

## 女子学生アスリートの栄養素等摂取状況の現状把握および 食事摂取基準作成の試み

麻見 直美・嵯峨 寿・長谷川 聖修・  
松元 剛・川村 卓・徳山 薫平

### The Study of Nutritional Intake and Dietary Reference Intakes for Female Athletes in University

Naomi OMI, Hitoshi SAGA, Kiyonao HASEGAWA, Tsuyoshi MATSUMOTO,  
Takashi KAWAMURA, Kumpei TOKUYAMA

#### Abstract

In this study, the nutritional intakes of female young university student-athletes are examined. In addition, we tried to work out the Dietary Reference Intakes (DRIs) for female-athletes.

Characteristics of the study subjects are as follows,  $164.4 \pm 7.6$ cm in height,  $59.2 \pm 7.2$ kg in body weight,  $1.98 \pm 0.15$  in physical activity level (PAL) (mean  $\pm$  SD). Though the evidences for DRIs for athletes are still not enough, the results of this study showed the intakes of many nutrients, such as energy and carbohydrate, are deficient in female young athletes. The intakes of calcium, iron, vitamin C and dietary fiber are extremely insufficient. In contrast, the intakes level of vitamin A and E were high in the half of the subjects. The reasons of this excessive intake might be due to taking supplements.

From these results, it is considered that nutritional education for athletes is important.

**Key words:** nutritional intake, female athletes, Dietary Reference Intakes (DRIs) , malnutrition

近年、アスリートを対象とした栄養サポートに対する高い関心が寄せられている。一方、アスリートを対象とした食事摂取基準の策定は遅れており、2004年秋に発表され2005年4月より施行されている「日本人の食事摂取基準(2005年版)」(1)では、アスリートを対象に含んでの検討はしていないとされており、日本においてアスリートの食事摂取基準の参考となるものは、アスリートのための栄養・食事ガイドに示される栄養素等摂取基準例(2)のみとなっている。しかし、「日本人の食事摂取基準(2005年版)」には基準値策定の根拠が記されていると同時に、これを根拠として栄養指導・栄養教育等を行う場合は、対象者それぞれに

対する適切な食事摂取基準を示す必要性がある旨も謳われている(3)。栄養士・管理栄養士が栄養サポートを行う場合、対象者の食生活を評価することは重要であるが、「アスリートのための栄養・食事ガイドに示される栄養素等摂取基準例(2)」では、評価可能な栄養素等の種類が少ないこと、個人に対する栄養サポートの実施には不十分な基準例であることなどが問題となっている。一方、日本に現存する栄養素等摂取の基準とその策定根拠が記された書は、これまでに公表されてきた栄養所要量および日本人の食事摂取基準(2005年版)である。したがって、「アスリートのための栄養・食事ガイドに記される栄養素等摂取基準例」を参

考にするものの、現行では、栄養サポートの現場においては根拠の記載がある旧資料から、対象者それぞれに即した基準をその都度導き出す必要がある。

スポーツ選手の栄養必要量は一般健常人に比べ多くなる場合がほとんどである。一方、昨今、市場には多くの新規食品(4)や栄養素等を強化した加工食品(5)およびサプリメント類が出回る(6)など、日本人の食環境は大きく様変わりした。とくに、サプリメント類の登場とそれらによる健康被害の存在は、食品制度や栄養所要量の概念(5)を変えさせる程、社会的に大きな問題となっている。アスリートでは、栄養素等摂取の過不足やアンバランスがもたらす身体への弊害はより深刻なものとなると考えられる。とくに、学生アスリートは未だ栄養サポートを受けにくい環境にあり、各自の栄養素等摂取状況を把握する機会も少ない。また、一般若年女性においては、国民栄養調査成績(7)に示されるように、一般健常者の他の年代(発育期、中・高年期)と比較してもカルシウム、鉄、エネルギー等多くの栄養素等摂取が不足している傾向が明らかとなっている。この一般女性に見られる栄養素等摂取不足は、とくに若年女性において体格・体型に対する意識が強い事が関連しており、ダイエット経験者が多い事に起因する(8)。

食習慣は、現在の健康および競技力に影響するほか、将来の健康および競技寿命をも左右することは容易に推察される。したがって、各自の栄養素等摂取状況をアスリート自身が把握することは極めて重要である。さらに、学生アスリートの食生活状況を明らかにすることは、食環境整備および食育の側面からも極めて重要である。また、今後のスポーツ栄養／運動栄養の高度な実践が可能となる食環境づくりの一翼を担う栄養サポート法構築の基礎資料としても、極めて重要である。

