

# 成長期スポーツ選手の身体組成、 および栄養素等摂取状況の2年間の追跡調査

平川 史子、吉村 良孝

## ．背景

成長期にある中学生・高校生においては、身体活動に必要なエネルギーに加えて、組織合成に要するエネルギーと組織増加分のエネルギー（エネルギー蓄積量）を余分に摂取する必要がある<sup>1)</sup>。しかしながら、実際には成長やスポーツによりどの程度エネルギーが消耗、損失されているかは明確には把握されていないのが現状である。さらに、エネルギー摂取やその他の栄養素摂取においても、成長期のスポーツ選手と一般生徒とは異なった基準値の設定が必要か否かについての検討もなされていない。

本研究では中学生と高校生のスポーツ選手の身体状況、栄養素等摂取状況などを追跡調査することにより、成長とスポーツに伴う身体的変化と栄養素等摂取との関連を検討し、成長期のスポーツ選手に適切な栄養、食事摂取量を見出すことを目的とした。

生徒の生活習慣・食習慣や身体組成などを時系列に調査することが、個々の成長・発達に最適な栄養摂取方法を見出すことにつながり、さらに健全な食習慣と正しい栄養の知識がコンディションの維持や基礎体力づくり、ひいては故障予防に役立つことが期待される。

## ．方法

### 1．対象者

別府市内中高一貫 M 校の卓球部に所属し、2年間調査を継続している高校生男子15名・中学生男子8名・中学生女子9名の計32名を対象とした。

### 2．調査項目、実施時期

調査項目は次のとおりである。

ア．身体状況調査（身長、体重、体脂肪、腹囲、血圧）

イ．血液検査項目：貧血指標（血色素量、鉄、フェリチン、トランスフェリン、総鉄結合能、不飽和鉄結合能）

ウ．問診：運動歴、故障歴、月経痛の有無など

エ．栄養素等摂取状況調査

調査は、2006年は7月15日、16日の2日間、2007年は5月26日、6月23日の2日間実施した。身体状況調査と血液検査は早朝空腹時に行った。問診、生活習慣調査は生徒本人に面接し聞き取った。栄養素等摂取状況調査は、生徒本人から最近1～2ヶ月程度の食事内容を聞き取る食事摂取頻度調査と保護者に対し3日間の食事内容を記録表に記入してもらい摂取食品記録法を行った。各年調査終了後に生徒本人と保護者に調査の結果説明と栄養指導を行なった。

なお、本調査は対象者およびその保護者に対して、調査の目的、意義、方法などを文書で説明

し、保護者の署名による同意を得て行った。

集計及び解析には、SPSS14.0Jを用い、高校生男子と中学生男子(学年別)、中学生男子と中学生女子(性別)のそれぞれ2群間の比較は独立したサンプルのt検定、各群のそれぞれの1年後の比較は対応のあるt検定を行い有意水準は5%として検討を行った。

## 結果

### 1. 身体状況等

対象者の特性を表1に示す。2年間調査を継続している対象者数は高校生男子で15名、中学生男子で8名、中学生女子で9名であった。そのうち寮で生活している生徒は高校生男子で3名、中学生男子で3名の計6名で、自宅から通学している生徒がほとんどであった。競技を継続している年数(卓球歴)は高校生男子で $8.7 \pm 2.0$ 年、中学生男子で $7.0 \pm 1.1$ 年、中学生女子で $5.0 \pm 0.1$ 年(平均 $\pm$ 標準偏差)であった。

表1 対象者の特性

	高校生(男子)	中学生(男子)	中学生(女子)
	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD
対象者数 (人)	15(3)	8(3)	9
年齢 (歳)	16.1 $\pm$ 0.8	13.6 $\pm$ 0.5	13.7 $\pm$ 0.5
卓球歴 (年)	8.7 $\pm$ 2.0	7.0 $\pm$ 1.1	5.0 $\pm$ 0.1

