

研究ノート

競技力向上を目指したカッターの合宿に関する研究

村松 園江*・松永 伸自*・秋田 武*

A Survey on Lodging for Training of Cutter Team Aimed at Advanced Performance

MURAMATSU Sonoe*, MATSUNAGA Shinji*, AKITA Takeshi*

(Received August 29, 2002)

To evaluate an activity of lodging for training of a university cutter team we investigated their training menu, energy consumption and food value of their diet for 15 days. The members of the team were 19 of male university students, their mean age was 21.2 years old. Their physical fitness was also measured.

Their physical activity was hard, so the mean energy consumption was 3984 kcal, however their mean energy intake was 4916 kcal. It was naturally follows that only 5 members of them lost skinfold thickness and gained their weight simultaneously. This would result from their high carbohydrate and low protein and fat intake. Moreover their low vitamins intake was serious. The mean value of their muscular strength was rather high but there was large difference among the members.

To get good performance it will be necessary that all members should have the knowledge of nutrition for athletes, additionally of certain elements of physical fitness, which was needed for their events.

Key words: cutter, lodging, physique, physical fitness, diet, activity

1. 目 的

各種スポーツの合宿は、体力の強化、技術の向上、試合前の調整や選手間の連帯感の醸成等様々な目的で行われる。最近ではオリンピック選手の合宿のみならず高校や大学の運動部の合宿においても好結果をもたらした事例報告がなされるようになってきたが¹⁾、多くの大学サークルでは未だ旧態依然とした練習方法や選手の健康管理が行われていると考えられる。

オリンピック選手やプロスポーツ選手の合宿において指導者は欠かせないものであるが、大学運動部の合宿では指導者やトレーナーがいないことがほとんどである。それ故、最上級生、またはマネージャーがトレーニングや食生活の管理をしなければならない。また、過度のトレーニングは精神的、肉体的疲労が高まり、そのことが部員の怪我や身体の不調につながることに留意して目標を達成するように心がけねばならない。

*Laboratory of Ocean System Engineering, Tokyo University of Fisheries, 5-7, Konan 4-chome, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan(東京水産大学海洋システム工学講座)

今回、大学における効果的な合宿はいかにあるべきかを究明する第一歩として、東京水産大学（以下、本学）運動部の中で長く継続して活動し、かつては全国でも上位の成績を占めていたカッター部の春季合宿の実態を調査し、検討を加えた。

2. 方 法

1) 調査期間並びに対象

調査期間は平成13年3月1日より20日までの20日間の春季合宿期間のうち、実質的に練習した15日間である。調査対象はこの合宿に参加したカッター部員19名（4年生；4人、3年生；7人、2年生；8人）である。なお、今回の合宿は千葉県館山市にある本学の館山実験実習場で行い、その目的は身体づくりである。

2) 調査項目並びに調査方法

(1) 体 格

「体格」の測定項目としてカッター部員の身長、体重、皮下脂肪厚を測定した。身長は大学の健康診断で得られた各部員のデータを利用した。体重はTANITAのデジタル体重計を用い、合宿中の毎朝起床直後にトイレを済ませてから測定した。皮下脂肪厚はLangeの皮下脂肪測定器を用いて同一人が全対象者を測定した。皮下脂肪測定は合宿の初日、中日と最終日の3日間のみ行った。測定部位は上腕背部と肩甲骨下の2ヶ所であり、その合計を皮下脂肪厚とし、この測定値より体脂肪率を算出した²⁾。

(2) 体 力

「体力」の測定項目は背筋力、握力、立位体前屈、上体そらし、反復横とび、垂直とびであり、文部科学省の体力テスト実施要項³⁾に従って測定はそれぞれ二度行い、良い方の結果を測定値として用いた。体力の測定は合宿終了後、本学体育館で行った。

(3) 栄養摂取状態

栄養摂取状態は合宿中毎日の朝食、昼食、夕食の献立を記録し、合宿における一人当たりの食事の量を調べ、エネルギー量や栄養素の摂取量を算出し、摂取エネルギー量の栄養素比を求めた。

(4) 生活時間調査

合宿期間中毎日、起床から就寝までの行動記録を作成し、1日のタイムテーブルとした。タイムテーブルにより1日のエネルギー消費量を求めた。まず、タイムテーブルの各項目の時間と動作強度から生活活動強度を求めた。体重に基礎代謝基準値を乗じたものが1日の基礎代謝量であり、この基礎代謝量に生活活動強度を乗じたものが1日のエネルギー消費量である。

3) 分析方法

今回の合宿が選手たちの身体づくりにどのような効果があったかをみるためには合宿前後の体格・体力測定を行う必要がある。今回は体格については合宿前後に測定できたが、体力は合宿後のみ測定するにとどまった。

カッター人口は非常に少ないためこの種目の合宿に関する報告はほとんどない。本学のカッター部員についての今回の調査結果と比較する文献が見つからなかったため、スポーツの種類としてはカッターに近いボート選手についての報告と比較することとした。競技自体は異なるが漕ぐという動作は同じであり、必要とする体格、体力も基本的には等しいアスリートと考えたからである。今回は本学のカッター部員の体格、体力と2000年シドニーオリンピック日本代表のボート選手の体格、体力とを比較することにした⁴⁾。

また、求めたエネルギー摂取量とエネルギー消費量を比較し、その結果が部員の体重、体脂肪率の変化とどのような係わりがあるのかを比較した。計算にはエクセル 2000、およびHALBAU V5.1を使用した。

