

論文

精神障害者及び知的障害者における踵骨骨強度の特徴

○岡野亮介*1 楊井正明*1

キーワード：精神障害者 知的障害者 踵骨骨強度

1. 目的

骨粗鬆症は低骨量と骨組織の微細構造の異常を特徴とし、骨の脆弱性が増大し、骨折の危険性が増加する疾病である¹⁾。その骨量あるいは骨強度に対しては加齢、運動^{2,3)}、食習慣（カフェイン摂取を含む）⁴⁻⁶⁾、形態（身長・体重）^{7,8)}、体脂肪率・体脂肪量^{9,10)}、月経状態^{11,12)}、喫煙¹³⁾、飲酒¹³⁾、ストレス¹⁴⁾、遺伝¹⁵⁾、性ホルモン¹⁶⁾、日光被曝量¹⁷⁾および薬物¹⁸⁾等が影響を与えている。

身体運動によって骨密度及び骨強度が増加するのは、骨髄内血流量の増加に伴い骨代謝回転量が亢進し骨芽細胞が活性化され骨形成が促進されるためと、力学的負荷により骨に撓みが生じた時ピエゾ電流が発生し（圧電効果）、カルシウムイオンが骨に付着するのが促進されるためである。身長や体重といった形態と骨強度との間に正の相関性があるのは後者の理由によるものである。

ところで、2020年には30%弱の人が65歳以上であるという超高齢化社会の到来が予測されている。この予測が的中するならば、現在予備軍まで含めると1100万人前後はいると考えられている骨粗鬆症患者はさらに増加することは容易に想像できる。このことを受けて現在まで多くの研究がなされており、その対象者の大部分は健常者であった。しかし相当の思慮をもって対処しなければならないのはむしろ非健常者であって、身体活動量が少なく基礎体力が低い^{19,20)}ことが特徴である精神障害者や知的障害者に対してもっと注意が払われるべきであると思われる。精神障害者である統合失調症患者では錐体外路症状等から転倒事故が多く、

このことが彼らの骨折の多さにもつながっている。

本研究ではこのようなことを背景として、これまで比較的報告されることの少なかった精神障害者及び知的障害者の踵骨骨強度の特徴を、健常者の踵骨骨強度を対照として比較しながら、明らかにすることを目的とした。

2. 方法

A. 対象者

被検者は精神障害者75名（男子57名、女子18名：施設への入所者及び通所者）と知的障害者171名（男子81名、女子90名：障害者支援施設入所者）であった（表1）。同年代の骨代謝疾患はなく特別強度な運動を実施してはいない健常男女1516名を対照とした（男子394名、女子1122名、表1）。

B. 測定項目

身長、体重、体脂肪率（TANITA社製BODY FAT ANALYZER TBF-300使用、精神障害者のみ対象）および踵骨骨強度（アロカ社製骨評価装置AOS-100使用、対象骨は右踵骨、音響的骨評価値OSIを踵骨骨強度の指標とする）を測定した。また、精神障害者に対しては現在の身体運動の実施状況、食事の状況（カルシウムと蛋白質の摂取習慣に対して3項目の質問、4段階で評価し12点が満点）、服薬の状況及び入院の期間等について調査した。測定風景については図1に示した。

C. 統計処理

一元配置の分散分析を行い、F値に有意な水準があれば多重比較検定を行った。この場合等分散性が保証される場合はTukeyのHSD法、保証されない場合は

*1 山口福祉文化大学 ライフデザイン学部

Dunnett の T3 法を適用した。また、対応のない t 検定も行い、等分散性が保証されない場合は Welch の検定を適用した。いずれの場合も危険率 5%未満をもって有意とした。

表 1 被検者数の内訳

	健常者	精神障害者	知的障害者
<男性>			
20-29歳	97	4	18
30-39歳	67	15	18
40-49歳	66	13	24
50-59歳	86	12	14
60-69歳	50	10	7
70-79歳	28	3	—
<女性>			
20-29歳	129	—	18
30-39歳	214	4	22
40-49歳	291	3	30
50-59歳	283	5	20
60-69歳	145	2	—
70-79歳	52	3	—
80-89歳	8	1	—



