

成長期スポーツ選手の身体組成、 食生活習慣および栄養素等摂取状況の現状と課題

平川 史子、吉村 良孝

I. 背景

オリンピックなどの国際大会に参加するトップアスリートのほとんどは、ジュニア世代から長い年月をかけ基礎体力づくりや技術的、心理的なトレーニングを継続してきた人達だ。

トップアスリートにとっての食事の役割は、運動に必要なエネルギー源の確保、適切な栄養摂取をすることによる競技力向上、スポーツに伴いやすい障害の予防など、常に健康なからだと良好なコンディションでトレーニングや競技に参加できる状態を作るために非常に重要である。

特に成長期は、それまでの脳・神経系、呼吸・循環系の能力の発達に代わり、骨格系、筋系の能力の発達が著しい時期であり、また、食習慣形成の上で大切な時期でもある。スポーツによって消費するエネルギー、栄養素の他に成長に見合った必要量も十分に摂取する必要がある。

しかし、平成17年度児童生徒の食生活等実態調査¹⁾では、偏食、睡眠不足、欠食など小・中学生の生活習慣の問題点が浮き彫りになっており、さらに不規則な生活習慣と不定愁訴などの健康状態との関連も指摘されている。

本研究は運動部に属する中高生の身体組成、生活習慣、食習慣の現状を明らかにし、個人個人の成長・発達と競技力向上のための最適な栄養摂取や、学校での栄養指導及び家庭や寮に対しての栄養教育のあり方を考えることを目的とした。

成長期のスポーツ選手にとって、健全な食習慣と正しい栄養の知識を身につけることは、基礎体力づくり、コンディション維持、故障予防、競技力向上に役立つだけでなく、健康で豊かな人間性を育てていく上でも重要な役目を担うものと考えられる。

II. 方法

1. 対象者

対象者は別府市内の M 中学、高校の卓球部に所属する生徒、高校生男子12名、中学生男子14名、中学生女子9名 合計35名である。

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、ハプトグロビン）、血清ビタミン（ビタミン B₁、ビタミン B₂、ビタミン C）、プレアルブミン、レチノール結合蛋白、クレアチンキナーゼ（CK）、
- 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

オ. 生活習慣調査

調査は、2006年7月15日、16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。

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、保護者の署名をもって同意を得て行った。

集計及び解析には、SPSS14.0Jを用い、2群間の比較は独立したサンプルのt検定を行い有意水準は5%として検討した。

Ⅲ. 結果

1. 身体状況等

対象者の身体状況を表1に示す。平均身長は、高校男子が166.0±6.8cm、中学男子が159.1±8.8cm、中学女子154.8±3.3cm、平均体重は、順に54.2±5.5kg、45.8±9.0kg、46.5±6.8kg、平均 body mass index (BMI) は19.6±1.0kg/m²、17.9±2.2kg/m²、19.4±2.5kg/m²であった。高校生男子と中学生男子では、年齢、卓球歴、身長、体重、BMIに有意差がみられ、中学生の男女を比べると体脂肪率が女子の方が有意に高かった。

表1. 身体状況

		高校生(男子)	中学生(男子)	中学生(女子)	P 値 ^{注1)}	P 値 ^{注2)}
		M±SD	M±SD	M±SD		
対象者数	(人)	12	14	9		
年齢	(歳)	15.9±0.9	13.2±1.1	13.3±0.5	0.000**	0.769
卓球歴	(年)	8.8±1.9	6.3±1.3	6.1±1.8	0.001**	0.793
身長	(cm)	166.0±6.8	159.1±8.8	154.8±3.3	0.004**	0.177
体重	(kg)	54.2±5.5	45.8±9.0	46.5±6.8	0.010**	0.826
BMI	(kg/m ²)	19.6±1.0	17.9±2.2	19.4±2.5	0.024*	0.162
体脂肪率 ¹⁾	(%)	14.8±2.5	16.3±4.1	22.2±5.2	0.266	0.007**
体脂肪率 ²⁾	(%)	15.1±2.7	13.5±3.1	22.9±4.1	0.184	0.000**
最高血圧	(mmHg)	108.1±14.2	104.2±7.8	104.7±5.5	0.383	0.857
最低血圧	(mmHg)	57.5±6.6	60.5±10.9	62.2±11.5	0.409	0.726
脈拍	(回)	63.7±6.8	67.2±9.9	71.0±8.3	0.317	0.350
腹囲	(cm)	67.0±3.7	63.1±6.0	64.7±7.0	0.059	0.552

