

# 運動に於ける体型変化とゆとり量との関係 (第5報) ——膝部90度屈折の場合——

中里喜子

(平成5年9月30日受理)

## The Relationship between Figure Change and Ease of Movement (Part V): In the Case of a Knee Bent to an Angle of 90 Degrees

Yoshiko NAKAZATO

(Received September 30, 1993)

### 1. 緒言

人体の運動や動作に対して被服が適合し、着心地のよい被服を造形することを目的として、前報では、肩部・胸部・胴部・肘部について<sup>1)~4)</sup>検討し報告したが、本報では、膝部を中心とした大腿部、下腿部の形態について、繃帯石膏法で採取した。すなわち、膝部を90度曲げて椅子に腰かけるなどの動作をする時、膝部を中心とする皮膚表面積の伸張と収縮の偏移について、立位姿勢の場合との比較検討を行い知見を得たので報告する。

### 2. 研究方法

1. 被験者は立位の姿勢をとり、下肢部に基準線を付ける。<sup>5)</sup>横方向の基準線としては、膝蓋骨中点を基準として、膝蓋骨の上縁と下縁に周径に沿って水平線を描く。下腿部は、膝蓋骨下縁から前脛骨下点の間を4等分して、周径に沿って水平線を描く。大腿部は、下腿部での4等分と等間隔を膝蓋骨上縁から上部に3倍の所までとり、周径に沿って水平線を描く。縦方向の基準線としては、脇線・股下線・前中心線・後中心線の長径に沿った垂直線とした。(写真1)

それらの基準線に、0.2cm幅の接着テープを貼り、そのテープの上に水溶性サインペンで色を付ける。

2. 立位の場合(写真2)と、引き続き椅座位によって、膝部を90度屈折させた場合(写真3・4)について、膝部を中心とする下肢の形態を繃帯石膏法により採取する。繃帯石膏を貼り付ける場合、脱ぐ時のことを考慮し、脇線に沿って突き合わせにした。

3. 石膏が乾いたら、脇線から外して脱ぐ。(写真5)

4. 横方向・縦方向の基準線が、石膏の内側に染まり、0.2cm幅の接着テープの厚み分が、石膏の内側に凹みとなるので、凹みに沿ってはっきりとラインを描く。

5. 各基準線で区画された部位にナンバーを付ける。(写真6・7)