3. 結果及び考察

1) 平均的な1日のタイムテーブル

合宿における平均的な1日のタイムテーブルは表1に示す通りである。5時30分に起床し、5時50分から朝練習（以後、朝練）を開始する。朝練の内容は体操と約3kmのランニングであり、ランニング後は各自で整理体操をする。朝食は7時で、朝食摂取後約2時間の自由時間がある。自由時間ではほとんどの部員が睡

表1. 平均的な1日のタイムテーブル

5:30	起床	
5:50	朝練開始	体操 ランニング(3km)・整理体操
6:50	朝練終了	
7:00	朝食 自由時間	
9:30	午前練開始	準備体操 ランニング(2km) 坂道ダッシュ ハーフ(200m)×2 ロング(300m)×1 プーリング 500m×3 750m×2 1000m×1 整理体操
12:00	午前練終了	
12:30	昼食	
14:30	午後練開始	準備体操 ランニング(5km) ウエイトトレーニング ・ベンチプレス ・カール ・スタンディングロー 各 15回→10回→5回→3回→10回 3セット または サーキットトレーニング ・腕立て伏せ 30回 ・腹筋 40回 ・巻き上げ 2往復 ・背筋 15回 ・カエル股 30回 3セット 整理体操
16:30	午後練終了	
17:00	夕食 自由時間	*練習の前後にマッサージ
18:00	入浴 自由時間	
22:00	消灯	

眠をとるか、もしくは休憩していた。午前練習は9時30分からで、準備体操、約2kmのランニングを行った後、坂道ダッシュを行う。坂道ダッシュのメニューは日によって異なるが、200mを2本、300mを1本が平均的なものと言える。その後約1時間30分のプーリング(漕艇練習)を行う。プーリングも日によってメニューが異なるが、毎日合計3000mから3500mを目安として距離を組み合わせた。昼食は12時30分からで、昼食後約2時間の自由時間がある。この自由時間も朝食後同様ゆっくりと体を休める部員がほとんどであった。午後の練習は14時30分からで、準備体操をしたのちに約5kmのランニングを行う。ランニング後は、ウエイトトレーニングかサーキットトレーニングを行う。ウエイトトレーニングではベンチプレス、カール、スタンディングローをそれぞれ、15回、10回、5回、3回、10回の周期で3セット行う。サーキットトレーニングでは腕立て伏せ(30回)、腹筋(40回)、巻き上げ(2往復)、背筋(15回)、カエル股もしくはスクワット(30回)のサーキットで3セット行う。これらのトレーニングの所要時間は約1時間であり、練習後には必ず整理体操を行うようにし、また練習前後にマッサージを行うようにして体の疲れをできるだけ残さないようにした。

天候の都合で多少の予定変更もあったが、基本的に午前中は漕艇中心で、午後はランニングと筋力トレーニング中心である。坂道ダッシュなど全体的にハードなトレーニングを課せられていると言える。また、各個人それぞれの体力に合った目標を立てたため、非常に内容の濃い練習であったと言える。

2) カッター部員の体格・体力

表2に体格・体力の測定結果を示し、オリンピックボート選手と比較した。まず、体格面では本学カッター部員の方が身長で約10cm、体重は約3kg 劣位であった。皮下脂肪厚では上腕背部、肩甲骨下ともにカッター部員がボート選手の2倍近い数値を示しており、体脂肪率ともに有意に上回っていた。したがって、本学カッター部員は身長が低い割に体重に差がなく、皮下脂肪も多いことが推測され、体を絞り込む余地が十分あることがわかった。

体力面を比較してみると、背筋力、握力、立位体前屈において本学カッター部員の方が低い値を示しているが、その差は背筋力、握力でそれぞれ約6kgから3kg、立位体前屈は約1cmと顕著な差は見られなかった。しかし、カッター部員の背筋力の結果を見てみると、標準偏差が20.8と非常に高い数値を示している。これ

表2. カッター部員の体格・体力

	本学 カッター部	オリンピック ボート選手	差の 検定	
N	19	12	—	
年齢(歳)	21.2(1.1)	25.4(3.0)	—	
身長(cm)	173.2(6.5)	182.1(3.0)	**	
体重(kg)	70.8(6.1)	73.5(1.6)	n.s.	
皮下 脂肪厚	上腕背部(mm)	14.3(3.6)	6.1(1.6)	**
肩甲骨下(mm)	12.9(3.4)	6.8(1.2)	**	
体脂肪率(%)	17.0(3.3)	13.7(1.7)	**	
背筋力(kg)	146.0(20.8)	151.9(11.6)	n.s.	
握力	右(kg)	48.4(8.0)	51.3(6.8)	n.s.
	左(kg)	44.3(6.5)	47.8(5.9)	n.s.
立位体前屈(cm)	12.1(6.3)	13.4(4.7)	n.s.	
上体そらし(cm)	52.6(8.3)	42.1(10.3)	**	
反復横とび(回)	54.8(4.7)	45.4(4.1)	**	
垂直とび(cm)	58.8(7.4)	51.4(3.2)	**	

(** : $p \leq 0.01$, n.s. : not significant)

