

減量を必要とするスポーツ選手の 栄養管理に関する研究

日本女子体育大学教授 黒田善雄
教授 山川純

緒言

牛乳栄養学術研究会の委託研究費により、新体操選手の減量と技術練習を目的とした、1200kcalの低カロリー食合宿を6回行った。その結果、鉄及びタンパク質の摂取量を16mgと70g以上にした時、体重は5日間で平均2kg減少し、血清鉄はやや減少するもののferritinは増加し、この合宿によって貧血になった選手は見られなかった。またferritinが12ng以下で貧血と判定された選手はこの合宿によって改善されることが明らかになった。

今回はこれらの低カロリー食合宿の経験が選手の日常の食事に生かされているかを明らかにするため、競技会前の5日間の食事調査を行った。その結果について低カロリー食合宿を4回以上経験した3-4年生と、2回経験した2年生及び経験のない1年生にわけ、比較検討した。またこれと比較するため、12月に低カロリー食合宿を行った。

研究方法

1. 食事調査

日本女子体育大学の新体操部に所属して大学の代表選手として活躍している選手20名を被験者として、1994年10月17日-10月21日の5日間にわたって、食事と間食の内容を記録させ、同時に食事については写真撮影を行わせた。5日間の記録を毎食毎にyccフードパートナーにより分析し、朝食、昼食、夕食及び間食別に5日間の平均値を算出した。

なお食事は自由な献立とし、特に減量食という指定はせず、新体操選手の日常的

な食生活を明らかにしようとした。

食事調査開始日と終了日に体重、%fat（体内脂肪計T B F 102）を測定し、採血を行って血液性状の分析を株式会社エス・アール・エルに依頼した。なお採血は18名について行った。更に行動記録を行って、消費エネルギー量を算出した。

2. 低カロリー食合宿

被験者は新体操選手15名に依頼した。全員10月の食事調査の被験者である。5日間の合宿練習に際して、1日の摂取エネルギー量1500kcal、タンパク質60g以上、鉄16mgを目標とした献立の食事を大学内で調理して、3食を給食した。合宿中に体重、%fat及び血液性状の測定を行うと共に、練習中の行動記録を行った。

体重は毎日起床時（6時30分－7時）と練習終了時（18時30分）に2回測定した。%fatは体内脂肪計T B F 102（タニタKKを用いて合宿前（第1日目の早朝空腹時）と合宿後（合宿最終日の早朝空腹時）の2回測定し、同時に採血を行った。血液の分析は株式会社エス・アール・エルに依頼した。

合宿は平成6年12月16日－20日の5日間であり、12月16日の午前7時に集合させ、学内合宿所に宿泊させた。

練習は午前中（9:00－12:00）は全員でストレッチング、バレエ・レッスンおよび補強練習が行われ、午後（14:00－18:30）は個人演技組と団体演技組に分かれて、それぞれ手具練習、演技の部分練習及び通し練習が行われた。

なお統計的処理は、平均値の差の検定はStudentのt検定を用い、5%水準を有意限界とした。

結 果

1. 全選手の5日間の平均摂取栄養素量

各選手について摂取栄養素別に5日間の摂取量の平均値を算出し、エネルギー摂取量を求めた。全選手の5日間の平均値から見た1日のエネルギー摂取量は、985kcalから2981kcalの範囲にあり、全平均値は 1800 ± 480.7 kcalであった。各摂取栄養素量は表1の通りである。

タンパク質摂取量は、平均 57.6 ± 21.2 g（34.8－127.6g）で20歳女子の所要量

60 gにはば達していた。また動物性蛋白比も $45.2 \pm 9.0\%$ ではば良好であった。脂肪摂取量は 57.6 ± 20.57 g (25.1–107.2 g) でやや多かった。カルシウムとビタミン類の摂取量は、ビタミンAがやや少なかったが、その他はほぼ所要量を満たしていた。しかし鉄摂取量は 7.54 ± 3.13 mg (4.5–16.7 mg) で、20歳女子の所要量12mgの半分に近く、著しく摂取量が不足していた。

行動記録から算出した消費エネルギー量は 2865 ± 832 kcalであり、摂取エネルギー量と較べると1日平均1000kcalの不足であった。しかし食事調査前の体重は平均 51.18 ± 5.28 kgであったのに対して、5日後の調査終了日の体重は 49.96 ± 5.42 kgで1.22kgの減少に過ぎなかった。

