

運動部所属高校生の経時的な体組成チェックと食生活調査データを基にした健康増進支援活動

～運動選手の怪我における栄養摂取と骨密度・脚筋力の関連についての一考察～

児島 百合子・溝田 今日子・久富 守

(西九州大学短期大学 食物栄養学科)

(平成22年2月9日受理)

**Body Composition Check of High School Student of Movement Section Belonging and
Healthy Improvement Support Activity Based on Eating Habits Investigation
— Consideration of relation among nutrient uptake in the player's injury,
bone density, and leg muscular power —**

Yuriko KOJIMA, Kyoko MIZOTA, Mamoru HISATOMI

(*Department of Food and Nutrition, Nishikyushu University Junior College*)

(Accepted February 9, 2010)

Abstract

The lifestyle on about the distortion of the body and the day like the relation etc. of the lifestyle decided to execute the activity for the high school university in this learning, and had the influence by the athlete or aimed at the health of the bone and the relation of the dining habit of athlete's health in the food nourishment subject in cooperation with the high school of the purlieu in 2008 fiscal year. It wishes to contribute to the prevention of the injury and the improvement of physical strength even a little by the continuance for three years investigation of the relativity of meal of the athlete and the bone for the athlete, the rugby club, and the first baseball club grader 2008 fiscal year of entrance, the measurement, and the comparative study every year, this theme is taken up, and it executes it. In our group, the measurement of the measurement of the body composition, the measurement of the bone density, and the leg muscular power etc. are executed, the current state is recognized, it understands, and it works aiming to improve, and to tie to the improvement of consideration. Moreover, the crossing total is done as the questionnaire survey of the nourishment intake situation and the lifestyle in eating habits, and the relation to the injury is examined.

Key words : Physical characters 体組成
Bone mineral density 骨密度
High school students 高校生

1. はじめに

本学では高大連携活動を実施することが決まり、食物栄養学科では、2008年度から近隣のS工業高校と連携し、「運動選手と健康について」、「骨の健康と食習慣の関係について」、「身体の歪みと生活習慣の関係」、など日頃の生活習慣が運動選手にどのような影響があるのかを明らかにするために、2008年度入学のラグビー部・野球部を対象とし、3年間継続して「運動選手の食事と骨の関連について」の調査、測定を行い、年度毎に比較検討することを目的とした。また選手の怪我の防止や、体力の向上に少しでも寄与できることを願ってこのテーマを取り上げ実施している。

我々のグループでは、体組成の測定、骨密度の測定、脚筋力の測定などを実施し、現状を認識、把握させ、改善・意識の向上につなげることを目的として取り組んでいる。また食生活での栄養摂取状況や生活習慣のアンケート調査とのクロス集計をして、怪我との関連も検討している。

2. 対象と方法

2-1. 調査対象

S工業高校1年生野球部24名、ラグビー部24名内フォワード（以下、FW）11名、バックス（以下、BK）12名、計48名を調査対象とした。

また3年生部員野球部31名、ラグビー部22名内FW10名、BK12名との比較を行い検討した。

2-2. 調査期間

2008年4月～2008年10月と2009年4月に行った。

2-3. 体組成調査

身長は、身長計を用い測定した。体重、体脂肪率はBC-300-PR（TABUTA）を用い測定した。ローレル指数、ブローカ指数、Body Mass Index（以下、BMI）は、身長、体重の測定値を用いて計算により算出した。成長期には体重の増加に加え、身長の伸びを考慮しなければならないため、学童期後半に用いるローレル指数と成人に用いるブローカ指数、BMIで体格指数を求め肥満度判定を行った。

骨密度についてはAOS-100NWを用いて測定した。脚筋力については脚伸展力計を用い測定した。

2-4. 血圧測定

血圧は、全自動血圧計U-DEXSUPERC（エルクコーポレーション）を用いて測定した。

2-5. 栄養素等摂取量

栄養素等摂取量は、食育SATシステム（Satisfactory A la Tray system）（株式会社いわさき）を用い測定した。

2-6. アンケート調査方法

骨折歴と日常生活状況についてアンケート調査を行った。日常生活に関する調査項目は食習慣、睡眠状況・生活リズム、自覚症状の計15項目であった。食習慣、自覚症状の項目で“はい”“時々”“いいえ”の3段階で回答を得た。

アンケート用紙は当日配布し、自記式回答後回収した。

2-7. 統計処理

調査結果の集計・分析には、エクセル統計とStatview-J5.0を用いた。検討内容に応じて、 χ^2 検定、t検定、分散分析（Tarky-kuremer法）を行い、その有意水準は危険率5%未満（ $p<0.05$ ）を採用した。

