

## 生活習慣と大学生の骨密度

猪木原孝二・荒木 直彦・垣田 敏宏\*・荒木 孝\*  
川上 雅之・松原 孝・岩崎 英人\*\*・大平猪一郎\*\*\*

倉敷芸術科学大学教養学部

\*倉敷芸術科学大学大学院人間文化研究科

\*\*山陽学園大学比較文化学部

\*\*\*岡山生命科学研究所

(1999年9月30日 受理)

### I. 緒 言

日常生活の有り方が、今日の生活習慣病を引き起こす誘因になっていると考えられている。その生活習慣病は、日常の食生活、運動習慣、休養の取り方、あるいは嗜好品、そして遺伝的なものが各種重なり合って発症すると考えられる<sup>3)</sup>。

たとえば、食生活が正しく行われても、それを吸収する能力が緩慢では、実のならない木と同じことだといえる。つまり基本的には、生体代謝をいかに活性化させ、免疫効果を高めるかということだと考えられる。その一方法として考えられることは、日常生活の中で個人個人がもっている余暇時間の過ごし方が大きな比重を占めると考えられる。とくに生体代謝の活性化及び免疫力の向上は適切な運動が果たす役割には大きな効果が認められる。今回は余暇時間と運動ということに着目し成長期にある大学生を対象に生活習慣と骨密度との関係を調査・分析を行った。この骨密度は、体重と正の相関があるということもいわれている。さらにスポーツ種目による骨密度の比較も研究されている<sup>4)</sup>。水泳より、陸上競技、それよりは柔道・重量挙げが骨量を増加させる傾向にあるという報告もある<sup>4)7)</sup>。これは、骨に対し長軸方向に負担のかかる種目に骨密度が高くなるとされているからである<sup>2)7)</sup>。しかし、そのような激しいスポーツを特別にしなくとも日常生活における活動性を大きくすれば骨量を維持向上させ、骨萎縮も防ぐと考えられている。しかし、これとは、逆に骨の病気である骨粗鬆症は運動不足によって助長されるといわれている<sup>6)</sup>。さらに食生活においても骨の主たる構成成分のカルシウムは成人で一日に600mgは必要とされている。しかし、日本人はそれに達していないのが現状であるという報告もある<sup>4)</sup>。また、骨量の変化は、男女とも30才代をピークに加齢とともに降下線をたどる傾向にあるという報告もある<sup>6)</sup>。さらに女性は閉経後に女性ホルモンとの関係から骨量が急激な減少するという報告もある。なぜならこれは、ホルモンとの関係から、骨粗鬆症が50才以上の女性に多いといわれている原因だという報告もあります<sup>5)6)</sup>。

\* 大学院生

さらに近年では、骨形成不良の低年齢化が進みつつあり、若い女性や、男性にも見受けられるという報告もある<sup>1)</sup>。これは現代の生活習慣から考えて、手軽で便利なインスタント食品及び加工食等の多量摂取、なぜなら、これらには多くのリンを含んでいることにより、カルシウムと同様に骨の主たる構成成分ではあるが2 g以上の摂取はカルシウム出納の不均衡等を引き起こす原因になるといわれているからである。これらのことから考えて、栄養バランスの不安定化・ダイエット思考等からバランスの崩れによる食生活及び運動不足等による機能の低下が原因だと考えられる。

また、生活習慣病も若年層に広がってきていることはいうまでもないが、成長期の過程において骨粗鬆症も例外でないと考えられる。

このような観点から、現代の青年期における日常生活が生体にどのような影響を与えているのかということに着目し、その中から今回は青年期の骨密度について調査・分析を行った。まず、最初に生活活動時間を調査し、その中でも今回は余暇時間の過ごし方について着目した。現代の学生は、余暇時間の増加に伴い、活用内容も個人個人さまざまな様相を呈するようになってきている。

とくに余暇時間の利用については、歩行・自転車・スポーツ・レクリエーション等の動的な活動についてやした被験者と、テレビ・電話・コンピューター・読書等の静的な活動に時間をつやす被験者が両極端にあることが現代の大学生の実状だと考えられる。