1) インピーダンス法 2) 皮脂厚法

*p<0.05 **p<0.01

注1) p 値 高校生男子と中学生男子の平均値間の差の検定

注2) p 値 中学生男子と中学生女子の平均値間の差の検定

中学女子の月経状況は、9名中7名が月経が始まっており、周期が「不安定」または「しばしばない月もある」と回答した者が4名、月経痛が「ある」「たまにある」と回答した者が5名であった（表2）。

故障歴（故障箇所・故障原因）について調査した結果、高校男子では手首、腰が多く、次に肘、大腿部、足首が多かった。原因は筋肉性の痛みが多く、次に捻挫、骨折、打撲が多かった。中学男子では手首が多く、次に指、肘、足首が多かった。原因は骨折が多く、次に捻挫、疲労が多かった。中学女子では、膝、足が多く、次に指、手首が多かった。原因は骨折が多く、次に捻挫、原因不明が多かった（図1）。

表2. 月経状況

対象者	中学生女子	
	n	%
月経の有無	有り	7 77.8
	無し	2 22.2
月経・周期	毎月正常	3 33.3
	時に不安定な月もある	1 11.1
	しばしば無い月もある	3 33.3
月経痛	ある	3 33.3
	たまにある	2 22.2
	ほほない	1 11.1
	無い	1 11.1
気持ちの変化	普段と変わらない	5 55.6
	何もしたくない	2 22.2
	不安になる	1 11.1

■ 高校生(男子) ▨ 中学生(男子) □ 中学生(女子)

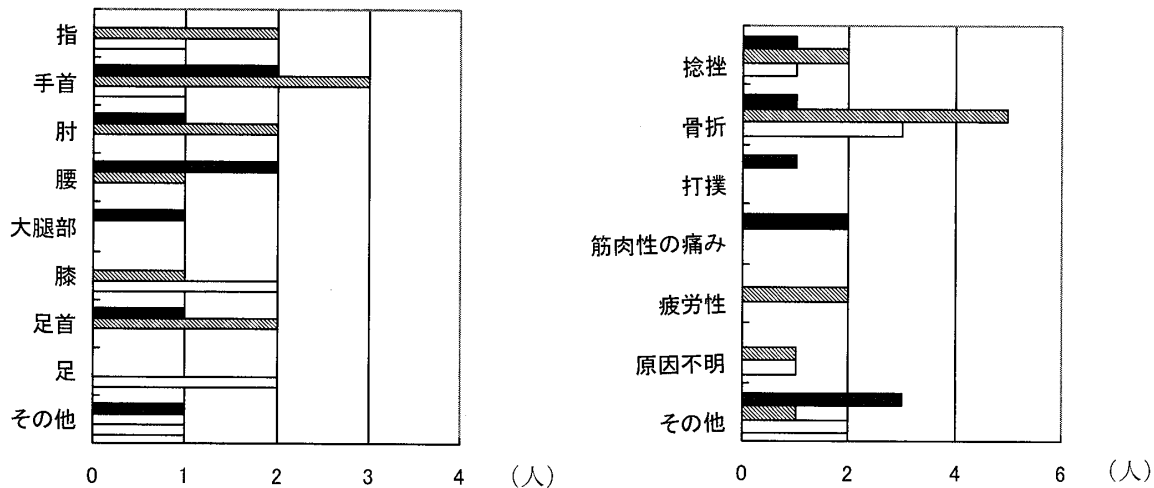


図1. 故障箇所とその原因

2. 生活活動時間、生活習慣、食習慣

通学は35名中29名が自宅からで6名が寮からであった。寮生の内訳は高校男子が2名、中学男子が4名であった。図2に高校男子の1日の平均生活活動時間、睡眠時間の割合を示す。平均起床時間は6時頃で、平均就寝時間は中学男女が23時頃、高校男子が23時40分頃であった。生活活動時間については、練習は毎日ほぼ休みなく行われるため、高校男子、中学男女とも通学→学校（授業）→練習→帰宅にあわせて規則正しい生活を送っている。練習は、若干の違いはあるがいずれの学年もほぼ同メニュー、同時間帯の練習をこなしている。練習メニューの一例として、30分間

