

全国大会出場高校生硬式野球部員の 体格・身体組成に対する栄養指導の影響について

海老久美子^{*1}, 上村香久子^{*2}, 福田典子^{*3}, 八木典子^{*4}

*1 : 立命館大学スポーツ健康科学部

*2 : 国立スポーツ科学センター

*3 : 千里金蘭大学生活科学部食物栄養学科

*4 : 甲子園大学栄養学部

Effect of nutrition education on the body composition of high school baseball club members entering the 2004 national baseball tournament at Koshien Stadium.

Kumiko EBI^{*1}, Kakuko UEMURA^{*2}, Noriko FUKUDA^{*3}, Noriko YAGI^{*4}

*1 : *Faculty of Sport and Health Science Ritsumeikan University*

*2 : *Japan Institute of Sports Sciences*

*3 : *Department of Food and Nutrition, Faculty of Human Life Science, Senri Kinran University*

*4 : *Department of Nutrition Koshien University*

Abstract

This study examined the relationship between nutrition education and body composition in baseball club members. This study examined the physique and body composition of high school baseball club members entering the 2004 national baseball tournament at Koshien Stadium, and investigated their dietary habits by questionnaire survey. The subjects were divided into two groups: a non-education group who did not receive nutrition education, and an education group who received nutrition education based on response of the coach regarding the presence or absence of nutrition education.

The results showed a positive correlation between the intake of meals and lean body mass or body weight in club members entering the games. Lean body mass, body weight and dietary intake of the members in victorious teams were significantly greater than those of losing teams in the first and second games. Members in groups receiving nutrition education showed significantly higher intake of meals, body weight and lean body mass than members of groups without such education. Ratio of victorious teams showed significantly more groups with nutrition education than groups without. As for nutrition education, it is understood that good nutrition is beneficial for physical strength reinforcement of the player, which is a good influence promoting victory in the game as a result.

Key words : high school baseball club members entering the national tournament (全国大会出場高校生野球部員), body composition (身体組成), lean body mass (除脂肪量), dietary intake of grains (食事摂取量), nutrition education (栄養指導)

緒 言

成長期にある高校生の健康状態及び栄養摂取状況や生活習慣は、必ずしも良好とはいえず^{1)~3)}、全国で約16万人を数える高校野球部員についても例外ではないと推測される⁴⁾。

高校野球選手は、運動量が多く、それに伴い多くの食事を必要とすると考えられ⁴⁾⁵⁾、一般の高校生以上にいつ、何を、どのように食べるかという、食べ物を選ぶ能力が求められる。

われわれは、各都道府県ベスト8以上の実績を持つ硬式野球部に所属する高校1年生に対する介入調査を行い、食事・栄養指導が除脂肪量の増加に有効である可能性が高いことを報告した⁶⁾。今回は、全国大会に出場したチームにおける栄養指導導入の状況を把握し、栄養指導の有無が出場選手の食事量、体格、体組成に及ぼす影響について検討すると共に、大会の勝利に対する影響について検討した。

方 法

1. 対象者

対象者は第86回全国高等学校野球選手権出場チーム49校に所属し、試合に出場した選手である。

調査は甲子園大学倫理委員会の承認を得た後、財団法人日本高等学校野球連盟を通じ、対象者の学校、指導者、対象者とその保護者に対し、調査目的・方法・予想される結果・対象者の負担等を説明し、自由意志に基づく同意を得て実施した。

今回はそのうち、入部から4ヶ月しか経っておらず、所属するチームでの栄養指導の影響が十分に現れていないと考えられる1年生部員を除いた、2,3年生部員829名を対象とした。なお今回、2年生部員と3年生部員の間に体格・体組成の有意差は確認されなかった。

栄養指導の有無により検討した場合のグループ分けは、大会出場チームの指導者へのアンケート調査において指導者が「栄養指導をしている」と答えた32チームに所属する選手(N=537)と、「栄養指導をしていない」と答えた17チームに所属する選手(N=292)に分類した。

2. 測定・調査方法

体組成の測定は対象者の甲子園球場での練習日、2004年8月1~4日に行った。測定のうち、身長はそれぞれのチームにて測定した値の自己申告とし、体重、体脂肪率の測定は、発汗、飲食の影響を受けにくい、練習前の時間にインピーダンス式体脂肪測定器(In Body3.2)を用い測定した。この値から各対象者の体脂肪量、除脂肪量、身長あたりの除脂肪量を求めた。