これらの余暇時間の過ごし方は、青年期の身体形成に少なからず影響を与えることは疑いもない事実であると考えている。

以上のことから、現在の大学生における生活時間の配分が骨密度の形成に与える影響について、また、余暇時間の利用形態が骨密度の形成にどのような影響を与えているのか、それらの要因を分析することに重点をおき実験及び調査を実施したところ、学生の余暇時間の過ごし方、運動の実施状況及び睡眠時間の長短が骨密度の形成に与える影響因子として、存在することが把握できたので報告する。

## Ⅱ. 被 験 者

被験者の年齢は、19才から21才の男子20名と女子47名の計67名の大学生である。

被験者の身体的特性は、図1に示すとおりである。

## Ⅲ. 調査及び実験方法

調査は、1998年4月から1999年2月の9ヶ月間である。

調査方法は、1日の生活実態調査を実施した。(表1)

生活実態調査は、各人に2日間、2回の活動記録を記入させた。調査における対象日は、月曜日から金曜日の講義の行われる日を調査日と指定した。

調査内容の分類は、睡眠時間、拘束時間(学業拘束時間をふくむ)、余暇時間の3種類

に分類をした。また余暇時間については、動的余暇活動と静的余暇活動の2種類に分類をした。

骨密度の測定は、X線骨密度解析装置 (OSTEOMETER オステオメーター DTX-200) により非利手の上腕橈骨及び尺骨における骨塩量、骨密度及び骨面積を計測、分析した。

#### Ⅳ. 結果及び考察

生活活動調査における時間配分は、男子で睡眠時間が全体の35%、余暇時間が24%、拘束時間が41%という結果であった。女子については、睡眠時間が全体の33%、余暇時間25%、拘束時間が42%の比率割合であった。

今回の調査では、大学生という比較的自由な時間の配分が可能な年齢層としては男女間の相違は認められなかった。これはについては、今回の被験者たちの集団が、同じ生活習慣の中で生活を行っているということから、このような時間配分の比率割合になったと考

図1 被験者の身体的特性

	年齢(才)	人数	身長(cm)	体重(kg)	脂肪率(%)	脂肪量(kg)	除脂肪量(kg)	体水分量(kg)	インピーダンス( $\Omega$ )
男子平均	20	20	171.2	60.1	15.4	9.4	50.7	37.1	460.3
標準偏差	0.9		5.1	7.2	3.6	3.0	5.1	3.7	49.9
女子平均	20	47	158.4	50.9	24.5	12.8	44.3	27.7	538.9
標準偏差	0.8		5.4	8.9	7.0	6.7	43.0	2.7	82.0

表-1

生活時間調査表

氏名 岡山 花子 男・② 年齢 満 19歳 調査日 昭和59年5月7日(月)

職業 学生 身長 161.0cm 体重 56.0kg 体表面積 1.541(m<sup>2</sup>)

基礎代謝基準値 35.1 (kcal/m<sup>2</sup>/h) 基礎代謝量 (B) 1298 (kcal/day)

生活時間調査記入例

氏名 岡山 花子 男・② 年齢 満 19才 調査日 昭和59年5月7日(月)

職業 学生 身長 161.0cm 体重 56.0kg 記入者 本人

時刻	活動内容	時間(分)	消費エネルギー(kcal)
6時	起床	10	10.0
7時	朝食	10	10.0
8時	通学	30	30.0
9時	授業	60	60.0
10時	休憩	10	10.0
11時	授業	60	60.0
12時	昼食	10	10.0
13時	授業	60	60.0
14時	授業	60	60.0
15時	授業	60	60.0
16時	授業	60	60.0
17時	授業	60	60.0
18時	夕食	10	10.0
19時	通学	30	30.0
20時	帰宅	10	10.0
21時	就寝	10	10.0

生活時間調査計算書

氏名 岡山 花子 男・② 年齢 満 19歳 調査日 昭和59年5月7日(月)

職業 学生 身長 161.0cm 体重 56.0kg 体表面積 1.541(m<sup>2</sup>)

基礎代謝基準値 35.1 (kcal/m<sup>2</sup>/h) 基礎代謝量 (B) 1298 (kcal/day)

