

## 系統解剖実習用遺体を用いた 膝関節変形に関する研究

小林栄寿<sup>1)\*</sup> 神農 厚<sup>1)</sup> 今村和久<sup>1)</sup>  
金田忠雄<sup>1)</sup> 村山良治<sup>1)</sup> 水澤 功<sup>1)</sup>  
宮澤直哉<sup>1)</sup> 白澤信行<sup>2)</sup> 内藤 輝<sup>3)</sup>

- 1) 長野県柔道整復師会中信支部・松本市村山会  
2) 和歌山県立医科大学第1解剖学教室  
3) 信州大学医学部第2解剖学教室

### Study of Knee Joint Deformities in Anatomical Cadavers

Eiji KOBAYASHI<sup>1)</sup>, Atsushi KANNO<sup>1)</sup>, Kazuhisa IMAMURA<sup>1)</sup>

Tadao KANEDA<sup>1)</sup>, Ryoji MURAYAMA<sup>1)</sup>, Isao MIZUSAWA<sup>1)</sup>

Naoya MIYAZAWA<sup>1)</sup>, Nobuyuki SHIRASAWA<sup>2)</sup> and Akira NAITO<sup>3)</sup>

- 1) *Matsumoto-Shi Murayama-Kai, Chushin Branch of Nagano-Ken Judo Therapy Association*  
2) *Department of Anatomy, Wakayama Medical College*  
3) *Department of Anatomy, Shinshu University School of Medicine*

Deformities of the knee joint were inspected macroscopically in 85 anatomical cadavers (male: 40, female: 45). No significant difference was found in the frequencies and the intensities of the deformities between the right and left sides in both males and females. The deformities were remarkable in the medial condyle and the patellar surface of the femur, the medial part of the articular surface of the patella, the lateral condyle of the tibia, and the medial meniscus. The intensities of the deformities increased with advancement of age in both sexes. In general, the onset of the deformities was assumed to be earlier and the progress of the deformities to be more rapid in females than in males. These findings were compared with the results of previous studies. *Shinshu Med J: 405-414, 1996*

(Received for publication July 31, 1996)

**Key words :** knee joint deformities, anatomical cadavers, macroscopic inspection, epidemiologic study

膝関節変形, 解剖遺体, 肉眼的観察, 疫学的研究

### I 緒 言

膝関節の変形は、変形性関節症の中でも最も頻度が高く、特別な誘因なく生ずる特発性のものが多いことが知られており、老化とともに進行するため、高齢化社会の到来に伴い今後急速な患者数の増加が危惧され

ている<sup>1)-5)</sup>。この部の変形に関する疫学的な調査は、これまで本邦では、X線像を用いた報告が数多くなされてきた<sup>1)6)-11)</sup>。しかし、X線像では、最も早期に傷害される関節軟骨の性状を正確に把握することは困難であり<sup>12)-14)</sup>、関節半月の変性についてもとらえることは難しい<sup>15)</sup>。

一方、解剖体を用いた膝関節変形の研究は、関節表面の性状を直視下に観察できるため、変形早期の関

\* 別刷請求先: 小林 栄寿

〒390 松本市旭3-1-1 信州大学医学部第2解剖

節軟骨の異常や関節半月の変性を見逃すこともなく、非常に有用な方法と思われる。しかしながら、本邦では、解剖体を用いた調査研究は未だ少ない<sup>16)17)</sup>。そこで本研究では、信州大学医学部系統解剖学実習に用いられた遺体の膝関節について、特に関節軟骨や関節半月の変性に注目して、変形の程度を調べ、部位差、性差などについて解析を行った。

II 材料と方法

平成3年度から5年度に信州大学医学部系統解剖学実習に用いられた遺体98体のうち、骨折、関節強直、リウマチなどによる関節変形の疑われた13体を除く85体(男性:40体,女性:45体)の膝関節(左右170膝)を材料とした。死亡年齢は47歳から98歳までで、平均は男性が78.8歳,女性が80.4歳であった(表1)。

膝関節(図1 a)の関節面のうち、大腿骨について

表1 系統解剖学実習用遺体の年齢分布

年齢	男性	女性	小計
40-49	2	0	2
50-59	3	0	3
60-69	2	7	9
70-79	7	12	19
80-89	20	21	41
90-	6	5	11
合計	40体	45体	85体
平均年齢	78.8±12.5歳	80.4±8.2歳	

は内側顆,膝蓋面,外側顆の3部(図1 b),膝蓋骨については関節面(図1 c),脛骨については内側顆,外側顆の2部(図1 d)に分け変形度を調べた。変形の程度はCollinsの基準<sup>18)</sup>に準じて0からIV度に分類した(表2,図2)。また35体(男性18体,女性17体)

