

## 女子ソフトボール部と男子野球部両強化選手の食物摂取状況について

Food intake situation of the players of the women's softball and men's baseball which strengthened the team

西堀すき江 白崎友美 山本由喜子

Sukie NISHIBORI Tomomi SHIRASAKI Yukiko YAMAMOTO

東海学園大学 人間健康学部 管理栄養学科

Dept. of Registered Dietitian, Tokai Gakuen Univ.

キーワード：女子ソフトボール部、男子野球部、強化チーム、食物摂取状況、  
食物摂取頻度調査法 (FFQg)

Key words : women's softball team、men's baseball team、reinforced team、  
food intake situation、food frequency questionnaire method

### 要約

スポーツ選手にとって栄養補給のあり方は競技の成績に大きな影響を与えることから、本学のスポーツ強化チームである女子ソフトボール部選手と男子野球部選手の食事摂取状況の調査を行った。『日本人の食事摂取基準（2010年度版）』や『平成20年国民健康・栄養調査結果』と比較した結果、男子野球部スポーツ選手の栄養摂取上の問題点は、鉄摂取以外は女子ソフトボール部選手の問題点と類似していた。栄養指導には対象者の性別を考慮の上、それぞれに適する栄養摂取に関する栄養指導を行う必要があると思われた。

### Abstract

Particular diet affects the results of the competition for an athlete. We investigated the dietary intake situation of women's softball club players and men's baseball club players which strengthened the team in sports of this school. As a result of having compared it with "dietary Reference Intake for Japanese, 2010" and "The National Health and Nutrition Survey in Japan, 2008", the problems in the nutrition of the men's baseball club athletes were similar to those of the women's softball club players other than an iron intake. The nourishment instruction has to instruct it about nutrition to be suitable for each athlete, while considering sex.

## 緒言

多くのスポーツ選手は、栄養補給が競技の成績、持久力の向上、怪我や疾病の予防や速やかな疲労回復などに影響するため重要であると認識をしている。スポーツ選手の栄養摂取方法としては、それぞれの競技に適した練習中の摂取や試合の前後での摂取などがあるが（下村ら、2004）、日常的にはバランスのよい栄養摂取が基本である。『日本人の食事摂取基準（2010年度版）』（厚生労働省、2009）の身体活動レベル（physical activity level: PAL）は「低い（Ⅰ）」が 1.50（1.40～1.60）、「ふつう（Ⅱ）」が 1.75（1.60～1.90）、「高い（Ⅲ）」が 2.00（1.90～2.20）となっている。斉藤ら（1999）は、通常のトレーニング期においてはスポーツ選手の PAL は 1.7～2.5 の範囲にあり平均値は 2.03 であるが、瞬発系や球技系種目の PAL は 2.0 であり一般にトレーニング時間が長く、運動量が多い持久系種目の PAL は 2.5 とスポーツ種目により PAL が異なることを報告している。西堀ら（2010）は本学のスポーツ強化チームである女子ソフトボール部選手の食事調査での PAL は  $2.8 \pm 0.5$  で、斉藤ら（1999）が示す球技系種目の 2.0 よりかなり高い PAL であることを報告している。

本学の女子ソフトボール部選手の PAL が  $2.8 \pm 0.5$  という結果であったことから、『日本人の食事摂取基準（2010年版）』（厚生労働省、2009）に示されている「高い（Ⅲ）」の基準値と比較しながら 22 種類の栄養素の摂取状況をみた結果、スポーツをするときに必要と思われるエネルギーはじめ 10 栄養素が不足傾向にあることが明らかにされた（西堀ら、2010）。食品群別摂取量においても 18 食品群のうち「いも類」「緑黄色野菜」「その他の野菜」「きのこ類」「海藻類」「魚介類」「種実類」が基準値の 30% 以下と不足傾向にあった（西堀ら、2010）。また、西堀ら（2010）は一般人を対象とした国民健康・栄養の現状（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）と比較しても、「いも類」「その他の野菜」「きのこ類」「魚介類」の 4 つの食品群の女子ソフトボール部選手の摂取量が 50% 以下であることや選手の PAL が「高い（Ⅲ）」の PAL 2.0 より高いにもかかわらず、「高い（Ⅲ）」のエネルギーの食事摂取基準の推定エネルギー必要量 2,250kcal より少ないことを報告している。

適切な栄養指導を行うためには異なる性別の調査や継続した調査が必要と考え、昨年に引き続き女子ソフトボール部選手の食事摂取調査を行うとともに、同じような球技種目である本学のスポーツ強化チームである男子野球部選手を対象として日常の食事摂取状況や生活スタイルの現状を調査し、両チームの栄養摂取状況について比較検討を行った。

## 方法

### 1. 調査期間

男子野球部選手に対しては、平成21年11月に、女子ソフトボール部選手に対しては、平成22年7月に調査をした。

## 2. 対象者

女子ソフトボール部選手の調査対象者は1～4年生の34名であった。男子野球部選手の場合は1～3年生76名を対象とした。調査に当たっては、監督と対象スポーツ選手に対して調査目的、方法、そして予想される結果、対象者の負担などを説明し、その後自由意志にもとづく同意を得て調査を実施した。なお、本学倫理委員会にも承認を得た。

## 3. 調査方法及び内容

食事摂取状況は、食事摂取頻度調査法（FFQg法）（吉村ら、2008、高橋、2003）を用いて自記式調査票により調査した。

## 4. 解析方法

摂取量は、エクセル栄養君 食物摂取頻度調査 FFQg Ver.2（吉村ら、2008）により集計し、エクセル栄養君 Ver.5（吉村、2009）にデータを移し、エクセル栄養君の基準値（EE基準値）と比較して値（Intake Quantity/Standard value : In/St）を算出し、栄養状態判定の目安とした。アンケートにより得られたデータは、平均値と標準偏差で表した。また、『日本人の食事摂取基準（2010年版）』（厚生労働省、2009）に示されている指標の推定平均必要量（EAR）および推奨量（RDA）をそれぞれEAR基準値とRDA基準値として対象者の栄養摂取量と比較検討した。エネルギーに関しては推定エネルギー必要量（EER）をEAR基準値に記載した。また、カリウム、リン、ビタミンD・E、パントテン酸は目安量（AI）をRDA基準値に記載した。さらに、『平成20年国民健康・栄養調査結果の概要』（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）を用いて、一般的な同世代の人たちの食事摂取量との比較を行った。

## 結果と考察

### 1. 調査対象者

調査対象者の学年構成はTable 1に示した。女子ソフトボール部の場合、平成21年7月の調査では1年生と4年生の比率が高かったが（西堀ら、2010）、今回の調査では学年構成は均一であった。一方、男子野球部の場合、調査対象者は1～3年生に限られた。構成比率としては1・2年生が多く、3年生は1・2年生の1/3の人数であった。

Table 1 対象者の学年構成 (人)

	男子野球部 調査対象者	女子ソフトボール部	
		平成21年7月 調査対象者*	平成22年7月 調査対象者
1年生	34	11	9
2年生	31	4	10
3年生	11	8	8
4年生	0	11	7
合計	76	34	34

\*西堀ら（2010）より引用

対象者の年齢構成は、女子ソフトボール部選手の平均年齢が昨年度の調査では19.1±1.4歳で(西堀ら、2010)、今回の調査では19.7±1.7歳であった。男子野球部選手の平均年齢は19.4±0.9歳と女子ソフトボール部選手の平均年齢とほぼ同じであった(Table 2)。

Table 2 に示すように身長、体重、そしてBMI に関しては、女子ソフトボール部選手の場合は昨年の調査と今回の調査の値がほぼ同じであった。男子野球部選手の場合は、身長は172.3±5.8 cm、体重70.1±7.5 kg、そしてBMIは23.6±2.4であった(Table 2)。

