

## 中年女性の健康度とスポーツ活動及び日常生活活動

林 喜美子, 湊 久美子, 松寄 裕美

### The relationship of daily physical activity to health and fitness status in middle-aged women.

Kimiko HAYASHI, Kumiko MINATO, and Hiromi MATSUZAKI

中年女性の健康度に与えるスポーツ活動や生活活動レベルの影響を検討する目的で、運動習慣を持たない対照群の14名、週に1～2回家庭婦人バレーボール活動に参加している22名の40、50歳代の中年女性を対象に、総合的な健康度の評価のために、骨代謝や抗酸化機能を評価するための血液検査項目を含めて形態計測、体力測定、血液検査、栄養摂取状況調査などを実施した。

運動群は身長、体重が対照群に比較して多かったが、BMIには差が無く、体脂肪率は運動群で有意に少なかった。筋力をはじめとする体力レベルは運動群は対照群に比較して有意に高かった。1日あたりの平均歩数は、対照群、運動群とも9,000歩代で、両群間に有意な差は認められなかったが、運動をしていない日の平均歩数が対照群に比較して運動群で少ない傾向にあった。エネルギー及び熱源栄養素の摂取量には両群間に有意差は認められなかった。ビタミンA、ビタミンC、食物繊維の摂取量は、対照群が運動群に比較して有意に多かった。エネルギー及び熱源栄養素は対照群では摂取過剰傾向が認められた。体脂肪の多い者では、血清総コレステロール、LDLコレステロール、トリグリセリドが有意に高かった。血中オステオカルシンは、対照群で低い者が多く、対照群ではカルシウム摂取量と血中オステオカルシンに正の有意な相関関係が認められた。

以上の結果から、週に1～2回のスポーツ習慣のある中年女性は、スポーツ習慣のない女性に比較して、筋力などの体力レベルが高く、身体組成の状況やエネルギーと熱源栄養素の摂取量と身体活動量とのバランスが良好で、骨の健康度もよい傾向にあることが明らかとなった。一方、栄養摂取状況のうち微量栄養素や食物繊維の摂取状況や、スポーツ活動日以外の生活活動状況に問題があることも指摘された。

キーワード：中年女性 身体組成 体力 栄養摂取状況 血中オステオカルシン

## 【目 的】

健康志向が高まり、中年女性においても日常生活にスポーツ習慣を取り入れている者も多い。バレーボールは、老若男女を問わず、学校体育から市民スポーツ、国際競技レベルまで幅広く国民に普及している代表的なスポーツ種目で、中年女性においても家庭婦人バレーボール活動が盛んである。

多くの家庭婦人バレーボール活動は、地元地域の学校体育館や公立体育館を利用して、週に1～2回、1回2時間程度、心拍数100～160拍/分程度の活動量であり<sup>1)2)</sup>、健康のための運動習慣とされている40～50歳代の運動所要量<sup>3)</sup>「50%レベル(目標心拍数115～120拍/分)の運動を週に150～160分実践する運動習慣」と同等の運動量であると推察できる。我々はこれまでに、このような活動をはじめとするスポーツ活動に積極的に参加している中年女性では運動習慣のない同年代の女性に比較して、加齢に伴う体力低下が小さく、栄養摂取状況も良好であることを報告してきた<sup>2)4)</sup>。特に、週に2回のバレーボールの他にもジョギングなどを実践し、週4回以上のスポーツ活動に参加している者では、身体組成の点でも良好で、血中HDLコレステロールが高い傾向にあったことを認めている<sup>2)</sup>。

今回、新たに骨代謝や抗酸化機能を評価するための血液検査項目を加え、40、50歳代の中年女性を対象に総合的に健康度を測定・調査し、健康度に与えるスポーツ活動や生活活動レベルの影響を検討した。

## 【方 法】

### 1. 対象者

あらかじめ、調査・測定内容を記載した説明書を配布し、その主旨に同意した40歳から59歳までの健康な女性36名を対象に、2002年12月～2003年3月の日常生活中に各調査・測定を実施した。36名をスポーツ活動の有無から以下の2群別した。