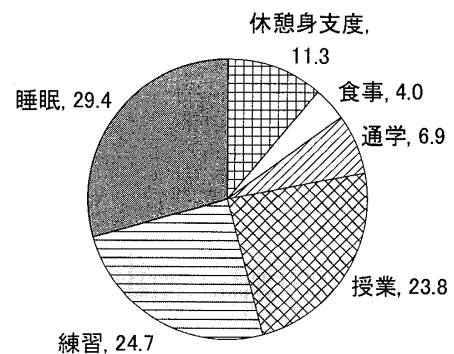


図2. 高校生男子の1日の平均生活時間の割合 (%)

のウォーミングアップ、2時間の基礎練習、15分間の休憩、45分間の多球練習、30分間の休憩、50分間の個人の課題練習、10分間の休憩、50分間のゲーム形式の練習、30分間の負荷トレーニングなどを行っている。

食生活に関して、重視している事項は、「特になし」と答えた生徒が圧倒的に多く見られ、高校男子では12名中8名、中学生男子は14名中11名、中学生女子では9名中6名であった。その他、男子では、パワーアップ(高校生2名)スタミナ保持(中高生各1名)体重コントロール(高校生1名、中学生2名)と回答した。女子は体重のコントロールが2名、家族や友人とのかかわり、ストレス解消と回答した者がそれぞれ1名ずついた。

朝食の摂取状況について、高校男子、中学男子、中学女子の各学年とも、7割以上の生徒が朝食を「毎日食べる」と回答した(図3)。

練習中の間食は、30分間休憩時に、全員がほとんど毎日食べており、内容は、おにぎりやパンなどの炭水化物系が多かった。なお、寮生は、この30分休憩の時間帯が寮での夕食時間と重なっており、寮に帰宅し夕食となる。

練習終了後、帰宅までの間食摂取状況では、「食べない」と回答した者がほとんどであったが、「毎日食べる」と回答した者も全体で5名ほどいた。内容は、おにぎり、パン、カップラーメンなどの炭水化物系が多かった。

就寝前の夜食の摂取については、高校男子、中学男子の2割が「毎日食べる」と回答しており、中学女子についても「2日に1回」食べると回答した者が3割ほどいた。夜食の摂取内容については、どの学年とも、アイスクリーム等の甘く脂肪分の多いものの摂取が目立ち、次いで、果物、ヨーグルト、ゼリーなどの摂取も多くみられた(図4)。

■ 高校男子(12) ■ 中学男子(14) □ 中学女子(9)