Table 2 対象者の属性

	男子野球部 調査対象者	mean±SD 女子ソフトボール部	
		平成21年7月 調査対象者*	平成22年7月 調査対象者
		年齢(歳)	19.4±0.9
身長(cm)	172.3±5.8	161.1±5.2	161.1±4.8
体重(kg)	70.1±7.5	57.7±6.1	57.2±5.2
BMI	23.6±2.4	22.2±1.8	22.0±1.8

\*西堀ら(2010)より引用

## 2. エネルギーおよび栄養素摂取状況

### 1) 男子野球部選手の場合

男子野球部選手76名の1日当たりのエネルギーおよび栄養摂取量をTable 3に示した。男子野球部の栄養摂取量のうち、エクセル栄養君(吉村幸雄、2009)のPALから算定された22種類の栄養成分の基準値(EE基準値)と比較して100%以上摂取している栄養成分は、たんぱく質、リン、鉄、銅、ビタミンD、ビタミンK、ナイアシン、ビタミンB<sub>12</sub>、そしてパントテン酸の9成分であった。特に、たんぱく質の摂取量はEE基準値を大幅に上回る134.9%であった。しかし、国民健康・栄養調査(健康局総務課生活習慣病対策室、2009)では15-19歳が82.3g、また20-29歳が76.2gとRDA基準値を大きく上回っていたことから、これらの値と比較すると野球部選手のたんぱく質の摂取量は同年代の一般男性の摂取量を下回る結果となった。

炭水化物摂取量は、推定平均必要量であるEARを基準とすると91.7%であった。一方、脂質の摂取量は、推定平均必要量であるEARを基準とすると118.9%であった。しかし、目標量であるDGを基準とすると、炭水化物の充足率は65.6%、脂質の充足率は79.3%と低値であった(Table 3)。

ミネラル摂取量は、In/Stでみるとカルシウムが74.0%、マグネシウムが75.7%、亜鉛が73.3%と低値を示していた。しかし、国民健康・栄養調査(健康局総務課生活習慣病対策室、2009)による同年代のミネラル摂取量と比較すると、男子野球部選手の摂取量は高値であった(Table 3)。

ビタミン摂取量は、In/StでみるとビタミンAが57.1%と最も不足していた。また、その他のビタミン類でもビタミンB<sub>1</sub>が77.1%、ビタミンB<sub>2</sub>が77.5%、そしてビタミンCが66.9%と全て不足していた(Table 3)。これらのビタミン摂取量は、国民健康・栄養調査結果(健康局総務課生活習慣病対策室、2009)での同年代の摂取量と比較しても全て低値で、特にビタミンAとCの摂取量が低い値となっていた。これらの結果から、エネルギー補給に必要な糖質や脂質を効率よくエネルギー変換するために必要なビタミンや、体の抵抗力をつけたり疲労回復を促し

Table 3 男子野球部の栄養摂取量

栄養素	摂取量 mean±SD	ln/St <sup>1)</sup>	EE 基準値 <sup>2)</sup>	EAR <sup>3)</sup>		DG <sup>4)</sup>		国民健康・栄養調査 <sup>5)</sup>	
				18-29 歳	15-19 歳	18-29 歳	15-19 歳	調査結果	比率 <sup>1)</sup>
エネルギー	2,290.9±690.4 (kcal)	75.1%	3050 (kcal)	2,650 (kcal)	— (kcal)	2,380 (kcal)	— (kcal)	2,134 (kcal)	107.4%
たんぱく質	74.2±28.2 (g)	134.9%	55 (g)	50 (g)	60 (g)	82.3 (g)	82.3 (g)	76.2 (g)	97.4%
脂質	80.6±28.8 (g)	79.3-118.9%	20-30 (%)	58.9 (g)	88.3 (g)	73.6 (g)	73.6 (g)	64.4 (g)	125.2%
炭水化物	304.1±89.0 (g)	65.6-91.7%	50-70 (%)	331.3 (g)	463.8 (g)	334.4 (g)	334.4 (g)	293.9 (g)	103.4%
カリウム	2372.9±940.2 (mg)	94.9%	2500 (mg)	2,500 (mg)	2,800 (mg)	2,223 (mg)	2,223 (mg)	2,063 (mg)	115.0%
カルシウム	592.3±289.7 (mg)	74.0%	800 (mg)	650 (mg)	800 (mg)	517 (mg)	517 (mg)	449 (mg)	131.9%
マグネシウム	257.5±96.9 (mg)	75.7%	340 (mg)	280 (mg)	340 (mg)	239 (mg)	239 (mg)	232 (mg)	111.0%
リン	1087.2±424.0 (mg)	108.7%	1000 (mg)	— (mg)	1,000 (mg)	1117 (mg)	1117 (mg)	1022 (mg)	106.4%
鉄	7.9±3.1 (mg)	112.9%	7.0 (mg)	6.0 (mg)	7.0 (mg)	7.9 (mg)	7.9 (mg)	7.6 (mg)	103.9%
亜鉛	8.80±3.25 (mg)	73.3%	12 (mg)	10 (mg)	12 (mg)	10.4 (mg)	10.4 (mg)	9.3 (mg)	94.6%
銅	1.06±0.36 (mg)	117.8%	0.9 (mg)	0.7 (mg)	0.9 (mg)	1.30 (mg)	1.30 (mg)	1.23 (mg)	86.2%
ビタミンA	485.5±230.6 (μgRE)	57.1%	850 (μgRE)	600 (μgRE)	850 (μgRE)	724 (μgRE)	724 (μgRE)	554 (μgRE)	87.6%
ビタミンD	6.0±4.7 (μg)	109.1%	5.5 (μg)	— (μg)	5.5 (μg)	6.6 (μg)	6.6 (μg)	7.5 (μg)	80.0%
ビタミンE	6.9±2.8 (mg)	98.6%	7.0 (mg)	— (mg)	7.0 (mg)	7.6 (mg)	7.6 (mg)	7.4 (mg)	93.2%
ビタミンK	161.5±83.2 (μg)	215.3%	75 (μg)	— (μg)	75 (μg)	179 (μg)	179 (μg)	215 (μg)	75.1%
ビタミンB <sub>1</sub>	1.08±0.41 (mg)	77.1%	1.4 (mg)	1.2 (mg)	1.4 (mg)	1.11 (mg)	1.11 (mg)	1.24 (mg)	87.1%
ビタミンB <sub>2</sub>	1.24±0.50 (mg)	10.7%	1.6 (mg)	1.3 (mg)	1.6 (mg)	1.32 (mg)	1.32 (mg)	1.38 (mg)	89.9%
ナイアシン	17.8±7.4 (mg)	118.7%	15 (mg)	13 (mg)	15 (mg)	15.1 (mg)	15.1 (mg)	15.8 (mg)	112.7%
ビタミンB <sub>6</sub>	1.01±0.45 (mg)	72.1%	1.4 (mg)	1.1 (mg)	1.4 (mg)	1.23 (mg)	1.23 (mg)	1.49 (mg)	67.8%
ビタミンB <sub>12</sub>	6.1±4.3 (μg)	254.2%	2.4 (μg)	2.0 (μg)	2.4 (μg)	6.4 (μg)	6.4 (μg)	6.6 (μg)	92.4%
葉酸	213.7±94.1 (μg)	89.0%	240 (μg)	200 (μg)	240 (μg)	274 (μg)	274 (μg)	264 (μg)	80.9%
パントテン酸	5.87±2.19 (mg)	117.4%	5.0 (mg)	— (mg)	5 (mg)	6.31 (mg)	6.31 (mg)	5.59 (mg)	105.0%
ビタミンC	66.9±38.1 (mg)	66.9%	100 (mg)	85 (mg)	100 (mg)	88 (mg)	88 (mg)	78 (mg)	85.8%

\*1 エクセル栄養 Ver.5 による基準値に対する摂取量の比率 (ln/St (%))

\*2 エクセル栄養 Ver.5 による基準値

\*3 日本人の食事摂取基準 (2010 年版) 身体活動レベルII による推定平均必要量。エネルギーは推定エネルギー必要量。

\*4 日本人の食事摂取基準 (2010 年版) 身体活動レベルII による目標量。リン、ビタミンD・E・K、パントテン酸は目安量。カルシウム、亜鉛、銅、ビタミンA・B<sub>1</sub>・B<sub>2</sub>、ナイアシン、ビタミンB<sub>6</sub>・B<sub>12</sub>、葉酸、ビタミンCは推奨量。