は、部員間で背筋力の上位と下位との差が大きいことを示しており、今後下位の者の筋力アップが部強化のカギとなるであろう。上体そらし、反復横とび、垂直とびは本学カッター部員の方が有意に高い数値を示しており、上体そらしでは約10cm、反復横とびでは約10回、垂直とびでは約7.5cmも優位であった。よって、本学カッター部員はオリンピック代表ポート選手よりも、柔軟性、敏捷性に優れていることがわかる。この理由としては、本学カッター部員の平均年齢が約4才若いということが挙げられる。個人差はあるが、一般的には年をとるに従い柔軟性や敏捷性は衰えるものである。以上のことから、本学カッター部員は背筋力、握力など筋力面で僅かながら劣ってはいるものの、柔軟性、敏捷性など優位を示すものもあり、全体的にはオリンピック代表ポート選手と体力面では顕著な差はないことがわかる。

今回の体力測定では「筋力」の項目が主であり、「筋持久力」の項目は測定されていない。カッター部の低迷の背景には、部員の筋力の不足以上に筋持久力の不足が考えられる。カッターの試合は2000mという長距離を約13分かけて漕ぎ、競うものであるが、この競技において特に必要とされるのは瞬発的な筋力

表3. 1日の生活活動強度（合宿一日目）

項目	T:時間(分)	Af:動作強度	Af*T/1440
睡眠	330	1.0	0.22917
体操	20	4.5	0.06250
ランニング	20	7.0	0.09722
自由	50	1.0	0.03472
朝食	30	1.4	0.02917
片付け	30	2.5	0.05208
身の回り	10	1.5	0.01042
自由	80	1.0	0.05556
体操	20	4.5	0.06250
縄跳び	10	9.0	0.06250
腕立て伏せ	15	10.6	0.11042
オール懸垂	15	10.6	0.11042
カエル股	15	10.6	0.11042
腹筋	15	8.6	0.08958
休息	20	1.3	0.01806
整理体操	10	4.5	0.03125
自由	30	1.0	0.02083
昼食	30	1.4	0.02917
片付け	30	2.5	0.05208
身の回り	10	1.5	0.01042
自由	80	1.0	0.05556
体操	20	4.5	0.06250
ランニング	10	9.5	0.06597
坂道ダッシュ	10	13.0	0.09028
ジョギング	10	7.0	0.04861
プーリング	40	8.0	0.22222
休息	20	1.3	0.01806
整理体操	10	4.5	0.03125
自由	30	1.0	0.02083
夕食	30	1.4	0.02917
片付け	30	2.5	0.05208
身の回り	10	1.5	0.01042
入浴	20	3.3	0.04583
自由	210	1.0	0.14583
睡眠	120	1.0	0.08333
計	1440		2.26042

生活活動強度 2.26042

表4. 合宿における生活活動強度

	生活活動強度
1日目	2.2604
2日目	2.1990
3日目	2.6601
4日目	2.7247
5日目(オフ)	1.3060
6日目	2.5615
7日目	2.5927
8日目	2.3875
9日目	2.5615
10日目	2.5038
11日目(オフ)	1.3069
12日目	2.8493
13日目	2.6559
14日目	2.4399
15日目	2.5510
平均(全日程)	2.3707
平均(オフを除く)	2.5344

よりも、コンスタントにこの距離を漕ぎ切るための腕、脚の筋持久力である。また、心肺能力を鍛え、持久力を向上させることも必要とされる。今後は「筋持久力」も測定項目に加え、その実態を踏まえた上で目標値を定めて練習する必要がある。

また、カッターは団体競技であるので体力が優れた者が一人二人いたとしても個人の力ではどうにもならない。今後は下位に属している者の体力強化を行うことによって全部員の力が上位で釣り合うようなトレーニングメニューが望まれる。スポーツ選手にとって怪我はつきものであるが、カッター部員の多くは腰痛に悩まされているのが現状である。そこで故障者を出さない練習の工夫ということも今後の研究課題となる。

競技成績を上げるためには体力面の問題の他に漕艇技術や選手個人個人のねばり強さ等も大きく影響する事は言うまでもない。これらは総練習量に深く関わると思われるが、昨今の学生の日常生活は課外活動に多くの時間を割ける状況ではないのではないかと、また身体的に厳しいトレーニングに対する耐性が弱まっているのではないかと、等も今後明らかにすべきであろう。

3) 合宿におけるエネルギー消費量

記録した24時間の生活時間から、各項目の時間とそれぞれの動作強度を乗じて生活活動強度を求め、個人個人のエネルギー消費量を求めた⁵⁾。表3は合宿1日目を例として具体例を示した。各部員で休憩中の過ごし方や練習中の活動動作が異なるために、1日の生活活動強度が全部員等しくなることはあり得ないが、ここでは平均的な生活活動強度として扱うことにする。また、「プーリング」の動作強度は示されたものがなく、実際のプーリングとは異なるが、ポートにおける漕艇の動作強度を用いることにした。表4は合宿全日程15日間のタイムテーブルから同様の方法で算出した生活活動強度を示したものである。これを見るとオフの日を含む合宿全日程の生活活動強度の平均は2.3707であり、オフの日を除く練習日だけの平均は2.5344となった。

合宿1日目から合宿15日目までそれぞれ各部員のエネルギー消費量から平均値を求め示したものが図1である。合宿5日目と11日目のエネルギー消費量が極端に少なくなっているのは、この日はオフであり練習をしていないためである。オフの2日間を除いた13日間の練習日の中でエネルギー消費量の最小値は2日目の3650kcalであり、この日は午後から雨が降ったためにランニング終了後から、勉強会として漕艇のビデオを見たためにエネルギー消費量が最小となった。最大値は12日目の4817kcalであり、この日は合宿の終盤であり練習量がピークを迎えた時であるためにエネルギー消費量が最大となった。15日間の平均は3984kcalであった。表5に示す生活活動強度⁶⁾ から までの中で、本学カッター部員の平均年齢である21

