ブラジャーのバックパネルの設計条件が動作適合性および快適性に及ぼす影響

薩本弥生[1)]、呉音[1)]、○手塚香代[1)]、斉藤秀子[2)]、田村照子[3)]
([1)]横浜国大,[2)]山梨県立大 ,[3)]文化女大)

1. 研究目的

ブラジャーは女性にとって審美性（シルエット)、動作適合性の側面から重要なファンデーションの一つである。一般に若い女性を中心に審美性を追及するあまり、快適性の面からは好ましくない圧迫感の強いものが好まれる傾向がある。しかし、過度の圧迫は、人体生理・心理に多大な影響を及ぼす。ブラジャーの身体適合性は静止時のみならず運動時の身体に対する動作適合性の観点からも検討する必要がある。静止状態では身体に合っていても動作をしたら、ズレ、不快感を生じることがある。

乳房は柔らかく形状が容易に変わり運動によって振動するためブラジャーカップ部の振動特性に関する研究が行われようになった。また、動作時にはアンダーカップ部のズレ感が着心地を支配する要因であることが着用状態での主観申告調査により明らかにされている。しかし、アンダーカップ部のズレ量に注目してブラジャーの動態について定量的に明らかにした研究は見られなかった。また、運動によるズレ量、振動防止効果に関連した研究はあるが、これらについてブラジャーの設計条件をふまえて検討した例はなく、さらに、ズレの動態に着目した研究はない。

そこで本研究では、ブラジャーの素材、カッティング等の設計条件を変更したブラジャーを試作し、手始めに被験者一名について、身体への負担を衣服圧により、動作適合性の違いを三次元動作析装置で測定したズレ量､およびズレの動態により観察し、圧迫感、快適感、シルエットの満足度などの主観評価を行い、着用者に負荷がかからない、運動時のズレ防止に効果がある快適なブラジャーの設計条件を検討した。

２．研究方法：

（１）ブラジャーの試作：ブラジャーはフィット性の良いパターンとし、ワイアーあり、脇の境目には乳房が流れないための衣服圧のかからないソフトタイプボーンを１本だけ入れフロントパネルは素材・パターンとも共通とし、以下の条件の計 24 種とし同一サイズで試作した。①バックパネルの素材：3 種、②バックパネルのパターン：2 種、③下辺テープの素材と太さ：4 種

（２）材料物性の測定：3 種素材の布物性はカトーテック社製の KES－FB システムにより引張、せん断、曲げ、圧縮特性、熱伝導率、通気抵抗を測定した。

（３）動作適合性の測定：動作は、垂直とび、上肢側挙、胴部後屈、ロディオボーイの４種とした。ズレ量の動態計測のために光学式三次元動作解析装置（キッセイコムテック㈱製 EVART4.0）を用いた。被験者の計測したい各ポイントに光反射マーカをつける。同期させた６台のキャプチャカメラでビデオ撮影し、マーカのみが映った３次元の時系列のデータを取り込む。本研究では、図１に例示するようにズレ測定のために皮膚上とブラジャー上の対応する位置に基準マーカを設置した。計測部位はアンダーカップ部、脇部、バックパネル部である。記録した画像より、静止時に一定の距離に配置した皮膚上とブラジャー上のマーカの２点間の距離を算出し、ズレの経時変化を得た。例として垂直とび時のアンダーカップ部のズレ量の経時変化の結果を図２に示す。

図１　反射マーカの位置
（バックパネル部の場合）

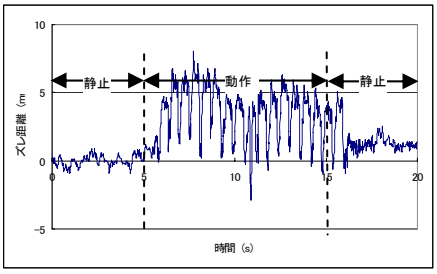

図 2　垂直跳び時のアンダーカップ部のズレ量の経時変化

また、衣服圧計 AMI13037 によりブラジャーカップ内、カップ台部の衣服圧を測定するとともに、静的着用感および動作時のズレ感、振動感、快適感の主観申告を行った。

３．結果および考察：

（１）静的評価に関して：市販の下辺テープおよびサテンネット素材のバックパネルを用いたブラジャーが高い評価であった。下辺テープの幅に関しては、乳房部で太いテープが細いテープより高い満足度を得たが、パネル部においては、ほとんど同じであった。ホックの位置に関しては、全体的にホックの位置が外側になるほど評価が低く、一番内側の時に静止時の着用感の評価が一番高いことがわかった。

（２）ズレと衣服圧等の動的評価：バックパネルに関して快適なブラジャーの設計条件は、ズレ防止に効果がある条件で、素材はサテンネット素材、形状はカーブのバックパネルで、下辺テープは太い市販テープであった。

従来からいわれている圧迫感と快適性の間には負の相関は示されなかった。

動作時、肩部および下辺テープ部の衣服圧が大きいほどズレ感が小さくなり、快適感を感じることが示された。高い衣服圧を示すバックパネルの設計条件は、サテンネット素材および太い市販テープの時であった。ホックの位置変化に関しては、内側にするほど顕著にバックパネル部（下辺）の衣服圧が高くなることがわかった。

動的評価においてはズレ感が小さいほど快適感がよくなることが示された。