平成 13 年度日本栄養・食糧学会東北支部シンポジウム「栄養とスポーツ」

アスリートの栄養上の課題

——摂取状況と摂食障害、月経異常——

岡 野 五 郎^{*,1}

(2002 年 6 月 12 日受付；2002 年 7 月 13 日受理)

要旨：発表されたいくつかの文献をみる限り，わが国のエリート・アスリートの栄養摂取状況は，ジュニア選手からオリンピック選手まで，必ずしも良好な状態にない。この背景には知識の欠如あるいは経済的理由などもあるが，競技力向上と減量を過度に結び付ける sport subculture の存在も大きい。このため，女子アスリート，特に持久系（中・長距離走，マラソン）や審美系（体操，新体操，チアリーダーリング）のアスリートでは，摂食障害（神経性食欲不振症・大食症など）の発生率が高い。摂食障害は難治性の疾患である。また摂食障害に至らずとも，トレーニング時に過度の食餌制限が加えられると，下垂体-性腺系に障害が生じ，無月経を招く。無月経により，骨塩量，免疫能，認知能力などが低下する。アスリートの減量指導においては，むやみに体重や体脂肪率の値に意識を集中させるのではなく，生活習慣の変更に力点を置くべきである。すなわち，1) 夜遅くの飲食を避ける，2) 高脂肪食を避ける，3) 練習後早めに食事をとる，4) 持久系のトレーニングを取り入れ，遅筋で脂肪を燃焼させる，5) ウェイトトレーニングで筋量を増やし，基礎代謝を上げる—など，具体的な行動を提示することである。

キーワード：栄養摂取状況，摂食障害，月経異常，体重調節

アスリートの栄養摂取状況

アスリートの栄養摂取状況は，必ずしも良好ではない。清木¹⁾は，ソウルオリンピック強化指定選手の90%に栄養上の問題があると報告している。また Sugiura *et al.*²⁾は，広島アジア大会陸上競技代表のうち，男子では54%，女子では65%に一つ以上のビタミン摂取不足を認めた。さらに杉浦³⁾は，わが国を代表する11名（11種目）のアスリートの栄養分析を行い，内5名において三つ以上の栄養素不足がみられると報告している。

われわれの日中ジュニア・エリート陸上競技およびバスケットボール選手の調査⁴⁾においても，日本選手の栄養摂取状況は中国選手に比べ，著しく劣っていた。中国選手に比べ，その摂取量はエネルギーで46-53%，タンパク質で43-52%，カルシウムで13-29%，鉄で27-35%であり，また推定された所要量を大きく下回っていた。

摂食障害とその定義

体重や体型への異常な関心や間違った認識が高じると，摂食障害 (Eating disorder)⁵⁾⁶⁾が発生するケースもみられる。女性は男性に比べて，10 倍も摂食障害が発生しやすい。摂食障害の代表的2形態として，神経性食欲不振症 (anorexia nervosa, AN；いわゆる拒食症) と神経性大食症 (Bulimia nervosa, BN；いわゆる過食症) がある。これらは，全摂食障害のうち，約3分の2を占める。

ANは思春期から10代後半の女性に多く発生し，①標準体重の-15%以上（わが国では-20%）の痩せ，②食行動異常（不食，大食，隠れ食い），③体重や体型に対する歪んだ認識，④無月経などを特徴とし，発症者の5-18%（米国でのデータ）が死に至る。また，BNは10代後半から20代初期に発生しやすい。その特徴は，①抑制のきかない暴食（最低2回/週，3カ月以上継続），②自己誘発嘔吐や下剤の服用による浄化，③過度の運動などである。暴食-浄化のサイクルは，1時間

* 連絡者・別刷請求先

¹ 札幌医科大学医学部運動科学教室（060-8556 札幌市中央区南1条西17丁目）

表1 一般女性とアスリートの摂食障害の発生率 (%)

	神経性 食欲不振症	神経性 大食症	摂食障害
一般女性			
アメリカ心理学会	0.125-1.0		
Schotte & Stunkard		1.3	
Drewnowski <i>et al.</i>		1.0	
Kurtzman <i>et al.</i>			2.1-4.8
ダンス			
Broocks-Gunn			33
Evers <i>et al.</i>	33		
Garner <i>et al.</i>	16	14	
Hamilton <i>et al.</i>	15	19	
フィギュアスケート			
Rucinski <i>et al.</i>	48		
体操			
Rosen <i>et al.</i>			25
ランナー			
Brownell <i>et al.</i>			4-6
Weight <i>et al.</i>	14		

に1回から週1回の頻度で繰り返される。ANとBNは、必ずしも明確に2分されるものではない。ANの中には、ある時期BNの特徴をもつタイプがあるし、またANの既往をもつBNも存在する。