表5．日常生活からみた生活活動強度の区分

生活活動強度と指数	日常生活の内容
I (低い) 1.3	散歩、買い物など比較的ゆっくりした1時間程度の歩行のほか、大部分は座位での読書、勉強、談話、また座位や横になったのテレビ、音楽鑑賞などを行っている場合
II (やや低い) 1.5	通勤、仕事などで2時間程度の歩行や乗車、接客、家事等立位での業務が比較的多いほか、大部分は座位での事務、談話などを行っている場合
III (適度) 1.7	生活活動強度II (やや低い)の者が1日1時間程度は速歩やサイクリングなど比較的強い身体活動を行っている場合や、大部分は立位での作業であるが1時間程度は農作業、漁業などの比較的強い作業に従事している場合
IV (高い) 1.9	1日のうち1時間程度は激しいトレーニングや木材の運搬、農繁期の農耕作業などのような強い作業に従事している場合

(第6次改定 日本人の栄養所要量 より抜粋)

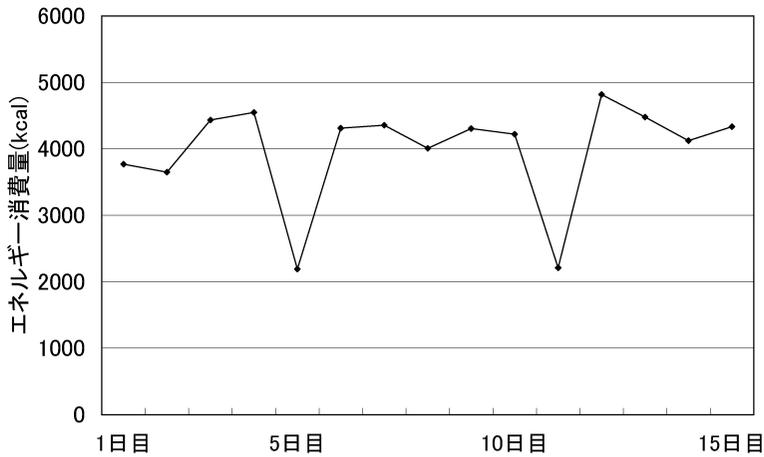


図1. エネルギー消費量 (kcal)

歳の区分での「高い」に分類されるエネルギー量は2950kcal⁶⁾であることから、今回のカッター部の合宿ではかなりハードな練習、トレーニングを行っていることがわかる。オフの日(5日目、11日目)を除いた13日間の平均を計算すると4258kcalとなり、エネルギー消費の視点から見れば今回のトレーニングは十分に負荷があったと言える。

4) 体重・体脂肪率変化

図2は体重と体脂肪率の合宿初日と合宿最終日の変化(差)を示している。体重変化を見ると18名中16名の部員が増加している。体重変化の最大値は+4.4kgで、最小値は-2.0kgとなり、上下の差が約6kgとばらつきがあり、平均値は1.7kgであった。体脂肪率変化をみると増加6名、減少5名で、変化の最大値は+4.2%、最小値は-2.4%となり、体重変化同様ばらつきのある結果となった。体脂肪率変化は変化なしの部員が7名と多いために平均値も0.2%とゼロに近い値を示した。今回の合宿の目標である身体づくりという視点から、理想的な身体の変化は体重が増加し体脂肪率が減少すること、すなわち脂肪が減って筋肉がつくことである。しかし、図2を見ると体重増、体脂肪率減であった者は18名中5名しかおらず、1日平均4000kcalも

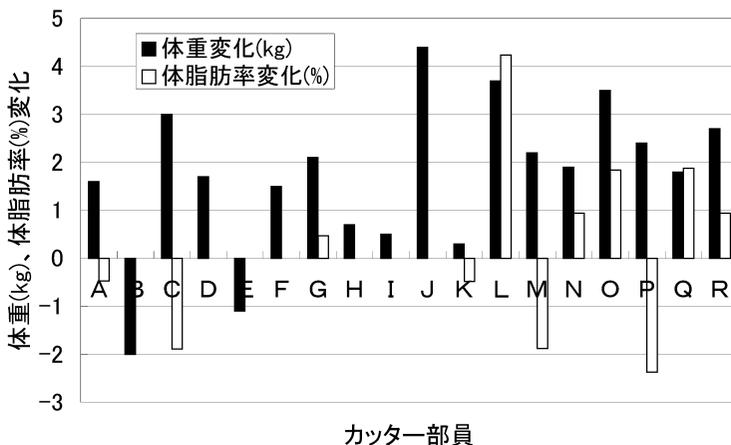


図2. 体重(kg)、体脂肪率(%)変化

のエネルギーを消費しているにも関わらずこのような結果が生じている。体重増と体脂肪率増が同時に発現した場合は、脂肪により体重が増えたと考えられ、今回の合宿ではこの変化を示した部員が半数に近い7名と多かったことから、食事（摂取エネルギー）の面で問題があると考えられる。