( )は寮生の人数

表2～4に調査開始時および1年後の身体状況を示す。高校生男子は身長、体重、BMI、インピーダンス法による体脂肪率、除脂肪体重(LBM)、腹囲、ヒップ囲が2年間で有意に増加した( $p < 0.01$ )。特に、インピーダンス法による体脂肪率は $14.4 \pm 2.8\%$ から $16.6 \pm 2.7\%$ (平均 $\pm$ 標準偏差)と増加率が大きかった。中学生男子は身長、体重、BMI、LBM、腹囲、ヒップ囲が2年間で有意に増加し( $p < 0.01$ )。また、皮脂厚法による体脂肪率も有意に増加した( $p < 0.05$ )。特に体重が $43.2 \pm 10.3\text{kg}$ から $50.3 \pm 11.0\text{kg}$ 、皮脂厚法により測定した体脂肪率から算出したLBMが $36.7 \pm 7.1\text{kg}$ から $41.7 \pm 7.0\text{kg}$ と増加率が大きかった。中学生女子は身長、体重、BMI、除脂肪体重、腹囲、ヒップ囲が2年間で有意に増加した( $p < 0.01$ )。体脂肪率の1年後の変化はインピーダンス法で $22.2 \pm 5.2\%$ から $25.2 \pm 4.5\%$ 、皮脂厚法で $22.9 \pm 4.1\%$ から $23.8 \pm 4.4\%$ といずれも有意に増加していた。

体脂肪率はインピーダンス法と皮脂厚法の2方法で測定した。中学生男子はインピーダンス法が13.08%、皮脂厚法が12.54%と同じような増加率であったが、高校生男子と中学生女子は2方法の増加率に差がみられた。

表2 身体状況の変化(高校生男子)

		高校生男子(n=15)			P値 <sup>注1)</sup>
		2006	2007	増加率(%)	
		M ± SD	M ± SD	M ± SD	
身長	(cm)	165.5 ± 6.4	167.1 ± 6.0	0.99 ± 0.90	0.001 **
体重	(kg)	53.0 ± 5.9	56.5 ± 4.6	6.97 ± 4.15	0.000 **
BMI	(kg/m <sup>2</sup> )	19.3 ± 1.3	20.2 ± 1.3	4.86 ± 3.19	0.000 **
体脂肪率 <sup>1)</sup>	(%)	14.4 ± 2.8	16.6 ± 2.7	16.35 ± 13.35	0.000 **
体脂肪率 <sup>2)</sup>	(%)	14.5 ± 2.9	14.5 ± 2.2	1.28 ± 11.63	0.988
LBM <sup>1)</sup>	(kg)	45.3 ± 5.2	47.1 ± 3.8	1.77 ± 1.80	0.002 **
LBM <sup>2)</sup>	(kg)	45.2 ± 4.0	48.2 ± 3.3	6.97 ± 3.14	0.000 **
最高血圧	(mmHg)	106.4 ± 12.5	105.5 ± 12.0	-0.40 ± 10.33	0.739
最低血圧	(mmHg)	58.9 ± 9.8	60.3 ± 9.4	3.07 ± 11.74	0.436
脈拍	(回)	64.1 ± 8.0	59.0 ± 7.7	-7.40 ± 10.55	0.022 *
腹囲	(cm)	66.8 ± 3.6	69.7 ± 2.8	4.53 ± 3.95	0.000 **
ヒップ囲	(cm)	86.0 ± 3.5	91.1 ± 2.6	5.95 ± 2.46	0.000 **

1) インピーダンス法 2) 皮脂肪厚法 \*p<0.05 \*\*p<0.01 注1) p値 対応のあるt検定

表3 身体状況の変化(中学生男子)

		中学生男子(n=8)			P値 <sup>注1)</sup>
		2006	2007	増加率(%)	
		M ± SD	M ± SD	M ± SD	
身長	(cm)	154.5 ± 8.3	159.2 ± 8.0	3.08 ± 1.07	0.000 **
体重	(kg)	43.2 ± 10.3	50.3 ± 11.0	16.71 ± 4.56	0.000 **
BMI	(kg/m <sup>2</sup> )	17.9 ± 2.8	19.7 ± 2.9	9.82 ± 3.34	0.000 **
体脂肪率 <sup>1)</sup>	(%)	18.7 ± 3.5	20.9 ± 3.7	13.08 ± 20.24	0.086
体脂肪率 <sup>2)</sup>	(%)	14.5 ± 3.4	16.3 ± 4.2	12.54 ± 13.70	0.032 *
LBM <sup>1)</sup>	(kg)	35.0 ± 7.5	39.7 ± 8.1	4.66 ± 1.16	0.000 **
LBM <sup>2)</sup>	(kg)	36.7 ± 7.1	41.7 ± 7.0	14.22 ± 4.31	0.000 **
最高血圧	(mmHg)	104.2 ± 9.3	101.4 ± 7.3	-1.92 ± 11.33	0.563
最低血圧	(mmHg)	60.6 ± 6.6	56.3 ± 6.1	-6.22 ± 15.21	0.207
脈拍	(回)	67.8 ± 10.5	68.6 ± 8.5	2.90 ± 15.73	0.826
腹囲	(cm)	61.9 ± 7.6	67.2 ± 7.7	8.60 ± 1.89	0.000 **
ヒップ囲	(cm)	80.5 ± 6.5	88.5 ± 6.6	9.98 ± 3.14	0.000 **

