

スポーツ選手の資質の検討における 骨密度測定の可能性（そのⅡ）

藤澤義彦
田淵和彦

《ABSTRACT》

Proposed Application of a Bone Density Measurement to the Evaluation of Athletes' Talent (II)

Various methods to measure physical power and athletic ability, etc. are generally used in order to determine good athletes. However, European countries, as well known, rather focus on the development and condition of the bones of the athletes for the same purpose. It is considered quite effective to observe the relations between sports and bones by measuring the bone density of the athletes.

It is a piece of valuable information in the study of the relation between sports and bone density to know how one's athletic experience during the college years will affect his bone density in later life by conducting the same methods to the middle-aged or senior people.

In this study, we compared the bone density of males over 50 years old who was "Ex-athletes" and those who were "Non-athletes" by using a newly developed ultrasonic bone mineral densitometry, LD100. As a result, Ex-athletes had higher density than Non-athletes. However, both groups showed the same results in elasticity.

We also studied the bone density of various age groups, the thickness of radius and cortical bones of Ex-athletes have declined as aging, but their volume fraction of cancellous bone remained the same. In case of Non-athletes, the bone density has declined in their 50s, but stabilized between their 60s and 70s.

Comparing these results of Ex-athletes and Non-athletes, no clear difference has been detected in their 50s, but in their 60's a clear difference was observed which is that Ex-athletes showed better results in bone density.

Based on the correlation between each value, however, Non-athletes had better results and therefore a good balance between the bone density and volume. On the contrary, Ex-athletes did not show such high correlation. Especially, there was no correlation observed between thickness of cortical bone and elasticity of cancellous bone.

It is difficult to conclude at this stage that athletic experience in early life plays a major role in bone volume and density that change due to aging as observed in our study. However, it may be said that life styles including sports training in one's early life more or less influence the development of his/her bones.

key wards: Bone Mineral Density, Ultrasonic, Elasticity of Cancellous Bone

はじめに

被験者, 測定日時等

結 果

考 察

ま と め

文 献

はじめに

スポーツ選手の「資質」について検討を加えることは競技力向上のために重要と考える。一般的にスポーツ選手に必要な資質には、心理的側面と肉体側面に関係するものがあると考えられる。資質の両側面と練習内容および技術の優劣との関係を把握することは、将来の目標設定に不可欠な条件であると思われる¹⁾。このことから我々は、種々の調査を実施するとともに、ヨーロッパ等で実施されている各種測定方法を独自に改良し実施してきた。

国際的競技力向上のためには、競技選手に必要な資質を考究し、競技の特性を考慮した効果的なトレーニングを開発する必要があると考えられる。このような選手強化方法は、欧米諸国では幅広く実施され、世界選手権大会、オリンピック等で成果を上げている。スポーツ選手を世界的な一流選手に養成するには、年少期から発育発達に則した系統的なトレーニング方法と正確な指導が必要である。また、それらのトレーニングを実施する優れた選手を発掘することも重要なポイントである。我が国では「選手発掘」という言葉は最近になって初めて一般化した言葉と思われるが、ヨーロッパ諸国では、選手強化事業の重要政策として古くから実施されてきた。

一般的に優秀な選手を発掘するためには、体力・運動能力等の各種測定が広く用いられている。しかし、ヨーロッパ諸国では骨密度等の骨の発育状態等を参考にして選手発掘を行っていることは周知の事実である。我々はこの点に注目し、フェンシング選手の骨密度等を測定し、フェンシング競技と骨の関係を見ることにした。その結果、被験者の例数は少ないものの一流選手と骨密度について興味深い測定結果を得ることが出来た²⁾。

スポーツ選手の資質判定を目的として骨密度測定を行う場合、スポーツ等の習慣的な身体運動が、どのように骨組成に影響を与えるかを理解することは当然必要である。これらの関係を見る方法は種々考えられる。その一つの方法は、スポーツを実施している者と実施していない者との比較であろう。また、この測定に栄養状況を加えて、骨量と栄養摂取状況を中心とした日常生活状況の調