アスリートと摂食障害

表1は、AN、BNおよび両者をあわせた摂食障害発生率に関する欧米での研究を示したものである。一般女性に比較し、アスリートで摂食障害の発生率が高いことがわかる。また、スポーツ種目の中では、ランナー、新体操、体操、ダンス、チアリーディング、フィギュアスケート、飛び込みなど、体重当たりの最大酸素摂取量の大きさ、あるいは容姿が競技力に影響する種目で発生率が高い。

摂食障害の判定は、最終的には医師や心理療法士などが直接面接し、前述した厳格な定義 (DSM)⁵⁾ に沿ってなされる。Sundgot-Borgen⁷⁾ はDSM定義に基づき、ノルウェー女子ジュニア・ナショナルチームの選手を対象に、AN、BNおよびanorexia athletica (AA) (ANとBNの症状をもつがすべてではない) の発生率を調査した。その結果、一般女性 (AN0%, BN1.1%, AA0.2%) に比べて、アスリートの摂食障害発生率は、AN1.3%, BN8.0%, AA8.2%と著しく高かった。またAN、BN、AAをあわせた摂食障害の発生率を種目別にみると、審美系34%、体重制限系27%および持久系20%と、技術系 (13%) や球技系 (11%) よりも高かった。

図1 種目別にみたEAT-26のスコアが20点を超える者の割合 (%) (Okano *et al.* 1996)⁹⁾

摂食障害の発生率—わが国のアスリートの場合—

DSM⁵⁾ や厚生省特定疾患・神経性食欲不振症調査研究班⁶⁾ の定義に基づく、摂食障害発生率に関する全国的な調査研究は、わが国ではみられない。われわれは、Garner *et al.* が作成したEating Attitude Test-26 (EAT-26)⁸⁾ を用いて、摂食障害あるいはその類似者の割合を、国立、私立の4体育系大学の女子アスリート (1,000名) を対象に調査した⁹⁾。

種目の特徴から、技術系、持久系、審美系、球技系およびパワー系に大別し、比較検討した。その結果、摂食障害が疑われる (EAT-26の総得点が20点を超える) 者は、技術系8%、持久系20%、審美系12%、球技系5%およびパワー系5%と、一般女性の3%よりも高い割合であった。また種目別では、中長距離走21%、新体操17%、チアリーディング12%、ハンドボール10%、体操9%、短距離走9%、さらにバレーボールやバスケットボールでも5-6%と、多くの種目で一般女性 (3%) の値を上回った。わが国でも女子アスリートの摂食障害発生率は、一般女性よりもかなり高く、特に持久系種目や審美系種目では際だって高いと示唆された (図1)。

体重調節と食事制限

摂食障害類似者がアスリートで多い理由は、体重が軽いと「機敏に動ける」、「高く跳べる」、「体重当たりの酸素摂取量が増し、持久性が向上する」、「美しくみえる」など、競技力向上と“痩せ”を強く、かつ短絡的に結びつけることによる。しかし、Thompson *et al.* の研究¹⁰⁾¹¹⁾ は、「元々痩せ気味の選手では、ダイエットはさらなる減量に貢献しない」ことを示唆する。ランナーをダイエット群 (エネルギー出納が-1,500 kcal/日) と適切摂取群に分け、その体重および体組成を1年間追跡した結果、体重および体組成は両群で差がなかった。すなわち、ダイエット群では1日の総エネルギー消費量が低下し、“省エネルギー型”の身体になると示唆された。アスリートが過度のダイエットを行うと、エネルギー放出

表 2 無月経と正常月経アスリートの体脂肪率, 走距離, エネルギー摂取量の関係

	体脂肪率 (%)		走行距離 (マイル/週)		エネルギー摂取量 (kcal/日)		
	無月経	正常	無月経	正常	無月経	正常	差
Baer & Taper	16.3	17.3	20	20	1912	1644	268
Duester <i>et al.</i>	11.2	12.2	74	70	2151	2489	-338
Drinkwater <i>et al.</i>	15.8	16.9	42	25	1623	1965	-342
Howat <i>et al.</i>	17.4	17.4	体操	体操	1551	1933	-382
Kaiserauer <i>et al.</i>	11.8	10.7	39	31	1582	2490	-908
Loucks <i>et al.</i>	13.8	15.2	トライ アスロン	トライ アスロン	1668	1805	-137
Marcus <i>et al.</i>	10	11.1	58	58	1272	1715	-443
Myerson <i>et al.</i>	14.6	15	53	52	1713	1934	-204
Nelson <i>et al.</i>	21.6	19.7	35	40	1730	2250	-520
Wilmore <i>et al.</i>	10.8	10.3	60	60	1781	1690	9

Dueck の review から¹³⁾.