1) インピーダンス法 2) 皮脂肪厚法 \*p<0.05 \*\*p<0.01 注1) p値 対応のあるt検定

表4 身体状況の変化(中学生女子)

		中学生女子(n=9)			P値 <sup>注1)</sup>
		2006	2007	増加率(%)	
		M ± SD	M ± SD	M ± SD	
身長	(cm)	154.8 ± 3.3	156.6 ± 2.8	1.18 ± 0.98	0.006 **
体重	(kg)	46.5 ± 6.8	50.7 ± 7.0	9.11 ± 3.24	0.000 **
BMI	(kg/m <sup>2</sup> )	19.4 ± 2.5	20.7 ± 2.7	6.57 ± 2.31	0.000 **
体脂肪率 <sup>1)</sup>	(%)	22.2 ± 5.2	25.2 ± 4.5	15.21 ± 9.16	0.000 **
体脂肪率 <sup>2)</sup>	(%)	22.9 ± 4.1	23.8 ± 4.4	3.97 ± 4.47	0.021 *
LBM <sup>1)</sup>	(kg)	35.9 ± 3.1	37.7 ± 3.1	7.05 ± 2.63	0.001 **
LBM <sup>2)</sup>	(kg)	35.7 ± 3.6	38.4 ± 3.2	7.78 ± 2.66	0.000 **
最高血圧	(mmHg)	104.7 ± 5.5	89.7 ± 7.2	-15.00 ± 4.35	0.000 **
最低血圧	(mmHg)	62.2 ± 11.5	52.3 ± 5.0	-9.94 ± 12.72	0.047 *
脈拍	(回)	71.0 ± 8.3	59.2 ± 11.5	-16.92 ± 11.02	0.002 **
腹囲	(cm)	64.7 ± 7.0	68.2 ± 6.4	3.44 ± 2.53	0.004 **
ヒップ囲	(cm)	83.6 ± 5.2	89.7 ± 5.9	7.43 ± 4.36	0.001 **

1) インピーダンス法 2) 皮脂肪厚法 \*p<0.05 \*\*p<0.01 注1) p値 対応のあるt検定

図1～4に3群間の身長、体重、体脂肪率、LBMの増加率を示す。身長は2年間の増加率は高校生男子、中学生男子、中学生女子それぞれ、 $0.99 \pm 0.90\%$ 、 $3.08 \pm 1.07\%$ 、 $1.18 \pm 0.98\%$ (平均±標準偏差)で中学生男子の増加率ももっとも高く、高校生男子と中学生女子に対して有

Mean SD

- 高校生男子 (n=15)
- ▨ 中学生男子 (n=8)
- 中学生女子 (n=9)