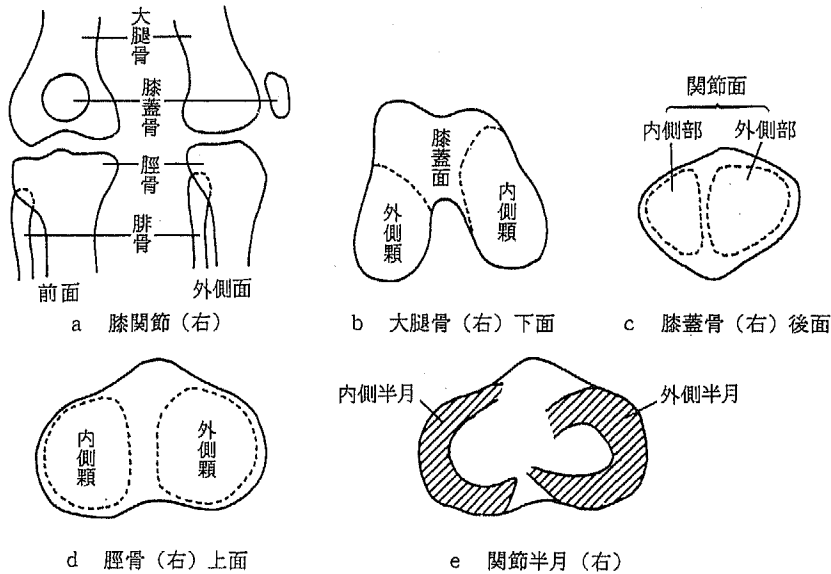


図1 膝関節変形の調査部位

表2 Collinsの基準

0	正常
I	最も強い圧迫と運動の加わる小部分のみに限局して軟骨表面の破壊が見られる。
II	広範な軟骨の破壊が見られるが、まだ摩擦や圧迫による加重が加わる部分に限局している。
III	加重が加わる部分で軟骨層が消失し骨組織が露出しているが、他の部分にはまだ軟骨が残っている状態。骨縁に隆起や骨棘形成が出現。
IV	殆どの関節軟骨が消失、骨組織が露出して象牙化し、関節面は偏平化する。骨縁には著しい隆起や骨棘の形成がみられる状態。

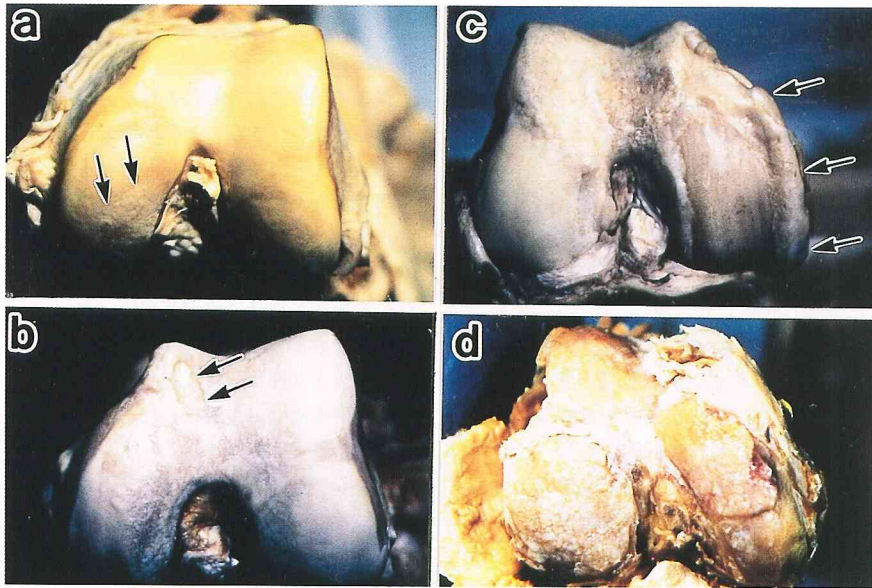


図2 大腿骨関節面の変形

a : 内側顆後部 (矢印) に軟骨表面の破壊が認められる (I 度変形)。b : 内側顆前部 (矢印) に軟骨の破壊が認められる (II 度変形)。c : 内側顆のほぼ全体にわたる骨組織の露出が認められる (III 度変形)。矢印は骨棘形成を示す。d : 内側顆外側顆ともに骨組織の露出および象牙化が認められる (IV 度変形)。

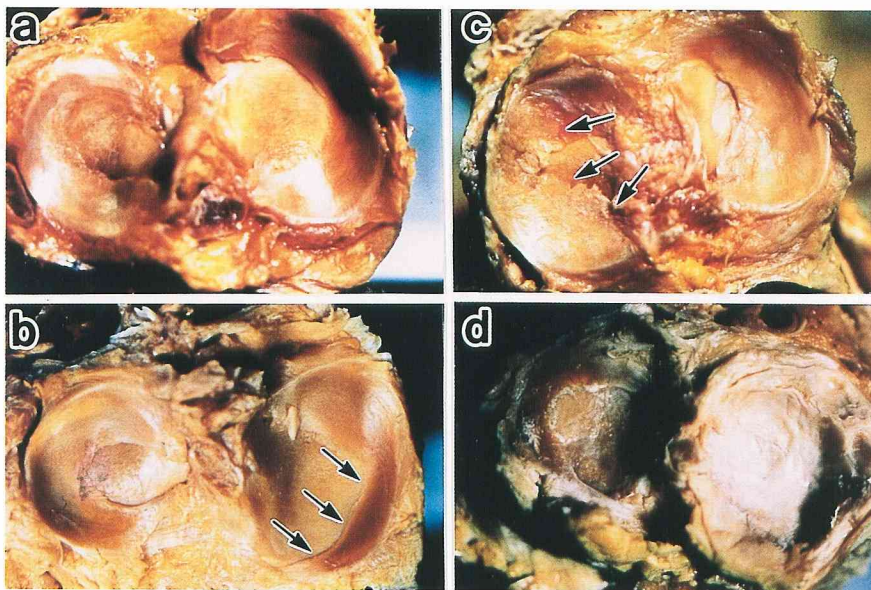


図3 関節半月の変形

a : 正常。b : 内側半月の後半部 (矢印) に軽度の菲薄化が認められる (I 度変形)。c : 内側半月全体にわたり (矢印) 高度の菲薄化が認められている (II 度変形)。d : 内側半月が完全に変性消失している (III 度変形)。

