

## 小規模給食での運動選手の食事管理

—選手の体格の調節および疲労軽減—

Food management of an athlete with small lunch

—Regulation of a player's body build and fatigue reduction—

稲井玲子<sup>1)</sup>      野田哲由<sup>2)</sup>      政田圭子<sup>3)</sup>  
Reiko INAI      Tetsuyoshi NODA      Keiko MASADA  
廣本美智子<sup>4)</sup>      山内有信<sup>4)</sup>  
Michiko HIROMOTO      Arinobu YAMAUCHI

**要 旨：**女子高校生中・長距離選手の栄養管理に関わり、小規模ではあるが給食による栄養管理を通じて、体格の調節および疲労の軽減について検討を行った。

体格の調節においては、よりその調節に貢献する食品を検討するために、きな粉と核酸に注目し、食事提供に加え各食品につき4週間に渡って摂取を依頼し、体格調査を行った。その結果より、標準食においては体重が減少しているものの、この減少は体脂肪の減少というよりも筋肉量の低下に伴う傾向が強いが、きな粉摂取では筋肉を増強し、一時的ではあるが体重増加するものの長期的には体脂肪の減少も望める可能性もみられた。次に、核酸摂取では筋肉量を維持しつつ体脂肪を効果的に減少させる効果が期待できると思われた。これらの事から、目的や時期に応じてこれらの食品を組み合わせることによって、体格調節の手助けができるのではないかと考えられた。

また、食事管理を実施した夏期合宿中の疲労調査においては、合宿初期に比べて徐々に疲労症状の訴えが減少していった。以上の結果から、中・長距離選手の食事管理や、強化食品を加えることは、体格の調節や疲労軽減に対して貢献できると考えられた。

**Key Words：** 食事管理、体格、疲労

### 序 論

現在活躍するトップアスリートたちは、それぞれの種目の新記録を生み出す方法が技術向上のためのトレーニングだけではないということを理解したうえで様々なトレーニングを行っている。記録を生み出す方法がトレーニングだけでなく、「栄養」も重要な要素なのである。アスリートにとって栄養の重要性は認識されつつも、実際の栄養管

理による効果は、結果が出るまでに時間がかかり、効果が出たとしても他の要因の影響が無視できないことから明確でないことが多く、その評価も困難であることがいわれている<sup>1)</sup>。しかし、トップアスリートたちの中には栄養による効果を高く評価している選手もいる。そのために自分自身の専属の栄養士をつけるトップアスリートも少なくない。しかしながら、アマチュアアスリートにはトッ

1) 名古屋経済大学人間生活科学部  
4) 鈴奈女子短期大学食物栄養学科

2) 吉備国際大学

3) 広島日本赤十字病院

アスリートほど広まっておらず、技術の向上と栄養が結びついているとはあまり考えられていない。これらのことより、理解と実践がなされていないのが現状である。

栄養は、短期的にはその日の活動のためのエネルギーを供給し、また、その代謝を円滑に行うために重要である。長期的には健康の維持、言い換えればコンディションの調整に必要であるだけでなく、競技に適した身体を作るために重要である。そこで、より効果的に体格の調整が可能となる食品を検討するにあたって、アマチュアアスリートである長距離選手の現役女子高校生達の協力を得て、女子短期大学生における体脂肪の減少・除脂肪体重の増加傾向と最大酸素摂取量の向上効果を報告した「きな粉」の摂取<sup>2)</sup>と、近年体脂肪の現象効果や代謝の活性化、抗酸化作用など様々な効果が報告されている「核酸」を給食提供とした摂取<sup>3)</sup>による効果を検討することとした。

また、スポーツ技術の向上と栄養がどのように関係しているのかについて、大事な試合を万全な状態で迎えるためには練習前や練習中の体のコンディションや練習による疲労が関係するのではないかと考えた。次の日にまで疲労が残っているのは練習をいくら積み重ねても技術の向上へと結びつきにくいと考えられる。そこで、スポーツと栄養の関係と、疲労と栄養の関係についても調べることにし、同じ高校生中・長距離選手の合宿中に栄養管理を継続して疲労の様子がどのように変化するかについても検討した。

## 方 法

1. きな粉および核酸摂取の体重調整に対する効果  
同意を得た高校生女子中・長距離選手 10 名を 2 つのグループに分けた。グループ 1 は、最初の 4 週間にきな粉を 1 日 20g 摂取し、つづいて 4 週間は通常の食事（標準食）、さらにつづいて 4 週間核酸を 1 日 3g 摂取させた。グループ 2 は、まず最初の 4 週間に核酸を 1 日 3g 摂取させ、つづいて 4 週間は通常の食事（標準食）、さらにつづいて 4 週間きな粉を 1 日 20g 摂取させた。なお、摂取させたきな粉は、普通にスーパーなどで販売されている市販のきな粉とし、核酸は表 1 に示すような組成で健康食品として市販されている粉末を使用した。