アンケート及び食事調査は、事前に各都道府県高等学

校野球連盟を通じ、記入用紙及び説明用資料、摂取食品の目安量を説明したビデオを配布し、各チームで記入を行った用紙を、甲子園練習日に回収し、体組成測定中に記入漏れおよび不明記述等を随時本人に確認後、追記を行った。

アンケートの内容は対象者の体重増加に対する重要性の認識とし、食事摂取量について体感を尋ねた。

一方、食事調査の内容は、学校のある日1週間を想定し、主食については、毎食の主食量を尋ね、1日の平均的主食量を米飯量に置き換えて聞き米飯量としてエネルギー量を概算した(以下、主食エネルギー量)。副食については競技選手の食事量のスケールが一般生徒とは適合しないため、競技選手の食事調査を行っている「平成10年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告NO X」⁷⁾の質問項目を採用した。また、今回採用した報告書と本研究のデータを今後比較検討することが有効であると考え、比較検討が必要と考えられる質問項目は同一とした。副食のエネルギー計算は、質問項目から各食品群の1日当たりの摂取量を割り出し、その合計量とエネルギー量を概算した(以下、副食エネルギー量)。食品群別エネルギー量の計算にはヘルスメイクシステムWIN版を使用した。また、主食エネルギー量と副食エネルギー量の合計量を合計摂取エネルギー量として表した。

統計処理はSPSS11.0 Jを用い、一元配置の分散分析後の多重比較、回帰分析後の相関関係の値から検定を行った。

結 果

対象者の平均値は身長173.3±5.7cm、体重68.0±7.9kgであり、同年齢の国民健康・栄養調査値¹⁾身長170.3±6.5cm、体重59.2±8.4kgを身長・体重共に上回った。

出場チーム49校の指導者に栄養指導の有無を質問したところ、指導をしているが32チーム、指導をしていないが17チームであり、指導をしていると答えた指導者の割合は65.3%であった。

指導をしているチームに所属する対象者537人(以下、

表1 栄養指導有無における体格・体組成について

	指導あり群 (n=537)	指導なし群 (n=292)
身長(cm)	173.5 ± 5.6	172.9 ± 6.0
体重(kg)	68.5 ± 7.5*	67.2 ± 8.6
体脂肪率(%)	11.9 ± 3.3	12.3 ± 3.7
体脂肪量(kg)	8.3 ± 3.0	8.4 ± 3.7
除脂肪量(kg)	60.2 ± 5.7*	58.8 ± 6.1
除脂肪量/身長(kg/cm)	0.35 ± 0.03*	0.34 ± 0.03

vs 指導なし群

* p < 0.05

表2 「体重を増加したい」と回答した対象者の栄養指導有無における食事摂取エネルギー量について

	指導あり群 (n=343)	指導なし群 (n=179)
主食エネルギー量 (kcal)	1350±505*	1140±409
副食エネルギー量 (kcal)	1279±491	1264±382
合計摂取エネルギー量 (kcal)	2642±856*	2420±648

vs 指導なし群 * p < 0.05

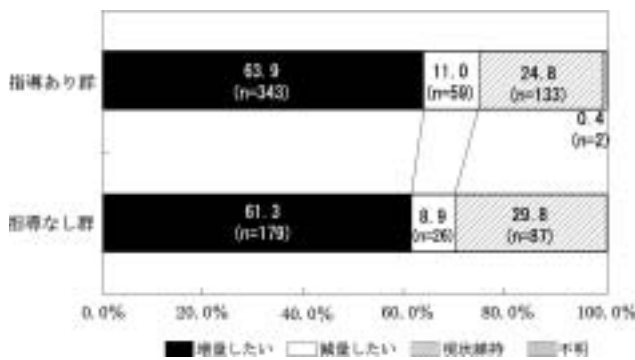


図1 指導有無における体重についての希望

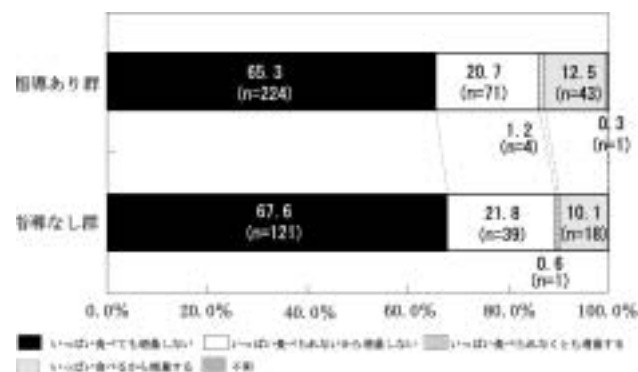


図2 増量を望む選手の食事と体重増量に対する体感について

指導あり群)と指導をしていない対象者292人(以下、指導なし群)の体格、体組成の測定値を比較したところ、指導ありは指導なしに比べ、体重、除脂肪量、身長あたりの除脂肪量が有意に多かった(表1)。