そこで、本研究では、食環境が大きく様変わりしている現在(4～6)の学生アスリートの食生活および食環境の現状を明らかにすることを目的として、男子学生アスリートの栄養素等摂取状況調査(9)に引き続き、女子学生アスリートを対象とした栄養素等摂取状況調査を行った。さらに、栄養素等摂取状況を評価するには、何らかの食事摂取基準が必要となる。そこで、現在使用可能な栄養素等の摂取基準を考える上での根拠となり得る資料として、「日本人の食事摂取基準(2005年版)」

(1)、アスリートのための栄養素等摂取基準例(2)、および第六次改定日本人の栄養所要量—食事摂取基準—(10)等を用い、現在の栄養サポート現場で構築し得る女子学生アスリートの食事摂取基準の一例の算定を行った。

## 方 法

大学の各種運動部に所属する女子大学生(1～4年生)103人を対象とした。対象者の所属する運動部は柔道部、女子バレーボール部、女子バスケットボール部、陸上競技部(主に短距離)である。身長、体重および身体活動レベル(Physical Activity Level:PAL)、平均的な練習日3日間の食事調査による栄養素等摂取状況を調査した。なお、身体活動レベルの算出は、各運動部に食事調査実施期間を含む約1週間の練習プログラムを提出してもらい、それに基づいて、日常生活の動作強度の目安(10)を用いて、各運動部ごとに算出した。

3日間の食事調査では、約45分間の食事調査実施の意義および食事記録の方法を説明する集会を催し、「留め置き法(喫食者自身の手元に食事記録用紙を調査期間中留置し、その間に食べた物全てを記入してもらう方法)」による食事記録を依頼した。また、できるだけ摂取したもの全てを写真に収め提出するよう併せて依頼した。さらに、食事調査終了の翌日、各個人に15分程度の栄養士・管理栄養士による面接を行い、聞き取りによる確認を加え食事記録の精度を高めるよう努めた。食事記録からの栄養価計算では、同一のグラム換算マニュアルを用い、同じ条件で栄養素等摂取量を算出した。なお、栄養素等摂取量の算出には五訂日本標準食品成分表準拠の「Excel栄養君 ver.3」(建帛社)を用いた。

食事摂取基準の算定は、各自の食事摂取基準を「日本人の食事摂取基準(2005年版)」(1)、アスリートのための栄養・食事ガイド(2)、および第六次改定日本人の栄養所要量—食事摂取基準—(10,11)等を用いて算定した。すなわち、エネルギーの摂取基準はPALおよび体格から個別に算出し、エネルギーの摂取基準を基に、たんぱく質・脂質・炭水化物・ビタミンB1・ビタミンB2各自の基準を算出した。また、身体活動量の増加やスポーツによる必要量の変化等を考慮した根拠ある基準値がない栄養素(マグネシウム、リン、カリウム、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンK、食塩)

については一般健常人と同じ食事摂取基準を用いることとした。また個人ごとの食事摂取基準を求め得る根拠がない栄養素(カルシウム、鉄、ビタミンA、ビタミンC)については集団として同一の食事摂取基準を採用した。

各自の栄養素等摂取状況の評価は、各自に設定した食事摂取基準に対する摂取割合として求めた。なお、設定した食事摂取基準に対する摂取割合より、調査期間中の平均摂取割合が90～110%を適正摂取、90%未満を不足(90～70%を不足の可能性有り、70～50%を不足、50%未満を重度不足)、110%を超える場合を便宜的に過剰(110～120%充分量の摂取、120～150%を多い傾向、150%以上を過剰)として、各栄養素の摂取状況を評価した。

なお、データの分析は身体計測、食事記録が完全な76人を対象に行った。

## 結 果

本調査の対象となった女子学生アスリート76人の平均身長は $164.4 \pm 7.6$  (Mean  $\pm$  SD) cm、平均体重 $59.2 \pm 7.2$ kg、平均身体活動レベル(PAL)