対照群：歩行や軽運動以外に特に運動習慣をもたない(14名)

運動群：週に1～2回 家庭婦人バレーボール活動に参加している(22名)

### 2. 調査と測定

#### 形態計測

身長、体重を空腹状態で測定し、BMIを算出した。皮下脂肪厚(上腕背部・肩甲骨下部)は栄研式皮下脂肪厚計を用いて測定し、体脂肪率を算出した。

#### 体力測定

握力、背筋力、上体そらし、立位体前屈、垂直飛びは定法を用いて測定した。

#### 食物摂取頻度調査と栄養価計算

日常生活を送っている1週間の食事について献立名、食品名、摂食した概量を各自記録させた。これをもとに、1週間あたりの食物頻度数をカウントし、市販の食物摂取頻度調査プログラムである「エクセル栄養君FFQg」（健帛社）を用いて栄養価計算した。

摂取目標量は、第六次改定日本人の栄養所要量<sup>9)</sup>を用いた。生活活動強度については、1週間の歩数調査とスポーツ活動量から判定した。エネルギーとたんぱく質の摂取目標量は体重1 kgあたりの所要量と各自の体重から算出し、脂質と炭水化物は、総エネルギー量と望ましいエネルギー比率（脂質は25%、炭水化物は60%）から算出した。

#### 血液検査

一晚絶食状態で採血し、血清中グルコース・トリグリセリド・総コレステロール・HDLコレステロール・LDLコレステロール・総蛋白・過酸化脂質、血漿総抗酸化能、骨代謝マーカー（オステオカルシン）、血中ヘモグロビンについて測定した。

#### 歩数

日常生活を送っている1週間の歩数をカロリーカウンターセレクトII（スズケン）を用いて測定し、1日あたりの平均歩数を算出した。

### 3. 統計処理

2群間の有意差検定には、対応のないt検定を用いた。体脂肪率によるカテゴリー間の検定には一元配置の分散分析を実施し、post hoc testにはFisher's PLSDを用いた。いずれも5%水準を持って有意とした。

## 【結 果】

表1に対象者の身体的特徴を示した。運動群は身長（ $p < 0.05$ ）、体重が対照群に比較して多かったが、BMIには差が無く、体脂肪率は運動群で有意に（ $p < 0.05$ ）少なかった。

表2に体力測定の結果を示した。立位体前屈を除いてすべての項目で運動群は対照群に比較して有意に（ $p < 0.05$ ）高い値を示した。

表3に歩行量の測定結果を示した。1日あたりの平均歩数は、対照群、運動群とも9,000歩代で、両群間に有意な差は認められなかった。活動状況別に見ると、運動を実施している日は対照群に比較して運動群で多い傾向にあったが、運動をしていない日の平均歩数が対照群に比較して運動群で少ない傾向にあった。

表4に血液性状について示した。いずれの項目も両群間に差は認められなかった。



表 3 歩行量測定結果

(歩/日)	対照群 (n = 14)	運動群 (n = 21)	t 検定結果
平均歩数	9,492 ± 1,699	9,076 ± 3,149	NS
バレーボール実施日	—	11,443 (延べ14日平均)	—
その他のスポーツ活動日	11,444 (延べ5日平均)	14,540 (延べ6日平均)	—
ウォーキング日	9,666 (延べ14日平均)	14,826 (延べ10日平均)	—
特に運動しない日	9,242 (延べ76日平均)	7,656 (延べ103日平均)	—