アンケート調査により体重を増量したいと回答した対象者に対し、指導あり群と指導なし群で食事量、および食事におけるエネルギー摂取量を比較したところ、指導あり群は指導なし群に比べ、主食エネルギー量と合計摂取エネルギー量がいずれも有意に多いことが確認された。副食エネルギー量には有意差は認められなかった(表2)。

また、対象者に自分の体格についての意識を調査したところ、体重を増量したいと答えた選手が多かったが、指導あり群は、指導なし群に比べ、その割合が高い傾向にあった(図1)。

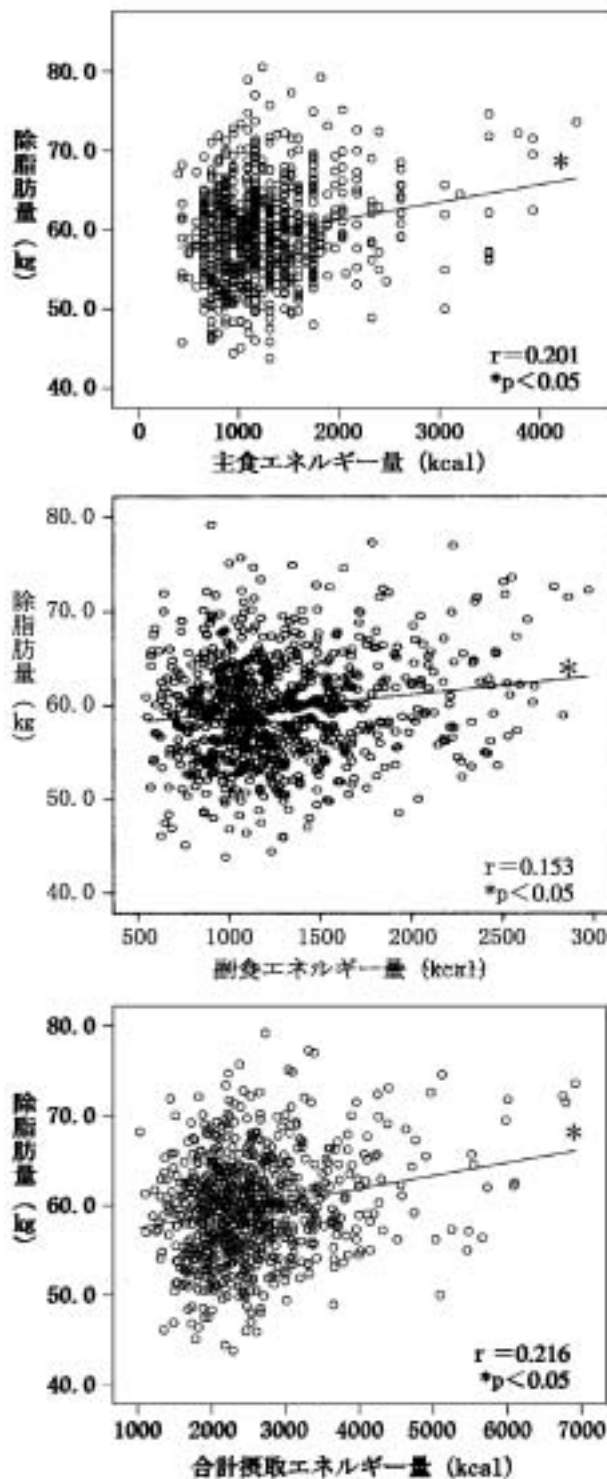


図3 除脂肪量と食事摂取エネルギー量の相関について

食事と体格の関係について「いっぱい食べても増量しない」「いっぱい食べられないから増量しない」「いっぱい食べるから増量する」「いっぱい食べなくても増量する」のうち、自分の感覚が一番近いのはどれかと聞いた質問では図2の結果となり、指導なし群は指導あり群に比べ、「いっぱい食べても増量できない」と答えた割合が高い傾向にあった。