選手は 4 月より寮生活を実施しており、寮における食事を朝食と夕食については体脂肪率が 20.4% であり、中・長距離選手としては体脂肪率が高いことを考慮しつつ「第六次改定日本人の栄養所要量 食事摂取基準」<sup>4)</sup>を参考にして、表 2 に示す基準で提供した。なお、昼食については、高等学校で用意されている弁当を摂取した。

体重・体脂肪測定は、インピーダンス法で練習前を基本として実施し、データはそれぞれの食事期間の最初の測定結果を 100 として、それに対する変化率でグループを区別なく食事内容をひとつにして解析した。なお、調査開始当初の被験者は 10 名であったが、調査の終盤に 3 名が病気等で入院したため、最終的に解析データからは除外し、7 名での解析を行った。

表 1. 使用核酸食品の表示成分値

【核酸関連物質分析値】	
名 称	mg/10g
アデニン	23.17
グアニン	25.81
チミン	1.04
シトシン	397.4

名 称：玄米発酵健康補助食品 カルシウム  
 原材料：無農薬玄米  
 商品名：玄米核酸ヘルスゲン カリウム  
 (亀岡酒造株式会社、愛媛) リン

【ミネラル分析値】	
名 称	mg/10g
銅	0.03
鉄	0.22
亜鉛	0.40
マグネシウム	9.74
マンガン	0.18
	0.51
ナトリウム	9.85
	53.70
	2.24

表2. 所要量と提供食の給与目標量

栄養素	所要量 (2/3 量)			給与目標量
	強度II	強度III	強度IV	
エネルギー (kcal)	1,300	1,467	1,667	1,200
たんぱく質 (g)	43	43	43	50
カルシウム (mg)	467	467	467	700
鉄 (mg)	8	8	8	8
ビタミンA ( $\mu$ gRE)	360	360	360	450
ビタミンB1 (mg)	0.7	0.7	0.7	0.7
ビタミンB2 (mg)	0.7	0.7	0.7	0.7
ビタミンC (mg)	60	60	60	75

注1：所要量（第六次改定日本人の栄養所要量）は、15～17歳女の1日の2/3とした。

注2：ビタミンAはレチノール当量である。

注3：食事提供は朝食と夕食である。

きな粉摂取期間、通常食、核酸摂取期間の3期間の母平均の差の検定は、EXCELアドインソフトであるEXCEL統計（株式会社社会情報サービス；東京）を用いて、一元配置分散分析および最小有意差法で行った。

## 2. 夏期合宿における体格変化と疲労調査

「きな粉および核酸摂取の体重調整に対する効果」と同様の食事提供を行っている同じ被験者において、夏休みで合宿などのある8月から学校が始業するが大会が次第に増え、それに向かって追い込みをかける9月の間、毎週月曜日に体格調査を実施した。

また、その間の疲労度の変化を調べるために、夏休みになって合宿が開始された途中の8月4、5、6日（期間1）、2回目の合宿も終了し学校が始業してすぐの9月1、2、3日（期間2）、そして大会が近くなって追い込み時期の9月29、30、10月1日（期間3）の3期間に分けてアンケートによる疲労調査を実施した。

疲労調査においては、日本産業衛生学会・産業疲労研究会による30項目の「自覚症状調べ」<sup>3)</sup>を用いた。なお、この調査は、眠気とだるさ症状（I群）、意識の集中困難（II群）および局在的身体違和感（III群）に関して、それぞれ10項目（合計30項目）の調査事項に分類されており、これらの症状について、起床時、昼食前、運動前、運動後、夕食前、就寝時に状態を3段階（なし=0、

少し=1、かなり=2、最悪=3）で各自が評価して記録する方法をとった。

体格の変化に関する有意差の検定は、調査開始に対して対応のないt検定を用いて実施し、 $p<0.05$ で有意を「\*」、 $p<0.01$ で有意を「\*\*」、 $p<0.001$ で有意を「\*\*\*」で表示した。また、疲労調査における有意差の検定は、一元配置分散分析および最小有意差法による多群間比較を行い、 $p<0.05$ を有意として、同じアルファベットを持たない項目間に有意な差があるように表現した（例えば、①ab、②a、③bであれば、①と②、①と③の間に有意な差は認められず、②と③の間には有意な差が認められる）。

## 結 果

### 1. きな粉および核酸摂取の体重調整に対する効果

#### 1) 調査開始当初ならびに調査終了時の体格

調査開始当初ならびに調査終了時の体重、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪体重、除脂肪体重から体水分量を差し引いた値（以後水分考慮除脂肪体重という）について、表3にまとめた。