$1.98 \pm 0.15$ であった。なお、身体活動レベルの最低値は1.70、最高値は2.25であり、ばらつきは小さかった。

Table.1に対象者の平均の栄養素等摂取基準、各栄養素の摂取基準の最大値・最小値、および参考値として対象者と同年齢区分(18～29才)の一般健常女性の食事摂取基準を示した。身体活動量の上昇等に伴う栄養素等摂取量の変化に根拠が示されている栄養素等(エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、ビタミンB1、ビタミンB2)については、体格および身体活動レベルを考慮し個人別に食事摂取基準を算定した。したがって、推定エネルギー必要量の最高値は3850kcal、最低値は2000kcal、たんぱく質の食事摂取基準の最高値は120g、最低値は60g、炭水化物の最高値は600g、最低値は350gとなった。

参考値として示した対象者と同年齢区分の一般健常女性の食事摂取基準は、日本人の食事摂取基準(2005年版)(1)において身体活動レベルが「ふつう」に相当する基準値を示した。本研究対象者の平均食事摂取基準は活動量等に左右される栄養素等(エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、

Table.1 対象者の平均栄養素等摂取基準

	対象者の平均食事摂取基準	食事摂取基準 最大値	食事摂取基準 最小値	同年齢区分(18～29才)の一般健 常者食事摂取基準 <sup>注1)</sup>
エネルギー (kcal)	2712 $\pm$ 387	3850	2000	2050
たんぱく質 (g)	87 $\pm$ 12	120	60	50
脂質 (g)	73 $\pm$ 11	105	50	46～57 <sup>注2)</sup>
炭水化物 (g)	438 $\pm$ 63	600	350	335 <sup>注3)注4)</sup>
カルシウム (mg)	1000 $\pm$ 0			700/600 <sup>注5)</sup>
鉄 (mg)	15 $\pm$ 0			10.5 <sup>注6)</sup>
マグネシウム (mg)	270 $\pm$ 0			270
リン (mg)	900 $\pm$ 0			900
カリウム (mg)	1600 $\pm$ 0			1600
ビタミンA ( $\mu$ g)	900 $\pm$ 0			600
ビタミンD ( $\mu$ g)	5 $\pm$ 0			5
ビタミンE (mg)	8 $\pm$ 0			8
ビタミンK ( $\mu$ g)	60 $\pm$ 0			60
ビタミンB1 (mg)	1.46 $\pm$ 0.21	2.06	1.08	1.1
ビタミンB2 (mg)	1.63 $\pm$ 0.23	2.29	1.20	1.2
ビタミンC (mg)	200 $\pm$ 0			100
食物繊維 (g)	27 $\pm$ 4	38	20	21
食塩 (g)	10 $\pm$ 0			10
mean $\pm$ SD				

注1 身体活動レベルII(ふつう:1.75)に相当

注2 脂肪エネルギー比20～25%として求めた

注3 エネルギー、たんぱく質、脂質の各食事摂取基準から算出した

注4 65%相当量(目標量 %エネルギー 50%以上70%未満)

注5 目安量/目標量

注6 月経有りの場合の推奨量

ビタミンB1、ビタミンB2)においては一般健常若年女性の食事摂取基準の約1.5倍であることが示された。

Table.2に調査対象者の平均栄養素等摂取量および食事摂取基準に対する各自の摂取割合の平均値を示した。食事摂取基準に対する各自の摂取割合の平均値において、炭水化物、カルシウム、鉄、ビタミンC、食物繊維の不足が示された。この結果は、既報(9)の男子学生アスリートの不足栄養素等の種類がエネルギー、脂質、炭水化物、カルシウム、鉄、ビタミンE、ビタミンB1、食物繊維であったことに比べて良好な結果であった。また、不足の栄養素であっても、食事摂取基準に対する各自の摂取割合の平均値の値は男子学生アスリートと比べ鉄以外で高値傾向であった。また、本研究の対象者の栄養素等摂取量はエネルギー摂取量の最高値3780kcal、最低値1360kcal、たんぱく質摂取量の最高値140g、最低値40g、脂質摂取量の最高値140g、最低値15g、炭水化物摂取量の最高値640g、最低値195gで、ばらつきが極めて大きかった。しかし、摂取量の個人差は、体格・身体活動レベルの違いから、最高値は男子学生アスリートに比べ低値であるが、最高値が低いことに伴って最低値が低値を示す事はなく、男子学生アスリートに比べ(9)摂取量の対象者間のばらつきは小さかった。