1日の摂取栄養素量は朝、昼、夕、間食別に見ると、表2の通りである。1日のエネルギー摂取量は朝、昼、夕の3食ではば平均的に摂取されているが、間食が377kcalとかなり多かった。各摂取栄養素量も鉄とビタミン類がやや夕食に摂取量の多い傾向を示したが、3食ではば平均的に摂取されていた。

全体として平均値に対する標準偏差が大きく、特に微量栄養素の摂取量の個人差が大きいことを示唆していた。

2. 個人演技選手と団体演技選手の比較

個人演技選手10名と団体演技選手10名に分けて、平均摂取栄養素量を比較すると表3のとおりである。個人と団体では各栄養素の摂取量は殆ど差がみられず、栄養摂取に対する考えには競技の形態による違いは見られなかった。

3. 低カロリー合宿経験回数別の比較

20名の被験者は、4年生から1年生迄が含まれており、今までに行われた低カロリー合宿の経験が異なるので、低カロリー合宿経験4回以上の3–4年生 $n=8$ 、2回以下の2年生 $n=4$ 、経験のない1年生 $n=8$ の3群に分けて比較した。

a) エネルギー摂取量の比較

1日のエネルギー摂取量は表4の通り、全員の平均で 1800 ± 480.7 kcalであったが、3群の中では経験回数の多い3–4年生の摂取量が最も少なかった。3–4年生の中の山田選手は%fatが12%前後で減量の必要がないため、平均2981kcalを摂取しており、山田選手を除けば3–4年生のエネルギー摂取量は $1544 \pm$

428.9kcalとなった。これに対して、2年生と1年生のエネルギー摂取量は1800kcal以上で、3-4年生に較べて摂取量が多かった。経験の多い選手は日常的に減量を心がけていると思われた。

エネルギー摂取量に対する栄養比率は図1の通りであり、3-4年生に較べて1-2年生の蛋白エネルギー比は少なく、その分2年生は脂肪エネルギー比が多く、1年生は糖質エネルギー比が多かった。

エネルギー摂取量の朝食、昼食、夕食及び間食の比率は図2の通りであり、3-4年生は朝食が25.7%と多く3食で平均的に摂取されており、特に間食が11.3%と最も少なかった。2年生は朝食の比率が18.8%と少なく、間食が32.4%と間食の比率が著しく多かった。1年生は昼食の比率がやや多いが間食を含めて平均的に摂取していた。経験の多い3-4年生はエネルギー摂取量が少なく、栄養比率も1-2年生より適当であり、間食も著しく少なく、食事に対して注意していると思われた。

b) カルシウムと鉄摂取量の比較

カルシウムについては表5の通り、全員の平均で 618.9 ± 265.26 mg (297-1527mg)であった。3-4年生と2年生はいずれも約643mgで差がなかったが、1年生は582mgでやや少なかった。

鉄については、全平均値が 7.54 ± 3.131 mgと所要量をはるかに下回っていた。更に2年生は6.93mgと3群の中で最も少なかった。20歳女子の鉄所要量の12mgを越えていたのは、20名中2名のみで、6mg以下の選手が8名もあり、鉄摂取量は全体的に著しく少なかった。

鉄摂取量についてエネルギー摂取量と蛋白摂取量との間の相関関係を求めたところ、図3の通り高い相関関係が示された。また脂肪や糖質と鉄摂取量の間にも0.1%水準で有意の相関関係が認められた。すなわち少ないエネルギー摂取量では、鉄の所要量を摂取することは難しく、食事内容に特に工夫が必要と思われた。

c) ビタミン類の比較

ビタミン類は表6の通り、ビタミンAは3-4年生が1977IUと著しく多いが、これは前述の山田選手がレバーを食べており特にAの摂取量が多くなっているため、山田選手を除く7名の平均値は1317±365.1IUとなる。しかしそれでも2年生や1年生より摂取量が多い。ビタミンB1についても3-4年生が多く、1年生が少ない。B2とCは2年生がやや多い。ビタミン類は全体として1年生の摂取量が少ない傾向がみられた。

d) 体重、%fat、脂肪量及び除脂肪体重の比較

食事調査前後の体重、%fat、脂肪量及び除脂肪体重の3群の平均値は表7の通りである。各群とも食事調査前後の各平均値の間に有意の差は認められなかったが、食事調査の結果と併せて考えると次のような傾向がみられる。

