

研究ノート

プロサッカー選手におけるシーズンを通じた
コンディションと栄養素等摂取状況の関係

The relationship physical condition and dietary nutritional intake in professional soccer player

鈴木 いづみ^{*1}、北村 藤夫^{*2}、北村 健一^{*2}、梅原 キミ^{*2}、酒井 健介^{*3}Izumi SUZUKI^{*1}, Fujio KITAMURA^{*2}, Kenichi KITAMURA^{*2}, Kimi UMEHARA^{*2}, Kensuke SAKAI^{*3}^{*1} 宇都宮文星短期大学 地域総合文化学科、^{*2} ジェフユナイテッド市原・千葉 姉崎寮、^{*3} 城西国際大学 薬学部 医療薬学科^{*1} Community Integrated Culture Department, Utsunomiya Bunsei junior college^{*2} Anesaki dormitory, JEF United Ichihara/Chiba^{*3} Faculty of Pharmaceutical Sciences, Josai International University【連絡責任者】鈴木 いづみ 〒320-0058 栃木県宇都宮市上戸祭 4-8-15 宇都宮文星短期大学 地域総合文化学科
TEL : 028-625-3737 FAX : 028-625-3734 E-mail address : izm108@art.bunsei.ac.jp

要 旨

Jリーグ JEF 千葉の選手寮に入寮する選手を対象に、シーズン中に愁訴が増加した群と減少した群における、食行動に関する意識および栄養素等摂取量、さらに身体組成における変化について検討した。調査はシーズン中盤の8月とシーズン終了直前の11月に実施した。食行動に関する意識は3つの因子(パフォーマンス、栄養素、嗜好性)により構成され、愁訴減少群では愁訴増加群に比べ、パフォーマンスに関する意識得点が有意な高値を示した。また栄養素、嗜好性に関する意識得点も統計的有意差は確認されないものの、愁訴減少群で高値を示した。一方、栄養素等摂取量においても愁訴減少群は増加群に比べて、鉄やビタミン B 群など多くの栄養素で高値を示し、とりわけ11月期ではエネルギー摂取量が有意な高値を示した。また愁訴の発現は身体組成には直接的に影響を及ぼさないことも示唆された。これらの結果は、シーズンを通じた愁訴の発現に、食事への意識や栄養素等摂取量が関与していることが示唆するものであり、身体組成の変化より早期に食意識や態度にコンディションの不良が現れる可能性を示唆している。

緒 言

サッカー選手の中には、シーズン中にコンディションの不良を訴える選手は少なくない。Jリーグで競技するような選手であれば、3月初旬から年末までおよそ10ヶ月間と試合シーズンが非常に長く、またシーズン直前のおよそ1ヶ月間はキャンプするなど、実質オフシーズンと呼べる時期は1年のうち1ヶ月程度の選手もいる。その長いシーズンを通じてコンディションを維持し、より高いパフォーマンスを発揮し続けることは重要でありながらにして困難であるといえる。コンディション不良を引き起こす要因には、身体活動レベル(トレーニング)や心理的要因、栄養素等摂取状況、そして環境的要因などが挙げられるが、これら要因が複合的に影響を及ぼすものと考えられる。現在Jリーグの試合は、試合開始時刻は一律ではなくデーゲームやナイトゲームが行われている。また Home and Away 方

式が採用されているため、選手は試合に向けた移動を繰り返す必要があり、結果として不規則な生活様式が強いられている。このような環境的要因は、当然食生活にも影響を及ぼすことが考えられる。実際スポーツ選手の多くが栄養価の低い食事やエネルギーの不足した食事をとっているなど、望ましくない食生活を送っていることが指摘されており [1]、選手のコンディションの維持やオーバートレーニング症候群の予防的立場からは、適切な食生活を送ることの重要性が指摘されている。一般的にサッカー選手のトレーニング期における望ましい栄養素等摂取量について、Rico-Sanz は体格の影響があるものの1日平均 3,550kcalのエネルギー摂取が必要であると報告し [2]、Clark は炭水化物エネルギー比が 55-65%、たんぱく質エネルギー比が 12-15%、残りを脂質としエネルギー比は 30%未満にすることが重要であると指摘している [3]。しかしながら、