3. 結果および考察

3-1. 対象者の体組成

表1 対象1年生の体組成比較

体組成	部活動	ラグビー部		野球部	
		M±SD		M±SD	
身長	(cm)	170.0 ± 4.9		169.1 ± 4.7	
体重	(kg)	70.8 ± 12.7		62.5 ± 7.5	
体脂肪率	(%)	19.7 ± 7.0		16.7 ± 5.3	
ブローカ指数		143.5 ± 22.4		128.6 ± 15.9	
ローレル指数		111.7 ± 17.9		98.4 ± 15.4	
BMI	(kg/m ²)	24.4 ± 3.9		21.9 ± 2.4	
骨密度測定値	(%)	122.8 ± 10.1		114.8 ± 9.2	
骨密度測定値/1kg (%/kg)		1.8 ± 0.3		1.9 ± 0.2	
脚筋力右	(kg)	53.8 ± 11.0		58.7 ± 10.3	
脚筋力左	(kg)	53.6 ± 11.4		57.6 ± 13.8	
脚筋力/1kg 右	(kg/kg)	0.8 ± 0.2		0.9 ± 0.2	
脚筋力/1kg 左	(kg/kg)	0.8 ± 0.2		0.9 ± 0.2	

M：平均、SD：標準偏差

部活動別の体組成を表1に示した。全体的に体脂肪、BMIともラグビー部の方が多く、ブローカ指数、ローレル指数とも同様の結果であった。ラグビー部は体重が重い方が相手に対して有利になることから、気持ちの上で体重を増やそうという意思が働くことが考えられる。

表2 部活動別・学年間比較

部活動 学年		ラグビー部		野球部	
		3年生 n=20	1年生 n=23	3年生 n=20	1年生 n=24
体組成					
身長	(cm)	173.0	170.0	171.3	169.1
体重	(kg)	73.4	70.8	66.1	62.5
体脂肪率	(%)	24.3	24.5	22.4	21.9
ブローカー指数		16.4	19.7	15.1	16.7
ローレル指数		100.5	111.7	93.0	92.0
BMI	(kg/m ²)	141.4	143.5	131.7	128.8
骨密度測定値	(%)	118.0	122.8	114.0	114.8
骨密度測定値/1kg	(%/kg)	1.6	1.7	1.7	1.9
脚筋力 右	(kg)	63.3	53.8	60.3	58.7
脚筋力 左	(kg)	66.3	53.6	58.8	57.6
脚筋力/1kg 右	(kg/kg)	0.9	0.8	0.9	0.9
脚筋力/1kg 左	(kg/kg)	0.9	0.8	0.9	0.9

部活動ごとに学年別の体組成を表2に示した。ラグビー部、野球部共に脚筋力において1年生より3年生が高い値を示した。ラグビー部については3年生が1年生よりBMI値が高いが、先ほども述べたように体重を増やそうと意識が働いたことが考えられる。脚筋力については3年生が高い値を示した。これはトレーニングの効果であると考えられ、1年生は今後のトレーニングにより数値の向上が期待される。

表3 ラグビー部ポディション別、学年間の比較
2008年10月

ポディション 学年		BK		FW	
		3年生 n=10	1年生 n=12	3年生 n=10	1年生 n=11
体組成					
身長	(cm)	169.2	168.2	176.9	172.0
体重	(kg)	64.8	58.1	82.3	79.0
体脂肪率	(%)	22.6	22.4	26.3	26.7
ブローカー指数		12.8	15.8	20.1	24.0
ローレル指数		94.1	92.8	106.9	110.0
BMI	(kg/m ²)	134.4	132.8	148.4	155.2
骨密度測定値	(%)	115.8	122.9	120.1	122.6
骨密度測定値/1kg	(%/kg)	1.8	2.0	1.5	1.6
脚筋力 右	(kg)	63.5	54.7	58.4	52.9
脚筋力 左	(kg)	62.2	55.2	65.8	51.9
脚筋力/1kg 右	(kg/kg)	1.0	0.9	0.7	0.7
脚筋力/1kg 左	(kg/kg)	1.0	0.9	0.8	0.7

ラグビー部のポディション別の体組成を表3に示した。BKに比べFWが脚筋力以外において高値を示した。こ

れはポディションの特性による差ではないかと考えられる。FWは対戦相手チームとスクラムを組むことを主としていることから体重が重いことが有利とされ、BKはボールを持って走り得点を取ることを主としていることから体重が軽く、脚筋力は走り出す瞬発力が必要とされることからFWより高いのではないかと考えられる。

表4 学年別・部活動別肥満度比較 (人)