6. 石膏の内側の基準線により区画された各部位の形を、トレッシングペーパーに写しとり、トレッシングペーパーの面積と重量との比率で体表面積を計算する。

7. 各基準線に罫を入れて、平面展開する。(写真6・

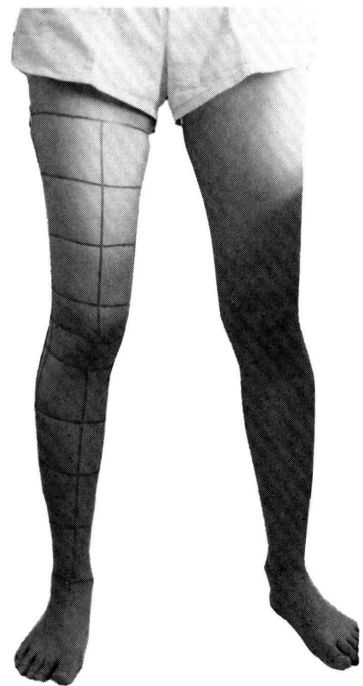


写真1 立位で基準線を付ける

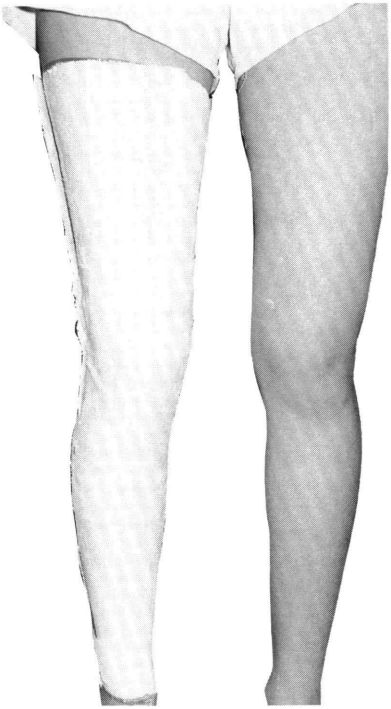


写真2 脇線を突き合わせにして縋帯石膏で形を採取



写真3 膝部を90度曲げて縋帯石膏を付ける



写真4 脇線を突き合わせにして縋帯石膏で採取

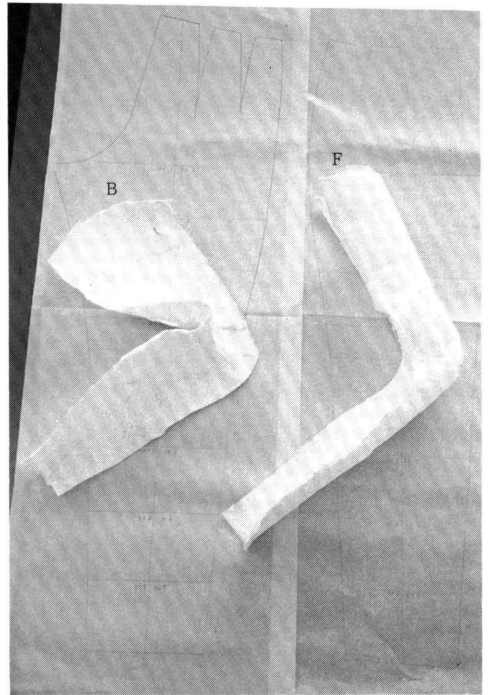


写真5 膝部を90度曲げて採取し、足から外した縋帯石膏の形

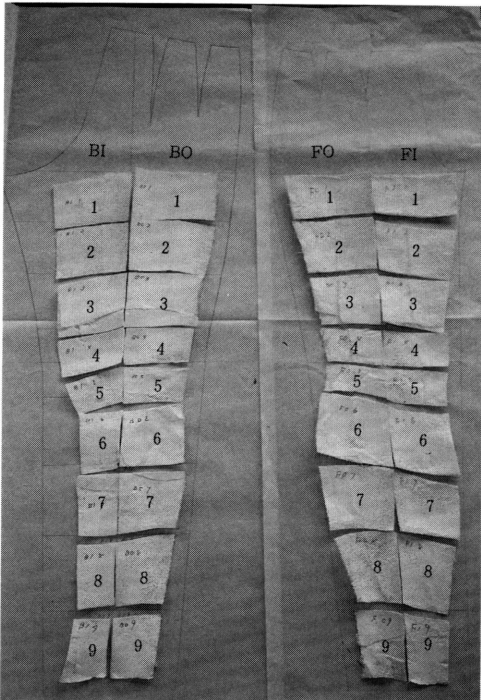


写真6 基礎線を切って展開—立位の場合—

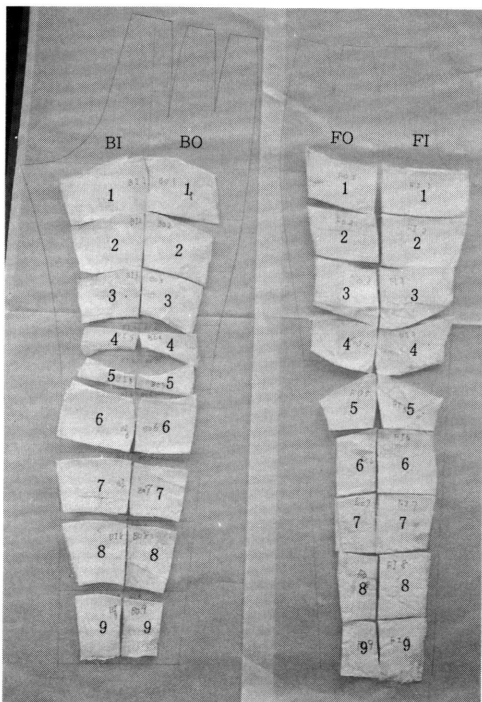


写真7 基礎線を切って展開—膝部を90度曲げた場合—

7)