サッカー選手を対象としたエネルギーバランスに関する報告では、消費エネルギー量に対し、摂取エネルギー量が下回る結果を示しており [4,5]、サッカー選手の栄養素等摂取状況が必ずしも適切でないことが指摘されている。

選手のコンディション評価には、身体的コンディションとして血液生化学的指標 (白血球数、CK、ホルモンなど) や生理学的指標 (体温、血圧、心拍数など)、体力的指標 (30m 疾走速度など) などが検討されているが、これら指標におけるコンディションの把握は未だ十分に確立していない状況にある [6]。一方で、心理的指標として体調や疲労の程度などに関するセルフレポートの記載 [7] や POMS テストは、多くのスポーツの現場において選手のコンディション把握やオーバートレーニング症候群の予測に活用されている [8]。コンディションの低下はパフォーマンスの低下を引き起こすことが危惧されるため、定期的に愁訴の有無など体調に関するモニタリングを行い、選手のコンディションを把握することが必要であると考えられる。

これまで愁訴と食行動との関連性についての報告は数多くなされており、欠食 [9] や食事時間の規則性 [10]、また食習慣の乱れなど [11] が身体的、精神的愁訴に影響を及ぼすことが示唆されているが、これらの報告は一般健常人を対象としており、スポーツ選手、とりわけプロスポーツ選手における報告は限られている [12]。そこで本研究では、Jリーグに所属するプロサッカー選手を対象とし、愁訴と食行動に関する意識や栄養素等摂取量の関係について検討することを目的とした。

方 法

1. 対象者

Jリーグ JEF 千葉の選手寮に入寮する 15 名を対象とした。対象選手は、平均年齢 19.27 ± 1.27 歳で入寮期間は 3 年以下である。選手はいずれもプロ契約をしている。試合はほぼ毎週 1 試合 (Jリーグもしくはサテライトリーグ、カップ戦) を行い、試合翌日を除く週 5 日間、1 日 1.5 ~ 2 時間程度の練習を行っている。ただし毎週水曜日は練習試合が組まれるほか、公式戦に出場しなかった選手は日曜日にも練習試合が設定されるため、公式、非公式を問わず、実質週に 2 回の試合

を行っている。また選手は 1 月下旬にキャンプインし、12 月までの約 10 ヶ月間のシーズンを送っている。

なお本研究は、宇都宮文星短期大学倫理委員会の承認を受け実施した。対象者には本研究の目的を口頭で説明し、疫学研究に関する倫理指針を尊重し実施した。

2. 実験計画

シーズン中 8 月初旬、シーズン終盤の 11 月下旬に愁訴および食行動に関する意識調査、秤量による食事調査、形態計測を実施した。8 月は暑熱環境とシーズンの約半分を経過した時期であり、対象者の疲労の蓄積が危惧される時期である。また 11 月はシーズンの終了の直前の時期である。15 名の対象者のうち全ての調査に参加した 11 名 (73.3%) を解析対象とし、8 月期と 11 月期の愁訴得点に基づき、シーズン中に愁訴が増加した選手 (増加群; $n=5$) と減少した選手 (減少群; $n=6$) に分類した。8 月期から 11 月期にかけて愁訴得点に変化しなかった対象者は 1 名いたが、プレシーズン (1 月期) に比べて両期で得点が減少していたため減少群とした (表 1)。なお両群の 1 月期の愁訴の程度は同程度であった (増加群; 38.0 ± 3.7 、減少群; 38.7 ± 3.1)。

表 1 対象者

愁訴	調査時期		p 値		
	8 月	11 月	時期	群	時期×群
増加群	39.2 ± 3.1	$31.2 \pm 4.2^{##}$	0.483	0.109	0.002
減少群	42.3 ± 4.8	$48.0 \pm 3.8^{##,††}$			

平均 ± 標準誤差 $p < 0.10^*$, $p < 0.05^{##}$ (paired t-test) $p < 0.05^{††}$ (t-test)

3. 愁訴および食行動に関する意識調査

意識調査票は 40 項目の質問からなり、愁訴項目 15 項目、食行動項目は 25 項目から構成される。各項目内容は選手およびチーム関係者 (コーチ、医師、調理師など) と協議し選定した。事前に予備検討とし、当該クラブに所属する選手 20 名 (本研究の対象者 15 名を含む) を対象に年間 4 回 (1 月、5 月、8 月、11 月) の調査を行い、延べ人数 80 名のデータに基づき調査項目の採択に関する検討を行った。調査項目への回答はそれぞれ 5 件法にて得て、その後因子抽出を行った。本研究では、抽出されたそれぞれの因子の下位項目の合計得点を愁訴得点および食行動得点とし、愁訴得点は高いほど愁訴を感じず、主観的に良好なコンディション