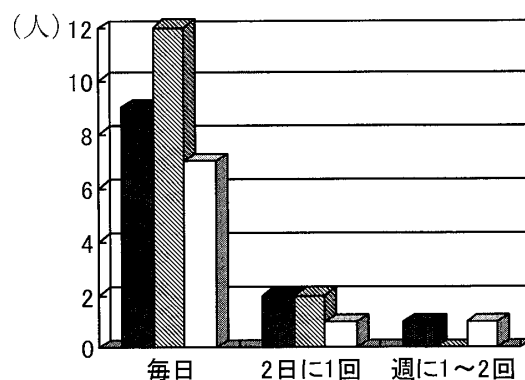


図3. 朝食摂取状況

3. 栄養素等摂取状況

保護者に記入してもらった3日間の摂取食品記録法(記録法)の習慣的なエネルギー摂取量お

■ 高校男子 ■ 中学男子 □ 中学女子

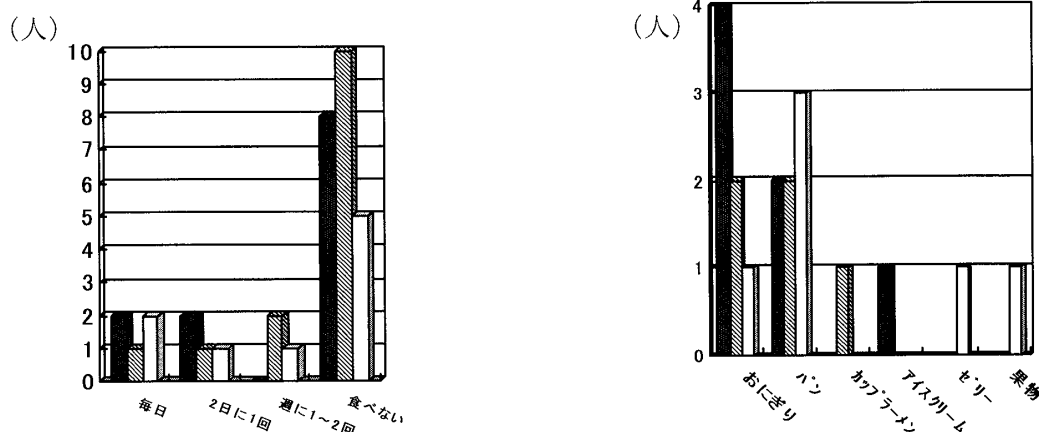


図4. 帰宅中の間食状況

よび生徒本人から聞き取った食事摂取頻度調査 (FFQg) と「2005年版日本人の食事摂取基準」²⁾の同年代の推定エネルギー必要量の比較を図5に示す。記録法では、中学男子が基準量を満たしていたが、高校男子、中学女子は基準量の90%前後であった。FFQgでは、どの学年とも基準量を下回っていた。

記録法での摂取エネルギーのうち、たんぱく質、脂質、炭水化物のエネルギーの比率は、高校男子と中学女子が脂質からとるエネルギー比率がそれぞれ32%で30%を超えていた (図6)。

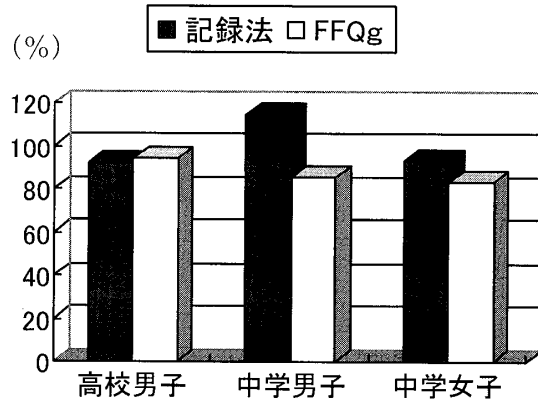


図5. 習慣的エネルギー摂取量と基準量との比較

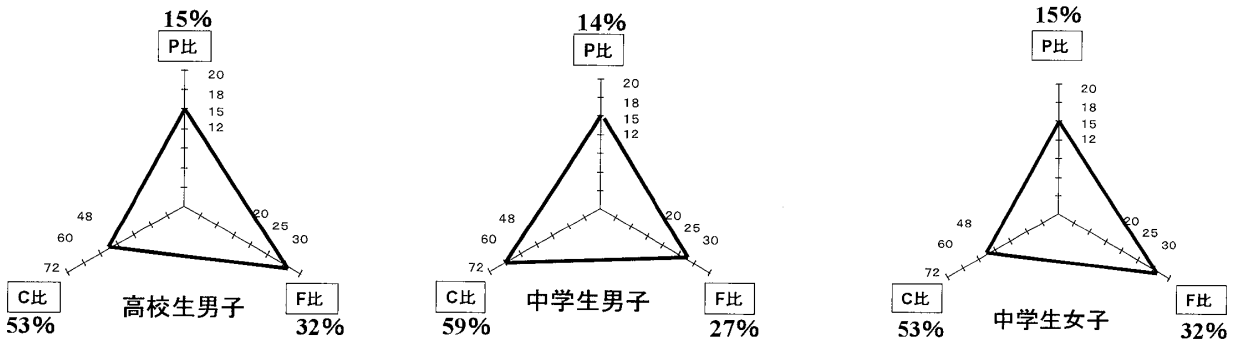


図6. PFC バランス

記録法でのたんぱく質摂取量は中高男女とも同年代の推奨量を上回っていた。

平均摂取量は体重1kgあたり、高校男子2.1g/kg、中学男子2.6g/kg、中学女子1.9g/kgと高く、またランキング上位群 (上位3名) が下位群 (下位3名) に比べて、たんぱく質を多く摂取している傾向にあった (表3)。

表3. 体重1kg当たりのたんぱく質摂取量 (単位 g/Kg)

	全体	上位群	下位群
高校生(男子)	2.1	2.5	1.8
中学生(男子)	2.6	3.2	2.6
中学生(女子)	1.9	1.7	1.6

記録法でのミネラル・ビタミンの摂取状況に関しては、カルシウム、ビタミンAの摂取量が各学年ともかなり不足していた。さらに、高校男子、中学男子はビタミンCの摂取量が、中学女子では、鉄の摂取量が不足している傾向にあった (図7)。