図 1 踵骨骨強度の測定風景

3. 結果

抗精神病薬については全員が服用していた。男性における健常者、精神障害者及び知的障害者の三者が揃う場合の比較を表2～表4に示した。OSIは、20歳代と60歳代でF値に有意な水準がみられ、両年代とも、健常者と比較して知的障害者の方が有意に低い値を示した。身長は、すべての年代でF値に有意な水準が見られ、20歳代、40歳代及び60歳代ではいずれも健常者と精神障害者と比較して知的障害者は有意に低い値を示した。体重も、すべての年代でF値に有意な水準が見られ、いずれの年代においても健常者と精神障害者と比較して知的障害者は有意に低い値を示した。また、30歳代においては精神障害者の方が健常者より有意に高い値を示した。女性における健常者、精神障害者及び知的障害者の三者が揃う場合の比較を表5～表7に示した。OSI、身長、体重とも、3つの年代でF値に有意な水準がみられ、OSIは40歳代では健常者と比較して知的障害者の方が有意に低い値を示した。身長は40歳代、50歳代において健常者と比較して知的障害者の方が有意に低い値を示した。体重は、

50歳代において健常者と比較して知的障害者の方が有意に低い値を示す一方、30歳代では精神障害者は健常者及び知的障害者より有意に高い値を示した。男性精神障害者を対象とした生活習慣（身体運動・食事）や入院期間に基づくOSIの比較を表8～表10に示した。いずれの年代においても身体運動時間、食事の状況及び入院期間によってOSI間に有意な差が認められることはなかった。むしろ、40歳代のOSIでは身体運動時間が多いグループや食事得点が高いグループの方がやや低い傾向であったが、体重や体脂肪率については身体運動時間が少ないグループや食事得点が高いグループの方当該グループの方が高いかあるいはその傾向にあった。男性精神障害者における特殊な例について表11に示した。45歳男性の例では非常に低いOSI値が示された。体重と体脂肪率が大幅に大きい47歳男性の例では逆に高いOSI値が示された。一方、71歳男性の例でも高いOSI値が示されたが、聞き取り調査の結果、若年時(15～17歳、22～26歳)に漁業に従事しており、魚類を豊富に食していたことが明らかにされた。

表2 男性OSIの三者比較

	健常者			精神障害者			知的障害者		
	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n
20-29歳 F=3.140 *	3.139	0.363	97	3.112	0.472	4	2.915	0.218	18
	*								
30-39歳	2.959	0.363	67	2.992	0.295	15	2.832	0.373	18
40-49歳	2.892	0.364	66	2.75	0.470	13	2.849	0.391	24
50-59歳	2.837	0.308	86	2.688	0.195	12	2.896	0.459	14
60-69歳 F=6.190 *	2.738	0.281	50	2.556	0.289	10	2.374	0.280	7
	*								

M: 平均値 SD: 標準偏差 n: サンプル数 *: $p < 0.05$

表3 男性身長 of 三者比較

	健常者			精神障害者			知的障害者				
	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n		
20-29歳 F=10.854 *	170.4	6.0	97	172.4	7.8	4	163.2	6.7	18		
				*							
					*						
30-39歳 F=5.866 *	169.7	5.4	67	168.3	7.1	15	163.9	9.3	18		
40-49歳 F=8.130 *	168.4	5.6	66	168.4	3.2	13	162.7	8.1	24		
				*							
					*						
50-59歳 F=7.696 *	167.1	5.4	86	168.3	5.2	12	160.4	11.1	14		
60-69歳 F=3.982 *	163.6	5.9	50	165.7	4.1	10	158.1	4.4	7		
				*							
					*						

M: 平均値 SD: 標準偏差 n: サンプル数 *: p<0.05

表4 男性体重 of 三者比較

	健常者			精神障害者			知的障害者				
	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n		
20-29歳 F=5.859 *	63.5	11.6	97	70.9	4.9	4	54.8	8.4	18		
				*							
					*						
30-39歳 F=8.363 *	65.6	9.8	67	72.7	9.5	15	58.9	9.1	18		
				*							
					*						
40-49歳 F=15.638 *	66.1	8.6	66	74.8	14.3	13	57.3	8.0	24		
				*							
					*						
50-59歳 F=8.121 *	63.7	7.5	86	62.4	8.9	12	54.4	9.9	14		
				*							
					*						
60-69歳 F=5.686 *	62.7	12.4	50	65.1	7.3	10	51.6	6.5	7		
				*							
					*						

