

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

横浜国立大学 薩本弥生
(共同研究者) 山梨県立大学 斉藤秀子
文化女子大学 田村照子

The Effect of Constructive Factor of Back Panel of Brasserie on Functional Mobility and Comfort

by

Yayoi Satsumoto

*Faculty of Education and Human Sciences
Yokohama National University*

Hideko Saito

*Faculty of Human and Social Services
Yamanashi Prefectural University*

Teruko Tamura

*Faculty of clothing physiology
Bunka Women's University*

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the effect of fabric constructive factor of brasserie on functional mobility and comfort in a cyclic movement. The shape of the back panel (curve and straight), the material of back panel (two-way, power net and satin net), the hem tape material (hard and soft), the width of the hem tape (wide and narrow) were compared to examine the effect of constructive factor of brasserie back panel. We made up 24 type brasseries in all. The dislocation between the skin and the back panel part of brasserie in the movement was measured by using a three dimensional motion capture

device. The clothing pressure and subjective feeling of comfort and dislocation feeling were also obtained under the same condition. Results were as follows. The amount of the dislocation during the action was influenced by the back panel material in the significant level. The amount of the dislocation was most deeply influenced in the case of two-way material of back panel. The shape of back panel affected a little. The clothing pressure during the action was also influenced by the back panel and hem tape materials. There was a good linear relation between the dislocation feeling and the comfort feeling in the action. The result indicated that the subject preferred the hard type brasserie which had less dislocation in the action.

要 旨

ブラジャーの動作時のズレ量の動態に注目し、ブラジャーの設計条件の違いによる、ズレ量、およびズレの動態を三次元動作解析装置により評価した。ブラジャーの設計要因の厳密な比較ができるよう、基本的な形・サイズが同じで、バックパネルの形状2種（弓形，直線），バックパネルの素材3種（ツーウェイ，パワーネット，サテンネット），下辺テープの素材2種（ハードタイプ（市販），ソフトタイプ（マイクロテープ）），下辺テープの幅2種（幅広，幅狭）の計，24種のブラジャーを試作した。さらに，身体への負担を衣服圧により評価し，静止状態でのシルエットの満足度を主観評価し，動作時のズレ感，快適感についても主観評価した。以上から着用者に負担がかからない，運動時のズレ防止に効果があり快適なブラジャーの設計条件を検討した。三次元動作解析装置によるズレの動態評価により，側挙動作時のズレ積算量／時間に影響するブラジャーの設計要因としてバックパネル素材が有意に影響し，パワーネット，サテンネットがツーウェイよりもズレ積算量／時間が小さいことが明らかになった。以上のように本研究で提案する三次元動作解析装置を用いた動作解析法により動作中のズレの動態およびその積算量を定量評価できることが明らかに

なった。また，動作時の衣服圧計測によりバックパネルの素材および下辺テープの種類が有意に衣服圧に影響することが明らかになった。ズレ感，快適感の主観申告感の回帰分析から動作時にはズレの生じにくい拘束性の高いブラジャーが快適と感じられることが分かった。

緒 言

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（振動性）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，長時間着用する必要があるため，補整を目的としたブラジャーより，圧迫感がなく，身体適合性があり，動作適合性もある快適なブラジャーの着用が望ましい。

若年層の瘦身嗜好，中高年層の健康増進嗜好からエアロビ，ウォーキング，ダンス，ヨガなどを好む女性も多く，特に中高年の場合，乳房部を含め皮膚の弾力性が低下するため，特に運動時にはブラジャーでの胸部の保持が必要である。また，初めてブラジャーを着ける年齢では，胸部は発達過程にあり乳房が小さいので，ブラジャーがずれやすく，運動が活発な年齢層でもあるため，運動時のズレにどのように対応するかが問題である。

このような、発達段階で乳房が小さい場合、あるいは成人の場合でも、カップの小さいブラジャーを着用している場合、日常の動作やエアロビやダンスなどの運動によりブラジャーがずり上がり、著しく快適性を阻害されることがあり、身体への負荷が小さくかつ、ずり上がらないブラジャーの設計条件の検討が待たれる。

衣服圧を簡易に計測できるセンサが開発される以前の従来のブラジャーに関する研究は、主に整容効果や保持性に着目した試着テストによる着用感¹⁾に関する研究が主であった。その後、計測が容易な衣服圧センサの開発により人体の部位毎に衣服圧を計測できるようになったため、衣服圧²⁾に関する研究が盛んになった。三次元形状計測装置の精度向上により補整下着で整えた前後の身体のプロポーションの比較を精密に評価できるようになったため、ブラジャー着用時の乳房の三次元偏位特性³⁾に関する研究が見られる。しかし、これらは静止状態での身体適合性に関して検討した研究である。

近年、モーションキャプチャー等の動作解析装置の開発により動的な身体適合性に関して検討できるようになった。乳房は柔らかく形状が容易に変わることや運動によって動的な振動をすることなどからブラジャーカップ部の振動特性⁴⁾に関する研究、や防振性⁵⁾、など多くの研究が行われるようになった。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岡部らの着用状態での主観評価調査⁶⁾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感に注目してブラジャーの動態について動作解析装置を用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、ブラジャーの設計要因の厳

