

|||||

原著論文

|||||

## エリート空手道選手の合宿中における栄養素等摂取状況

小田和人<sup>1)\*</sup>, 宮原恵子<sup>1)</sup>, 新嘉喜洋介<sup>2)</sup>  
川崎督也<sup>2)</sup>, 飯出一秀<sup>3)</sup>, 吉村良孝<sup>4)</sup>  
田井健太郎<sup>5)</sup>, 今村裕行<sup>1)</sup>

(<sup>1)</sup>長崎国際大学 健康管理学部 健康栄養学科、<sup>2)</sup>長崎国際大学大学院 健康管理学研究科、  
<sup>3)</sup>環太平洋大学 体育学部、<sup>4)</sup>別府大学 食物栄養科学部、<sup>5)</sup>長崎国際大学 人間社会学部 国際観光学科、  
\*連絡対応著者)

## Nutrient Intake of Elite Karate Players During Training Camp

Kazuto ODA<sup>1)\*</sup>, Keiko MIYAHARA<sup>1)</sup>, Yosuke SHINGAKI<sup>2)</sup>  
Masaya KAWASAKI<sup>2)</sup>, Kazuhide IIDE<sup>3)</sup>, Yoshitaka YOSHIMURA<sup>4)</sup>  
Kentaro TAI<sup>5)</sup> and Hiroyuki IMAMURA<sup>5)</sup>

(<sup>1)</sup>Dept. of Health and Nutrition, Faculty of Health Management, Nagasaki International University, <sup>2)</sup>Master's Course in Health and Nutrition, Graduate School of Health Management, Nagasaki International University, <sup>3)</sup>Dept. of Physical Education, Faculty of Physical Education, International Pacific University, <sup>4)</sup>Department of Food and Nutrition, Faculty of Food Science and Nutrition, Beppu University, <sup>5)</sup>Dept. of International Tourism, Faculty of Human and Social Studies, Nagasaki International University, \*Corresponding author)

### Abstract

The purpose of this study was to collect baseline data on nutrient intake of elite Japanese karate players during training camp. The subjects were 27 men and 18 women who were members of the national team in Japan. They were divided into 4 groups: 20 men's sparring (M-Spar Group), 7 men's kata (M-Kata Group), 11 women's sparring (W-Spar Group), 7 women's kata (W-Kata Group). The percentage of energy from protein ranged from  $11.9 \pm 1.3 \sim 13.2 \pm 1.1\%$ ,  $28.5 \pm 4.8 \sim 29.3 \pm 3.3\%$  from fat,  $56.6 \pm 3.3 \sim 58.8 \pm 4.3\%$  from carbohydrates. The mean carbohydrate and protein intakes were adequate in comparison with the respective recommended targets. To increase mineral and vitamin intakes, we recommended athletes to increase consumptions of milk and dairy products, green and other vegetables.

### Key words

Karate-do, training camp, nutrient

### 要旨

本研究の目的は、全日本空手道連盟ナショナルチーム所属選手の合宿中の栄養素等摂取状況について検討することである。対象は合宿に参加した選手45名である。被検者を男子組手群20名と形群7名、女子組手群11名と形群7名の4群に分けた。4群のPFC比（P：たんぱく質、F：脂質、C：炭水化物に対するエネルギー比率）の範囲は、たんぱく質エネルギー比が $11.9 \pm 1.3 \sim 13.2 \pm 1.1\%$ 、脂質エネルギー比が $28.5 \pm 4.8 \sim 29.3 \pm 3.3\%$ 、炭水化物エネルギー比が $56.6 \pm 3.3 \sim 58.8 \pm 4.3\%$ であった。炭水化物とたんぱく質の平均摂取量は、推奨されている値と比較すると適切であった。ビタミンとミネラルの摂取量を増加させるために我々は、乳・乳製品、緑黄色野菜、淡色野菜の摂取を増加させることを勧めた。