エネルギー摂取量が少なかった3-4年生は体重が0.43kgと3群の中で最も減少し、%fat、脂肪量及び除脂肪体重が減少の傾向を示した。エネルギー摂取量が最も多かったが脂肪エネルギー比が多く蛋白エネルギー比の少なかった2年生は、体重は0.25kg減少したが%fatは変わらず脂肪量は僅かに増加し、除脂肪体重は減少の傾向を示した。1年生の体重は変わらず、%fatと脂肪量は増加、除脂肪体重は減少の傾向を示した。

4. 血液性状について

全選手の食事調査前後に採血して分析した血液性状の平均値は表8の通りである。食事調査前後において、統計的に有意の差の見られた項目は、乳酸脱水素酵素(LDH)、Ht値、平均赤血球容積(MVC)及び平均赤血球血色素濃度(MCHC)のみであった。

低カロリー食合宿時には、乳酸脱水素酵素およびクレアチンキナーゼ(CPK)の有意な増加がみられた。本調査ではLDHは407.7±77.3から441.9±85.4IU/Lに有意の増加を示したが($p < 0.02$, $n = 18$)、CPKは増加の傾向が見られたが有意性は認められなかった。従って、低カロリー食合宿に較べて練習はやや緩やかであったと思われる。また低カロリー食合宿では遊離脂肪酸(FFA)の増加と中性脂肪(T

-G) の有意な減少が見られた。本調査では両者共にやや増加の傾向をしめしたが有意性は認められなかった。この事から脂肪がエネルギーとして動員されていないと思われた。

食事調査において鉄摂取量が著しく少なかったにも拘わらず、血清鉄 (Fe)、ferritin、ヘモグロビン (Hb) および赤血球数 (RBC) 等の減少は認められなかった。しかしHt値のみは18名中13名が減少し、平均 $40.0 \pm 3.52\%$ から $38.1 \pm 6.01\%$ となり、この差は $p < 0.01$ で有意性を示した。また平均赤血球容積も全員減少し、平均 $94.2 \pm 6.01 \mu$ から $90.5 \pm 5.70 \mu$ になった ($p < 0.01$)。すなわち赤血球数は変化していないが、赤血球が小さくなったということを示している。これにしたがって、平均赤血球血色素濃度も有意に増加した ($p < 0.01$)。

血液性状は低カロリー食合宿に較べて変化が少なく、1800kcalの栄養状態では特に血液に影響が現れるほどの事はないことが示唆された。

考 察

本報告は新体操選手の日常の食事調査結果について報告した。筆者らは既に食事内容を種々に変えて1200kcalの低カロリー食合宿を6回行ってきた。この低カロリー食合宿は5日間であり、選手の減量と技術練習を目的として行われるが、同時に毎食食事の内容や調理方法の説明を行って、栄養や調理に関する教育を行ってきた。選手が適正体重を維持し、健康でかつ競技成績を上げるためには、5日間の低カロリー食合宿では不十分であり、日常の食生活が重要である。そこで今回は低カロリー食合宿における指導が、日常の食生活に効果を与えているかを見る目的で5日間の食事調査を行った。

調査は調査用紙に食事内容と全ての間食をできるだけ詳しく記入すると同時に、食事についてはランチョン・マットの上に並べて写真撮影を依頼した。この写真と調査用紙を照合して調査の正確を期した。

1. 日常食の摂取エネルギー量と消費エネルギー量の関係

本調査の摂取エネルギー量は、全平均で1800kcalであった。20歳の一般女子のエネルギー所要量は2000kcalであるが、本被験者は1日に3 - 4時間の激しい練習を行っており、行動記録から算出した消費エネルギー量は2865kcalであった。したがってこの食事調査によって算出された1日1800kcalの摂取エネルギー量では1日1000kcal不足している。