M: 平均値 SD: 標準偏差 n: サンプル数 *: p<0.05

表5 女性OSIの三者比較

	健常者			精神障害者			知的障害者		
	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n
30-39歳 F=4.417 *	2.749	0.284	214	3.055	0.484	4	2.623	0.239	22
40-49歳 F=11.702 *	2.717	0.264	291	2.686	0.358	3	2.468	0.312	30
*									
50-59歳 F=3.992 *	2.533	0.270	283	2.641	0.387	5	2.365	0.295	20

M: 平均値 SD: 標準偏差 n: サンプル数 *: p<0.05

表6 女性身長の三者比較

	健常者			精神障害者			知的障害者		
	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n
30-39歳 F=3.452 *	158.2	5.1	214	156.2	3.0	4	155.3	5.5	22
40-49歳 F=22.031 *	155.9	7.6	291	154.3	3.3	3	149.6	7.2	30
*									
50-59歳 F=11.804 *	153.9	5.0	283	148.8	4.4	5	148.3	9.3	20
*									

M: 平均値 SD: 標準偏差 n: サンプル数 *: p<0.05

表7 女性体重の三者比較

	健常者			精神障害者			知的障害者		
	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n
30-39歳 F=10.438 *	52.0	6.1	214	66.1	7.8	4	53.0	5.7	22
	*			*					
40-49歳 F=5.130 *	54.0	7.0	291	57.6	12.5	3	49.7	9.3	30
50-59歳 F=3.594 *	53.6	7.2	283	56.6	7.8	5	49.4	8.4	20
	*								

M: 平均値 SD: 標準偏差 n: サンプル数 *: p<0.05

表8 身体運動時間に基づくOSIの比較（男性精神障害者）

	0分/週(M)	SD	n	20分以上/週(M)	SD	n
<30歳代> OSI	3.018	0.31	6	2.975	0.303	9
<40歳代> OSI	3.040	0.301	5	2.570	0.481	8
体脂肪率	30.8	4.3		21.8	5.9	*
体重	83.4	14.4		69.5	12.2	
<50歳代> OSI	2.680	0.172	5	2.694	0.224	7
<60歳代> OSI	60~150分/週(M) 2.590	SD 0.172	n 5	180分以上/週(M) 2.520	SD 0.394	n 5

M: 平均値 SD: 標準偏差 n: サンプル数 *: p<0.05

表9 栄養得点に基づく OSI の比較 (男性精神障害者)

<30歳代> OSI	5点以下 3.014	SD 0.147	n 7	6点以上 2.894	SD 0.363	n 8
<40歳代> OSI	5点以下 2.912	SD 0.335	n 4	6点以上 2.678	SD 0.520	n 9
体脂肪率	30.4	4.8		23	6.6	
体重	83.9	15.7		70.8	12.5	
<50歳代> OSI	5点以下 2.594	SD 0.195	n 6	6点以上 2.782	SD 0.157	n 6
<60歳代> OSI	5点以下 2.539	SD 0.271	n 4	6点以上 2.567	SD 0.325	n 6

M: 平均値 SD: 標準偏差 n: サンプル数

表10 入院の期間に基づく OSI の比較 (男性精神障害者)

<30歳代> OSI	0~8カ月(M) 2.989	SD 0.184	n 8	1年5カ月~10年(M) 2.996	SD 0.404	n 7
<40歳代> OSI	0~4カ月(M) 2.666	SD 0.218	n 4	1年6カ月~25年(M) 2.787	SD 0.556	n 9
<50歳代> OSI	0~6カ月(M) 2.681	SD 0.236	n 3	2年~25年(M) 2.690	SD 0.196	n 9
<60歳代> OSI	0~6カ月(M) 2.552	SD 0.537	n 3	2年~25年(M) 2.557	SD 0.17	n 7