8. 被験者の身体寸法によるパンタロン原型を作画し、その上に石膏の平面展開を乗せ、ゆとり量を比較する。

9. 各基準線で区画された部位毎に、立位の場合と、椅座位により膝部を90度屈折させた場合の、体表面積の伸縮と収縮の変動率を求める。

10. 膝部を90度屈折させた場合の、前面と後面における相関係数 (r) を部位毎に求める。

### 3. 結果および考察

椅座位の姿勢により、膝部を90度曲げた場合、立位の姿勢と比較して体表面積の偏移の状態を、部位毎に分析して以下に記す。(表1・表2・図1)

1. 前面の内側 (FI) について

1) 前面大腿部の内側

部位Na (以下省略) ②14.8①22.7③24.4%の伸展を示す。膝部に近い部位の伸展は大きい、次いで①においても伸展率は大きい。

2) 膝蓋部の内側

⑤42.7④58.6%の伸展を示す。膝蓋骨中点より上縁の間の伸展が下縁の間より大きい。

3) 前面下腿部の内側

⑦-25.7⑧-28.5%の収縮を示す。⑥と⑨の部位では、僅かながら伸展を示す。

2. 前面の外側 (FO) について

1) 前面大腿部の外側

前述の通り前面大腿部の内側は伸展していたが、前面大腿部の外側は、上部2/3の部位①-7.9②-12.6%の収縮を示す。③の部位は膝部に近い部位で11.1%伸展している。

2) 膝蓋部の外側

⑤45.5④59.0%の伸展を示し、膝蓋骨中点より上の伸展が大きく、その伸展率は膝蓋部の内側より大きい。

3) 前面下腿部の外側

すべて収縮を示し、その率は、⑨-18.5⑧-20.6⑦-27.3⑥-45.1%である。外果点より膝部に近づくに従って収縮率は増加した。

4) 前面の内側 (FI) と前面の外側 (FO) の相関

大腿部における値では相関は確認されなかったが、膝蓋部で $r=1.00$ 、下腿部で $r=0.92$ 、全体で $r=0.88$ という高い相関が確認された。

3. 後面の内側 (BI) について

表1 立位と膝部を90度曲げた場合の各部位面積の変動

測定	部位	立位の場合		膝部を90度曲げた場合	
		面積 (cm <sup>2</sup> )	面積 (cm <sup>2</sup> )	収縮 (-) 伸展 (+) 率%	
(F I)	前の内側	1	86.50	106.16	+22.7
	2	89.14	102.34	+14.8	
	3	75.34	93.74	+24.4	
	4	47.24	74.92	+58.6	
	5	42.24	60.28	+42.7	
	6	75.06	76.24	+ 1.6	
	7	82.42	61.20	-25.7	
	8	83.26	59.50	-28.5	
	9	45.70	48.78	+ 6.7	
(F O)	前の外側	1	90.70	83.50	- 7.9
	2	93.54	81.80	-12.6	
	3	72.48	80.54	+11.1	
	4	42.32	67.30	+59.0	
	5	35.00	50.92	+45.5	
	6	92.20	50.64	-45.1	
	7	61.52	44.74	-27.3	
	8	58.90	46.76	-20.6	
	9	42.08	34.30	-18.5	
(B I)	後の内側	1	89.44	112.52	+25.8
	2	80.84	89.04	+10.1	
	3	81.10	66.54	-18.0	
	4	51.18	26.34	-48.5	
	5	36.46	20.82	-42.9	
	6	44.94	85.50	+90.3	
	7	42.92	75.68	+76.3	
	8	37.70	66.74	+77.0	
	9	38.50	48.36	+25.6	
(B O)	後の外側	1	104.28	99.00	- 5.1
	2	100.26	89.24	-11.0	
	3	87.46	68.66	-21.5	
	4	49.94	30.94	-38.0	
	5	43.66	26.46	-39.4	
	6	69.92	68.88	- 1.5	
	7	67.28	55.04	-18.2	
	8	58.94	54.32	- 7.8	
	9	42.30	36.44	-13.9	
全体		2342.76	2344.18	+0.1	