査を組み合わせる方法が考えられる。これらの調査は現在広く実施され、興味深い報告がされている。このように骨密度測定を大学生選手に実施し、検討を加えることは、スポーツと骨密度の関係を知る上で有効であると考えられる。他方、骨組成等の検討を中高年者を対象に実施し、大学生時代のスポーツ競技経験が将来の骨密度にどのような影響を与えるかを知ることが貴重な資料となり得るものと思われる。

近年、高齢化社会の進展により高齢者の生活の質、すなわち Quality of Life (QOL, 以下同じ) の維持・向上が注目されている。そのため、特にQOLを著しく低下させる、寝たきり状態を回避することが課題としてあげられる。東京都福祉局の1996年の報告では、寝たきりを招く原因の11.5%が骨折であるとされている³⁾。この骨折の多くは骨粗鬆症に起因することから、運動による骨粗鬆症予防が広く提唱されている。その中で、若年期の骨量の充実の重要性を指摘しているものがあり、若年層の骨量を増加させる因子を研究し、最大骨量 (Peak Bone Mass: PBM, 以下同じ) を増加させることが重要であるとされる報告がある⁴⁾。また、成壮年期以後の退行期の骨密度減少により招来される骨粗鬆症を防止するためには、成壮年期のPBMを高いレベルに引き上げることが必要であるという報告もある³⁾。

通常、骨量判定には骨密度計を使用する。骨密度測定計には、従来のX線CT像を用いるQCT法、pQCT法等に加えて、超音波を利用した超音波計測法による測定計が開発されている。現在、同志社大学の超音波研究室では、超音波の特性に注目し、超音波を利用した骨密度測定装置の開発を進めている⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾。今回は、この新超音波骨密度測定装置を使用し、50歳以上の男性の元スポーツ競技経験者とスポーツ競技未経験者の骨密度を比較し、過去のスポーツ競技経験が骨密度に与える影響について検討を加えたので報告する。

被験者、測定方法等

・被験者

元スポーツ競技経験者は、元同志社大学体育会に所属し、競技会等に出場経

験のある50歳以上の男性（体育会OB，以下同じ）29名を対象とした。体育会OBの専門種目は，フェンシング，スキー，ゴルフ，アーチェリーである。50歳以上の非スポーツ競技経験者（非競技経験者，以下同じ）53名の測定値は，骨密度計を開発している応用電気(株)で測定されたものを参考にした。

・測定方法

骨密度測定は，同志社大学工学部超音波研究室，(株)堀場製作所，応用電気(株)で共同開発中の超音波骨密度計LD100³⁾を用いた。この測定装置，LD100の測定項目は多岐に及ぶが，今回採用した測定項目は，「透過波減衰」「橈骨厚」「皮質骨厚」「海綿骨骨量体積比」「海綿骨弾性定数」の5項目である。その他の体格等に関する測定項目は自己申告とした。

体育会OBの測定は，2005年11月26日に京都市内のホテルにおいて実施した。非競技経験者の測定は，2004年6月から2005年11月まで応用電気(株)が関係するグループ内で，実施された。

測定値の平均値間の差の検定および相関係数については，SPSS社のSPSS ver. 11.0Jを使用した。また，相関係数については，ピアソン（Pearson）の相関係数を算出した。

結 果

表1は，体育会OBと非競技経験者の年齢と身体的特徴である。被験者数に差があるが全体的に体育会OBの方が体格的に大なる値を示している。

表1. 体育会OBと非競技経験者の年齢および身体的特徴

	年 齢 (歳)	身 長 (cm)	体 重 (kg)
OB n=29	64.48±6.73	168.34±4.73	67.64±7.44
非競技経験 n=53	61.13±7.77	165.21±6.43	61.73±9.09