が維持されていたと判断した。また、食行動得点は高いほど良好な食行動を行っているとは判断した。

4. 食事調査

対象者には、朝食、昼食、夕食の3食が専属の調理師により毎週月曜日以外毎日提供されている(写真1)。食事調査は試合日および試合に伴う移動日を含めない3日間の寮食について、秤量による食事記録法を用いて行った。調査にあたっては調理師の協力のもと、調理の際に使用される全ての食材および調味料について秤量し、対象者に提供される食事の栄養価を五訂増補食品成分表[13]に基づき予め算出した。その後、対象者各人の残食量を秤量し供食量から差し引き、栄養素等摂取量を算出した。対象者自身が盛り付けるご飯や、料理のおかわり、食事の飲料、調味料等については随時秤量した。間食については対象者ごとに聞き取り調査を実施し、具体的なモデルを示しながら摂取内容、摂取量を明らかとし、同様に五訂増補食品成分表に基づき栄養素等摂取量を算出した。

5. 形態計測

計測項目は体重および皮下脂肪厚とした。体重は精密体重計(BWB-200, (株)TANITA)を用い、皮下脂肪厚はキャリパー(栄研式皮下脂肪計, (株)明興社)



写真1 寮での食事

練習期(5月)の対象者の朝食(上)と昼食(下)

を用いて測定した。皮下脂肪厚は、上腕背部皮脂厚、肩甲骨下部皮脂厚、腹部皮脂厚(立位での臍右外側部2cm)の3点を測定し、長嶺やBrozekの式を用い体脂肪%およびLBMをそれぞれ算出した[14,15]。体脂肪率の算出法は以下の通りである。

体脂肪率(%) = $(4.570 / D - 4.142) \times 100$ (Brozekの式)

D (身体密度) = $1.0935 - 0.000297X$ (長嶺の式)

$X = \Sigma(\text{皮脂厚}) \times \text{BSA} / \text{体重}(\text{kg}) / 100$

BSA (体表面積) = $72.46 \times \text{身長}(\text{cm})^{0.725} \times \text{体重}(\text{kg})^{0.425}$

LBM (除脂肪体重) = $\text{体重}(\text{kg}) \times [100 - \text{体脂肪率}(\%)]$

6. 統計処理

予備検討における意識調査票の下位項目の採択においては、最尤法に基づく探索的因子分析を行い、スクリープロットの減衰状況から因子数を判断した。2因子以上が抽出された場合、バリマックス回転を施した後、因子負荷量が0.4に満たない項目を削除した。尺度の信頼性に関してはクロンバックの α 係数を算出した。

愁訴得点、食行動得点および栄養素等摂取量については、反復二元配置分散分析を施し、調査時期の群内比較は対応のあるt検定を用いた。また同一調査時期による群間の比較は対応のないt検定を用いた。全てのデータは平均±標準誤差で示し、危険率5%未満を有意水準、10%未満を有意傾向とした。統計解析には、SPSS Windows Ver. 12.0およびSPSS Amos Ver. 5.0を用いた。

結果

1. 意識調査票における因子分析と下位項目の採択

予備検討として実施した延べ人数80名を対象とした意識調査の結果、愁訴に関する項目では、12項目からなる1因子構造の尺度が抽出された。内的整合性を示す α 係数は0.89と高い数値を示した(表2)。同様に食行動に関する項目からは3因子が抽出された。1つ目の因子はパフォーマンスに関する因子で11項目からなり、2つ目の因子は栄養素に関する因子で4項目からなり、最後の因子は嗜好性に関するもので7項目が含まれた。それぞれの α 係数は0.97、0.84、0.77であった(表3)。