M: 平均値 SD: 標準偏差 n: サンプル数

表 11 特殊な例（男性精神障害者）

<45歳男性の例>		
病名	統合失調症	
身長(cm)	173.5	
体重(kg)	73.0	
体脂肪率(%)	23.3	
入院期間(年)	20	
OSI	1.980	(40歳代の平均値±標準偏差は2.892±0.364)
<47歳男性の例>		
病名	統合失調症	
身長(cm)	169.1	
体重(kg)	92.0	
体脂肪率(%)	33.0	
入院期間(年)	3	
OSI	3.573	(40歳代の平均値±標準偏差は2.892±0.364)
<71歳男性の例>		
病名	統合失調症	
身長(cm)	157.9	
体重(kg)	50.7	
体脂肪率(%)	13.8	
入院期間(年)	38	
OSI	2.816	(70歳代の平均値±標準偏差は2.593±0.344) (15-17歳,22-26歳は漁師で豊富に魚類を食する)

4. 考察

1980年に精神障害者において骨密度が低いことが Baastrup ら²¹⁾によって報告された。この報告によれば抗精神病薬服用中の統合失調症患者の骨密度は健常者より14%低いとされている。Halbreich ら²²⁾は統合失調症、鬱病及び統合失調感情障害等の精神障害者は健常者と比較して、骨密度は有意に低いことを報告している。Bilici ら²³⁾らは、統合失調症患者の骨密度は健常者より有意に低く、抗精神病薬による治療期間及び罹患期間と骨密度との間には負の相関関係があるとした。Meaney ら²⁴⁾や Hummer ら²⁵⁾によっても統合失調症患者において骨密度は低いことが報告されている。また、Kishimoto ら²⁶⁾は、20歳以上の統合失調症女性入院患者を対象に、超音波法で踵骨のスティッフネスを計測し、健常者と比較して、30-34歳及び45-49歳を除いたすべての疾患群の方が有意に低いことを報告した。岩井ら²⁷⁾は、精神病院に5年以上入院している高齢者の身体能力と超音波法による踵骨強度は大きく低下していることを報告している。

このように精神障害者において、健常者と比較して、骨密度は低いことがほぼ共通して報告されている。これらの原因については、統合失調症患者では運動不足、栄養の偏り、高喫煙率、日光浴不足等が考えられている²⁸⁾。また、抗精神病薬は、prolactinを上昇させ、その結果視床下部での性腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌が抑制され、続いて下垂体での黄体化ホルモン及び卵胞刺激ホルモンの分泌低下、さらに性腺での estradiol や testosterone 等の性ホルモンの分泌が低下し、骨強度の低下をもたらす可能性もあることも示唆されている^{28,30)}（この機序については否定的意見²⁵⁾もある）。

しかし、精神障害者間において、骨強度を生活習慣（身体活動と食事の状況）や入院期間の違いに基づいて比較追究している研究は少ない。

一方、知的障害者については、その原因の約15%はダウン症であり²⁰⁾、握力や背筋力等の静的筋力及び筋持久力は低いが、筋力トレーニングの効果は健常者と同様に認められること³¹⁾が報告されている。また、福祉施設に所属してきた知的障害者の心身機能の多くは、

青年期から全年齢層にわたって日本の平均的水準に比較して低いレベルにある者が多く、特に男性でその傾向が強いこと²⁰⁾も報告されている。さらに、知的障害者の29.5%が低体重であり、経管栄養等の食事法に問題があることが原因になっていること³²⁾、知的障害者の身長、体重とも、その平均値の推移は健常者の平均値よりかなり低く、加齢に従って、肥満は減少し、痩せが増加している傾向にあること³³⁾が報告されている。しかしながら、日本人を対象とした知的障害者の骨強度について追究している報告は、筆者が渉猟した範囲内では、1編のみで、当該研究³⁴⁾では知的障害者のOSIを男女比較し、女性の方が男性より高い結果で、女性の方が肥満度がより高く、相応した負荷を骨に与えていたことに、その原因を求めている。しかし、この研究では健常者と知的障害者の比較はなされていない。

本研究は、同年齢の健常者を対照に、精神障害者及び知的障害者におけるOSIの特徴を、形態を関連させて分析し、また、精神障害者におけるOSIの特徴を生活習慣及び入院期間に基づいて明らかにしようとしたものである。

