

# ウエストニッパーの素材，デザインおよびサイズが衣服圧に及ぼす影響

中村智子\*・諸岡晴美・中橋美幸\*\*・諸岡英雄\*\*\*

Effects of Material, Structural Design and Size on Clothing Pressure of Waist-nippers

Noriko NAKAMURA\*, Harumi MOROOKA,  
Miyuki NAKAHASHI\*\*, and Hideo MOROOKA\*\*\*

E-mail: morooka@edu.toyama-u.ac.jp

## Abstract

This study aims to clarify clothing pressure of representative waist-nippers which we selected three kinds of waist-nippers on the market in Japan, when middle-age female as subjects wear the waist-nippers with standing and sitting postures. Further, effects of materials, structural design and size on clothing pressure were examined in detail. The obtained results were as follows.

- 1) The difference in the size was highly related to the intensity of clothing pressure and almost did not influence to the distribution of clothing pressure.
- 2) The arrangement and area ratio of stretch parts used for the waist-nippers were very important factors to control the clothing pressure.
- 3) Higher clothing pressure was observed on lower abdomen site and under waist-nipper's bone one during a standing posture, and also on the front center part of waist in addition to the both sites during a sitting posture.
- 4) The clothing pressure during a sitting posture was 1.5 times as high as that during a standing posture.

キーワード：ウエストニッパー，衣服圧，引張り特性，伸長率

Key word : waist-nipper, clothing pressure, tensile property, tensile strain

## 1. 緒言

女性の痩身願望の高まりとあいまって，圧迫力により身体を整容することを目的とした女性用ファンデーション類（体型補整下着）が市場に多く出回っている。体型補整下着の一つであるウエストニッパー（以後，WNとする）は，胴・腹部全体を包み込みウエストや胃部・腹部の膨らみを抑え，シルエットの美しさを実現しようとして着用されるものである。しかしながら，極度に大きい締め付けが人の健康に害を及ぼすことは西洋のコルセットの例からもわかっている。

ファンデーションによる身体の圧迫に関する研究には，ブラジャー<sup>1, 2)</sup> やガードル<sup>3, 4)</sup> による圧迫を取り扱ったものが多くみられ，衣服圧強度と姿勢による変化が圧感覚や人体生理に及ぼす影響について検討がなされてきている。また，胴

部の圧迫に関する研究は，圧迫帯やカフを用いたもの<sup>5, 6)</sup> が多い。実際の衣料を用いたものでは，ウエストニッパー着用が呼吸パターン<sup>7)</sup> や皮膚血流<sup>8)</sup> に及ぼす影響などをみたものがあるが，アパレル設計にフィードバックできる研究は少ないように思われる。

体型補整用下着は，上述したように，その目的から一般的なアパレルと比較して，かなり衣服圧強度の高いものであり，シルエットの美しさを訴求する女性のためには補整効果もちながらもできるだけ人体に対しネガティブな影響の少ないWNを提供していく必要がある。

そこで本研究では，心身ともに圧的に快適なWNの設計指針を導出するための基礎研究を行った。まず，市販WNを用い，WN素材の伸長特性を明らかにした。また，それらの中から特徴的な3種のWNを選択し，着用率の高い中年年齢層の

\* 現在、不二越工業高等学校

\*\* 富山県工業技術センター生活工学研究所

\*\*\* 奈良女子大学生生活環境学部アパレル科学講座

女性を被験者として、立位時および椅座位時の衣服圧強度を明らかにした。また、着用時の伸びひずみと素材の伸長特性から算出される張力を着用時の衣服圧測定値と比較することにより、素材の伸長特性、デザインおよびサイズが衣服圧強度に及ぼす影響を検討した。

## 2. 実験方法

### 2.1 試料

#### 2.1.1 着用実験用試料の選択

衣服圧測定のための着用実験用試料を選択するために、素材、デザインの異なる市販WN10種を収集し、WNのストレッチ編布部分の伸長特性を測定した。測定には、引張り・剪断試験機（カト・テック製KES-FB1）を用い、測定条件を引張り速度0.2mm/sec、つかみ長さ5cm、最大荷重0.98N/cmとした。WNでは身体周径方向に編布のウェール方向を用いており、WN着用時における伸長状態がウェール方向の一軸伸長であると判断されることからウェール方向についてのみ測定を行った。得られた伸長曲線から引張り線形性LT、引張りエネルギーWT、引張り回復性RTを算出した。