今回の被験者は50歳から70歳代の男性であり，各年代別の体格は表2（体育

会OB)と表3(非競技経験者)である。非競技経験者の体重をみた場合、全国平均に平均的に近い値を示しているが⁹⁾、体育会OBの体重は、全国平均と比較し大なる値を示し、そこから算出したBMI(体格指数)は50歳代25.87、60歳代23.59、70歳代22.13であった。BMIから判断すると50歳代が軽度の肥満の傾向を示した。60歳代、70歳代は正常であった¹⁰⁾。

表2. 体育会OBの年代別身体的特徴

	年 齢(歳)	身 長(cm)	体 重(kg)
50歳代 n=7	55.43±2.70	171.86±3.44	76.57±2.23
60歳代 n=15	64.73±2.96	168.47±4.07	66.53±5.59
70歳代 n=7	73.00±1.83	164.57±4.79	61.07±5.85

表3. 非競技経験者の年代別身体的特徴

	年 齢(歳)	身 長(cm)	体 重(kg)
50歳代 n=26	54.65±3.01	167.66±5.32	64.50±7.74
60歳代 n=16	63.89±3.18	162.85±5.19	60.36±8.10
70歳代 n=11	72.73±2.97	162.83±8.55	57.16±11.64

次に、体育会OBと非競技経験者の骨密度を比較した(表4)。透過波減衰は体育会OBが-38.59dB、非競技経験者が-36.92dB。皮質骨厚は体育会OBが4.54mm、非競技経験者が4.44mm。海綿骨骨体積比は体育会OBが0.17、非競技経験者が0.14で体育会OBの骨密度が優秀な値を示した。しかし、海綿骨弾性定数の差は、0.03GPaと小さく、両者の弾性定数はほぼ同じ値を示した。各測定値間の差については、透過波減衰にのみ有意差が認められた。

表 4. 体育会OBと非競技経験者の骨密度

	透過波減衰 (dB)	皮質骨厚 (mm)	海綿骨骨量体積比	海綿骨弾性定数 (GPa)
OB n=29	-38.59±3.42*	4.54±0.77	0.17±0.04	3.49±0.50
非競技経験 n=53	-36.92±4.45	4.44±1.01	0.14±0.05	3.46±0.79

表 5. 体育会OBの各年代の骨密度

	透過波減衰 (dB)	皮質骨厚 (mm)	海綿骨骨量体積比	海綿骨弾性定数 (GPa)
50歳代 n=7	-39.06±2.44	4.89±0.81	0.16±0.03	3.50±0.58
60歳代 n=15	-38.89±3.27	4.58±0.66	0.17±0.05	3.57±0.51
70歳代 n=7	-37.47±4.65	4.11±0.85	0.16±0.05	3.29±0.40

表 5 は体育会OBの年代別骨密度である。透過波減衰，皮質骨厚は，50歳代から70歳代にかけて減少しているが，海綿骨骨量体積比と海綿骨弾性定数は，60歳代が大なる値を示した。しかし，海綿骨骨量体積比の差は0.01であり各年代とも同様の値を示した。

表 6 は非競技経験者の年代別骨密度である。透過波減衰，皮質骨厚，海綿骨骨量体積比は，50歳だから70歳代にかけて減少しているが，海綿骨弾性定数は体育会OBとは異なり70歳代が60歳代よりも高い値を示した。

表 6. 非競技経験者の各年代の骨密度

	透過波減衰 (dB)	皮質骨厚 (mm)	海綿骨骨量体積比	海綿骨弾性定数 (GPa)
50歳代 n=26	-38.19±4.69	4.71±0.98	0.16±0.05	3.64±1.01
60歳代 n=16	-35.98±4.44	4.38±1.09	0.14±0.04	3.27±0.45
70歳代 n=11	-35.29±3.16	3.88±0.76	0.12±0.03	3.30±0.52