2. 食行動得点

食行動得点に関して表4に示した。因子1(パフォーマンス)において増加群では8月期に比べ11月期で得点が減少し、減少群では得点が増加した。減少群における得点の減少は有意傾向を示した ($p=0.081$)。両群間には統計的有意差が認められ ($p=0.007$)、8月期および11月期いずれも減少群が増加群よりも高値を示したが、交互作用は認められなかった。因子2(栄養素)については、増加群および減少群でいずれの群も8月期から11月期に得点が増加したが、統計的有意差は認められなかった。因子3(嗜好性)については、因子2と同様に統計的有意差は認められなかった。因子2および3はいずれも調査時にお

表2 愁訴に関する調査項目

項目内容	因子負荷量
練習中(試合中)、集中力に欠ける	0.840
スタミナがない	0.837
貧血気味である	0.678
なんとなくだるい	0.664
ケガをしやすい	0.652
疲れやすい	0.649
体調を崩しやすい	0.601
便秘がちである	0.565
ストレスがたまっているように思う	0.545
貧血気味である	0.533
食欲がない	0.488
ひざや腰に痛みがある	0.448

最尤法による因子分析, Cronbach's alpha=0.886

表3 食行動に関する調査項目

項目内容	因子負荷量			
因子1: パフォーマンス				
競技力向上のために食生活に気をつけている	0.924	0.076	0.000	
自分は競技者として適切な食生活をしていると思う	0.887	-0.084	-0.159	
トレーニングに見合うエネルギーをとるようにしている	0.868	0.120	0.079	
栄養のバランスを考えて食事している	0.793	0.169	0.096	
その日のトレーニング内容に応じて食事に気を配っている	0.792	0.216	-0.059	
その日の体調に応じて食事に気を配っている	0.771	0.147	0.211	
食事で分からないことは自分で調べたり、栄養士に聞くようにしている	0.753	0.007	0.108	
朝食は必ず食べる	0.645	0.144	-0.060	
苦手な食べ物でもカラダに不可欠なものならガマンして食べる	0.623	0.068	0.083	
今使っているサプリメントの作用と摂取方法を正しく理解している	0.509	0.043	0.317	
栄養についての知識はあるほうだと思う	0.491	0.122	0.251	
因子2: 栄養素				
食品に含まれるたんぱく質量が気になる	-0.076	0.963	-0.067	
食品に含まれる脂肪量が気になる	0.090	0.886	-0.014	
食品のエネルギー量が気になる	0.332	0.646	0.064	
食品のパッケージに書かれている栄養成分をよく見るほうだ	0.260	0.581	0.131	
因子3: 嗜好性				
間食をとり過ぎて食事をとらないことがある	0.162	0.003	0.689	
苦手な食べ物は出されても手をつけない	-0.012	0.074	0.629	
好き嫌いが多い	0.264	0.062	0.605	
食べ物にあまり興味がない	0.199	0.063	0.586	
夕食後にお菓子やジュースを好んで食べる	0.109	-0.219	0.528	
肉は脂ののったものを好んで食べる	-0.072	0.026	0.473	
おかずをよく残すことがある	-0.098	0.023	0.448	
最尤法による因子分析, バリマックス回転	Cronbach's alpha :	0.972	0.837	0.765

表4 食行動得点の変化

	愁訴	調査時期		p 値		
		8月	11月	時期	群	時期×群
因子1 (パフォーマンス)	増加群	32.2±3.4	31.6±4.5	0.592	0.007	0.388
	減少群	44.3±1.7 ^{††}	46.8±1.7 ^{#,††}			
因子2 (栄養素)	増加群	11.4±1.3	13.0±2.8	0.226	0.411	0.782
	減少群	12.7±1.6	15.2±1.3			
因子3 (嗜好性)	増加群	23.8±2.1	21.8±2.7	0.511	0.174	0.205
	減少群	26.2±1.5	26.8±1.4			

平均±標準誤差 p<0.10[†](paired t-test) p<0.05^{††} (t-test)