表2 部位別相関関係（r）

		前の内側と外側	後の内側と外側	前と後の内側	前と後の外側
		FI : FO	BI : BO	FI : BI	FO : BO
大腿部	Na. 1 3	-0.05	0.14	0.32	0.25
膝蓋部	Na. 4 5	1.00	0.99	-1.00	-0.99
下腿部	Na. 6 9	0.92	-0.18	-0.95	0.87
全体	Na. 1 9	0.88	-0.51	-0.72	-0.65

1) 後面大腿部の内側

上部2/3の部位は、②10.1①25.8%の伸展を示し、下部1/3の部位は、③-18.0%の収縮を示している。

2) 後膝部（膝窩）の内側

⑤-42.9④-48.5%の収縮を示している。後膝部中点より上の方が収縮率は大きい。

3) 後面下腿部の内側

⑨25.6⑦76.3⑧77.0⑥90.3%の伸展を示し、内果点より上方に向うに従って、伸展の率は大きい。

4) 前面の内側 (FI) と後面の内側 (BI) の相関

膝部で  $r = -1.00$ 、下腿部で  $r = -0.95$  と負の高い相関が確認された。大腿部における値では、相関は確認されなかった。

4. 後面の外側 (BO) について

1) 後面大腿部の外側

①-5.1②-11.0③-21.5%の収縮を示している。後面大腿部の外側は内側より収縮率が大きい。

2) 後膝部（膝窩）の外側

④-38.0⑤-39.4%の収縮を示す。後膝部中点より下の方が収縮率は大きい。又後膝部の外側より内側の方が収縮率は大きい。

3) 後面下腿部の外側

⑥-1.5⑧-7.8⑨-13.9⑦-18.2%の範囲で、後面下腿部の外側はすべて収縮を示している。内側は伸展してい

たがこのように外側は収縮している。前面下腿部においても外側は内側より収縮率が大きかった。

4) 後面の内側 (BI) と後面の外側 (BO) の相関

後膝部では、内側・外側とも収縮するので、 $r = 0.99$  と正の高い相関が確認された。後面下腿部では、内側は伸展、外側は収縮しているので  $r = -0.81$  と負の相関が確認された。

5) 前面の外側 (FO) と後面の外側 (BO) の相関

膝部では、膝蓋部の外側は伸展し、後膝部の外側は収縮している。その値も高い率を示しているので  $r = -0.99$  と負の高い相関が確認された。下腿部は、前面・後面とも外側が収縮しているので、 $r = 0.87$  と正の高い相関が確認された。

5. 膝部を90度曲げた場合、パンタロン原型とのゆとり量の比較

前中心線の縦方向の寸法では、膝蓋骨中点から上方が2.4cm、膝蓋骨中点から下方が3.4cm不足する。横方向の寸法も前面では、大腿部の内側で0.8cm不足する。後面では、下腿部で1.4cm不足する。以下の不足分に更にゆとり量も加える必要がある。前面の下腿部でも、前中心線より内側・外側と作図では普通同寸法をとっているが、外側（脇線）より内側（股下線）にゆとりを必要とすることは、後面と同じ傾向である。膝部も前面で横方向のゆとり量が不足している。