Fig.1、2に各人の主な栄養素等のそれぞれの食事摂取基準に対する各栄養素の摂取割合の分布状況および不足者の割合を示した。Fig.1に示すとおり、いずれの栄養素等においても、摂取割合の分布が広範囲に広がり示しており、過不足状態の個人差が大きいことが示された。また、Fig.2に示すとおり、各栄養素の不足あるいは過剰摂取者の割合を見ると、エネルギーの充足状況では、過剰と考えられる対象者の割合(110%を超える者の割合)は約25%、不足者の割合(90%未満の者の割合)は約45%と、約2倍不足者の割合が多かった。とくに炭水化物の摂取状況において、不足者の割合(90%未満の者の割合)は約75%、過剰者約4%で、不足者の割合が顕著に多かった。食事摂取基準に対する各自の摂取量の割合の平均においては適正であったたんぱく質では、対象者別に検討すると適正な摂取状況にある対象者はわずか28%しかおらず、過剰者(110%を超える者の割合)が34%、不足者(90%未満の者の割合)が41%であった。また、脂質は食事摂取基準に対する各自の摂取割合の平均において115%と過剰傾向であったが、その内訳をみると約55%の対象者が摂取基準に対し110%を超える過剰摂取であり、とくに150%以上の過剰者が14%も存在した。カルシウムにおいては適正な摂取状況にある対象者は14%しかおらず、90%未満の不足者は77%で、

Table.2 平均栄養素等摂取量および食事摂取基準に対する各自の摂取割合の平均

	平均栄養素等摂取量	食事摂取基準に対する各自の摂取割合の平均(%)
エネルギー (kcal)	2487 ± 505	93.2 ± 20.9
たんぱく質 (g)	87 ± 19	101.9 ± 24.9
脂質 (g)	83 ± 24	115.4 ± 32.2
炭水化物 (g)	340 ± 84	79.3 ± 23.8
カルシウム (mg)	736 ± 318	73.6 ± 31.8
鉄 (mg)	10.2 ± 3.4	68.1 ± 22.7
マグネシウム (mg)	315 ± 96	116.6 ± 35.7
リン (mg)	1275 ± 282	141.6 ± 31.4
カリウム (mg)	2927 ± 876	182.9 ± 54.8
ビタミンA (μg)	1368 ± 1068	152.0 ± 118.7
ビタミンD (μg)	7.2 ± 5.4	143.1 ± 107.5
ビタミンE (mg)	11.6 ± 6.6	144.6 ± 82.3
ビタミンK (μg)	318 ± 204	529.3 ± 340.5
ビタミンB1 (mg)	1.41 ± 0.53	98.9 ± 41.7
ビタミンB2 (mg)	1.95 ± 1.71	121.3 ± 101.8
ビタミンC (mg)	151 ± 100	75.4 ± 49.9
食物繊維 (g)	18.6 ± 7.1	72.0 ± 33.7
食塩 (g)	10.0 ± 4.0	106.4 ± 26.7
		mean ± SD