#### 2) 各摂取期間の体格変化

体重の変化について、図1に示した。きな粉摂取期間は体重が標準食および核酸摂取期間と比較して $p<0.001$ で有意に高値を示し、変化率としては1%程度体重増加がみられた。

体脂肪率の変化については、標準食に比べて、きな粉摂取期間は低値の傾向（体脂肪率の低下傾

表3 調査開始当初と終了時の体格

(n=7)

		調査開始当初	調査終了時	有意性
		平均 ± SD	平均 ± SD	
体重	(kg)	47.81 ± 4.84	46.43 ± 5.08	**
体脂肪率	(%)	20.17 ± 2.57	17.90 ± 2.55	*
体脂肪量	(kg)	9.73 ± 2.17	8.44 ± 1.95	*
除脂肪体重	(kg)	38.09 ± 3.03	37.99 ± 3.25	
水分考慮除脂肪体重	(kg)	10.20 ± 0.79	10.19 ± 0.88	

調査開始当初は4月末、調査終了時は7月末である。

有意差の検定は、対応のあるt検定で行い、 $p < 0.05$  で有意を「\*」、 $p < 0.01$  で有意を「\*\*」とした。

向) がみられ、核酸食においては  $p < 0.05$  で有意に体脂肪率が低下した。

体脂肪量については、いずれの期間での変化も体脂肪率が減少する傾向にあったが有意な差は認められなかった。そのような中で、核酸摂取期間

が標準食期間およびきな粉摂取期間での変化に比べて体脂肪量の減少幅が大きい傾向にあった。

水分考慮除脂肪体重の変化については、標準食期間では摂取期間の当初に比べて減少したが、きな粉摂取期間および核酸摂取期間は若干の増加傾

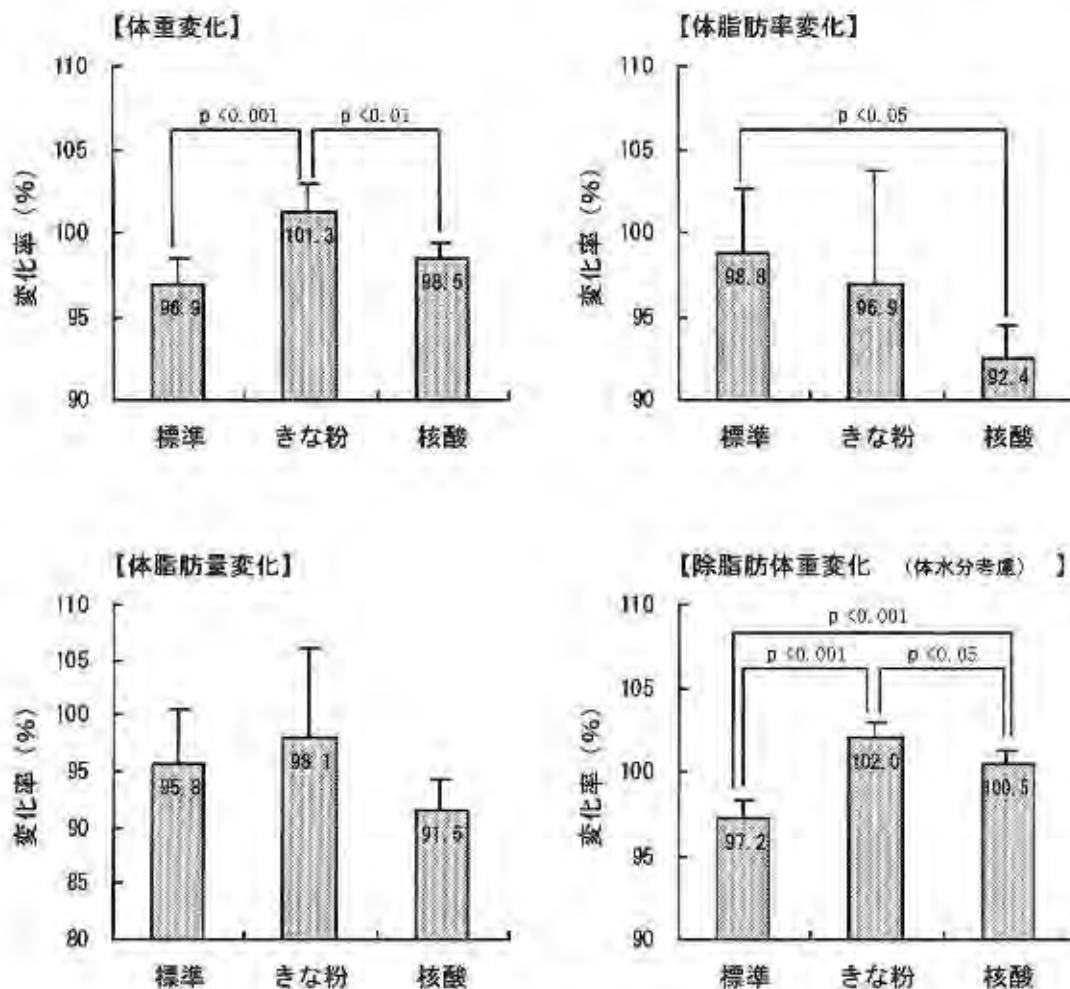


図1 体格の変化(変化率)