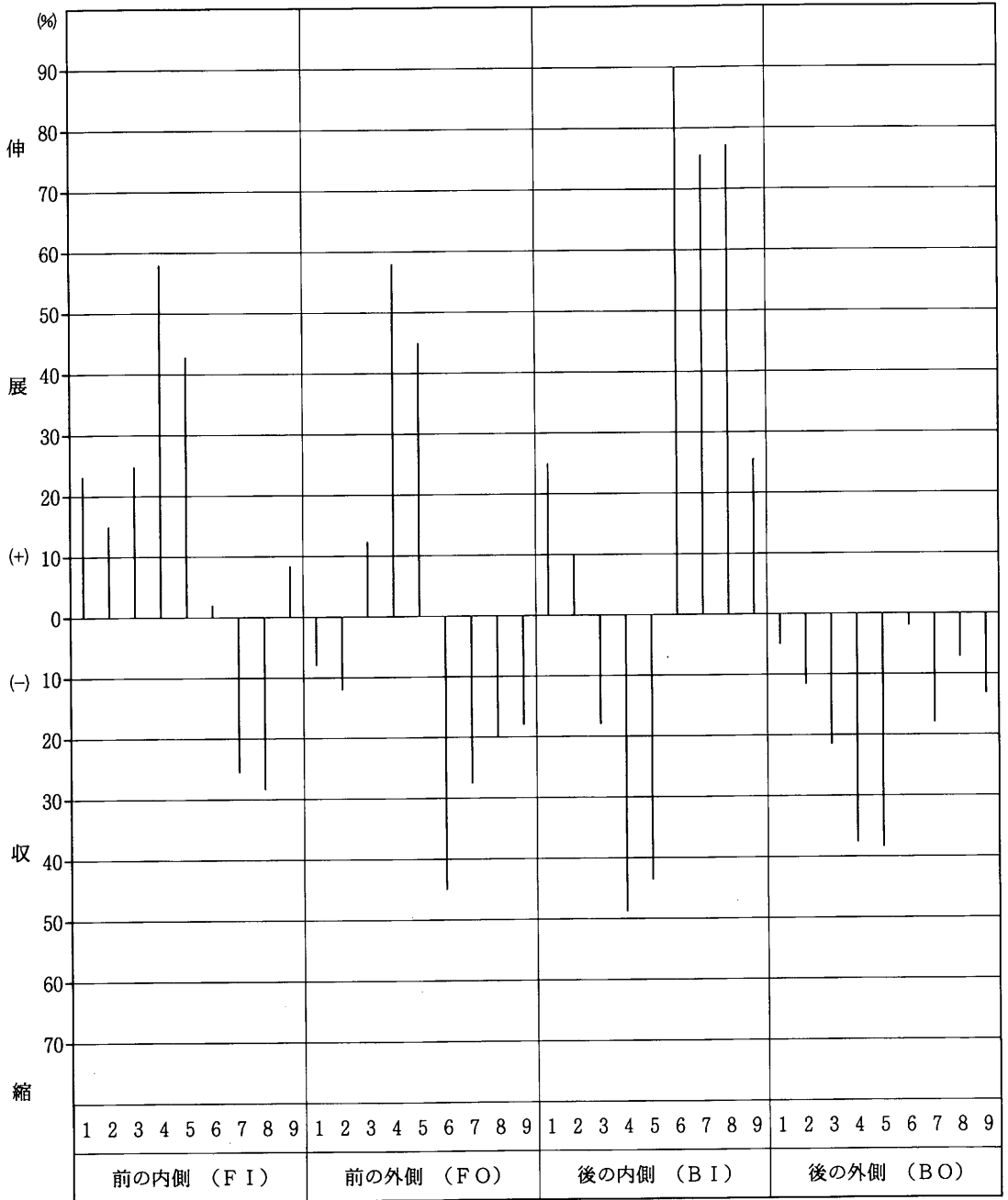


図1 膝部を90度曲げた場合、各部位面積の収縮と伸展

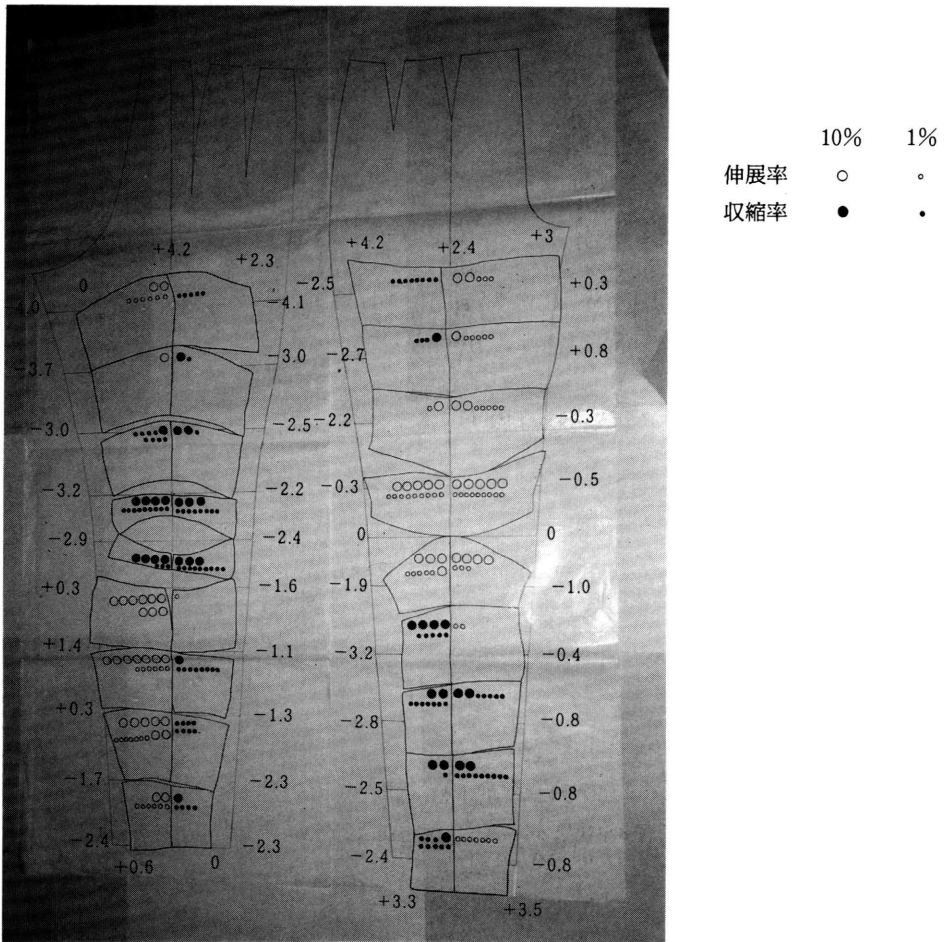


写真8 膝部を90度曲げた場合の伸縮率とパンツロン原型とのゆとり量の比較

#### 4. まとめ

平均寿命の延長、高齢化に伴い、車椅子での生活者も増してきた。又寝たきり老人にさせないための努力の必要性から、椅子に腰かける生活者も多くなるであろう。老人衣料などの設計にあたり、パンツロンなど下衣に装着する衣料のパターンも、人体の動き、姿勢による体表面積の偏移に対して適応させることが必要となる。

人体の膝部を90度屈折させると、前面では、縦方向ばかりでなく、横方向も伸展し、後面では収縮する。従来のパターン設計では、前面を基準として、後面に横方向と縦方向のゆとり量を加えていたが、特に膝蓋部では前

面が不足して、生地がのびてふくらみ、着心地が悪く、布地も損傷する原因となる。下腿部では、後面の内側が伸展している。いわゆる“ふくらはぎ”が出るためである。従来のパターン設計では後面にゆとり量を必要としているが未だ不足を生じている。下腿部外側の部位は収縮しているので、この部位での余分なゆとり量は加えないなど、体表面積の部位別偏移に従って、一層着心地のよい衣料設計に役立てたい。

文 献

- 1) 山田民子, 中里喜子: 東京家政大学研究紀要, 27, 291 (1987)
- 2) 山田民子: 東京家政大学研究紀要, 28,175 (1988)
- 3) 中里喜子: 東京家政大学研究紀要, 30,55 (1990)
- 4) 中里喜子: 東京家政大学研究紀要, 33,97 (1993)
- 5) 日本人間工学会 衣服部会編: 被服と人体, 人間と技術社 (1972)