

# ハイサポート製品の圧迫圧測定方法の確立

(ストレッチ製品のダミー及び人体での圧迫圧の関係)

大泉 幸乃<sup>\*1)</sup> 松澤 咲佳<sup>\*2)</sup> 飯田 健一<sup>\*2)</sup>

Establishment of evaluation methods of clothing pressure of high supported clothes  
(The relation between clothing pressure of stretch clothes measured on a dummy and the human body)

Yukino Ooizumi<sup>\*1)</sup>, Emika Matsuzawa<sup>\*2)</sup>, Kenichi Iida<sup>\*2)</sup>

キーワード：圧迫圧 ハイサポート製品 ダミー ストッキング エアパックセンサー

Keywords：Clothing Pressure high supported clothes Stockings Air pack sensor

## 1. はじめに

足のむくみ防止や下肢静脈瘤の症状軽減を目的とした強い締め付け力のストッキングやハイソックス等の製品が販売されている。これらは圧迫圧の測定法が統一されておらず、製品パッケージの圧力表記と着用時の圧迫圧との関連性が不明確である。そこで、ハイサポート製品の圧迫圧測定法を検討し、新たに統一的な測定法の確立を図る必要がある。これにより、消費者のハイサポート製品への信頼性が高まり、需要の増加や新たな製品開発が見込まれる。本研究の1年次は、圧迫圧測定の現状を調査、ダミー、人体での圧迫圧測定及び測定値の特徴の検討を行い、今後の測定方法確立のための基礎データとすることを目的とした。

## 2. 実験方法

### 2.1 ダミーでの圧迫圧測定

表1 代表的な圧迫圧測定方法

測定器	A	B	C
メーカー名	ハトラー (イギリス)	ザルツマン (スイス)	エイエムアイ (日本)
国内導入数	30台	12台	200台以上
用途	パンツ	ハイソックス	水着・パンツ
	品質管理	品質管理	研究開発
測定原理	張力	空気圧	空気圧
測定用型	金属製平面枠	木製真円脚	ダミー・人体

表1はストッキング類の代表的な圧迫圧測定機器の一覧である。Aは金属製平面枠に試料を装着し、張力から圧迫圧を換算するため、実際の着用状態とは試料の変形が異なる。Bは真円脚形に測定位置が固定されている帯状のセンサーを取り付け、これに試料を装着し圧迫圧を測定する。Cはポイントタイプのアパックセンサーでダミー、人体等取り付ける対象が広く、アイテムにより最適な位置で測定できる。そこで、今回の測定はCのエアパックセンサー(株)エイエムアイ・テクノ製AMI3037-10)を使用し、20歳女子標準体型データに基づいた下半身ダミー(MPS-20(株)七彩製)に貼り付けその上に試料を装着し、圧迫圧を測定した。図1に測定ポイントを示す。

センサー	測定部位(右足)	
		腹囲
3	大腿1/2囲	外側 後側
	下腿最大囲	前面 外側 後側
8		前面
9	下腿最小囲	外側 後側

はダミー・人体共通 3, 8, 9は人体のみ

図1 圧迫圧測定ポイント

ダミーへのセンサーの貼り付け方法を検討するために、標準的な外付け型とダミーに穴を開ける内蔵型の2種類の方法で測定した。試料ストッキングは伸びにくい強圧タイプ、伸びやすい弱圧タイプを用いた。予め試料に後中心線を記入しダミー装着時のゆがみやたるみの発生を抑えた。試料装着1分後の圧迫圧を測定した。測定回数は5回とした。

\*1) 経営企画室

\*2) 墨田支所

## 2.2 人体での圧迫圧測定

ダミーでの圧迫圧と人体での圧迫圧を比較するためにダミーと近いMサイズの体型の20代女子被験者30名について、下半身の身体的特徴と各試料装着時の圧迫圧を測定した。測定条件はエアパックセンサー外付け型、直径20mm、空気量1mmとした。試料に後中心線を記入し、装着時のゆがみたるみの発生を抑えた。測定回数は1回とした。