データは平均 ± SD (各食事期 n=7)。

変化率は、各食事期の最初の測定値を100とし、それに対する食事期最終日の測定値の割合(%)である。

有意差の検定は、一元配置分散分析および最小有意差法で行った。



向にあり、その変化率は標準食期間に比べて、きな粉摂取期間、核酸摂取期間いずれも  $p < 0.001$  で有意な高値を示した。また、きな粉摂取期間での水分考慮除脂肪体重の増加が核酸摂取期間に比べて  $p < 0.05$  で有意な高値を示した。

## 2. 夏期合宿における体格変化と疲労調査

### 1) 体格の変化

8月4日を第1回目とし9月29日まで全9回の体格変化を図2に示した。

まず、体重の変化については、増減しつつも徐々に減少した。

体脂肪関連として、まず体脂肪量については、第6週目までは減少し、授業が開始されてしばらく経過した7週目から再び上昇したが、調査開始時である第1週目と比較すると有意な低値であった。また、体脂肪率についても体脂肪量と同

様の傾向であり、第3週目以降は第1週目と比較して有意な低値であった。

水分考慮除脂肪体重については、増減しつつも維持された状況であった。

### 2) 疲労度の変化

8月4日を最初に9月29日までの間を3期間に分けて疲労調査を行った。

まず、時間帯別の疲労度合計(図3)の変化をみると、全体的に期間1、期間2、期間3と徐々に疲労度が減少し、期間3においては全ての時間帯において期間1に対して有意な低値を示した。また、とくに運動後の疲労度合計については、期間1、期間2、期間3それぞれの間に有意な差があり、徐々に運動後の疲労感が減少したことが伺えた。

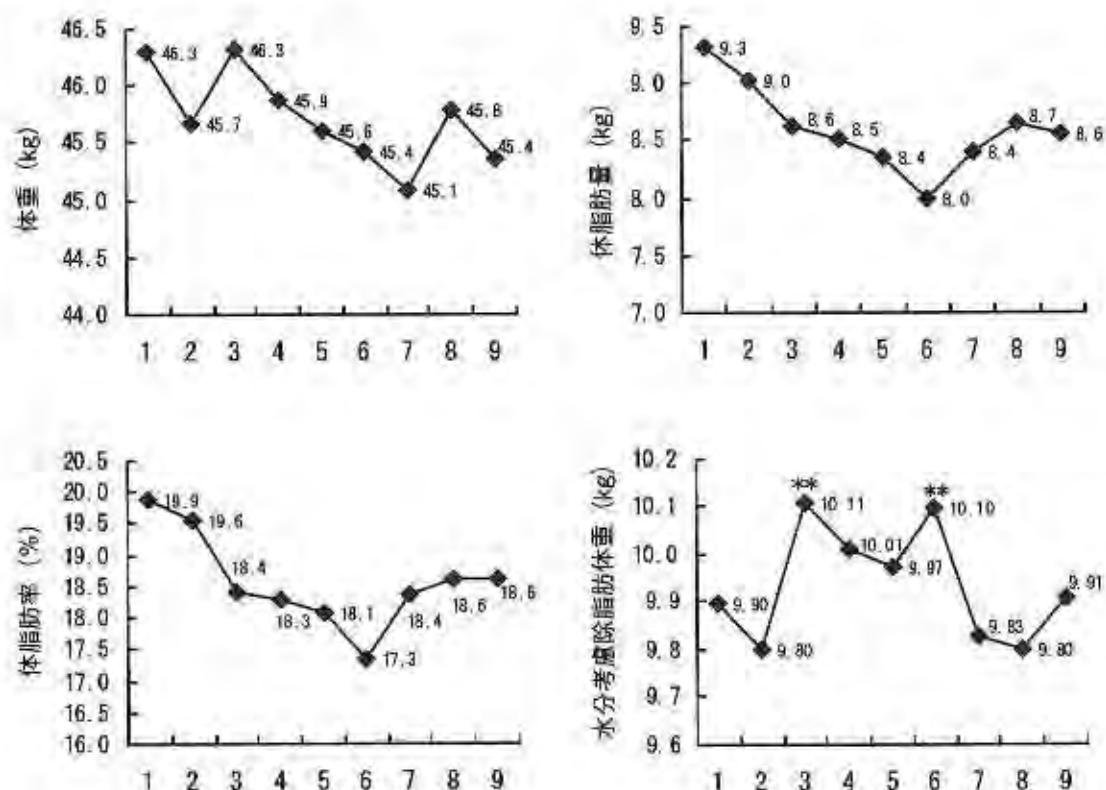


図2 体格の変化

データは平均 ± SD (n=10)。

X軸について、1 = 8月4日、2 = 8月11日、3 = 8月18日、4 = 8月25日、5 = 9月1日、6 = 9月8日、7 = 9月15日、8 = 9月22日、9 = 9月29日である。