### キーワード

空手道、合宿、栄養素

## 1. はじめに

空手道競技は形と組手から構成されている。形とは、ある仮想された多数の敵に対して攻撃、防御を体系的に構成し、演舞するものである。力の強弱、体の伸縮、技の緩急、姿勢やバランスなどが評価される。組手では相手との間合い、タイミング、技の極めが重要なポイントとなる<sup>1)</sup>。

空手道選手は、突きや蹴り、受けなどの伝統的な練習に加えて、ウェイトトレーニングやランニングなどを行っている者が多い。トレーニングは体作りと競技スキルを高めるために不可欠であり<sup>2)</sup>、トレーニングの休止は短期間でも柔軟性や下肢の局所的な持久力の低下を招くことが報告されている<sup>3)</sup>。

空手道の練習により筋たんぱく質が崩壊することが生化学的に明らかにされている<sup>4)</sup>。その際、筋肉の修復・肥大のために、たんぱく質の必要量は増大する<sup>5)</sup>。さらにトレーニングによる発汗やエネルギー消費量の増大とともに、ビタミンやミネラルの必要量が増すことが考えられる。

空手道選手の日常の栄養素等摂取状況については、高校<sup>6)</sup>・大学<sup>4, 7)</sup> 空手道選手、大分国体空手道強化選手<sup>8)</sup>、全日本空手道連盟（以下全空連）ナショナルチーム所属選手<sup>9)</sup> を対象としたものが報告されている。一方、合宿中の栄養素等摂取状況については、大学アメリカンフットボール選手<sup>10)</sup>、バドミントンナショナルチーム所属選手<sup>11)</sup>、大学相撲部員<sup>12)</sup> を対象としたものなどが散見される。しかし、空手道選手の合宿中の栄養素等摂取状況に関する報告はみられない。そこで本研究は、全空連ナショナルチーム所属選手の合宿中の栄養素等摂取状況について検討することを目的とした。

## 2. 方 法

対象は平成23年度全空連ナショナルチーム所属選手のうち、第4回強化合宿に参加した選手、男子27名（組手群20名、形群7名）と、女子18

名（組手群11名、形群7名）の計45名である。本研究の実施にあたっては、長崎国際大学健康管理学部倫理委員会の承認を得た。ヘルシンキ宣言の精神を遵守し、その趣旨と内容を十分説明した後に対象者から同意書を回収した。対象者の年齢、身長、体重は自己申告により調査し、それらの結果から body mass index (BMI) を算出した ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )。

合宿は8月17日から21日までの5日間行われた。練習は、基本早朝練習と朝食後の午前練習、そして昼食後の午後練習の3回行われており、移動日である初日は午後練習のみ、最終日は早朝及び午前の練習が行われた。

合宿初日に調査の趣旨を説明し、アンケート用紙と同意書を配布した。アンケートの内容は現体重から減量・維持・増量したいのか、居住形態について、食事担当者についてである。

食事摂取状況については、合宿2日目の食事を調査した。合宿期間中の朝食と夕食は、buffet形式で提供されており、選手自身が選んで食べられるようになっていた。選手が一通り食事を選び終えた時点で、選手毎にそれぞれ写真撮影を行い、追加や残食があった場合はさらに撮影を行った。夕食に関しては、皿ごとに計量も行った。調査終了後、撮影した写真と計量した夕食を基に朝食の重量の推定を行った。昼食は共通の弁当であったため、弁当のおかずを1品ずつ計量した。朝食・昼食・夕食以外に摂取した食品に関しては、自己記入式のアンケートにより調査し、個別に加えた。栄養素等摂取量の算定は、エクセル栄養君 ver.5.0<sup>13)</sup> を用いて行った。エネルギー及び三大栄養素（たんぱく質、脂質、炭水化物）摂取量については、American College of Sports Medicine, American Dietetic Association and Dietetics of Canada (ACSM, ADA, DC)<sup>14)</sup> が推奨している摂取量との比較を行い、微量栄養素摂取量については日本人の食事摂取基準2010年版<sup>15)</sup> の推奨量から割合を算出し、評価を行った。