5) 栄養摂取状態

(1)合宿中の献立

合宿における平均的な1人当たりの食事は表6に示す通りである。合宿全期間を通じ朝食はほとんどご飯、味噌汁、納豆、卵という献立であった。昼、夕食には規則性はないが、主菜には大鍋で一度に調理できる炒め物が多かった。副菜にはサラダなど、野菜が中心となっている。また、食事に飽きがこないようにするために合宿期間内は毎日献立を変えるという配慮がされている。合宿期間中、毎食主食はご飯で部員は平均してどんぶり2杯の量を摂取しているが、3、4年目の部員はどんぶり1杯、多い時でも2杯であるのに対し、2年目の部員は毎回のようにどんぶり3杯摂取しているため、個人差が大きい。

(2)栄養摂取量

表7は、朝、昼、夕のそれぞれの献立を食品ごとに分けて栄養価計算⁶⁾をする過程を、合宿1日目を例に

表6. 合宿時の献立（一人平均）

	朝食	昼食	夕食		朝食	昼食	夕食
3月4日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	親子丼 1杯半 卵、椎茸、玉ねぎ きぬさや、ねぎ、鶏肉 カブの葉	御飯 2杯 (どんぶり) 煮物 1杯 (どんぶり) 大根、豚肉、しらたき きんぴらごぼう (小鉢 1杯) 牛乳 (コップ1杯)	3月12日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	御飯 1杯半 (どんぶり) 豚の角煮 6個 大根 しいたけ ねぎ 卵 1個 きぬさや	御飯 2杯 (どんぶり) 酢豚 (どんぶり1杯) 豚肉、人参、玉ねぎ ピーマン、椎茸、チンゲン菜 コールスローサラダ キャベツ、人参、玉ねぎ コーン 牛乳 (コップ1杯)
3月5日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	御飯 2杯 (どんぶり) カレーのからあげあんかけ 1切れ ボンカン 0.5個	御飯 2杯 (どんぶり) チーズ入り豆腐ハンバーグ 1個 洗濯け 牛乳 (コップ1杯)	3月13日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	御飯 1杯半 (どんぶり) トマトのチキンビーンズ (どんぶり1杯) 鶏肉、人参、ブロッコリー 玉ねぎ、トマト缶、大豆 キャベツ	御飯 2杯 (どんぶり) 餃子 8個 野菜スープ (どんぶり1杯) 人参、ほうれん草、キャベツ 椎茸 牛乳 (コップ1杯)
3月6日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	親子丼 1杯半 卵、椎茸、玉ねぎ きぬさや、ねぎ、鶏肉 カブの葉	御飯 2杯 (どんぶり) トン汁 2杯 牛乳 (コップ1杯)	3月14日 (off)	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	各自	カレーライス(どんぶり1杯半) 豚肉、人参、玉ねぎ ジャガイモ 豆腐サラダ (小鉢1杯) 豆腐、レタス、人参 ザーサイ、コーン 牛乳 (コップ1杯)
3月7日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	八宝菜 (どんぶり1杯) チンゲン菜、キャベツ もやし、人参、豚小間肉 ヨーグルト 1個	御飯 2杯 (どんぶり) 鶏のから揚げ 6個 キャベツ 許の物 (小鉢1杯) 牛乳 (コップ1杯)	3月15日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	御飯 1杯半 (どんぶり) 鶏肉のマスター焼き 1枚 鶏むね肉、ブロッコリー 人参、ジャガイモ、えのき	御飯 2杯 (どんぶり) 豚キムチ (どんぶり1杯) 豚肉、キャベツ、人参 チンゲン菜、もやし、椎茸 ほうれん草の胡麻和え ほうれん草、ジャコ 牛乳 (コップ1杯)
3月8日 (off)	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	各自	ワカメ御飯 1杯半 (どんぶり) トン汁 1杯 (どんぶり) 牛乳 (コップ1杯)	3月16日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	御飯 1杯半 (どんぶり) 回鍋肉 (どんぶり1杯) キャベツ、人参、豚肉 えのき、しめじ、ねぎ	御飯 2杯 (どんぶり) 麻婆豆腐 (どんぶり1杯) 豆腐、人参、豚ひき肉 ねぎ、にんにく、ナス カボチャとほうれん草サラダ (小鉢1杯) カボチャ、ほうれん草 きゅうり、レタス 牛乳 (コップ1杯)
3月9日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	御飯 1杯半 (どんぶり) さばの味噌煮 1切れ みかん 1個	御飯 2杯 (どんぶり) ロールキャベツ 3個 豚ひき肉、キャベツ、豆腐 サラダ ほうれん草、大根、コーン きぬさや 牛乳 (コップ1杯)	3月17日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	御飯 1杯半 (どんぶり) 人参とインゲンの肉巻き 豚小間肉、人参、レタス インゲン、きゅうり フルーチェ 1皿	トン汁 5杯 牛乳 (コップ1杯)
3月10日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	ハヤシライス (どんぶり1杯半) ヨーグルト 1個	御飯 2杯 (どんぶり) ブリの刺身 5切れ ブリ大根 (小鉢1皿) ポテトサラダ (小鉢1杯) 牛乳 (コップ1杯)	3月18日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	御飯 1杯半 (どんぶり) 鶏肉のあんかけ (どんぶり1杯) 鶏肉、人参、しめじ えのき、チンゲン菜 もやし、たけのこ	御飯 2杯 (どんぶり) 水餃子 6個 きゅうりとカブのあえもの (小鉢1杯) きゅうり、カブ 幅海苔
3月11日	御飯 2杯 (どんぶり) 味噌汁 1杯 (どんぶり) 納豆 1個 卵 1個	御飯 1杯半 (どんぶり) ずき焼き 豚肉、牛肉、玉ねぎ えのき、しらたき	御飯 2杯 (どんぶり) 棒々鶏 (どんぶり1杯) おひたし キャベツ、油揚げ、じゃこ 牛乳 (コップ1杯)				