そこで，各年代別の骨密度を体育会OBと非競技経験者で比較した。表 7 は，50歳代である。体育会OBは，透過波減衰と皮質骨厚で非競技経験者よりも優

位な値を示した。しかし、骨密度弾性定数は非競技経験者の方が高い値を示した。海綿骨の体積比は、両者に差はみられなかった。

表 8 は60歳代である。60歳代ではすべての値において体育会OBが優位な骨密度の状態を示し、特に透過波減衰と海綿骨骨量体積比で有意差が認められた。また海綿骨弾性定数は体育会OBが3.57GPaを示し50歳代の体育会OBの値よりも高い数値を示した。

表 9 は70歳代である。50歳代、60歳代はすべて体育会OBが、非競技運動経験者より優位な骨密度、すなわち骨量および弾性定数が高いことが解る。70歳代は、透過波減衰、皮質骨厚、海綿骨骨量体積比は体育会OBが優秀な値を示したが、海綿骨弾性定数は、透過波減衰、皮質骨厚、海綿骨骨量体積比の差に比較し、両者に差はみられなかった。

各年代別の骨密度を測定項目別にみてもみた。図 1 は、体育会OBと非競技経

表 7. 体育会OBと非競技経験者の骨密度 (50歳代)

	透過波減衰 (dB)	皮質骨厚 (mm)	海綿骨骨量体積比	海綿骨弾性定数 (GPa)
OB n=7	-39.06±2.44	4.89±0.81	0.16±0.03	3.50±0.58
非競技経験 n=26	-38.19±4.69	4.71±0.98	0.16±0.05	3.64±1.01

表 8. 体育会OBと非競技経験者の骨密度 (60歳代)

	透過波減衰 (dB)	皮質骨厚 (mm)	海綿骨骨量体積比	海綿骨弾性定数 (GPa)
OB n=15	-38.89±3.27*	4.58±0.66	0.17±0.05*	3.57±0.51
非競技経験 n=16	-35.98±4.44	4.38±1.09	0.14±0.04	3.27±0.45

表 9. 体育会OBと非競技経験者の骨密度 (70歳代)

	透過波減衰 (dB)	皮質骨厚 (mm)	海綿骨骨量体積比	海綿骨弾性定数 (GPa)
OB n=7	-37.47±4.65	4.11±0.85	0.16±0.05	3.29±0.40
非競技経験 n=11	-35.29±3.16	3.88±0.76	0.12±0.03	3.30±0.52

験者の透過波減衰の比較である。非競技経験者は、50歳代から60歳代にかけて、 -38.19dB から -35.98dB と急激に減衰量が減少している。それに比較し体育会OBは明らかな変化を示していない。

図2は、体育会OBと非競技経験者の皮質骨厚の比較である。各年代とも体育会OBが高い値を示しているが、両者の骨厚はほぼ同様の割合で減少していることがうかがえる。しかし、非競技経験者の60歳代の骨厚は 4.38mm で、体育会OBの70歳代の骨厚の 4.11mm と大きな差がないことが解る。