\*\* : P<0.01

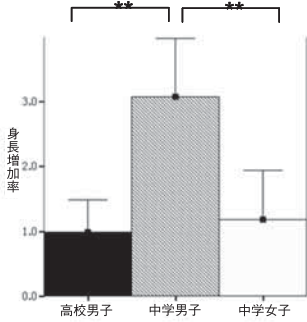


図1 3群間の身長増加率の比較

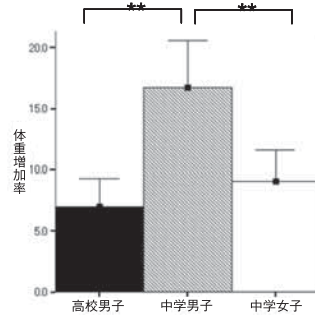


図2 3群間の体重増加率の比較

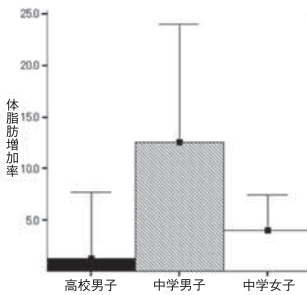


図3 3群間の体脂肪増加率の比較

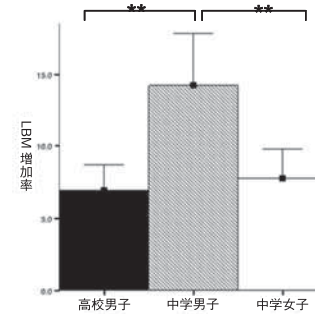


図4 3群間のLBM増加率の比較

意差があり (p<0.01)、学年 (高校生と中学生) と性別 (男女) でそれぞれ増加率の違いが見られた。体重の増加率は高校生男子、中学生男子、中学生女子それぞれ、 $6.97 \pm 4.15\%$ 、 $16.71 \pm 4.56\%$ 、 $9.11 \pm 3.24\%$ 、皮脂厚法により測定した体脂肪率から算出したLBMはそれぞれ $6.97 \pm 3.14\%$ 、 $14.22 \pm 4.31\%$ 、 $7.78 \pm 2.66\%$ と中学生男子の増加率もっとも高く、高校生男子、中学生女子の増加率に対して有意差が認められた。身長と同様に学年 (高校生と中学生) と性別 (男女) でそれぞれ増加率の違いが見られた。体脂肪率 (皮脂厚法) に関しては、それぞれ $1.28 \pm 11.63\%$ 、 $12.54 \pm 13.70\%$ 、 $3.97 \pm 4.47\%$ であり、他の2群との有意差はなかったもの中学生男子の増加率もっとも高かった。

中学女子の月経状況は2006年は初潮を迎えてない者が約20%程いたが、2007年は全員初潮を迎えた。2006年は「毎月正常」と回答した者が50%「時に不安定な月もある」が17%、「しばしば無い月もある」と回答した者が33%であった。2007年は「毎月正常」と回答した者が25%、「ほとんど毎月ある」が38%、「時に不安定な月もある」が25%、「しばしば無い月もある」と回答した者が13%であった。

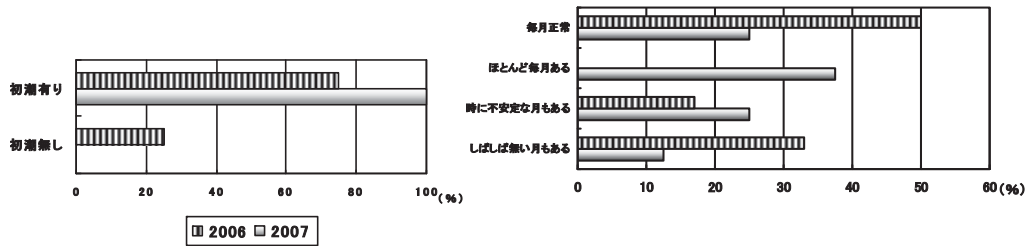


図5 月経状況 (n = 9)

2. 血液検査結果

血液検査では、特に貧血の指標とされている項目を比較した。調査開始時の血色素量は高校生男子、中学生男子、中学生女子それぞれ $14.4 \pm 0.8$ g/dl、 $14.2 \pm 0.6$ g/dl、 $13.6 \pm 0.5$ g/dl (平均 ± 標準偏差) で中学女子は中学男子と比較して有意に低値であった ( $p < 0.05$ )。高校生男子と中学生男子は1年後に有意に増加しており ( $p < 0.01$ )、中学生女子も有意差は無いものの増加していた。(図6)。調査開始時のフェリチンは高校生男子、中学生男子、中学生女子それぞれ $50.3 \pm 22.6$ ng/mL、 $32.4 \pm 10.7$ ng/mL、 $28.7 \pm 22.3$ ng/mL で高校生男子は中学生男子より有意に高値であった ( $p < 0.05$ )。1年後は高校生男子では増加していたが、中学生男女では減少していた。特に女子は前年に比べて13.9%減少していた。(図7)。調査開始時の血清鉄は高校生男子、中学生男子、中学生女子それぞれ $108.7 \pm 36.3$ μg/dL、 $93.3 \pm 32.9$ μg/dL、 $116.3 \pm 43.7$ μg/dLであった。1年後は男子が微減なのに対して、女子は有意差はないものの減少率が-4.2%と大きかった(図8)。総鉄結合能の調査開始時と1年後の値は高校生男子で $345.0 \pm 43.6$ μg/dLから $330.9 \pm 31.6$ μg/dL、中学生男子が $379.4 \pm 40.0$ μg/dLから $382.4 \pm 35.6$ μg/dL、中学生女子が $394.3 \pm 57.3$ μg/dLから $392.7 \pm 45.2$ μg/dLとなった。高校生男子では有意に減少し ( $p < 0.05$ ) 中学生男子では有意に増加していた ( $p < 0.05$ )。また、1年後には高校生男子は中学生男子より総鉄結合能値が有意に低値であった ( $p < 0.05$ )(図9)。