基礎代謝量 (B) 1298 (kcal/day)

基礎代謝量 (B) 1298 (kcal/day)

作業名	所要時間(分)	RMR	RMR+1.2	消費エネルギー(kcal)
睡眠	360+40+43+60	623	747.6	453.4
起床	2+7+2+2+2+2+2+2	21	25.2	15.1
朝食	2+5	7	8.4	5.0
通学	2+4+3+2	11	13.2	8.0
洗面	10	10	12.0	7.3
着替え	7	7	8.4	5.0
食事	17+18+20	55	66.0	39.9
勉強	10+25	55	66.0	39.9
化粧	5	5	6.0	3.7
休憩	7+9+7+6	28	33.6	20.7
散歩	10	10	12.0	7.3
入浴	18+4	22	26.4	16.3
食事後片づけ	15	15	18.0	11.1
テレビ	30	30	36.0	22.2
買い物	20	20	24.0	14.8
風呂	8+7+6+18	39	46.8	28.7
散歩	7+5+1+6+1+2+5+3+7	37	44.4	27.3
電車待ち	3+3	6	7.2	4.4
電車に乗る	20+20	40	48.0	29.3
階段上り下り	3+2	5	6.0	3.7
豆枝準備	4	4	4.8	2.9
勉強	25+50+5+33+60+7	193	231.6	143.3
調理実習準備	62	62	74.4	45.9
調理実習	5+55	60	72.0	44.4
調理実習後片づけ	5+15	20	24.0	14.8
図書館で下調べ	23	23	27.6	17.0
ノートで整理	17+55	72	86.4	52.8
就寝	50	50	60.0	37.0
就寝	50	50	60.0	37.0
合計	1440			870.2

1日のエネルギー消費量 (A) = 2153.6kcal

生活活動指数 (x) = 0.49

(A=BmTb+ΣTm (RMR+1.2) Tw) (A=B+Bx+10A-x=10B-1)

えられる。(図2～3)

その中で余暇時間における利用形態が青年期の骨密度の形成にどのような影響を与えているか、その要因を分析することに重点をおき調査を行ったところ、余暇時間利用の最大値については男子で46%, 女子では44%であった。最低値については、男子で6%, 女子では8%という時間配分であった。この数値から、被験者間の個人差が広範囲にあることが推測されるものであった。(図4～5)

つぎに、余暇時間における活動内容を動的な活動と静的な活動に分類をした。これは、日常生活の軽い運動でも骨密度は高くなるという考えから、日常における身体運動の実施状況がどのように骨密度に影響を与えているかということを分析するためである。

その結果、男子については余暇時間全体の中で動的な活動の比率割合が27%であった。女子については、動的な余暇時間が全体の32%であった。この結果から考えると、男子に比較して女子の方が若干身体運動を行っているということが視差されるものであった。

このことから現在の学生は、余暇時間の中で動的な余暇時間への時間配分が静的余暇時間に比較して非常に少ない傾向にあることが確認できる結果であった。つぎに男女とも動的及び静的活動と骨形成の関係から分析をした。その結果、男子については動的な活動の多い被験者の活動時間と骨形成の平均値(骨塩量 $3.64 \pm 0.49$ ・骨密度 $0.53 \pm 0.06$ ・骨面積 $6.94 \pm 0.56$ )、静的な活動の多い被験者の活動時間と骨形成の平均値(骨塩量 $3.44 \pm 0.21$ ・骨密度 $0.5 \pm 0.02$ ・骨面積 $6.91 \pm 0.19$ )を骨密度(%)として、統計処理を行い、

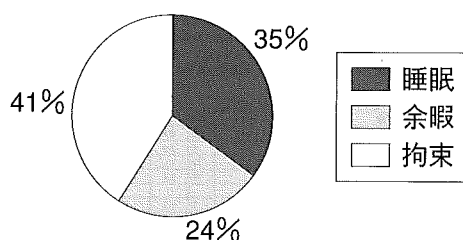


図2 生活時間の配分 (男子)