表 3 1,2 回戦のチームの勝敗と体格・体組成について

(1 回戦)		
	勝利選手 (n=290)	敗戦選手 (n=310)
身長 (cm)	174.0 ± 5.7	173.3 ± 5.8
体重 (kg)	69.2 ± 7.7*	67.4 ± 7.8
体脂肪率 (%)	12.0 ± 3.4	11.9 ± 3.5
体脂肪量 (kg)	8.5 ± 3.3	8.2 ± 3.1
除脂肪量 (kg)	60.8 ± 5.6*	59.2 ± 5.9
除脂肪量/身長 (kg/cm)	0.35 ± 0.03*	0.34 ± 0.03

(2 回戦)		
	勝利選手 (n=271)	敗戦選手 (n=248)
身長 (cm)	173.5 ± 5.7	173.1 ± 5.6
体重 (kg)	69.1 ± 7.9	67.8 ± 8.0
体脂肪率 (%)	12.2 ± 3.2	12.1 ± 3.5
体脂肪量 (kg)	8.6 ± 3.2	8.4 ± 3.4
除脂肪量 (kg)	60.6 ± 5.8*	59.4 ± 5.8
除脂肪量/身長 (kg/cm)	0.35 ± 0.03*	0.34 ± 0.03

vs 敗戦選手 * p < 0.05

全対象者の除脂肪量と主食エネルギー量、除脂肪量と副食エネルギー量、除脂肪量と合計摂取エネルギー量はいずれも正の相関が確認された (図 3)。

大会の勝敗と体格・体組成を比較したところ、1 回戦、2 回戦とも勝利チームに所属する対象者は敗戦チームに所属する対象者に比べ、除脂肪量と身長当たりの除脂肪量が有意に多かった (表 3)。

大会の勝敗と食事を比較したところ、1 回戦、2 回戦とも、勝利チームに所属する選手は敗戦チームに所属する選手に比べ、主食量と合計摂取エネルギー量が有意に多いことが確認された (表 4)。なお、1 回戦の練習時間及び1, 2 回戦の睡眠時間は両者に有意差は認められず、2 回戦の練習時間は、勝利チームが敗戦チームに比べ有意に少なかった (表 4)。

また、栄養指導の有無における勝率を検討したところ、指導あり群は 1 回戦 53.9%、2 回戦 57.9%、指導なし群は 1 回戦 36.4%、2 回戦 33.1% であり、指導あり群は指導なし群を上回る結果となった (図 4)。

考 察

全国大会出場選手は一般高校生に比べ身長、体重共に高値であるが、われわれが行った高校 1 年生野球部員に対する栄養指導介入研究⁶⁾の結果と同様に、多くの対象者が体重の増量を望んでいることが確認された。

本大会の勝敗において、勝利チーム選手は敗戦チーム選手に比べ、体重、除脂肪量が有意に多かった。対象者が成長期のため、身長の変動を考慮し、身長当たりの除

表 4 1,2 回戦のチームの勝敗と食事量、練習・睡眠時間の関係について

(1 回戦)		
	勝利選手 (n=290)	敗戦選手 (n=310)
主食エネルギー量 (kcal)	1341 ± 506*	1153 ± 383
副食エネルギー量 (kcal)	1309 ± 445*	1210 ± 420
合計摂取エネルギー量 (kcal)	2669 ± 800*	2436 ± 666
平日練習時間 (時間)	4.7 ± 1.1	4.7 ± 1.2
睡眠時間 (時間)	7.2 ± 0.9	7.3 ± 0.8

(2 回戦)		
	勝利選手 (n=271)	敗戦選手 (n=248)
主食エネルギー量 (kcal)	1468 ± 785*	1201 ± 378
副食エネルギー量 (kcal)	1404 ± 513*	1234 ± 415
合計摂取エネルギー量 (kcal)	2902 ± 1081*	2449 ± 643
平日練習時間 (時間)	4.7 ± 1.1*	4.9 ± 1.2
睡眠時間 (時間)	7.4 ± 0.9*	7.1 ± 0.8

