

## いきいき栄養学講座は隠れ肥満の改善にも有効である

香川祐美, 武田 陽, 梅崎絹恵, 松井朋美,  
石井陽菜, 下 智美, 松浪里奈, 尾崎悦子,  
増村美佐子, 鈴木秋子, 鈴木一永

### 緒言

近年、本邦の若年女性には、BMI (Body Mass Index) が正常であるにもかかわらず体脂肪が過剰である者が増加している<sup>1)2)</sup>。このような状態を隠れ肥満という<sup>1)</sup>。

隠れ肥満の原因には、若年女性に多く認められる栄養バランスの悪い食事に関係していると考えられる<sup>3)4)</sup>。バランスの悪い食事とは、たんぱく系食品や野菜類の不足、欠食、あるいは主食のみで構成されたような簡易な食事のために、朝・昼・夕の3食のエネルギー比率が偏っていたり、栄養素・エネルギーが不足している状態である<sup>5)6)</sup>。特にたんぱく質の不足した食事では、たとえエネルギーは充足していても筋肉が減少し、体脂肪の割合が増加した状態を来してしまう可能性がある<sup>7)8)</sup>。なぜならば、筋肉はたんぱく質から構成されており、成人においては毎日100~200gの筋肉を構成する体たんぱく質が分解されているため、定常状態を保つためには、必要十分量のたんぱく質を食事から摂取し、分解される体たんぱく質と合成される体たんぱく質とを等量に保つ必要があるためである<sup>9)</sup>。また、欠食や簡易な食事では1日に必要とするエネルギーを摂取することができなかつた場合には、生体の栄養要求の第1位がエネルギーであるために、食事から摂取したたんぱく質がエネルギー源として用いられ、体たんぱくの合成による筋肉維持を妨げてしまうことになり、その結果として筋肉は減少し、体脂肪の割合が増えることにつながってしまう<sup>10-12)</sup>。

食事だけでなく、運動不足も隠れ肥満を作り出すことに関係している<sup>13)</sup>。運動は、使わなければ最終的には脂肪として体に蓄積される脂肪を、エネルギー

として燃焼させる。そのうえ運動による負荷は、筋肉を合成・維持させることに働き、さらに運動を継続的に行うことによって、脂肪を燃焼しやすい体質に導くのである<sup>14)</sup>。一方、運動不足によって筋肉が使われなければ筋肉は衰えて減少し、さらに、筋肉の減少は基礎代謝の減少につながり、隠れ肥満をより助長するという悪循環を招くことにもなる<sup>14)</sup>。また、生理学的には、体内に脂肪が蓄積した状態では、糖尿病や高血圧、動脈硬化などの生活習慣病の誘因となる TNF- $\alpha$  に代表されるサイトカインの分泌が増加する<sup>15)16)</sup>。

以上のことから、隠れ肥満者の生活習慣病発症リスクは、顕性の肥満者と同じレベルであると言っても過言ではない<sup>17)</sup>。

肥満判定の現状は、BMI によることが主流である。このとき、隠れ肥満である者の BMI は正常であるため、肥満という判定を受けず見逃されてしまう可能性がある。このような場合には、本人は肥満であることを指摘される機会にめぐまれず、体脂肪の過剰な蓄積のために生活習慣病のリスク保持者であることに気付かないため、動脈硬化が進行する危険な状態のまま生活している状態にあると考えられる。

栄養クリニックでは、1990年から中高年肥満女性を対象として、月1回、5回1クール/6ヶ月間の「いきいき栄養学講座（以下、講座という）」を開講してきた<sup>18)</sup>。講座では食事指導が中心であり、バランス型紙というオリジナルの教材を用いて、「たんぱく系食品」「野菜」「果物・いも」「穀類」「油」の5項目の食品を組み合わせることで適切に摂取することを指導してきた<sup>17)</sup>。これにより講座の受講生は、バランス型紙に沿った献立作成を家庭において実践し、毎日の朝・昼・夕の食事をバランスよく組み立て、かつ1日3食のエネルギー配分の比率も均等に保つことができるようになる<sup>19)</sup>。また、講座では、食事療法のみならず、1日1万歩という運動療法を組み合わせることにより、結果として、これまでに参加者の75%が5%以上の体重減少を達成するという成果をあげてきた<sup>20)</sup>。このような講座を受講した者の中には、前述のようにBMIは正常(BMI 22.0kg/m<sup>2</sup>以上 25.0kg/m<sup>2</sup>未満)であっても体脂肪率が30%以上であり、「隠れ肥満」と判断される者も多数含まれていた。