統計処理は、統計処理ソフト SPSS ver.17.0

を用いて行った。結果は平均値±標準偏差で示した。2群間（組手群と形群）の差の検定は、男女別に Mann-Whitney のU検定を用いて行った。危険率5%未満を有意水準とした。

### 3. 結 果

減量希望の選手は20名（男子7名、女子13名）、維持希望の選手は12名（男子7名、女子5名）、増量希望の選手は13名（男子13名、女子0名）であった。男子の増量希望選手は形群が4名と組手群が9名であった。また女子選手においては減量希望が多く女子全体の72%を占めており、増量希望者はいなかった。

居住形態については「実家暮らし」が39.1%と最も多く、次いで「寮暮らし」が34.8%、「1

人暮らし」が17.4%、無回答が8.7%の順であった。

食事担当者については（重複可）「家族が作る」が39.1%と最も多く、次いで「自炊」が26.1%、「寮などで食事がついている」が17.4%、「外食」が8.7%、無回答が8.7%であった。

表1は対象者の身体的特徴を示したものである。身長においては男女ともに組手群が形群よりも有意な高値を示した。また体重においては、女子の組手群が形群よりも有意な高値を示した。

表2は栄養素等摂取量、表3は微量栄養素摂取量の推奨量に対する割合を示したものである。男子組手群は形群よりも、ビタミンB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>の摂取量において有意な高値を示した。女子形群は組手群よりも、たんぱく質とビタミンB<sub>2</sub>の

表1 身体的特徴

	男 子		女 子	
	組手群 (n=20)	形群 (n=7)	組手群 (n=11)	形群 (n=7)
年齢 (歳)	22.2±3.1	20.4±1.0	20.5±3.3	22.7±3.2
身長 (cm)	176.3±7.6	169.1±2.3	161.6±5.4	154.9±4.0
体重 (kg)	74.5±13.1	69.6±4.5	57.1±7.0	52.3±0.8
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.8±2.8	24.3±1.1	21.8±2.0	21.8±1.2

平均値±標準偏差. BMI : body mass index.

\*p<0.05 男子の組手と形の有意差

†p<0.05 女子の組手と形の有意差

表2 栄養素等摂取量

	男 子		女 子	
	組手群 (n=20)	形群 (n=7)	組手群 (n=11)	形群 (n=7)
エネルギー (kcal)	3,640±533	3,709±560	2,596±457	2,605±343
(kcal/kg 体重)	49.8±8.6	53.3±7.0	45.8±8.3	49.9±6.6
たんぱく質 (g)	114.1±17.4	112.2±17.6	76.7±12.7	85.3±9.4
(g/kg 体重)	1.6±0.2	1.6±0.3	1.4±0.3	1.6±0.2
脂質 (g)	118.3±21.6	119.0±34.9	83.5±18.2	84.8±13.4
(g/kg 体重)	1.6±0.3	1.7±0.4	1.5±0.3	1.6±0.3
炭水化物 (g)	517.0±92.7	537.2±58.8	382.1±78.0	369.6±57.6
(g/kg 体重)	7.1±1.5	7.7±0.8	6.7±1.3	7.1±1.1

平均値±標準偏差.

\*p<0.05 男子の組手と形の有意差

†p<0.05 女子の組手と形の有意差

表3 微量栄養素摂取量の推奨量に対する割合

		男 子				女 子	
		組手群 (n=20)	形群 (n=7)	組手群 (n=11)	形群 (n=7)		
		%	%	%	%		
カルシウム (mg)	推奨量	800	73.1±22.7	67.1±25.3	650	63.2±19.0	64.6±22.0
鉄 (mg)	推奨量	7.0	164.8±29.3	156.7±27.5	10.5	88.4±16.0	95.7±11.7
ビタミンA ( $\mu$ gRE)	推奨量	850	63.0±23.2	55.8±14.5	650	77.0±31.1	88.6±14.3
ビタミンB <sub>1</sub> (mg/1,000kcal)	推奨量	0.54	92.5±18.8*	77.8±8.1	0.54	89.9±10.8	93.2±14.2
ビタミンB <sub>2</sub> (mg/1,000kcal)	推奨量	0.60	87.9±22.9*	69.2±5.9	0.60	84.8±19.7†	118.5±41.0
ビタミンC (mg)	推奨量	100	258.6±241.3	198.3±66.4	100	242.8±98.3	236.4±104.7