図3は、体育会OBと非競技経験者の海綿骨骨量体積比の比較である。非競

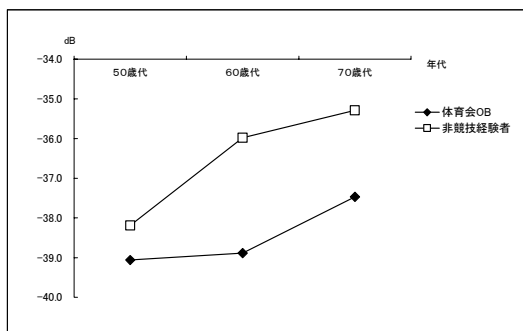


図1. 体育会OBと非競技経験者の透過波減衰の比較

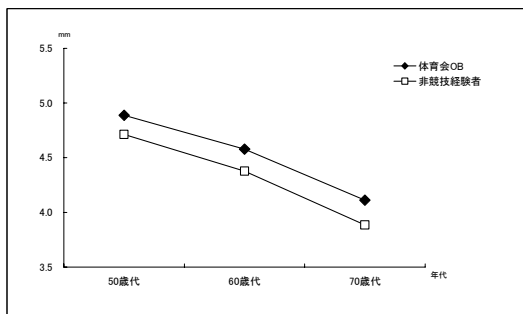


図2. 体育会OBと非競技経験者の皮質骨厚の比較

技経験者は、50歳代が0.16、60歳代が0.14、70歳代が0.12と漸減しているが、体育会OBは、50歳代が0.16と非競技経験者と同様の値を示しているが、60歳代は0.17体積比が上昇し70歳代で0.16減少しているものの、50歳代と70歳代で同じ値を示しており、海綿骨における無機質の割合には変化がなかったといえよう。

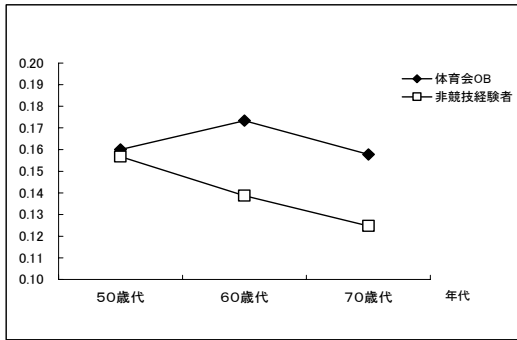


図3. 体育会OBと非競技経験者の海綿骨骨量体積比の比較

図4は体育会OBと非競技経験者の海綿骨弾性定数の比較である。非競技経験者は50歳代から60歳代にかけて加齢に伴い弾性定数が減少しており、70歳代

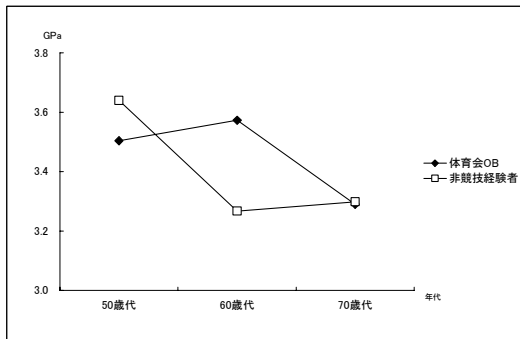


図4. 体育会OBと非競技経験者の海綿骨弾性定数の比較

は60歳代と同様の値を示した。体育会OBは50歳代から60歳代にかけて、0.07GPa 上昇しているが、70歳代は0.27GPa 急激に減少して、非競技経験者とほぼ同じ値を示している。

LD100による骨密度測定で得られた各測定値は上記の通りであるが、各測定値間の関係をみるため、ピアソンの相関係数を求めた。体育会OBの各測定値間の関係（表10）は、透過波減衰と皮質骨厚、海綿骨骨量体積比、海綿骨弾性定数との間に、海綿骨骨量体積比と海綿骨弾性定数それぞれに1%水準以上の有意な関係がみられ、特に透過波減衰と海綿骨骨量体積比に $r = -0.822$ の $r > -0.8$ 以上の高い負の相関が得られた。しかし、皮質骨厚と海綿骨骨量体積比の間には5%水準の関係がみられたものの、皮質骨厚と海綿骨弾性定数との間には関係はみられなかった。

表11は、非競技経験者の各測定値間の関係である。非競技経験者の場合、すべての項目に高い相関を示した。特に透過波減衰と海綿骨骨量体積比は $r = -0.936$ と体育会OB同様 $r > -0.8$ 以上の高い負の相関を示した。

表10. 体育会OBの骨組成の相関関係 (n = 29)

	皮質骨厚 (mm)	海綿骨骨量体積比	海綿骨弾性定数 (GPa)
透過波減衰 (dB)	-0.524 **	-0.822 ***	-0.556 **
皮質骨厚 (mm)		0.469 *	0.214
海綿骨骨量体積比			0.615 ***