本研究では「隠れ肥満」の女性たちにおいても、栄養クリニックでの食事指導および運動指導により、蓄積した体脂肪の改善が認められたか否かについて検討するものとした。

## 方法

講座は、定員上限18名の集団指導とし、月1回、5回1クール/6ヶ月間として開催した。医師1名、管理栄養士5名から成るチームで指導を行い<sup>21)</sup>、講座各回にはボディーコンポジションアナライザー In Body3.2 (株式会社バイオベース/東京)を用いて、体重(kg)、体脂肪量(kg)、骨格筋量(kg)を測定し、体脂肪率(%)、骨格筋率(% )を算出した。臍周囲径(cm)(以降、腹囲(cm)という)は、布製メジャーを用いて測定した。また、講座1回目には、身長(cm)の測定も行った。食事指導には、講座オリジナルの「バランス型紙<sup>18)</sup>」を用いた。バランス型紙は、面倒なエネルギー計算をすることなくバランスの良い献立作成を目指すためのツールである<sup>18)</sup>。バランス型紙では、糖尿病食品交換表や女子栄養大学の4群点数法を参考に、「たんぱく系食品」「野菜」「果物・いも」「穀類」「油」それぞれの食品について、80kcalを1点とする方法を採用している<sup>20)</sup>。さらに1997年からは、バランス型紙を用いて受講生が組み立てた食事を「過不足チェック法<sup>18)</sup>」により簡易定量評価(後述)(以下、過不足チェックという)し、食生活の改善に役立てている。

本研究では、2007年から2009年の間に開講した講座を受講した中高年女性107名のうち、それぞれのクールの講座1回目から5回目までの5回全てに出席した、40歳以上80歳未満で、かつ講座1回目の体脂肪率が30%以上であった者94名の中から、講座1回目のBMIが $22.0\text{kg/m}^2$ 以上 $25.0\text{kg/m}^2$ 未満であった者18名と、BMIが $25.0\text{kg/m}^2$ 以上 $30.0\text{kg/m}^2$ 未満であった者43名の、計61名を対象とした。前者18名を隠れ肥満群(以降、I群という)、後者43名を顕性の肥満群(以降、II群という)と定義した。なお、隠れ肥満の診断基準は確定されていないため、本研究では、日本肥満学会による普通体重の基準BMI

18.5 kg/m<sup>2</sup> 以上 25.0kg/m<sup>2</sup> 未満であるにもかかわらず、体脂肪率による肥満の基準である体脂肪率が30%以上であった者を隠れ肥満と判定することとした<sup>8)22)23)</sup>。なお、年齢は講座開始前(申し込み時)に申告された誕生日を基にし、講座1回目当日の満年齢とした。BMI (kg/m<sup>2</sup>) は体重 (kg) を身長 (m) の2乗で除して算出し、体脂肪率 (%) は体脂肪量 (kg) を体重 (kg) で除し、骨格筋率 (%) は骨格筋量 (kg) を体重 (kg) で除して求めた。

初めに、講座1回目の、年齢(歳)、身長(cm)、体重(kg)、腹囲(cm)、体脂肪量(kg)、骨格筋量(kg)、体脂肪率(%)、骨格筋率(%))についてI群、II群間の比較を行った。

引き続き、I群とII群それぞれにおける、体重(kg)、腹囲(cm)、体脂肪率(%)、骨格筋率(%))について、講座1回目から5回目の間(6カ月間)の変化の有無を統計学的に検討した。また、それらの講座1回目と5回目の各値を基に、それぞれの6ヶ月間の変化率(減少率、増加率)(%)を算出し、I・II群間の差異の有無について検討した。

なお、統計学的評価には、統計解析ソフト SPSS ver. 11.0 (エス・ピー・エス・エス株式会社、東京) を用いた。

講座では、受講生にバランス型紙を用いた献立作成方法を教授した。また、「たんぱく系食品」「野菜」「果物・いも」「穀類」「油」の5項目について、講座1回目より前(講座受講前)の2日間、および講座と講座の間の1~2ヶ月のうち3日間の朝・昼・夜に摂取した食品名と分量を食事記録用紙に記入の上、講座の各回で提出させた<sup>19)20)</sup>。受講生の提出した食事記録は、講座スタッフ(管理栄養士)と著者が過不足チェックを行い<sup>18)</sup>、過不足チェックの評価用紙(図1)にその結果を記入した。過不足チェック法とは、1食あたり「たんぱく系食品」「野菜」「果物・いも」「穀類」「油」の5項目それぞれが、バランス型紙に明示された通りに摂られていたか、不足・適量・過剰の3段階で評価する方法である<sup>18)20)</sup>。例えば、1回の食事で前記の5項目全てが適量範囲内で摂取されていた場合には、不足の数は0個、適量の数は5個、過剰の数は0個となる(図1)。この方法により、提出された食事記録にある全ての食事について、1

食単位で過不足チェックを行った後、1日（朝、昼、夜の3食）当たりの不足の数、適量の数、過剰の数（いずれも単位は個/日）を集計した。その中から、本研究では、2日間あるいは3日間の不足の数、適量の数、過剰の数それぞれについて平均値を算出し、I群、II群それぞれについて講座1回目より前（受講前）と、講座4回目から5回目の間のそれらの値（数）の差異について比較検討した。

さらに、講座スタッフと著者は、食事記録用紙に記された食事内容を基に、たんぱく系食品（牛乳、チーズ、卵、肉、魚、豆腐の6種類）について、過不足チェックの評価とは別に、1日3食のいずれかの食事において摂取できていたものに○、摂取できていなかったものに×を過不足チェックの評価用紙（図1、2）の記入欄に記した。例えば1日3食を通して、たんぱく系食品のうち牛乳とチーズのみの摂取であった場合は、牛乳とチーズの記入欄に○、その他の卵、肉、魚、豆腐の記入欄には×を記した（図2）。前述のたんぱく系食品6種類全てが摂取できていた場合（全てが○であった場合）には、1日のたんぱく系食品摂取品数は6種類/日、反対にたんぱく系食品6種類全てが摂取できてなかった場合（全て×であった場合）には0種類/日と判定した。