男性に関しては、年代によって有意水準の有無に違いはあるが、身長は健常者と精神障害者はほぼ同等で知的障害者は両者より低いと思われた。体重は、健常者より精神障害者の方が高い傾向の年代が多く、知的障害者は、いずれの年代においても、健常者及び精神障害者より低いと思われた。しかし、OSIについては20歳代と60歳代において、健常者と知的障害者の間においてのみ有意な差が認められたにすぎなかった。このOSIの差については、身長や体重の差が大きく影響しているものと思われる。しかし、他の年代においても身長と体重に有意な差が認められるにも関わらず、OSIには差が認められない年代(40歳代、50歳代)もあり、運動習慣、食習慣、喫煙歴、アルコール摂取歴及び日光照射量等の差がその原因と推察されるが、本研究では3者に対してそこまで調査しておらず、今後の課題として追究すべきと思われる。30歳代では健常

者より精神障害者の方が体重は有意に大きかったが、服用している抗精神薬の直接的影響やあるいは抗精神薬使用の結果による倦怠感の増加に基づく身体活動量の低下等が原因であることが推察された。

従って、本研究の男性の結果は、先行研究の結果とはやや異なり、健常者と比較して精神障害者の骨強度は低い傾向を示す年代があるが、その差に有意な水準は認められないものであった。

女性に関しては、サンプル数が少なく、三つの年代に限定されるが、身長は健常者、精神障害者、知的障害者の順で低くなる傾向で、40歳代と50歳では健常者と比較して知的障害者は有意に低かった。体重はその年代も精神障害者が健常者と知的障害者より重い傾向で、30歳では精神障害者の方が他の2者より有意に重く(男性と同様に抗精神薬の影響と推察された)、50歳代では健常者と比較して知的障害者は有意に低かった。一方、OSIについては、40歳代でのみ健常者と比較して知的障害者が有意に低かった。つまり、男女とも健常者と比較して有意に低いOSIを示したのは知的障害者のみで、精神障害者にはそれは認められなかった。この原因については、精神障害者の体重が重いことに求められると思われた。男女の精神障害者においてBMIと骨密度との間に有意な正の相関性を見出したHummerら²⁵⁾や、精神障害者の方が、健常者と比較してBMIも骨密度も高かったことを観察したBiliciら²³⁾の報告によっても、前述の見解は支持されるものと思われる。

しかし、本研究の精神障害者はいずれも骨強度を低下させる可能性があることが示唆される^{29,30)}抗精神薬を使用していたにもかかわらず、前述した通り、男女とも健常者と比較して明らかにOSIが低いというわけではなかった。今後症例を増やしてさらに慎重に検討すべき課題と思われた。さらに、抗精神薬でもOlanzapineでは肥満は招くもののProlactinを高めることはないので、Risperidonの様に肥満を招きProlactinを高める薬ほど骨密度は低下させないということが報

告されている³⁵⁾。つまり使用している抗精神薬の種類の違いによって骨密度に及ぼす影響は異なる可能性があるのである。本研究では、抗精神薬の種類までは調べておらず、今後はより詳細に調査追究していく必要性があると思われた。

なお、知的障害者の形態は先行研究^{32,33)}と同様に、男女とも低値であったが、その理由については先天的な疾病によるものか後天的理由によるものかは明らかではなく、この点についても今後明確にしていく必要があると思われた。

男性精神障害者を対象とした生活習慣（身体運動・食事）や入院期間に基づく OSI の比較ではいずれの年代においても身体運動時間、食事の状況及び入院期間によって OSI 間に有意な差が認められることはなかった。むしろ、40 歳代の OSI では身体運動時間が多いグループや食事得点が高いグループの方がやや低い傾向であったが、体重や体脂肪率については身体運動時間が少ないグループや食事得点が低いグループの方が高いかあるいはその傾向にあった。この点については、男性において体脂肪率が過多であれば骨形成に必要な testosterone の分泌を抑制させる³⁶⁾ことや、同じく骨形成に必要な成長ホルモンと負の相関関係にあり³⁷⁾、体脂肪率及び体脂肪量と OSI に密接な相関が認められない³⁸⁾こともあるが、体重が大きいことがもたらす骨形成の促進効果が顕著に生じ、両者の影響が差し引きされて OSI に差が生じなかったものと推察された。