\*5 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要による

\*6 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要の調査結果 (15-19 歳) に対する対象者の摂取比率

\*7 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要の調査結果 (20-29 歳) に対する対象者の摂取比率

Table 4 女子ソフトボール部の2回の栄養摂取量

栄養素	摂取量 <sup>1)</sup>		In/St <sup>3)</sup>	摂取量 <sup>2)</sup>		In/St <sup>3)</sup>	EE基準量 <sup>4)</sup>	ERA <sup>3)</sup>	DG <sup>3)</sup>		国民健康・栄養調査 <sup>5)</sup>	
	mean±SD	mean±SD		mean±SD	mean±SD				18-29歳	15-19歳	18-29歳	15-19歳
エネルギー	1,989.0±645.5 (kcal)	1,800.0±520.2 (kcal)	84.6%	1800.0±520.2 (kcal)	76.6%	1,950 (kcal)	2350 (kcal)	1,950 (kcal)	1781 (kcal)	111.7%	1652 (kcal)	120.4%
たんぱく質	60.1±19.9 (g)	56.9±19.8 (g)	120.2%	56.9±19.8 (g)	113.8%	40 (g)	50 (g)	40 (g)	64.3 (g)	93.5%	59.9 (g)	100.3%
脂質	73.1±25.6 (g)	65.0±21.7 (g)	111.3% <sup>10)</sup>	65.0±21.7 (g)	108.3% <sup>10)</sup>	43 (g)	20-30 (%)	43 (g)	57.8 (g)	126.5%	52.9 (g)	138.2%
炭水化物	260.6±76.6 (g)	272.2±103.3 (g)	88.7%	272.2±103.3 (g)	92.6%	293.8 (g)	50-70 (%)	293.8 (g)	243.4 (g)	107.1%	225.9 (g)	115.4%
カリウム	1,874.7±732.9 (mg)	1668.5±541.3 (mg)	93.7%	1668.5±541.3 (mg)	83.4%	2,000 (mg)	2000 (mg)	2,000 (mg)	1931 (mg)	97.1%	1855 (mg)	101.1%
カルシウム	611.0±310.3 (mg)	511.3±194.6 (mg)	94.0%	511.3±194.6 (mg)	78.6%	550 (mg)	650 (mg)	550 (mg)	443 (mg)	137.9%	408 (mg)	149.8%
マグネシウム	192.9±76.2 (mg)	180.7±60.7 (mg)	71.4%	180.7±60.7 (mg)	66.9%	230 (mg)	270 (mg)	230 (mg)	206 (mg)	93.6%	197 (mg)	97.9%
リン	878.3±319.5 (mg)	822.0±246.7 (mg)	97.6%	822.0±246.7 (mg)	91.3%	900 (mg)	900 (mg)	900 (mg)	909 (mg)	96.6%	826 (mg)	106.3%
鉄	7.9±3.6 (mg)	6.8±2.6 (mg)	75.2%	6.8±2.6 (mg)	64.8%	5.0 <sup>7)</sup> 8.5 <sup>8)</sup>	10.5 (mg)	5.0 <sup>7)</sup> 8.5 <sup>8)</sup>	7.1 (mg)	111.3%	7.5 (mg)	105.3%
亜鉛	6.7±2.1 (mg)	6.6±2.4 (mg)	74.4%	6.6±2.4 (mg)	73.3%	7 (mg)	9 (mg)	7 (mg)	7.8 (mg)	85.9%	7.1 (mg)	94.4%
銅	0.8±0.3 (mg)	0.8±0.3 (mg)	114.3%	0.8±0.3 (mg)	114.3%	0.6 (mg)	0.7 (mg)	0.6 (mg)	1.02 (mg)	78.4%	0.97 (mg)	82.5%
ビタミンA	493.2±186.7 (μgRE)	413.1±150.1 (μgRE)	75.9%	413.1±150.1 (μgRE)	63.6%	450 (μgRE)	650 (μgRE)	450 (μgRE)	691 (μgRE)	71.4%	601 (μgRE)	82.1%
ビタミンD	5.0±0.0 (μg)	3.5±2.6 (μg)	90.9%	3.5±2.6 (μg)	63.6%	5.5 (μg)	5.5 (μg)	5.5 (μg)	7.2 (μg)	69.4%	5.2 (μg)	96.2%
ビタミンE	8.0±0.0 (mg)	5.1±1.8 (mg)	123.1%	5.1±1.8 (mg)	78.5%	6.5 (mg)	6.5 (mg)	6.5 (mg)	6.3 (mg)	127.0%	7.6 (mg)	105.3%
ビタミンK	122.6±50.3 (μg)	116.2±53.9 (μg)	204.3%	116.2±53.9 (μg)	193.7%	60 (μg)	60 (μg)	60 (μg)	175 (μg)	70.1%	187 (μg)	65.6%
ビタミンB <sub>1</sub>	1.0±0.4 (mg)	0.9±0.4 (mg)	90.9%	0.9±0.4 (mg)	81.8%	0.9 (mg)	1.1 (mg)	0.9 (mg)	0.81 (mg)	123.5%	1.58 (mg)	63.3%
ビタミンB <sub>2</sub>	1.2±0.5 (mg)	1.0±0.3 (mg)	100.0%	1.0±0.3 (mg)	83.3%	1.2 (mg)	1.2 (mg)	1.0 (mg)	1.11 (mg)	108.1%	1.82 (mg)	65.9%
ナイアシン	12.1±4.6 (mg)	11.1±5.5 (mg)	110.0%	11.1±5.5 (mg)	100.9%	11 (mg)	11 (mg)	9 (mg)	12.0 (mg)	100.8%	12.2 (mg)	99.2%
ビタミンB <sub>6</sub>	0.7±0.3 (mg)	0.7±0.3 (mg)	63.6%	0.7±0.3 (mg)	63.6%	1.0 (mg)	1.1 (mg)	1.0 (mg)	1.03 (mg)	68.0%	1.78 (mg)	39.3%
ビタミンB <sub>12</sub>	3.7±1.9 (μg)	3.8±2.6 (μg)	154.2%	3.8±2.6 (μg)	158.3%	2.0 (μg)	2.4 (μg)	2.0 (μg)	5.8 (μg)	63.8%	5.3 (μg)	69.8%
葉酸	185.3±68.0 (μg)	167.6±63.0 (μg)	77.2%	167.6±63.0 (μg)	69.8%	200 (μg)	240 (μg)	200 (μg)	259 (μg)	71.5%	250 (μg)	74.1%
パントテン酸	4.9±1.7 (mg)	4.6±1.3 (mg)	98.0%	4.6±1.3 (mg)	92.0%	5 (mg)	5 (mg)	5 (mg)	5.12 (mg)	95.7%	4.66 (mg)	105.2%
ビタミンC	73.2±34.5 (mg)	55.7±28.1 (mg)	73.2%	55.7±28.1 (mg)	55.7%	85 (mg)	100 (mg)	85 (mg)	85 (mg)	86.1%	109 (mg)	67.2%

\*1 エクセル栄養素 食物摂取頻度調査 FFOg Ver.2 を用いた平成21年7月の調査結果 (西堀ら, 2010)

\*2 エクセル栄養素 食物摂取頻度調査 FFOg Ver.2 を用いた平成22年7月の調査結果

\*3 エクセル栄養素 Ver.5 による基準値に対する摂取量の比率 (In/St (%))。脂質は目標量 (範囲) の上限エネルギー比率30%を100%とした。