本研究ではI群（隠れ肥満群）の講座1回目に提出された受講前の2日間の食事記録と5回目に提出された講座4回目から5回目の間の食事記録から、それぞれの期間の1日当たりのたんぱく系食品摂取品数の平均（種類/日）を求め、講座1回目（講座受講前の食事）と5回目（講座修了前の食事）の差異の有無を比較検討した。

これらとは別に、受講生は、講座2回目から歩数計を装着し、講座3回目以降、歩数記録を提出した。この記録を基に講座スタッフと著者が、I群（隠れ肥満群）について、講座期間中（歩数を記録した講座2回目以降から5回目までの5カ月間）の平均歩数（歩/日）を算出し、栄養クリニックが目標としている10,000歩/日を達成していたか否か、および国民の健康づくりの施策である健康日本21で設定されている目標歩数、平成21年に測定された日本人女性の平均歩数それぞれとの比較を行った。

		11月5日			11月10日			11月17日		
		不足	適量	過剰	不足	適量	過剰	不足	適量	過剰
	総数	0	15	0	0	15	0	0	15	0
朝	たんぱく系食品	○			○			○		
	野菜	○			○			○		
	果物・いも	○			○			○		
	穀類	○			○			○		
	油	○			○			○		
昼	たんぱく系食品	○			○			○		
	野菜	○			○			○		
	果物・いも	○			○			○		
	穀類	○			○			○		
	油	○			○			○		
夜	たんぱく系食品	○			○			○		
	野菜	○			○			○		
	果物・いも	○			○			○		
	穀類	○			○			○		
たんぱく系食品	油	○			○			○		
	牛乳	○			○			○		
	チーズ	○			○			○		
	卵	○			○			○		
	肉	○			○			○		
	魚	○			○			○		
豆腐	○			○			○			

図1 過不足チェックの評価用紙 (全て完璧であった場合)

たんぱく系食品	牛乳	○	} 1日のたんぱく系食品摂取品数 = 2種類/日
	チーズ	○	
	卵	×	
	肉	×	
	魚	×	
	豆腐	×	

図2 1日に摂取したたんぱく系食品が牛乳とチーズのみであった場合

## 結果

I群18名、II群43名の講座1回目、すなわち受講前の、年齢、身長、体重、腹囲、体脂肪量、骨格筋量、体脂肪率、骨格筋率を表1に示した。I群とII群との間に、年齢、身長の有意差は見られなかったが、体重、腹囲、体脂肪量、骨格筋量、体脂肪率、骨格筋率は、顕性の肥満であるII群が隠れ肥満であるI群に比べて有意に大きかった。

表1 I群とII群の講座1回目(受講前)の年齢・身長・体重・  
腹囲・体脂肪量・骨格筋量・体脂肪率・骨格筋率

	I群(隠れ肥満群) (n=18)	II群(顕性肥満群) (n=43)	p
年齢(歳)	62.8±8.7	62.2±7.6	n.s
身長(cm)	155.5±5.2	155.0±5.1	n.s
体重(kg)	57.4±4.0	66.4±6.9	<0.05
腹囲(cm)	91.9±4.6	99.3±7.4	<0.05
体脂肪量(kg)	18.9±1.6	24.1±3.3	<0.05
骨格筋量(kg)	20.0±2.0	21.9±2.7	<0.05
体脂肪率(%)	33.0±2.0	36.3±2.3	<0.05
骨格筋率(%)	34.7±1.9	33.0±1.8	<0.05

I群、II群それぞれの、講座1回目と5回目の体重を図3に示した。I群では、講座1回目の体重57.4±4.0kgが5回目には53.7±4.2kgに有意に減少し、II群では、講座1回目の体重66.4±6.9kgが5回目には61.1±7.0kgに有意に減少していた。

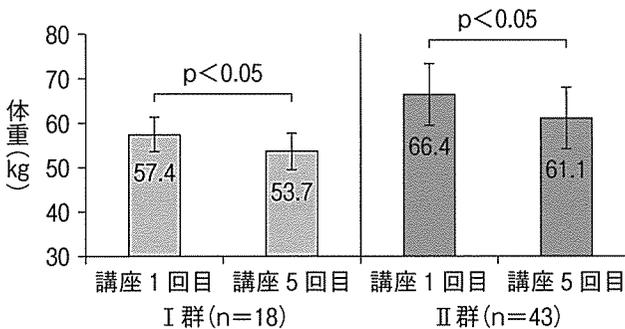


図3 I群、II群の講座1回目と5回目の体重の比較

I群、II群それぞれの、講座1回目と5回目の腹囲を図4に示した。I群では、講座1回目の腹囲91.9±4.6cmが5回目には86.9±4.7cmに有意に減少し、II群では、講座1回目の腹囲99.3±7.4cmが5回目には93.0±7.0cmに有意に減少していた。

