

大学柔道選手の6週間の減量が身体組成と体力に及ぼす影響

北村潔和、宮城美智子*

Effect of the Diet on Body Composition and Physical Fitness of University Judo Players

Kiyokazu KITAMURA, Mithico MIYAGI

キーワード：減量、身体組成、体力、柔道選手

Keywords : Diet, Body Composition, Physical Fitness, Judo Players

I. 目的

ボクシング、レスリング、柔道、重量挙げなどの体重階級制スポーツでは、より有利な階級で試合をするために多くの選手が減量を行っている。その減量の多くは、7日～10日間の短期間に食事制限と水分摂取制限や脱水を併用した急速減量によって行われている^{2,3,4,5,9,10,11)}。このような減量方法は、体力低下や体調不良などを起こすことが指摘され、改善が求められている^{5,8,9)}。

岩尾ら²⁾は、体力低下や体調不良を起こさない減量法の一つとして、食事制限を最小限にして練習量を増やすことなどにより、負のエネルギーバランスをつくり出すことを提案している。しかし、普段から活動量の多いスポーツ選手に、さらに活動量を増して減量を行わせた報告は見られない。

また、柔道選手の食事調査では、欠食が多く、インスタント食品、清涼飲料水や菓子類の摂り過ぎ、野菜不足、牛乳・乳製品を摂らない等の問題点が指摘されている。調査を実施した木村ら⁵⁾は、このような偏った食物を摂った状態で減食などを行うと、各栄養素の不足とアンバランスは大きくなり、体調不良を訴える選手が増え、減量には食習慣を確立させることが必要であるとしている。

本研究は、これらの報告を参考に、特別な食事や水分の摂取制限を行わず、むしろ食事内容や食習慣を改善するためのアドバイスをを行いながら、日常の活動量を増やすことによって減量が成功するか否か、併せてその減量法が、体力や体調に及ぼす影響を検討するために企画した。

II. 方法

(1) 被験者

被験者は、本学の柔道部員で女子5人と男子1人の合計6人である。その内の3人は現役選手で、他の3人(被験者A, B, C)は、現役を引退して3～6ヶ月経っ

ていた。被験者の年齢及び身体的特徴は表1に示し

表1 被験者の年齢及び身体的特徴

被験者	性別 (男女)	年齢 (才)	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	LBM (kg)
A	女	23	165	57.4	29.2	16.8	40.6
B	男	22	175	77.0	24.5	18.9	58.1
C	女	21	155	51.8	29.0	15.0	36.8
D	女	21	153.5	52.3	31.7	16.6	35.7
E	女	21	161	56.5	23.5	13.3	43.2
F	女	19	160	53.1	21.7	11.5	41.6

た。全ての被験者には、6週間(41日間)で4kgの減量を目標にすることや、実験方法を説明して実験参加への承諾を得た。実験は2000年10月30日から12月9日の6週間であり、この期間に特別な試合はなく、1回2時間程度の部活動が週に3～4回行われていた。引退した被験者は、週に2回程度の軽い有酸素運動(1回20分～30分)を実施していた。表2に示したように、4人の被験者は、これまでに試合に向けての減量経験があった。その減量法は、短期間(7日～10日間)に食事と水分摂取を制限する方法で3kg～6kgの減量を行っていた。

(2) 実験開始前と実験中の食事調査

本研究では、実験開始前と実験中の食事内容や食習慣を知るために、実験開始前の1週間と実験中の食事調査を行った。食事調査は、各被験者にノートを渡して、毎日の食事時間、食事内容(口に入れた全ての食材)を記入させた。これらの調査結果を基に、検者の一人で被験者の一人でもあるAが、食事についてのアドバイスをを行った。それは、「極端な食事制限で体重を落としても食生活が元に戻るとリバウンドが起こる。」、「体調を崩す場合がある。」、「炭水

*羽咋町役場

化物やたんぱく質の摂取を減らさない。」「極端なカロリー制限をしない。」であった。また、実験開始前の食事調査では、食品数が少なかったことから「栄養バランスを良くするために食品数を多く摂る