男性精神障害者における個々の特殊な例では、同世代の健常者と比較して、45 歳男性で非常に低い OSI 値が示されたが、その一方で、47 歳男性の例では逆に高い OSI 値が示された。前者は 20 年の入院歴があり、陰性症状の間の身体的不活動が骨強度に大きく反映したことが推察された。後者では、前述している様に、体重と体脂肪率が大きいことが総合的に骨強度にプラスに作用した結果と思われた。71 歳の入院歴が非常に長い男性の例でも高い OSI 値が示された。この男性は、若年時(15~17 歳、22~26 歳)に漁業に従事しており、

魚類を豊富に食していたためその年代で非常に高い骨強度が獲得され、それが後年においてまで保持された結果と思われた。換言すれば、若年時の骨に対する好ましい食習慣等により、後年の人生において骨強度を低下させる環境にあっても、高い骨強度が維持された例を示すものと思われる。

なお、精神障害者及び知的障害者は共に新たなことに取り組み時に、過度に緊張したり、ストレスを強く感じる者が多い。従って、彼らの骨強度の保持もしくは増進を考慮して生活指導(運動指導や食事指導等)を施す場合は、彼らに対する理解を深め、スムーズなコミュニケーションが図れるためのノウハウを学ぶことが非常に大切である。

5. まとめ

精神障害者 75 名(男子 57 名、女子 18 名：入所者及び通所者)と知的障害者 171 名(男子 81 名、女子 90 名：指定知的障害者更生施設入所者)及び同年代の健常男女 1516 名(男子 394 名、女子 1122 名)を対象に OSI、身長及び体重を相互に比較し、また、精神障害者については生活習慣(身体活動時間・食事の状況)や入院期間に基づいて OSI を比較した。

OSI に関して、健常者と比較して知的障害者の低さが目立った。この結果には知的障害者の体格が関与していることが推察される。精神障害者では、健常者よりむしろ体重では重い年代も見られ、これらは服薬の直接的影響および服薬による倦怠感の増加による影響等が推察された。

男性精神障害者において、生活習慣や入院期間によって OSI に顕著な差が認められることはなかった。しかしながら、20 年以上の入院歴のある者では非常に低い OSI を示す例がある一方で、より長い入院歴の者ではむしろ非常に高い OSI を示す者もみられた。後者については体重や体脂肪率の差が影響しているものと推察された。さらに、若年時の職業(漁師)が、高い OSI を保持するための要因であったことを示す例も認めら