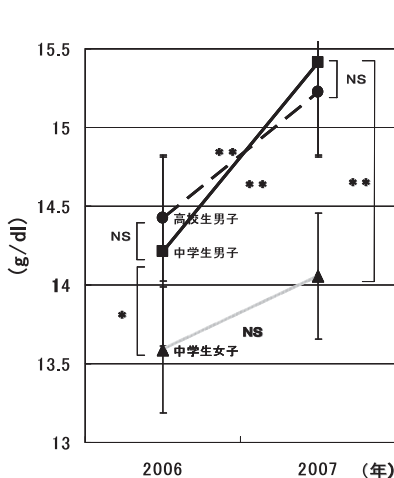


図6 血色素量の変化

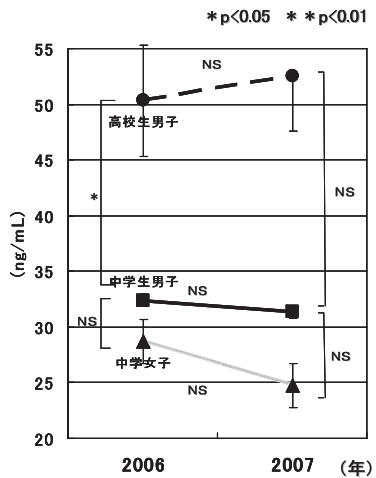


図7 フェリチンの変化

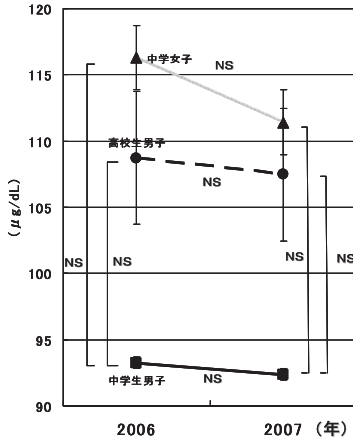


図8 血清鉄の変化

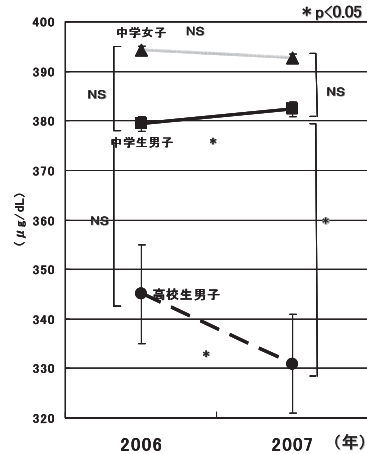


図9 総鉄結合能の変化

3. 栄養素等摂取状況

高校生男子の栄養素等摂取状況は食事摂取基準 [2005年版]<sup>1)</sup>の年齢区分15~17歳の男性、身体活動レベルを基準に比較した。2006年は推定エネルギー必要量が3,256±812kcal、2007年は3,163±986kcal(平均±標準偏差)で基準量の3,150kcalを2年間とも上回っていた。たんぱく質の習慣的摂取量は2006年が118.9±23.5g、2007年が104.4±24.1gで基準量を上回っていた。体重1kgあたりのたんぱく質摂取量はそれぞれ2.3±0.5g/kg、1.9±0.5g/kgであった。習慣的な鉄摂取量は2006年11.6±3.5mgで同年代の推奨量を上回っていたが、2007年は9.3±2.5mgで推奨量を下回っていた。カルシウムに関しては、2006年、2007年とも同年代の目安量を下回っていた。ビタミンCは2年間とも同年代の推奨量を下回っていた(表5)。