表2 減量経験と1年間の体重変動

被験者	減量歴と1年間の体重変動
A	減量方法は減食と活動量の増加、試合2日前には絶食、脱水であった。倦怠感があり、著しい体力、気力の低下が見られた。1年以内の体重変動は57kg-52kg-57kgであった。
B	2週間で6kgの減量経験あり。減量方法は減食と活動量の増加と水分摂取制限であった。1年以内の体重の変動は77kg-71kg-77kgであった。
C	減量経験なし。1年以内の体重変動はなかった。
D	減量経験なし。1年以内の体重変動はなかった。
E	5日間で3kgの減量経験あり。減量方法は減食と活動量の増加。1年以内の体重変動は55kg-52kg-56kgであった。
F	1週間で4kgの減量経験あり。減量方法は減食と運動量の増加であった。倦怠感やめまい、身体的・精神的ストレスがあった。1年以内の体重変動は52kg-48kg-53kgであった。

ように。」と指示した。

実験中は毎日の食事内容をノートに記入させ、それを1週間ごとに検者に提出させて分析し、検者がコメントを記入して被験者に返した。当初はエネルギー摂取量を求めようと始めたが、摂取した量を確定することが難しかったことから断念した。本研究では、食品をたんぱく質（肉、魚、卵、乳製品）、ミネラル・ビタミン（野菜、根菜、海草など）、糖質・脂質（米、果物、糖類、油脂など）に分類し、その食品数の変化とそれらが1回の食事に占める割合について検討した。

(3) 実験開始前と中の活動量調査と実験中の身体トレーニング

日常の活動量調査は、運動の実施時間、時刻、内容、1日の歩数を記入させた。歩数の調査は、被験者個々の1日の活動量を把握するためと、活動的な生活習

慣を意識させるために万歩計（山佐デジタル消費・歩数計、マイカロリー EC-510)を用いて行った。

実験開始前の活動量調査では、4000歩程度しか歩いていなかったことから、全被験者に歩くことや自転車を使つての行動、エレベーターやエスカレーターを使わないで階段の昇降などを積極的に行うように指示した。

現役選手については、部活動はこれまでと同じように続けるように指示した。また、全被験者には表3に示した筋力トレーニングや有酸素運動を週に3~4回行わせた。筋力トレーニングは、ウエイトマシーンとフリーウエイトを使って行わせた。負荷強度は1RMの約70%~80%にし、1種目について6回~8回持ち上げることで実施した。有酸素運動はエアロバイク（コンビ社AEROBIKE800）を用いて、心拍数100拍~160拍/分の間でのペダリングを22分間行わせた。また、活動量が少ない日には、自宅で器具を用いないトレーニングを実施するように勧めた。

表3 トレーニングメニュー

運動メニュー	内容
筋力トレーニング (器具を使用)	ベンチプレス、バックプレス、クランチ、レッグカール、レッグエクステンション
有酸素運動 (エアロバイク使用)	マニュアルメニューで22分間 (心拍数100~160拍/分)
器具を使用しない運動	クランチ、スクワット、カーフレイズ、バックキック

本研究では減量期間が長いことから、被験者が挫折しないように、検者が体力トレーニング時に毎回被験者と接して、減量についての悩み、トレーニングプログラムや食事についての質問などを受け、それを解決するようにした。

(4) 身体組成と体力の測定

身体組成と体力の測定は、週に3回実施することで実験を始めたが、被験者の都合により1回になったこともあった。測定日と測定時間は、被験者により異なったが、その他の条件は同じにした。

身体組成の測定は、体脂肪計（タニタ社、

TBF-410) を用いて行った。測定にあたっては、その2～3時間前から食事や水分を摂ることを禁止し、服装、姿勢などを毎回同じにした。また、測定は素足で行い、センサーに油脂分や埃がついていないように乾いたタオルでよく拭いた。体脂肪量は体重と体脂肪率から、除脂肪体重 (LBM) は体重と体脂肪量の差から求めた。

握力はデジタル握力計 (竹井機器株式会社) を用いて立位で左右2回ずつ測定し、背筋力はデジタル背筋力計 (竹井機器株式会社) を用いて2回測定し高い方の値を資料とした。垂直とびはジャンプメータMD (竹井機器株式会社) を用いて2回測定し、高い方の値を、ベンチプレスはやっと1回持ち上げることができる重量の最大値 (1RM) を求めてそれを資料とした。最大酸素摂取量はコンビ社製のエアロバイクを用いて、心拍数と仕事量の関係から間接的に求めた。