表5 栄養素等摂取量の変化

	EER (PAL=III) EAR* AI**	愁訴	調査時期		p 値		
			8月	11月	時期	群	時期×群
エネルギー, kcal	3,050	増加群	2,987±224	3,092±184	0.185	0.169	0.484
		減少群	3,285±246	3,607±203 ^{#,†}			
たんぱく質, g	50*	増加群	127.8±11.0	118.9±6.7	0.800	0.353	0.273
		減少群	130.6±7.3	136.2±8.5			
, g/kg 体重		増加群	1.73±0.42	1.59±0.12	0.693	0.482	0.220
		減少群	1.75±0.10	1.83±0.13			
脂質, g		増加群	99.8±9.6	90.4±4.9	0.533	0.191	0.336
		減少群	100.2±7.4	102.2±10.7			
炭水化物, g		増加群	385.6±25.5	434.3±30.3	0.068	0.102	0.810
		減少群	454.1±38.1	516.0±38.3			
, g/kg 体重		増加群	5.23±0.48	5.82±0.49	0.074	0.187	0.739
		減少群	6.12±0.59	6.95±0.59			
食物繊維, g		増加群	19.5±1.8	17.2±1.3	0.014	0.283	0.970
		減少群	21.4±0.9	19.0±1.0 ^{##}			
カルシウム, mg	900**	増加群	1,073±206	582±123 ^{##}	0.001	0.405	0.869
		減少群	1,268±175	743±122 ^{##}			
リン, mg	1,050**	増加群	1,756±185	1,517±132	0.041	0.301	0.723
		減少群	1,958±175	1,783±145			
鉄, mg	6.5*	増加群	17.5±1.4	11.6±0.7 ^{##}	<0.001	0.014	0.359
		減少群	21.2±0.5 [†]	14.3±0.5 ^{##,††}			
マグネシウム, mg	290*	増加群	393±44	328±30 [#]	0.068	0.102	0.810
		減少群	420±22	388±21			
Retinol, µg RE	550*	増加群	816±193	744±78	0.552	0.446	0.818
		減少群	1,024±304	862±87			
Vitamin E, mg	9**	増加群	11.6±1.1	8.4±0.7 ^{##}	0.001	0.140	0.509
		減少群	11.6±0.7	9.9±0.7 ^{##}			
Vitamin D, µg	5**	増加群	14.0±0.9	17.2±2.0	0.001	0.394	0.051
		減少群	13.4±1.9	21.4±1.4 ^{##}			
Vitamin B ₁ , mg	1.2*	増加群	3.81±0.27	1.30±0.09 ^{##}	<0.001	0.028	0.083
		減少群	4.65±0.21 ^{††}	1.49±0.10 ^{##}			
, mg/1,000kcal	0.45*	増加群	1.28±0.08	0.42±0.06 ^{##}	<0.001	0.125	0.062
		減少群	1.44±0.15 [†]	0.42±0.05 ^{##}			
Vitamin B ₂ , mg	1.3*	増加群	2.18±0.29	1.74±0.18 [#]	0.040	0.404	0.845
		減少群	2.41±0.28	2.04±0.19			
, mg/1,000kcal	0.50*	増加群	0.72±0.14	0.56±0.11 [#]	0.002	0.993	0.980
		減少群	0.72±0.11	0.56±0.08 [#]			
Vitamin C, mg	85*	増加群	296±74	256±58	0.317	0.916	0.606
		減少群	343±80	220±28			

平均±標準誤差 EER; 推定エネルギー必要量、EAR; 推定平均必要量、AI; 目安量 p<0.10[†], p<0.05^{##}(paired t-test) p<0.1[†], p<0.05^{††}(t-test)

いても減少群が増加群に比べて高値を示した。

2. 栄養素等摂取量

栄養素等摂取量を表5に示した。減少群のエネルギー摂取量は8月期に比して11月期に増加傾向を示し($p=0.086$)、11月期は増加群に比べ高値傾向を示した。主要栄養素に関しては、炭水化物摂取量で調査時期により有意傾向が確認され($p=0.068$)、11月期が高値傾向を示した。体重1kgあたりの摂取量においても11月期の摂取量が8月期に比べ高値傾向を示した($p=0.074$)。たんぱく質、脂質についてはいずれの調査時期においても減少群が増加群よりも高値を示し、また増加群では摂取量が低下し、減少群では摂取量が増加したが、いずれも統計的有意差は確認されなかった。ミネラル、ビタミンに関しては、レチノール当量、ビタミンCを除く全ての栄養素で調査時期により有意もしくは有意傾向が確認された。鉄およびビタミンB₁については、群間に有意な差が確認され、減少群は増加群よりも高値を示した。

3. 形態計測

形態計測の結果は表6に示した。体重では8月期と11月期で統計的有意な変化は観察されなかったが、体脂肪率においては調査により有意差が確認された。体脂肪率は増加群、減少群いずれも8月期に比して11月期で高値を示した。皮下脂肪厚はいずれの調査時期においても減少群が増加群よりも低い値を示したが統計的有意差は確認されなかった。