	部活動	ラグビー部				野球部			
	学年	1 年生		3 年生					
		全体(FW)	(BK)	全体(FW)	(BK)	1 年	3 年		
		n=23	(11)	(12)	n=20	(10)	(10)	n=24	n=20
肥満度判定									
	やせ	0	(0)	(0)	0	(0)	(1)	0	0
BMI 判定	正常	15	(6)	(9)	15	(5)	(10)	24	18
	肥満	8	(5)	(3)	5	(5)	(0)	0	2
	正常	17	(6)	(11)	16	(6)	(10)	22	23
ローレル指数判定	肥満傾向	6	(5)	(1)	4	(4)	(0)	2	1
	肥満	0	(0)	(0)	0	(0)	(0)	0	0
	正常	17	(6)	(11)	16	(6)	(10)	22	23
ブローカ指数判定	肥満傾向	6	(5)	(1)	4	(4)	(0)	2	1
	肥満	0	(0)	(0)	0	(0)	(0)	0	0

学年・部活動別の肥満度を表4に示した。また、ラグビー部についてはポディション別に示した。肥満または肥満傾向と判断されたのはラグビー部ではBMIで13名、ローレル指数、ブローカ指数共に10名であった。野球部の結果ではBMIで2名、ローレル指数、ブローカ指数共に3名であった。両部活動とも3年生の肥満判定はトレーニングによる筋肉量の増加により体重増加が考えられるため、身長と体重により求められるこれらの指標では肥満と判定されるのではないかと考えられるが、体脂肪率が高いことは瞬発力や敏捷性にかけるのではないかと考えられることから改善が望まれる。井本・西山(1995年)らの「成長期の生徒についての研究」²⁾の中に、発育期の高校生は、健康についての考え方を教育活動で身につける最終段階である。第二次成長期をそれぞれ経験してきた生徒は、筋肉や脂肪の分布がからだの使用頻度に応じて変わり、形態的には成熟期の段階にはいる。発育期の高校生は意図して痩せたり太ったりすることなど、競技のための体型づくりが戦略的には重要であるが、将来的にみて好ましいとはいえない。と述べられている。トレーニングによって脂肪が減少し、筋肉が増加する方向へ指導していくことが大事で、この測定ではラグビー部、野球部ともそのような傾向を示した。

4-2. 骨密度測定による野球部とラグビー部の比較

骨密度についても、井本・西山（1995年）らの「成長期の骨量増加についての研究」³⁾において、高校スポーツ選手の腰椎骨密度の項目があり、成長期の骨密度についての記述で、高校生の骨密度は、男子はボクシング、レスリング、バスケットボール、陸上長距離などが有意に高値を示した。これらのスポーツの特徴は、四肢をできるだけ均等に使い、体全体に衝撃が伝えられるような負荷がかかっている。それに対して柔道や相撲は低かった。平均体重104±20 kgの相撲選手の骨折率は50%を上回っていることから、体重増加に応じた骨の丈夫さには生理的限界があると述べている。我々が測定した、野球部、ラグビー部の選手は3年生が共に低い結果であった。ラグビー部は体重100kgを超える選手が多数在籍し、生理的限界があると考えられる。我々が使用している超音波骨評価装置は、腰椎の骨密度測定結果の平均値(L2-4BND)と有意な正相関にあることが証明されている。データを示してはいないが、測定の結果、骨密度が120%を越えている選手は、かなり強いと判定している。しかし、表3に示したように体重1 kgあたりでの比較をしてみるとFWの選手が低くなっているのが分かり、今回の結果では1年生が3年生より高い傾向にあった。これは3年生の動きが激しく、体にかかなりの負担がかかっている結果ではないかと推察される。また、ラグビー部のFWの選手とBKの選手の比較も行った。体重1 kgあたりでの比較では、FWの選手の骨密度が低く(1.6%)、BK(1.8%)の方が高い結果となり、ラグビー部全体の平均値は、1.7%であった。FWの生徒の骨が、他の生徒よりも劣っていることが分かった。クラブの性質上骨密度が低いと骨折につながると考えているが生理的限界との関係が疑問視される。特に低い生徒については、栄養や体組成の改善が必要かと思われる。ただ、生徒はまだ発育途上であり、跳ぶ運動などが骨に負荷をかける一番の運動であり、さらにたんぱく質・カルシウムなどの栄養面での摂取も大切となる。

4-3. 栄養素等摂取状況

学年別・部活動別の栄養素等摂取状況を表5に示した。

S高校生の食物摂取状況⁴⁾によると、学年別に部活動間の栄養摂取量の比較では、1年生では、たんぱく質、食物繊維とリンについて野球部よりもラグビー部のほうが有意に多く摂取していた。3年生では部活動間での摂取量の差は見られなかった。