III. 結果

減量実験前後の体重と身体組成は、被験者別及び平均値で表4に示した。体重の減少は全被験者で認

表4 実験前後の体重と身体組成

被験者		体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	LBM (kg)
A	実験前	57.4	29.2	16.8	40.6
	実験後	55.3	24.5	13.6	41.8
	変化 (%)	-3.8	-4.7	-23.7	2.9
B	実験前	77.0	24.5	18.9	58.1
	実験後	73.3	23.1	16.9	56.4
	変化 (%)	-4.81	-5.71	-10.3	-3.0
C	実験前	51.8	29.0	15.0	36.8
	実験後	49.0	25.3	12.4	36.6
	変化 (%)	-5.4	-12.8	-17.5	-0.5
D	実験前	52.3	31.7	16.6	35.7
	実験後	50.8	28.9	14.7	36.2
	変化 (%)	-2.9	-8.8	-11.5	1.4
E	実験前	56.5	23.5	13.3	43.2
	実験後	53.2	22.0	11.7	41.5
	変化 (%)	-5.8	-6.4	-11.7	-4.0
F	実験前	53.1	21.7	11.5	41.6
	実験後	48.8	19.8	9.7	39.1
	変化 (%)	-8.1	-8.8	-16.1	-5.9
平均	実験前	58.0	26.6	15.3	42.7
	実験後	55.1	23.9	13.2	41.9
	変化 (%)	-5.1	-10.0	-14.2	-1.7

められ、その範囲は1.5kg～4.3kgであり、平均では2.9kg (5.1%) であった。体脂肪率は4.7%～12.8%減少し、平均で2.7% (10.0%) であった。体脂肪量は1.6kg～3.2kg減少し、平均で2.2kg (14.2%) であった。LBMは0.2kg～2.5kgの減少を示した被験者と0.5kg～1.2kgの増大を示した被験者がみられ、平均では0.7kg (1.7%) の減少であった。

図1に示したように、全被験者の平均値でみると、実験期間中の体重は1週間毎に約0.25kg、最後の1週間に約1kgの減少が認められた。

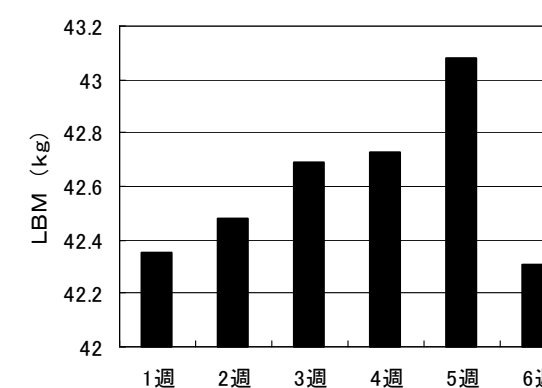
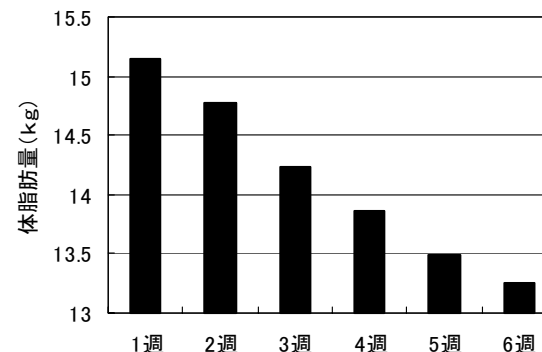
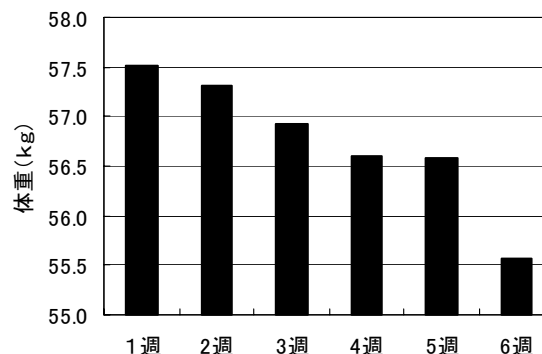


