

# 1-4-3

## 大腿ソケット形状の定量的考察

キーワード: 大腿義足、断端組織構成、硬さ

国立障害者リハビリテーションセンター  
研究所<sup>1)</sup>, 学院<sup>2)</sup>, 病院<sup>3)</sup>

○丸山 貴之<sup>2)</sup>、中村 隆<sup>1)</sup>、三ツ本 敦子<sup>1)</sup>  
前野 正登<sup>3)</sup>、飛松 好子<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

大腿ソケットの形状は、義足自体の適合や安定性に大きく関与するが、従来製作者の主観や技術力に依存するところが大きく、つまり義足ソケット形状定量的に決定する手法は未だ確立していない。

大腿ソケット形状決定の重要な因子であるコンプレッション値に対しては断端の軟部組織量や断端の硬さから経験的に求められたガイドラインがあり、定量的にもこれら軟部組織量と断端の硬さとの関連が示唆されている<sup>1)</sup>。このコンプレッション値により、ソケットの吸着による懸垂および、断端の軟部組織での体重支持が可能となる。しかし、このコンプレッション値等で決定されるソケット形状に対し、断端がどのように収納され適合を得ているのかは定量的に明らかではない。これらが明らかとなれば断端の外形や軟部組織の分布などからソケット形状が定量的に決定することが可能となると考えられる。

今回、大腿ソケットに対して、断端の横断面内において組織がどのように変形して収納されているのかを、軟部組織(筋組織、脂肪組織)の量と断端の弾性を因子として定量的に考察したので報告する。

### 【対象と方法】

対象は断端に愁訴のない片側大腿義足使用者6名とした。義足ソケットは、適合がすでに得られたIRCソケットとした。

坐骨結節から5[cm]遠位に測定断面を設定し、断端表面のそれぞれの断面レベル上に前面(A)、後面(P)、内側(M)、外側(L)、及びその中点となる前外側(AL)、後外側(PL)、前内側(AM)、後内側(PM)の8点の測定点を設定した。測定点にマーカを貼付しMRI(Siemens社製)により義足ソケット装着時および非装着時の断端を撮影した<sup>2)</sup>。得られたMRI画像上で、大腿骨頭中心から各マーカの方向の断端表面までの距離(軟部組織径)、筋組織の境界の位置までの距離(筋径)、大腿骨表面までの距離(骨径)を計測し、軟部組織径・筋径と骨径の差を軟部組織厚、筋厚とし、軟部組織厚と筋厚の差を脂肪厚とした。また、断端の弾性値は押込み硬さ計測装置(特殊計測社製)を用いた<sup>3)</sup>。

ソケット装着時の軟部組織厚を非装着時のそれと除した値をその測定点での圧縮率とし、この圧縮率と、非装着時の軟部組織厚、筋厚、脂肪厚、弾性値を求め、それぞれの断面内での平均値により正規化し、圧縮率を目的変数として、これらの関係性を重回帰分析により検討した。

これらは国立障害者リハビリテーションセンター倫理審査委員会の承認(28-177)を得て行われた。

表 各測定点での圧縮率と標準偏回帰係数

	圧縮率 (平均値)	標準偏回帰係数			修正済み 決定係数
		筋厚	脂肪厚	弾性	
A	0.836	1.15	-1.79	-1.64	-0.873
AL	1.06	-1.28*	-1.05*	-0.994*	0.958
L	1.01	0.762	-1.29*	-0.987*	0.910
PL	1.02	0.911	0.415	-0.170	-0.0419
P	0.949	-0.557	-0.445	0.289	-0.395
PM	0.871	-0.821	-0.851	-0.622	0.584
M	0.877	0.391	-1.18	0.693	0.431
AM	0.923	0.290	0.784	0.801	-0.667

(\*p<0.05)

圧縮率は(ソケット装着時の軟部組織厚)/(非装着時の軟部組織厚)であり、値が小さいほど圧縮されていることを示す。

### 【結果】

被験者6名の各測定点における圧縮率の平均より、ALからPLにかけては圧縮率は1以上、つまり膨脹傾向にあった。また、特にA及びP、PMにおいて圧縮される傾向にあった。重回帰分析の偏回帰係数に有意性があったのはALの係数とLの脂肪厚、弾性の係数のみであった。A、PL、P、AMでは決定係数は負となった。圧縮率と各組織厚、弾性との標準偏回帰係数を表に示す。

### 【考察】

重回帰分析による回帰式が良くあてはまったのはALとLであった。これは、各被験者とも軟部組織が少なく、軟部組織の分布に被験者間のばらつきが少ない箇所と合致している。他方、回帰式があてはまらなかった箇所は各被験者間で軟部組織の分布のばらつきが大きい箇所であり、個人差が大きい箇所であるといえる。回帰式によくあてはまった箇所のうちALでは係数はすべて負であり、絶対値は筋厚の係数が最も大きく筋組織量に依存していると考えられた。この箇所には比較的大きいが股関節の運動に関与しない外側・中間広筋があるためと考えられた。またLは脂肪厚の係数の絶対値が最も大きかった。これは外側の筋量、軟部組織量が共に少なくソケットもこの部分は過度に圧迫しない形状としているためと考えられた。

今回、ソケット形状を表す値として軟部組織の圧縮率を算出し、それと軟部組織と弾性との関係を回帰式で定量的に表し、ある程度臨床と合致する結果が得られた。

本研究はJSPS 科研費JP2635069の助成を受けたものである。

### 【参考文献】

- 1) Takayuki Maruyama, et al. : Important characteristics of the trans-femoral residual limb to consider when designing prosthetic sockets, Asian Prosthetic and Orthotic Scientific Meeting, P-84, 2016
- 2) 高嶋孝倫 他: MRI画像による大腿義足ソケットと切断端形状の数値化, 第20回日本義肢装具士協会学術大会講演集, Vol.21, 192, 2013
- 3) 丸山貴之 他: 大腿切断端の弾性分布の計測, 第34回バイオメカニズム学術講演会予稿集, 111-112, 2013