れた。

参考文献

- 1)骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会編集 (代表 折茂 肇) ; 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2006年版, ライフサイエンス社, 2006 ,pp.2-3
- 2)佐藤 哲也, 小池 達也; 運動と骨粗鬆症, 診断と治療, 83: pp.907-911. 1995
- 3)沢井 史穂; 運動習慣と骨密度, 体育の科学, 42: pp.851-856. 1992
- 4)宮尾 益理子, 中村 哲郎; 骨粗鬆症と栄養, 診断と治療 83: pp. 912-915,1995
- 5)広田 孝子, 広田 憲二; 小児・成長期の栄養・運動と骨粗鬆症, 臨床栄養, 81: pp.768-774, 1992
- 6)美馬 宏夫充; 骨粗鬆症は防げる治せる, 初版, 骨密度検査と骨粗鬆症予防の食事と運動, マキノ出版, 2000, pp.90-129
- 7)片山 弦一郎, 稲垣 慶正, 辻 正裕, 松井 秀章, 酒井 俊明; SXA 法による健常日本人男女の踵骨々密度の検討—青少年期より老年期まで—, 日骨形態誌, 5: pp.109-115, 1995
- 8)Felson, D. T., Zhang, Y., Hannan, M. T., &Anderson, J. J.; Effects of weight and body mass index on bone mineral density in men and women : the Framingham study. J. Bone Miner. Res.,8:pp.567- 573, 1993
- 9)Ravn,P., Cizza,G., Bjarnason,N.H., Thompson,D., Daley,M., Wasnich,R.D., Mcclung,M., Hosking, D.,Yates,A.J.,& Christiansen,C.; Low body mass index is an important risk factor for low bone mass and increased bone loss in early postmenopausal women. J. Bone Miner. Res.,14: pp.1622- 1627,1999
- 10)Reid,I.R., Plank,L.D., & Evans,M.C.; Fat mass is an important determinant of whole body bone density in premenopausal women but not in men. J. Clin. Endocrinol. Metab.,75,; pp.779-782, 1992
- 11)Dalsky, G.P. ;Effect of exercise on bone : permissive influence of estrogen and calcium. Med. Sci. Sports Exerc.,22: pp.281-285, 1990
- 12)岡野 亮介, 勝木 建一, 碓井 外幸, 勝木 道夫, 中田 勉, 山口 昌夫; 女性における運動と骨密度—陸上中長距離選手と育児休業女性の場合—, 臨床スポーツ医学, 11: pp.446-450, 1994
- 13)中村 哲郎, 折茂 肇; 骨粗鬆症とカルシウム代謝, 臨床科学, 24: pp.1268-1275, 1988
- 14)目崎 登, 佐々木 純一; スポーツによる月経障害, 産婦人科の実際, 39: pp.1007-1010, 1990
- 15)Pocock,N.A., Eisman,J.A., Hopper,J.L., Yeates,M.G., Sambrook, P.N.,& Eberl,S.; Genetic determinants of bone mass in adults : a twin study. J. Clin. Invest., 80: pp.706-710, 1987
- 16)名和田 新,田中 誠一,高柳 涼一; 骨粗鬆症とステロイドホルモン, 治療と診断, 83: pp.840-846, 1995
- 17)藤田 拓男; 更年期からの女性に多い骨粗鬆症, 初版, 骨粗鬆症になりやすいのはこんな人,主婦の友, 1992, p.51
- 18)萩原 聡,西沢 良記; 薬剤による骨量の変化, 治療と診断, 83: pp.849-852, 1995
- 19)松原 三郎; 精神障害が基礎体力に及ぼす影響について, 体力科学, 41: pp.51-53, 1992
- 20)日本障害者雇用促進協会障害者職業総合センター; 障害者の加齢に伴う職業能力の変化と対策に関する実証的研究報告書 2, 知的障害者の心身機能の加齢に伴う変化と職業能力への影響, 2001,pp.1-153.
- 21)Baastrup, P.C., Christiansen, C., Transbol, I.; Calcium metabolism in schizophrenic patients on long-term neuroleptic therapy. Neuropsychobiology, 6: pp.56-59, 1980
- 22)Halbreich,U., Rojansky,N., Paltar,S., Hreshchyshyn,M., Kreeger, J.,Bakhai,Y., & Rosan, R.; Decreased bone mineral density in medicated psychiatric patients. Psychosom. Med.,57: pp.485- 491,1995
- 23)Bilici, M., Cakirbay, H., Guler, M., Tosun, M., Ulgen, M.,