本来ならば摂取エネルギー量=消費エネルギー量が望ましいが、新体操選手は競技の特性として細い腕、引き締まったウエスト等の見た目のスタイルの良さが求められている。また極限までの柔軟性や短時間に高いジャンプを連続して行う等、実際に脂肪量の多いことは競技にマイナスの要因となる。そのため常に減量を心がけており、摂取量が少なくなる。この調査期間の5日間に合計5000kcal不足したことになり、脂肪1kgの燃焼で7000kcalを発生すると仮定すると、この間に体重が0.7kg程度減少するはずである。しかし実際には平均0.3kgの減少であった。血液性状からみて、中性脂肪の減少もなく遊離脂肪酸の増加も少なかったことから、体脂肪がエネルギーとして使われたのはわずかであったことが示唆される。個々の選手についてみると、1年生8名の内4名は消費エネルギー量が摂取エネルギー量を1000kcal以上も上回っているのに体重が増加していた事から、1年生の食事記録、特に間食の記録がやや不正確だったのではないかと思われる。

% f a tが12%前後を維持している山田選手は、食事調査期間に平均1日に2981kcalを摂取して2456kcalを消費しており、体重は0.1kg増加した。山田選手の場合、摂取エネルギー量の多くは練習のエネルギーとして使われており、むしろこれだけの摂取量がないと練習が十分できないと思われる。新体操選手としてはこのような形が最も望ましいが、選手の多くは試合前に減量して適正体重になってもそれを維持することが一般には困難のようで、試合後に体重が増加し、再び減量しなければならないことになる。この点を理解させることが、今後必要と思われる。

本調査は北川らが、栄養士の作成した14日分の献立(1200kcal)の中から選択して自分達で調理するという方法ではなく、全く自由に食事をさせた結果であり、特に減量食にするようにという指示もしなかった。従って、新体操選手としての日常

的な食生活が明らかにされた。

2. 低カロリー食合宿経験の効果について

低カロリー食合宿の経験が4回以上の3-4年生は山田選手を除いて摂取カロリーが1544kcalであり、経験2回の2年生の1887kcalや、経験のない1年生の1831kcalに較べて明らかに摂取量が少なかった。摂取量の少ない理由は、間食が少なかったためである。3-4年生の間食によるエネルギー量は1544kcalの内189kcal (12.2%) であり、2年生の603kcal (32.4%)、1年生の432kcal (23.6%) に較べて著しく少なかった。

全員について1日の摂取エネルギー量と間食によるエネルギー量の間関係をみると、 $r=0.636$ ($p<0.01$, $n=17$) と高い相関関係のあることが示された。低カロリー食合宿の経験の少ない1-2年生も減量を心がけ食事を少なくしているが間食は多く、全体としてエネルギー摂取量が多くなっているものと思われる。

栄養素別にみても、3-4年生のタンパク質やビタミン類の摂取量は、摂取エネルギー量が少ないにも拘らず、摂取エネルギー量の多い1-2年生に較べて多い傾向を示した。前述の通り、1-2年生は間食が多くそのため栄養素的にみても不十分になったものと思われる。

低カロリー食合宿の経験の多い選手は日常の食事に注意し、日常的に減量を心がけていることが明らかになった。また少ない摂取エネルギー量の中でも、栄養的な配慮が伺われ、低カロリー食合宿の効果がやや見られたといえよう。

3. 鉄の摂取量について

鉄の摂取量は20歳の一般女子の所要量の12mgを上回っていたのは山田選手と1年生の1名のみであり、所要量の50%未満の者が8名いた。しかしこの5日間に血液中のHb量には変化がなく、全平均値で12.7g/dlを示していた。赤血球数も調査前の平均 425 ± 32.7 万/mm³から調査後には 421 ± 37.7 万/mm³と殆ど変化がなく、また血清鉄も調査前の平均 73.8 ± 30.9 mgから調査後には 68.8 ± 29.21 mgであり、これらの値は一般女子の平均的な値であった。しかし貯蔵鉄であるferritinは調査前の平均 27.0 ± 20.42 ng/mlから調査後に 32.1 ± 24.77 ng/mlになったがやや少なく、潜在性鉄欠乏の傾向がみられた。

食事調査前にHb量が12 g/dl以下だったのは18名中6名であり、調査後にも同一選手が12 g/dl以下であったが、10.0 g/dl未満の者は1名のみであり、Hb量の不足は軽度であった。またHb量の少なかった6名はferritinも12ng/ml以下であり、貧血と判定された。6名の貧血者のうち、3名は3-4年生、2名は2年生、1名は1年生で、2年生以上に多い傾向がみられた。貧血者の出現率は33%と一般女子に較べて多く、カルガリーのオリンピック強化指定選手の新体操選手における貧血出現率50%に較べれば少なかった。しかし鉄の摂取量とHbの間には相関関係は認められず、更に検討の必要が示された。