*: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$

表11. 非競技経験者の骨組成の相関関係 (n = 53)

	皮質骨厚 (mm)	海綿骨骨量体積比	海綿骨弾性定数 (GPa)
透過波減衰 (dB)	-0.715 ***	-0.936 ***	-0.521 ***
皮質骨厚 (mm)		0.694 ***	0.388 **
海綿骨骨量体積比			0.659 ***

*: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$

考 察

スポーツの各競技種目において競技会の上位に進出するためには、肉体的に

は長期間におよぶ、正確で段階的な身体的トレーニングを必要とするであろう。このような長期におよぶトレーニングは、骨形成に何らかの影響を与えるものと仮定し、50歳以上の元スポーツ競技経験のあるグループとスポーツ競技経験のないグループを比較し、青年期のスポーツ競技経験が骨量および骨密度に与える影響について、超音波骨密度測定装置 LD100を使用し検討を加えた。

LD100は、橈骨遠位骨端の特に海綿骨部の超音波伝搬速度と超音波減衰量（BUA：Broadband Ultrasonic Attenuation）の変化により骨密度が測定される。最近の報告によると、骨粗鬆症は皮質骨に比較し海綿骨部に顕著に発生すると指摘されている⁵⁾。また海綿骨部内では、高速波、低速波の各波動が骨梁構造と骨密度の影響を受け、高速波と低速波それぞれの音速と減衰を用いると正確な骨密度測定が可能である⁶⁾⁷⁾ ことから、LD100は橈骨の骨端部を計測し骨密度を判定する。ここで得られた、透過波減衰、橈骨厚、皮質骨厚、海綿骨骨量体積比および海綿骨弾性定数に注目して検討を加えた。

透過波減衰は橈骨の超音波透過波の減衰量の平均により骨密度を判定するもので、透過波の減衰量が大なるものが骨密度も大となる。皮質骨厚は橈骨の手の平側と手の甲側の皮質骨厚両方の骨厚の合計を示すものである。海綿骨骨量体積比は橈骨海綿骨中の骨成分が占める比率の平均すなわち海綿骨の骨密度を示す。一般的に弾性定数は、密度×音速²で表される。この海綿骨弾性定数は海綿骨骨密度×（海綿骨高速波音速）²を表している。この場合、弾性定数は骨の「強さ」、「硬さ」および「しなやかさ」の基準と考えられ、骨密度の特性的側面を示しているといえよう。LD100は、pQCT等のX線装置の測定値を基準値として設定されており、X線装置 pQCT（XCT-960）で計測された皮質骨 1 cm³内のパイドロキシンパタイトの含有量約1.191 gの1.191を定数とし、それと超音波装置で計測された低速波減衰との間で海綿骨の骨密度を判定する。

元スポーツ競技経験者である体育会OBとスポーツ競技会出場経験のない非競技経験者の骨密度を比較した場合、体育会OBは透過波減衰が非協議経験者と比較し-1.67dB 減衰率が多く、骨密度が高いと想像された。しかし、その他の項目は、皮質骨厚が0.1mm、海綿骨骨量体積比が0.03、海綿骨弾性定数が0.03

Gpa の差がみられたが有意差は認められなかった。しかし、体育会OBは、非競技経験者より良好と考えられる値を示した反面、弾性定数が同様の値を示したことは、体育会OBの骨は一般的なことばを用いれば「堅く丈夫であるがしなやか」といえそうである。

次に体育会OBと非競技経験者それぞれの年代別の骨密度をみた。体育会OBの測定項目の中で透過波減衰、皮質骨厚は加齢と共に減少傾向を示しているが、海綿骨骨量体積比は両者同じような値を示し、海綿骨骨密度の変化はみられなかった。

