後に補給						
糖質ポイント	2~2.5P	2.5~3P	3~3.5P	2~2.5P	3~3.5P	4~4.5P	4~4.5P
摂取タイミング	2班目終了時(19:00)				AM 10:30・PM 15:00前後 (WT直後)		
補食準備	寮母				スーパー (監督)		

表4 介入前後の体重・LBM・体脂肪・周径の測定結果

単位	全体 (n = 71)					2年生 (n = 41)					1年生 (n = 30)					
	2012/11/18		2013/2/24		差	2012/11/18		2013/2/24		差	2012/11/18		2013/2/24		差	
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD		
身長	cm	173.6	5.50	173.6	5.47	0	173.5	5.04	173.8	4.8	0.3	173.9	6.23	173.4	6.45	-0.5
体重	kg	71.3	9.10	72.7	8.74	1.4 *	71.8	8.80	73.5	8.31	1.7 **	70.6	9.66	71.3	9.37	0.7
LBM	kg	59.7	5.90	61.5	5.82	1.8 **	60.1	5.82	62.2	5.42	2.1 **	59.1	6.07	60.3	6.3	1.2
体脂肪率	%	15.9	3.94	15.1	3.80	-0.8 **	15.9	3.71	15.1	3.46	-0.8 **	15.8	4.34	15.2	4.34	-0.6
皮下脂肪厚	mm	24.6	8.30	23.1	8.01	-1.5 **	24.7	7.84	23	7.34	-1.7 **	24.5	9.11	23.2	9.07	-1.3
胸囲	cm	90.2	5.69	91.3	5.79	1.1 *	90.5	5.59	91.6	5.58	1.1 **	89.8	5.93	90.9	6.17	1.1
胴囲	cm	78.6	6.33	78.4	6.03	-0.2	78.7	5.95	79	5.68	0.3	78.4	6.99	77.5	6.52	-0.9
殿囲	cm	95.3	5.34	96.0	4.78	0.7	95.4	4.78	95.8	4.27	0.4	95.2	6.18	96.4	5.54	1.2
大腿囲R	cm	53.5	3.92	54.7	3.63	1.2 **	53.7	4.00	55.1	3.55	1.4 **	53.1	3.85	54.2	3.75	1.1 *
大腿囲L	cm	53.0	3.82	54.4	3.56	1.4 **	53.2	3.94	54.8	3.36	1.6 **	52.7	3.67	53.9	3.83	1.2 *
上腕囲R	cm	29.0	2.42	29.8	2.17	0.8 **	29.3	2.46	30	2.2	0.7 **	28.7	2.36	29.4	2.12	0.7 *
上腕囲L	cm	28.7	2.39	29.4	2.25	0.7 **	28.9	2.42	29.7	2.21	0.8 **	28.4	2.35	29.1	2.29	0.7 *
前腕囲R	cm	26.6	1.37	26.9	1.28	0.3 *	26.8	1.45	27.1	1.38	0.3 *	26.3	1.22	26.7	1.09	0.4 *
前腕囲L	cm	26.5	1.46	26.7	1.20	0.2 *	26.7	1.58	26.9	1.24	0.2	26.1	1.19	26.4	1.07	0.3

* : p < 0.05, ** : p < 0.01

※差は2012/11/18と2013/2/24の平均値を比較

みた。介入前に計画した内容はほぼ予定通り実施することができ、その結果学年で差はあったもののLBM増加と体脂肪率の減少を達成し、多くの体力要素も向上した。計画通りにサポートを進めることができたのは、まずは綿密なスタッフ連携が一つの成功要因と考えられる。練習やトレーニングの量が最も多いオフシーズンは、伴う消費エネルギーや増量するためのエネルギー付加なども検討した上で栄養補給量を算定する。そのため、練習・トレーニング内容を定める監督やS&Cコーチの意向、目的、ならびにトレーニングプログラムを踏まえた栄養補給計画を立てることが大きな成功要因になると考えられる。トレーニングプログラムに応じた栄養補給に関しては、Bompa²³⁾などが述べているが、それらを実践した事例は少ない。本報