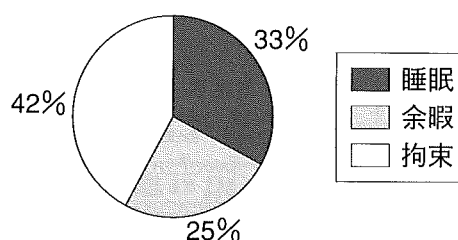


図3 生活時間の配分 (女子)

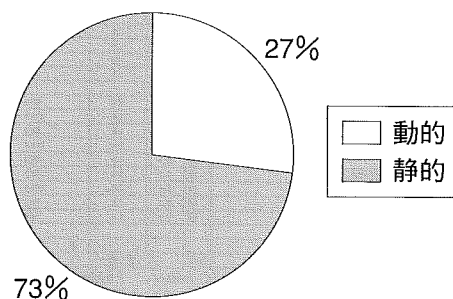


図4 余暇活動の分類 (男子)

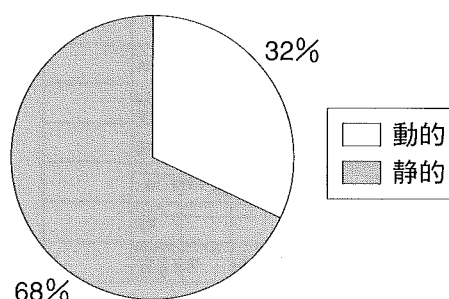


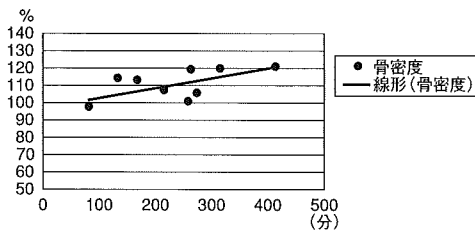
図5 余暇活動の分類 (女子)

有意差検定を行った。男子では、動的活動の多いものについて相関係数が $r = 0.672$  ( $P < 0.05$ ) また、これらを分布図で示すと直線回帰が右上がりの傾向が確認された。女子についても動的活動の多い被験者の活動時間と骨形成の平均値 (骨塩量 $2.81 \pm 0.37$ ・骨密度 $0.46 \pm 0.04$ ・骨面積 $6.2 \pm 0.62$ )、静的な活動の多い被験者の活動時間と骨形成の平均値 (骨塩量 $2.8 \pm 0.38$ ・骨密度 $0.44 \pm 0.05$ ・骨面積 $6.3 \pm 0.48$ ) をそれぞれ、男子と同様に統計処理を行い有意差検定を行った。女子についても動的活動の多い被験者の活動時間と骨密度の関係は $r = 0.416$  ( $P < 0.05$ ) という数値が確認された。同時に、これを分布図で示すと、ここでも直線回帰が右上がりの傾向が確認された。

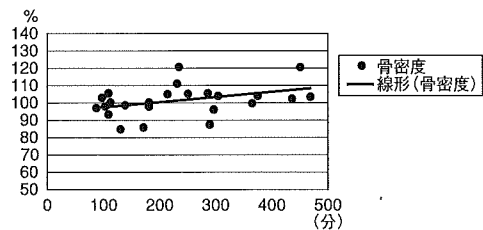
つぎに静的な活動の多い男子被験者の場合については、動的活動とは反比例して男子では $r = -0.618$  ( $P < 0.05$ ) という数値が確認された。また、女子についても同様で $r = -0.722$  ( $P < 0.05$ ) という数値が確認された。ここでも統計的に有意性が有ることが確認された。これらを分布図で示すと動的活動の多い者とは逆に直線回帰が右下がりの傾向が確認された。これらのことから考えると、余暇時間の中に動的活動が多ければ骨密度は高くなる傾向にあり、静的活動が多ければ多いほど骨密度は低くなる傾向にあるということが考えられる。このことから自由な時間に体を動かす・適切な運動を行うこと等により骨密度についてはある程度改善されるのではないかといえる<sup>4)</sup>。分布図