数値 = 平均値 ± 標準偏差 NS = 非有意

表 4 血液性状

	対照群 (n = 14)	運動群 (n = 22)	t 検定結果
グルコース (mg/dl)	105.2 ± 21.3	101.4 ± 8.6	NS
トリグリセリド (mg/dl)	92.2 ± 53.7	85.5 ± 50.9	NS
総コレステロール (mg/dl)	226.3 ± 30.0	219.9 ± 31.7	NS
HDLコレステロール (mg/dl)	70.9 ± 14.6	68.2 ± 17.2	NS
LDLコレステロール (mg/dl)	131.6 ± 21.8	130.4 ± 26.9	NS
総蛋白 (g/dl)	7.4 ± 0.4	7.4 ± 0.5	NS
ヘモグロビン (g/dl)	13.3 ± 1.2	13.1 ± 1.0	NS
過酸化脂質 (mg/dl)	3.3 ± 0.4	3.0 ± 0.7	NS
総抗酸化能 (μmol/l)	1.27 ± 0.08	1.22 ± 0.08	NS
オステオカルシン (ng/ml)	3.64 ± 2.07 (n = 13)	3.83 ± 1.68 (n = 14)	NS

数値 = 平均値 ± 標準偏差 NS = 非有意

【考 察】

習慣的なスポーツ活動は中年女性の筋力を含む体力レベルの維持に効果があることが確認された。今回の運動群の対象者は、10年以上家庭婦人バレーボール活動に参加している者たちで、高い体力レベルは、現在の運動習慣だけでなく、若い頃からの長年に渡るスポーツ活

表5 栄養摂取状況

	対照群 (n = 14)	運動群 (n = 22)	t 検定結果
エネルギー (kcal)	1,884 ± 233	2,012 ± 353	NS
(kcal/kg体重)	36.3 ± 4.8	35.2 ± 6.6	NS
たんぱく質 (g)	63.8 ± 11.4	66.0 ± 12.3	NS
(g/kg体重)	1.22 ± 0.21	1.16 ± 0.23	NS
脂質 (g)	53.9 ± 10.1	57.4 ± 11.2	NS
E比率 (%)	25.6 ± 3.3	25.8 ± 3.4	NS
炭水化物 (g)	271.0 ± 42.8	286.2 ± 55.2	NS
カルシウム (mg)	540.6 ± 136.3	548.8 ± 221.3	NS
鉄 (mg)	7.9 ± 1.6	7.9 ± 2.0	NS
ビタミンA (μgRE)	899.7 ± 266.7	691.9 ± 262.3	p < 0.05
ビタミンE (mgαTE)	7.6 ± 1.2	7.1 ± 1.5	NS
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	0.86 ± 0.16	0.88 ± 0.20	NS
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	0.99 ± 0.15	1.08 ± 0.29	NS
ビタミンC (mg)	93.7 ± 24.7	73.2 ± 32.9	p < 0.05
食物繊維 (g)	12.4 ± 2.6	10.3 ± 2.8	p < 0.05

数値 = 平均値 ± 標準偏差

NS = 非有意

表6 栄養摂取状況2 摂取目標量に対する充足率

	対照群 (n = 14)			運動群 (n = 22)		
	摂取量	摂取目標量	充足率%	摂取量	摂取目標量	充足率%
エネルギー (kcal)	1,884	1,658	113.6	2,012	1,921	104.7
(kcal/kg体重)	36.3	33.4	—	35.2	33.5	—
たんぱく質 (g)	63.8	53.3	119.7	66.0	58.0	113.8
(g/kg体重)	1.22	1.01	—	1.16	1.01	—
脂質 (g)	53.9	46.1	116.9	57.4	53.4	107.5
E比率 (%)	25.6	25.0	—	25.8	25.0	—
炭水化物 (g)	271	249	108.8	286	288	99.3
カルシウム (mg)	541	600	90.2	549	600	91.5
鉄 (mg)	7.9	10.8	73.1	7.9	11.5	68.7
ビタミンA (μgRE)	899.7	540	166.6	691.9	540	128.1
ビタミンE (mgαTE)	7.6	8	95.0	7.1	8	88.8
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	0.86	0.8	107.5	0.88	0.8	110.0
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	0.99	1.0	99.0	1.08	1.0	108.0
ビタミンC (mg)	93.7	100	93.7	73.2	100	73.2
食物繊維 (g)	12.4	16.6	74.7	10.3	19.2	53.6