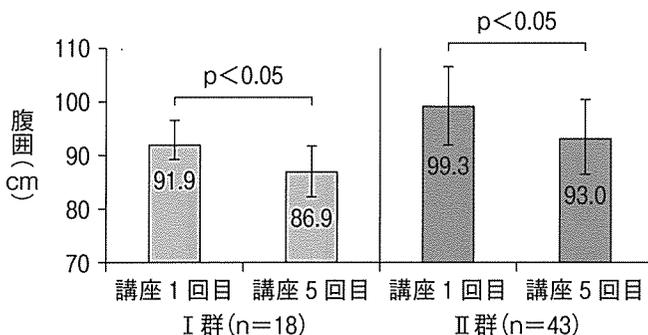


図 4 I 群、II 群の講座 1 回目と 5 回目の腹囲の比較

体重、腹囲と同様にして、I 群、II 群それぞれの群における、講座 1 回目と 5 回目の体脂肪率を図 5 に示した。I 群では、講座 1 回目の体脂肪率  $33.0 \pm 2.0\%$  が 5 回目には  $30.0 \pm 2.4\%$  に有意に減少し、II 群では、講座 1 回目の体脂肪率  $36.3 \pm 2.4\%$  が 5 回目には  $32.5 \pm 3.0\%$  に有意に減少していた。

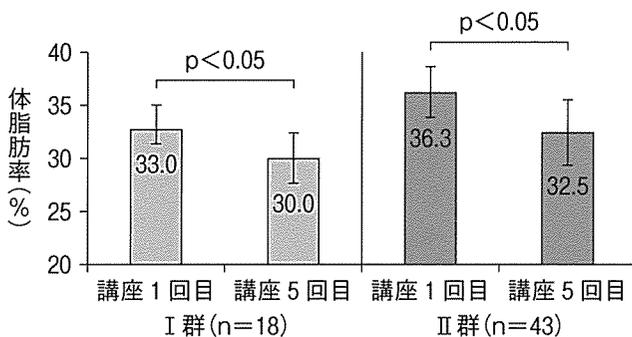


図 5 I 群、II 群の講座 1 回目と 5 回目の体脂肪率の比較

さらに、I 群、II 群それぞれの、講座 1 回目と 5 回目の体重に占める骨格筋率を図 6 に示した。I 群では、講座 1 回目の骨格筋率  $34.8 \pm 1.9\%$  が 5 回目には  $36.1 \pm 2.1\%$  に増加し、II 群では、講座 1 回目の骨格筋率  $33.0 \pm 1.8\%$  が 5 回目には  $34.9 \pm 2.1\%$  に増加していたが、両群とも講座 1 回目から 5 回目にかけて

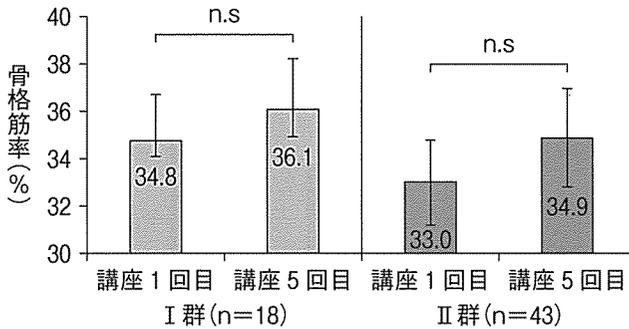


図6 I群、II群の講座1回目と5回目の体重に占める骨格筋率

て統計学的有意差は認められなかった。

体重、腹囲、体脂肪率、骨格筋率それぞれの変化率（減少率、増加率）について、I群、II群間の比較を行った（図7～10）。

I群、II群の6ヶ月間の体重減少率（図7）は、I群 $6.5 \pm 2.8\%$ 、II群 $8.0 \pm 3.4\%$ であり統計学的有意差は認められなかった。

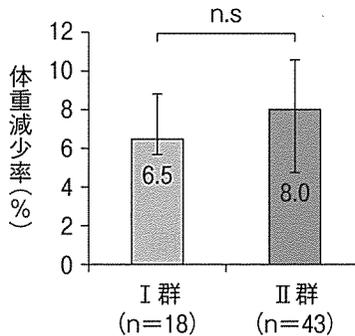


図7 I群、II群の6ヶ月間の体重減少率

I群、II群の6ヶ月間の腹囲減少率（図8）は、I群 $5.4 \pm 2.1\%$ 、II群 $6.4 \pm 2.4\%$ であり、統計学的有意差は認められなかった。

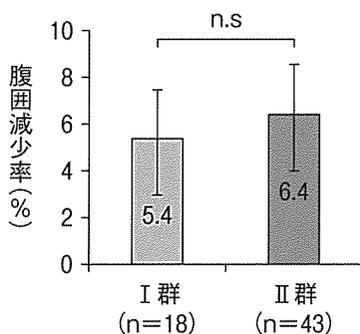


図8 I 群、II 群の6ヶ月間の腹囲減少率

I 群、II 群の6ヶ月間の体脂肪率減少率(図9)は、I 群 $9.1 \pm 4.4\%$ 、II 群 $10.6 \pm 5.9\%$ であり、統計学的有意差は認められなかった。