結 論

新体操選手の日常的な食生活に対して、既に行われた低カロリー食合宿に於ける栄養や調理法の指導の効果が現れているかを見る目的で、5日間の食事調査を行った。被験者は日本女子体育大学の新体操部員で、低カロリー食合宿の経験4回以上の3-4年生8名、2回の2年生4名及び経験のない1年生8名の計20名である。5日間の食事は自由な献立とし、特に減量食という指定はしなかった。

食事調査開始日と終了日に、体重、%fatを測定し、採血を行って血液性状を分析した。また行動記録から消費エネルギー量を算出した。

その結果、次の事が明らかになった。

1. 日常食の摂取エネルギー量は、平均 1800 ± 480.7 kcalで、消費エネルギー量は 2865 ± 832 kcalであり、日常的に減量が行われていた。
2. タンパク質、カルシウム及びビタミン類は20歳女子の所要量をほぼ満たしていたが、鉄の摂取量は 7.54 ± 3.13 mg (4.5-16.7mg) と著しく不足していた。
3. 低カロリー食合宿の経験回数別に比較すると、経験4回以上の3-4年生は摂取エネルギー量が1544kcalと少なく、またタンパク質やビタミン類についても1-2年生より多く摂取していた。経験のない1年生は間食が多く、ビタミン類の摂取が少なかった。しかし鉄摂取量については3-4年生においても、著しく少なかった。

4. 鉄摂取量は摂取エネルギー量やタンパク質摂取量と0.1%水準の高い相関関係が認められ、少ない摂取エネルギー量の中での鉄の摂取については、特に注意しなければ不足するものと思われた。

以上の事から低カロリー食合宿の経験4回以上の選手は2回または経験のない選手に較べて、間食が少なく日常的に減量を心がけ、また食事に対する栄養的な配慮もなされており、低カロリー食合宿の効果が伺われたが、2回程度の経験では殆ど無効であることが明らかになった。

表1 摂取栄養素量 (5日間の平均値)

栄 養 素	摂取量 (n=20)
Energy (kcal)	1800.0± 480.7
Protein (g)	57.6± 21.24
Fat (g)	57.6± 20.57
Carbohydrate (g)	259.5± 61.11
Calcium (mg)	618.9± 265.26
Iron (mg)	7.54± 3.13
Vitamin A (IU)	1419.0±1273.4
Vitamin B1 (mg)	0.65± 0.27
Vitamin B2 (mg)	1.19± 0.59
Vitamin C (mg)	85.5± 52.23
Salt (g)	7.8± 2.85
蛋白エネルギー比 (%)	12.7± 2.2
脂肪エネルギー比 (%)	27.8± 4.4
糖質エネルギー比 (%)	59.5± 5.7
穀類エネルギー比 (%)	25.6± 9.6
動物性脂肪比エネルギー比 (%)	36.0± 10.9
動物性タンパク比 (%)	45.2± 9.0

表2 朝・昼・夕・間食別摂取栄養素量 (n=20)

栄養素	朝食	昼食	夕食	間食
Energy (kcal)	424.6±178.1	511.5±274.4	486.4±203.7	377.0±209.6
Protein (g)	15.0±8.38	15.6±6.42	19.8±9.41	7.5±4.54
Fat (g)	15.6±7.71	16.6±7.06	15.0±8.48	10.4±7.14
Carbohydrate (g)	57.7±20.90	71.7±21.59	67.0±26.76	62.7±34.62
Calcium (mg)	188.4±109.3	133.9±49.81	156.9±167.58	140.6±93.3
Iron (mg)	1.86±1.20	1.90±0.79	2.61±1.23	1.13±1.25
Vitamin A (IU)	363.2±265.0	358.6±219.4	573.5±1049.5	124.7±79.1
Vitamin B1 (mg)	0.10±0.07	0.18±0.09	0.24±0.11	0.09±0.06
Vitamin B2 (mg)	0.29±0.15	0.29±0.10	0.31±0.27	0.29±0.23
Vitamin C (mg)	12.90±18.21	18.40±17.40	24.1±19.78	33.8±38.1
Salt (g)	2.35±1.64	2.14±1.11	2.93±1.15	0.82±0.81