有意差の検定は、対応のあるt検定で行い、 $p < 0.05$  で有意を「\*」、 $p < 0.01$  で有意を「\*\*」、 $p < 0.001$  で有意を「\*\*\*」で表示した。

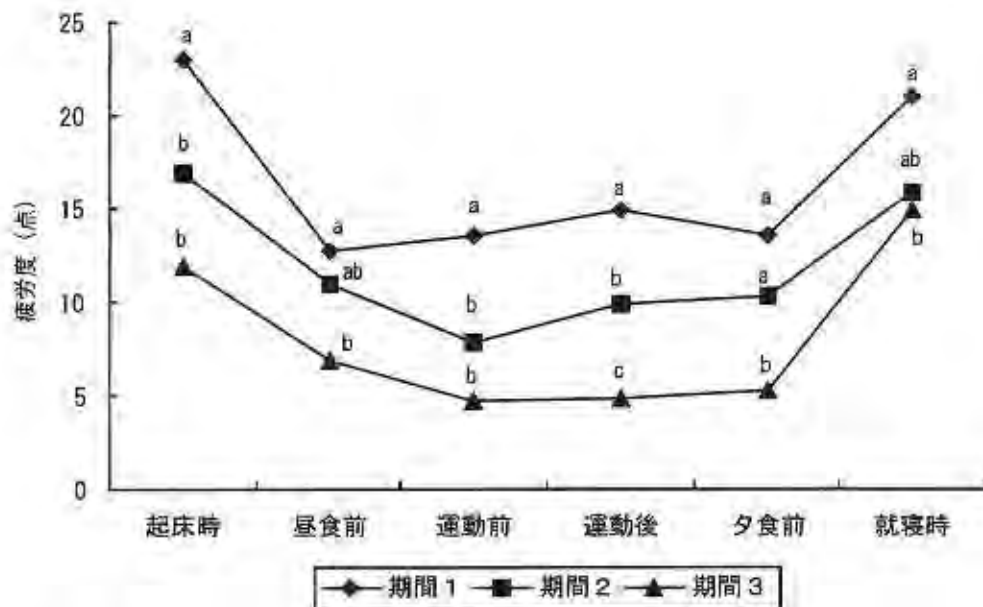


図3 時間帯別疲労の変化

データは平均 (n=10)。

有意差の検定は、一元配置分散分析および最小有意差法による多群間比較で行い、数値の尾部に表示したアルファベットのうち、同じ文字を持たないもの間に  $p < 0.05$  で有意な差がある。たとえば、① ab、② a、③ b であれば、①と②、①と③の間に有意な差は認められず、②と③の間には有意な差が認められる。