部活動別に学年間の栄養素等摂取量について比較すると野球部・ラグビー部ともに学年による栄養素等摂取量に差は見られなかった。特にからだの機能を強化するたんぱく質の摂り方は平均摂取量で体重1 kgあたり、1年ラグビー部1.8g/kg、1年野球部1.4g/kg、3年ラグビー

部1.3g/kg、3年野球部1.2g/kgの順で摂取しており、一般的にスポーツ選手は体重1 kgあたり1.5~2.0gのたんぱく質が理想とされていることから、1年ラグビー部が1.8g/kgで理想的な摂り方であったといえる。

表5 学年別・部活動別栄養素等摂取量

栄養素等	学年 部活	1 年 次					
		野球部			ラグビー部		
		M	±	SD	M	±	SD t検定
エネルギー[kcal]		2,426 ±		379	3,005 ±		740
たんぱく質[g]		84.2 ±		16.6 a	106.9 ±		26 b **
総脂質[g]		73.9 ±		20.8	86.5 ±		28.7 *
炭水化物[g]		340.1 ±		51.5	429.6 ±		119
食物繊維[g]		11.1 ±		2.8 a	14.8 ±		4.9 ab **
ビタミンB ₁ [mg]		1.32 ±		0.41	1.48 ±		0.54
ビタミンB ₂ [mg]		1.26 ±		0.3	1.66 ±		0.57 *
ビタミンC[mg]		107 ±		57	136 ±		57
ビタミンA[μgRE]		461 ±		175	607 ±		296
ビタミンD[μg]		5.1 ±		4.7	8.2 ±		8.1
マグネシウム[mg]		239 ±		40	330 ±		67
カルシウム[mg]		415 ±		196	586 ±		390
リン[mg]		1,165 ±		222 a	1,512 ±		429 b **
鉄[mg]		7.1 ±		2.1	8.9 ±		2.6
食塩相当量[g]		8.5 ±		2.2	12.6 ±		3.9
Pro (%)		13.8 ±		1.3	14.3 ±		1.4
Fat (%)		27.1 ±		5.4	25.9 ±		5.5
Car (%)		56.4 ±		5.7	57.1 ±		6.6

栄養素等	学年 部活	3 年 次					
		野球部			ラグビー部		
		M	±	SD	M	±	SD t検定
エネルギー[kcal]		2,159 ±		384	2,759 ±		833
たんぱく質[g]		81.6 ±		16.3 b	99.2 ±		31.5 ab **
総脂質[g]		69.8 ±		16	84.6 ±		29.1 *
炭水化物[g]		287.1 ±		70.8	380.6 ±		107.8
食物繊維[g]		10.8 ±		4 b	11.8 ±		3.2 ab **
ビタミンB ₁ [mg]		1.33 ±		0.4	1.54 ±		0.41
ビタミンB ₂ [mg]		1.24 ±		0.32	1.49 ±		0.89 *
ビタミンC[mg]		117 ±		71	111 ±		55
ビタミンA[μgRE]		452 ±		212	548 ±		302
ビタミンD[μg]		8.4 ±		7.4	6.1 ±		8.2
マグネシウム[mg]		243 ±		54	277 ±		88
カルシウム[mg]		402 ±		165	523 ±		417
リン[mg]		1,131 ±		226 b	1,371 ±		577 ab **
鉄[mg]		7 ±		2.6	7.8 ±		3.5
食塩相当量[g]		9.3 ±		2.8	8.6 ±		2.6
Pro (%)		15.2 ±		2.1	14.5 ±		2.2
Fat (%)		29.3 ±		5.7	27.7 ±		4.4
Car (%)		52.9 ±		7.6	55 ±		6.2

M：平均、SD：標準偏差

クラブ活動別に摂取量を比較すると1年ラグビー部が全ての栄養素等を多く摂取していた。特にからだの機能を強化するたんぱく質⁶⁾を多く摂取していることがわかった。骨を作る材料でもある、たんぱく質値の摂取状況は1年ラグビー部が1年野球部、3年ラグビー部より、有

意 ($P<0.01$) に多く摂取していた。今回の骨密度の測定でラグビー部の1年生が高い数値を示したが、栄養面での摂取などからも骨密度が高い結果は納得できるものである。しかし体重1kgあたりでは、むしろ野球部の生徒が少し上回る結果になった。