告はサポート計画を作成する段階でS&Cコーチのトレーニングプログラムを前提に計画し、練習やトレーニングのタイミングに応じた補食の内容や環境を整えることができたことも、効果的なサポートが実現できた要因であった。また、先行研究²⁴⁾では多職種による連携を行うためのコンピテンシーを、価値観と倫理や役割と責務、コミュニケーション、チームワークなど主に4つのカテゴリで定めており、これらの観点からお互いの職域を理解することが重要であると述べている。競技特性の十分な把握やトレーニング理論の理解はもちろん、これらの職域別の価値観や倫理、役割と責務なども考慮した関係性の構築を試みたことも本報告の有効な点であったと推察される。また、スタッフの一人である父母が抱えるニーズや問題点において

表5 介入前後の体力テストの結果

項目	単位	全体 (n = 68)					2年生 (n = 39)					1年生 (n = 29)				
		2012/11/18		2013/2/24		差	2012/11/18		2013/2/24		差	2012/11/18		2013/2/24		差
		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD	
スクワット 1RM	kg	130.3	22.50	168.8	22.58	38.5 **	136.7	25.52	171.4	24.19	34.7 **	122.2	15.34	165.7	20.87	43.5 **
ベンチプレス 1RM	kg	68.1	11.16	77.5	12.67	9.4 **	70.9	11.29	82.8	12.03	11.9 **	63.9	9.95	70.1	9.91	6.2 **
スクワット 体重比		1.84	0.29	2.34	1.34	0.5 **	1.90	0.32	2.33	0.31	0.43 **	1.75	0.24	2.35	0.37	0.60 **
ベンチプレス 体重比		0.96	0.15	1.07	1.15	0.11 **	1.00	0.14	1.13	0.13	0.1 **	0.92	0.16	0.99	0.14	0.07 *
懸垂	回	15.2	9.82	22.4	10.3	7.2 **	18.3	9.84	24.7	10.09	6.4 **	11.1	8.14	18.3	9.46	7.2 **
垂直跳び	cm	54.8	5.66	57.0	6.42	2.2 **	56.3	5.28	58.3	6.77	2.0 *	52.6	5.66	55	5.54	2.4 **
体前屈	cm	13.4	5.82	15.3	4.88	1.9 **	13.8	5.62	15.5	4.74	1.7 **	12.5	6.03	14.8	5.14	2.3 **
30秒間腹筋	回	33.0	3.85	35.7	3.35	2.7 **	33.9	4.13	36.5	3.52	2.6 **	31.7	3.17	34.5	2.79	2.8 **
握力 R	kg	45.0	6.81	47.8	6.38	2.8 **	47.1	6.55	48.1	6.87	1.0	42.2	6.31	47.2	5.69	5.0 **
握力 L	kg	43.8	6.41	46.1	6.09	2.3 **	45.5	6.62	46.4	6.86	0.9	41.6	5.56	45.6	5	4.0 **
Tテスト	秒	10.6	0.47	9.53	0.44	-1.04 **	10.52	0.42	9.58	0.48	-0.94 **	10.66	0.54	9.47	0.38	-1.19 **
10mスプリント	秒	1.75	0.09	1.71	0.10	-0.04 **	1.74	0.08	1.70	0.10	-0.04 **	1.78	0.10	1.72	0.08	-0.06 **
50mスプリント	秒	7.03	0.43	6.77	0.38	-0.26 **	6.96	0.41	6.73	0.37	-0.23 **	7.15	0.45	6.83	0.39	-0.32 **
1塁駆け抜け	秒	3.88	0.22	3.86	0.20	-0.02	3.85	0.21	3.83	0.19	-0.02	3.94	0.24	3.89	0.2	-0.05 *
2塁から本塁駆け抜け	秒	6.87	0.38	6.63	0.35	-0.24 **	6.80	0.36	6.65	0.37	-0.15 **	6.97	0.40	6.61	0.34	-0.36 **