図1 減量中の体重、LBM、体脂肪量の変化

表5 被験者の実験前後の体力

被験者		握力		背筋力 (kg)	垂直跳び (cm)	Vo ₂ max (l)	Vo ₂ max/kg (ml/kg/分)	ベンチプレスでの1RM (kg)
		右	左(kg)					
A	実験前	29.7	25.9	99.5	33.5	2.18	38.4	35.0
	実験後	36.4	35.9	109.8	43.0	2.26	40.9	45.0
	変化(%)	18.4	27.9	10.4	28.4	3.7	6.5	14.0
B	実験前	46.0	39.4	154.8	57.0	4.20	54.5	60.0
	実験後	50.2	51.1	170.5	60.0	4.16	55.5	85.0
	変化(%)	9.1	29.7	10.1	5.3	-1.0	1.8	41.7
C	実験前	28.8	27.7	72.0	39.0	2.33	45.0	30.0
	実験後	32.1	29.1	81.0	51.0	2.63	52.6	40.0
	変化(%)	11.5	5.1	12.5	30.8	12.9	16.9	33.3
D	実験前	26.4	25.9	85.8	48.5	2.32	44.4	35.0
	実験後	32.2	29.7	76.0	47.0	2.53	49.4	45.0
	変化(%)	22.0	14.7	-11.4	-3.1	9.1	11.3	28.6
E	実験前	30.6	36.1	86.8	46.5	3.30	58.4	30.0
	実験後	33.6	39.6	92.3	48.5	3.59	67.5	40.0
	変化(%)	9.8	9.7	6.3	4.3	8.8	15.6	33.3
F	実験前	34.7	33.4	126.0	45.0	1.86	35.0	50.0
	実験後	38.0	39.0	132.8	51.0	2.04	41.8	60.0
	変化(%)	9.5	16.8	5.4	13.3	9.7	19.4	20.0
平均	実験前	32.7	31.4	104.2	44.9	2.70	46.0	40.0
	実験後	37.1	37.4	110.4	50.1	2.87	51.3	53.0
	変化(%)	13.4	19.1	6.0	11.5	6.3	11.6	31.3

体脂肪率は1週間毎に約5%の速やかな減少が認められた。LBMは減量開始とともに僅かに増加する傾向が認められたが、6週間目には減少した。

実験前後の体力は、被験者別及び平均値で表5に示した。左右の握力は全被験者で5.1%~29.7%、背筋力は1人の被験者(11.4%の減少)を除いて3%~5%向上した。ベンチプレスで求めた1RMは、全被験者で14.0%~41.7%向上した。垂直とびは1人の被験者(3.1%の減少)を除いて4.3%~30.8%、最大酸素摂取量は1人の被験者(1.0%の減少)を除いて3.7%~12.9%向上した。体重あたりの最大酸素摂取量は、全被験者で向上し、また、日常生活での歩数は4000歩から12000歩に増大した。

図2に食品数の変化を示した。食品数は全ての被験者で減量実験前に比べて増えた。全被験者の平均値で見ると、実験前の食品数が18品目であったのが、6週間には26品目に増大した。また、図3に示した

ように、栄養素のバランスは、糖質・脂質が58%から28%へ減少し、たんぱく質は26%から32%へ増大した。ビタミン、ミネラルは16%から40%へ増大した。また、被験者は朝食を必ず摂るようになり、間食の量や回数が減り、間食を栄養補給と考えるようになった。