\*4 エクセル栄養素 Ver.5 による基準値<sup>5)</sup>日本人の食事摂取基準 (2010年版) 身体活動レベルIIによる推定平均必要量。\*5 日本人の食事摂取基準 (2010年版) 身体活動レベルIIによる目標量。カリウム、リン、ビタミンD・E・K、パントテン酸は目安量。ビタミンA・B<sub>1</sub>・B<sub>2</sub>、ナイアシン、ビタミンB<sub>6</sub>・B<sub>12</sub>、葉酸、

ビタミンCは推奨量。

\*6 日本人の食事摂取基準 (2010年版) 身体活動レベルIIによる目標量。カリウム、リン、ビタミンD・E・K、パントテン酸は目安量。ビタミンA・B<sub>1</sub>・B<sub>2</sub>、ナイアシン、ビタミンB<sub>6</sub>・B<sub>12</sub>、葉酸、

\*7 月経なし

\*8 月経あり

\*9 厚生労働省平成20年国民健康・栄養調査結果の概要の調査結果 (15-19歳) および(20-29歳)に対する対象者の摂取比率

\*10 摂取エネルギー比率/基準値の30 (%エネルギー比率) をパーセントで表示

たりするビタミンの摂取量が不足していることがわかった。

## 2) 女子ソフトボール部選手の場合

平成21年7月に行った調査（西堀ら、2010）と今回の調査からのエネルギーおよび栄養素摂取量について Table 4 に示した。女子ソフトボール部選手の平成21年7月調査における栄養摂取量は、EE 基準値と比較して 100%以上摂取している栄養成分は、たんぱく質、脂質、銅、ビタミン E、ビタミン K、ビタミン B<sub>2</sub>、ナイアシン、ビタミン B<sub>12</sub> の 8 成分であった。一方、今回の調査での栄養摂取量を EE 基準値と比較した場合、100%以上摂取している栄養成分はさらに少なくなり、たんぱく質、脂質、銅、ビタミン K、ナイアシン、そしてビタミン B<sub>12</sub> の 6 成分のみであった。調査した栄養素の中で 17 成分が不足していた。今回の調査は平成21年7月に行った調査の1年後に行ったため、対象者の総数は2回の調査ともに34名と同じであったが、2回連続して調査に参加した選手は18名で、47.1%が入れ替わっていたことによる食物摂取状況の変化が栄養素の不足に大きく影響していると考えられた。

エネルギー量は EE 基準値と比較すると 84.6%と 76.6%と、前回と今回の両調査ともに低値であったが、『日本人の食事摂取基準（2010年版）』（厚生労働省、2009）の PAL による ERA と比較すると 102%とほぼ等しくなった。しかし、一般的な女性を対象とした国民健康・栄養調査（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）と比較すると 111.7%（15-19 歳）と 120.4%（20-29 歳）と高値であった。

男子野球部選手の栄養摂取量で EE 基準値と比較して最も不足していたビタミン A は、女子ソフトボール部選手の場合、平成21年7月に行った調査で 75.9%、今回の調査でも 63.6%とともに低値であった。女子ソフトボール部選手の摂取量の中で最も低かったのは今回の調査でのビタミン C 摂取量の 55.7%であった。前回の調査での摂取量は 73.2%と男子野球部選手の摂取量 66.9%より高かったが、今回の調査では 23.9%減となっていた。国民健康・栄養調査結果（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）からは、男性より女性の方がビタミン C を多く摂取している傾向がみられるが、女子ソフトボール部選手の場合、前回と今回の結果が大きく異なるため男子野球部選手と比較できないが、両チームの選手ともにビタミン C の摂取量が不足していることは明らかであった。

女子のスポーツ選手の場合、特に注意を必要があるのは鉄の摂取である。男子野球部選手の鉄摂取量は  $7.9 \pm 3.1$ mg (Table 3)、女子ソフトボール部選手の摂取量は前回は  $7.9 \pm 3.6$ mg、今回は  $6.8 \pm 2.6$ mg と比較的近い値であった。男性の場合は『日本人の食事摂取基準（2010年版）』（厚生労働省、2009）の DG が 7.0mg、国民健康・栄養調査結果（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）の 15-19 歳の摂取量の平均が 7.9mg、20-29 歳が 7.6mg であるが、それらの値と比較しても好ましい摂取量と思われた。しかし、女性の場合の ERA においても月経ありが 8.5mg と高く、摂取量が 34 人の平均であることから選手の摂取量の分布の詳細は不明であるが、鉄が

不足している可能性が高いと思われた。しかし、国民健康・栄養調査（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）での同世代の鉄の摂取量の平均値はさらに少ないため、比較すると同世代の女性の鉄摂取量よりわずかに高くなった。

### 3. 栄養比率

#### 1) 栄養素のエネルギー比率

調査毎の栄養素のエネルギー比率を Table 5 に示した。たんぱく質エネルギー比率は『日本人の食事摂取基準（2010年版）』（厚生労働省、2009）では20%エネルギー未満とされていることから、両チーム選手のたんぱく質エネルギー比率は問題ないようであるが、筋肉の増強が必要なスポーツ選手にとっては少ない値と考えられた。炭水化物エネルギー比率は、両チームの選手の場合 53.1~60.0%エネルギーであるため基準の目標量範囲に入っていた。

Table 5 栄養素のエネルギー比率

	男子野球部 (%エネルギー)	女子ソフト ボール部 1* (%エネルギー)	女子ソフト ボール部 2 (%エネルギー)	基準 (%エネルギー)
たんぱく質エネルギー比率	13.0	12.1	12.6	20未満
脂質エネルギー比率	31.7	33.1	32.5	20以上30未満
炭水化物エネルギー比率	53.1	54.8	60.0	50以上70未満

\*西堀ら（2010）より引用

脂質エネルギー比率は、『日本人の食事摂取基準（2010年版）』（厚生労働省、2009）では20%エネルギー以上30%エネルギー未満とされている。男子野球部選手の脂質摂取量である80.6±28.8gは、対象者らのPALから算出されたエクセル栄養君（吉村幸雄、2009）の基準エネルギー量3,050kcalに対しての脂質エネルギー比率20%エネルギー以上30%エネルギー未満の範囲（79.3~118.9g）に入り適切な摂取量と思われるが、これは基準エネルギー量3,050kcalに対しての摂取範囲となっている。しかし、男子野球部選手の実際の摂取エネルギー量は2,290.9±690.4kcalであるため、脂質エネルギー比率は31.9%エネルギーとなり、脂質の食事摂取基準範囲を超えていた。国民健康・栄養調査結果（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）の15-19歳の73.6g（摂取エネルギー量2,380kcal、エネルギー比率27.8%エネルギー）や、20-29歳の64.4g（摂取エネルギー量2,134kcal、エネルギー比率27.2%エネルギー）と比較しても109.5~125.2%エネルギーとなり、対象者らの脂質エネルギー比率が高いことがわかった。同じように女子ソフトボール部選手においても前回の調査では33.1%エネルギー、今回の調査では32.5%エネルギーと基準範囲を超える脂質エネルギー比率となった。

#### 2) エネルギー比率からのビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> の推奨量

『日本人の食事摂取基準（2010年版）』（厚生労働省、2009）ではエネルギー1,000kcal当たり

Table 6 摂取栄養量から算出したビタミン B<sub>1</sub>・B<sub>2</sub> の推奨量

	男子野球部 (mg)	女子ソフト ボール部 1* (mg)	女子ソフト ボール部 2 (mg)	推奨量
ビタミン B <sub>1</sub>	1.24	1.07	0.97	0.54mg/1,000kcal
ビタミン B <sub>2</sub>	1.37	1.19	1.08	0.60mg/1,000kcal

\*西堀ら (2010) より引用

の推奨量が示されている。これらの値をもとに選手に必要な推奨量を算出した (Table 6)。推奨量と比較した場合、男子野球部選手ではビタミン B<sub>1</sub> が 87.0%、ビタミン B<sub>2</sub> が 90.5% の充足率であった。女子ソフトボール部の場合は、ビタミン B<sub>1</sub> が前回の調査では 93.5%、今回の調査では 92.8%、ビタミン B<sub>2</sub> は前回が 99.2%、今回は 92.6% の充足率であった (Table 3、4)。