を抑制しようとする防衛反応—基礎代謝の低下, 女子では不規則な月経周期や無月経—が生ずる¹²⁾。

エネルギーの摂取不足と月経異常

無月経は, 骨密度の低下, LDL-コレステロールやフィブリノーゲンの増加, 免疫能の低下はもとより, 記憶力, 集中力, 認識力などの精神機能を低下させる¹³⁾。当然, これらは長期的にみて競技力の低下につながる。

これまで無月経の原因として, ハードトレーニングによる身体的および精神的ストレス, ならびに体脂肪率の一定基準値以下の低下 (17%以下)¹⁴⁾ などがあげられてきた。しかし, 17%以下の体脂肪率でも, 月経は正常である例が数多くの研究で示されている (表 2)。

低い体脂肪率は, 必ずしも無月経の発生と関係しない。練習量や体脂肪率が同じであっても, 無月経と正常月経のランナーがいると報告されている (表 2)。これらの研究では, 無月経者は正常月経者に比べ, エネルギー出納が負に傾いている。

エネルギー摂取不足下でのハードトレーニングは, コルチゾール分泌をより高め, 視床下部からの性腺刺激ホルモン放出ホルモンおよび下垂体前葉からの性腺刺激ホルモンの分泌を低下させ, 卵巣でのエストロゲンやプロゲステロン分泌を抑制させる¹³⁾。Williams *et al.*¹⁵⁾ は, 食餌制限下でハードトレーニングを行うと, 黄体化ホルモンの分泌パルス頻度が有意に低下するが, 食餌量を増やし, エネルギー出納を適切にすると, 正常な分泌パルス頻度が確保されると報告している。また, Zanker & Swaine¹⁶⁾ は, 月経異常にエネルギー摂取不足が強く関与することを示唆した。彼らは女子ランナーを対象に, 血中エストラジオール量とエネルギーバランス, BMI あるいは体脂肪率の関係を検討した。その結果, 血中エストラジオール量と BMI, 体脂肪率の相関係数はそれぞれ 0.42, 0.48 であるのに対して, エネルギーバランスとの相関係数は 0.88 と高い値であった。

運動性無月経の原因は未だ特定されていないが, エネ

ルギー摂取不足が強く関与している可能性は高い。われわれは中国のエリート女子選手について, 摂食障害類似者および無月経の発生頻度を調査した¹⁷⁾。摂食障害様者の割合は, 中国選手では各運動系において 0.9-3.3%の範囲にあり, 日本選手のそれ (3.0-20.3%) に比較し有意に低い。また無月経の発生率も 0-0.7% (日本選手では 2.2-20.2%) と著しく低い。このことは, 食事量と月経異常の深い関係を示唆する。

摂食障害防止—体重調節の考え方—

目標体重の設定は, コーチだけが決めるのではなく, 体組成や減量に関する正しい知識をもった専門家とともに行うべきである。不適切に設定された目標体重のため, 過度なダイエットや摂食障害に陥ったアスリートが多数いる。体重よりも, 体脂肪率を重視すべきである。

しかし, 体脂肪率の測定による減量指導は重要であるが, 配慮かけると, 体重測定の場合と同様に悪影響を生む。体脂肪率もまた遺伝的な制約を受けており, 体脂肪率の少ない人が適切あるいは負のエネルギーバランスにあり, 逆に体脂肪率の高めの者が著しく正に傾いている訳ではない。また, たとえ優秀な選手と同じ低い体脂肪率を得ても, 卓越した競技力が獲得できる保障はない。個人の遺伝的背景も考え, 範囲をもって, 目標値を設定することが重要である。

また減量指導の際には, 体重や体脂肪率の数値に意識を集中させるのではなく, 生活習慣の変更に力点を置くべきである。たとえば, ①夜遅くの飲食を避ける, ②高脂肪食を避ける, ③練習後早めに食事をとる, ④持久系の種目をトレーニングに取り入れ, 遅筋で脂肪を燃焼させる, ⑤ウェイトトレーニングで筋量を増やし, 基礎代謝を上げる—など, 具体的に行動を変えること重点を置くことである。