平均値±標準偏差

表3 平均摂取栄養素量

	団体 (n=10)	個人 (n=10)
Energy (kcal)	1823±428	1776±551
Protein (g)	56.6±13.5	58.5±27.7
Fat (g)	58.9±17.8	56.2±23.8
Carbohydrate (g)	264.8±66.1	256.7±59.2
Calcium (mg)	604±133	634±361
Phosphorus (mg)	947±188	957±477
Iron (mg)	7.5±2.9	7.6±3.5
Sodium (mg)	3153±1403	2989±822
Potassium (mg)	2262±683	2226±1167
Vitamin A (IU)	1190±382	1647±1778
Vitamin B1 (mg)	0.65±0.14	0.64±0.36
Vitamin B2 (mg)	1.17±0.26	1.18±0.82
Vitamin C (mg)	94±47	77±58
Salt (g)	8.0±3.6	7.6±2.1
蛋白エネルギー比 (%)	12.6±2.3	12.8±2.1
脂肪エネルギー比 (%)	28.2±5.2	27.4±3.7
糖質エネルギー比 (%)	59.2±6.5	59.8±5.2
穀類エネルギー比 (%)	24.2±8.7	27.0±11.3
動物性脂肪比エネルギー比 (%)	31.9±8.4	40.2±11.9
動物性タンパク比 (%)	45.7±9.2	44.6±9.2

平均値±標準偏差

表4 1日のエネルギー摂取量の3群の比較

被 検 者	人数	エネルギー摂取量(Kcal)
全 平 均	20	1800 ± 480.7
3 - 4 年 生	8	1724 ± 644.7
2 年 生	4	1887 ± 394.0
1 年 生	8	1831 ± 364.8

表5 カルシウムと鉄摂取量の3群の比較

	人数	Calcium(mg)	Iron(mg)
全平均値	20	619 ± 265.3	7.54 ± 3.13
3 - 4 年 生	8	644 ± 407.5	7.71 ± 3.92
2 年 生	4	643 ± 97.8	6.93 ± 1.32
1 年 生	8	583 ± 138.3	7.66 ± 3.20

表6 ビタミン類摂取量の3群の比較

	人 数	Vitamin A (IU)	Vitamin B1 (mg)	Vitamin B2 (mg)	Vitamin C (mg)
全平均	20	1419 ± 1273.4	0.65 ± 0.27	1.19 ± 0.59	85.5 ± 52.23
3-4年生	8	1977 ± 1897.4	0.71 ± 0.38	1.27 ± 0.88	85.0 ± 59.23
2年生	4	868 ± 254.5	0.67 ± 0.13	1.39 ± 0.17	116.5 ± 50.81
1年生	8	1135 ± 389.9	0.57 ± 0.19	1.01 ± 0.26	70.4 ± 44.41

平均値 ± 標準偏差

表7 体重、% fat、脂肪量及び除脂肪体重の3群の比較

		体 重(kg)	% fat(%)	fat(g)	除脂肪体重(kg)
全平均 n=20	前	49.93±5.10	15.9±2.42	8.02±1.83	41.91±3.481
	後	49.66±5.15	16.0±2.53	8.03±1.76	41.63±3.751
3-4年 n=8	前	50.15±4.75	16.0±2.29	8.04±1.77	42.11±3.353
	後	49.68±4.67	15.7±1.90	7.88±1.53	41.80±3.421
2年 n=4	前	51.15±2.78	16.3±1.26	8.30±0.96	42.85±2.216
	後	50.90±2.34	16.3±1.46	8.58±1.12	42.33±1.819
1年 n=8	前	49.09±6.55	15.7±3.10	7.85±2.35	41.24±4.298
	後	48.03±6.80	15.9±3.43	7.91±2.32	41.10±4.943