密な比較ができるよう、基本的な形・サイズが同じで、バックパネルの形状2種（弓形、直線）、バックパネルの素材3種（ツウエイ、パワーネット、サテンネット）、下辺テープの素材2種（ハードタイプ（市販）、ソフトタイプ（マイクロテープ））、下辺テープの幅2種（幅広、幅狭）の計、24種のブラジャーを試作した。動作適合性の違いを三次元動作解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、身体への負担を衣服圧により評価し、静止状態でのシルエットの満足度を主観評価し、動作時のズレ感、快適感についても主観評価した。以上から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り快適なブラジャーの設計条件を検討した。

1. 研究方法

1.1 実験試料

本研究では、ズレに影響すると予想される以下の設計条件を変え、それ以外の条件は共通のブラジャーを試作した。

ブラジャーはフィット性の良いパターンとし、図1に示すようにワイヤーがあり、脇の境目には乳房が流れないための衣服圧が、あまり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（図中1点破線で囲まれた部位）および左右のサイドパネル（図中破線で囲まれた部位）は素材・パターンとも共通とした。

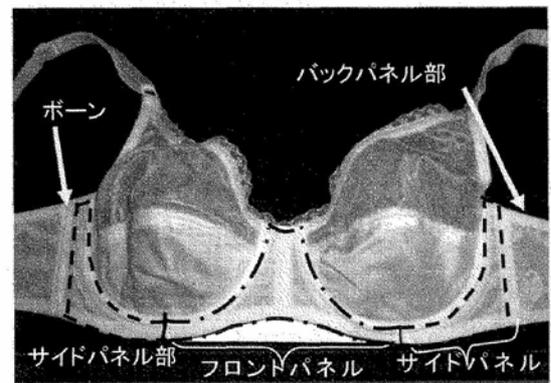


図1 試作ブラジャーの外観

検討した設計条件は以下の通りである。

1. 1. 1 バックパネル部分の素材条件

サイドのボーンより後方のパネルをバックパネルと呼ぶ。本研究ではバックパネルの素材がズレ量に影響を与えると予測して、素材として伸張率の大きいものからツーウェイ、パワーネット、サテンネットの3種の素材を用いて試作した。図2に各素材で試作したブラジャーのバックパネル部を示す。

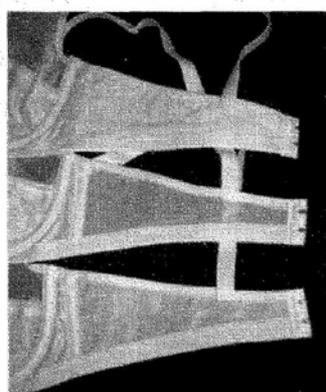


図2 各素材で試作したバックパネル部

1. 1. 2 バックパネル部分の構成条件

ブラジャーの設計要因としてバックパネル部の形状もアンダーバスト部のフィット性に影響するため、2種の形状のバックパネル部を試作した。図3にボーン的位置が一致するように重ねて示す。図中の破線で囲まれた部分が直線的なカットイングで、1点破線で囲まれた部分が弓形のカットイングのものである。この形状から曲率半径 $r^7)$ を

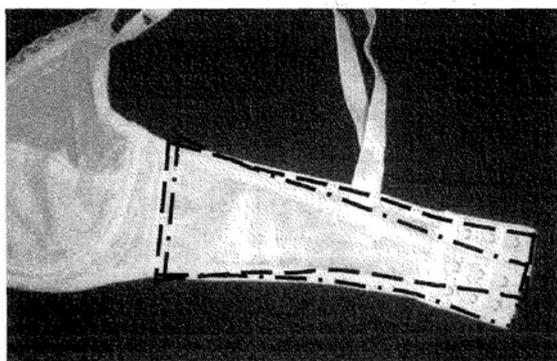


図3 バックパネル部の形状の比較

求めたところ、弓形で351mm、直線で753mmであった。

1. 1. 3 下辺テープの仕様

下辺テープの素材および太さが影響すると予想されるため、市販のハードタイプのもの、より伸びやすい素材であるマイクロテープの2種を試作した。テープの太さとして市販は細1cm、太1.5cm、マイクロテープでは細0.6cm、太1.5cmのもので試作した。