さらに被験者に対して試問調査を行った。これは、被験者が余暇時間の中に意識的に運動時間を導入しているのかという質問である。この結果、男女とも非常に少ない傾向にあ

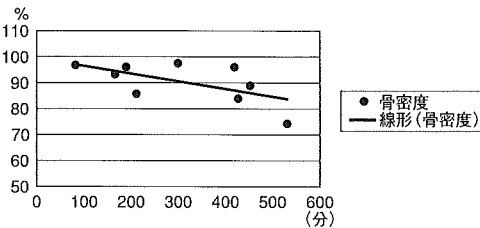
分布図



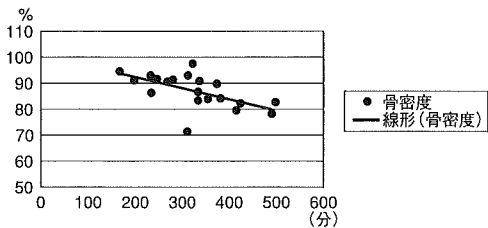
動的な過ごし方と骨密度 (男子)



動的な過ごし方と骨密度 (女子)



静的な過ごし方と骨密度 (男子)



静的な過ごし方と骨密度 (女子)

ることが判明した。

つぎに骨形成については、男子の平均値が骨塩量 $3.64 \pm 0.45$ 、骨密度 $0.52 \pm 0.05$ 、骨面積 $7.02 \pm 0.58$ という値であった。女子については、骨塩量 $2.8 \pm 0.37$ 、骨密度 $0.45 \pm 0.04$ 、骨面積 $6.23 \pm 0.57$ という数値が確認された。

これらの数値を骨密度（％）として表したものが図6～7である。この結果を年令と比較した場合、男子では100％女子では94％であった。最大値については、男子が121％であり女子が120％であった。つぎに、最低値については、男子が82％であり女子が72％であった。

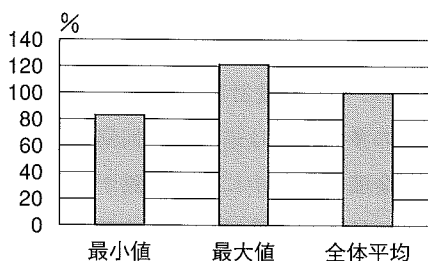


図6 被験者の骨密度（男子）

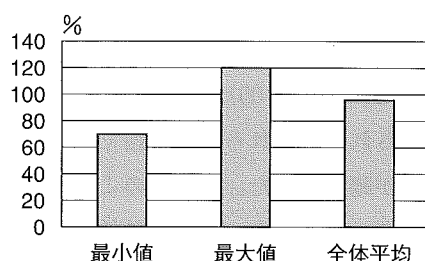


図7 被験者の骨密度（女子）

この結果から、数値的に格差が非常に大きいということから考えて、被験者間の個人差も大きな開きがあることが確認される結果となった。これは、余暇時間利用の時間配分の格差と同等のことが考えられる。そのことを裏付ける意味においても、余暇時間の利用内容を明確にする為に試問調査により、動的な余暇時間が意識的に「ある」者、自主的に体を動かしているもの（グループA）と「ない」者、考えたことがない者（グループB）に分類し骨形成との関係を分析した。その結果、男子のグループAでは、骨塩量が $3.98 \pm 0.33$ ・骨密度が $0.54 \pm 0.06$ ・骨面積が $7.37 \pm 0.48$ とグループBでは、平均値が、骨塩量で $3.31 \pm 0.28$ ・骨密度で $0.5 \pm 0.03$ ・骨面積が $6.67 \pm 0.45$ という数値が確認された。

女子について、グループAでは、骨塩量が $3.0 \pm 0.28$ ・骨密度が $0.5 \pm 0.04$ ・骨面積が $6.5 \pm 0.49$ という数値が確認された。グループBでは骨塩量が $2.5 \pm 0.25$ ・骨密度が $0.4 \pm 0.04$ ・骨面積が $5.9 \pm 0.51$ という数値が確認された。

図8は、これらの数値を骨密度（％）として表したものである。男子のグループAが平均値で108.2％という高い数値を示したのに対し、グループBは91.1％という低い数値を示した。