* : p < 0.05, ** : p < 0.01

※差は2012/11/18と2013/2/24の平均値を比較

は、毎月開催される父母会にてグループワークを通じたアプローチを行った。しかし、それにより問題が解決されたかどうかまでは評価をしておらず、更なる成果を得るための今後の課題となった。

次に考えられる成功要因として、栄養とトレーニングの双方における計画と実行、評価を同時に進めたことがあげられる。栄養補給量や食事に対する意識が介入前後で変化し、評価されることはスポーツ栄養士の業務として重要なことだが、指導者や選手が求めるゴールは本報告のように身体や体力レベルの変化を求めることも有り得る。スポーツ医科学スタッフとして、勝つための強化を担うのであれば、栄養補給量や食事に対する意識が変化することで、体力要素も向上したのか、コンディションも高まったのか、技術も向上したのか、傷害が減少したのかなど、目標に対して実施した栄養サポートの目的が正しいかどうかを評価することも重要ではないかと考えられる。また、その点において、本報告におけるLBMの増加と体脂肪率の減少は先行研究³⁾⁴⁾⁵⁾と同様に体力要素を高める要因の一つとして推察され、栄養補給とS&Cプログラムの連動の重要性を改めて示すこととなった。

身体の変化に関しては、2年生が全体的に大きく変化した一方で、1年生は主要な数値に有意な差は見られなかった。考えられる要因として、トレーニングの総重量の差とインフルエンザによる体調不良があげられる。1年間オフシーズンを経験している2年生は、

11月18日の体力テスト時にすでに1年生よりも高いレベルの体力値を記録しており、オフシーズン通して取り組んだ4000t積み上げプロジェクトにおける総重量においても2年生のほうが大きかった。さらに1月に発症したインフルエンザは、1年生を中心とした罹患であった。選手は、ボリュームの高いトレーニングを継続し、抵抗力が弱まっていることも想定されるため、健康の維持や体調管理には十分に注意した栄養指導が必要であったと考えられる。本報告期間においては、現状を把握するための食事調査を行わず、過去の調査結果を基にエネルギー量とたんぱく質量、それに伴う糖質ポイントという形で目標量を算定し、ビタミンや微量栄養素については算定していなかった。体力レベルやLBMの増加などはこれにより十分に達成することができたが、健康を維持するためにビタミンや微量栄養素もやはりアセスメントで現状を把握し、評価することが重要であったと考えられる。今後は身体組成や体力要素の変化だけで評価を行うのではなく、それに伴って栄養補給量の変化を評価することが課題としてあげられる。インフルエンザの回復後、個別対応をすぐに行ったが減少した体重を元に戻すに留まったため、根本的な体調管理の重要性を改めて得ることとなった。特にインシーズンは、良好なコンディションを維持することが前提で試合に向けてピーキングを行うため、今後は重点的に指導する必要があると考えられる。

V. 結 論

本報告におけるスポーツ栄養マネジメントは、S&Cプログラムと連動して展開することにより、高校野球のオフシーズンにおいてLBMの増加と体脂肪率の減少を達成し、筋力やパワー、アジリティなどの体力要素の向上へと繋がる一助となり得る可能性があると考えられる。しかし、具体的な栄養補給量を期間内でアセスメントしておらず、トレーニング量が多い時期に健康を損なう選手も見受けられたことから、ビタミンや微量栄養素などエネルギー産生栄養素以外においても、栄養補給量を算定し指導していくことが望ましいと考えられる。