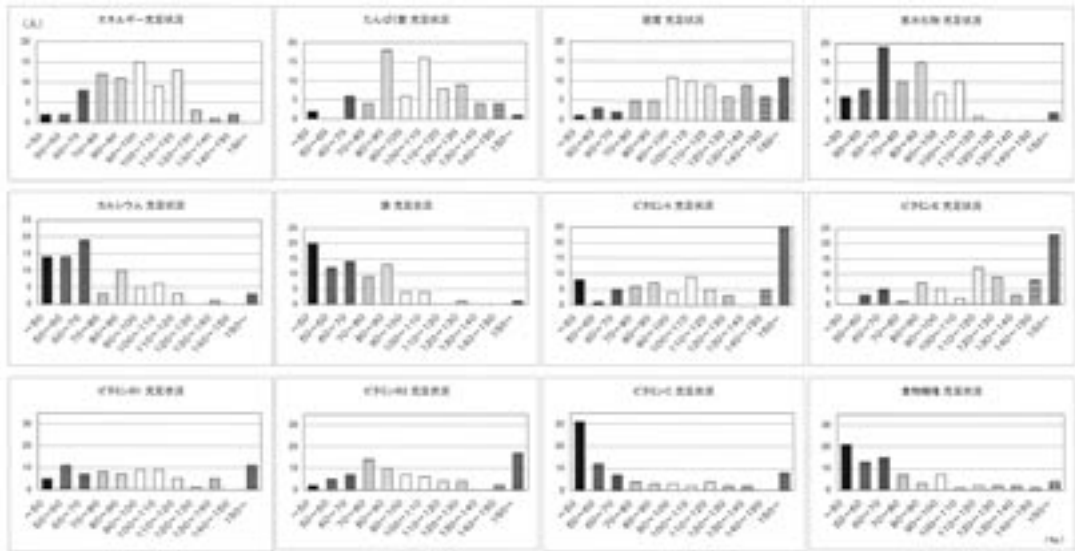


Fig.1 主な栄養素等のそれぞれの食事摂取基準に対する各栄養素の摂取割合の分布  
縦軸：頻度(人数) 横軸：充足率別階層

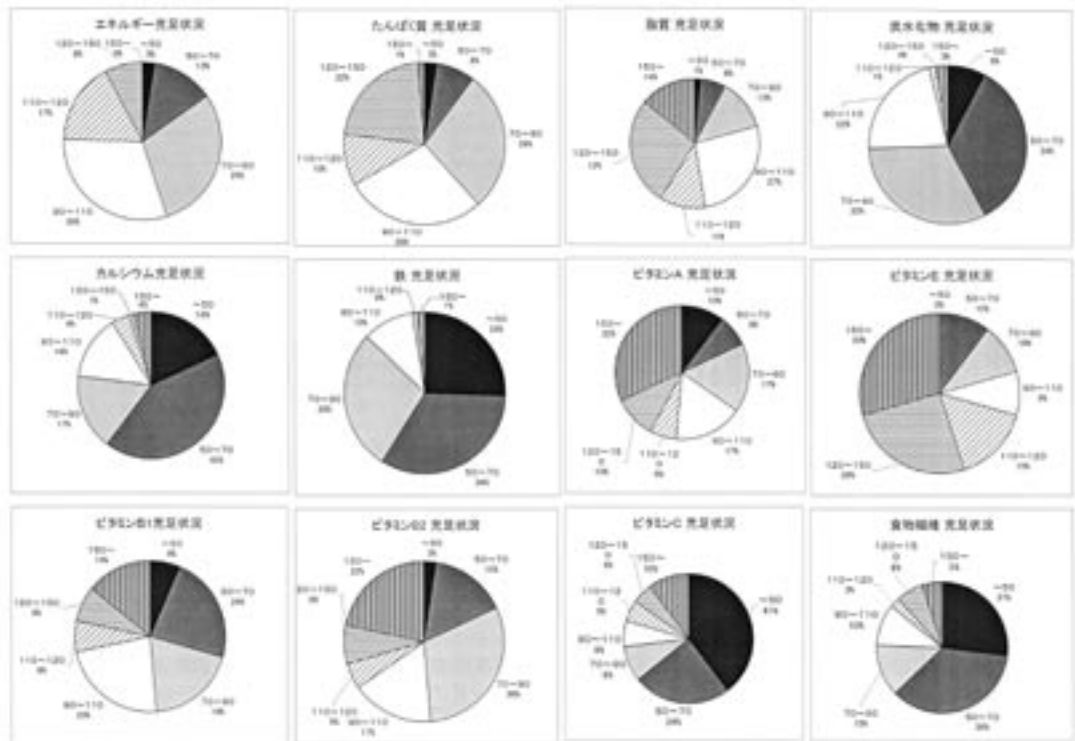


Fig.2 主な栄養素等の摂取状況(不足者・過剰者の割合)

とくに50～70%の不足42%、50%未満の重度不足18%と、多くの対象者においてカルシウム摂取不足が深刻であった。鉄では90%未満の不足者の割合はさらに多く87%存在し、重度不足も26%で、さらに深刻な不足状態であった。ビタミンB1、B2は約50%の対象者が90%未満の不足、ビタミンCでは約75%、食物繊維においても約75%と、不足者の割合が極めて多かった。逆に、ビタミンAの摂取状況では、食事摂取基準に対して150%以上の過剰状態にある対象者の割合が32%と、極端な過剰摂取者が多く存在することが示された。また、ビタミンEにおいても同様の傾向が見られた。