#### 4. 食品群別摂取量の摂取状況

##### 1) 男子野球部選手の場合

エクセル栄養君 (吉村幸雄、2009) の EE 基準値と比較すると、菓子類の 203.4% 以外はこの

Table 7 男子野球部の食品群別摂取量の充足率

	摂取量(g) mean±SD	In/St <sup>1</sup>	EE基準量 <sup>2</sup> (g)	国民健康・栄養調査報告 <sup>3</sup>			
				15-19歳 摂取量(g)	比率 <sup>4</sup>	20-29歳 摂取量(g)	比率 <sup>5</sup>
穀類(めし、ゆで麺等)	458.3±184.8	61.1%	750.0	689.8	66.4%	586.2	78.2%
いも類	16.4±21.0	18.2%	90.0	58.7	27.9%	48.3	34.0%
緑黄色野菜	50.1±38.7	33.4%	150	83.3	60.1%	76.1	65.8%
その他の野菜	67.3±46.8	22.4%	300	180.3	37.3%	173.6	38.8%
きのこ類	0±0	0%	20.0	12.5	0.0%	15.6	0.0%
海藻類	4.2±3.7	21.0%	20.0	7.0	60.0%	9.2	45.7%
豆類	47.5±53.5	47.5%	100.0	42.1	112.8%	43.9	108.2%
魚介類	50.2±51.1	41.8%	120.0	66.2	75.8%	74.0	67.8%
肉類	113.8±64.9	94.8%	120.0	149.5	76.1%	127.3	89.4%
卵類	37.0±29.9	46.3%	80.0	47.4	78.1%	39.7	93.2%
乳類	154.2±156.4	61.7%	250.0	151.0	102.1%	79.1	194.9%
果実類	58.9±66.6	26.8%	220.0	74.8	78.7%	48.8	120.7%
菓子類	101.7±52.5	203.4%	50.0	34.6	293.9%	18.5	549.7%
嗜好飲料	275.4±215.1	61.2%	450.0	441.0	62.4%	561.0	49.1%
砂糖・甘味料類	4.4±3.6	62.9%	7.0	7.2	61.1%	5.9	74.6%
種実類	1.4±2.3	28.0%	5.0	1.5	93.3%	1.2	116.7%
油脂	14.3±6.6	95.3%	15.0	14.5	98.6%	14.5	98.6%
調味料類・香辛料類	47.8±26.5	53.1%	90.0	94.7	50.5%	111.8	42.8%

\*1 エクセル栄養君 食物摂取頻度調査 FFOg Ver.2 による基準値に対する摂取量の比率 (In/St (%))

\*2 エクセル栄養君 食物摂取頻度調査 FFOg Ver.2 による基準値

\*3 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要による

\*4 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要の調査結果 (15-19 歳) に対する対象者の摂取比率

\*5 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要の調査結果 (20-29 歳) に対する対象者の摂取比率

食品群においても不足していた。18食品群中特に低値であった食品は、きのこ類の0%、いも類の18.2%、海藻類の21.0%、その他の野菜の22.4%、果実類の26.8%、そして種実類の28.0%と、6食品で充足率が30%以下であった。また、国民健康・栄養調査（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）との比較でも、いも類は15-19歳の男性の摂取量の27.9%に、20-29歳の摂取量の34.0%と極めて低い値であった。

野菜については、緑黄色野菜がEE基準値の33.4%と少なく、国民健康・栄養調査（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）における15-19歳の男性の摂取量の60.1%、20-29歳の65.8%と、同世代の男性もEE基準量150gに対し、それぞれ83.3gと76.1gと少ない傾向であったが、男子野球部選手においてはさらに少ない摂取量であった。緑黄色以外の野菜の摂取量においても同年代の男性と比較して37.3%と38.8%と低値であった。

## 2) 女子ソフトボール部選手の場合

女子ソフトボール部選手の平成21年7月に行った調査と今回の食品群別摂取量調査でEE基準値と比較して100%以上摂取している食品群は菓子類の449.3%と440.7%のみであった。反対に、前回と今回の調査において特に著しく不足している食品群は、きのこ類の0%、0%、種実類10.0%、20.0%、海藻類14.7%、29.3%、いも類20.3%、15.0%、魚介類22.5%、25.5%、緑黄色野菜26.1%、25.0%、その他の野菜26.3%、18.7%であった。果実類は、昨年の調査では不足気味ではあるが40.7%摂取していたのに対し、今年の対象者は26.8%とさらに不足傾向が認められた。

国民健康・栄養調査結果（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）の同世代と今回の調査結果を比較して不足が目立った植物性食品類は、きのこ類の0%、その他の野菜は15-19歳の女性の摂取量の27.0%と20-29歳の28.1%に、また、緑黄色野菜は15-19歳の女性の摂取量の42.0%と20-29歳の46.0%と極めて低い摂取量であった（Table 8）。

動物性食品である魚介類の摂取量に関しては、EE基準と比較すると前回の調査結果が22.5%、今回の調査結果は25.5%と基準値の1/4量の摂取であった。国民健康・栄養調査結果（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）と今回の調査結果を比較すると、15-19歳の女性の摂取量の42.3%と20-29歳の37.8%となり、同世代の女性と比較しても、女子ソフトボール部選手の魚介類摂取は50%にも満たない結果であった。魚介類摂取量に比べ肉類摂取量は前回の調査が83.7%、今回の調査が98.6%とEE基準値と比較した食品群の中では摂取比率が高くなった。しかし、国民健康・栄養調査（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）との比較では、前回は59.3%、今回は69.7%と同世代の6割程度の摂取量であった。

Table 8 女子ソフトボール部の食品群別摂取量の充足率

	摂取量 1(g) <sup>1)</sup>		In/St <sup>3)</sup>	摂取量 2(g) <sup>2)</sup>		In/St <sup>3)</sup>	EE基準量 <sup>4)</sup>		国民健康・栄養調査報告 <sup>5)</sup>		
	mean±SD	0±0		mean±SD	0±0		摂取量(g) <sup>6)</sup>	In/St <sup>7)</sup>	摂取量(g) <sup>8)</sup>	In/St <sup>9)</sup>	
穀類(めし、ゆで麺等)	312.4±87.4	0±0	54.8%	412.7±201.6	0±0	72.4%	570.0	689.8	59.8%	586.2	70.4%
いも類	16.2±17.8	0±0	20.3%	12.0±16.4	0±0	15.0%	80.0	58.7	20.4%	48.3	24.8%
緑黄色野菜	36.6±23.3	0±0	26.1%	35.0±19.9	0±0	25.0%	140.0	83.3	42.0%	76.1	46.0%
その他の野菜	68.4±62.4	0±0	26.3%	48.7±46.0	0±0	18.7%	260.0	180.3	27.0%	173.6	28.1%
さのこ類	0±0	0±0	0.0%	0±0	0±0	0.0%	20.0	12.5	0.0%	15.6	0.0%
海藻類	2.2±1.7	0±0	14.7%	4.4±7.3	0±0	29.3%	15.0	7.0	62.9%	9.2	47.8%
豆類	29.9±53	0±0	33.2%	37.2±29.4	0±0	41.3%	90.0	42.1	88.4%	43.9	84.7%
魚介類	24.7±21.6	0±0	22.5%	28.0±26.0	0±0	25.5%	110.0	66.2	42.3%	74.0	37.8%
肉類	75.3±45.2	0±0	83.7%	88.7±67.1	0±0	98.6%	90.0	149.5	59.3%	127.3	69.7%
卵類	37.0±21.0	0±0	61.7%	29.6±29.3	0±0	49.3%	60.0	47.4	62.4%	39.7	74.6%
乳類	166.8±111.2	0±0	79.4%	122.5±79.6	0±0	58.3%	210.0	151.0	81.1%	79.1	154.9%
果実類	81.3±78.3	0±0	40.7%	53.6±47.9	0±0	26.8%	200.0	74.8	71.7%	48.8	109.8%
菓子類	149.8±99.5	0±0	499.3%	132.2±67.8	0±0	440.7%	30.0	34.6	382.1%	18.5	714.6%
嗜好飲料	173.7±184.0	0±0	38.6%	106.4±93.1	0±0	23.6%	450.0	441.0	24.1%	561.0	19.0%
砂糖・甘味料類	4.9±3.9	0±0	98.0%	4.3±3.5	0±0	86.0%	5.0	7.2	59.7%	5.9	72.9%
種実類	0.5±1.1	0±0	10.0%	1.0±1.3	0±0	20.0%	5.0	1.5	66.7%	1.2	83.3%
油脂	14.3±4.6	0±0	119.2%	10.2±4.4	0±0	85.0%	12.0	14.5	70.3%	14.5	70.3%
調味料類・香辛料類	26.5±11.3	0±0	33.1%	28.5±13.6	0±0	35.6%	80.0	94.7	30.1%	111.8	25.5%