その結果を表1の下段に示す。LTは1.0以上となり低荷重レベルでやや上に凸の伸長曲線を示し、RTは平均約88%で非常に回復性が高いなどの特徴がみられた。また、これらの特性値については変動係数CVが2~4%であり、試料間の差はほとんど認められなかった。しかしながら、WTにおいては試料間の差が大きかった。そこで、WT値とウエストニッパーWNのデザインを考慮して、表1の上段に示す試料A (WT = 0.10N・cm/cm<sup>2</sup>)、B (WT = 0.29N・cm/cm<sup>2</sup>)、C (WT = 0.17N・cm/cm<sup>2</sup>) の計3種を着用実験用試料として選択した。選択した3種のWNに用いられているストレッチ編布の組成、糸番手、ゲージを表1に示している。Aは交編素材と

してポリエステル、BおよびCはナイロンを用いたものである。また、AはB、Cに比べてポリウレタン織度およびゲージが大きいものである。

#### 2.1.2 選択されたWNのデザインおよび適用サイズ

前項で選択された3種のWNのデザインを図1に示す。WNは腹部の膨らみを抑えるために前面部に非伸縮性素材を

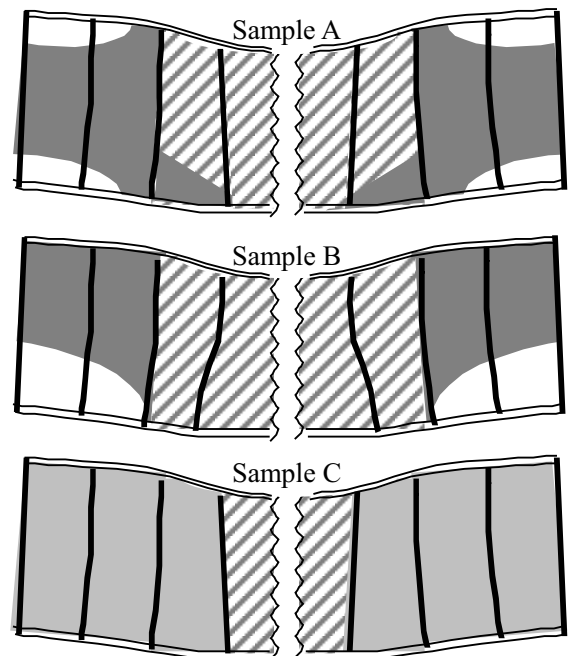


Fig.1 Structural design of waist-nippers used as samples.

▨: Non-stretch fabric part, □: Stretch fabric part used single layer of power-net,  
 ▤: Stretch fabric part used double layers of power-net, ▧: Stretch fabric part used double layers of power-net and stretch lace.

Table1 Samples.

Sample	Fiber ( )	Yarn Count (dtex)	Gauge	T <sup>1)</sup> (mm)	W <sup>2)</sup> (g/m <sup>2</sup> )	LT ( )	WT (N cm/cm <sup>2</sup> )	RT ( )
A	E 68	55	64	0.42	240	1.16	0.10	86.1
	U 32	462						
B	N 82	78	48	0.47	184	1.14	0.29	86.5
	U 18	308						
C	N 45	88	56	0.48	199	1.10	0.17	87.6
	N 39	78						
	U 16	308						
$\bar{X}$				0.51	197	1.11	0.19	87.7
				0.07	40	0.04	0.06	2.2
CV				14.51	21	3.60	31.58	2.5
Max.				0.67	240	1.17	0.29	91.2
Min.				0.41	102	1.05	0.10	85.0

<sup>1)</sup> Thickness at a pressure of 0.588kPa.

<sup>2)</sup> Weight under a condition of 20 °C, 65 %RH.

E : Polyester, U : Polyurethane, N : Nylon. Structure : Power-net.