表5 2年間の栄養素等摂取状況(高校生男子)

		高校生男子(n=13)		食事摂取基準(2005)
		2006	2007	15~17(歳)
		M ± SD	M ± SD	
エネルギー	(kcal)	3,256 ± 812	3,163 ± 986	3150 <sup>2)</sup>
たんぱく質	(g)	118.9 ± 23.5	104.4 ± 24.1	65
たんぱく質/体重当たり	(g/kg)	2.3 ± 0.5	1.9 ± 0.5	
カルシウム	(mg)	665 ± 206	527 ± 188	1100
鉄	(mg)	11.6 ± 3.5	9.3 ± 2.5	10.5
レチノール当量	(μg)	550 ± 231	460 ± 190	700
ビタミンB <sub>1</sub>	(mg)	1.38 ± 0.41	1.37 ± 0.40	1.5
ビタミンB <sub>2</sub>	(mg)	1.79 ± 0.36	1.44 ± 0.41	1.7
葉酸	(μg)	275 ± 64	255 ± 91	240
ビタミンC	(mg)	79 ± 47	79 ± 31	100

注)身体活動レベルⅢ

2006 P:F:C 14.9: 30.7: 52.0 2007 P:F:C 13.6: 25.1: 55.7

中学生男子の栄養素等摂取状況は食事摂取基準 [2005年版]の年齢区分12~14歳の男性、身体活動レベルを基準に比較した。2006年は推定エネルギー必要量が3,164±569kcal、2007年は3,143±803kcal(平均±標準偏差)で基準量の2,950kcalを2年間とも上回っていた。たんぱく質の習慣的摂取量は2006年が112.3±22.6g、2007年が125.7±43.7gで基準量を2年間とも上

回っていた。体重1kgあたりのたんぱく質摂取量はそれぞれ $2.6 \pm 0.5$ g/kg、 $2.6 \pm 1.2$ g/kgであった。習慣的な鉄摂取量は2006年が $10.7 \pm 3.0$ mgで同年代の推奨量をやや下回っていたが、2007年は $15.7 \pm 8.7$ mgで推奨量を上回っていた。カルシウムに関しては、2006年は $787 \pm 264$ mgで目安量を下回っていたが、2007年は $1,113 \pm 424$ mgで同年代の目安量を上回っていた。ビタミンCは2年間とも同年代の推奨量を下回っていた(表6)。

表6 2年間の栄養素等摂取状況(中学生男子)

		中学生男子(n=5)		
		2006	2007	食事摂取基準(2005)
		M ± SD	M ± SD	12~14(歳)
エネルギー	(kcal)	3,164 ± 569	3,143 ± 803	2950 <sup>註)</sup>
たんぱく質	(g)	112.3 ± 22.6	125.7 ± 43.7	60
たんぱく質/体重当たり	(g/kg)	2.6 ± 0.5	2.6 ± 1.2	
カルシウム	(mg)	787 ± 264	1,113 ± 424	1000
鉄	(mg)	10.7 ± 3.0	15.7 ± 8.7	11.5
レチノール当量	(μg)	425 ± 106	616 ± 242	700
ビタミンB <sub>1</sub>	(mg)	1.34 ± 0.23	1.15 ± 0.49	1.4
ビタミンB <sub>2</sub>	(mg)	1.79 ± 0.42	2.91 ± 1.76	1.6
葉酸	(μg)	288 ± 40	485 ± 372	240
ビタミンC	(mg)	67 ± 12	87 ± 40	100

注)身体活動レベルⅢ

2006 P:F:C 14.2: 28.7: 54.8 2007 P:F:C 14.7: 28.2: 54.8

中学生女子の栄養素等摂取状況は食事摂取基準[2005年版]の年齢区分12~14歳の女性、身体活動レベルを基準に比較した。2006年は推定エネルギー必要量が $2,260 \pm 614$ kcal、2007年は $2,513 \pm 426$ kcal(平均±標準偏差)で基準量の $2,600$ kcalを2年間ともわずかに下回っていた。たんぱく質の習慣的摂取量は2006年が $86.3 \pm 22.8$ g、2007年が $97.5 \pm 19.3$ gで基準量を2年間とも上回っていた。体重1kgあたりのたんぱく質摂取量はそれぞれ $1.9 \pm 0.7$ g/kg、 $2.0 \pm 0.5$ g/kgであった。習慣的な鉄摂取量は2006年 $9.6 \pm 3.5$ mgで同年代の推奨量をやや下回っていたが、2007年は $13.1 \pm 4.6$ mgでほぼ推奨量を摂取していた。カルシウムに関しては、2006年は580