また、女子についてもグループAでは、平均値で98％という数値に対してグループBでは89％という骨密度が確認された。これらを数値的にみた場合、これは、男女とも動的な活動を意識的に余暇時間の中に配分するグループAが高い骨密度を示すものであったといえる。

以上の結果から、学生の生活時間において、余暇時間の中に意識的に運動を取り入れる

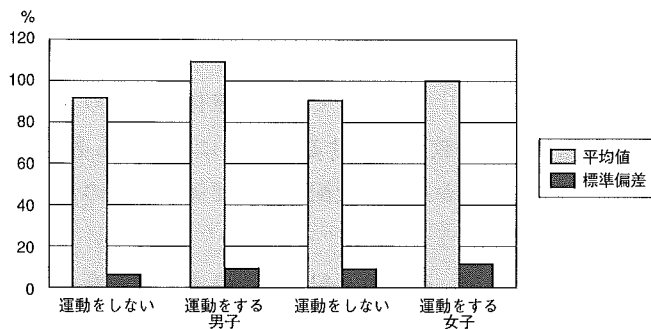


図8 日常の運動習慣と骨密度の関係

学生は非常に少ないという傾向がある。さらに意識的に運動を余暇時間の中に取り入れる者と入れない者では、骨形成に相違があることが判明した。骨形成に関する基本的な背景における栄養と適度な運動ということから考えると、これは、運動習慣を有する者は骨組織が活性化し、栄養摂取による骨合成が効率的に行っているということが考えられるが、運動習慣のない被験者、また意識的に身体的活動を取り入れていない被験者は、生体への刺激が少ないために身体の新陳代謝が緩慢になり、各種のタンパク合成を遅延させているものと考えられる。成長期において、各種の環境因子等の影響や個人差も考慮した上で我々は20才を正閏値として考えて実験を行ってきたが、とくに今回の骨密度の、結果は数値的に個々の格差が大きいということが確認される結果となった。

今回の調査では、細胞活動の基本を占める睡眠の時間配分と骨形成については、その長短が骨密度の形成に及ぼす因子として考えられるような数値は、男女とも確認できなかった。このことについては、今後さらに調査を行い研究を進めていきたいと考えている。

これらのことから、青年期における骨形成の骨密度等が問題視される今日、生活習慣病の若年齢化ということから考えてみても、高齢者のみならず大学生期の年齢層にも低い値が確認されていることなどから、成長期の大学生においても余暇時間の中に自主的な運動習慣を組み込むような指導が必要ではないかと考えられる。本来なら、男女とも12～15才の間は、とくに成長する時期であるため、骨密度も著しく増加させることができる。骨密度について重要なことは最大骨量に達する前の時期に正しい運動教育と健康教育をすることがすべての細胞代謝を活性化するために必要である。これらのことから、大学生が意識的に適度な運動を生活時間の中に取り入れることができないのであれば、大学教育のカリキュラムの中に運動時間を設ける必要があるのではないかと考える。

運動不足は骨形成に限らず各種の身体機能に与える影響は、青年期から壮年期にかけての健康上の重要な問題として提議される課題になるといえる。とくに細胞代謝の活発な大

学生の時期に、拘束運動時間として教育カリキュラムの中に1週間当たり2から3時間の適度な運動刺激を身体に与えることができれば将来的な健康問題として大きな効果が期待できると確信する。

2003年から文部省の改定カリキュラムでは、保健体育の占める割合は大きなものとなりつつある。この問題は、高等教育を受ける大学生においても各々の専攻学部にかかわらず、健康体の育成という観点から各年次配当として運動実践のカリキュラムを考える時期にきているのではないであろうか。

これら健康教育上の問題は、今後21世紀に向かう青年期教育において考えなければならないことであり、同時に食生活に対する健康教育指導と骨形成における骨密度ということからも運動習慣を継続させるような運動カリキュラム、あるいは大学教育を位置付けなければならない時代に入っていると考える次第である。