平均値±標準偏差.

\*p<0.05 男子の組手と形の有意差

†p<0.05 女子の組手と形の有意差

表4 PFC比(%)

		男 子		女 子	
		組手群 (n=20)	形群 (n=7)	組手群 (n=11)	形群 (n=7)
たんぱく質E比率		12.6±1.4	12.1±0.8	11.9±1.3	13.2±1.1
脂質E比率		29.3±3.3	28.5±4.8	28.9±3.9	29.3±2.3
炭水化物E比率		56.7±4.5	58.4±4.7	58.8±4.3	56.6±3.3

平均値±標準偏差. E:エネルギー

摂取量において有意な高値を示した。朝食と夕食は、ジュッフェ形式で提供されており、選手自身が選んで食べられるようになっていたが、牛乳を選んだ選手は男子選手で3名、女子選手で2名しかいなかった。また緑黄色野菜と淡色野菜を合わせて350gを上回った選手は男子2名のみであった。全ての群においてビタミンC摂取量は推奨量を満たしていたが、カルシウム、ビタミンA、ビタミンB<sub>1</sub>の摂取量は満たしていなかった。鉄の摂取量においては、男子は満たしていたが、女子は満たしていなかった。ビタミンB<sub>2</sub>摂取量は、女子の形群は満たしてい

たが、その他の3群は満たしていなかった。

表4には、食事の三大栄養素における各エネルギー比率をPFC比(P:たんぱく質、F:脂質、C:炭水化物に対するエネルギー比率)として示したものである。男女ともに類似した値を示していた。

#### 4. 考 察

ACSM, ADA, DC<sup>10</sup>によると、アスリートの望ましいPFC比は、たんぱく質エネルギー比が12~15%、脂質エネルギー比が25~30%、炭水化物エネルギー比が55~58%である。本研究

における各群の PFC 比の範囲はそれぞれ  $11.9 \pm 1.3 \sim 13.2 \pm 1.1\%$ 、 $28.5 \pm 4.8 \sim 29.3 \pm 3.3\%$ 、 $56.6 \pm 3.3 \sim 58.8 \pm 4.3\%$  であり、男女共に望ましい比率内であった。しかし、脂質の比率が男女共上限値に近い値を示していた。脂質は 1g あたり 9 kcal と重量あたりのエネルギー密度が高く、食事に対する脂質の割合は体重管理に重要な役割を果たす。また、長期間の高脂質食の摂取は動脈硬化や脂質異常症の誘因となることが考えられ、脂質については摂取量を抑えることが望ましい。日本人の食事摂取基準<sup>15)</sup>における脂質エネルギー比率の目標量の上限は30%未満としているが、減量の場合には脂肪エネルギー比率を25%以下とすることが望ましく、増量の場合には、30%前後が良いとされている<sup>16)</sup>。

アスリートにとって適正なエネルギーを摂取することは体重や健康を維持し、トレーニング効果を最大限に引き出すために重要な課題である<sup>17)</sup>。アスリートが適正なエネルギー量を摂取できない場合、怪我や病気のリスクの増加、骨や筋肉の損失、若年女性の場合月経障害を引き起こすことがある<sup>17)</sup>。