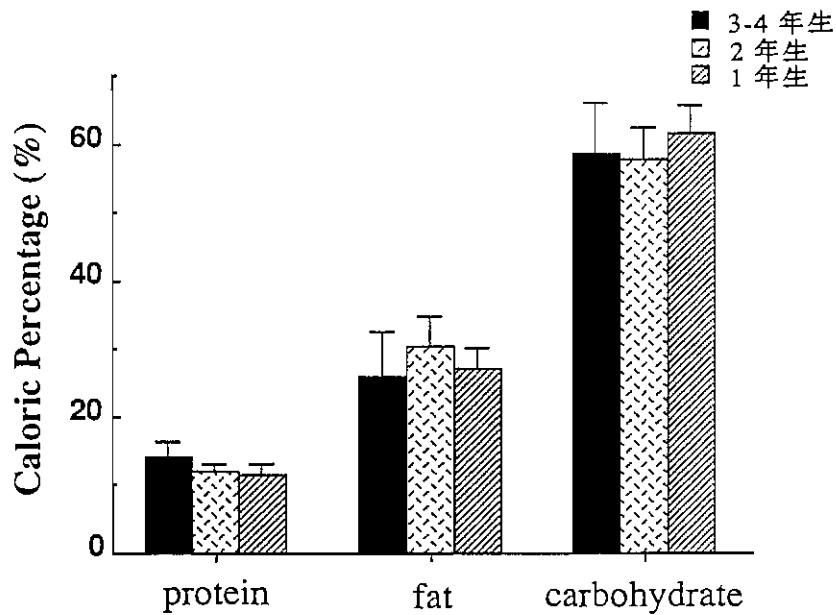


図1 エネルギー摂取量に対する栄養比率

表8 血液性状について

	Before	After
TP (g/dl)	7.05±0.416	7.19±0.514
A1b (g/dl)	4.24±0.238	4.43±0.211
A/G	1.97±0.222	2.19±0.263
GOT (IU/L)	22.2±4.01	22.7±4.47
GPT (IU/L)	16.6±4.20	15.7±4.35
LDH (IU/L)	407.7±77.28	441.9±85.47
CPK (IU/L)	188.8±85.42	227.2±112.75
T-Lp (mg/dl)	598.3±103.95	544.6±81.31
T-Cho (mg/dl)	188.7±30.54	187.9±30.41
HDL-Cho (mg/dl)	69.0±17.26	67.6±16.06
β -LP (mg/dl)	311.3±72.18	275.8±80.00
T-G (mg/dl)	59.8±20.98	63.0±44.2
FFA (mEq/l)	0.27±0.146	0.33±0.112
P-L (mg/dl)	241.6±36.67	230.8±35.49
BUN (mg/dl)	13.7±2.70	14.3±3.83
CREA (mg/dl)	0.911±0.076	1.033±0.119
UA (mg/dl)	3.92±0.842	4.100±0.978
Fe (μ g/dl)	73.8±30.93	68.8±29.21
TIBC (μ g/dl)	336.4±46.41	357.8±44.77
UIBC (μ g/dl)	262.6±66.43	289.0±67.73
ferritin (ng/ml)	27.02±20.42	32.06±24.77
RBC ($10^6/\mu$ l)	425.1±32.73	421.1±37.72
Hb (g/dl)	12.65±1.466	12.71±1.623
Ht (%)	40.0±3.52	38.1±4.05
Na (mEq/L)	140.9±1.47	142.1±1.73
Cl (mEq/L)	104.1±2.39	105.4±3.91
K (mEq/L)	4.35±0.408	4.31±0.366
Ca (mg/dl)	9.44±0.406	9.25±0.368
IP (mg/dl)	4.13±0.498	4.12±0.491
Mg (mg/dl)	2.26±0.129	2.42±0.147
Weight (kg)	50.18±5.282	49.96±5.415
Height (cm)	162.4±5.14	-
MVC	94.2±6.01	90.5±5.70
MCH	29.8±2.47	30.2±2.38
MCHC	31.6±1.14	33.3±1.03