表3 関節半月変形の判定基準

0	正常と考えられる関節半月。
I	半月の小部分が薄くなっている状態。
II	広範な部分が変性して薄くなっている状態。
III	完全に変性し消失している状態。

については膝蓋骨関節面を内側部と外側部（図1c）に分けた変形度も調べた。関節半月では、内側半月および外側半月について（図1e）、その菲薄化の程度を0からIII度に分類し判定した（表3、図3）。なお、判定は全て1名の験者が行った。

判定結果の度数をそのまま点数とし（1度1点）個人表を作成した（図4）。この個人表を男女別、年齢別、部位別、体重別に集計後、統計処理を行い比較検討した。有意差の検定はt検定とF検定を用いて行った。変形度、年齢、体重の間の相関関係を最小二乗法による直線回帰分析により検討した。相関係数の検定はPearsonの検定を行った。いずれも危険率5%以下を有意と判定した。

III 結 果

表4に、男性女性それぞれの膝関節について、左右別、部位別、年齢別、変形程度別に分けて集計した度

数（人数）を示す。この表のデータを基に以下の解析を行った。

A 左右差

表5に、男性女性それぞれの左右別、部位別に集計した変形度の平均点とその標準偏差、図5に、男女別左右別の変形度の合計点の平均を示す。

男性女性とも、膝関節各部位の変形度およびその合計点には左右差は認められなかった。しかし、男性と女性の変形度には明らかな差異が認められている（女性の変形度が男性に比べ有意に大きい。ただし性差についての詳細はCで述べる）。そこで、以下の解析では、男性と女性に分け、左右それぞれおよび左右合わせた変形度について解析した。

B 部位差

各骨および関節半月の部位による変形度の違いについて調べた（表6）。

男性では、大腿骨において、右では部位による変形程度の違いはみられなかったが、左および左右合わせると内側顆と膝蓋面の変形度が外側顆に比べ大きかった（左で $P < 0.05$ 、左右で $P < 0.01$ ）。脛骨では内側顆と外側顆で違いはみられなかった。関節半月では内側半月の方が外側半月に比べ変形度が大きかった（右で $P < 0.01$ 、左で $P < 0.05$ 、左右で $P < 0.01$ ）。膝蓋

解剖体 (No.)		9222		9114	
性		男 性		女 性	
年 齢		63		79	
体 重 (kg)		35		45	
死 因		胃 癌		脳出血	
調 査 部 位		右変形度	左変形度	右変形度	左変形度
大 腿 骨	内側顆	1	1	3	3
	膝蓋面	1	1	3	3
	外側顆	1	1	3	3
膝 蓋 骨	関節面	2	1	3	3
	* (内側)	(2)	(1)	(3)	(3)
	* (外側)	(1)	(1)	(3)	(3)
脛 骨	内側顆	1	1	1	3
	外側顆	1	1	3	3
関 節 半 月	内側半月	1	1	1	2
	外側半月	0	0	1	1
小 計		8	7	18	21
総 計		15		39	

図4 調査結果の個人表

男性女性1名ずつの個人表を示す。\* ( ) については、男性18体、女性17体についてのみ調べた。

表 4 a 膝関節変形の男女別, 左右別, 部位別, 年齢別, 変形程度別度数 (人数)

年齢	大 腿				膝蓋骨				胫 骨				腓 骨								
	内側		外側		内側		外側		内側		外側		内側		外側						
	0	I	II	III	IV	0	I	II	III	IV	0	I	II	III	IV	0	I	II	III	IV	
40-49	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-59	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2
60-69	2	3	1	1	1	3	2	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	1	1
70-79	2	3	1	1	1	3	2	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	1	1
80-89	2	8	1	2	2	3	9	3	5	1	9	3	7	2	9	9	9	2	1	6	1
90-	1	2	2	1	3	4	1	1	4	3	2	1	1	3	2	2	4	1	2	1	1
合計	7	18	4	11	0	8	20	5	7	0	3	20	5	12	0	5	21	8	6	0	8
40-49	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-59	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
60-69	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70-79	2	3	1	3	3	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80-89	2	10	4	6	2	4	10	3	3	1	8	5	6	10	5	6	10	3	1	8	10
90-	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	3	3	3	3	1	3	1	3	1	3	1
合計	5	19	7	9	0	7	18	5	5	0	5	18	11	6	0	4	21	10	5	0	11
60-69	2	3	3	1	3	4	3	4	1	1	4	2	1	1	4	2	1	2	2	1	6
70-79	2	4	6	2	2	1	5	1	6	3	3	3	5	1	4	7	4	1	1	8	3
80-89	3	6	5	7	1	8	3	9	2	8	2	9	2	13	1	5	6	7	3	2	11
90-	1	4	1	4	1	2	2	2	3	3	1	1	3	3	2	1	2	1	2	3	2
合計	5	10	13	17	0	4	19	7	14	1	5	19	3	18	0	3	11	7	22	2	9
60-69	1	6	3	2	2	1	6	4	6	1	3	3	1	1	3	3	1	1	2	2	2
70-79	4	1	7	4	2	6	2	4	6	2	5	5	1	5	3	1	1	1	6	5	8
80-89	1	9	3	8	2	8	1	10	2	8	3	8	1	4	4	11	1	3	7	6	5
90-	1	3	1	3	1	2	2	3	1	2	2	1	2	1	1	3	1	1	3	1	4
合計	2	20	4	18	1	5	14	7	19	0	3	12	10	19	1	6	18	11	9	1	3