空手道の競技特性として身長が高い程、腕や脚のリーチが長くなるため有利である。本研究の形選手における身長や体重は、組手選手に対して低い傾向がみられた。これは、形競技が自分のスピードで行う競技であり、スピードや強さを競う組手とは異なるためだと考えられる。空手道における競技時間は、組手が2～5分、形が1～2分程度と短い。しかしナショナルチーム所属選手は、少なくとも週に6回の練習を1日3時間は行っている。また突きや蹴り、受けなどの伝統的な練習に加えて、筋肥大を目的としたウェイトトレーニングやランニングなどを行っている者が多い。空手道の練習により筋たんぱく質が崩壊することが生化学的に明らかにされている<sup>4)</sup>。その際、筋肉の修復・肥大のために、たんぱく質の必要量は増大する<sup>5)</sup>。筋の再生修復、筋肥大に関わる因子としては、たんぱく質摂取量のみならず、エネルギー摂取量も

関係していることが考えられる。その理由はエネルギー摂取量が不足している場合、たんぱく質はエネルギー源として利用されてしまう可能性があるからである<sup>18)</sup>。そのため、ウェイトトレーニングを頻繁に行う選手は体重1kgあたり44～50kcalのエネルギー摂取量が必要であるとされている<sup>14)</sup>。本研究における空手道選手のエネルギー摂取量は  $45.8 \pm 8.3 \sim 53.3 \pm 7.0$  kcal の範囲内であり、ほぼ適切であったと思われる。

たんぱく質摂取は筋の再生修復や筋肥大のために必要である上に、貧血予防のためにも重要である。American Dietetic Association と Canadian Dietetic Association (ADA, CDA)<sup>19)</sup> はエネルギー摂取量の12～15%をたんぱく質から摂取すると、非常に高いエネルギーを摂取している選手にとっては過剰であり、またその逆の場合は不足することが考えられるため、このような場合には体重1kgあたり1.0～1.5gのたんぱく質を摂取することが適切であると述べている。また ACSM, ADA, DC<sup>14)</sup> は、有酸素運動を行っているアスリートには体重1kgあたり1.2～1.4g、筋力トレーニングを行っているアスリートには1.6～1.7g 摂取することを推奨している。本研究における各群の体重1kgあたりのたんぱく質摂取量は  $1.4 \pm 0.3\text{g/kg} \sim 1.6 \pm 0.4\text{g/kg}$  の範囲内であり、ほぼ適切であったと思われる。

強度の高いトレーニングを行っているスポーツ選手にとって糖質摂取が重要であることは数多く報告されている<sup>20-22)</sup>。筋グリコーゲンを十分に貯蔵しておくことはスタミナを維持するために重要であり、トレーニングで消耗したグリコーゲンを速やかに回復させることは多くのスポーツ選手において重要である。ACSM, ADA, DC<sup>14)</sup> によると、トレーニングや競技中に筋グリコーゲンを維持するには、1日に炭水化物を500～600g (体重が70kgのアスリートで、体重1kgあたり約7～8g) 摂取する必要がある。本研究においては、女子組手群 ( $6.7 \pm 1.3\text{g}$ ) を除き、他の3群 ( $7.1 \pm 1.5 \sim 7.7 \pm 0.8\text{g}$ ) はほぼ

適切であったと思われる。

ビタミン・ミネラルの摂取量については少なくとも食事摂取基準を満たすことが推奨されている<sup>14)</sup>。男女ともにビタミンCは推奨量を満たしていたが、カルシウム、ビタミンA、ビタミンB<sub>1</sub>の摂取量は推奨量を満たしていなかった。また鉄の摂取量は、男子は満たしていたが、女子は満たしていなかった。ビタミンB<sub>2</sub>の摂取量は、女子の形選手は満たしていたが、その他の3群は満たしていなかった。激しいトレーニングを行う競技選手はエネルギー消費量や発汗量の増加等に伴い、一般人と比較してビタミン・ミネラルの需要が増大することから、食事摂取基準の値よりも必要量は増すことが考えられる。しかし、付加量については一致した見解が得られておらず、今回満たしていなかったビタミン、ミネラルはもちろん、満たしている栄養素であっても積極的な摂取が望まれる。