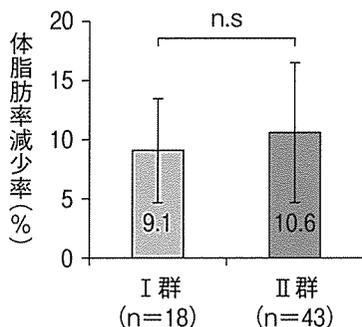


図9 I 群、II 群の6ヶ月間の体脂肪率減少率

I 群、II 群の6ヶ月間の骨格筋率増加率(図10)は、I 群 $3.8 \pm 2.3\%$ 、II 群 $5.4 \pm 3.9\%$ であり、統計学的有意差は認められなかった。

次に、I 群について、講座1回目と5回目の過不足チェックの結果を図11に示した。I 群(隠れ肥満群)において、講座1回目に確認された講座受講前の不足の数は $5.4 \pm 1.9$ 個/日であったが、5回目(講座終了前)には $0.7 \pm 0.9$ 個/日まで有意に減少していた。同様にして、講座1回目に認められた適量の数

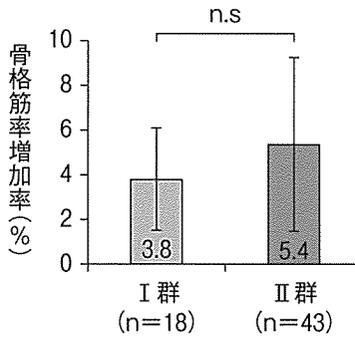


図10 I群、II群の6ヶ月間の骨格筋率増加率

は $5.5 \pm 2.1$ 個/日であったが、5回目には $13.5 \pm 1.4$ 個/日まで有意に増加していた。また、講座1回目に認められた過剰の数は $4.1 \pm 1.1$ 個/日であったが、5回目には $0.8 \pm 0.7$ 個/日まで有意に減少していた。

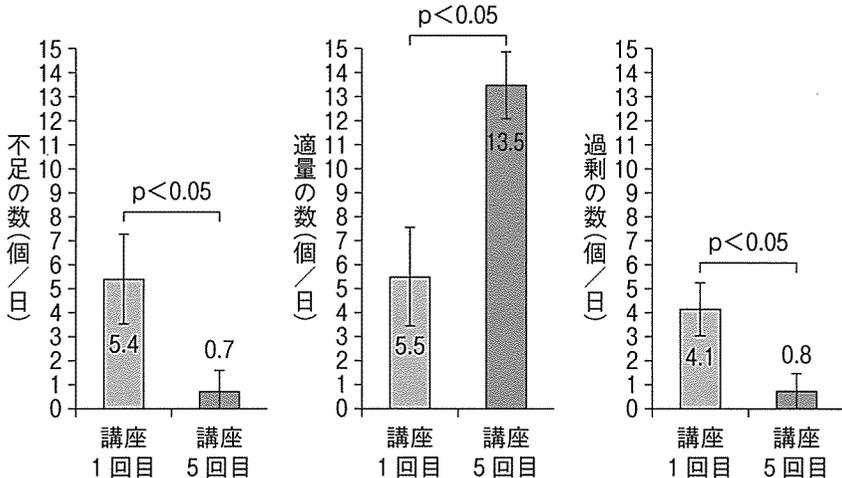


図11 I群の過不足チェックの結果(不足の数・適量の数・過剰の数)(n=18)

講座において1日に摂取するよう指導した、たんぱく系食品6種類、すなわち牛乳、チーズ、卵、肉、魚、豆腐のI群(隠れ肥満群)における摂取品数の

平均について、講座1回目と5回目とで比較した(図12)。講座1回目の食事記録から得られた受講前のたんぱく系食品摂取品数の平均は $3.7 \pm 0.7$ 種類/日であったが、5回目には $5.3 \pm 0.7$ 種類/日と講座1回目から5回目にかけて統計学的に有意な改善(増加)が認められた。

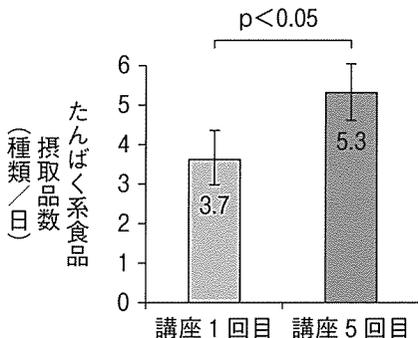


図12 I群のたんぱく系食品摂取品数 (n=18)

最後に、I群(隠れ肥満群)の平均歩数、健康日本21の歩数目標、日本人女性の平均歩数を図13に示した。I群の講座期間中の平均歩数は $10,025 \pm 1,667$ 歩/日であり、講座において目標とした10,000歩/日を達成していた。また、日本国民の健康づくりのための施策である健康日本21が設定した歩数目標