## 3. 結果及び考察

### 3.1 センサー取り付け方法の検討

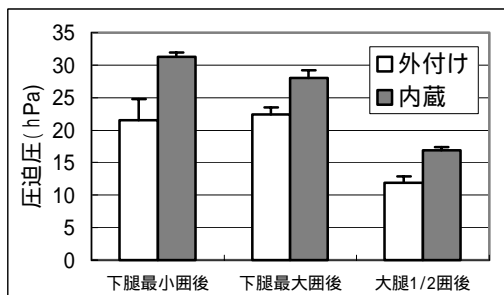


図2 センサー貼り付け方法の違い

図2はエアパックセンサー外付け型と内蔵型をダミーに貼り付けた場合の強圧ストッキングの圧迫圧を比較したグラフである。外付け型に比べ、内蔵型の圧迫圧が高めになるが、ばらつきは小さく、各部位の圧迫圧の傾向は両タイプとも同じであった。内蔵型にすることにより、チューブがダミーの内部に収まるため試料脱着が容易になり、センサーへの負荷も低減される。従って、ダミー測定の測定条件はエアパックセンサー内蔵型、直径20mm、空気量0.5mmとした。

### 3.2 ダミー及び人体での圧迫圧測定

#### (1) 部位別圧迫圧

図3は強圧ストッキング、図4は弱圧ストッキングの人体及びダミーでの圧迫圧のグラフである。両試料とも人体及びダミーにおける圧迫圧は腹部や大腿より、下腿最大囲、下腿最小囲が高くなる。特に強圧ストッキングではこの傾向が顕著である。これはサンプルの特性として下腿最小囲から大腿囲にかけて圧迫圧を減らすように設計されているためと思われる。また、同じ周径上でも、下腿最大囲の前面や下腿最小囲の後面で圧迫圧が高くなり、曲率や形状の影響を受けやすいことがわかった。

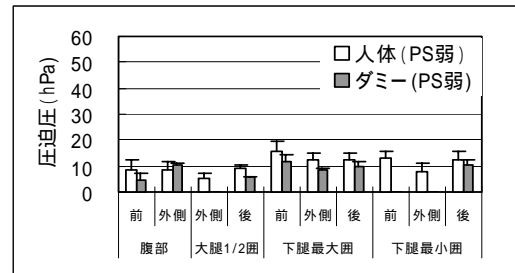
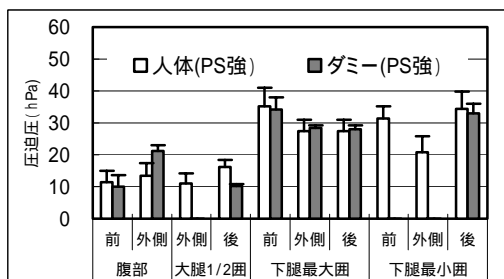


図4 各部位ごとの圧迫圧(弱圧ストッキング)

人体とダミーでの測定値の比較では、下腿最大囲、下腿最小囲ではほぼ同様の傾向を示したが、腹部や大腿囲では差が大きくなった。

#### (2) 人体測定値とダミー測定値の相関

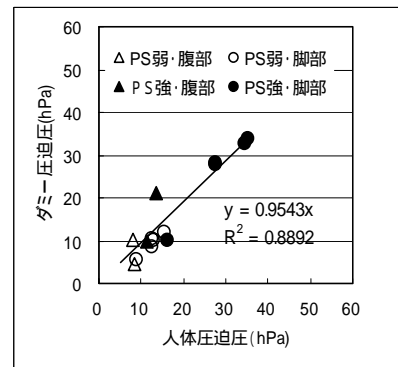


図5 ダミー及び人体での圧迫圧の関係

図5はたて軸にダミー、横軸に人体での圧迫圧を示した散布図である。寄与率が0.88とかなり高い相関があることがわかった。これらのサンプルでは下腿部分の測定が多く、人体とダミーの硬さが近い部分なので、ダミーとの相関が高くなった。また、人体よりダミー値が低い傾向にあることも同様の影響と思われる。ただし、腹部( , )は近似線からはずれる傾向にあり、人体の柔らかさや形状の違いが影響している。

## 4. まとめ

- ・ダミーでの圧迫圧測定は20代女子標準下半身ダミーに内蔵型のエアパックセンサーを貼り付けることにより、操作性に優ればらつきの少ない測定が可能になった。
- ・人体及びダミーでの圧迫圧は下腿最大囲前面、下腿最小囲後面等硬い部位や曲率が大の部位で大きく、2つの測定値の関係には直線性があることがわかった。
- ・ダミー測定値から人体での圧迫圧を予測するためには、ダミーの素材を人体の柔軟度に近いものにしたり、ダミー測定値から人体値への変換式を部位別に設定する等の検討が必要である。

本研究の人体での圧迫圧測定は(社)人間生活工学研究センター、文化女子大、衣服研究会との共同で行った。

(平成19年6月29日受付、平成19年7月25日再受付)