以上、全部で24種類のブラジャーを試作した。表2に詳細をまとめた。

表2 ブラジャーのタイプ一覧

| 部 位 | 条 件 | 略 号 |
|----------|-------------------------|-----|
| バックパネル形状 | 弓形 ($r=351\text{mm}$) | A |
| | 直線 ($r=753\text{mm}$) | B |
| 下辺テープ | 市販 太 (1.5cm) | CW |
| | 市販 細 (1.0cm) | CN |
| | マイクロ太 (1.5cm) | MW |
| | マイクロ細 (0.6cm) | MN |
| バックパネル素材 | ツーウェイ | TW |
| | パワーネット | PN |

r: 曲率半径

1. 1. 4 バックパネル部の素材の材料物性

バックパネル部の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り、せん断、曲げ、圧縮特性、熱伝導率、通気抵抗を測定した。表3に結果をまとめる。伸張率は緯糸方向でツーウェイ：パワーネット：サテンネットが3：2：1となり、この順に伸びやすい。また、この順に弾性回復率が小さい。3種の素材ともに経糸方向よりも緯糸方向に1.5~2.3倍、伸びやすい。曲げ変形に関してもツーウェイ>パワーネット>サテンネットの順に曲げ変形しやすく、回復性が悪い。せん断変形に関してもツーウェイ>パワーネット>サテンネットの順にせん断変形しやすく、回復性が悪い。圧縮性に関してはサテンネットが若干他の素材より圧縮されやすい。また、ツーウェイ>パワーネット>サテンネット

表3 ブラジャー材料物性

| 素材 | ツーウェイパワーネット | | サテンネット | | | |
|---|-------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | 経糸 | 緯糸 | 経糸 | 緯糸 | 経糸 | 緯糸 |
| 引張り | | | | | | |
| EM (%) | 37.6 | 50.0 | 15.2 | 24.5 | 7.22 | 12.5 |
| LT (-) | 0.92 | 0.98 | 1.02 | 1.14 | 0.89 | 1.16 |
| WT(gf·cm/cm ²) | 8.69 | 12.3 | 3.87 | 6.97 | 1.61 | 3.63 |
| RT (%) | 63.4 | 81.3 | 47.1 | 85.8 | 47.0 | 89.0 |
| 曲げ | | | | | | |
| B (gf·cm/cm) | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.04 |
| 2HB (gf·cm/cm) | 0.02 | 0.01 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.04 |
| せん断 | | | | | | |
| G (gf/cm·deg) | 0.76 | 0.73 | 1.04 | 0.69 | 1.26 | 1.05 |
| 2HG (gf/cm) | 1.30 | 0.95 | 3.54 | 1.02 | 3.34 | 1.81 |
| 表面 | | | | | | |
| MIU (-) | 0.42 | 0.33 | 0.27 | 0.27 | 0.24 | 0.34 |
| back | 0.30 | 0.47 | 0.26 | 0.24 | 0.34 | 0.27 |
| MMD (-) | 0.023 | 0.019 | 0.045 | 0.084 | 0.043 | 0.024 |
| back | 0.011 | 0.026 | 0.055 | 0.022 | 0.035 | 0.029 |
| SMD (μm) | 2.92 | 0.97 | 16.9 | 7.18 | 8.89 | 2.22 |
| back | 1.45 | 3.38 | 17.1 | 2.04 | 5.76 | 8.41 |
| 圧縮 LC (-) | 0.45 | | 0.39 | | 0.43 | |
| WC (gf·cm/cm ²) | 0.088 | | 0.086 | | 0.096 | |
| RC (%) | 60.18 | | 55.85 | | 42.68 | |
| 厚さ T (mm) | 0.53 | | 0.45 | | 0.50 | |
| 冷温感 q _{max} (W/cm ²) | 0.14 | | 0.15 | | 0.14 | |
| 熱伝導率 (W/m/K) | 0.10 | | 0.09 | | 0.10 | |
| 通気抵抗 (kPa·s/m) | 0.104 | | 0.036 | | 0.036 | |

の順に圧縮回復性がよい。厚さは3種の素材ではほぼ同じ厚さであった。表面摩擦に関してツーウェイ>サテンネット>パワーネットの順に滑りにくかった。表面の平滑性に関してツーウェイ<サテンネット<パワーネットの順に凹凸が大きかった。接触冷温感、熱伝導率は3種で同等だった。通気抵抗はツーウェイが他の2素材の約3倍であった。

1. 2 被験者

被験者は、年齢27歳の標準体型の健康な若年女子で、トップバスト83.5cm、アンダーバスト71cmで胸部寸法は全国平均値と同等である。カップサイズはB70で、体格指数BMI (kg/m²)は20.4である。

1. 3 適合性評価の実験方法

被験者が行う動作は、日常の動きでブラジャーがずれやすい動作を想定して、垂直とび、側挙、後屈動作とした。本報告では側屈についてのみ報

告する。100ビート/1分間のメトロノームのリズムに合わせ、2ビートで左右交互に側屈動作を繰り返した。実験手順を表5に示す。10秒間に約2周期分の運動を行った。

表5 上肢側挙動作の手順

| 5秒 | 5秒 | 10秒 | 5秒 | 5秒 |
|----|----|-----|----|----|
| 立位 | 上挙 | 側挙 | 上挙 | 立位 |
| 静止 | 静止 | 動作 | 静止 | 静止 |

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(株)製EVART4.0)を用いて、同期させた6台のキャプチャカメラで被験者の動作中のバックパネルの2点の測定基準点マーカの三次元座標の経時変化を測定した。基準点として動作解析装置で認識できる直径1cmの反射マーカを図4に示すようにバックパネル