vs 敗戦選手 * p < 0.05

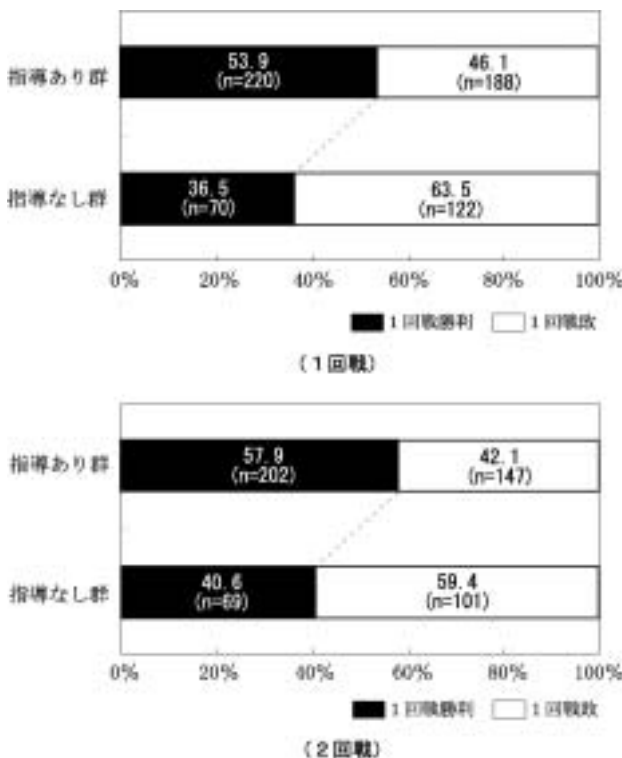


図 4 栄養指導有無における勝率について

脂肪量を求めた結果についても有意な差が認められた。

先に、内田ら⁸⁾や上條ら⁹⁾は、体格・体組成の向上が競技力の向上に影響を及ぼすことを報告しており、われわれの結果と考え合わせると、高校野球選手は体格・体組成において、身長よりも、体重、除脂肪量の差が体力及びパフォーマンスに対し大きく影響しており、勝敗にも関係している可能性が高いと推察された。

体重増量のためには、摂取エネルギー量が消費エネルギー量を上回る必要があるが、高校野球選手は練習量が多く、消費エネルギー量が多いことが推測される。引原らの研究⁵⁾によれば、対象である高校野球選手の基礎代謝量 (BMR) は 1849 ± 96 kcal/日、二重標識水法による一日の総消費エネルギー量 (TEE) は 4922 ± 391 kcal/日、身体活動レベル (PAL) は 2.66 ± 0.14 であった。この身体活動レベルの値は食事摂取基準値¹⁰⁾で定められている「高い (Ⅲ: 1.90 ~ 2.20)」を大きく上回っている。

われわれがすでに報告した高校野球部員 258 名に対する生活時間調査法による TEE の結果⁶⁾では、平日練習日の平均消費エネルギー量 4280 ± 1516 kcal、休日練習日の平均消費エネルギー量 4680 ± 1641 kcal であった。これらの TEE の値は、別に報告されている日本のプロサッカー選手の値¹¹⁾や、消防隊員の値¹²⁾、さらには海外のジュニアスケート選手の値¹³⁾を上回っており、高校野球選手の身体活動強度の高さを示している。

今回概算した食事における主食と副菜の合計摂取エネルギー量は、これら研究データの消費エネルギー量を大きく下回っていた。食事以外の摂取エネルギー量については今回調査できなかったが、今回の結果において、対象者の除脂肪量と食事量の間には正の相関が確認された。これらのことから、対象者の多くは消費エネルギー量が摂取エネルギー量を上回っていると考えられた。トップレベルにある高校野球が望む体重増量のためには、現在の消費エネルギー量に見合った食事での摂取エネルギー量の確保が必要であると考えられる。

このような結果を考慮すると、朝・昼・夕の三食のみでは、消費エネルギー量に見合ったエネルギー量を摂取することができないことが明らかであり、間食を有効に利用して必要エネルギー・栄養素を摂取することの重要性が明らかとなった。

本大会の 1, 2 回戦の勝敗において、勝利チーム選手は敗戦チーム選手に比べ、1, 2 回戦共、主食エネルギー量、副食エネルギー量、合計摂取エネルギー量全てが有意に多かった。したがって食事量の確保が、体格の維持向上に重要であり、このことが勝敗にも影響を及ぼしている可能性が示唆された。

指導あり群は、指導なし群に比べ、主食エネルギー量、合計摂取エネルギー量共に有意に多かった。このことからチームにおける栄養指導は選手の食事量に影響している可能性が高いと考えられる。