4-4. アンケート調査による比較

アンケートの調査結果⁴⁾を表6、7に示す。食習慣は「毎日朝食をとる」で82.1%「間食する」については全体の94.7%が摂ると答えている。朝食を抜くと、基礎代謝が上がらないばかりか、午前中の練習や試合で集中力が欠け、ケガをしやすくなる⁷⁾ いわれているためか、ほとんどの部員が意識して毎日朝食を摂っていた。生活習慣の項目では、睡眠不足の訴えも多かった。特に1年生が生活リズムの乱れを訴えていることから就寝時間や睡眠時間、睡眠状況が生活リズムに影響を及ぼしていることがわかった。筋肉たんぱく質や骨づくりは成長ホルモンによって促進される。多くのホルモンと同様に成長ホルモンの分泌には日内リズムがあり、睡眠時に分泌が高まり⁸⁾ 体格形成にも関与している。からだづくりのため、十分な睡眠時間の確保が必要である。

表6. 学年別日常生活状況

		1年生		3年生		χ^2 検定
<食習慣>		n=45	(%)	n=53	(%)	
毎日朝食を食べる	はい	37	82.2	44	83.0	
	時々	8	17.8	9	17.0	
	いいえ	0	0.0	0	0.0	
食欲がある	はい	38	84.4	45	84.9	
	時々	7	15.6	8	15.1	
	いいえ	0	0.0	0	0.0	
間食する	はい	21	46.7	31	58.5	
	時々	20	44.4	21	39.6	
	いいえ	4	8.9	1	1.9	
偏食・好き嫌いがある	はい	13	28.9	19	35.8	
	時々	18	40.0	18	34.0	
	いいえ	14	31.1	16	30.2	
健康補助食品を利用する	はい	16	35.6	10	18.9	
	時々	14	31.1	18	34.0	
	いいえ	15	33.3	25	47.2	
<睡眠状況と生活リズム>						
睡眠状況	睡眠不足	12	26.7	6	11.3	*
	時々睡眠不足	31	68.9	27	50.9	
	十分	2	4.4	20	37.7	
生活のリズムが整っている	悪い	4	8.9	3	5.7	
	時々乱れる	35	77.8	30	56.6	
	良い	6	13.3	20	37.7	
睡眠時間	6時間未満	11	24.4	5	9.4	*
	6~8時間	33	73.3	47	88.7	
	8時間以上	1	2.2	1	1.9	
就寝時間	11時までに寝る	6	13.3	8	15.1	*
	12時までに寝る	32	71.1	25	47.2	
	12時過ぎに寝る	7	15.6	20	37.7	
<自覚症状>						
立ちくらみがある	はい	7	15.6	6	11.3	*
	時々	31	68.9	22	41.5	
	いいえ	7	15.6	25	47.2	
動悸・息切れがある	はい	4	8.9	3	5.7	
	時々	9	20.0	11	20.8	
	いいえ	32	71.1	39	73.6	
胃のもたれ・むかつきがある	はい	2	4.4	1	1.9	
	時々	10	22.2	9	17.0	
	いいえ	33	73.3	43	81.1	
朝起きにくく、午前中不調である	はい	12	26.7	15	28.3	
	時々	18	40.0	16	30.2	
	いいえ	15	33.3	22	41.5	
頭痛・肩こりがある	はい	9	20.0	5	9.4	*
	時々	21	46.7	14	26.4	
	いいえ	15	33.3	34	64.2	
全身の倦怠感がある	はい	28	62.2	5	9.4	*
	時々	12	26.7	15	28.3	
	いいえ	5	11.1	33	62.3	

表6の部活動別の日常生活状況では、食習慣の項目の中で健康補助食品の利用が、「時々利用する」も含めて

多かったのはラグビー部で有意差があった。睡眠状況と生活リズムでは就寝時間が午後11~12時で睡眠時間は6時間未満が多かったのは野球部で、就寝時間と睡眠時間に有意差があった。自覚症状では朝起きにくく、頭痛・肩こりがあるが「時々ある」を含めて多かったのはラグビー部であった。