数値 = 平均値 ± 標準偏差

動の効果と考えられる<sup>4)</sup>。スポーツ活動者における筋力の維持は、筋量が維持されていることを示していると考えられ、これは、体脂肪率は運動群で有意に少ないにもかかわらず、BMIは両群間で同様であった身体組成の結果からも推察される。

適正な身体組成の維持は中年者の健康維持にとって非常に重要である。今回の結果でも、栄養摂取状況・身体活動量・閉経状況と血中脂質との関連性は見いだせなかったが、体脂肪率は血中脂質に大きく影響していた。図1に体脂肪率の分類別の血中脂質について示した。体脂肪の多い者では、血清総コレステロール、LDLコレステロール、トリグリセリドが有意に ( $p < 0.05$ ) 高い傾向が認められた。運動習慣の有無に関わらず、適正な体脂肪率を維持することが血中脂質増加を予防する大切な要因であると考えられる。そのために、特にスポーツ活動を実施していない者では、身体活動量を増加させるために歩行量を増加させ、軽度の筋肉運動などを取り入れて筋量の維持をはかり、身体組成をよい状況に維持する必要があると考えられる。

栄養摂取状況についてみると、エネルギーと熱源栄養素の摂取状況では運動群では概ねよい充足率を示したのに対し、対照群では、エネルギーと熱源栄養素の摂取過剰の者が多かった。対照群で体脂肪率が高かった1要因ではないかと考えられる。一方で、植物性食品の積極的な摂取によって、微量栄養素や食物繊維の摂取状況は運動群よりも良い摂取状況であった。対照群では、緑黄色野菜類、果実類などの植物性食品の摂取が多く、運動群ではこれらの食品の摂取が少ないことと関連があった。

血中オステオカルシン濃度は、成長期、骨折者などで高く、骨代謝マーカーとなっている。血中オステオカルシン濃度は両群間に差は認められなかった。中高年女性は、閉経後の女性