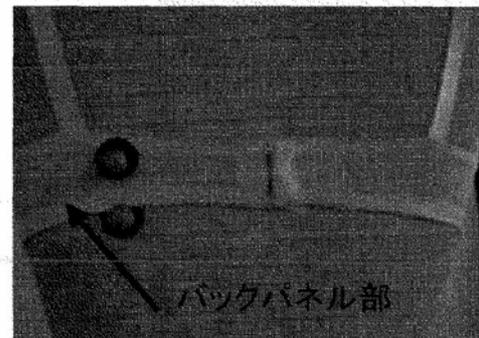


図4 測定基準点

部で肩胛線上での下辺テープ下縁皮膚上とブラジャー上の対応する位置に一定の距離を置いて設置した。2点のマーカの三次元座標値が時系列データとして得られる。

運動前・中・後のズレの算出方法

記録したデータから計測部位のブラジャー上と皮膚面上のそれぞれのマーカ2点間の距離を算出し、ズレの経時変化を得た。同様に、バックパネルの仕様および素材による、ブラジャーの運動前後のズレ変化を比較して分析した。

1. 4 主観評価

シルエットの主観評価に関して、運動前に、Q1「ボリューム感は増したか」、Q2「トップ位置は高くなったか」、Q3「バストが内向きになったか」、Q4「脇がすっきりしたか」、Q5「背中がすっきりしたか」、Q6「全体的な満足感は得られたか」の6項目について、「全くそう思わない」(1点)～「非常にそう思う」(4点)の4段階で被験者に評価させた。

また、動作時のズレ感、快適感の主観申告を表6に示す4段階の尺度構成で、運動後に、被験者に主観評価させた。

表6 ズレ感・快適感の主観申告スコア

| ズレ感 | 快適感 |
|-----------|-------------|
| 4 全くずれない | 4 全く不快ではない |
| 3 あまりずれない | 3 あまり不快ではない |
| 2 ややずれる | 2 やや不快である |
| 1 とてもずれる | 1 とても不快である |

1. 5 衣服圧評価方法

測定部位(以下「部位」とする)は左半身とし、図5に示す部位①肩紐部、②乳頭点、③乳房側部、④乳房下部、⑤フロントパネル部、⑥サイドパネル部、⑦バックパネル部腋窩、⑧バックパネル部中央、⑨フロントパネル部(下辺)、⑩サイドパネル部(下辺)、⑪バックパネル部腋窩線上(下辺)、⑫バックパネル部中央(下辺)の計12点とした。ブラジャーの衣服圧の測定については、簡便かつ定量性に優れ、より安定した測定を行うために、衣服圧計AMI13037を用いた。受圧部に直径20mmの円型および28mm×8mmのT型エアバックセンサーを用い、厚さ約1mmとなるよう空気を封入した。

図5に示す12点の計測部位のうち、下辺テープおよび肩紐上の計4点にはT型センサを、それ以外の部分には円型センサを用いた。アンダーカップのズレに関係する部位として本報ではフロントパネル部、サイドパネル部、バックパネル腋窩線

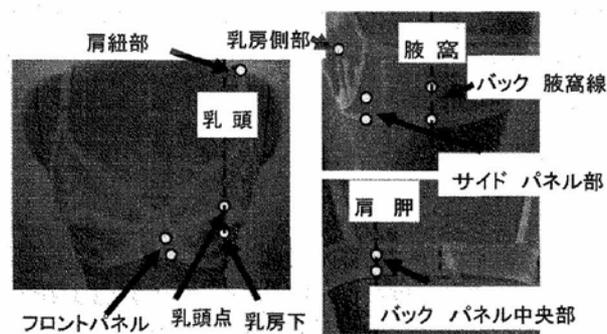


図5 衣服圧の測定部位

上、バックパネル中央の4箇所のデータを用いた。

衣服圧の測定手順は、まず椅座位静止時30秒測定して、次に側挙動作中にインターバル1秒で15秒間、衣服圧を測定した。被験者はズレ計測実験と同様の側挙動作を100ビート/1分間のリズムに合わせ、2ビートで側挙動作を左右交互に行った。

2. 実験結果および考察

2. 1 ズレ量の経時変化

側挙時のバックパネル部のズレ量の経時変化を条件ごとに数例示す。比較するブラジャーの設計条件を各図のキャプション中に記号で示す。

下辺テープのズレ量への影響を図6に示す。

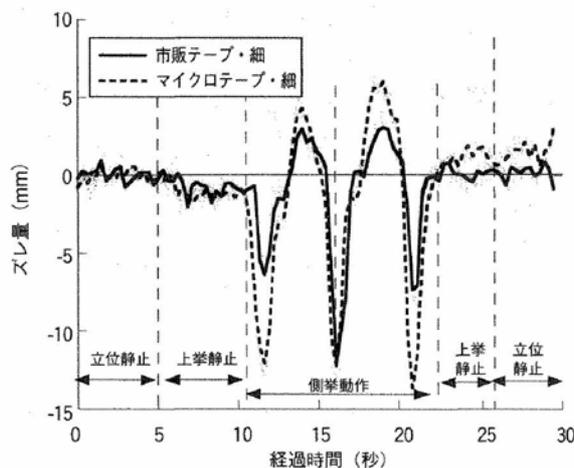


図6 ズレ量への下辺テープ素材の影響 (A-CN-SN), (A-MN-SN)