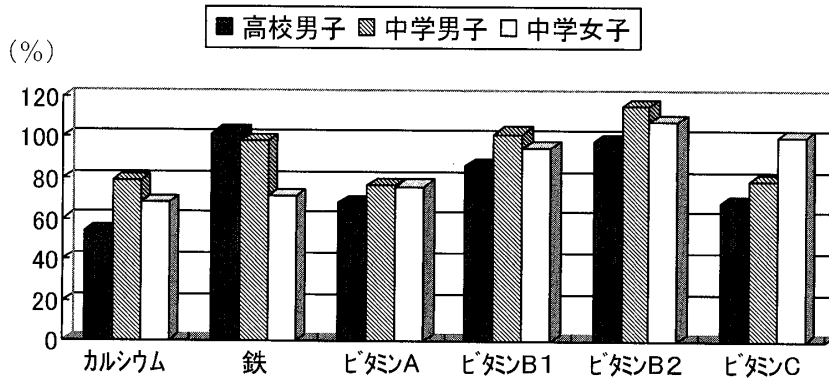


図7. 主なミネラル、ビタミン摂取量と食事摂取基準 (2005) との比較

また、1日の摂取量を朝食、昼食、夕食、間食別に分けたものを図8に示す。高校生、中学生とも朝食の摂取量が少なく、昼食、夕食にくらべて半分ぐらいの摂取量しかなかった。

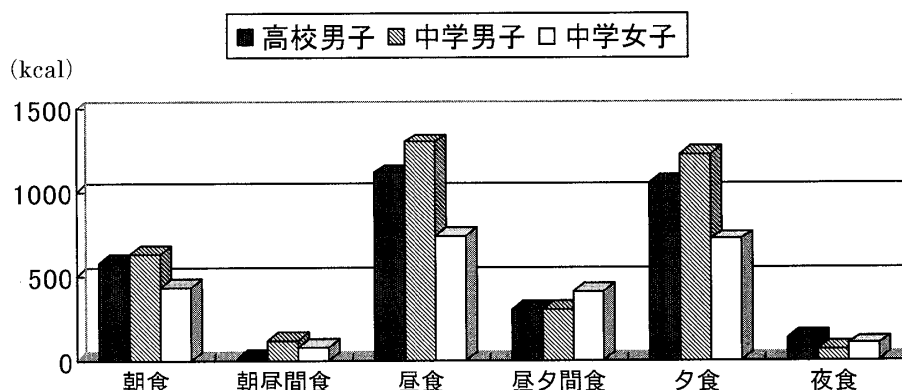


図8. 朝食、昼食、夕食、間食別の1日平均摂取量

4. 血液検査結果

表4に血液検査の結果を示す。

フェリチンは中学男子が高校男子に比べて有意に低く、逆にトランスフェリン、総鉄結合能、不飽和鉄結合能は中学男子が有意に高かった。中学男子と中学女子では、赤血球数、血色素量が中学女子の方が有意に低く、逆にMCV、MCHは中学女子の方が有意に高かった(表4)。

貧血の有無の指標の1つである血色素量(ヘモグロビン量)は、基準値以下が高校男子で1名、中学男子で1名であった。

自覚症状として貧血や立ちくらみを訴える者が高校男子で1名、中学男子で6名、中学女子で2名であったが、その内、中学男子の1名が実際血色素量が基準値以下であった。中学男子で貧血等の自覚症状がある6名となし8名の採血上の貧血指標を比較した結果、自覚症状がある者の方が赤血球数、ヘマトクリット、血小板数の値が有意に低かった(表5)。

IV. 考察

スポーツ競技力向上のため、食事からの栄養摂取の内容はもちろんのこと、トレーニング・食事・睡眠の三要素からなる生活リズムを、どのようなタイミングにセットするかが大切である。また、競技種目によっても求められる能力は様々で、栄養サポートを行う場合はその特性や試合スケジュール、練習内容なども十分考慮する必要がある。