また、疲労群別の変化を図4に示した。疲労群別の変化は、いずれの疲労群も徐々に減少し、

1日の疲労合計については、期間1、期間2、期間3、それぞれ間に有意な差が認められた。

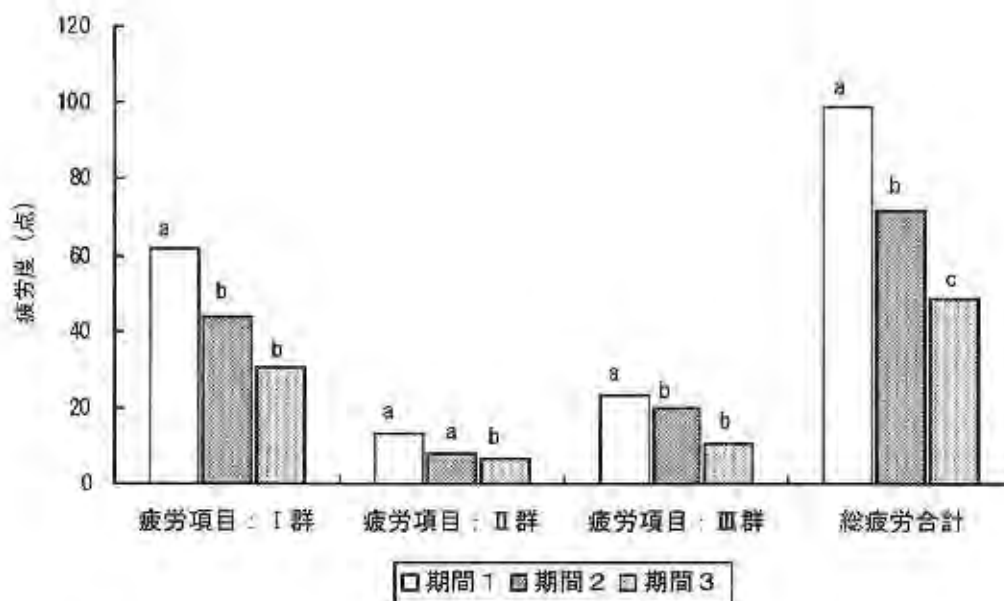


図4 時間帯別疲労の変化

データは平均 (n=10)。

有意差の検定は、一元配置分散分析および最小有意差法による多群間比較で行い、数値の尾部に表示したアルファベットのうち、同じ文字を持たないもの間に  $p < 0.05$  で有意な差がある。たとえば、① ab、② a、③ b であれば、①と②、①と③の間に有意な差は認められず、②と③の間には有意な差が認められる。

## 考 察

スポーツ選手における栄養管理の重要性を短期的・長期的に分けると、短期的には糖質摂取によるその日の活動に必要なエネルギー源の供給が挙げられる<sup>8,9)</sup>。筋肉内のグリコーゲン貯蔵量と運動持続可能時間(持久力)の間に強い正の相関が報告されており、この筋肉内のグリコーゲン貯蔵量を高めるには糖質摂取が重要である<sup>5,8)</sup>。また、速やかにエネルギーを供給するためにはあらゆる体内代謝を円滑に進める必要があり、ビタミンやミネラルの十分な摂取も必要である<sup>6,9)</sup>。長期的には、まず競技における推進力を生み出す筋肉の構築があり、十分な良質たんぱく質の摂取が必要である<sup>8,9)</sup>。また、健康でなければ十分な能力発揮は望めないが、栄養と健康には密接な関係があることから、栄養管理を十分に行うことの重要性が伺える。この事例として、高校生中・長距離選手を被験者として栄養管理および鉄飲料摂取によって、ほとんどの選手が貧血状態であったのが2ヵ月で劇的に改善され、記録も伸び、なかには大会で優勝を果たした選手や、さらに全国大会の県代表メンバーに選出され、5人抜きという偉業を達成した選手もいることも報告してきている<sup>10, 11)</sup>。なお、同じチームを継続して管理することにより、このチームは高校駅伝で公立高校としては初めて県代表とし、全国大会に出場を果たしている。

このように、食事についても管理することは選手のパフォーマンス向上には大切であり、実際にトレーニング効果を上げていくためにも栄養のあり方が重要になってくることが示唆されている<sup>12, 13)</sup>。しかも、高校生スポーツ選手を主とした栄養調査と体力測定の結果より、体力測定の評点平均値が高いグループほど栄養摂取状況がよいことも報告してきている<sup>14, 15)</sup>。次に、今回、競技別スポーツ選手の体格に違いがあることからスポーツ選手に対する食事提供と栄養(食事)の違いによる体格の形成を調らべるために、同じ高校生中・長距離選手チームにおいて体格の形成に関して検討を行った。

ランナーにとって、前進するための推進力を生み出すには筋肉が必要であり、また不必要な体重

(体脂肪)は、その推進力にとってはマイナス要因となる。しかし、同じランナーであっても短距離と長距離ではその内容も異なる。すなわち、短距離の場合には瞬間的に爆発的な推進力が必要であることから長距離選手以上に筋肉量が重要であるが、長距離選手の場合には、短距離走ほどの瞬間的な推進力は必要ではないが、その運動が長時間に渡るため、筋肉量が多すぎると体重も重く不利となり、また体脂肪も体重増に関係するものの、有酸素的に継続してエネルギーを供給するためにある程度必要になると思われる。したがって、長距離選手の場合は、必要以上に筋肉量を増やさず・減らさず、そして体脂肪が多いならばその体脂肪のみを落としていくことが大切であると考えられる。

そこで、筋肉量を維持しつつ体脂肪を効果的に減らすための食品を検討することを目的として、特に運動を行っていない女子短期大学生において、体脂肪が減少傾向にあり、また除脂肪体重が増加傾向にあったと報告した「きな粉」と、近年新陳代謝の亢進などによって体脂肪現象効果が注目されている「核酸」を、女子高校生中・長距離選手に摂取してもらい、その効果を検討した。