下辺テープ素材がマイクロテープの場合に市販テープよりも動作中のズレが大きく、動作後もズレが残留するが、動作中により顕著に変化が急激

な時にズレ量に顕著な差が見られることが分かる。

図7にバックパネル部の素材がズレ量に及ぼす影響を示す。

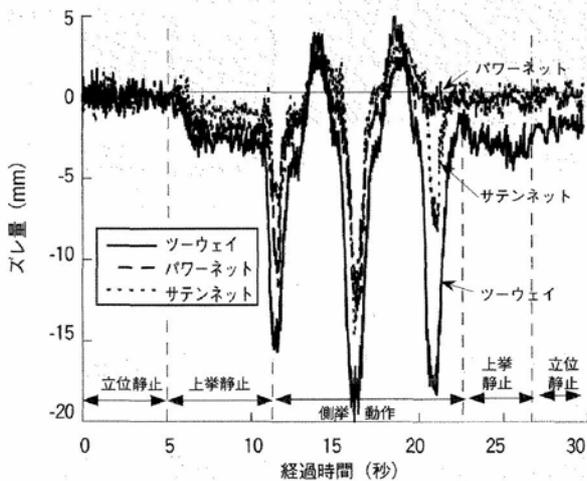


図7 ズレ量へのバックパネル素材の効果 (A-CN-TW), (A-CN-PN), (A-CN-SN)

伸びやすい素材のツーウェイで他の2素材よりも動作時にズレが大きく、動作後もズレが残留していることが分かる。

図8にバックパネル形状がズレ量におよぼす影響を示す。

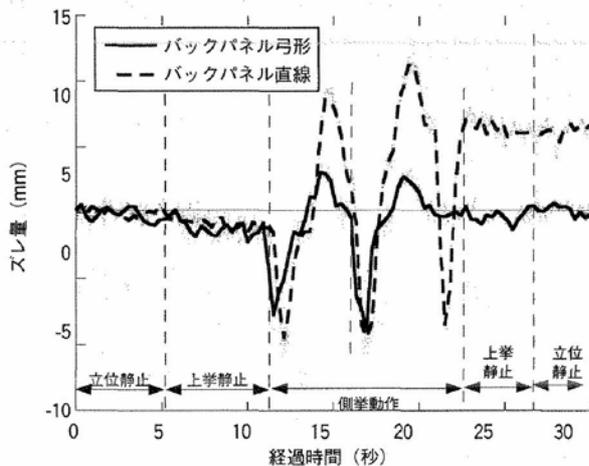


図8 バックパネル形状の影響 (A-CW-SN), (B-CW-SN)

バックパネルは図3に示すように弓形の形状のものが着装すると身体に沿いやすく立位で地面と水平になる。直線の場合は、立体的には身体に沿いにくいいため、ズレやすい。

動作のタイミングが実験により若干異なること

が考えられるため動作1周期分（図中の動作時の測定点の変位曲線と縦軸の原点のベースラインとで囲まれる1周期の面積）のズレ積算量をその間の経過時間で割った値を動作時のズレ平均値として求め、ブラジャーの条件による比較を行った。バックパネルのカッティング、素材、下辺テープを独立変数、ズレ積算量/時間を従属変数とし、分散分析をした。結果を図9に示す。

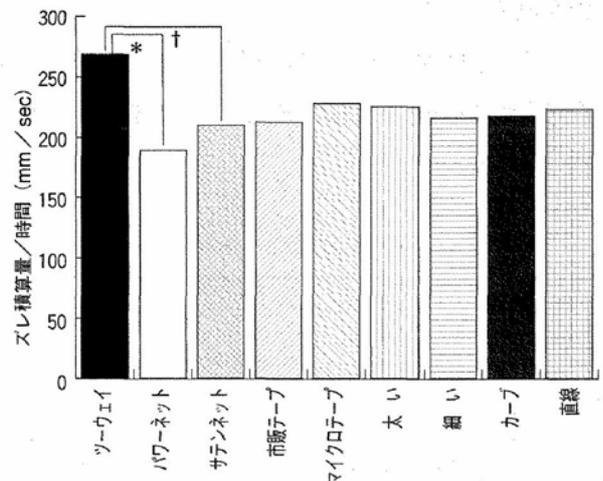


図9 ズレの動的評価

* : 有意水準5%で有意, † : 有意水準10%で有意傾向

有意差があったのはバックパネル素材で、パワーネット、サテンネットがツーウェイよりも有意にズレ積算量/時間が小さくなった。バックパネル部の形状に関しては、有意差は見られなかったが、弓形のものの方が直線よりズレ積算量/時間が小さかった。下辺テープに関しては市販テープがマイクロテープよりもズレ積算量/時間が小さかった。