表 5 a 膝関節変形の男女別, 左右別, 部位別の平均点

性別	年齢	大 腿				膝蓋骨				胫 骨				腓 骨								
		内側		外側		内側		外側		内側		外側		内側		外側						
		0	I	II	III	IV	0	I	II	III	IV	0	I	II	III	IV	0	I	II	III	IV	
男性 (N=40)	40-49	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2
	50-59	1.1	1.3	1.4	1.2	1.1	1.3	1.4	1.2	1.1	1.3	1.4	1.2	1.1	1.3	1.4	1.2	1.1	1.3	1.4	1.2	1.1
	60-69	2.3	2.8	1.9	2.1	2.2	2.6	1.8	2.3	2.4	2.7	2.0	2.5	2.1	2.4	2.8	1.9	2.2	2.3	2.5	2.1	2.4
	70-79	2.8	3.1	2.2	2.6	2.7	3.0	2.1	2.8	2.9	3.2	2.4	2.9	2.5	3.1	2.6	3.0	2.1	2.8	2.9	3.2	2.4
女性 (N=45)	40-49	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2
	50-59	1.1	1.3	1.4	1.2	1.1	1.3	1.4	1.2	1.1	1.3	1.4	1.2	1.1	1.3	1.4	1.2	1.1	1.3	1.4	1.2	1.1
	60-69	2.3	2.8	1.9	2.1	2.2	2.6	1.8	2.3	2.4	2.7	2.0	2.5	2.1	2.4	2.8	1.9	2.2	2.3	2.5	2.1	2.4
	70-79	2.8	3.1	2.2	2.6	2.7	3.0	2.1	2.8	2.9	3.2	2.4	2.9	2.5	3.1	2.6	3.0	2.1	2.8	2.9	3.2	2.4
合計	1.93	2.04	1.81	1.97	1.91	2.07	1.84	1.99	2.07	1.88	2.07	1.84	1.99	2.07	1.88	2.07	1.84	1.99	2.07	1.88	2.07	
右 (SD)	1.48	1.35	1.28	1.05	1.05	1.35	1.05	1.05	1.05	1.35	1.05	1.05	1.05	1.35	1.05	1.05	1.05	1.05	1.35	1.05	1.05	
左 (SD)	1.50	1.45	1.10	1.05	1.05	1.45	1.10	1.05	1.05	1.45	1.10	1.05	1.05	1.45	1.10	1.05	1.05	1.05	1.45	1.10	1.05	
右 (SD)	1.93	1.76	1.76	1.05	1.05	1.76	1.05	1.05	1.05	1.76	1.05	1.05	1.05	1.76	1.05	1.05	1.05	1.05	1.76	1.05	1.05	
左 (SD)	1.91	1.89	1.84	1.05	1.05	1.89	1.84	1.05	1.05	1.89	1.84	1.05	1.05	1.89	1.84	1.05	1.05	1.05	1.89	1.84	1.05	

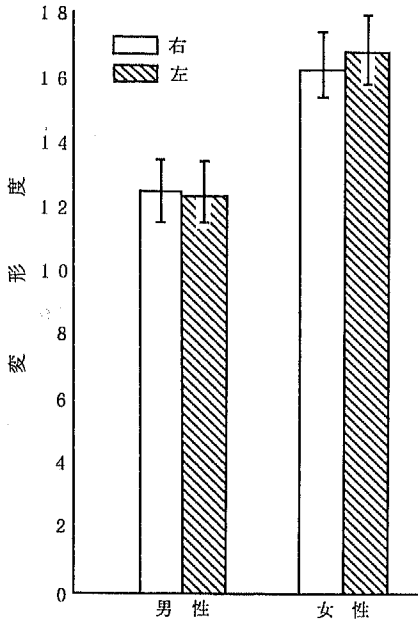


図5 膝関節変形度の左右差

縦軸は変形度の合計の平均点を示す。男性では右が $12.45 \pm 1.04$ 点、左が $12.35 \pm 0.96$ 点、女性では右が $16.28 \pm 1.03$ 点、左が $16.77 \pm 1.03$ 点を示し、どちらも変形の左右差は認められなかった。