表6には示されていないが、橈骨厚は、50歳代が13.9mm、60歳代が13.2mm、70歳代が12.9mmと皮質骨厚と同様に加齢とともに減少していたが、海綿骨骨密度の変化がないことは注目される。また、海綿骨弾性定数は、50歳代、60歳代は変化が無かったが、70歳にかけて急速に減少していた。一方、非競技経験者の骨密度は、加齢に従い減少したが、橈骨厚は50歳代が13.7mm、60歳代が13.4mm、70歳代が13.5mmで、体育会OBのように減少しておらず、橈骨自体の形態が変化せずに、骨密度が徐々に減少していることが考えられる。また、非競技経験者の骨密度は50歳代から60歳代に減少し、60歳代から70歳代は大きな変化はみられなかった。今回のような元スポーツ競技経験者とスポーツ競技未経験者の比較においてみられた骨量や骨密度の変化が、過去の運動経験によるものか否かを、現時点で判断することは困難である。しかし、成壮年期の身体運動を含む生活形態が骨に何らかの影響を与えていることと、考えてもよいのかもしれない。

以上、体育会OBと非競技経験者の年代別骨密度を各年代別に検討した場合、50歳代においては両者に明確な差はみられなかったが、60歳代においては透過波減衰と海綿骨骨量体積比に有意差が確認された。この2つの項目は骨密度を明確に表す値であることから、骨密度の変化は60歳代に明確に現れたといえよう。一般的に骨粗鬆症の発生の頻度は海綿骨内部に顕著に発生するとされている。60歳代の透過波減衰、海綿骨骨量体積比、海綿骨弾性定数で体育会OBと非競技経験者に差が明確に現れ、60年代の骨密度の変化が確認されたことから、

ここにおいても過去のスポーツ競技経験が何らかの影響を与えているもの推測される。

次に、各測定値間の相関関係をみたところ、非競技経験者は各項目間に関係がみられ、骨の状態、すなわち骨密度にある程度バランスが取れていることが考えられた。それに対して体育会OBの各測定値の関係をみた場合、皮質骨と海綿骨との関係に非競技経験者ほど高い相関は示さなかった。特に皮質骨厚と海綿骨弾性定数には、関係はみられなかった。

我々の報告では²⁾、現役のフェンシング競技選手、特に世界的な一流選手の骨密度は、高い水準の骨密度を維持している反面、海綿骨弾性定数は低い値を示し、骨全体のしなやかさが確認された。日常のトレーニングがこのような骨の形成に影響を与えるかは疑問であるが、今回の元スポーツ競技経験を有する者の中老年者の骨密度が現役選手と若干類似した骨密度の状態、すなわち皮質骨厚と海綿骨弾性定数に関係がみられなかったことは興味深い。

今回は、高齢者に骨密度測定を実施し、過去のスポーツ経験の有無を参考に検討を加えた。今回使用した超音波骨密度計LD100は、単に骨密度を判定するにとどまらず、橈骨皮質骨厚および骨粗鬆症の発生を判定し得る海綿骨骨密度を同時の判定でき、また、骨の硬さやしなやかさと言えるであろう、海綿骨弾性測定を可能にしたことは、今後の骨密度判定に有効な測定装置となり得る可能性を有していると思われる。骨の状態を容易に、多角的に判断することにより、高齢者の骨折を防止しQOL向上の一役を担うことは高齢者社会にとって有意義であると考え。今後も、骨密度および骨弾性とスポーツを含んだ身体活動との関係を検討して行きたいと考える。

ま と め

今回は、超音波骨密度測定装置LD100を使用し、50歳以上の中老年男性の骨密度を測定し、その測定値を過去にスポーツ競技を経験したグループと、スポーツ競技未経験のグループに分けスポーツ経験が骨密度に与える影響について検討を加えた。