以上のように本研究で提案する三次元解析装置を用いた動作解析法により動作後のズレだけでなく、動作中のズレの動態およびその積算量を定量評価出来ることが分かった。

2. 2 安静時主観申告への設計要因の影響

主観申告への設計要因の寄与を見るためバックパネルの曲率半径および伸張率、下辺テープの幅を独立変数、シルエットの6つの主観評価を従属変数として重回帰分析を行った。その結果、脇、

背中のスッキリ感は素材の物性と相関が見られなかった。ボリューム感、トップ位置、全体的満足度はバックパネル素材の伸張率のみと相関があった。バスト内向き感はバックパネル伸張率と下辺テープ幅と相関があった。その結果を表7に示す。

表7 実験2における被験者の身体特性

| | 非標準化係数 | | 標準化係数 | | t | 有意確率 |
|--------------|--------|------|-------|--|-------|------|
| | B | 標準誤差 | ベータ | | | |
| (定数) | 2.50 | 0.25 | | | 15.08 | 0.00 |
| バックパネル素材の伸張率 | -0.07 | 0.11 | -0.74 | | -6.05 | 0.00 |
| 下辺テープ幅 | 0.03 | 0.05 | 0.35 | | 2.86 | 0.01 |
| バックパネルの曲率半径 | 0.00 | 0.07 | 0.46 | | 1.40 | 0.18 |

a. 従属変数: バストの内向き感の主観評価

標準化係数のベータの絶対値が大きいほど寄与が大きいと見なせる。バックパネルの曲率半径は有意でないため、バスト内向き感は以下の式 (1) で表される。

バスト内向き感=

$$-0.07 \times \text{バックパネル伸張率} + 0.03 \times \text{下辺テープ幅} + 2.50 \dots (1)$$

寄与率が高かった下辺テープとバックパネル素材を独立変数、主観評価を従属変数とし、分散分析をして平均値の差の検定を行った。それぞれの質問項目について同等の結果が出たので、有意差が見られたQ1: ボリューム感とQ6: 満足感について各々図10と図11に結果を示す。

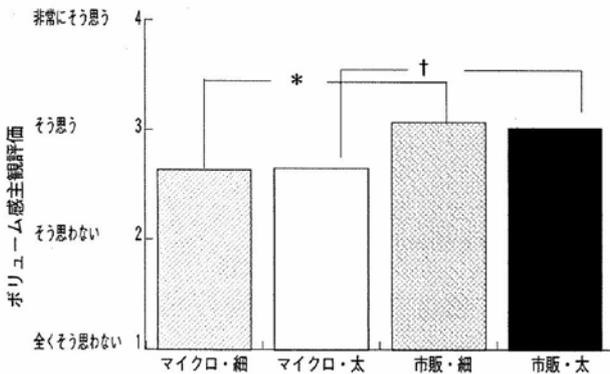


図10 ボリューム感への下辺テープの寄与

*: 有意水準5%で有意, †: 有意水準10%で有意傾向

下辺テープに関しては市販テープよりもマイクロテープが、バックパネル素材に関してはツーウェイが他の素材よりも満足感が低かった。

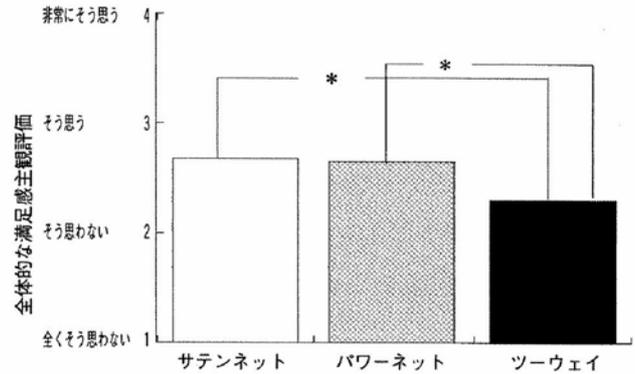


図11 全体的満足感へのバックパネル素材の寄与

*: 有意水準5%で有意

2. 3 衣服圧へのブラジャー設計要因の寄与

動作時の衣服圧へのブラジャーの設計要因の寄与を見るため、バックパネルの曲率半径および伸張率、下辺テープの幅を独立変数、衣服圧を従属変数として重回帰分析を行った。結果を表8に示す。