表7. 部活動別日常生活状況

		1年生		3年生		χ^2 検定
<食習慣>		ラグビー n=23	野球 (%)	ラグビー n=22	野球 (%)	
毎日朝食を食べる	はい	17	73.9	20	90.9	
	時々	6	26.1	2	9.1	
	いいえ	0	0.0	0	0.0	
食欲がある	はい	17	73.9	21	95.5	
	時々	6	26.1	1	4.5	
	いいえ	0	0.0	0	0.0	
間食する	はい	11	47.8	10	45.5	
	時々	9	39.1	11	50.0	
	いいえ	3	13.0	1	4.5	
偏食・好き嫌いがある	はい	8	34.8	5	22.7	
	時々	8	34.8	10	45.5	
	いいえ	7	30.4	7	31.8	
健康補助食品を利用する	はい	11	47.8	5	22.7	*
	時々	5	21.7	9	40.9	
	いいえ	7	30.4	8	36.4	
<睡眠状況と生活リズム>						
睡眠状況	睡眠不足	5	21.7	7	31.8	*
	時々睡眠不足	16	69.6	15	68.2	
	十分	2	8.7	0	0.0	
生活のリズムが整っている	悪い	2	8.7	2	9.1	
	時々乱れる	20	87.0	15	68.2	
	良い	1	4.3	5	22.7	
睡眠時間	6時間未満	1	4.3	10	45.5	
	6~8時間	21	91.3	12	54.5	
	8時間以上	1	4.3	0	0.0	
就寝時間	11時までに寝る	1	4.3	5	22.7	
	12時までに寝る	19	82.6	13	59.1	
	12時過ぎに寝る	3	13.0	4	18.2	
<自覚症状>						
立ちくらみがある	はい	3	13.0	4	18.2	
	時々	16	69.6	15	68.2	
	いいえ	4	17.4	3	13.6	
動悸・息切れがある	はい	0	0.0	4	18.2	
	時々	5	21.7	4	18.2	
	いいえ	18	78.3	14	63.6	
胃のもたれ・むかつきがある	はい	1	4.3	1	4.5	
	時々	3	13.0	7	31.8	
	いいえ	19	82.6	14	63.6	
朝起きにくく、午前中不調である	はい	7	30.4	5	22.7	
	時々	9	39.1	9	40.9	
	いいえ	7	30.4	8	36.4	
頭痛・肩こりがある	はい	5	21.7	4	18.2	
	時々	12	52.2	9	40.9	
	いいえ	6	26.1	9	40.9	
全身の倦怠感がある	はい	10	43.5	18	81.8	
	時々	10	43.5	2	9.1	
	いいえ	3	13.0	2	9.1	

表7の学年別の日常生活状況では、自覚症状の6項目すべてにおいて1年生が3年生より不調を訴えていたことがわかった。睡眠、生活のリズムに改善すべき問題が認められた。就寝時間、睡眠状況、生活のリズム、立ちくらみ、頭痛・肩こり、全身の倦怠感に有意差 ($P<0.05$) がみられた。他の項目に差はみられなかった。

4-5. 脚筋力による比較 (野球部とラグビー部1年生の比較)

表1より野球部の1年生が右・左足とも高い数値を示した。体重1kgあたりでも、同じ結果であった。表2、表3、で3年生と1年生の比較では、野球部もラグビー部も3年生が強いという結果がでた。さらに参考としてレギュラー選手との比較では、野球部もラグビー部もかなり差が認められた。レギュラー選手の脚筋力は左右とも1.01 (体重1kgあたり) で平均値をかなり上回っており、レギュラー選手の筋力の高さが出ている。

これは筋力トレーニングの成果や、日々の運動量の積み重ねの結果だと考えられる。ただし、ラグビー部については、脚筋力もFWが低い結果であった。3年生と1年生での学年差はなく1年生はこれからのトレーニングで強くしていくことが必要である。

4-6. 骨折歴と体組成

過去の骨折有無別の過去の運動歴を表8に、それぞれの体組成を表9に示す。表9は測定時にけがで測定できなかった10名を除いて算出したものである。過去に骨折したことが「ある」と回答したものは全体の57%で54名（以下骨折有群と称す）、「ない」と回答したものは43%の41名（以下骨折無群と称す）で約2人に1人の割合で過去に骨折していたことがわかった。表8より過去の運動状況を比較してみると、骨折有にラグビー、サッカーの野外運動（持久+瞬発系）をしていたものが多かった。野球部の野外運動（瞬発系）では両群に差がみられなかった。骨折有無別に体組成を比較すると有意差はみられなかったが体重、体脂肪率、ブローカー指数、ローレル指数、BMI、骨密度測定値%、脚筋力左において骨折有群が高値を示した。一方、体重 kg あたりの骨密度測定値%/kg は骨折無群よりも骨折有群が低値であった。このことから過去に骨折していたものは現在も骨密度測定値%/kg が低値であることが伺えた。

表8 骨折有無別過去の運動経験 (n=98) (%)

運 動	骨折有群		骨折無群	
	小学校	中学校	小学校	中学校
ラグビー	18 (18.9)	20 (21.1)	7 (7.4)	6 (6.3)
野球	26 (27.4)	26 (27.4)	26 (27.4)	29 (30.5)
サッカー	6 (6.3)	3 (3.2)	2 (2.1)	2 (2.1)
空手	2 (2.1)	0 (0.0)	4 (4.2)	2 (2.1)
柔道	2 (2.1)	1 (1.0)	1 (1.0)	2 (0.0)
剣道	1 (1.0)	0 (0.0)	2 (2.1)	1 (1.0)
水泳	6 (6.3)	1 (1.0)	5 (5.3)	6 (6.3)
バスケット	0 (0.0)	2 (2.1)	0 (0.0)	1 (1.0)
陸上	0 (0.0)	6 (6.3)	0 (0.0)	2 (2.1)
部活無	4 (4.2)	2 (2.1)	1 (1.0)	1 (1.0)