表7 2年間の栄養素等摂取状況(高校生女子)

		中学生女子(n=9)		
		2006	2007	食事摂取基準(2005)
		M ± SD	M ± SD	12~14(歳)
エネルギー	(kcal)	2,260 ± 614	2,513 ± 426	2600 <sup>註)</sup>
たんぱく質	(g)	86.3 ± 22.8	97.5 ± 19.3	60
たんぱく質/体重当たり	(g/kg)	1.9 ± 0.7	2.0 ± 0.5	
カルシウム	(mg)	580 ± 245	632 ± 317	850
鉄	(mg)	9.6 ± 3.5	13.1 ± 4.6	13.5
レチノール当量	(μg)	312 ± 227	752 ± 1,585	550
ビタミンB <sub>1</sub>	(mg)	1.14 ± 0.26	1.33 ± 0.36	1.2
ビタミンB <sub>2</sub>	(mg)	1.51 ± 0.52	1.60 ± 0.63	1.4
葉酸	(μg)	434 ± 458	398 ± 179	240
ビタミンC	(mg)	132 ± 63	132 ± 38	100

注)身体活動レベルⅢ

2006 P:F:C 15.3: 32.2: 51.2 2007 P:F:C 15.5: 28.7: 54.1

$\pm 245\text{mg}$ 、2007年は $632 \pm 317\text{mg}$ で同年代の目安量を下回っていた。ビタミンCは2年とも同年代の推奨量を上回っていた(表7)。

## ・考察

Stratzの提唱した発育の生理学的区分によれば、0歳を乳児期、1歳から4歳までを第一充実期、5歳から7歳を第一伸長期と呼び、8歳から10歳を第二充実期、10歳から15歳を第二伸長期、そして15歳以後を第三充実期(成熟期)としている。充実期は体重、胸囲など身体の幅の発育が比較的盛んな時期であり、伸長期は身長、座高、下肢長など身体の長さの発育が比較的盛んな時期である<sup>2)</sup>。

前年と比較すると、中学生男子は身長で3.0%、体重は16.4%の増加があり高校生に比べ中学生男子の成長が著しくみられた。身長、体重、体脂肪率、LBMの増加率を中学生男子と高校生男子で比較すると、ほとんどの項目で中学生の方が高校生に比べて増加率が有意に高く、これらることより、成長期前半である中学生の方が、身体の長さと同幅両方の発育が盛であると言える。

特に成長期前半にあたる中学生男子は筋肉も血液も増えるため、その分の鉄需要が増加し、かなりの鉄が消耗されると考えられる。また、鉄は運動に伴う代謝量の増大、筋肉の損傷、大量の発汗によって喪失する<sup>3)</sup>ことから中学生男子の鉄の需要は高校生男子以上に必要であると推察される。

血液検査の貧血指標を比較すると、高校生男子は、フェリチンの上昇、血色素量の微増、トランスフェリン、総鉄結合能の低下がみられた。中学生男子は、血清鉄・フェリチンの減少、血色素量・総鉄結合能が上昇していたため中学生男子は高校生よりも鉄欠乏貧血に陥りやすいことが示唆された。中学生女子においては、血清鉄、フェリチンの低下が見られた。女子は月経中通常より余分に一日平均約0.5mgの鉄を失うといわれており、男子よりも鉄の需要が増加し鉄欠乏性貧血になりやすい<sup>4)</sup>。今回の調査では、中学生女子のほとんどが「月経がある」と回答しており、男子よりもさらに鉄欠乏には十分な注意を払う必要があると考えられる。