考 察

本研究ではシーズン中のプロサッカー選手における愁訴と、食行動への意識および栄養素等摂取量との関係について検討した。その結果、シーズンを通じて愁訴の発現が少ない選手は多い選手に比べ、適切な食行動への意識が高く、また栄養素等摂取状況が良好であり、望ましい食生活を継続していることが示唆された。選手にとってシーズンを通して良好なコンディションを維持することは重要なことであるが、多くの選手が障害や外傷に悩まされている現状にある。瀬下らは、高校生野球選手を対象とした投球障害を予測するための指標を検討し、主観的疲労感の残存が股関節機能の低下に影響を及ぼし、投球障害の発生への可能性を示唆している[16]。本研究では、シーズン中の対象者の障害や外傷の発症頻度は調査していないものの、主観的疲労感(愁訴)を多く抱えることで障害や外傷を引き起こす可能性があるならば、未然にそれを予防することが重要であり、適切な食生活を継続的に行うことがこれら予防的役割の一助となるかもしれない。

本研究で、シーズン中に愁訴が減少した選手は、パフォーマンスに関する食行動への意識の向上が確認された。対象者は職業スポーツ選手であるため、食生活においてもパフォーマンスの向上を意識した生活を送ることで、良好なコンディションを維持することができたのかもしれない。しかしながら一方で、その他の栄養素や嗜好性に関する意識に両群において、愁訴の減少群が増加群に比べて高値を示してい

表6 形態計測の変化

	愁訴	調査時期		p 値		
		8月	11月	時期	群	時期×群
体重, kg	増加群	74.6±2.6	75.3±3.1	0.288	0.991	0.349
	減少群	75.0±3.8	75.0±3.8			
上腕背部皮脂厚, mm	増加群	5.6±0.7	6.0±0.9 [#]	0.165	0.464	0.870
	減少群	5.0±0.2	5.5±0.3			
肩甲骨下部皮脂厚, mm	増加群	8.0±0.4	8.9±0.7	0.003	0.170	0.721
	減少群	7.2±0.4	7.9±0.4 ^{##}			
腹部皮脂厚, mm	増加群	8.8±1.3	10.9±2.6	0.042	0.079	0.520
	減少群	5.8±0.4	6.2±0.5			
体脂肪率, %	増加群	10.4±0.7	11.4±1.1	0.006	0.113	0.372
	減少群	9.1±0.2	9.7±0.3 ^{##}			
除脂肪体重, kg	増加群	66.8±2.1	66.7±2.3	0.389	0.780	0.638
	減少群	68.2±3.5	67.8±3.5			

平均±標準誤差 $p<0.10^*$, $p<0.05^{**}$ (paired t-test)

たものの、統計的有意差は確認されなかった。食品に含まれる栄養素を知ることや、食事を嗜好のみに依存するのではなく、正しい栄養知識に基づき適切な食品選択をすることによって、スポーツ選手にとって望ましい食生活を実践することが可能となるが、本研究の対象者は、週6日、3食の食事が、専属の調理師や栄養士により決められたメニューとして提供されているため、嗜好性に関する得点に両群に差がなかったと考えられる。また同様に、提供された料理に使用された食材や自ら購入する食品に含まれる栄養素にまでは関心が至らなかったのかもしれない。これらのことから、パフォーマンス向上における食事の重要性を認知させながらも、食生活全般に関わる意識を高め、態度や行動の変容を促すような食事支援の必要性が示唆された。

サッカーは非常に激しいスポーツであり、1試合に消費するエネルギーは体重70kgの選手で1,000-1,500kcalにもものぼるといわれ、1日の総消費エネルギー量(TEE)も自ずと高くなる。Ebine et al. は、二重標識水(DLW)法により試合期の日本プロサッカー選手のTEEを測定したところ $3,532 \pm 408$ kcal/dayであったと報告している[4]。また金らは、韓国プロサッカー選手を対象に同様の方法でTEEを $4,013 \pm 583$ kcal/dayと報告した[5]。試合やトレーニングにおける高いパフォーマンスの持続、望ましい身体組成の維持、疲労回復や怪我の予防などのためには、エネルギー消費量に見合ったエネルギー摂取量を食事から確保しなければならない。先行研究から、プロサッカー選手のTEEはトレーニング量やポジションにもよるが概ね3,500-4,000kcalであるものと考えられるため、同程度のエネルギー摂取が必要となるであろう。本研究でエネルギー摂取量がこの目安と同程度であったのは、減少群の11月期の食事のみであった。11月期の減少群のエネルギー摂取量の増加は、主に寮食での摂取量が増加したことによるものであるが、これら対象者の同時期の食行動意識得点は、それぞれ最高値を示しており、食行動の意識は主に毎食の食事に大きな影響を与えていることが示唆された。