複数回答有

表9 骨折有無別体組成 (n=88)

体組成		骨折経験有		骨折経験無	
身長	(cm)	171.3 ± 5.2	170.1 ± 4.4		
体重	(kg)	69.4 ± 11.6	66.0 ± 8.0		
体脂肪率	(%)	17.7 ± 6.2	15.7 ± 4.6		
ブローカー指数		92.0 ± 13.8	90.4 ± 10.0		
ローレル指数		137.7 ± 19.4	133.3 ± 13.5		
BMI	(kg/m ²)	23.5 ± 3.3	22.6 ± 2.4		
骨密度測定値	(%)	118.9 ± 11.9	115.1 ± 9.8		
骨密度測定値/1kg	(%/kg)	1.75 ± 0.27	1.77 ± 0.23		
脚筋力 右	(kg)	58.6 ± 11.3	59.4 ± 9.7		
脚筋力 左	(kg)	58.6 ± 12.4	58.4 ± 13.2		
脚筋力/1kg 右	(kg/kg)	0.86 ± 0.19	0.91 ± 0.17		
脚筋力/1kg 左	(kg/kg)	0.85 ± 0.23	0.89 ± 0.20		
収縮期	(mmHg)	116.8 ± 7.9	117.2 ± 10.0		
拡張期	(mmHg)	66.2 ± 9.7	65.4 ± 11.7		

また、平成20年4月から21年4月まで怪我をした野球部3名、ラグビー部5名（FW2名BK3名）の生徒がおり、体組成や栄養摂取との関連をクロス集計して検討したが、有意差は認められなかった。

4-7. 血圧について

血圧値を日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン(JSH2004)⁹⁾に準じて対象者の血圧の平均を各々正常群115.6±7.8mmHg、64.7±9.9mmHg、正常高値群133.1±3.8mmHg、80.6±7.3mmHgと区分した。その結果、表10に

表10 対象者の血圧の比較 2008年4月

部活動	ラグビー部	野球部
血圧	M±SD	M±SD
収縮期	123.7 ± 14.6	122.1 ± 13.1
拡張期	63.1 ± 11.5	64.0 ± 9.7

M：平均、SD：標準偏差

示すとおり正常群34名、正常高値群13名であった。

1年生の比較ではあまり差がでなかったが、それぞれに正常高値群がおり、生活習慣や塩分の取りすぎについての注意が必要だと感じた。

野球部は5名、ラグビー部は8名が正常高値群であったが、1年時に比べて2年時の測定ではかなり改善できていた。表11でラグビー部のFWは正常値だが他と比較すると少し高かった。これも太っていることと関係があるのか、食べ物も含めて生活習慣の改善を考えるべきである。

表11 対象者の血圧年次比較

測定年	2008年		2009年		差	
	M	± SD	M	± SD	M	± SD
BK 血圧						
収縮期 (mmHg)	122.1 ± 13.9	108.4 ± 5.0	-13.7 ± -8.9			
拡張期 (mmHg)	64.3 ± 11.7	62.9 ± 6.1	-1.4 ± -5.6			
FW						
収縮期 (mmHg)	129.3 ± 13.1	118.5 ± 14.2	-10.8 ± 1.1			
拡張期 (mmHg)	64.3 ± 11.2	66.5 ± 10.1	2.2 ± -1.1			
野球部						
収縮期 (mmHg)	122.1 ± 13.1	112.0 ± 13.2	-10.1 ± 0.1			
拡張期 (mmHg)	64.0 ± 9.7	67.0 ± 8.7	3.0 ± -3.7			

M：平均、SD：標準偏差

4-8. 対象者の2年時の体組成比較

対象者の年次比較を表12に示した。2年生へ進級後の測定で体重は増加しているが、体脂肪は反対に減少していることから、体が絞れてきて筋肉がついたといえる。体脂肪は野球部16.7%が12%に減少、ラグビー部は19.7%が15.8%に減少した。平均値のBMIが1年時より増

えたことは、筋肉量の増加で、体が充実してきたことによるものと考えられる。

脚筋力は左右の筋力とも、かなり強くなっているのが分かり、平均値では野球部が強いという結果になった。ラグビー部も1年時に比べて強くなり、1年間経過して筋力がトレーニングにより強化されたといえる。