Lower column shows statistical values of power-nets of ten kinds of waist-nippers on the market in Japan. ( $\bar{X}$  : Mean value,  $\sigma$  : Standard deviation, CV : Coefficient of variation. )

用いているものが多い。試料AおよびBは、斜線で示した前面部分がトリコットの上に非常に伸び抵抗の大きいマーキゼットやリバーレース等を重ねたものであり（以後、非伸縮部とする）、その他の部分はストレッチ編布（以後、伸縮部とする）からなっている。グレー部分はパワーネット2枚重ね、白部分はパワーネット1枚である。試料Cは他に比べて非伸縮部が少なく、大部分がパワーネットと伸縮性のあるチェーンネットの2枚重ねとなっている。

このような素材、構造的なデザインの異なるA, B, Cの3種のWNについて、一般的に使用されているWNサイズの範囲を考慮して、被験者ごとに各自のウエスト寸法の約 - 5% サイズおよび約 - 15% サイズの2サイズを適用し、計6種のWNについて立位時および椅座位時の衣服圧を測定した。

2.2 被験者

年齢41～54歳までの健康な中年女性7名を被験者として用いた。被験者の年齢、身長、体重、ウエスト高さおよびウエスト上下5cmの高さでの周径寸法、BMIの平均値と標準偏差を表2に示す。被験者7名の体型の平均値 $\bar{X}$ および標準偏差は、人間生活工学研究センターの同年齢における標準体型データ<sup>9)</sup>にほぼ一致していた。

Table2 Physical characteristics of subjects.

	Age (year)	Height (cm)	Weight (kg)	Girth (cm)				BMI
				W <sub>s</sub>	W	W <sub>s</sub>	W	
$\bar{X}$	47.9	159.6	57.3	73.7	72.1	82.8	22.5	
	4.7	4.8	4.9	4.0	4.3	4.1	1.6	
Max.	54.0	167.0	64.0	79.3	78.0	87.5	25.5	
Min.	41.0	153.5	48.6	68.8	66.2	77.0	20.5	

BMI = Weight(Kg) / (Height(m))<sup>2</sup>, W : Waist girth, W<sub>s</sub> : Girth at 5 cm upper height from waist, W<sub>s</sub> : Girth at 5cm lower height from waist.

2.3 立位時におけるWNの伸長率の測定

ウエスト高さおよびウエスト上下5cmの高さでの合計12箇所（図4参照）に、静置状態で直径2cmの円形スタンプを捺印し、着用立位時においてスタンプの直径をマルチン式メジャーで測定し、次式により伸長率（%）を算出した。

$$\frac{l - l_0}{l_0} \times 100 \quad S\#\#\%$$

ここで、 $l$  は着用時のスタンプの直径、 $l_0$  は静置状態でのスタンプの直径（2cm）である。なお、椅座位については測定が困難であったため行わなかった。

2.4 衣服圧の測定箇所

衣服圧測定箇所は図2に示す7箇所とし、ウエスト高さおよびウエスト上下5cmの高さとした。WNにおいては、一般に太い黒線で示した部分に、布地の座屈を防ぐ目的で金属製のコイルボーン（以後、ボーンとする）が挿入されている。予備実験で多くの被験者が前中心部分に不快感を感じると申告したため、 $\bar{X}$  の正中線上、 $\bar{X}$  のボーン部分、 $\bar{X}$  との間位置である  $\bar{X}$  に測定箇所を配置するなど、前中心部分を詳細に測定した。さらに、ウエスト高さにおいて、脇、背中部分の衣服圧を測定した。どのWNにおいても、 $\bar{X}$  はパ

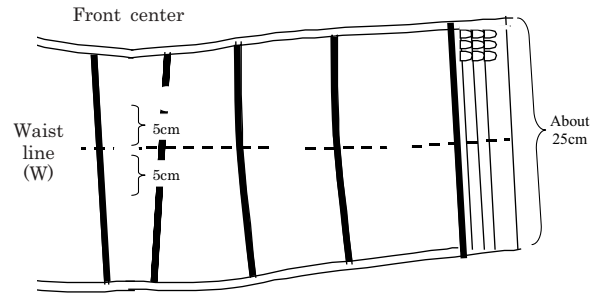


Fig.2 Measuring points of clothing pressure.