表8 衣服圧へのブラジャーの設計条件の寄与

| | 非標準化係数 | | 標準化係数 | | t | 有意確率 |
|-------------|--------|-------|-------|--|-------|-------|
| | B | 標準誤差 | ベータ | | | |
| (定数) | 2.80 | 0.84 | | | 3.32 | 0.001 |
| バックパネルの伸張率 | -0.12 | 0.056 | -0.21 | | -2.12 | 0.037 |
| 下辺テープ幅 | 0.10 | 0.048 | 0.21 | | 2.09 | 0.039 |
| バックパネルの曲率半径 | 0.00 | 0.001 | 0.000 | | 0.003 | 0.998 |

a. 従属変数: 衣服圧

バックパネルの曲率半径との相関は有意ではないため、衣服圧は以下の式 (2) で表される。

衣服圧=

$$-0.12 \times \text{バックパネル伸張率} + 0.10 \times \text{下辺テープ幅} + 2.80 \dots (2)$$

標準化係数のベータが寄与の度合いを示す。衣服圧にはバックパネルの伸張率と負の相関、下辺テープ幅と正の相関があることが分かる。

側挙動時の素材ごとの衣服圧値を図12に示す。

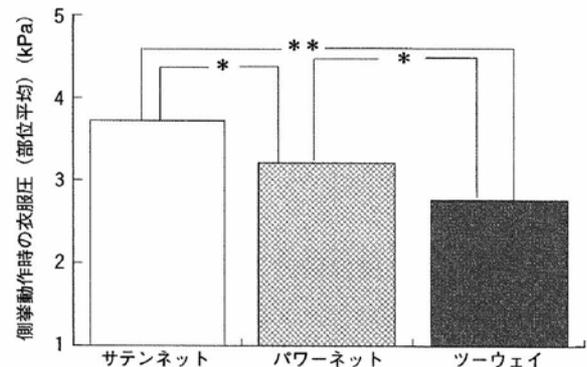


図12 衣服圧へのバックパネル素材の寄与

*: 有意水準5%で有意, **: 有意水準1%で有意

分散分析すると有意にパワーネットやサテンネットよりもツーウェイのブラジャー着用時、衣服圧が低かった。

衣服圧へ下辺テープの影響を分散分析により解析すると図13のように有意確率1%で有意にマイクロテープで市販テープよりも衣服圧が低かった。

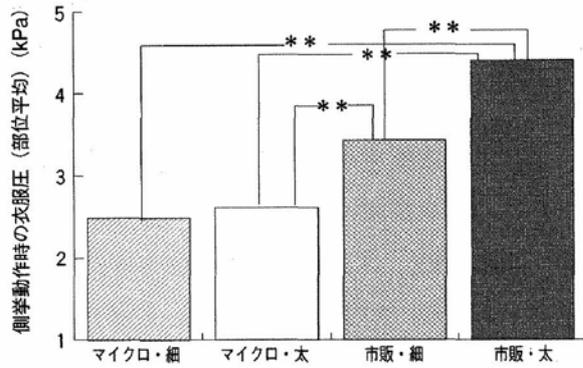


図13 衣服圧への下辺テープの影響
** : 有意水準1%で有意

市販テープでは下辺テープが太い方が有意に衣服圧が大きくなったが、マイクロテープでは太さによる衣服圧の有意な差が見られなかった。バックパネルの素材ではサテンネットで有意に高いという結果が得られた。また、バックパネル部の形状で、弓形と直線で衣服圧に有意差はない。