その結果、きな粉摂取では体脂肪量に変化はほとんどみられず体重増加が若干認められ、標準食期間や核酸摂取期間における変化率と比較して有意な高値を示した。しかし、体水分を考慮した除脂肪体重をみると、標準食摂取期間や核酸摂取期間に比べて有意な高値を示し、標準食では、期間開始時点から減少しているものの、2%程度の増加が認められた。その関係により体脂肪率は標準食摂取期間と比較して有意な差ではなかったが、減少傾向にあった。このことから、きな粉摂取によって今回のように運動を行っている場合には体脂肪の減少効果はあまり認められないものの、2%ではあるが若干の筋肉量の維持・増強効果に期待が持てるのではないかと考えられた。一般的に、大豆たんぱく質には筋たんぱく質の合成を促す効果があるとされている分枝鎖アミノ酸含量が多く含まれていることは知られている。大豆由来のアミノ酸の効果によって筋たんぱく質量が増加する、あるいは運動時のエネルギーとして筋肉

を利用することを抑制すると示唆している報告や<sup>18, 17)</sup>、大豆たんぱく質の摂取によって筋たんぱく質の分解が抑制されるといった報告がある<sup>16, 18)</sup>。また、大豆たんぱく質を構成するアミノ酸で特徴的なものの一つであるアルギニンには体脂肪燃焼促進効果が報告されている<sup>20)</sup>。さらに、大豆・大豆製品をよく食べているものは、スポーツ選手、一般者いずれにおいてもあまり摂取していない群に比べて体脂肪率・体脂肪量が有意に低かったという報告もある<sup>21)</sup>。

今回の調査においては、きな粉を摂取しても体脂肪量が減少しなかった。このことについては、きな粉摂取期間が約1ヵ月であり、効果が明確に出るには不十分な期間であったのかもしれない。また、きな粉摂取による脂肪燃焼促進というよりも練習に伴って傷害を受けた筋たんぱく質の再合成に、きな粉たんぱく質が利用されたのではないかと考えられるが、あくまでも予想の域を脱し得ないため何らかの検討が必要と思われる。

一方、核酸摂取の効果については、きな粉摂取に比べて体重の変化率は有意な低値であったが、標準期間に比べて高値を示す傾向にあり、変化率としても若干の減少はあるもののほとんど変化が認められなかった。しかし、水分を考慮した除脂肪体重の変化率は摂取開始時点からほとんど変化していないものの標準食に比べて有意な高値を示していた。また、体脂肪量についても有意な差ではなかったが、最も低下していた。以上のことから、核酸摂取によって筋肉量を維持しつつ体脂肪を減少させる効果が期待できると考えられた。

これらの結果をまとめると、標準食においては体重が減少しているものの、この減少は体脂肪の減少というよりも筋肉量の低下に伴う傾向が強いが、きな粉摂取では筋肉を増強し、一時的ではあるが体重増加するものの長期的には体脂肪の減少も望める可能性を残しており、核酸摂取では筋肉量を維持しつつ体脂肪を効果的に減少させる効果が期待できると考えられた。従って、目的や時期に応じてこれらの食品を組み合わせることで、体格調節の手助けができるのではないかと考えられた。

つぎに疲労について、記録や得点を競ういわゆ

る競技のみならず、バレエやダンスのように表現を主とするものにおいても疲労するとその能力の低下によって良い成績・成果を残すことができない。また、疲労に伴う集中力の低下などは傷害の原因ともなる。今回、女子高中・長距離選手の通常練習に比べて練習量が格段に増える長期合宿において、栄養管理を継続して疲労の変化についても調査を行った。その結果、合宿期間を通じて時間帯別の疲労も、1日の疲労度合計も、本来であれば、疲労が蓄積すると推測されるところであるが低下していった。この疲労の減少の要因として練習に慣れてきたことも否定できないが、筋肉量を維持した状態で体脂肪量を減らすことにある程度成功しており、身体が作れてきたことも影響したのではないと思われる。この身体が作れてきたことには食事管理が実施されたことも要因のひとつと考えられる。さらに、多くの選手がきな粉摂取を継続している中で、大学アメリカンフットボール選手における調査において、大豆・大豆製品の摂取によって疲労項目の増加が抑制されたことが報告されており<sup>21)</sup>、このきな粉摂取も何らかの効果を示したのかもしれない。

アマチュアスポーツ選手における食事摂取の現状として、ほとんどの選手が3,000kcalを目標摂取量とした栄養素摂取目標量を充足していないという報告をした<sup>19, 20)</sup>。アマチュアスポーツ、とくに高校生においては栄養学的な知識も少なく、ほとんどが管理されていないのが現状と思われる。今年度栄養教諭が制度化されたが、栄養教諭が配属されたならば、単に一般的食育だけでなく、クラブ活動や、学校の寮にいる学生に対して、そのグループにおける給食を通して積極的に関わり、選手の食事・栄養管理やそれらを含めた指導ができれば、競技別の体づくり、良いパフォーマンスの一助となると考えられる。