しかしながら、本研究では正確なエネルギー消費量および身体組成について検討していないものの、

減少群の11月期の食事であっても消費した筋グリコーゲン貯蔵を回復するための十分な炭水化物が摂取されていないことが示唆される。Clark は、サッカー選手にとって消費したグリコーゲンの回復に、炭水化物の摂取量を目安として体重1kgあたり7-10gを推奨しているが[3]、11月期の減少群の摂取量は6.95g/kg BWであり、シーズン中の対象者の炭水化物摂取量は、必ずしも十分な量とは言いがたい結果であった。

一方で、ビタミンやミネラルについては、レチノール、ビタミンD、ビタミンCを除く栄養素で8月期に比べ11月期での摂取量の低下が確認された。とりわけビタミンB₁の摂取量の変動が大きかったが、これは8月期にチームが提供していたビタミンサプリメントが11月期には提供されていなかったことが影響している。他の理由として、提供される食事に使用された食材の季節変動の影響が考えられる。寮食を管理する栄養士や調理師は、選手がおいしく、また楽しくリラックスして食事がとれるように1ヶ月の献立を考えており、季節ごと旬の食材を利用することを心がけている。そのため調理に用いられる食材が調査時期により異なっていたことが影響したと考えられる。

しかしながら減少群は、8月期のビタミンE、ビタミンD、11月期のビタミンCを除く全ての調査項目において、増加群よりも高い摂取量を示し、シーズンを通じてより良好な栄養素の摂取が確保されたことが示された。スポーツ選手にとってのビタミンやミネラルの推奨摂取量については、食事摂取基準に基づく量で十分であるとの報告が多いが[17]、消費エネルギーの増大に伴いビタミンB群の要求性が高まるとの報告もある[18]。愁訴の発現へのこれら微量栄養素の影響については本研究では言及できないが、主要栄養素と併せて微量栄養素のシーズンを通じた摂取変動と愁訴との関係性についても今後検討する必要があるであろう。

愁訴と身体組成の変化との関連性については、測定したいずれの項目においても交互作用が確認されず、両者の関連性が高くないことが示唆された。食生活(栄養素等摂取量・食行動・食習慣など)と身体組成の関係については数々の報告があるものの、スポーツ選手を対象とした場合、実施運動

強度や頻度など身体組成に及ぼす影響が大きいものと考えられる。これまでコンディション評価において体重など身体的指標を活用している現場を散見するが、愁訴をコンディション評価に捉えた場合、食事に対する意識や栄養素等摂取状況の変化が、身体の形態変化より早期にその不良を判断することができるのかもしれない。逆説的に言えば、スポーツ選手として望ましい食生活を送ることが愁訴の発現を遅延することができるのかもしれない。

本研究では、対象サンプル数をはじめ研究デザインとしては十分なものではないが、プロスポーツ選手を対象とした精度の高い研究デザインに基づいた介入研究は実施には困難が伴う。試合日程やチームスケジュールの変更などで計画していた調査が十分に実施できない場合もある。また本研究では、愁訴と食事の関係について検討したが、愁訴の発現とオーバートレーニング症候群や障害、外傷の発生頻度との関わりについては十分な検討がなされていない。今後は現場の指導者やチーム関係者（ドクター、トレーナー、調理師など）と連携をしながら、現場に有益性をもたらすスポーツ選手におけるコンディションと食事の関係性について更なる検討を実施していく必要がある。