- & Tan, U.; Classical and atypical neuroleptics, and bone mineral density, in patients with schizophrenia. *Int. J. Neurosci.*, 112: pp.817-828, 2002
- 24) Meaney, A.M., Smith, S., Howes, O. D., O'Brien, M., Murray, R.M., & O'Keane, V.; Effects of long-term prolactin-raising antipsychotic medication on bone mineral density in patients with schizophrenia. *Br. J. Psychiatry*, 184: pp.503-508, 2004
- 25) Hummer, M., Malik, P., Gasser, R. W., Hofer, A., Kemmler, G., Naveda, R. C. M., Rettenbacher, M. A., & Fleischacker, W. W. ; Osteoporosis in patients with schizophrenia. *Am. J. Psychiatry*, 162: pp.162-167, 2005
- 26) Kishimoto, T., Watanabe, K., Takeuchi, H., Kikuchi, T., Nakajima, S., Shimada, N., Yagi, G., & Kashima, H. ; Bone mineral density measurement in female inpatients with schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 77: pp.113-115, 2005
- 27) 岩井 和子, 山田 和政, 梶野 しず江, 宮田 しのぶ, 粕谷 信子, 長岡 美月, 堀口 亜由美, 山田 香代子; 精神科病院長期入院患者の身体能力およびその関連要因, *精リハ誌*, 11: pp.66-71, 2007
- 28) Abraham, G., Friedman, R.H., Verghese, C.; Osteoporosis demonstrated by dual energy x-ray absorptiometry in chronic schizophrenic patients. *Biol. Psychiatry*, 40: pp.430-431, 1996
- 29) 岸本 泰士郎, 渡邊 衡一郎; 高プロラクチン血症と骨密度, *精神科*, 10: pp.57-62, 2007
- 30) Kishimoto, T., Watanabe, K., Shimada, N., Makita, K., Yagi, G., & Kashima, H.; Antipsychotic-induced hyperprolactinemia inhibits the hypothalamo-pituitary-gonadal axis and reduces bone mineral density in male patients with schizophrenia. *J. Clin. Psychiatry*, 69: pp.385-391, 2008
- 31) Fernhall, B.; Physical fitness and exercise training of individuals with mental retardation. *Med. Sci. Sports Exer.*, 25: pp.442-450, 1993
- 32) Simila, S., & Niskanen, P.; Underweight and overweight cases among the mentally retarded. *J. Ment. Dific. Res.*, 35: pp.160-164, 1991
- 33) 財団法人日本精神薄弱者愛護協会; 精神薄弱者加齢の軌跡—高齢精神薄弱者実態調査研究報告— 1987, pp.1-251.
- 34) 川口 和泉, 川口 はつ子, 中村 泉; 知的障害者の骨強度, *日本公衛誌*, 53: Supp1, p.579, 2006
- 35) Becker, D., Liver, O., Mester, R., Rapoport, M., Weizman, A., & Weiss, M.; Risperidone, but not olanzapine, decreases bone mineral density in female premenopausal schizophrenia patients. *J. Clin. Psychiatry*, 64: pp.761-766, 2003
- 36) Vermeulen, A., Kaufman, J. M., Deslypere, J.P., & Thomas, G.; Attenuated luteinizing hormone (LH) pulse amplitude but normal LH pulse frequency, and its relation to plasma androgens in hypogonadism of obese men. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 76: pp.1140-1146, 1993
- 37) Weltman, A., Weltman, J.Y., Hartman, M.L., Abbott, R.D., Rogol, A.D., Evans, W.S., Veldhuis, J. D.; Relationship between age, percentage body fat, fitness, and 24-hour growth hormone release in healthy young adults : effects of gender. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 78: pp.543-548, 1994
- 38) 岡野 亮介; 踵骨強度の発育特性と男女差, *学校保健研究*, 46: pp.59-66, 2004

A Study on the Characteristics of the Calcaneus Bone Strength of the Persons with Schizophrenia and the Persons with Mental Retardation

Ryosuke OKANO Masaaki YANAI

The purpose of this study is to investigate the calcaneus bone strength of the persons with schizophrenia and those with mental retardation, and to clarify the difference of the calcaneus bone strength of the person with schizophrenia according to their styles of living (such as daily exercises and dietary habits) and hospitalization. As a subject seventy-five persons with schizophrenia, 171 persons with mental retardation, and 1516 healthy adults (control group) participated in this study.

The bone strength of the person with mental retardation was often lower than that of control group, resulting from the lighter body weight of the person with mental retardation. On the contrary, the body weight of the person with schizophrenia was rather heavier than that of control group possibly due to the use of antipsychotic medicine, so that there was no significant difference between the bone strength of the person with schizophrenia and control group.

There was no significant difference of the bone strength according to styles of living and hospitalization in males with schizophrenia. However, one male with schizophrenia (45 yrs.) whose hospitalization was more than twenty years had much lower bone strength, while the other male with schizophrenia (47 yrs.) whose hospitalization was longer than the former had very high bone strength, which difference was possibly caused by the heavier body weight and higher body fat percentage of the latter. Moreover, the elder male with schizophrenia (71 yrs.) who had engaged in fishery in his young days and had eaten fishes abundantly had much higher bone strength, suggesting the significance of the vocation in the young days for bone strength in spite of the deteriorated condition for bone strength in the later years.