M中学、高校の卓球部35名中29名(82%)が、自宅からの通学者ということで保護者の管理下におかれ、また、練習もほとんど休みなく行われるため生活時間は規則正しい。どの学年も、7割以上の生徒が朝食を「毎日食べる」と回答していた。ただ、朝食の摂取量は、昼、夕に比べて分量ぐらいいしかなかった。平均就寝時間が23時過ぎ、平均起床時間が6時頃という生活の中で、やっと朝食を食べている様子が伺える。寮生は、高校男子が2名、中学男子が4名の合計6名であった。寮生は、練習の休憩時間30分間に寮に帰って夕食を済ませる。卓球部専用の寮ではないため、夕食はこの時間帯だけになってしまう。今回は寮の食事の詳しい内容を調査することはできなかったが成長期のスポーツ選手をサポートする十分な食事の量と質が提供されているのかを検討する余地はある。

卓球は、短い時間に大きなパワーを一気に使う「瞬発系」の要素が大きい競技である。瞬発力

表4. 高校・中学男女の血液検査の結果

		高校生(男子)n=12	中学生(男子)n=14	中学生(女子)n=9	P 値 ^{注1)}	P 値 ^{注2)}
		M±SD	M±SD	M±SD		
白血球数	(個/ μ L)	6500±1121	6279±1407	6678±1194	0.665	0.490
赤血球数	(万個/ μ L)	513.4±30.7	510.3±24.9	470.4±25.2	0.776	0.001**
血色素量	(g/dL)	14.5±0.7	14.3±0.6	13.6±0.5	0.432	0.012**
ヘマトクリット	(%)	46.0±2.7	45.1±1.9	43.7±1.8	0.318	0.084
MCV	(fL)	89.7±2.9	88.5±2.8	92.8±2.2	0.284	0.001**
MCH	(pg)	28.3±1.2	28.0±1.0	28.9±0.8	0.550	0.031*
MCHC	(%)	31.5±0.5	31.7±0.5	31.1±0.7	0.400	0.064
血小板数	(万個/ μ L)	29.8±5.8	29.1±4.6	26.1±4.7	0.748	0.143
フェリチン	(ng/mL)	56.4±19.3	29.8±12.8	28.7±22.3	0.000**	0.883
トランスフェリン	(mg/dL)	249.3±16.1	287.5±37.5	298.2±49.3	0.003**	0.560
鉄	(μ g/dL)	109.6±38.6	99.4±31.4	116.3±43.7	0.463	0.290
総鉄結合能	(μ g/dL)	330.7±18.8	378.6±44.9	394.3±57.3	0.002**	0.471
不飽和鉄結合能	(μ g/dL)	221.1±35.0	279.3±44.4	278.0±78.7	0.001**	0.960
トランスフェリン飽和率	(%)	32.9±11.3	26.2±8.1	30.2±12.1	0.091	0.346
ハプトグロビン	(mg/dL)	89.9±62.4	61.4±51.4	64.9±50.0	0.213	0.872
プレアルブミン	(mg/dL)	23.7±2.8	22.2±5.3	24.3±4.1	0.355	0.320
レチノール結合蛋白	(mg/dL)	3.0±0.6	3.0±1.0	3.1±0.6	0.936	0.707
ビタミンB ₁	(ng/mL)	37.9±6.7	32.9±5.7	34.4±4.3	0.048*	0.677
ビタミンB ₂	(ng/mL)	90.2±9.4	89.5±10.0	81.4±11.3	0.087	0.084
ビタミンC	(μ g/mL)	8.9±2.0	10.9±2.1	11.1±1.7	0.025**	0.812
CK	(IU/L/37°C)	315.1±283.4	185.7±52.6	201.3±57.2	0.106	0.509