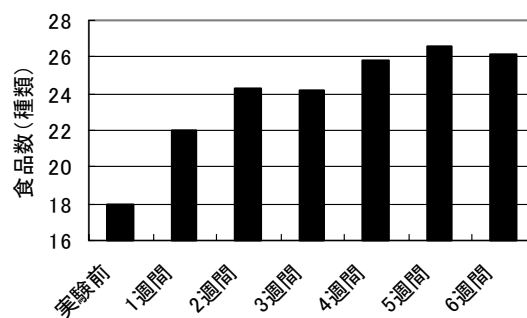


図2 減量中の食品数の変化

体調の変化は、食事調査ノートに記入された内容とトレーニング時での会話から把握した。記録や会話内容を抜粋すると、「体調の変化は認められなかつ

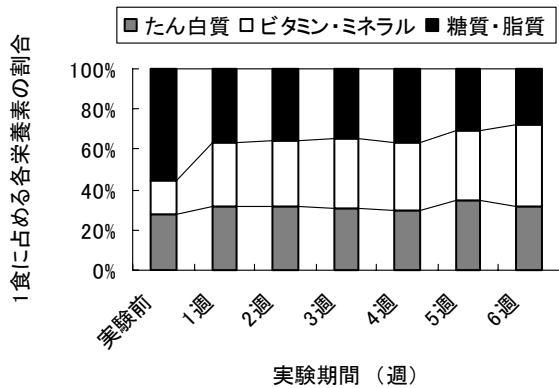


図3 減量中の栄養素の変化

た。」「食事が規則正しく摂れるようになった。」「無駄食いがなくなった。」「間食が少なくなった。」「食事内容に興味を持てるようになった。」等、むしろ被験者は規則正しい食事や運動によって充実感をもって減量期間を過ごしていた。事前の調査で見られた減量時の「イライラ」、「倦怠感」などの記述は認められなかった。

IV. 考察

本研究では、日常の活動量を増やし、特別な食事や水分摂取を制限することなく6週間で4kgの減量を目指して実施した。それによって体重は平均2.9kg減少し、その内訳は脂肪が2.1kgでLBMが0.8kgであり、それは減量体重の73%と23%に相当した。北川と松岡⁶⁾の女子器械体操選手を対象に、適切なエネルギー摂取量や栄養素バランスを考えて栄養士が作成した減量食による減量では、その体重減少量の79.5%が脂肪で20.5%がLBMであったと報告されており、本研究とよく一致した。

木村ら⁵⁾の女子柔道選手の減量調査では2kg~9kg(体重の3.4%~15.4%)を3日~45日で行なっている。また、アメリカスポーツ医学界¹⁾では、1週間に最大1kgまでの減量を認めており、本研究の6週間に4kgの減量は1週間に約0.7kgであり、けっして無理な目標ではなかった。しかし、本研究の目標であった4kgの減量に成功したのは、被験者6人中の1人であった。

減量を成功させるには、エネルギー摂取量よりもエネルギー消費量を増やし、負のエネルギーバラン

スを作り出すことである。本研究では、減量中のエネルギー摂取量やエネルギー消費量を求めることはできなかったが、実験前に比べ食事内容や食習慣が変わり、エネルギー摂取量が減少していたことは容易に推測できる。また、活動量は普段の部活動に加え、筋力トレーニングや有酸素運動を実施し、さらには日常の歩数が3倍程度に増えたことを考えると、エネルギー消費量は2倍程度に増えていたであろう。これらのことを考え合わせると、エネルギー消費量をこれ以上増やすのは難しく、4kgの減量を成功させるには、食事内容や食習慣を変えることなくエネルギー摂取量を減らす工夫が必要になるろう。

本研究では、目標の減量を達成できなかったが、体重の2.8%~8.1%の減量ができた。この減量範囲は、スポーツ選手がこれまでに行ってきた減量とほぼ一致することから⁵⁾、本研究の減量法が、体力や体調に及ぼす影響を検討することは、今後の減量法を考える際に有意義であろう。

一般に、体重階級制スポーツ選手が減量を行う理由は、試合で最も勝利を得やすい階級に出場するためである。こういったスポーツ選手が減量を行なう際にとくに注意すべき点は、競技力低下につながるような身体諸機能の異常を招いてはならないことである。

体力とスポーツ選手の減量に関する報告が、レスリング選手を対象に行われている。それによると、数日間で体重の5%~9%程度の減量では、筋力は低下しないかむしろ増大し、全身反応時間は短縮するとの報告が多い¹⁰⁾。一方、5%程度の減量でも、最大酸素摂取量が17%減少するなど呼吸循環機能に対して著しい影響を及ぼすとの報告があり⁴⁾、一致した見解は得られていない。

柔道選手を対象にした木村ら⁵⁾の報告では、男子の2.8%~8.5%程度の減量で握力や背筋力はわずかに低下したが、統計的に有意でなかったことから、体力にさほど大きな影響を及ぼさないとしている。また、女子柔道選手の3.4%~5.2%程度の減量では、握力や反復横とびなどが向上し、10%以上の減量では、背筋力で13%程度の減少が認められたことが報告されている⁵⁾。これらはいずれも、短期間の減食や脱水による急速減量で行われており、本研究とは直接比べることはできないが、男女柔道選手の2.9%~8.1%程度の減量では、筋力、垂直跳び、最大酸素摂取量は低下しない。むしろ、減量中に筋力トレー