#### 【参考文献】

1. 水沼俊美, 菊石五月, 坂井堅太郎: 成人スポーツ選手に対するビタミン・ミネラル摂取量の付加, 体力科学, 46, pp.383-388 (1997)
2. 山内有信, 野田知子, 本原ゆかり, 本清万紀, 滝尾温子, 稲井玲子: 体組成・体力に及ぼすきな粉摂取の効果, 鈴峯女子短期大学自然科学研究集報, 38, pp.1-11 (2003)



3. 松永政司, 宇住晃治 著: 最新版 遺伝子栄養学, 東急エージェンシー (東京), (2001)
4. 健康・栄養情報研究会 編: 第六次改定日本人の栄養所要量 食事摂取基準, 第一出版 (東京), (1999)
5. 日本産業衛生協会産業疲労研究会疲労自覚症状調査検討小委員会: 産業疲労の「自覚症状調べ」についての報告, 労働の科学, 25, pp.5 - 33 (1970)
6. 青木洋祐 編著: 栄養学講義 I 三訂栄養学総論, 光生館 (東京), (1995)
7. 朝山正己, 彼末一之, 三木健寿 編著: イラスト運動生理学, 東京教学社 (東京), (1995)
8. 前橋明 監修: 心とからだの健康 健康概論, 明研図書 (岡山), (1999)
9. McArdle WD, Katch FI, Katch VL 著, 田口 貞善, 矢部京之助, 宮村実晴, 福永哲夫 監訳: 運動生理学 エネルギー・栄養・ヒューマンパフォーマンス: 杏林書院 (東京), (1992)
10. 稲井玲子, 野田知子, 本原ゆかり, 本清万紀, 瀬尾温子, 山内有信: 鉄飲料摂取による貧血の予防・改善効果, 鈴峯女子短期大学自然科学研究集報, 38, pp.23 - 31 (2003)
11. 稲井玲子, 野田哲由, 岡本美紀, 山内有信, 前橋明: 高校生女子中・長距離選手の貧血改善・予防のための鉄摂取の試み, 運動・健康教育研究, 13, pp.115 - 127 (2003)
12. 樋口 澁: いまなぜスポーツ栄養が, 臨床栄養, 89, pp.704 - 706 (1996)
13. 山本正嘉, 堀江洋一郎, 押尾ともみ, 前河洋一: 食生活との関連から見た大学陸上選手のトレーニング効果, トレーニング科学研究会誌, 5, pp.85 - 90 (1993)
14. 野田哲由, 岡本美紀, 稲井玲子, 前橋明: アマチュアスポーツ選手の体格と栄養摂取状況- (1) 体力レベルからの分析-. 運動・栄養教育研究, 19, pp.13 - 22 (2003)
15. 稲井玲子, 岡本美紀, 野田哲由, 瀬尾温子, 前橋明: 高校生運動選手の体力レベル別にみた食品摂取状況と栄養摂取状況, 運動・栄養教育研究, 19, pp.23 - 39 (2003)
16. 伏木 亨, 松元圭太郎, 魚橋 良平, 井上 和生: 運動トレーニング中の大豆ペプチドの摂取が筋肉たん白質の遺伝子発現に及ぼす影響, 大豆たん白質研究会会誌, 15, pp.51 - 56 (1994)
17. Blomstrand E, and Saltin B: BCAA intake affects protein metabolism in muscle after but not during exercise in humans., *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.*, 281, pp.365-274 (2001)
18. 二川 健, 山本 孝, 山内 有信, 大野 誓子, 難波 佳世, 木戸 康博, 六反 一仁, 岸 恭一: 運動に伴うフリーラジカル傷害の抑制に対する大豆たん白質の効果, 大豆たん白質研究会会誌, 15, pp.45 - 50 (1994)
19. Nikawa T, Ikemoto M, Sakai T, Kano M, Kitano T, Kawahara T, Teshima S, Rokutan K, and Kishi K: Effects of Soy Protein Diet on Exercise-Induced Muscle Protein Catabolism in Rats., *Nutrition*, 18 (6), pp.490 - 795 (2002)
20. Mizunuma T, Kawamura S, Kishino Y: Effects of injecting excess arginine on rat pancreas., *J. Nutr.*, 144 (3), pp.467 - 471 (1984)
21. 広田孝子, 越山香里, 今井奈保子, 青江智子, 片岡宏介: 大学アメリカンフットボール選手における大豆・大豆製品摂取の骨密度, 体組成および疲労度に及ぼす影響, 大豆たん白質研究, 6, pp.140 - 146 (2003)
22. 岡本美紀, 野田哲由, 稲井玲子, 前橋明: 朝食摂取状況別にみたスポーツ選手の身体状況と体力ならびに栄養摂取状況, 運動・栄養教育研究, 19, pp.5 - 12 (2003)