骨関節面については、例数は少なかったものの、右および左右合わせると内側の方が外側よりも変形度が大きかった(右および左右で $P < 0.01$ )。

女性では、大腿骨の部位による変形度の差は認められなかった。脛骨では外側顆が内側顆よりも変形度が大きかった(右で $P < 0.01$ 、左で $P < 0.05$ 、左右で $P < 0.01$ )。関節半月では内側および外側で変形度の差は認められなかった。膝蓋骨関節面については、右あるいは左だけでは内側と外側で有意な差はみられなかったものの、左右合わせると内側の方が変形度が大きかった( $P < 0.05$ )。

C 性差

各骨および関節半月の変形度の性差について、先ず男性女性の年齢構成の違いを考慮せずに(ただし平均年齢の差は1.6歳ときわめて小さかった)比較してみた(表5, 7, 図5)。その結果、右では脛骨と関節半月、左では膝蓋骨を除いた部位および左右それぞれの合計でも女性の方が男性よりも有意に変形度が大きかった( $P < 0.05$ )。また左右合わせてみると全ての部位および全ての合計でも女性の方が男性よりも有意に変形度が大きかった(大腿骨、膝蓋骨、関節半月で $P < 0.01$ 、脛骨および全体で $P < 0.05$ )。

次に、各骨と関節半月および全体の変形度と各個人の年齢との相関を男性と女性とで調べた(表8)。そ

表6 膝関節変形の大腿骨、脛骨、関節半月、膝蓋骨における部位差

	男 性			女 性		
	右	左	右+左	右	左	右+左
大腿骨	—	M>L F>L	M>>L F>>L	—	—	—
脛骨	—	—	—	L>>M	L>M	L>>M
関節半月 (膝蓋骨)	M>>L (Ms>>Ls)	M>L (—)	M>>L (Ms>>Ls)	— (—)	— (—)	— (Ms>Ls)

> :  $P < 0.05$       >> :  $P < 0.01$       — : 有意差なし  
M : 内側顆      F : 膝蓋関節面      L : 外側顆  
Ms : 内側      Ls : 外側

表7 変形度の性差

	大腿骨	膝蓋骨	脛骨	関節半月	全 体
右	F>M	F>M	—	—	F>M
左	F>M	—	F>M	F>M	F>M
右+左	F>>M	F>>M	F>M	F>>M	F>M

F : 女性      M : 男性  
>> :  $P < 0.01$       > :  $P < 0.05$       — : 有意差なし

表8 変形度と年齢の相関

	男 性		女 性	
	相 関	変形開始年齢*	相 関	変形開始年齢*
大 腿 骨	+	40.5	+	34.8
膝 蓋 骨	+	41.5	+	28.7
脛 骨	+	40.1	+	37.1
関 節 半 月	+	26.1	+	39.6
全 体	+	38.2	+	33.9

+ : P < 0.01

\* : 回帰直線による推測

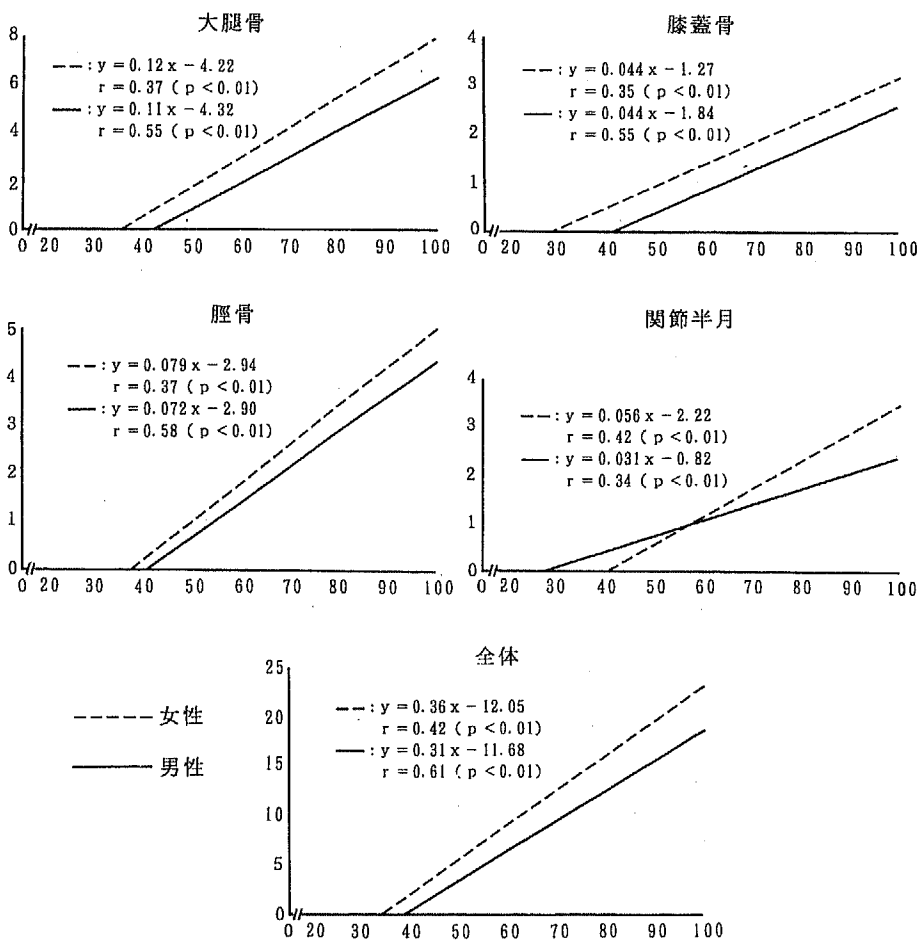


図6 膝関節の変形と年齢との一次回帰

縦軸は変形度の得点、横軸は年齢を示す。回帰直線は、膝蓋骨を除く全てで女性の方が男性よりも大きな傾きを示している。また回帰直線と年齢軸は、関節半月を除く全てで女性の方が男性よりも若い年齢で交差している。