### 考 察

本調査を実施するにあたり、各女子学生アスリートに対する適切な食事摂取基準の算定を試みた(1,2,10,11)。しかし、未だ多くのビタミン、ミネラルにおいて根拠ある基準値がなく、一般健常女性の基準値を採択していることから、健康調査およびパフォーマンス評価などを加えた栄養調査を大規模に実施し推奨量を早急に示す必要性が示された。また、今回、日本人の食事摂取基準(2005年版)(1)を一つの基準値算定の根拠として利用せざるを得なかったが、アスリートはこの食事摂取基準の対象者からは除外する事が説明されており、日本人アスリートに対する日常食における食事摂取基準設定は益々大きな意義を持つようになってきており、その策定は急務の課題である。その一方で、対象者の十分な栄養アセスメントを行うために、栄養士・管理栄養士は、対象者毎の食事摂取基準を算定できる能力を求められている事も事実である。現状では、利用可能な資料を駆使して食事摂取基準をどのように算定したかの根拠を明らかにして、アスリートやアスリートに食事を提供する供食者に対し食事摂取基準を示す事が重要である。

本調査の結果より、各アスリートに対する食事摂取基準は、各自の体格、身体活動レベルが異なる事から、個人差が極めて大きいことが示され、個人個人のアスリートに栄養サポートする際、個人差を充分考慮する必要があること、さらに個人に対応できる形式での食事摂取の妥当基準を示すことが重要であると考えられる。

栄養素等摂取状況においては、現在の女子学生

アスリートの栄養素等摂取状況は好ましい状態にあるとは言いがたく、多くの栄養素等において摂取の過不足が顕著となった。同年齢区分の若年女子の栄養摂取状況の過不足も極めて顕著である(7)が、それと比較しても同程度に女子学生アスリートの栄養素等摂取状況には大きな過不足が見られた。このことから多くのビタミン、ミネラルにおいてはアスリート対象の根拠ある食事摂取基準が明らかになっていないために、本調査では、一般健常若年者の食事摂取基準を暫定的にアスリートの食事摂取基準として摂取状況を評価していることを考慮すると、実際には、本研究結果以上に不足状況が深刻である可能性が考えられた。

さらに、エネルギー摂取量の不足はパフォーマンスに直接大きな影響を及ぼすことから、各人が正しく自己に好ましい食事量を把握し、十分なエネルギー摂取が可能となる栄養教育が必要である。調査結果より、女子学生アスリートにおいては、顕著な炭水化物摂取の不足が存在する事が明らかとなった。このことは、男子学生アスリートが体を大きくしたいと考える選手が多いのに対し、女子学生アスリートでは体格への意識が異なり、いわゆる一般女性と同様のやせ志向と共通する体格への意識が多く存在するために、大きくなりすぎない体格を望む意識が先行し、その結果、主食を減らした食事を摂取している対象者が多かった事が影響していると考えられる。しかし、その一方で、エネルギー源となる脂質の摂取は対象者全体としても過剰傾向にあり、このことから食材・食品・料理と栄養素に関する知識不足がうかがえる。

一方、たんぱく質摂取においては、女子学生では男子学生に比べ体を大きくするという体作りへの関心が低いため、サプリメントによるたんぱく質摂取を導入したり、意識して肉を中心としたたんぱく質源を多く摂取している対象者はいなかった。しかし、一部の対象者において過剰摂取の傾向が認められた。一般に、たんぱく質の過剰摂取による弊害として、カルシウム出納への悪影響(12)や腎臓への負担(13)が知られている。女子学生アスリートにおいては、とくにカルシウム摂取不足にある対象者が多く存在した事から、通常以上にたんぱく質摂取が過剰とならないように配慮することが重要と言える。アスリートのたんぱく質の多量摂取の弊害については未だ充分に検討さ

れておらず、健康な競技者であれば高たんぱく質摂取による腎障害は見られないという報告(13)もあるが、弊害のリスクがあることすら知られていないなどの問題が残ることからも、今後の基礎研究および食教育の中での情報提供が重要と考えられる。

カルシウムおよび鉄の摂取不足については、同年齢区分の男女共に一般健康若年者においても同様に深刻な問題となっている(7, 14-17)が、アスリートではより多い食事摂取基準が推奨されることから、摂取不足はより深刻である。とくに女性アスリートでは、月経との関係から、コンディション管理においてカルシウム・鉄の十分な摂取は必須である。女性アスリートでは男性アスリートより食事の全体量が少ない事もあって、カルシウム・鉄の十分な摂取はより難しい問題となるが、本調査においても、不足状況は男子学生アスリート(9)より顕著であったことから、カルシウム・鉄の十分な摂取の必要性については、女性アスリートへの食教育における最も重要な要素となると考えられる。