貧血の発生頻度が高い競技選手では、貧血を予防するためにも鉄摂取量を増加させることは特に重要である。ビタミンCは鉄の吸収促進作用があり鉄欠乏性貧血などの発生を予防するためにも十分な摂取が必要である。カルシウムは骨形成のみならず、筋収縮にも必要であり、補給が伴わない場合には運動中にけいれんを起こしやすくなる。ビタミンAは粘膜、皮膚、細胞膜など透過性の維持に有効である。ビタミンB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>はエネルギー代謝、特に糖質および脂質代謝において必須の重要な栄養素である<sup>23)</sup>。ADAとCDA<sup>19)</sup>は、運動によるミネラル・ビタミン必要量の増加は糖質が高く、適量のたんぱく質と低脂肪の食事を摂取することによって充足できると述べている。また健康日本21<sup>24)</sup>においては、ビタミンとミネラルの摂取量を増加させるために乳・乳製品を130g、緑黄色野菜を120g、淡色野菜を230g摂取することを推奨している。

本研究においては、減量希望の選手が20名(男子7名、女子13名)、維持希望の選手が12名(男子7名、女子5名)、増量希望の選手が13名(男子13名、女子0名)みられた。合宿期間中

の朝食と夕食は、ビュッフェ形式で提供されており、選手自身が選んで食べられるようになっていたにもかかわらず、牛乳を選んだ選手は男子選手で3名、女子選手で2名しかいなかった。しかし今回の合宿では、乳・乳製品のうち牛乳のみ提供されており、ヨーグルトやチーズといった他の乳製品も選べるような形式であれば、乳・乳製品の摂取量の増加が期待できる。また緑黄色野菜と淡色野菜を合わせて350gを上回った選手は男子2名のみであった。以上の結果から、ビタミンとミネラルの摂取量を増加させるために我々は、乳・乳製品、緑黄色野菜、淡色野菜の摂取を増加させることを勧めた。

## 5. ま と め

全日本空手道連盟ナショナルチーム所属選手を対象として、合宿中の栄養素等摂取状況について検討した結果、4群のPFC比の範囲はたんぱく質エネルギー比が $11.9 \pm 1.3 \sim 13.2 \pm 1.1\%$ 、脂質エネルギー比が $28.5 \pm 4.8 \sim 29.3 \pm 3.3\%$ 、炭水化物エネルギー比が $56.6 \pm 3.3 \sim 58.8 \pm 4.3\%$ であり、男女共に望ましい比率内であった。炭水化物とたんぱく質の平均摂取量は、ACSM, ADA, DC<sup>14)</sup>が推奨する値と比較すると適切であった。ビタミンとミネラルの摂取量を増加させるために我々は、乳・乳製品、緑黄色野菜、淡色野菜の摂取を増加させることを勧めた。

## 参考文献

- 1) 山口剛玄 (2008)『空手道教範』東京書店株式会社。
- 2) 石川秀次 (2001)『アスリートのための栄養・食事ガイド』第一出版株式会社。
- 3) 皆川孝昭, 和田野安良 (2009)「短期間のトレーニング休止が身体諸機能に与える影響: 成長期男子アスリートを対象として」『茨城県立医療大学紀要』第14巻, 11-22頁。
- 4) 今村裕行, 吉村良孝, 田中あゆみ, 内田和宏, 小松洋一, 平江千夏, 二神友美, 渋谷聖, 西村誠司, 城田知子 (1997)「大学空手道選手の栄養素摂取状況と血清酵素活性について」『日本運動生理学雑誌』第4巻1号, 1-8頁。