示したものである。表内の「 」は微量成分が含まれていることを意味する。これを見るとエネルギーの大半をご飯（精白米）が占めていることがわかる。

合宿期間中の栄養摂取量の平均を示したものが表8である。エネルギーは4916kcal、たんぱく質は143.2g、脂質は112.5g、糖質は780.8g、カルシウムは628.5mg、鉄は14.7mg、ビタミンAは4148IU、ビタミンB₁は2.81mg、ビタミンB₂は2.04mg、ビタミンCは81.1mgであった。これらの値を、合宿におけるカッター部員のエネルギー消費量から換算⁷⁾した各栄養素の所要量を「アスリートの所要量」として比較した。また、「第6次改定日本人の栄養所要量」⁶⁾より、活動量が最も多い生活活動強度が「高い」に分類される18～29歳の年齢区分の男子における栄養所要量とも比較した。しかし、「高い」に分類される生活活動強度は1.9であり、表4に示すように合宿を通して一日の生活活動強度が2.0を超える（オフの日は除く）カッター部

表7. 1日の摂取エネルギーと各栄養量の計算の例（合宿1日目）

区分	献立名	食品名	分量(g)	栄養量					備考							
				エネルギー(kcal)	たんぱく質(g)	脂肪(g)	糖質(g)	Ca(mg)	Fe(mg)	VA(IU)	VB ₁ (mg)	VB ₂ (mg)	VC(mg)			
朝	ご飯	精白米	300	1068	20.4	3.9	226.5	18	1.7	0	0.36	0.09	0	乾燥 淡色辛味噌		
	味噌汁	玉ねぎ	30	11	0.3	φ	2.3	5	0.1	φ	0.01	φ	2			
		ワカメ	1	—	0.2	φ	0.4	10	0.1	18	φ	0.01	φ			
		味噌	10	19	1.3	0.6	1.9	10	0.4	0	φ	0.01	φ			
		納豆	納豆	40	80	6.6	4.0	3.9	36	1.3	0	0.03	0.22		0	
		生卵	卵	50	81	6.2	5.6	0.6	28	0.9	320	0.04	0.24		0	
	小計			1259	35.0	14.1	235.6	107	4.5	338	0.44	0.57	2			
昼	親子丼	精白米	300	1068	20.4	3.9	226.5	18	1.7	0	0.36	0.09	0	皮付き若鶏		
		とりもも肉	150	317	26.0	21.9	0.2	9	1.8	195	0.17	0.33	5			
		玉ねぎ	60	21	0.6	0.1	4.6	9	0.2	φ	0.02	0.01	4			
		にら	20	4	0.4	φ	0.6	10	0.1	360	0.01	0.04	5			
		卵	65	105	8.0	7.3	0.6	36	1.2	416	0.05	0.31	0			
		醤油	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
		砂糖	3	12	0.0	0.0	3.0	φ	φ	0	0.00	0.00	0			
		酒	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
		小計			1527	55.4	33.2	235.5	82	5.0	971	0.61	0.78		14	
夕	ご飯	精白米	350	1246	23.8	4.6	264.3	21	1.8	0	0.42	0.11	0	豚バラ脂身 つき 大型		
	大根と豚	大根	200	36	1.6	0.2	6.8	60	0.6	0	0.06	0.04	30			
	肉の煮物	豚肉(細切れ)	150	623	19.8	57.5	0.5	6	1.4	60	0.93	0.26	2			
		しらたき	40	—	0.1	0	1.2	30	0.2	0	0.00	0.00	0			
		醤油	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
		砂糖	3	12	0.0	0.0	3.0	φ	φ	0	0.00	0.00	0			
		酒	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
		きんぴら	人参	80	26	1.0	0.2	4.9	31	0.6	3280	0.06	0.04		5	
			蓮根	10	7	0.2	φ	1.5	2	0.1	0	0.01	φ		6	
			ごぼう	30	23	0.8	φ	4.9	15	0.2	0	0.01	0.02		1	
			赤唐辛子	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	
			白ごま	1	6	0.2	0.5	0.2	12	0.1	φ	φ	φ		0	
			醤油	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	
			砂糖	3	12	0.0	0.0	3.0	φ	φ	0	0.00	0.00		0	
			酒	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	
			牛乳	牛乳	200	118	5.8	6.4	9.0	200	0.2	220	0.06		0.30	φ
		小計			2109	53.3	69.4	299.3	377	5.2	3560	1.55	0.77		44	
	合計			4895	143.7	116.7	770.4	566	14.7	4869	2.60	2.12	60			