*p<0.05 **p<0.01

注1) p 値 高校生男子と中学生男子の平均値間の差の検定

注2) p 値 中学生男子と中学生女子の平均値間の差の検定

表5. 中学生男子の自覚症状有無による貧血指標の比較

		あり n=6	なし n=8	P 値
		M±SD	M±SD	
白血球数	(個/ μ L)	6317±1827	6250±1136	0.943
赤血球数	(万個/ μ L)	491.0±20.0	524.8±17.6	0.006**
血色素量	(g/dL)	14.0±0.7	14.5±0.5	0.154
ヘマトクリット	(%)	44.0±1.9	45.9±1.5	0.050*
MCV	(fL)	89.6±2.0	87.6±3.1	0.187
MCH	(pg)	28.5±0.8	27.6±1.0	0.089
MCHC	(%)	31.8±0.5	31.5±0.5	0.280
血小板数	(万個/ μ L)	26.4±2.2	31.2±5.0	0.049*
フェリチン	(ng/mL)	30.7±13.8	29.1±20.0	0.823
トランスフェリン	(mg/dL)	279.3±31.0	293.6±42.8	0.503
鉄	(μ g/dL)	101.8±36.9	97.5±29.0	0.809
総鉄結合能	(μ g/dL)	369.0±38.8	385.9±50.4	0.509
不飽和鉄結合能	(μ g/dL)	267.2±25.5	288.4±54.5	0.398
トランスフェリン飽和率	(%)	27.2±8.2	25.5±8.5	0.727
ハプトグロビン	(mg/dL)	56.0±47.2	65.4±57.2	0.743

*p<0.05 **p<0.01

は筋肉をいかに強く、速く収縮できるかにかかっている。筋力をアップさせるには、筋線維を太くさせなければならない³⁾。トレーニングなどで筋肉に負担をかけ収縮させると、筋繊維の一部が破壊され、破壊された筋繊維は再生する時にひとまわり大きくなる。これは「超回復」というメカニズムのためで、破壊と超回復をくり返すことにより、太く強靱な筋肉になっていく⁴⁾。壊れた筋繊維を太くよみがえらせるためにはたんぱく質は欠かせない。また、たんぱく質は筋肉や血液のヘモグロビンの材料になるほか、関節の腱、靭帯に多いコラーゲンの材料にもなる。一般的にスポーツ選手は体重 kg 当たり1.5~2.0g のたんぱく質摂取が理想とされている⁵⁾。たんぱく質からのコラーゲン合成には、ビタミンCが必要であり、あわせて補充することで、強い腱や靭帯が作られる。筋肉収縮に使うカルシウムが不足すると、骨からカルシウム放出が促進されて骨密度が低下し、そのまま練習を続ければ疲労骨折の恐れもある。

今回の調査の結果、たんぱく質は推奨量を上回っており平均摂取量は体重1kgあたり、高校男子2.1g/kg、中学男子2.6g/kg、中学女子1.9g/kgと高く、またランキング上位者がたんぱく質を多く摂取していることなどから、少なくとも競技力向上のためにはたんぱく質(プロテイン)摂取という意識が、生徒や保護者に浸透していることが伺える。また、練習やトレーニングは成長ホルモンの分泌を促すため、練習終了後1~2時間以内に食事でたんぱく質を十分に摂取すると筋肉づくりが促進されるので、夕食では体づくりの基礎となる肉、魚、卵、大豆製品をバランスよくとることが大切である。卓球部は自宅生が多く、帰宅時間がかかりかかる生徒もいるため、帰宅中の空腹を満たすための補食や間食は、体作りのことを考えればたんぱく質が含まれる乳製品などの摂取が望ましい。

一方、就寝前の夕食の摂取状況を見ると、高校生男子・中学生男子の2割が「毎日食べる」と回答しており、中学生女子についても「2日に1回」食べると回答した者が3割ほどいた。夕食の摂取内容については、どの学年とも、アイスクリーム等の甘く脂肪分の多いものの摂取が目立っていた。睡眠前に脂肪の多い食品を摂取すると体脂肪として蓄積しやすいので、脂肪やカロリーを控えたものを摂取するように心がける必要がある。さらに、睡眠中は筋肉の合成が高まり、成長ホルモンの分泌が活発になるためトレーニングと同様に筋肉づくりが促進される。そのため、夕食には筋肉の材料であるたんぱく質を多く含み、そして低脂肪の食品(低脂肪牛乳、ヨーグルトなど)を選ぶことが大切である。

スポーツ選手の貧血の発症については、①赤血球としての喪失、②ヘモグロビン鉄としての喪失、③ミオグロビン鉄としての喪失、④汗中铁としての喪失、⑤鉄分の腸管吸収の低下、などが報告されているが、特に初期に見られる貧血の多くは鉄欠乏性貧血とされている^{6,7)}。成長期においては成長のスパートによる鉄需要の増大分だけでも、体内総鉄量の約10%が相対的に欠乏することになる⁸⁾。造血に関与する鉄は体内に約3gあり、そのうち55~60%が血液に存在する。不足すると鉄欠乏性貧血となり息切れや体のだるさなどの症状を呈する。鉄には動物性食品(赤身肉・レバー・魚介類など)に含まれる「ヘム鉄」と、植物性食品(大豆・大豆製品・穀物・野菜・海藻など)に含まれる「非ヘム鉄」がある。ヘム鉄の吸収率は非ヘム鉄より著しく高く、また、非ヘム鉄の吸収率は共存するビタミンCや動物性たんぱく質によって促進される⁹⁾。