ワーネット2枚部分にあたり、その他の測定箇所は非伸縮部に相当した。

2.5 衣服圧の測定方法

AMI3037衣服圧測定装置を使用し、厚さ約1mmとなるよう空気を約0.2ml封入したT型エアパックセンサー（28×8mm）を用いて衣服圧を測定した。測定時の姿勢を立位および椅座位とし、インターバル5秒で各姿勢について5分間データ取り込みを行い、平均値を算出した。

3. 結果および考察

3.1 WN各部の伸長特性

前項において、着用実験試料を選択するためにストレッチ編布1枚での伸長特性の測定を行ったが、実際のWNは前述したように、ストレッチ編布1枚部分、2枚重ね部分、前面のほぼ非伸縮な部分からなる。そこで、これら各々の部分についても伸長特性の測定を行った。測定条件は、前述と同様である。伸長曲線を図3に示す。

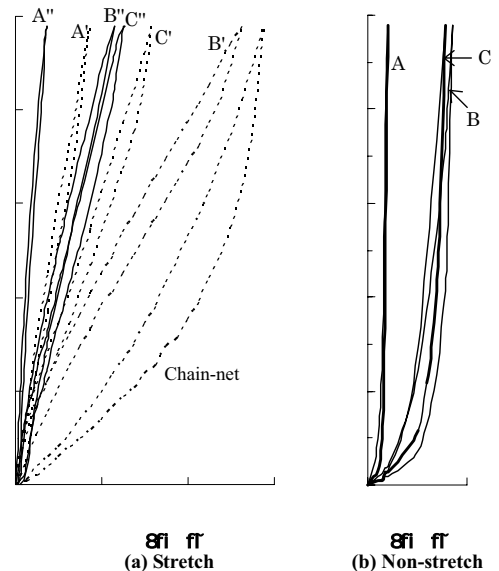


Fig.3 Tensile characteristic curves of the fabrics used for the waist-nippers.

In the figure, one dash denotes in case of single layer of stretch fabric (power-net) and two dashes in case of double layers.

伸縮部(a)をみると、試料AおよびBのパワーネット2枚重ねの伸長曲線の傾きは1枚の時の約2倍となり、加法性が成立

していることがわかる。試料Cの2枚重ね部分の伸び抵抗の増加はBより小さく、結果的に試料Bの2枚重ね部分とほぼ同様の伸長特性を示した。これは、チェーンネットの伸び抵抗が非常に小さかったことによるものと考えられる。非伸縮部(b)は当然のことながら伸び抵抗が非常に大きく、特に試料Aの伸び抵抗が大きかった。試料B, Cは低荷重レベルにおいて2~3%程度の伸びを示しているが、これについては、非伸縮部がトリコットあるいはパワーネットの上にマーキゼット、リバーレース等を重ねたものであり、伸びにくい後2者が前者の上にややゆとりをもって縫製されていたことに起因すると思われる。

### 3.2 立位時の伸長率

図4は、着用時の伸長率をWNのデザイン図上に示したものである。左図は - 5%サイズを、右図は - 15%サイズを示しており、伸長率は5%刻みに柄パターンを変化させて表している。また、有意差検定の結果を表3に示す。

非伸縮部では、特に伸び抵抗が大きかった試料Aの伸びが5%以下と最も小さい。また、試料A, Bではサイズによる差がほとんどみられないが、試料Cでは - 15%サイズで - 5%サイズよりやや大きい伸びがみられる。また、伸縮部では逆に、試料A, Bでサイズにより伸長率が大きく異なり、Cではサイズによる伸長率の相違は小さい。この理由としては