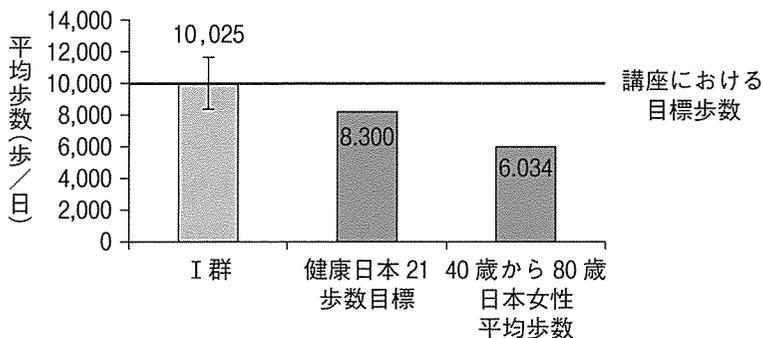


図13 I群の講座期間中の平均歩数 (n=18)

8,300歩／日、平成21年に測定された40歳から80歳の日本人女性の平均歩数6,034歩／日を超える歩数であったことが確認された。

以上のように、講座にて指導した食事療法（バランス型紙を用いた献立作成）と運動療法（1日1万歩）を受講生たちが実践した結果、I群（隠れ肥満群）、II群（顕性の肥満群）ともに、体重は、講座1回目から5回目にかけて有意に改善した。このとき両群に見られた体重減少は、体脂肪（腹囲、体脂肪率）の減少に起因するものであることが示唆された。また、骨格筋率が維持あるいは増加していたこと、さらには、体重減少率、腹囲減少率、体脂肪率の減少率、骨格筋率の増加率には、いずれもI群・II群間に有意差が認められなかったことから、講座による指導効果は、I群とII群に同等に現れたことが確認された。

## 考察

いきいき栄養学講座で指導したダイエットは、講座オリジナルのバランス型紙に沿って、たんぱく系食品、野菜、果物又はいも、穀類、油の5項目の食品を過不足なく適量摂取できるように導くものである<sup>18)</sup>。講座5回目のI群の食事内容を過不足チェックすると、適量の数が13.5個／日にまで改善したことが確認できた（図11）。過不足チェック法では、1日の適量の数が15個／日となることが最適であるが、鈴木らによると<sup>18)</sup>、講座5回目の時点で、適量の数が13.3個／日であった集団が体脂肪の減少による目標体重を達成できていたと報告されている。このことから、本研究で対象としたI群の適量の数13.5個／日という値は、体重および体脂肪を改善することが可能な、良好な食事バランスであったと考えられた。また、肥満症治療のガイドラインでは、ダイエット中に筋肉の崩壊を防ぐため、1日にたんぱく質は1.0～1.5g/kgとることが推奨されている<sup>18)24)</sup>。バランス型紙により作り出される献立の平均的なたんぱく質量は69.4g／日であり<sup>18)</sup>、上記のガイドラインと合致している。すなわち、I群で、バランス型紙に沿った適切な食事が出来ていたという事は、筋肉の崩壊を防ぐたんぱく質を必要十分に確保できていたと判断でき、図6に示したよう

に、講座期間中に骨格筋率の維持が認められたこともその結果であろう。

また、筋肉を構成するたんぱく質は20種類のアミノ酸から構成されている。そのうち9種類は体内で合成できないため食事から摂取する必要がある。しかしながら各たんぱく系食品に含まれるアミノ酸の組成は異なっており、偏ったたんぱく系食品の摂取では全てをまかなうことができない<sup>25)26)</sup>。すなわち、筋肉の合成を円滑に行い、かつ筋肉を維持していくためには、毎日、多種類のたんぱく系食品を摂取し、筋肉の合成に必要なアミノ酸を全てそろえる必要がある。講座では、たんぱく系食品に関して、1日に、牛乳、チーズ、卵、肉、魚、豆腐の6種類を摂取するよう指導した<sup>19)</sup>。図12に示したように、講座5回目においても、I群ではたんぱく質摂取品数は、平均すると1日に6種類全てを満たしてはいなかったものの、講座1回目から5回目にかけて、その摂取品数は有意に改善し、3.7から5.3種類/日まで増加が認められた。このことは受講前に比べて受講後には多種類のアミノ酸を摂取出来るようになったことを意味している。さらに、樽谷らによる報告（たんぱく系食品を5種類/日以上とっていたものが、5種類/日未満であったものと比較して、体重の減少率が有意に高かった）を併せて考えると<sup>27)</sup>、たんぱく系食品摂取品数の改善が、I群における骨格筋率維持を伴った体重減少に結びついたと考えられた。

さらには、I群にみられた減量は図4、5に示したように、内臓脂肪も含む体脂肪の減少によって得られたものであった。このことは、講座で指導した食事療法をI群が実行したことに加え、講座が目標とした10,000歩/日を達成したことが寄与していた可能性がある。なぜならば、運動療法と食事療法はどちらも体重を減少させるが、カロリー制限を主とするダイエットを行ったときに、エネルギーとして主に使われるのは、筋肉を構成するたんぱく質であるのに対し、講座のように運動を併用したダイエットを行ったときには、エネルギーとして脂肪を燃焼させることができるからである<sup>28)29)</sup>。すなわち、食事療法のみによるダイエットを試みると、体重減少は筋肉の減少によって生じてしまい、筋肉量の低下により基礎代謝量は低下し<sup>22)28)29)</sup>、かえって隠れ肥満を助長させることになるが、I群のように、食事療法に加え運動療法（歩行）を十分に実