ニングや有酸素運動を実施することによって、体力は向上するといえよう。このことは、先に述べた身体組成のLBMの減少が少ないことから裏付けられる。

体調については、松岡ら⁸⁾は重量挙げ選手を対象に7日間の減食による減量法と20日間の減量食による減量法について報告をしている。短期間の減食による減量では、減量開始5日目で目標の17%程度の減量しかできず、残りの2日間での脱水や絶食で体重調整を行っていた。その結果、試合当日には脱力感や空腹感を訴えていた。一方、20日間の減量食による減量では、体調も脱力感、空腹感、疲労感はなく良好であったと報告されている。本研究と減量食による減量との共通点は、水分摂取制限や脱水を行わなかったことである。本研究でも体調は良好であったことを考えると、体調に大きな影響を及ぼす要因は、水分の摂取制限や脱水であるといえるだろう。

以上のことから、特別な食事制限や水分摂取制限を行わずに、食事内容や食習慣を改善すること、日常の活動量を増やすことによる減量では、筋肉量の減少を最小限にして1.5kg~4.3kg(2.9%~8.1%)の減量ができる。また、体力が向上し、体調も良好であったことは、この減量法がスポーツ選手にとって有用であることを示したものと考える。

V. 要約

大学の男女柔道選手を対象に、特別な食事制限や水分摂取制限を行わないで、食習慣や食事内容の改善や日常の活動量を増やすことで6週間に4kgの減量実験を行った。体重は1.5kg~4.3kg、平均で2.9kg減少したが、4kgの減量に成功したのは6名中の1名であった。減量体重の73%が脂肪で、27%がLBMに相当した。

食事については、エネルギー摂取量は求められなかったが、食品数が18品目から26品目に増え、脂肪と糖質の摂取量が減り、バランスのいい食事に改善できた。活動量は普段の練習に加えて筋力トレーニングや有酸素運動を行い、さらに歩数が1日4000歩から12000歩に増えた。

握力、背筋力、ベンチプレス、垂直跳び、最大酸素摂取量は向上した。体調は「イライラ」、「脱力感」、「疲労感」の訴えも無くも良好であった。したがって、このような減量方法は、スポーツ選手にとって有効であることが示された。

文献

- 1) American college of sports medicine: Weight loss in wrestlers. Med.Sci.Sports.,8:xi-xiii, 1976.
- 2) 岩尾智、藤井輝明、永井実奈子、森圭子、佐藤祐造：ボクシング選手における急速減量が蛋白質代謝に及ぼす影響。総合保健体育科学、18:1~5, 1995.
- 3) 樫村修生ほか：減量時の基礎代謝量及び尿中クレアチニン排泄量について。日本体育大学紀要、12:147~152, 1983.
- 4) 片岡幸雄：階級制スポーツにおける急速減量に関する研究(1)レスリング選手の減量の呼吸、循環機能および筋力に及ぼす影響、東京大学教養学部体育紀要、7:29~40, 1972.
- 5) 木村みさかほか：柔道選手の減量とコンディショニング(スポーツライフのバックグラウンドとなる食習慣の確立を目指して)一体重別試合時の自由な減量方法に基づく減量とその影響—。デサントスポーツ科学、14:50~69, 1981.
- 6) 北川薫、松岡弘記：女子器械体操選手の身体組成と運動機能へ及ぼす減量食の影響。体力科学、33:119~129, 1984.
- 7) 松岡弘記、北川薫：女子器械体操選手の減量食による減量の実態とその身体諸機能への影響、中京大学体育学論叢、24, 27~37, 1981.
- 8) 松岡弘記、安井譲、北川薫：重量挙げ選手の短期・長期二種類の減量食による減量方法の比較。J. J. Sports Sci : :6, 657~664, 1987.
- 9) 森田恭光：大学ボクシング選手における減量の実態。日本体育大学紀要、12:77~84, 1980.
- 10) 小野三嗣：体重減量に関する研究(第1次研究報告)、日本体育協会昭和50年度報告書、1~23, 1975.
- 11) 渡辺美智子、向笠由美、鈴木久乃、他8名：スポーツ選手の10%前後急速減量に関する研究。体力科学、33:40~51, 1984.

(2006年5月22日受付)

(2006年6月28日受理)