の結果、男女とも全てで有意な正の相関 ( $P < 0.01$ )、すなわち年齢が上がるにつれ変形度が大きくなることが分かった。またそれぞれについて回帰直線を引き比較したところ (図6)、膝蓋骨では男女とも同じ傾きであったが、大腿骨、脛骨、関節半月および全体では女性の方が大きな傾きを示し、変形の進行が速いことが推定された。さらに回帰直線と年齢軸との交点から変形開始年齢を推測すると、大腿骨、膝蓋骨、脛骨、関節半月、全体のそれぞれで、男性では40.5歳、41.5歳、40.1歳、26.1歳、38.2歳、女性では34.8歳、28.7歳、37.1歳、39.6歳、33.9歳と、関節半月を除き全ての部位および全体でも女性の方が変形の開始が早いことが推定された (表8)。

#### D その他

男性女性ともに、また両者を合わせても体重と変形度との間には有意な相関は認められなかった。なお、年齢と変形度との間には、Cで示したように男女とも正の相関がみられたが、年齢と体重の間には、男性では逆に負の相関 ( $P < 0.01$ )が認められた。

### IV 考 察

解剖体を用いた関節変形の研究は、古くヨーロッパでなされており、膝関節を含め多くの骨・関節軟骨の変形が調べられ、疫学的な解析も報告されてきた<sup>19)</sup>。一方、本邦でも、解剖体を用いた膝関節変形の研究は報告されている<sup>6)16)17)</sup>。しかし、そのいくつかは例数が少ないために (高橋<sup>9)</sup>の報告:男性32体、女性4体、長谷川<sup>10)</sup>の報告:58左膝関節) 統計学的な解析には至っておらず、唯一、Morimoto<sup>17)</sup>の257遺体 (男性:142体、女性:115体)を用いた研究が、年齢や性と変形との関係を報じているが、この研究も、調査部位は大腿骨と脛骨に限られたものであった。そこで、以下では、今回の解析結果について、これまでの解剖体を用いた報告に加えX線像などを用いた解析の報告とも比較し考察した。

#### A 左右差

外傷などの明確な原因を伴わない変形性関節症については、上肢では、職業や利き腕、使用頻度などと関連した左右差が、肘や手指の関節でいくつか報告されている<sup>5)20)</sup>。しかし、下肢では、膝関節を含めどの関節でも職業や使用頻度と関連した変形左右差の報告はない。また、Morimoto<sup>17)</sup>の解剖体を用いた大腿骨と脛骨の解析でも全体としての左右差はみられなかったと報告している。今回の調査でも、個々の例では左右

差は認められたが (ただし職業などの生活歴は調べていない)、全体としてまとめてみると、全ての調査部位、また全ての部位の得点を合計し比較しても左右差は認められなかった。下肢の関節は荷重関節であり、一侧の変形はそのまま他側の変形を引き起こすことが予想され、そのために左右差が生じにくいことが考えられた。また、利き足というものがあまりはっきりしないことも、このような結果の得られた原因の一つとして考えられる。

#### B 部位差

膝関節の変形は、男女を問わず内反変形を示す例が大部分であり<sup>1)-3)5)8)11)21)</sup>、腰野<sup>1)</sup>も変形性膝関節症と診断した1,242膝のX線像から、膝関節の内側部に狭小化のみられたもの (内側型、内側膝蓋型)が全体の61.5% (その他:8.2%, 異常なし:30.3%)を占めていたと報告している。一方、これまでの解剖体を用いた解析の報告<sup>6)16)17)</sup>でも、内側型の変形例が大部分を占めており、この場合、大腿骨では内側顆と膝蓋面、膝蓋骨では関節面内側部、脛骨では内側顆と外側顆の変形が強いことが指摘されている。脛骨外側顆については特に後端部の変形が報告されており<sup>16)17)</sup>、長谷川<sup>10)</sup>は、この部が膝関節の60~90度以上の屈曲で外側半月に被われなくなることから、関節半月と変形との関係について考察している。また、Morimoto<sup>17)</sup>は、この部の変形が特に日本人女性で著しいことから、正座や蹲踞など膝関節の屈曲を強いられる生活様式との関連について言及している。今回の調査では、男性の大腿骨では内側顆と膝蓋面、関節半月では内側半月、膝蓋骨では関節面の内側、女性の脛骨では外側顆、膝蓋骨では関節面の内側の変形が強いことが示され、従来の報告とほぼ一致するものと思われた。