謝 辞

本報告において、多大なるご協力をいただきました硬式野球部の選手、ならびに部長、監督、コーチ、スタッフ、父母会の皆様に心より感謝申し上げます。

利益相反

本報告において、利益相反は存在しない。

文 献

- 1) 清野隼: チームスポーツに対する栄養サポートの考え方とその事例, 日本ストレングス&コンディショニング協会機関紙, 21(8), 11-17 (2014)
- 2) Watkinson, J.: Performance Testing for Baseball, Strength and Conditioning Journal, 20(4), 16-20 (1998)
- 3) Szymanski, D. J., DeRenne, C., Spaniol, F. J.: Contributing Factors for Increased Bat Swing Velocity, Journal of Strength & Conditioning Research, 23(4), 1338-1352 (2009)
- 4) Spaniol, F. J.: Baseball Athletic Test: A Baseball-Specific Test Battery, Strength and Conditioning Journal, 31(2), 26-29 (2009)
- 5) Coleman, A. E.: Training the Power Pitcher, Strength and Conditioning Journal, 31(2), 48-58 (2009)
- 6) Spaniol, F. J.: Body Composition and Baseball Performance, NSCA's Performance Training Journal, 4(1), 10-11 (2005)
- 7) Leslie, B.: Performance Eating for Baseball, Strength and Conditioning Journal, 31(2), 59-63 (2009)
- 8) 塩多雅矢, 竹内大樹: 高校野球におけるトレーニングのプログラムデザインと選手サポート, 日本ストレングス & コンディショニング協会機関誌, 20(8), 2-9 (2013)
- 9) 海老久美子, 上村香久子, 福田典子, 他: 全国大会出場高校生硬式野球部員の体格・身体組成に対する栄養指導の影響について, 日本健康体力栄養学会誌, 14(1), 20-25 (2010)
- 10) Nagamine, S., Suzuki, S.: Anthropometry and body composition of Japanese young men and women, Human Biology, 36, 8-15 (1964)
- 11) Thomas, R. B., Roger, W. E.: ESSENTIALS of STRENGTH TRAINING and CONDITIONING THIRD EDITION./ 金久博昭総監修, 岡田純一監修, NSCA 決定版ストレングストレーニング&コンディショニング, pp.265-322 (2009) ブックハウスHD, 東京
- 12) 清野隼: ジュニア選手へのスポーツ栄養マネジメントを怠ってはいけない, 日本ストレングス&コンディショニング協会機関紙, 20(7), 10-12 (2013)
- 13) 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(4), 245-250 (2005)
- 14) 永澤貴昭, 村田浩子, 村岡慈歩, 他: 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(2), 422-430 (2013)
- 15) 村田浩子, 高田和子, 夏井裕明, 他: 柔道女子重量級競技者における身体組成の特徴とメタボリックシンドロームのリスク, 日本臨床スポーツ医学会誌, 21(3), 623-631 (2013)
- 16) Kerkick, C., Harvey, T., Stout, J., et. al.: International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing, Journal of the International Society of Sports Nutrition, 14, 5-17 (2008)
- 17) 丹羽劭昭: 運動部の構造と機能, 奈良女子大学文学研究年報, 9, 93-115 (1966)
- 18) 川喜田二郎: 発想法—創造性開発のために, (1967) 中央公論社, 東京
- 19) 川喜田二郎: 続・発想法—KJ法の展開と応用, (1970) 中央公論社, 東京
- 20) 萱間真美: 質的研究実践ノート—研究プロセスを進める clue とポイント, pp.54-64 (2007) 医学書院, 東京
- 21) 佐藤郁也: 質的データ分析法 原理・方法・実践, pp.55-57 (2008) 新曜社, 東京
- 22) 川俣幸一, 片岡沙月, 北原みゆき, 他: 高校野球部員の母親ならびに女子マネージャーを対象に増量を目的とした栄養講座(講義+調理実習)を実施した事例報告, 日本スポーツ栄養研究誌, 7, 17-25 (2014)
- 23) Bompa, T. O.: PERIODIZATION Theory and Methodology of Training-4th Edition./ 尾縣貢, 青山清英監訳, 競技力向上のトレーニング戦略—ピリオダイゼーションの理論と実際—, pp.142-195 (2006) 大修館書店, 東京
- 24) Washington, D. C.: Core Competencies for inter professional Collaborative Practice, Report of an expert panel, pp16-37

(受付日: 2015年4月11日)
(採択日: 2016年1月17日)