行出来た場合には、図6に示したように骨格筋率を維持さらには増加させ、その結果として基礎代謝の低下を最小限に抑えて、体脂肪の減少(図4、5)を達成できたと考えるべきであろう。I群が講座期間中に達成していた10,000歩/日(図12)は、2000年に厚生省が定めた、健康日本21にみられる生活習慣病予防のための成人女性の歩数目標(8,300歩/日)より多く、また、2009年に厚生労働省が行った国民・健康栄養調査の結果の概要に記された方法では平成21年(2009年)の40歳から80歳上の日本女性の平均歩数(6,034歩/日)よりもさらに多かった。本研究で対象とした女性たちの受講前の歩数が前述の40歳から80歳の女性の平均歩数6,034歩/日と同程度であったと推定すると、生活習慣病予防・改善の見地から、受講期間中の運動量は、適切な量<sup>30)31)</sup>まで改善(増加)していたと考えられた。このような歩数の増加が、生理的には、脂肪分解作用をもつカテコラミン分泌を増大させ<sup>15)16)</sup>、カテコラミン刺激を受けやすい内臓脂肪を優先的に減少させることに結びつけたとも考えられた。牛尾らによると<sup>32)</sup>、バランス型紙を用いたダイエットにより、同等に食事バランスが改善された集団であっても、平均歩数10,000歩/日を達成出来ていた集団の方が、達成出来ていなかった集団よりも、腹囲の減少率が大きかったことが判明している。さらに、内臓脂肪を減らすことを目的とした場合、10,000歩/日という運動量が、食事療法に組み合わせる運動として妥当であるという他の報告も多く存在することから<sup>33-36)</sup>、I群の平均歩数10,025歩/日(図13)は、内臓脂肪(腹囲)を減少させることに効果的であったと言えるのではないだろうか。

以上より、講座で指導したバランス型紙を用いたダイエットは、隠れ肥満であった者においても、顕性の肥満であった者と同等に、過剰に蓄積した体脂肪を減少させ、糖尿病や高血圧、動脈硬化などの生活習慣病のリスクを軽減させることに役立つと考えられた。今後、講座が広く肥満を改善し、生活習慣病のリスク低減に貢献することを期待したい。

#### 参考文献

- 1) 高橋理恵, 石井勝, 福岡義之: 若年女性の隠れ肥満の実際. 日本生理人類学会誌 7

- (4), 59-63, 2002.
- 2) Sanae Tanaka, Wu Bin, Mari Honda, Seiki Nanbu, Kazuhisa Suzuki, Keisuke Hukuo, Tutomu Kazumi: Associations of 18-year-old Daughters' and Mothers' Serum Leptin, Body Mass Index and DXA-Derived Fat Mass. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis* 17 (10), 1077-1081, 2010.
- 3) 相川りゑ子, 彦坂令子, 近藤恵久子, 八倉巻和: 女子大生の栄養摂取と生活時間. *栄養学雑誌* 59 (3), 147-155, 2001.
- 4) 中村裕美子, 北村弥生, 岩本ゆかり: 女子大生の隠れ肥満に関する研究. *ノートルダム清心女子大学紀要* 33 (1), 55-63, 2009.
- 5) 内山聡子, 小林幸子: 若年女性における痩せ願望と食生活状況. *和洋女子大学紀要家政系編* 43, 135-146, 2003.
- 6) 花戸愛子, 上地加容子, 木村恵子, 佐藤泉, 杉原麻起, 山下まゆ美: 短期大学生の食生活の実態と食育への取り組み. *奈良佐保短期大学研究紀要* 15, 57-63, 2008.
- 7) 石井好二郎: 隠れ肥満の基準は? 肥満と糖尿病 9 (3), 393-394, 2010.
- 8) 大野誠: 第4章 肥満解消の基準と目標—肥満の判定と身体組成—. *肥満の生活ガイド*, 大野誠 著, 医歯薬出版株式会社 (東京), pp61-95, 2001.
- 9) 横越英彦, 伊勢村護一: 第4章 アミノ酸・タンパク質代謝. *代謝栄養学*, 横越英彦 編, 同文書院 (東京), pp40-55, 2005.
- 10) 岸恭一, 木戸康博: 第6章 タンパク質と他の栄養素の関係—タンパク質とエネルギー源エネルギー摂取量—. *タンパク質アミノ酸の新栄養学*, 岸恭一, 木戸康博 編, 講談社 (東京), pp154-157, 2007.
- 11) 岸恭一: 栄養素の吸収・代謝・異化. *臨床栄養医学*, 日本臨床栄養学会 監, 南山堂 (東京), pp90-97, 2009.
- 12) 飛田美穂: 栄養素とその役割. *ナーシング* 26 (5), 12-21, 2006.
- 13) 堀田千津子: 大学生における隠れ肥満. *鈴鹿医療科学技術大学紀要* 4, 97-103, 1997.
- 14) 前田和久: 第3章 内臓脂肪は運動で減らす. 特定保健指の決め手—メタボリックシンドロームを防ぐ「グッドダイエット」, 前田和久 著, 医歯薬出版株式会社 (東京),