表8. 合宿の平均的な栄養摂取量

	カッター部				アスリート の所要量 ^{a)}	生活活動指数 「高」の所要量 ^{b)}
	最小値	最大値	平均	標準偏差		
エネルギー(kcal)	4060	5580	4916.4	422.3	4258	2950
タンパク質(g)	112.8	178.5	143.2	14.6	187.2	70
脂質(g)	46.8	185.7	112.5	41.4	140.9 ^{c)}	
糖質(g)	758.9	819.7	780.8	17.4	535.6 ^{d)}	
カルシウム(mg)	453	1040	628.5	154.7	1514	700
鉄(mg)	10.8	17.1	14.7	1.5	24.8	10
ビタミンA(IU)	794	6609	4148	1790.9	10373	2000
ビタミンB ₁ (mg)	1.58	3.82	2.81	0.63	5.21	1.1
ビタミンB ₂ (mg)	1.42	2.49	2.04	0.27	4.02	1.2
ビタミンC(mg)	31	159	81.1	35.7	280	100

a): 「第6次改定日本人の栄養所要量」より

b): カッター部員のエネルギー消費量から換算

c): 脂肪エネルギー比率 20～25%

d): 糖質エネルギー比率 61～68%

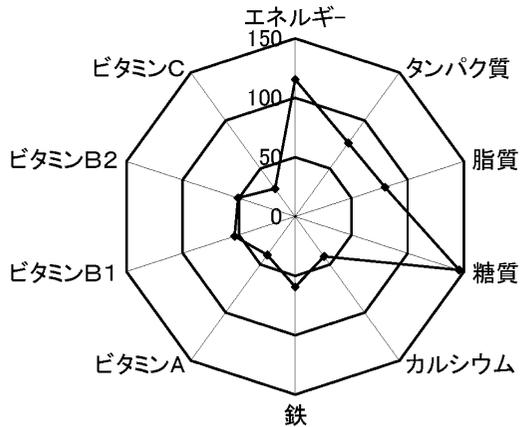


図3．合宿中の栄養素充足率（％）

員にとってはこの栄養所要量では少ないと言える。よって、生活活動強度1.9の所要量と合宿における栄養摂取量との比較で、ほとんどの栄養素において合宿における栄養摂取量が上回っていることは納得がいく。したがって、合宿における栄養摂取量の指標となるのは、「アスリートの所要量」が望ましい。図3はこの値を基準とした今回の合宿の栄養素充足率を示している。

今回エネルギー摂取量が最も少なかったのは15日目の4060kcalであり、最も多かったのは9日目の5580kcalである。また平均値は4916kcalとなり、合宿を通して高カロリーの食事を摂取していることがわかる。しかし、合宿を通しててもエネルギー消費量の平均は3984kcalで、オフの日を除くエネルギー消費量の平均でも4258kcalであり、両者ともエネルギー摂取量の平均よりもはるかに少ない。全日程のエネルギー摂取量と全日程のエネルギー消費量を比較すると、エネルギー摂取量の方が約1000kcal多い。従って、毎日約1000kcal余分に摂取していることになり、これが部員の体重増、体脂肪増に大きく関連していると思われる。

次に三大栄養素以外の、カルシウム、鉄、ビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンCの摂取状況をみると、図3で明らかなようにこれら全てで充足率が100%を下回っている。ビタミン類がすべて下回っているのが目立つ。特にストレスによる疲労を防止するために必要なビタミンC⁸⁾においては30%にも達していなかった。鉄は体内で酸素の運搬（ヘモグロビン）貯蓄（ミオグロビン）利用（チトクローム）など、エネルギー代謝に直接関係しスタミナを支配しており⁹⁾、不足しないように食事を配慮することが望ましい。カルシウムは骨格の発育・発達期にある中・高校生には特に大切であるほかに、筋肉の収縮運動にも関与しており⁹⁾、スポーツ選手にとって大切なミネラルである。このようなことを念頭に置いて、合宿の食事では鉄、カルシウムをとることが望ましい。

(3)エネルギー比

今回の合宿では、エネルギー摂取量の三大栄養素比、すなわちたんぱく質、脂質、糖質で摂るエネルギー比はたんぱく質が11.7%、脂質が20.0%、糖質は63.5%となった。一般成人¹⁰⁾での基準とされる12~14%：20~25%：61~68%と比較すれば適正範囲内に位置しているが、スポーツ選手に求められる18%：30%：52%¹⁰⁾と比較すると、たんぱく質と脂質が少なく、糖質が多いことがわかる。この理由としてはご飯の摂取し過ぎが考えられる。1日4000~5000kcalという高カロリー食での栄養所要量を考えると、今回の合宿のようにご飯の量を増やしてエネルギーをとるのではなく、1g当たりのエネルギー量が多い脂肪や、筋肉合成に関与するたんぱく質に頼る率を高めなければならない。身体づくりの時期のスポーツ選手にとって高たんぱく質、高脂肪の食事は必須であり、ご飯など量があるものに頼るのは理想的ではないと言えよう。

これからは、いかにたんぱく質、脂質の量を増やせるかがカギとなるだろう。サプリメントに依存することには問題があるが、毎食前にたんぱく質補給としてプロテインを飲んでいていた部員A、Cは、図2に見るように体重増、体脂肪率減という変化をみせている。

(4)1日のエネルギー摂取配分

合宿における食事のエネルギー配分については表7に示すように、朝食はご飯、味噌汁、納豆、卵が主な献立であり、脂質をあまりとっていないために、昼食、夕食と比べて低い値を示している。練習のためのエネルギー補給という意味から、朝食のエネルギー摂取を多くし、夕食のエネルギー摂取を少なくすることが望ましい。