<sup>1)</sup> エクセル栄養君 食物摂取頻度調査 FFOg Ver.2 を用いた平成 21 年 7 月の調査結果 (西堀ら, 2010)

<sup>2)</sup> エクセル栄養君 食物摂取頻度調査 FFOg Ver.2 を用いた平成 22 年 7 月の調査結果

<sup>3)</sup> エクセル栄養君 食物摂取頻度調査 FFOg Ver.2 による基準値に対する摂取量の比率 (In/St (%))

<sup>4)</sup> エクセル栄養君 食物摂取頻度調査 FFOg Ver.2 による基準値

<sup>5)</sup> 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要による

<sup>6)</sup> 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要の調査結果 (15-19 歳) の摂取量

<sup>7)</sup> 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要の調査結果 (15-19 歳) に対する対象者の摂取比率

<sup>8)</sup> 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要の調査結果 (20-29 歳) の摂取量

<sup>9)</sup> 厚生労働省平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要の調査結果 (20-29 歳) に対する対象者の摂取比率

## 5. 本学クラブ選手の栄養摂取量とアスリートの栄養摂取基準との比較

アスリートにとっても、『日本人の食事摂取基準（2010年版）』（厚生労働省、2009）を基礎として、トレーニングなどによるPALにあったエネルギーや栄養素の需要に応じて各種の栄養素をバランス良く、過不足なく摂取することが重要である。特にエネルギー、たんぱく質、脂質、カルシウム、マグネシウム、鉄、ビタミンA、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>2</sub>、ビタミンC、ビタミンEなどの適量の摂取が重要と考えられている（平石ら、2005）。

今回のFFQgの調査から、男子野球部選手のPALは $2.7 \pm 0.4$ であり、斉藤ら（1999）の示す球技系のトレーニング期におけるPAL 2.0を大きく上回る値であった。しかし、男子野球部のエネルギー摂取量は $2,290.9 \pm 690.4$ kcalと低く、『日本人の食事摂取基準（2010年版）』（厚生労働省、2009）のPAL「低い（I）」の2,250kcalに近い値であった。しかしながら、男子野球部選手のBMIは $23.6 \pm 2.4$ と標準の22よりやや高く、エネルギー摂取量は不足していないと考えられた。

男子野球部選手の栄養摂取量を、（財）日本体育協会スポーツ医・科学専門委員会（2004）が提示しているアスリートの栄養摂取基準（1,600kcal および 2,500kcal を摂取する場合の基準）と比較し Fig.1 に示した。2,500kcal の場合は脂質のみが100%を超えていたが、他のエネルギーや栄養素は不足していた。男子野球部選手の平均エネルギー摂取量は $2,290.0 \pm 690.4$ kcalであり、2,500kcal の場合より少ない栄養量となることも推定されることやスポーツ種目によっては減量が必要な場合があり、1,600kcal は減量の際の基準であることから、1,600kcal の場合との比較も

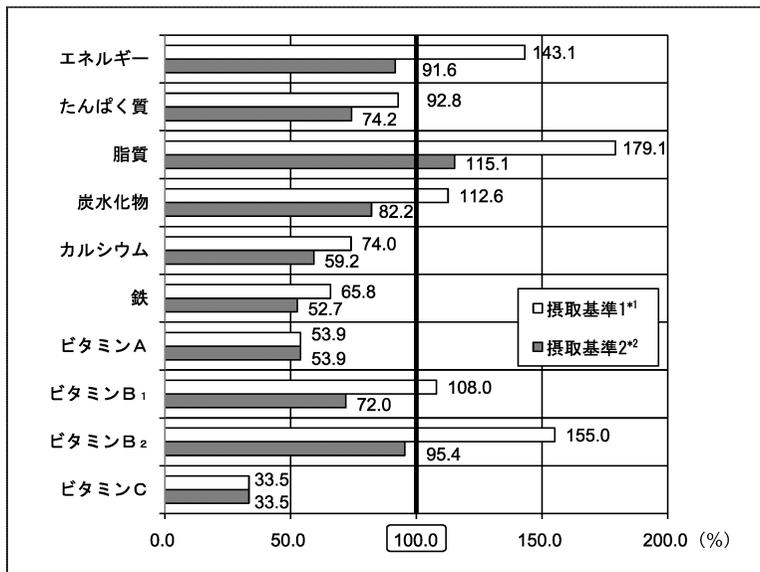


Fig.1 男子野球部選手の栄養摂取量とアスリートの栄養摂取基準との比較

\*1 摂取基準1（エネルギー量を1,600 kcalとした場合の栄養量）との比較

\*2 摂取基準2（エネルギー量を2,500 kcalとした場合の栄養量）との比較

行ってみた。しかし、1,600kcal の場合の栄養量との比較においても、100%以上摂取している栄養成分はエネルギー、脂質、ビタミン B<sub>1</sub>、ビタミン B<sub>2</sub> のみであった。

女子ソフトボール部選手の PAL は前回の調査では  $2.8 \pm 0.5$ 、今回の調査では  $2.7 \pm 0.36$  であった。男子野球部選手と同じように、PAL は『日本人の食事摂取基準（2010年版）』（厚生労働省、2009）の「高い（Ⅲ）」より高くなった。栄養調査結果による平均エネルギー摂取量は、前回は  $1,989.0 \pm 645.5$  kcal で、今回は  $1,800.0 \pm 520.2$  kcal であった（Table 4）。

栄養バランスをみるためにアスリートの栄養摂取基準（（財）日本体育協会スポーツ医・科学専門委員会、2004）の 1,600kcal の場合の栄養摂取基準と比較すると、2 回の調査結果ともにエネルギー、脂質、そしてビタミン B<sub>2</sub> が基準量を超えていた（Fig. 2）。