2. 4 動作時の主観申告

2. 4. 1 主観申告へのブラジャーの影響

ブラジャーの設計要因が被験者の主観にどう影響するか、検討した。図14にズレ感への影響、図15に快適感への影響を図示する。

下辺がマイクロテープおよびバックパネルがツーウェイの場合にズレ感が強い。

快適感もズレ感とほぼ同じ傾向を示した。快適感がズレ感と関係していることを示唆する。

2. 4. 2 動作時のズレ感と快適感の関係

動作時の快適感がズレ感にどの程度影響されているか、明らかにするため、両主観申告間の回帰分析を行った。図16に結果を示す。

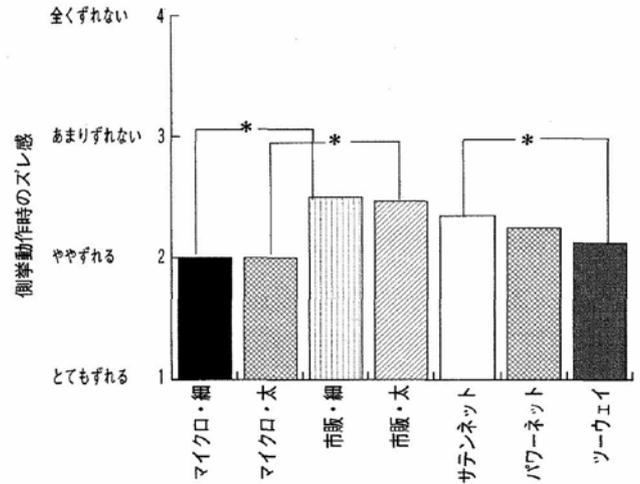


図14 ズレ感へのブラジャー設計要因の影響
* : 有意水準5%で有意

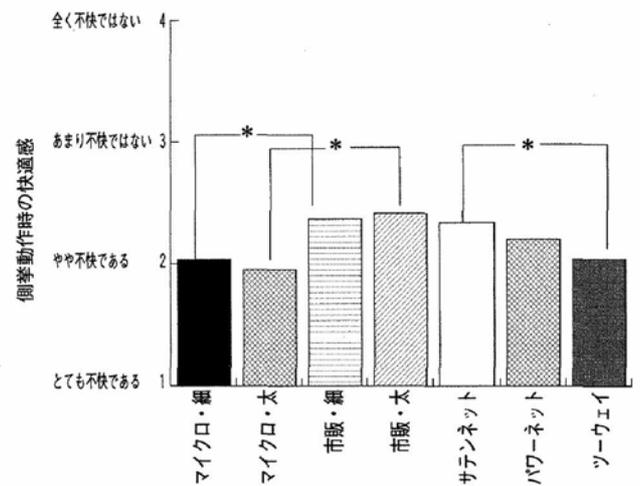


図15 快適感へのブラジャー設計要因の影響
* : 有意水準5%で有意

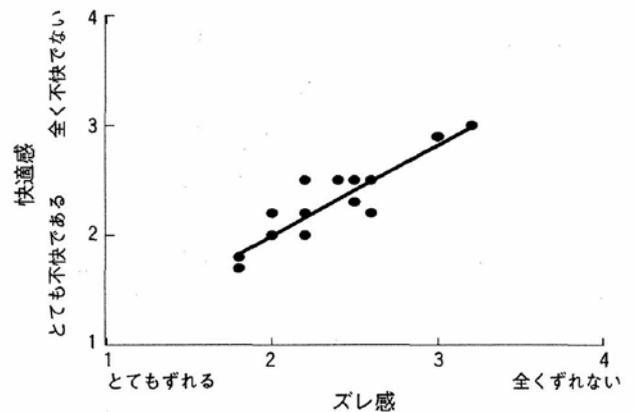


図16 ズレ感と快適感の相関

静止時の衣服圧と快適感の関係では諸岡ら⁸⁾の報告で衣服圧が大きいほど圧迫感が大きく、圧迫感が小さいほど快適感が高いこと、すなわち圧迫感と快適感に負の相関があることが明らかにされている。しかし、本研究の結果ではズレ感と快

適感には正の高い相関があった。動作時には、ブラジャーがずれることによる不快感が快適感に寄与していると考えられる。

3. まとめ

本研究では、ブラジャーの動作時のズレ量の動態に注目し、ブラジャーの設計条件の違いによる、ズレ量、およびズレの動態を三次元動作解析装置により評価した。ブラジャーの設計要因の厳密な比較ができるよう、基本的な形・サイズが同じで、バックパネルの形状および素材、下辺テープの素材および幅の異なる計24種のブラジャーを試作した。

さらに、身体への負担を衣服圧により評価し、静止状態でのシルエットの満足度を主観評価し、動作時のズレ感、快適感についても主観評価した。以上から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り快適なブラジャーの設計条件を検討した。

三次元動作解析装置によるズレの動態評価により、側挙動作時のズレ積算量／時間に影響するブラジャーの設計要因としてバックパネル素材が有意に影響し、パワーネット、サテンネットがツーウェイよりもズレ積算量／時間が小さいことが明らかになった。

以上のように本研究で提案する三次元動作解析装置を用いた動作解析法により動作中のズレの動態およびその積算量を定量評価することができることが明らかになった。

また、動作時の衣服圧計測によりバックパネルの素材および下辺テープの種類が有意に衣服圧に影響することが明らかになった。

安静時には圧迫感と快適性の間には負の相関が

あるといわれているが、本研究で試作したブラジャーの範囲では動作時のズレ感、快適感の主観申告間の回帰分析から動作時にはズレの生じにくい拘束性の高いブラジャーが快適と感じられることが分かった。

謝 辞

稿を終えるにあたり、本研究に対し助成いただいた(財)石本記念デサントスポーツ科学振興財団に厚く御礼申し上げます。また、本研究を実施するにあたり、三次元計測装置の使用法を教授いただいた文化女子大学の有泉知英子さんはじめ、いろいろとご協力いただいた文化女子大学の被服衛生学研究室の皆さんに御礼申し上げます。また、実験および研究の遂行に多大なる貢献をいただいた横浜国立大学、教育学研究科、生活システム系教育専攻大学院の呉音さん、手塚香代さんに心より感謝の意を表します。

文 献

- 1) 間壁治子, 赤塚博江. 日本繊維製品消費学会誌, 26, 464-471 (1985)
- 2) 間壁治子, 百田裕子. 日本繊維製品消費学会誌, 32, 416-423 (1991)
- 3) 岡部和代, 黒川隆夫. 日本繊維製品消費学会誌, 45, 416-424, (2004)
- 4) 岡部和代, 黒川隆夫. 日本家政学会誌, 54, 731-738 (2003)
- 5) 樋口ゆき子, 中浜光子, 田中道一. 日本家政学会誌, 23, 179-183 (1972)
- 6) 岡部和代, 黒川隆夫. 日本家政学会誌, 57, 743-751 (2006)
- 7) 藤原康晴編著. 新訂衣生活の科学, p129 (2006)
- 8) 諸岡晴美, 福田玲子, 中橋美幸, 諸岡英雄, 佐々木ヒサエ. 繊維学会誌, 61, 53-58 (2005)