栄養素摂取状況では、高校生男子の鉄分摂取量は前年より減少し、同年代の食事摂取基準[2005年版]の基準値(以下基準値)を下回っていた。中学生男子は、前年より増加して基準値を満たしていた。中学生女子は、前年より増加しほぼ基準値を満たしていた。ビタミンCの摂取量は、高校生男子で前年と変化しておらず基準値を下回った。中学生男子は、前年よりも摂取量は増加していたが、基準値を下回っていた。中学生女子は、基準値を満たしていた。中学生男子で鉄摂取が同年代の基準値を満たしているが、血清鉄やフェリチンが減少していることなどから、成長期のスポーツ選手としては、基準値以上の十分な鉄の摂取が望まれ、同時に吸収率を上げるたんぱく質、ビタミンCの摂取も重要であると考えられた<sup>5)</sup>。食事摂取基準[2005年版]では女子の月経血による鉄損失を考慮して鉄の推奨量が策定されているが運動による損失までは考慮されてないので、女子のスポーツ選手においても十分に鉄を摂取することが重要である。

また、高校生男子、中学生男子、中学生女子のビタミン、ミネラルの摂取状況をみると、ほとんどのビタミン、ミネラルで基準値に達しておらず、中でも、カルシウムの摂取量が少ない点が顕著であった。カルシウムは成長期に重要な栄養素であり、骨や筋肉となり、不足すると、骨からのカルシウム動員により骨の密度の低下を招き、そのままスポーツを続ければ疲労骨折につながる恐れもある<sup>6)</sup>。それを未然に防ぐためにも、選手自身が今以上にカルシウムの摂取を意識することが望まれる。

成長期においては、まずは食事摂取基準[2005年版]の推定エネルギー必要量や推奨量、目安



量を摂取することが必要である。そのためには、選手自身の食事や生活管理能力などが求められる。特に、不足しがちな栄養素を自分自身で選択する知識を身に付ける事が重要である。例えば、コンビニを利用する際には、牛乳や100%オレンジジュースを購入するなど食品の選択方法や自宅や寮で提供される食事を残さないなど簡単に実行できる栄養教育が必要であると思われる。また、居住状況（自宅、寮）によってもエネルギーや各栄養素の摂取状況が異なるため、保護者や寮の調理員などの食事を提供する側の意識向上も必要である<sup>7)</sup>。

今後は、ただ練習を行うだけでなく、食事も練習の一部として捉え、自分自身に必要な栄養素の選択が出来るようになる事、さらに、睡眠などを含めた生活習慣の改善を行っていく事が大切であると考えられる。

## ．まとめ

成長期のスポーツ選手の競技力向上のためには、成長に必要な栄養素を食事摂取基準に従って摂取するのに加えて、運動により需要が増大する鉄、カルシウムを十分に摂取することが必要である。

## ．謝辞

今回の調査を許可して下さいました明豊中学・高校の白岩校長先生、工藤前校長先生に厚く御礼申し上げます。

また、本調査を快く承諾し、ご尽力いただきました明豊中学・高校の卓球部男子監督藤本先生、女子監督松本先生、さらに調査に協力して下さいました選手ならびに保護者の皆様に厚く御礼申し上げます。

## ．引用および参考文献

- 1) 厚生労働省策定：日本人の食事摂取基準 [ 2005年版 ], 第一出版 ( 2005 )
- 2) 戸谷 誠之, 藤田 美明, 伊藤 節子：応用栄養学, 南江堂, 163 - 294 ( 2006 )
- 3) 西山宗六：治療 貧血と微量元素, 南山堂, 88 ,1901 - 1905 ( 2006 )
- 4) 小林 修平, 樋口 満：アスリートのための栄養・食事ガイド, 第一出版65 ( 2006 )
- 5) 奥恒行, 柴田克己：基礎栄養学, 南江堂, 211 - 214 ( 2006 )
- 6) 鈴木正成：実践的スポーツ栄養学, 文光堂, 8 - 15 ( 2005 )
- 7) 平川史子, 竹元明子, 早淵仁美：プロ野球球団の健康管理における管理栄養士の役割, 日本臨床スポーツ医学会誌, 16, 3, 349 - 359 ( 2008 )

## Two Years Follow-up of Physical Compositions, Eating Habits and Nutrient Intake in Athletes in a Growth Phase

For athletes in a growth phase, to develop athletic competence, it is necessary not only to take ample amount of iron and calcium that are subject to increased demand due to physical exercise, but to take nutrients required for growth in physical structure as indicated by the standard for food intake.