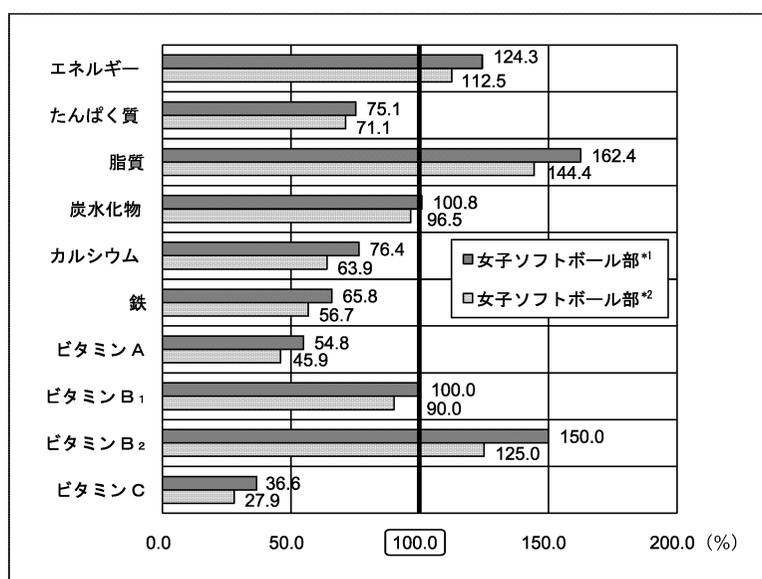


Fig.2 女子ソフトボール部選手の栄養摂取量とアスリートの栄養摂取基準 (1,600kcal の場合) との比較

\*1 平成21年7月の調査結果との比較（西堀ら、2010） \*2 平成22年7月の調査結果との比較

## 6. 男子野球部選手と女子ソフトボール部選手のたんぱく質摂取状況比較

たんぱく質はスポーツ選手にとって筋肉の増強やスポーツパフォーマンスを高めるために最も大切な栄養素であることが明らかにされている（平石ら、2005）。また、Tarnopolsky ら（1992）や Tipton ら（2004）は筋肉などのたんぱく質合成に有効に利用されるたんぱく質は体重 1 kg 当たり 2g までであることを報告している。さらに、Lemon（1994、1996）や Brouns（1989）は球技系種目においては体重 1kg 当たり 1.75g のたんぱく質摂取を推奨している。男子野球部選手の場合は平均体重が  $70.1 \pm 7.5$  kg であるためその推奨量は 123~140g であり、女子ソフトボール部選手の場合は平均体重が約 57kg であるため 100~114g までのたんぱく質摂取が有効に筋肉

合成に利用される量と考えられる。調査の結果は男子野球部選手が  $74.2 \pm 28.2\text{g}$ 、女子ソフトボール部選手の前回の結果が  $60.1 \pm 19.9\text{g}$ 、今回の結果は  $56.9 \pm 19.8\text{g}$  と男女ともに推奨量の半分の摂取であった。それぞれのチームの体重  $1\text{kg}$  当たりのたんぱく質摂取量は、男子野球部選手が  $1.05\text{g}$ 、女子ソフトボール部選手では  $1.04\text{g}$  と  $0.99\text{g}$  であった。

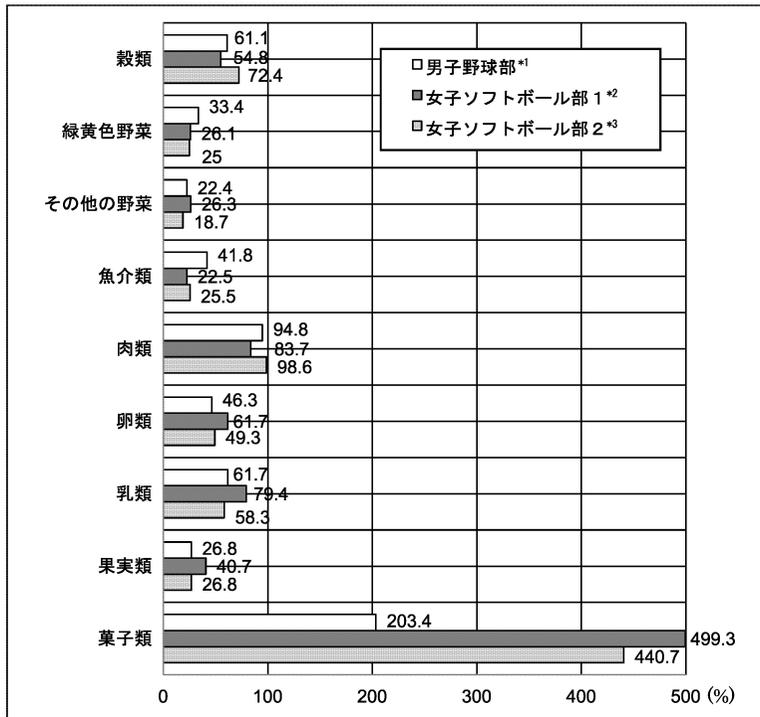


Fig.3 男子野球部選手と女子ソフトボール部選手の食品群別摂取量に関する EE 基準値との比較

\*1 平成21年11月の調査結果との比較

\*2 平成21年7月の調査結果との比較 (西堀ら、2010)

\*3 平成22年7月の調査結果との比較

両チームの選手のたんぱく質摂取はアスリートとしてのたんぱく質摂取量の約半量であったが、食物頻度調査 FFQg による EE 基準値は満たしていた。しかし、一般的に男性の若者は肉類の嗜好が強いことから、国民健康・栄養調査 (健康局総務課生活習慣病対策室、2009) による同世代の人と比較すると約  $90.2 \sim 97.4\%$  と、平均的な若者のたんぱく質摂取量より少ないことが明らかになった。また、Table 5 に示したようにたんぱく質エネルギー比率は男子野球部選手が  $13.0\%$  エネルギー、女子ソフトボール部選手の前回の調査結果が  $12.1\%$  エネルギーと今回の結果が  $12.6\%$  エネルギーとなり、一般的にたんぱく質摂取範囲 ( $13 \sim 15\%$  エネルギー) とされる値の最低レベルであった。男子野球部選手と女子ソフトボール部選手の食品群別摂取量の EE 基準と比較した値を Fig. 3 に示した。たんぱく質源である魚介類や肉類の摂取量から、魚介類の摂取が不足していることが明らかになった。

これらの結果から両チーム選手のたんぱく質摂取は十分でないことが明らかになった。今後の栄養指導の中で、十分な量のたんぱく質を確保するために魚介類の摂取を指導することが必要であると考えられた。また、たんぱく質摂取での注意点として、たんぱく質性食品は脂質も含んでいるため、鶏肉の場合は皮を除いた胸肉やささみ、豚肉や牛肉はもも肉やひれ肉、魚は白身魚や赤身を食ふことや牛乳は低脂肪牛乳が望ましいことなどもあわせて指導することが必要であると思われた。

## 7. 男子野球部選手と女子ソフトボール部選手のエネルギー源成分の摂取状況比較

脂質はエネルギーとしてすぐに力を出すために必要で、やる気や闘争心を培うことができ、激しい競技には欠かせない栄養素といわれている（平石、2005）。両チームの選手の脂質エネルギー比率をみると、男子野球部選手の調査結果では31.7%エネルギー、女子ソフトボール部選手の前回の調査結果では33.1%エネルギー、今回の調査では32.5%エネルギーと、両チームの選手ともに基準値（20%エネルギー以上30%エネルギー未満）より過剰に摂取していた（Table 5）。

脂質は競技に向けて闘争心を奮い立たせるためやスタートダッシュするため、さらには長時間連続した運動の中期におけるエネルギー源としてもスポーツ選手にとって大切な栄養素である。しかし、過剰摂取は肥満になりやすく、また、脂肪肝、通風や動脈硬化などの生活習慣病を招く恐れがあることから、特に午後9時以降の食事における脂質摂取は控えるように指導することが大切であると思われた。一方、脂質代謝にはビタミンB<sub>2</sub>が必要であり、摂取エネルギー1,000kcal当たりの推奨量0.6mgとされている。今回の両チームのビタミンB<sub>2</sub>摂取量はビタミンの中で最も摂取量が多いが（Table 6）、男子野球部選手の場合エネルギー摂取量が2,290.9±690.4kcalであることから推奨量は1.37mgとなるが、1.24mgとやや不足していた。脂質の摂取量が多いことから、積極的にビタミンB<sub>2</sub>を摂るよう指導することが重要であると思われた。また、指導時にはビタミンB<sub>2</sub>はレバー、うなぎ、まいわし、卵などに多く含まれるが、これらの食品には脂質含量も多いため過剰摂取には注意することや、その代わりとしてほうれんそうやブロッコリーなどを利用すること、牛乳や納豆などそのまま飲食できるものも有効であることなどの情報を与えることも重要であると思われた。

糖質摂取量に関しては、Burke（2003）は体重1kg当たり5.5gが望ましいとしている。調査対象者の男子野球部選手の炭水化物摂取量は304.4±89.0gで体重1kg当たり4.3gとなっていた（Table 3）。この値は推奨量385.6gの78.5%に止まっていた。女子ソフトボール部選手の場合は、前回の調査結果が体重1kg当たり4.5g、今回の調査結果では4.8gで、推奨量の81.8%、87.3%の摂取量であった（Table 4）。岡村（2004）は、トレーニングに必要な筋肉グリコーゲンを運動前に十分貯蔵し、運動中に糖質の枯渇で運動能力が低下しないようにすることの重要性を指摘している。また、運動後の筋肉グリコーゲンの蓄積のためには、ブドウ糖、蜂蜜、砂糖、ポ