- pp22-31, 2008.
- 15) 大野誠：第2章 肥満と生活習慣病のかかわり。肥満の生活ガイド，大野誠 著，医歯薬出版株式会社（東京），pp27-47, 2001.
  - 16) 山内敏正，門脇孝：アディポサイトカインーアディポネクチン，レジスチンなど。診断と治療97（9），1857-1864, 2009.
  - 17) 西崎泰弘，桑平一郎，川田浩志，久保明，茂出木茂幸，藤田昭，磯崎充宏，小林広幸，田村政紀，小川哲平，石井直明：隠れ肥満者は肥満者と同程度の生活習慣病リスクを内包する。総合健診37（1），127-127, 2010.
  - 18) 鈴木一永，小西すず，増村美佐子，尾崎悦子，鈴木秋子，梅崎絹恵，島袋陽：バランス型紙が肥満者の体重改善に及ぼす効果。糖尿病51（1），47-52, 2008.
  - 19) 小西すず，鈴木秋子：第3章 講座の実際。栄養クリニックレポート1，19-43, 1998.
  - 20) 小西すず：過不足チェック法考案の意図。栄養クリニックレポート7，1-13, 2006.
  - 21) 鈴木一永，尾崎悦子，島袋陽，鈴木秋子，梅崎絹恵，小西すず：バランス型紙と過不足チェックによる食事改善への取り組み。西宮市医師会医学雑誌13，118-121, 2008.
  - 22) 大野誠：第4章 肥満解消の基準と目標ーウェイトサイクリングの危険性。肥満の生活ガイド，大野誠 著，医歯薬出版株式会社（東京），pp61-95, 2001.
  - 23) 松澤佑次，井上修二，池田義雄，坂田利家，齋藤康，佐藤祐造，白井厚治，大野誠，宮崎滋，徳永勝人，深川光司，山之内国男，中村正：新しい肥満の判定と肥満症の診断基準。肥満研究6（1），18-28, 2000.
  - 24) 中西とも子，檜山輝男，渡邊寛，田中英和，金禱植，金憲経，田中喜代次：運動＋食事療法による成人女性の身体組成の変化の妥当性ーBI法と皮脂厚法の比較。臨床スポーツ医学15（9），1047-1053, 1989.
  - 25) 木戸康博，小川亜紀：アミノ酸の食事摂取基準。Surgery Frontier18（2），179-180, 2011.
  - 26) 小田裕昭：必須アミノ酸，非必須アミノ酸その二つを分けるもの。日本栄養・食糧学会誌60（3），137-149, 2007.

- 27) 樽谷麻由美, 鈴木秋子, 尾崎悦子, 増村美佐子, 梅崎絹恵, 小西すず, 鈴木一永 : たんぱく系食品 1 日 5 品目以上摂取者は減量成績がよい. 栄養クリニック紀要 9, 21-30, 2007.
- 28) 江崎治 : 第 5 章 抗肥満に関わる骨格筋の役割・カロリー制限と運動療法の理論と運動療法の理論と実際. 肥満と脂肪エネルギー代謝, 日本栄養・食料学会, 河田照雄, 斉藤昌之, 小川正 編, 健帛社 (東京), pp85-108, 2008.
- 29) 大野誠 : 肥満治療の概要—減量指導の原則—. 臨床栄養104 (4), 373-380, 2004.
- 30) 厚生労働省 健康局総務課生活習慣病対策室 : 第 2 章 身体活動・運動習慣に関する状況. 平成21年国民健康・栄養調査結果の概要. pp11-16, 2009.
- 31) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会 : 第 3 章 中間実績値の評価. 「健康日本 21」中間評価報告書. pp10-27, 2007.
- 32) 牛尾有希, 三浦あゆみ, 武田陽, 小西すず, 鈴木秋子, 尾崎悦子, 梅崎絹恵, 鈴木一永 : バランス型紙を用いた食事療法に一日一万歩の励行を加えることはメタボリックシンドロームの予防・改善の可能性を増大させるか. 肥満研究15 (2), 185-189, 2009.
- 33) 鈴木一永, 牛尾有希, 梅崎絹恵 : 続けられるダイエットのための指導 第 4 回 食事と運動の組み合わせ—一日一万歩はわかりやすく適切な目標である—. 肥満と糖尿病 8 (6), 914-916, 2009.
- 34) 佐藤祐造 : 運動不足が原因ですか? 肥満と糖尿病 1 (1), 77-79, 2002.
- 35) 松浦亮太, 有光琢磨, 榊房子, 大沼義彦, 柚木孝敬, 矢野徳郎 : 高い定着率を達成した健康教室における中・高齢者の日常の歩数量の増加と健康度の改善効果. 日本生理人類学会誌14 (3), 37-42, 2009.
- 36) 松浦亮太, 有光琢磨, 榊房子, 大沼義彦, 柚木孝敬, 矢野徳郎 : 健康指導を伴う運動教室による歩数量の促進がBMI および腹囲に及ぼす影響と肥満遺伝子多型の関係. 日本生理人類学会誌14 (1), 1 - 6, 2009.