- 1) 元スポーツ競技経験者である体育会OBとスポーツ競技会出場経験のない非競技経験者の骨密度を比較した場合、体育会OBは非競技経験者より良好な値を示した。しかし、弾性定数は両者とも同様の値を示した。これは体育会OBの骨が「堅く丈夫であるがしなやか」と想像された。
- 2) 体育会OBと非競技経験者の年代別の骨密度をみた。体育会OBの透過波減衰、皮質骨厚は年齢と共に減少傾向を示しているが、海綿骨骨量体積比と海綿骨骨塩量は変化していなかった。非競技経験者の骨密度は、加齢にしたがって減少して、橈骨自体の形態は変化はないが骨密度が徐々に減少していることが考えられる。今回のような元スポーツ競技経験者とスポーツ競技未経験者の比較においてみられた骨量や骨密度の加齢よる変化が、過去の運動経験によるものか否かを現時点で判断することは困難であるが、成壮年期の生活形態が骨形成に何らかの影響を与えていることと考えるもよいのかもしれないと思われる。
- 3) 体育会OBと非競技経験者の測定項目を各年代別にみた場合、50歳代においては両者に明確な差はみられなかったが、60歳代で両者に透過波減衰と海綿骨骨量体積比に有意差が確認された。また、皮質骨厚は加齢に伴い規則的に減少しているが、透過波減衰、海綿骨骨量体積比、海綿骨弾性定数は60歳代で両者に明確な差が現れた。この現象についても過去のスポーツ競技経験が何らかの影響を与えているのではないかと推測された。
- 4) 各測定値間の相関関係をみたところ、非競技経験者は各項目間に関係がみられ、骨量、骨密度にバランスが取れていると思われた。それに対して体育会OBは、皮質骨と海綿骨との関係に非競技経験者ほど高い相関は示さなかった。特に皮質骨厚と海綿骨弾性定数には、関係はみられなかった。現役のフェンシング競技選手の骨密度も、高い水準の骨密度を維持している反面、海綿骨弾性定数は低い値を示し、骨全体のしなやかさが確認され、日常のトレーニングがこのような骨の形成に影響を与えるかは疑問であるが、今回の元スポーツ競技経験を有する者の中高年者の骨密度が現役選手と若干類似した骨密度の状態を示した。

謝 辞

今回の骨密度測定にあたり、応用電気(株)の武田隆三氏、真野 功氏、堀井 薫氏には多大なる御支援をいただいた。ここに心より御礼を申し上げる。

文 献

- 1) 川井浩, 田淵和彦, 菅野虎雄, 秋保 篤, 永野武晨, 飯田省三, 折原順悦, 奥田明, 藤田裕司, 福山晴美: 昭和57年度, 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, No. II 競技種目別競技力向上に関する研究 第6報, p. 311~321, 1983.
- 2) 藤澤義彦, 田淵和彦: スポーツ選手の資質の検討における骨密度測定の可能性, 同志社保体44, p. 29~44, 2005.
- 3) 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, P. 665~671, 1999.
- 4) 横内樹里, 安藤大輔, 小野悠介, 尾崎芳雅, 浅川和美, 北川 淳, 中原凱文, 小山勝弘: 女子大学生における2年間の骨量変化に対する体格・生活習慣因子の影響, 体力科学55, p. 331~340, 2006.
- 5) 鳥居 俊: 骨粗鬆症, 臨床スポーツ医学 — スポーツ医科学キーワード —, p. 198~199
- 6) 大谷隆彦: 海綿骨の超音波伝搬特性, Osteoporosis Japan Vol. 9 No. 4, p. 630~636, 2001.
- 7) 大谷隆彦: 骨密度二次元画像表示, 超音波による骨密度二次元断層画像技術の確率及び骨粗鬆症診断システムの開発 Part I, p. 40~50, 2001.
- 8) 小沢治夫: スポーツ種目と骨密度, 臨床スポーツ医学 Vol. 11 No. 11, p. 1245~1251, 1994.
- 9) 東京都都立大学体力標準値研究会: 新. 日本人の体力標準値, 不昧堂出版, 2000.
- 10) 平成16年度国民健康・栄養調査, 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室, 2006.