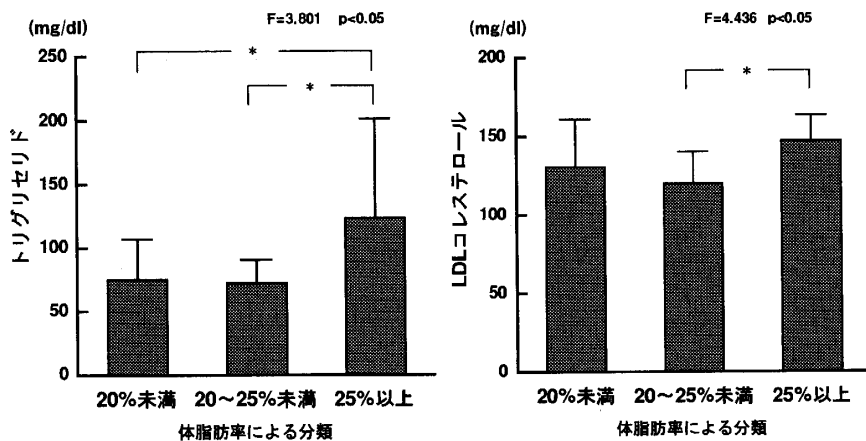


図1 体脂肪率による分類別の血中トリグリセリド及びLDLコレステロール濃度

機能の低下によって骨吸収が促進して骨粗鬆症のリスクが高くなることが知られている。適度な運動刺激は骨代謝を促進することから、中高年女性の骨の健康維持に寄与することが指摘されている<sup>5)</sup>。特にバレーボールの運動特性はジャンプや膝を曲げる動作が多く、バレーボールを実践している女性は水泳やランニングなどの種目を実践している女性に比較して骨塩量が高いことが報告されている<sup>6)</sup>。今回の結果では、血中オステオカルシン濃度の平均値では、スポーツ活動の影響は認められなかったが、3.0ng/ml未満の者の割合は、運動群で28.6%と少なかったのに対し、対照群では53.8%と半数以上が低値を示し、対照群で骨代謝が低下している者が多かった。中高年女性では、歩行運動によって血中オステオカルシンが増加し、加齢による大腿骨頸部の骨密度低下を抑制する可能性も指摘されている<sup>7)</sup>。また、栄養摂取状況との関連では、カルシウムの摂取量が多い者ほど血中オステオカルシン濃度が高い傾向があり、特に、対照群ではその相関関係が有意 ( $p < 0.05$ ) であった (図2)。カルシウムの摂取量は乳製品をよく摂っている者では高い傾向があることは今回の結果においても認められている。従って、中高年女性の骨の健康度を維持していくには、乳製品の摂取量を増加させてカルシウム摂取量を確保し、さらに身体活動量を増加させることが重要であることが指摘された。

抗酸化能の指標となる血中総抗酸化能、過酸化脂質には、スポーツ活動、栄養摂取状況、喫煙習慣、歩行量、閉経などとの関連性は認められなかった。激しい運動は体内でフリーラジカルを発生させ、酸化ストレスを増大させる一方で、有酸素的な運動習慣は抗酸化能を高

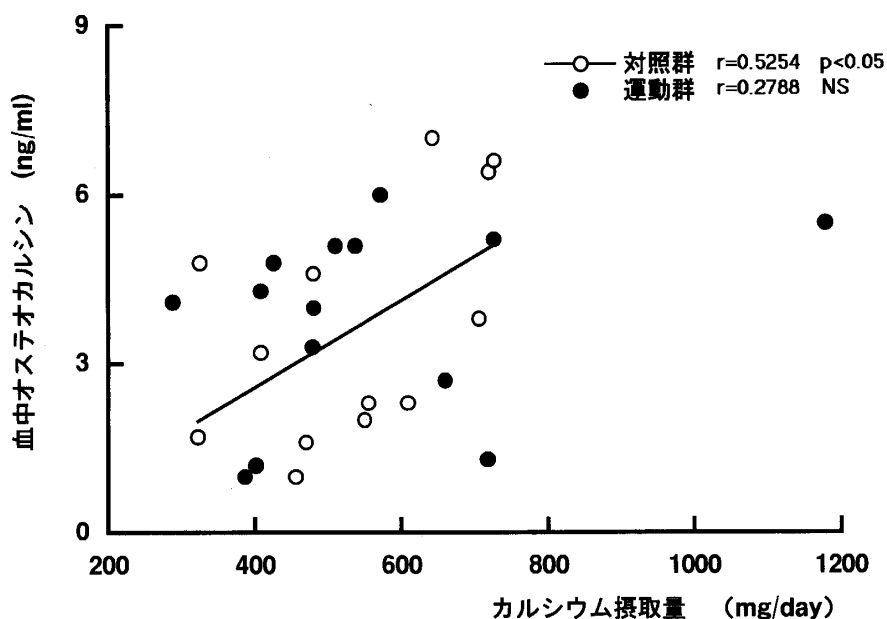


図2 カルシウム摂取量と血中オステオカルシン濃度の関係



めることも指摘されている<sup>8)</sup>。また、抗酸化物質である $\beta$ カロテン、ビタミンC、Eなどを多く含む食品の摂取状況も抗酸化能に影響していると考えられる。対照群では運動習慣はないものの、栄養摂取状況では抗酸化物質を多く摂取していたのに対し、運動群では抗酸化物質の摂取が少なかったことが複合的に影響し、酸化ストレス、抗酸化能などの指標に明らかなスポーツ活動の影響が認められなかったと考えられる。運動群では、抗酸化物質の摂取量が少なかったにもかかわらず過酸化脂質は高くなっていないことから、運動習慣の影響があったのかもしれない。