ビタミンAおよびEでは過剰者の割合が多く、極端な過剰摂取による弊害の危険を周知する事の重要性が示された。これは、ビタミン類のサプリメントを利用している対象者が比較的多かったことが影響しているが、とくにビタミンAは上限量(1)と食事摂取基準の幅が小さいこと、過剰摂取による弊害が知られている(18, 19)ことから、過剰摂取者への早急な情報提供の必要性が示された。

今回の栄養摂取等状況調査の結果を評価する食事摂取の妥当基準は明らかではないが、現在利用可能ないくつかの資料から算定し得る方法で基準を設定し、できるだけ多種類の栄養素等摂取状況の評価を試みた。その結果、栄養素等摂取の過不足等の問題が示された。アスリートの栄養に関する問題は、とくに食生活などの実践面においては、未だ不明な点が多い。アスリートにとって、食事管理は益々重要な位置づけとなるであろうことから、また、アスリートに食教育を行う者、食事を提供する者が異なる基準を使用する事によるアスリート自身の食生活に対する困惑が懸念されることから、根拠ある食事摂取基準の算定と、具体的な食生活指導法の開発が急務である。

## 文 献

- 1) 厚生労働省(2005)：日本人の食事摂取基準(2005年版)．第一出版，東京，pp. I X～X X, 3-202
- 2) 小林修平監修(2001)：アスリートのための栄養食事ガイド．第一出版，東京，pp.17～20
- 3) 厚生労働省(2005)：日本人の食事摂取基準(2005年版) I 総論．第一出版，東京，pp10-25
- 4) 文部科学省資源調査会(1995)：五訂日本食品標準成分表．東京
- 5) 健康・栄養情報研究会(1999)：第六次改定日本人の栄養所要量—食事摂取基準— 序章．第一出版，東京，pp.21～30
- 6) 健康・栄養情報研究会(2003)：平成13年度国民栄養調査成績．第一出版，東京，pp.134～145
- 7) 健康・栄養情報研究会(2004)：平成14年度国民栄養調査成績 第5部栄養素等摂取量の分布．第一出版，東京，pp.150～179
- 8) 健康・栄養情報研究会(2004)：平成14年度国民栄養調査成績 第4部食生活状況調査の結果．第一出版，東京，pp.138～146
- 9) 麻見直美、嵯峨寿、長谷川 聖修、松元 剛、川村 卓、徳山 薫平(2005)：男子学生アスリートの栄養素等摂取状況の現状．筑波大学体育科学系紀要．28：67-72
- 10) 健康・栄養情報研究会(1999)：第六次改定日本人の栄養所要量—食事摂取基準— 第1章 エネルギー．第一出版，東京，pp.31～47
- 11) 健康・栄養情報研究会(1999)：第六次改定日本人の栄養所要量—食事摂取基準— 概要．第一出版，東京，pp.10～17
- 12) Zemel MB, Schuette SA, Hegsted M, Linkswiler HM (1981) :Role of the sulfur-containing amino acids in protein-induced hypercalciuria in men. J Nutr, 111:545-552
- 13) Lemon PWR (1996) : Is increased dietary protein necessary or beneficial for individuals with a physical activity lifestyle? Nutr Rev, 54, S169-175
- 14) 麻見直美、塚原典子、江澤郁子(1999)：若年女性の栄養摂取状況・生活リズムが体力および骨量に及ぼす影響，Osteoporosis Japan:7,528-534
- 15) 麻見直美、塚原典子、江澤郁子(2000)：若年女性の栄養摂取状況・体力および生活状況の実態と骨量に対する影響，Osteoporosis Japan：

- 8,227-230
- 16) 辻ひろみ、麻見直美(2001)：若い女性の食生活の実態に関する研究，小田原女子短期大学研究紀要，31，21-29
- 17) 麻見直美(2001)：若年女性の体格および栄養素等充足状況に関する研究，小田原女子短期大学研究紀要，31，31-38
- 18) Rothman KJ, Moore LL, Singer MR, Nguyen UDT, Mannino S, Milunsky A (1995)：Teratogenicity of high level Vitamin A intake. N Eng J Med, 333, 1369-1373
- 19) Lawrence H. Kushi, Aaron R. Folsom, Ronald J. Prineas, Pamela J. Mink, Ying Wu and Roberd M. Bostick (1996)：Dietary Antioxidant Vitamins and Death from Coronary Heart Disease in Postmenopausal Women. N Eng J Med, 334, 1156-1162

本調査の費用の一部は、筑波大学体育科学系内プロジェクト研究(平成15年度)の補助を受けて行われたものである。