表12 対象2年生の体組成比較

体組成	部活動 測定年月	ラグビー部					
		2008年10月			2009年4月		
		M	±	SD	M	±	SD
身長	(cm)	170 ±		4.9	170.5 ±		5.4
体重	(kg)	70.8 ±		12.7	73 ±		9.6
体脂肪率	(%)	19.7 ±		7	15.8 ±		4.4
ブローカー指数		143.5 ±		22.4	93 ±		12
ローレル指数		111.7 ±		17.9	147.3 ±		19.3
BMI	(kg/m ²)	24.4 ±		3.9	25.1 ±		3.1
骨密度測定値	(%)	122.8 ±		10.1	122.9 ±		9.2
骨密度測定値/1kg	(%/kg)	1.8 ±		0.3	1.7 ±		0.3
脚筋力 右	(kg)	53.8 ±		11	61 ±		10
脚筋力 左	(kg)	53.6 ±		11.4	59 ±		12
脚筋力/1kg 右	(kg/kg)	0.8 ±		0.2	0.9 ±		0.2
脚筋力/1kg 左	(kg/kg)	0.8 ±		0.2	0.8 ±		0.1

体組成	部活動 測定年月	野 球 部					
		2008年10月			2009年4月		
		M	±	SD	M	±	SD
身長	(cm)	169.1 ±		4.7	169.9 ±		4.7
体重	(kg)	62.5 ±		7.5	62 ±		5.9
体脂肪率	(%)	16.7 ±		5.3	12 ±		3.3
ブローカー指数		128.6 ±		15.9	80 ±		7
ローレル指数		98.4 ±		15.4	126.5 ±		12
BMI	(kg/m ²)	21.9 ±		2.4	21.5 ±		1.9
骨密度測定値	(%)	114.8 ±		9.2	111.3 ±		8.6
骨密度測定値/1kg	(%/kg)	1.9 ±		0.2	1.8 ±		0.3
脚筋力 右	(kg)	58.7 ±		10.3	66.3 ±		11.9
脚筋力 左	(kg)	57.6 ±		13.8	64.9 ±		14.5
脚筋力/1kg 右	(kg/kg)	0.9 ±		0.2	1 ±		0.3
脚筋力/1kg 左	(kg/kg)	0.9 ±		0.2	1 ±		0.3

M：平均、SD：標準偏差

目的であるため、継続することが大切である。しかし運動選手に、この測定の意義や結果の評価後の取り組みについて、指導の徹底をもっと図る必要を感じている。指導者との話し合いにより改善や維持に努めるよう指導支援していくことが大事であり、けがについても何が原因かを徹底して追究する必要がある。

1年間の運動のシーズン活動が始まる時点と終了した時点での測定を実施できれば、1年間の変化がわかる。改善点を明確にして指示指導できれば、体力的にも体組成的にも健康増進につながり、良い結果になるのではないかと考えている。

引用文献

- 1) 江澤郁子, 津田博子: 応用栄養学第3版, 建帛社, 6, 2006
- 2) 井本岳秋, 西山宗六: 成長期の生徒についての研究, 1995
- 3) 井本岳秋, 高沢竜一, 中根惟武, 米満弘之, 西山宗六, 北野直子, 北野隆雄, 成長期の骨量増加について, 1995
- 4) 西岡征子, 児島百合子他: S 高校生の体組成と食物摂取状況, 永原学園佐賀短期大学紀要, 第39巻, 19-30, 2008
- 5) 文部科学省 科学技術・学術審議会・資源調査分委会 報告書「五訂増補日本食品標準成分表」
- 6) 辰田和佳子, 長坂聡子: アスリートの食事と栄養, ナツメ社, 42-43, 2008
- 7) 鈴木正成: スポーツの栄養・食事学, 同文書院, 88-90, 1996
- 8) 平石貴久: 勝つためのスポーツ栄養 BOOK, 新星出版社, 26-27, 2006
- 9) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン (JSH2004) 沢田芳男: 運動と骨量 Clinical Calcium ,1995

5. おわりに

体組成については、全体的には3年生の体力が優れていた。1年生は3年間でこの数値以上に増強できるかが課題である。栄養素等とのクロス集計では、極端に変化はみられなかったが食生活の改善を必要とする生徒もあり、今後食事の世話をしている保護者への協力要請も重要な要素となる。何分取り掛かったばかりであり、直ぐに結果が出るものでもない。今後の積み重ねが、改善につながり試合結果につながれば幸いである。

3年間の計画であり、いろんな測定やアンケート調査を実施しながら、改善や維持を図っていくことが当初の