歩行量（1日あたりの歩数）は、簡易に測定でき、身体活動量を表すよい指標であることが指摘されている<sup>9)</sup>。我々もこれまでに多くの若年女性の日常生活での歩行量と心拍数変動を測定し、歩行量の増加は日常生活での心拍数推移の増加を意味しており、特にスポーツ活動のない者たちでは、歩行量は運動量の指標として有効であることを報告してきた<sup>10)</sup>。歩行量と皮下脂肪厚や骨強度には有意な関係があることも指摘されている<sup>9)</sup>。今回の対象者の1日あたりの歩数は両群とも9,000歩を上回り、同世代の女性の歩行量として報告されている40歳代8,235歩、50歳代7,640歩<sup>11)</sup>より多かった。しかし、運動群の者たちは、週に1～2回のスポーツ活動を実施しているにもかかわらず、スポーツ活動を含めた日常生活での歩行量が対照群に比較して少ない傾向にあった。バレーボールやウォーキングの実施日は対照群よりも歩行量が多かったが、スポーツ活動日以外で対照群に比較して明らかに少ない傾向にあった。従って、1週間あたりの総活動量でみると、今回の運動群の対象者たちは必ずしも多い活動量であるとはいえず、栄養所要量<sup>3)</sup>の生活活動強度を判定すると、Ⅲ（適度）に判定できない者もあった。

スポーツ習慣のある者は、「自分には運動習慣がある」という安心感から他の日の活動量が少ないという傾向があり、逆に、対照群の者たちは、「自分は運動不足である」という危機感から、日常生活の中でよく歩くように心がけていることが伺われた。1日に1時間の速歩程度の運動の他に、立位の作業時間が長い生活習慣（生活活動強度Ⅲ）となるには、週に1～2回のスポーツ活動に参加し、その他の日も歩行や立位時間の多い生活習慣でなければならない。スポーツ活動日以外が不活動で座位時間の多い生活習慣であると運動習慣の効果も減少すると考えられ、健康のための運動指導をしていく上で注意すべきことである。これまでの同様の調査でも、週に4回以上のスポーツ・運動習慣のある中年女性は総合的な健康度が明らかに高いことを確認している<sup>2)</sup>。従って、週に1～2回のスポーツ習慣のある者たちには、スポーツ活動日以外の生活習慣についての指導が重要であることが判明した。

以上の結果から、週に1～2回のスポーツ習慣のある中年女性は、スポーツ習慣のない女

性に比較して、筋力などの体力レベルが高く、身体組成の状況やエネルギーと熱源栄養素の摂取量と身体活動量とのバランスが良好で、骨の健康度もよい傾向にあることが明らかとなった。一方、栄養摂取状況のうち微量栄養素や食物繊維の摂取状況や、スポーツ活動日以外の生活活動状況に問題があることも指摘された。

以上の結果から、中年女性の健康維持のためには以下の点が指摘される。

- ・週に1～2回のスポーツ活動によって筋力をはじめとする体力や筋量の維持をはかる。
- ・スポーツ活動日以外の日もよく歩くようにして身体活動量を増加させる。
- ・スポーツ活動を特に実施していない者は、よく歩くとともにレジスタンス運動なども実施して、よい身体組成を維持する。
- ・身体活動量を増加させることによって体脂肪率の増加を予防する。
- ・エネルギー及び熱源栄養素の摂取過剰傾向の改善は、摂取量の減少ではなく身体活動量の増加によって実現する。
- ・骨の健康維持のために、カルシウムの摂取量を増加させる。
- ・植物性食品を積極的に利用して、摂取しにくい微量栄養素や食物繊維の摂取量を増加させ、抗酸化ビタミンの摂取量を増加させる

今後、スポーツや運動習慣のない者はもちろん、スポーツ活動を実践している者も、このような適切な生活習慣によって健康の維持を図ることが望まれる。

## 要 約

特に運動習慣を持たない対照群の14名、週に1～2回家庭婦人バレーボール活動に参加している22名の40、50歳代の中年女性を対象に、総合的な健康度の評価のために、骨代謝や抗酸化機能を評価するための血液検査項目を含めて形態計測、体力測定、血液検査、栄養摂取状況調査などを実施し、健康度に与えるスポーツ活動や生活活動レベルの影響を検討した。