テトなど血糖指数の高い食品を摂取すると効果があり、運動直後に糖質 50g 以上を摂取し、その後食事までに 2 時間ごとに 50g 以上ずつ摂取することが望ましいと報告されている（浅山、2006、Zawadzki、1992、Zhang、1994）。これらの点から、両チームの菓子の摂取も筋肉グリコーゲン蓄積のためには有効と思われるが、菓子の過剰摂取はバランスのよい食事量の減少につながり、ひいては必要な栄養が十分摂取できなくなると考えられた。また、それに伴いビタミン摂取量も低くなることから、摂取した糖質が有効利用されない可能性もあると思われた。

## 8. 男子野球部選手と女子ソフトボール部選手のビタミン、ミネラル摂取状況

ビタミン C は今回の調査では両チームの選手ともに不足しているが、女子ソフトボール部選手においては最も不足しているビタミンであった（Fig.1、Fig.2）。ビタミン C は免疫力を高め風邪を引きにくくしたり、疲労のストレスを緩和したり、鉄分の吸収を助けて貧血予防に寄与したりするため、スポーツ選手の 1 日の必要量は一般の人の 4~5 倍といわれている（平石、2005）。健康日本 21（日本栄養士会編、2001）の提唱する目標値 350g の野菜を摂るように指導することがビタミン C 不足の解消には重要であるが、必要な量を生野菜だけで摂ることはできないので、温野菜での摂取や、あるいは果物や 100%生ジュースでの摂取の指導が必要であると思われた。

カルシウム、鉄、そしてマグネシウムはミネラルの中でも特に重要である。これらのミネラルは牛乳、豆腐、がんもどき、納豆、ほうれんそう、海藻、ししゃも、しらす干し、そしてごまなどに多く含まれる。Table 7 と 8 に示した両チームの食品群別摂取量をみると、豆類、緑黄色野菜、海藻類、魚介類、種実類のいずれも基準値に比べ不足し、特に海藻類は 20%台の充足率であった。また、国民健康・栄養調査（健康局総務課生活習慣病対策室、2009）における同世代の摂取量と比較しても 50~60%と低く、不足していることが明確であった。

今回の調査結果から、昨年行った本学強化チームの女子ソフトボール部選手の栄養調査結果から明らかとなった問題点が、全般的にはメンバーが替わっても同じ傾向があることや同じ球技種目である男子野球部選手の栄養調査結果も同様の傾向を示すことが明らかになった。今後は脂肪の摂取を抑えたたんぱく質の摂取を高めること、小魚、緑黄色野菜、海藻、そして種実を積極的に摂取するように指導することが必要であると考えられた。また、選手に対しての食事指導は勿論であるが、食事提供者などへの食材の選択、調理法などを含む調理指導も重要であると考えられた。

スポーツ選手はトレーニング効果を最大限に引き出すために目的に合わせて通常のトレーニング期、試合期、オフトレーニング期などに“期分け”をしてトレーニング計画を立てるが、各期によって消費エネルギーが異なることが明らかにされていることから（小清水ら、2006）、期分けによる栄養摂取量の調査をしていく必要もあると考えられた。今後、社会人選手の栄養調査を行い、学生のスポーツ選手と社会人のスポーツ選手との栄養摂取状況の違いを検討していく予定

である。

## 謝辞

本研究は、平成22年度東海学園大学人間健康学部申請研究（共同）の助成を受け実施いたしました。

本研究の調査に当たり、本学女子ソフトボール部監督 藤原初男氏、男子野球部監督 鈴木保氏、並びにご協力頂いた選手の皆様に深謝をいたします。また、調査全般やデータの整理を遂行していただいた荻谷南美さん、西澤優里さん、中島麻衣さん、早川千穂さんに感謝いたします。

なお、この研究の一部は平成22年9月に開催された第57回日本栄養改善学会学術総会（於：女子栄養大学）で発表しました。

## 引用文献

朝山正己、彼末一之、三木健寿編著、2006. イラスト運動生理学、東京教学社、東京。

Brouns, F., Saris, W.H. Stroecken, J., Beckers, E., Thijssen, R.,Rehrer, N. J. and ten Hoor, F., 1989. Eating drinking, and cycling. A controlled Tour de France simulation study, Part II. Effect of diet manipulation, *Int. J. Sports Med.*, 10:S41-48.

Burke, L.M., 2003. The IOC consensus on sports nutrition 2003: new guidelines for nutrition for athletes, *Int. J. Sport nutr. Exerc. metab.*, 13:549-552.

海老久美子、中尾芙美子、上村香久子、八木典子、2006. 高校1年生野球部の身体組成に及ぼす栄養指導の効果、*栄養学雑誌*、64：13-20.

平石貴久、殖田友子、2005. スポーツ栄養バイブル、池田書店、東京。

健康局総務課生活習慣病対策室、2009. 平成20年国民健康・栄養調査結果の概要、報道発表資料、東京。

厚生労働省、2009. 日本人の食事摂取基準（2010年版）、第一出版、東京。

小清水孝、柳沢香絵、横田由香里、2006. 「スポーツ選手の栄養調査・サポート基準値策定及び評価に関するプロジェクト」報告、*栄養学雑誌*、64：205-208.

Lemon, P.W., 1996. Is increased dietary protein necessary or beneficial for individuals with a physically active lifestyle?, *Nutr. Rev.*, 54:S169-175.

Lemon, P.W., 1994. Protein requirements of soccer, *J. SportsSci.*, 12:S17-2.

西堀すき江、山本由喜子、2010. 女子ソフトボール強化チーム選手の食品摂取状況について、*東海学園大学研究紀要 第15号（シリーズB）*.

岡村浩嗣、2004. 国際オリンピック委員会によるスポーツ栄養に関する会議、*栄養学雑誌*、62：247-250.

(財)日本体育協会スポーツ医・科学専門委員会、2004. アスリートのための栄養・食事ガイド、第一出版、東京

齋藤慎一、海老根直之、島田美恵子、吉武裕、田中宏暁、1999. 二重標識水法によるエネルギー消費量測定  
の原理とその応用：生活習慣病対策からトップスポーツ選手の栄養処方まで、*栄養学雑誌*、57：317-332.

- (社)日本栄養士会編、2001. 健康日本 21 と栄養士活動、第一出版、東京.
- 下村吉治、2004. スポーツと健康の栄養学、有限会社ナップ、東京.
- 高橋啓子、2003. 栄養素及び食品群別摂取量を推定するための食物摂取状況調査表（簡易調査宝）の作成、  
栄養学雑誌、61：161-169.
- Tarnopolsky, M.A., Atkinson, S.A. and MacDou-gall, L.D.,1992. Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. *J.Appl. Physiol.*, 73:1986-1995.
- Tipton, K.D. and Wolfe, R.R., 2004. Protein and amino acids for athletes. *J. Sports Sci.*, 22:65-79.
- 吉村幸雄、2009. エクセル栄養君 Ver.5.0、建帛社、東京.
- 吉村幸雄、高橋啓子、2008. エクセル栄養君 食物摂取頻度調査（Food Frequency Questionnaire Based on Food Groups：FFQg）Ver.2.0、建帛社、東京.
- Zawadzki, K. M., Yaspelkis III, B. B. and Ivy, J. L., 1992. Carbohydrate-protein complex increases the rate of muscle glycogen storage after exercise. *J. Appl. Physiol.*, 72:1854-1859.
- Zhang, N., Terao, T. and Nakano, S., 1994. Effect of time of carbohydrate ingestion on muscle glycogen resynthesis after exhaustive exercise in rats. *Tokai J. Exp. Clin. Med.*, 19:125-129.