- 5) 木戸康博, 小林ゆき子 (2010) 「たんぱく質・アミノ酸の食事摂取基準」『静脈経腸栄養』第25巻3号, 773-782頁.
- 6) Miyahara K, Imamura H, Yamashita A, Miyamoto N, Masuda R (2005/2006) 'Nutrient Intake of Highly Competitive Japanese Senior High School Karate Players.' *J National Collegiate Karate Assoc*, PP.6-14.
- 7) Teshima K, Imamura H, Yoshimura Y, Nishimura S, Miyamoto N, Yamauchi Y, Hori H, Moriwaki C, Shirota T (2002) 'Nutrient Intake of Highly Competitive Male and Female Collegiate Karate Players.' *J Physiol Anthropol*, 121, PP.205-211.
- 8) 宮原恵子, 今村裕行, 山下あす香, 宮本徳子, 益田玲香, 吉村良孝, 濱田繁雄, 伊藤健一, 森照明 (2005) 「大分国体空手道強化選手の栄養素等摂取状況, 身体組成および血液性状」『臨床スポーツ医学』第22巻6号, 743-749頁.
- 9) Miyahara K, Iide K, Yoshimura Y, Tai K, Miyamoto N, Imamura H (in press) 'Nutrient intake and blood iron status of elite Japanese karate practitioners.' *Gazzetta Medica Italiana*.
- 10) 長嶋和子, 神田二穂 (1999) 「千葉大学アメリカンフットボール部員の食生活および合宿時における栄養素等摂取の実態」『千葉大学教育学部紀要. III, 自然科学編』第47巻, 147-160頁.
- 11) 大下喜子, 小松尚, 工藤恵美子, 長内剛, 三上靖隆, 中路重之, 菅原和夫, 倉掛重精, 岡村典慶 (1991) 「バドミントン選手の合宿期間中における栄養摂取状況」『体力科学』第40巻6号, 738頁.
- 12) 松井朋美, 近藤ゆかり, 米田祐子 (2007) 「大学相撲部員の合宿中のエネルギー消費量及び栄養摂取量」『体力科学』第56巻2号, 309頁.
- 13) 吉村幸男 (2010) 『エクセル栄養君 Ver5.0: Microsoft Excel アドインソフト 五訂増補日本食品標準成分表・日本人の食事摂取基準 (2010年版)』建帛社.
- 14) American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada (2000) 'Nutrition and Athletic performance.' *Med Sci Sports Exerc*, 32, PP.2130-2145.
- 15) 第一出版編集部 (編) (2010) 『日本人の食事摂取基準 (2010年版)』第一出版.
- 16) 藤井久雄, 鈴木省三, 亀井明子, 村上太郎, 高戸良之, 富松理恵子 (2010) 『スポーツ栄養学: トレーニング効果を高める食事』アイ・ケイコーポレーション.
- 17) Bowman BA, Russell RM 編 (木村修一, 小林修平翻訳監修) (2007) 『最新栄養学 [第9版] — 専門領域の最新情報—』建帛社.
- 18) Petrie HJ, Stover EA, Horswill CA (2004) 'Nutritional concerns for the child and adolescent.' *Nutrition*, 20, PP.620-631.
- 19) ADA Reports: Position of The American Dietetic Association and Canadian Dietetic Association (1993) 'Nutrition for physical fitness and athletic performance for adults.' *J Am Diet Assoc*, 93, PP.691-695.
- 20) Costill DL, Miller JM (1980) 'Nutrition for endurance sport: Carbohydrate and fluid balance.' *Int J Sports Med*, PP.2-14.
- 21) Karlsson J, Saltin B (1971) 'Diet, muscle glycogen, and endurance performance.' *J Appl Physiol*, 31, PP.203-205.
- 22) Kirwan JP, Costill DL, Mitchell JB, Houmard JA, Flynn MG, Fink WJ, Beltz JD (1989) 'Carbohydrate balance in competitive runner during successive days of intense training.' *J Appl Physiol*, 65, PP.2601-2606.
- 23) 吉田勉 (編著) (2005) 『基礎栄養学第6版』医歯薬出版.
- 24) 多田羅浩三 (編) (2001) 『健康日本21推進ガイドライン』ぎょうせい.