また、指導あり群は指導なし群に比べ、体重、除脂肪量、身長当たりの除脂肪量が有意に多く、食事指導の有効性が示唆された。

指導の有無に関わらず、多くの選手は増量を望んでいたが、その割合は、実際には体重、除脂肪量の多い、指導ありのグループが高かった。また、指導なしの選手は指導ありの選手に比べ、エネルギー摂取量は少なかった

が、「いっぱい食べても太れない」と答えた割合が高かった。指導ありの選手は、増量の重要性を知り、そのために必要な食事について具体的なイメージを持っているため、自身の食事量がまだ足りないこと認識している結果と推察される。また、PAL が 2.5 を超えるとエネルギーの消費と摂取のバランスが維持できなくなる可能性があるとの報告¹⁴⁾もあり、今回「食べても増量できない」と感じている選手の中にはこの境界線を超えている選手もいるのではないかと考えられた。

栄養指導の有無が食事摂取に及ぼす影響について検討した結果、副食エネルギー量に比べ、主食エネルギー量の差が顕著であった。

このことは、指導者が食事指導を行う際、主食が最も具体的なイメージを伝えやすく、おにぎりにすれば携帯もしやすい利点と、1 日の摂取回数も多いため、指導効果が現れやすかったと考えられる。この結果については、われわれが行った高校 1 年生野球部員に対する食事指導の介入研究においても同様の結果を報告している⁶⁾。対象者にとって摂取エネルギー量確保のため主食は大切であるが、更なる体格の向上を目指すためには今後、他の食品についての指導も大切であると考えられる。しかし野球の指導者がその全てを理解することは難しく、その具体的な指導を担う専門家として管理栄養士及び、公認スポーツ栄養士の導入が必要であると思われる。

以上のことから、高校野球選手における食事量の確保と、そのための具体的な栄養教育、指導の重要性は高校野球のトップレベルにある全国大会出場選手にとっても重要であることが示唆された。

謝 辞

本調査の実施にあたり、ご協力いただきました、本大会出場選手、並びに指導者の皆様と、財団法人日本高等学校野球連盟並びに各都道府県高等学校野球連盟の皆様、甲子園球場の関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) 文部科学省：平成 19 年度体力・運動能力調査報告書、2008
- 2) 文部科学省：平成 20 年度学校保健統計調査報告書、2009
- 3) 健康・栄養情報研究会編：国民健康・栄養の現状—平成 18 年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より、第一出版、東京、2009
- 4) (財)日本高等学校野球連盟・朝日新聞社(編)：高校野球実態調査、2008
- 5) 引原有輝、齊藤慎一、吉武 裕：高校野球選手における簡易エネルギー消費量測定法の妥当性の検討。

- 体力科学, **54**, 365-362, 2005
- 6) 海老久美子, 中尾芙美子, 上村香久子, 八木典子: 高校1年生野球部員の身体組成に及ぼす栄養指導の効果. 栄養学雑誌, **64**, 13-20, 2006
 - 7) 小林修平編: 平成10年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 NO X スポーツ選手に対する最新の栄養・食事ガイドライン策定に関する研究-第2報-. 20-55, 1999
 - 8) 内田勇人, 末井健作, 田路秀樹, 岡本梯二, 諸富嘉男: 甲子園球児における体格と野球成績の関係, 姫路工業大学研究報告. 姫路工業大学, **39**, 90-96, 1989
 - 9) 上條 隆: 高校野球のチーム成績と選手の形態及び運動能力との関係について. 群馬大学教養部紀要, **27**, 241-255, 1993
 - 10) 厚生労働省策定, 日本人の食事摂取基準 2010. 第一出版, 東京
 - 11) Ebine N, Rafamantanantsoa H, Nayuki Y, Yamanaka K, Tashima K, Ono T, Saitoh S, Jones P J: Measurement of total energy expenditure by the doubly labeled water method in professional soccer players. J sports Sci, **20**, 391-397, 2002
 - 12) 東野政貴, HASINA, RH, 海老根直之, 彭雪 英, 吉武裕, 田中宏暁, 齊藤慎一: 通常勤務体制下の消防官の二重標識水法による総エネルギー消費量測定. 体力科学, **52**(3), 265-274, 2003
 - 13) Ekelund U, Yngve A, Westerterp K, Sjostrom M: Energy expenditure assessed by heart rate and doubly labeled water in young athletes. Med Sci Sports Exerc, **34**, 1360-1366, 2002
 - 14) Westerterp K R: Alternations in energy balance with exercise. Am j Clin Nutr, **68**, 970-974, 1998