なお、内側型の多い理由については、男性の膝関節は内反を示す例が大部分であること、また女性でも年齢とともに外反から内反に移行していくことなどから、下肢アラインメントと関連づけた説明がなされている<sup>1)3)4)7)11)16)22)23)</sup>。

#### C 性 差

変形性膝関節症は女性に圧倒的に多く、発症年齢も女性の方が若く、進行も女性の方が速いことが知られている<sup>1)-5)7)9)-11)24)-30)</sup>。Morimoto<sup>17)</sup>の解剖体を用いた大腿骨と脛骨の解析でも、女性の方が変形の頻度が高く、またその発現も早く (女性の変形は30歳代に脛骨外側顆から始まると述べている)、進行も速いことが報告されている。今回の調査でも、解剖体の平均死亡



年齢はほぼ同じ（男性：78.8歳，女性：80.4歳）にも関わらず，全ての部位および全ての合計でも女性のほうが大きな変形度を示していた。また，変形度と年齢との回帰直線から，女性の方が変形の進行が速いこと，関節半月を除く部位および全体でも女性の方が変形開始年齢の早いことも推定された。これらの結果は，これまでの報告ときわめてよく一致している。さらに回帰直線からは，男性では関節半月（26.1歳），脛骨（40.1歳），大腿骨（40.5歳），膝蓋骨（41.5歳），女性では，膝蓋骨（28.7歳），大腿骨（34.8歳），脛骨（37.1歳），関節半月（39.6歳）と全く逆の順で変形が始まることも推定された。従来このような報告は全くなされていない。KellgrenとLawrence<sup>31)32)</sup>は，女性では関節変形の頻度が高く，男性では椎間板（関節半月と同様に線維軟骨により構成される）変性の頻度が高いと述べているが，今回の結果はこの見解を支持する興味ある所見と思われた。

性差の発現する原因としては，前述のように男性の膝関節はもともと内反傾向を示すのに対し，女性では年齢とともに外反から内半に移行するという下肢アライメントの変化の違い，女性の方が関節面が小さく単位面積当たりの荷重が大きいう骨格の大きさの違い，男性の方が筋力が大きく関節の動揺が少ないという関節面の安定性の違い，女性の方が骨塩量が少ない（出産や閉経，骨粗鬆症との関連）という骨基質の違い，男性は胡座，女性は正座といった生活様式の違いなどが考えられている<sup>1)3)～5)17)28)29)33)～37)</sup>。

#### D その他

体重（肥満）と膝関節変形の関係については数多くの報告があり<sup>1)～3)7)10)11)28)～30)35)</sup>，腰野と大木田<sup>28)</sup>は，肥満が変形性膝関節症の第一の原因であると報じている。今回の解析では，体重と変形度との間には有意な相関は認められなかった。これは個体数が少なかったせいも考えられるが，今回調べた体重はあくまでも死亡時のものであり，本来の生活歴を反映しているかどうかは不明である。

## V 結 語

系統解剖実習用遺体85体（男性40体，女性45体）の膝関節について，大腿骨，脛骨，膝蓋骨の各関節面と関節半月の変形を肉眼的に調べ以下の結果を得た。

- 1) 変形の左右差は認められなかった。
- 2) 変形は内側型を示し，大腿骨では内側顆と膝蓋面，膝蓋骨関節面では内側部，脛骨では外側顆，関節半月では内側半月の変形が強い傾向がみられた。
- 3) 変形と年齢との間には正の相関がみられた。また，女性の方が変形開始年齢が早く進行も速いことが推定された。

以上の結果について，従来の報告と比較検討した。

## 謝 辞

本論文を恩師・志水義房信州大学名誉教授（信州大学医学部第2解剖学教室前教授）の霊前に捧げる。

稿を終えるに当たり，終始御協力頂いた第2解剖学教室・西沢寿晃先生（平成8年3月退官），横内久美子技官，浅野真紀技官，宮坂卓治研究生に深く感謝する。

## 文 献

- 1) 腰野富久：変形性膝関節症の病因，分類と臨床所見，リウマチ 25：191-203，1985
- 2) 伊勢亀富士朗：変形性膝関節症，関節外科 8：1325-1332，1989
- 3) 腰野富久：変形性膝関節症の病因，診断と治療，整形外科 43：1629-1638，1992
- 4) 黒澤 尚：変形性膝関節症の成因，J Clin Rehabil 3：1017-1023，1992
- 5) 井上 一（編）：変形性関節症の診かたと治療，pp 155，医学書院，東京，1994
- 6) 高橋康昭：変形性関節症に関する研究，日整会誌 37：887-920，1964
- 7) 玉木満智雄，古賀良生：変形性膝関節症の疫学調査結果（第2報），日整会誌 62：S1320，1988
- 8) 古賀良生，佐藤 朗，宮尾益尚，戸内英雄，関口秀隆：都市生活者に対する変形性膝関節症の疫学調査，膝 17：19-22，1992
- 9) 玉木満智雄，古賀良生：変形性膝関節症の疫学調査，日整会誌 68：737-750，1994
- 10) 塩崎浩之，大森 豪，古賀良生，高橋栄明：変形性膝関節症の疫学調査（第3報），日整会誌 68：S328，1994
- 11) 持田 睦：住民検診による高齢者膝関節のX線学的解析—特に変形性膝関節症発生に関する検討—，東女医大誌 65：84-96，1995
- 12) Brandt KD, Braunstein EM, Visco DM, O'Connor B, Heck D, Albrecht M: Anterior cruciate ligament transection in the dog: a bona fide model of osteoarthritis, not merely of cartilage injury and repair. J