まとめ

シーズン中のプロサッカー選手における愁訴と、食行動への意識および栄養素等摂取量との関係について検討した結果、

- (1) シーズンを通じて愁訴が減少した選手は、食事に関する意識が高く、とりわけ「パフォーマンス向上のための食事」を意識していた。
- (2) シーズンを通じて愁訴が減少した選手は増加した選手に比べ、ある種のビタミンを除く栄養素等摂取量で高値を示したが、統計的有意差は必ずしも確認されなかった。
- (3) 愁訴は身体組成には直接的に影響を及ぼさないことが示唆された。
- (4) 愁訴の発現は、身体的評価（形態計測）よりも食事に関する意識や行動により早期に確認することができる。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、順天堂大学医学部附属順天堂医院 スポーツ整形外科 医師 池田 浩氏、東日本ジェイアール古河サッカークラブ チーム統括本部 医務部トレーナー 込山 明氏、島村 芳崇氏の多大なるご協力を頂いた。深く感謝の意を表したい。

キーワード サッカー、栄養、コンディション

<参考文献>

- [1] Bonci CM, Bonci LJ, Granger LR, Johnson CL, Malina RM, Milne LW, Ryan RR, Vanderbunt EM. National athletic trainers' association position statement: preventing, detecting, and managing disordered eating in athletes. *J Athl Train*. 2008; 43: 80-108.
- [2] Rico-Sanz J. Body composition and nutritional assessments in soccer. *Int J Sport Nutr*. 1998; 8: 113-23.
- [3] Clark K. Nutritional guidance to soccer players for training and competition. *J Sports Sci*. 1994;12:S43-S50.
- [4] Ebine. N., Rafamantanantsoa, H.H., Y., Yamanaka, K., Tashima, K., Ono, T., Saitoh, S., and Jones, P.J. H. Measurement of total energy expenditure by the doubly labeled water method in professional soccer players. *J. Sports Sci*. 2002;20:391-397.
- [5] 金 亨烈, 李 相直, 朴 鐘薫, 海老根直之, 山中邦夫, 田嶋幸三, 齊藤慎一. 試合期の韓国プロサッカー選手の二重標識水法による総エネルギー消費量測定. *体育学研究*. 2003; 48: 717-723.
- [6] Lehmann M, Foster C, Keul J. Overtraining in endurance athletes: a brief review. *Med Sci Sports Exerc*. 1993; 25: 854-62.
- [7] Hooper SL, Mackinnon LT, Howard A, Gordon RD, Bachmann AW. Markers for monitoring overtraining and recovery. *Med Sci Sports Exerc*. 1995; 27: 106-12.
- [8] 小田切優子, 下光輝一. オーバートレーニング症候群とその予防. *日本臨床スポーツ医学会誌*. 2005; 13: 353-358.
- [9] 原田まつ子. 栄養士課程の女子学生における食生活要因と自覚症状の関連について. *栄養学雑誌*. 1998; 46: 175-184.
- [10] 天本理恵, 堂蘭美奈, 外山健二. 栄養学科学学生における食生活の実態と不定愁訴との関連. *西南女学院大学紀要*. 2004; 8: 75-85.
- [11] 岡村真理子, 小松龍史, 小松啓子, 外山健二. 男子大学生にみられる不定愁訴と食生活の関連. *福岡県立大学紀要*. 1997; 6: 75-87.
- [12] 内野奈津子, 白木仁, 麻見直美. 女子プロゴルフ選手における食習慣とコンディショニングに関する調査. *栄養学雑誌*. 2006; 64: 281-286.
- [13] 五訂増補食品成分表 2007. 香川芳子監修. 東京: 女子栄養大学出版部; 2006
- [14] 山本利春. 運動機能測定法. 和田功, 永田直一編. 運動療法と運動指導の進め方. 東京: 文光堂; 1992. pp.31-47.
- [15] 山本利春. 身体組成測定と評価. 山本利春著. 測定と評価現場に活かすコンディショニングの科学. 東京: (有)ブックハウスエイチディ; 2001. pp.40-55
- [16] 瀬下寛之, 鳥居 俊, 新谷益己. 投球障害の発生に影響を与える因子. *理学療法 - 臨床・研究・教育*. 2007; 14: 28-33.
- [17] Joint Position Statement: nutrition and athletic performance. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada. *Med Sci Sports Exerc* 2000 ;32: 2130-2145.
- [18] Van Beek, E.J., Dokkum W, Schrijver J, Westra A, van Weerd H, Hermus RJJ. Effect of marginal vitamin intake on physical performance of man. *Int J Med*. 1984; 5: 28-31