スポーツ界では, 体重を減らせれば競技力は向上するかの発言をよくする。しかし, 遺伝的な背景を無視し, また不確かな, 感覚に頼った判断から減量を強調し過ぎる

と、女子アスリートでは摂食障害に陥るケースもある。競技力向上において、第一に考慮すべきことは減量ではなく、筋量と筋力をいかにアップするかである。

文 献

- 1) 清木一克 (1992) スポーツ選手の栄養調査から—オリンピック強化指定選手について—。体育の科学 **42**, 612-8.
- 2) Sugiura K, Suzuki I, Kobayashi K (1999) Nutritional intake of elite Japanese track-and-field athletes. *Int J Sport Nutr* **9**: 02-12.
- 3) 杉浦克己 (1995) アスリートのための食生活改善講座。コーチング・クリニック **9**, 59-61.
- 4) Okano G, Taguchi M, Mu Z, Satoh Y, Kaji M, Sugiura K (1993) A survey comparing nutritional status and exercise training programs between adolescent Japanese and Chinese athletes. *Jpn J Phys Fitness Sports Med* **42**: 446-54.
- 5) American Psychiatric Association (1987) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Third Edition-Revised (DSM-III-R). Author, Washington, DC.
- 6) 厚生省特定疾患・神経性食欲不振症調査研究班 (1992) 神経性食欲不振症への対応のために, p. 1-6.
- 7) Sundgot-Borgen J (1993) Prevalence of eating disorders in elite female athletes. *Int J Sport Nutr* **3**: 29-40.
- 8) Garner DM, Olmstead Y, Bohr Y, Garfinkel PE (1982) The eating attitudes test: Psychometric features and clinical correlates. *Psychol Med* **12**: 871-8.
- 9) Okano G, Satoh Y, Tarnoff H, Nemoto I, Nakamoto A, Tokuyama K, Suzuki M, Nakai Y (1996) Prevalence of disordered eating patterns and menstrual status in Japanese female athletes. *Jpn J Phys Fitness Sports Med* **45**: 419-28.
- 10) Thompson JL, Manore MM, Skinner JS (1993) Resting metabolic rate and thermic effect of a meal in low-energy intake male endurance athletes. *Int J Sports Nutr* **3**: 194-206.
- 11) Thompson JL, Manore MM, Skinner JS, Ravussin E, Spraul M (1995) Daily energy expenditure in male endurance athletes with differing energy intakes. *Med Sci Sports Exerc* **27**: 347-54.
- 12) Myerson M, Gutin B, Warren MP, May MT, Contento I, Lee M, Pi-Sunyer FX, Pierson RN, Brooks-Gunn J (1991) Resting metabolic rate and energy balance in amenorrheic and eumenorrheic runners. *Med Sci Sports Exerc* **23**: 15-22.
- 13) Dueck CA, Manore MM, Matt KS (1996) Role of energy balance in athletic menstrual dysfunction. *Int J Sport Nutr* **6**: 165-90.
- 14) Frisch RE, McArthur JW (1974) Menstrual cycles: Fatness as a determination of minimum weight for height necessary for their maintenance or onset. *Science* **185**: 949-51.
- 15) Williams NI, Young JC, McArthur JW, Bullen B, Skrinar GS, Turnbull B (1995) Strenuous exercise with caloric restriction: Effect on luteinizing hormone secretion. *Med Sci Sports Exerc* **27**: 1390-8.
- 16) Zanker CL, Swaine IL (1998) The relationship between serum oestradiol concentration and energy balance in young women distance runners. *Int J Sports Med* **19**: 104-8.
- 17) Okano G, Mu Z, Holmes R, Lin Z, Satoh Y, Suzuki M, Nakai Y (1998) Low prevalence of disordered eating patterns and menstrual irregularities in Chinese female athletes. *Jpn J Phys Fitness Sports Med* **47**: 271-8.

J Jpn Soc Nutr Food Sci 55 : 367-371 (2002)

Nutritional Problem in Athletes: Dietary Intake, Eating Disorders and Menstrual Irregularities

Goroh Okano^{*,1}

(Received June 12, 2002 ; Accepted July 13, 2002)

Summary : Several studies have indicated that the nutritional status of elite Japanese athletes is not always good. This state of affairs may have arisen not only from their poor knowledge about nutrition and their poor economic situation, but also as a result of a specific sports subculture where thinness is thought to ensure a better performance. Thus, a number of female athletes, especially those in endurance (middle and long distance running, marathon, *etc.*) and aesthetic (rhythmic gymnastics, cheerleading, figure skating, *etc.*) sport groups, have suffered from eating disorders such as anorexia nervosa and bulimia nervosa. Therapy for eating disorders has been proven to be largely unsuccessful. Severely restricted intake of food in female athletes often results in amenorrhea, which reduces bone mineral density and immune function and impairs cognitive ability, in turn decreasing athletic performance. Therefore, when coaches and trainers advise athletes about weight control, they should not emphasize leanness, but a change in the athlete's lifestyle instead. Avoiding rich meals at night, ingesting food right after exercise training, doing endurance exercise to oxidize fat in red muscle and doing weight training to increase muscle mass and obtain a higher basal metabolic rate are better practices for athletes who wish to attain a suitable weight for a better performance.

Key words : dietary intake, eating disorders, menstrual irregularities, weight control

* Corresponding author

¹ Division of Exercise Science, School of Medicine, Sapporo Medical University, Minami 1-jo, Nishi 17-chome, Chuo-ku, Sapporo 060-8556, Japan