- Rheumatol 18: 436-446, 1991
- 13) 小林正明, 松井宣夫, 大藪直子, 井口普敬, 伊藤 貫: 変形性膝関節症の単純X線像と関節鏡所見. 中部整災誌 36: 119-120, 1993
  - 14) 小林正明, 松井宣夫, 種田陽一, 吉田行雄, 大藪直子, 野尻 淳: 関節鏡所見からみた変形性関節症の病態. 整・災外 38: 19-27, 1995
  - 15) 小林正明, 松井宣夫, 種田陽一, 大藪直子, 伊藤 貫: 末期変形性関節症における半月板鏡視所見. 関節鏡 18: 29-32, 1993
  - 16) 長谷川 清: 変形性膝関節症における関節軟骨の形態学的変化. 整形外科 MOOK 29: 1-15, 1983
  - 17) Morimoto I: Attrition lesions of articular cartilage in Japanese knee joint due to formal sitting and squatting postures. J Anthrop Soc Nippon 90(Suppl): 163-176, 1982
  - 18) Collins DH: The pathology of articular and spinal diseases. pp 331, Arnold, London, 1949
  - 19) Heine J: Ober die Arthritis deformans. Virchows Arch 260: 521-663, 1926
  - 20) 中本俊毅, 楠 正敬, 山田純司, 島津 晃, 佐藤哲也: 高齢者の手における関節症の分布, Scapho-trapezial trapezoidal (STT) OA に注目して. 中部整災誌 32: 293-296, 1990
  - 21) 町田治郎, 腰野富久, 岡本連三, 森井孝通, 吉田修之, 酒井直隆, 和田次郎, 後藤八郎, 薄井利郎, 高木敏貴, 根上茂治, 伊藤 淳: 手術時所見よりみた変形性膝関節症の軟骨変性の分類. 日関外誌 7: 615-622, 1988
  - 22) 福林 徹, 星川吉光, 黒沢 尚: 膝関節の接触面について—脛骨大腿関節の接触面積と接触圧—. 整形外科 MOOK 29: 51-58, 1983
  - 23) 竹田 毅: 変形性膝関節における軟骨変形に関する研究—特に Mechanical Factor との相関—. 慶応医学 64: 755-778, 1987
  - 24) 藤本憲司: 変形性膝関節症の治療. 外科治療 23: 417-424, 1970
  - 25) Iseki F, Fujikawa K: Clinical pictures of the osteoarthritis in the knee joint. J Jpn Orthop Ass 54: 563-574, 1980
  - 26) 森 重司, 栗若良臣, 黒田孝昭: 変形性関節症における単純X線の再検討. 中部整災誌 28: 923-925, 1985
  - 27) 原 雄人, 内藤英俊, 田所英二, 太田 剛, 村川義康, 河野 涉, 原 武郎: 変形性膝関節症の疫学調査. 整形外科と災害外科 38: 930-932, 1989
  - 28) 腰野富久, 大木田勝子: 肥満と整形外科疾患. 臨床成人病 22: 427-434, 1992
  - 29) 大木田勝子: 変形性膝関節症の及ぼす肥満の影響. 横浜医学 43: 347-354, 1992
  - 30) 川村秀哉, 杉岡洋一, 廣田良夫, 井上 一, 黒坂昌弘: 変形性膝関節症の病態—患者調査結果の検討—. 日関外誌 13: 333-340, 1994
  - 31) Kellgren JH, Lawrence JS: Radiological assesment of osteoarthritis. Ann Rheum Dis 16: 494-502, 1957
  - 32) Kellgren JH, Lawrence JS: Osteoarthritis and disk degeneration in an urban population. Ann Rheum Dis 17: 388-397, 1958
  - 33) Kurosawa H, Walker PS, Abe S, Garg A, Hunter T: Geometry and motion of the knee for implant and orthotic design. J Biomech 18: 487-499, 1985
  - 34) 竹市冬彦, 宮下徳雄, 野尻 淳, 杉村育生, 大角淳一: 変形性膝関節症の進展における骨粗鬆化因子の関与. 中部整災誌 34: 434-436, 1991
  - 35) 中川伊佐夫, 岡島幹雄, 鈴木真司: 変形性膝関節症の進行に関する諸因子の検討. 中部整災誌 34: 436-438, 1991
  - 36) 横関 仁, 五十嵐三都男, 軽部俊二, 白木正孝: 変形性膝関節症の重症度と脛骨近位骨塩量との関係 (X線とDEXAによる). 東日本臨整会誌 5: 59-62, 1993
  - 37) 高橋敏明, 山中紀夫, 北岡謙一, 川上照彦, 山本博司: 膝部での DXA による骨塩定量とX線及び硬組織標本との比較検討. 中部整災誌 37: 1355-1356, 1994

(8. 7. 31 受稿)