6) 今後の課題

今回、合宿の献立について検討した結果、炭水化物の摂取が極めて多く、逆にたんぱく質や脂質、ビタミン類の摂取が極めて少ないことが指摘された。今回、1日平均4200kcalものエネルギーを消費するほどの練習量にもかかわらず、体重増加、体脂肪率減少という身体づくりの目的にあった変化が現れた者の割合が少なかった。この原因の一つとして、栄養面の問題が大きいと考える。これは部員の栄養への関心、知識が低いことに加えて、食費が限られていることもその理由であろう。合宿はOBからの寄付も加えられて運営されているが、目的に合う、バランスのとれた食事に改善するためには学生の負担を増加することが必要と考える。しかし、現実には少ない生活費からやりくりして部活動に参加している部員にとってはこの負担増は容易ではない。現状での改善を図るためには、献立作成や実際の調理を担当する者の役割が重要となる。食事担当者は練習計画の流れから、部員の身体と精神のコンディションを把握し、栄養学についての基礎知識を理解することが必要である。部員一人一人も、まず自身の活動量に見合うエネルギーや栄養素の量を知ることが必要であり、その上で食事に対する関心を持ち、合宿の期間以外でも自身が摂る食品の栄養価値やエネルギー量が概算できる知識を持つことが大切である。

合宿中のトレーニングに関しては、活動量は十分であったが、質についての検討は課題として残った。カッターのパフォーマンス向上に必要な脚や腕の筋力等を始めとする、体力の要素を確認すること、それらの向上のために個人個人がそれぞれの目標を設定して練習に当たること、合宿の効果を確認する意味で合宿の前後で必要な体格・体力の測定を行うこと、その結果を評価してトレーニング方法を再構築すること、等が挙げられる。これらの課題を実現することで、これまで行ってきたトレーニングの意味を理解し、日々の練習の動機付けや練習意欲の向上も図れるのではないかと考える。

稿を終えるにあたり、貴重な資料をご提供くださいました、日本体育協会スポーツ科学研究所、伊藤静夫所長代理に心から感謝申し上げます。

文 献

- 1) 林 雅人, 坂下博之, 賀来正俊 他: 特集/夏合宿を変える, Training Journal, 22(8), 12-28(2000) .
- 2) BROZEK J, GRANDE F, ANDERSON J T et al. : DENSITOMETRIC ANALYSIS OF BODY COMPOSITION, Annals New York Academy Sciences, 10, 113-140(1963) .
- 3) 文部省体育局: 体力・運動能力調査報告書, 文部省体育局, 東京, 1999, pp. 67-138 .
- 4) 財団法人 日本オリンピック委員会: 第27回オリンピック競技大会(シドニー) 日本代表選手体力測定報告書, 財団法人 日本オリンピック委員会, 東京, 200, pp. 37-55 .
- 5) 香川芳子: 五訂食品成分表, 女子栄養大学出版部, 東京, 2001, pp. 356-363 .
- 6) 健康・栄養情報研究会: 第六次改定 日本人の栄養所要量, 食事摂取基準, 第一出版, 東京, 1999, pp.10-17 .

- 7) 高橋恵子：特集 / 5000kcal 食べよう，食生活のケーススタディ，「アスリート食」のコンセプト，Training Journal, 5(211), 24-25(1997) .
- 8) 鈴木正成：スポーツの栄養・食事学，同文書院，東京，1995, pp. 51,66 .
- 9) 同上書：pp. 175-176 .
- 10) 杉浦克己：特集 / 5000kcal 食べよう，スポーツ選手のエネルギー，「5000kcal」の根拠と間食の勧め，Training Journal, 5(211), 8-12(1997) .

競技力向上を目指したカッターの合宿に関する研究

村松園江・松永伸自・秋田 武

(東京水産大学海洋システム工学講座)

身体づくりを目的とした大学カッター部合宿の評価を行った。対象は19名の男子大学カッター部員であり、平均年齢は21.2歳であった。調査項目は体格、体力、栄養摂取状況であり、生活時間調査より合宿中の消費エネルギー量も算出した。合宿中のエネルギー消費量の平均は3984kcalと多く、活動量が多いことがわかったが、エネルギー摂取量の平均も4916kcalと多く、この結果として体重が増加した者が16名と多かった。しかしその中で体脂肪量が減少し筋肉量が増加したと考えられる者は5名と少なかった。各栄養素の摂取量をみると炭水化物が極めて多い反面、たんぱく質、脂質が少ないこと、加えてビタミン類が極めて少ないことがわかった。今後合宿の効果をより上げるためには部員一人一人が栄養摂取についての知識を持つこと、また、カッターに必要な体力要素の確認を行い、トレーニングの意味を理解することが重要と考えられた。

キーワード：カッター、合宿、体格、体力、食事、活動量

東京水産大学論集

編集委員

渡邊悦生

松山優治	神田穰太
兼廣春之	胡夫祥
藤田清	田中次郎
佐藤好明	小岩信竹
山中英明	小川廣男
日臺晴子	喜多澤彰

編集幹事

能登正幸	樊春明	吉崎悟朗
北門利英	福岡美香	川下新次郎
林敏史		

Copyright © 2002, Tokyo University of Fisheries, Editorial Committee
本誌掲載文の著作権は東京水産大学研究報告編集委員会に帰属する。

平成15年3月20日 印刷
平成15年3月28日 発行

編集 東京水産大学研究報告編集委員会
委員長 渡邊悦生
〒108-8477 東京都港区港南4-5-7
Tel. 03-5463-0442

発行人 東京水産大学
隆島史夫
〒108-8477 東京都港区港南4-5-7

印刷所 ニッセイエプロ株式会社
代表者 亀田修平
〒105-0004 東京都港区新橋5-20-4