1. 運動群は身長、体重が対照群に比較して多かったが、BMIには差が無く、体脂肪率は運動群で有意に少なかった。
2. 体力測定の結果では、立位体前屈を除いてすべての項目で運動群は対照群に比較して有意に高い値を示した。
3. 1日あたりの平均歩数は、対照群、運動群とも9,000歩代で、両群間に有意な差は認められなかった。活動状況別に見ると、運動を実施している日は対照群に比較して運動群で多い傾向にあったが、運動をしていない日の平均歩数が対照群に比較して運動群で少ない傾向にあった。

4. 血液性状の結果では、いずれの項目も両群間に差は認められなかった。
5. 栄養摂取状況では、エネルギー及び熱源栄養素の摂取量では運動群がやや多かったが、有意差は認められなかった。ビタミンA、ビタミンC、食物繊維の摂取量は、対照群が運動群に比較して有意に多かった。
6. 栄養摂取状況を目標摂取量に対する充足率で見ると、エネルギー及び熱源栄養素について、対照群では摂取過剰傾向が認められた。
7. 栄養摂取状況や日常生活での歩数と血液性状の各項目についての関連性、また、これらと閉経の状況との関連性に特徴的なことは見いだせなかった。
8. 体脂肪率と血液性状の各項目についての関連を見ると、体脂肪の多い者では、血清総コレステロール、LDLコレステロール、トリグリセリドが有意に高い傾向が認められた。
9. 血中オステオカルシンは、対照群で低い者が多く、対照群ではカルシウム摂取量と血中オステオカルシンに正の有意な相関関係が認められた。

以上の結果から、週に1～2回のスポーツ習慣のある中年女性は、スポーツ習慣のない女性に比較して、筋力などの体力レベルが高く、身体組成の状況やエネルギーと熱源栄養素の摂取量と身体活動量とのバランスが良好で、骨の健康度もよい傾向にあることが明らかとなった。一方、栄養摂取状況のうち微量栄養素や食物繊維の摂取状況や、スポーツ活動日以外の生活活動状況に問題があることも指摘された。

## 謝 辞

本研究は、平成14年度学内共同研究および平成15年度学内個人研究の助成によって行われた研究である。ご協力いただいた対象者の皆様、また、ご指導いただいた小林修平教授に深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 福永哲夫、湯浅景元、全身持久性トレーニング手段としてのテニス、サッカー、バレーボール基本運動の強度、体育科学、6、90-95、(1978)
- 2) 林喜美子、湊久美子、岩本信子、中年女性スポーツ活動者の栄養摂取状況と血液性状について、和洋女子大学紀要（家政系編）、37、134-154、(1997)
- 3) 健康・栄養情報研究会編、第六次改定日本人の栄養所要量、第一出版、(1999)
- 4) 林喜美子、家庭婦人バレーボール選手の体力に関する研究、和洋女子大学大学紀要（家政系編）、25、283-296、(1984)

- 5) 戸田歩、塚原典子、江澤郁子、閉経前・後期日本人女性の骨密度に対する食生活および身体活動の影響、日本栄養・食糧学会誌、46、387-394、(1993)
- 6) 田畑泉、中高年女性の骨塩量維持のための運動処方について、臨床スポーツ医学、15、747-750、(1998)
- 7) 岡本崇、大川得太郎、佐藤哲也、他、中高年女性の歩行運動が骨密度と骨代謝マーカーに与える影響、中部日本整形外科災害外科学会雑誌42、1083-1084、(1999)
- 8) 大石修司、松岡健、大野秀樹、運動と酸化ストレス、日本運動生理学雑誌、8、73-83、(2001)
- 9) 内藤義彦、身体活動に関する調査研究、公衆衛生、64、730-735、(2000)
- 10) 林喜美子、湊久美子、斎藤八千代、女子大学生の日常歩行習慣、和洋女子大学大学紀要(家政系編)、40、171-179、(2000)
- 11) 健康・栄養情報研究会編、平成13年度版国民栄養の現状、第一出版、(2003)