今回の調査では、貧血の指標であるヘモグロビン量が基準値以下の者が、高校男子、中学男子でそれぞれ1名ずつ、基準値内ではあるがやや低めの者がそれぞれ3名と4名いた。中学男子で貧血の自覚症状がある者が6名、その内1名はヘモグロビン量が基準値以下であった。成長期前半である中学男子が自覚症状として貧血を訴えるものが43%と多く、高校男子と比べると血清フェリチン値が有意に低く、逆に総鉄結合能は有意に高かったことから、鉄欠乏性貧血の傾向が増大していることが示唆された⁹⁾。男子の摂取鉄はほぼ同年代の基準値ではあったがスポーツ選

手にとっては十分な量とは言い難い。また、鉄摂取量だけでなく、成長に伴う鉄需要の増大を十分に考慮する必要があると思われる。女子は、月経の開始に伴い鉄喪失がおこるため男子より鉄の必要量が多くなる¹⁰⁾。今回は、中学女子で貧血の者はいなかったが、鉄の摂取量は基準値以下であり、今後不足の状態が続くと、鉄欠乏になる可能性が高いと考えられる。その他、鉄、カルシウム、ビタミン類に関しても、同年代の基準量を満たしていない者が多かった。特にカルシウムは、どの学年とも目安量を満たしてなかった。就寝前に「必ず牛乳1杯を飲む」などの習慣づけが必要だと感じた。

成長期のスポーツ選手は、日々の練習や試合をこなすためのコンディションの調整や故障予防のために、特定の栄養素だけでなくバランスのとれた食生活が重要と考えられる。たんぱく質はもちろんのこと、鉄などのミネラル類やビタミンCなどのビタミン類のさらなる摂取が望まれる。また、ただ単に食事の内容だけに気を配るのみでなく、食べ方、食事環境、起床時間や就寝時間などの生活習慣についても十分に考慮した食習慣を身につけることが大切である。

今後は、年齢、性別、食事環境などを考慮した上で、身体状況、血液検査の結果を時系列に検討し、成長に見合った食事の量とバランス、練習・試合のスケジュールにあった食べるタイミングなどに注意を払いながら個人個人の栄養サポートを継続していく必要があると考えられる。

V. 謝辞

今回の調査を許可して下さいました明豊中学・高校の工藤信昭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賢司先生、女子監督松本香織先生、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。

VI. 引用および参考文献

- 1) 平成17年度児童生徒の食生活等実態調査報告書, 独立行政法人日本スポーツ振興センター (2007)
- 2) 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)
- 3) 青山晴子: スポーツ選手の栄養学と食事プログラム, 西東社 (2006)
- 4) 鈴木正成: 実践的スポーツ栄養学, 文光堂, 8-15 (2005)
- 5) Fred Brouns, 樋口満監訳: スポーツ栄養の科学的基礎, 杏林書院, 40-54 (2000)
- 6) 西山宗六: 治療 貧血と微量元素, 南山堂, 88, 1901-1905 (2006)
- 7) 北島晴夫: 鉄欠乏性貧血とスポーツ活動, 小児科診察, 31, 1465-1469 (1999)
- 8) Dallmann PR: Iron deficiency in infancy and child-hood, Am J Clin Nutr, 33, 86 (1980)
- 9) 奥恒行, 柴田克己: 基礎栄養学, 南江堂, 211-214 (2006)
- 10) 二宮治彦: スポーツ選手の貧血検査, 臨床スポーツ医学, 21, 315-317 (2004)
- 11) 小林修平, 樋口満: アスリートのための栄養・食事ガイド, 64-71 (2006)

The present status and problems of physical compositions,
eating habits and nutrient intake in athletes in a growth phase

In this study, we investigated the lifestyle and eating habits of high school students belonging to a table tennis club. Athletes in a growth phase need to obtain balanced eating habits as well as specific nutrients to control conditions and to prevent injuries in daily exercise and games. As athletes in a growth phase, they should take much more minerals and vitamins such as iron and vitamin C, to say nothing of proteins.