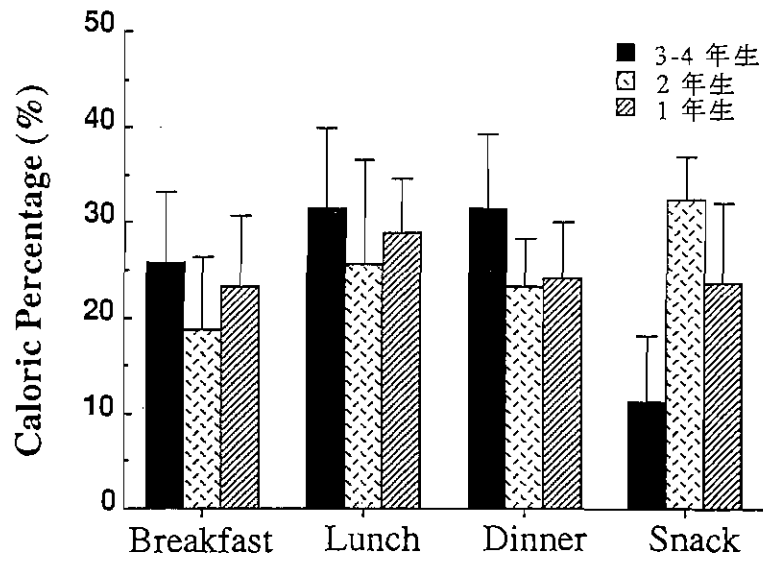


図2 1日のエネルギー摂取量に対する朝・昼・夕・間食の比率の3群の比較

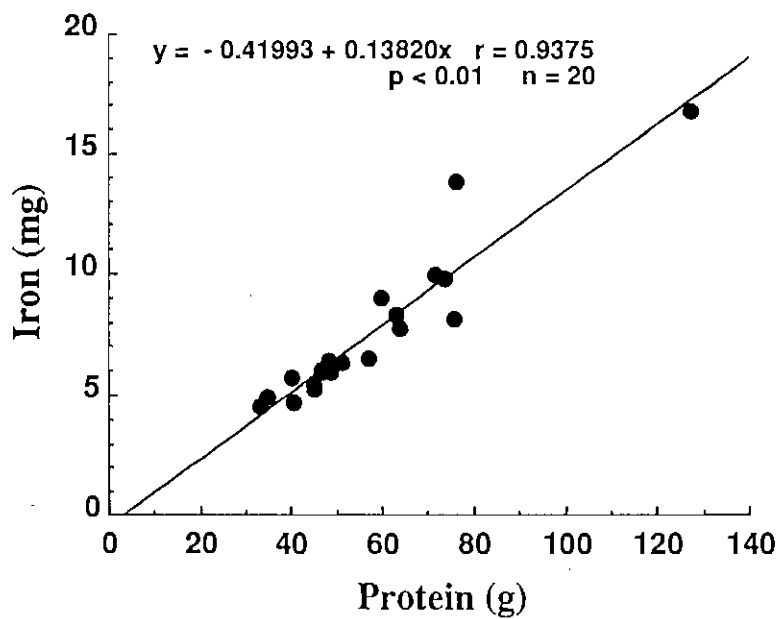
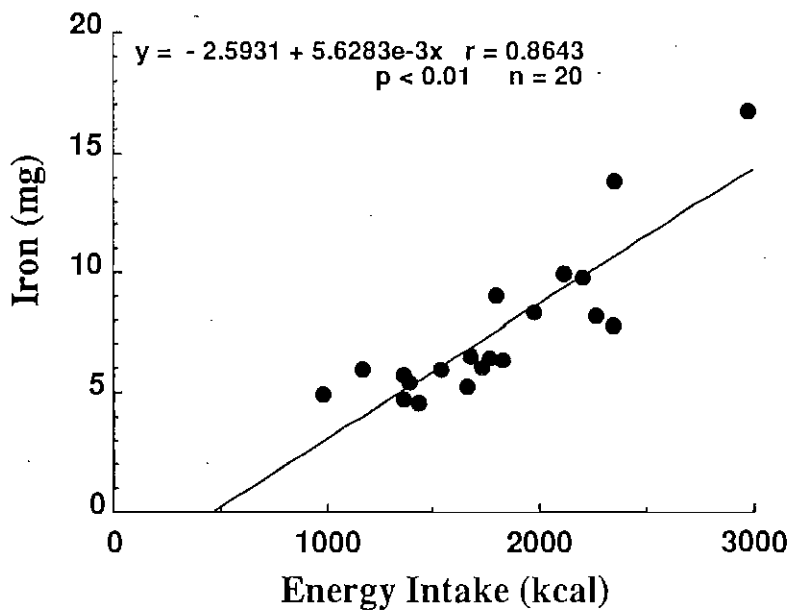


図3 鉄摂取量と摂取エネルギー量及び蛋白摂取量との関係