## V. 要 約

大学生の日常における生活習慣と骨密度の関係について分析したところ、次のことが判明した。

- 1) 生活活動における時間配分は、男子で睡眠時間35%、拘束時間（学業拘束時間を含む）41%、余暇時間24%であった。また女子では睡眠時間33%、拘束時間（学業拘束時間を含む）42%、余暇時間25%であった。
- 2) 余暇時間の利用については、動的余暇時間が男子27%、女子では32%という時間比であった。
- 3) 動的余暇時間の多い被験者と骨密度の関係は、男子が（ $r=0.672$ ）、女子が（ $r=0.416$ ）であった。静的余暇時間の多い被験者と骨密度の関係は、男子が（ $r=-0.618$ ）、女子が（ $r=-0.722$ ）であった。
- 4) 余暇時間に意識的に運動を取り入れる、取り入れないについては、男女とも運動時間を確保している被験者が確保していない被験者に比較して男女とも高い骨密度（%）を示した。
- 5) 以上のことから、余暇時間の中において運動時間を確保することが成長期における学生の骨密度の形成に好影響を与えることが判明した。

## 参考文献

- 1) 川上雅之他：乳酸菌製剤(OM-X)の摂取が骨組成に及ぼす影響, 145, 倉敷芸術科学大学 紀要第4号, 1999
- 2) 佐藤哲也他：骨粗鬆症のマネージメント 運動と骨粗鬆症, 診断と治療83-5, 907-991, 1995
- 3) 佐藤祐造：運動 スポーツと生活習慣病, 臨床スポーツ医学vol.16, No 6, 633-634, 1999-6
- 4) 服部由季夫：スポーツ種目と骨密度に関する研究, 東海大学 紀要体育学部, 47-52, 1996-26
- 5) 林泰史：骨粗鬆症における運動の意義と実際, 臨床スポーツ医学vol.16, No 6, 665-671, 1999-6
- 6) 藤田拓男：更年期からの女性に多い骨粗鬆症, 株式会社主婦の友社, 49-68, 1995
- 7) 宮永豊他：ウエイトトレーニングによる骨塩量変化, 体力科学43-6, 629, 1994



## The correlation between the life-style and bone density of the college students

Koji INOKIHARA, Naohiko ARAKI, Toshihiro KAKITA\*, Takashi ARAKI\*,  
Masayuki KAWAKAMI, Takashi MATSUBARA, Hideto IWASAKI\*\*, Iichiro OHIRA\*\*\*

*College of Liberal Arts and Science*

*\*Graduate School of Humanities and Science*

*Kurashiki University of Science and the Arts*

*2640 Nishinoura, Tsurajima-cho, Kurashiki-shi, Okayama, 712-8505 Japan*

*\*\*Sanyo Gakuen University*

*College of Comparative Culture*

*1-14-1 Hirai Okayama 703-8501 Japan*

*\*\*\*Reserch Institution of Okayama Life Science*

*1-1 Gakunan-cho, Okayama, 700-0011, Japan*

(Received September 30, 1999)

The purpose of this study is an analysis of the correlation between the life habit and bone density in daily life of the college students.

The following results were obtained :

- 1) Concerning time distribution in the life activities, the survey showed that male students about 35% as sleeping hours, 41% as compulsory hours (including academic duties), 24% as recreation hours, and female students spare 33% as sleeping hours, 42% as compulsory hours (including academic duties), 25% as recreation hours.
- 2) Regarding the usage of recreation hours, male students spare 27% as active recreation hours such as sports, and female students spare 32% as those.
- 3) The correlation between students with much active recreation hours and bone density showed that the figure of male students were  $r=0.672$  ( $p<0.05$ ), and that of female students  $r=0.416$  ( $p<0.05$ ). The relationship between students with few active recreation such as reading and bone density showed that the figure of male students were  $r=-0.618$  ( $p<0.05$ ), and that of female students  $r=-0.722$  ( $p<0.05$ ).
- 4) Concerning whether adopting sports in recreation hours on purpose, students who maintain sports hours showed higher percentage of bone density than the students who maintain few sports hours. This tendency has shown for both male and female students.
- 5) From the above analysis, it shows that it brings preferable effects for the formation of bone density of students of their growing ages to maintain sports hours in the recreation hours.