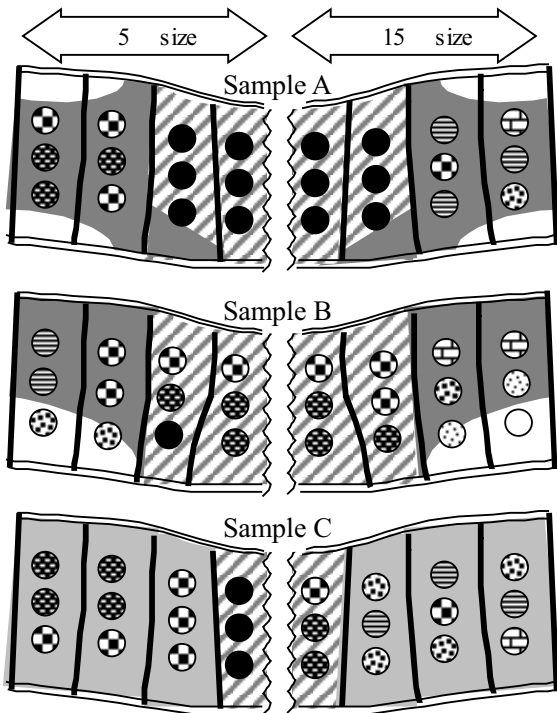


Fig.4 Distribution of tensile strain in waist-nippers during wear.

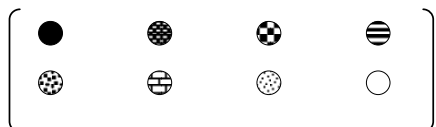


Table3 Significant test.

	5 size	15 size
A vs. B	○ * * *	** ** * ○
	○ ○ * **	○ ○ ** **
	* ○ * *	○ ○ ** **
A vs. C	○ ○ ○ ○	** ** ○ ○
	○ * ○ ○	* ** ○ ○
	○ ** ○ ○	○ ** * ○
B vs. C	* ○ ○ *	○ ** ** ○
	○ ○ ○ **	○ ○ ** **
	** ○ * ○	○ ** * **

後述するように、非伸縮部と伸縮部の面積比率に基づくものと推察され、試料Cの伸長率分布はA, Bとやや異なる傾向を示した。

しかし、伸長率の程度に違いはあるものの、サイズやWNの種類に関わらず、最小胴囲であるウエスト部分で伸長率が小さく、ウエスト上下5cmの高さでの伸長率が大きいことがわかる。また、身体後面の背中部分で伸長率が大きく、フック位置で局部的に伸びる傾向がみられた。さらに詳細にみると、試料AおよびBのパワーネット1枚部分の伸長率が大きく、その周辺の伸長率も大きくなり、周囲の影響を受ける傾向がみられた。

また、デザインが類似した試料A, Bでは全体的にAの伸長率が小さく、Bの伸長率が大きくなっており、素材の伸び抵抗の相違がWNの伸びに影響している。すなわち、WNの寸法はどの試料も同様であることから、試料Aの方が身体を大きく変形させていることになる。そこで周径寸法を測定した結果、 - 15%サイズのWNではウエスト下5cm高さでA, B, Cの順に6.2cm, 4.2cm, 2.3cmの腹囲の減少がみられた。他の測定箇所（ウエスト上5cm高さおよびウエスト高さ）においても、また - 5%サイズにおいても同様に試料A着用時の腹囲減少が大きかった。

試料CとBのストレッチ編布2枚重ね部分の伸長特性は同程度であったが、CはBに比べて全体的に各部の伸長率の値が小さい。これは、Cでは伸縮部の面積が大きく、より大きな面積で着用時の伸びをカバーするためと考えられる。このようにWNの伸縮部の伸長率には、サイズや各部素材の伸長特性に加え、各素材の配置や面積など構造的なデザインの影響がかなり大きいことがわかった。

次に、この着用時の伸長率と前項で述べた素材の伸長特性から各部の張力を算出して検討した。

### 3.3 素材の伸長特性から算出した張力分布

非伸縮部の張力は伸縮部と比べて非常に大きな張力を示すことがわかった。そこで、張力レベルを示す柄パターンを非伸縮部では伸縮部の10倍として図5に表示した。

まず、非伸縮部についてみると、試料Aの張力が最も大きく25N/cm超となっているが、Bでは15N/cm以下とやや小さく、これらのWNではサイズによる張力差はほとんどみら

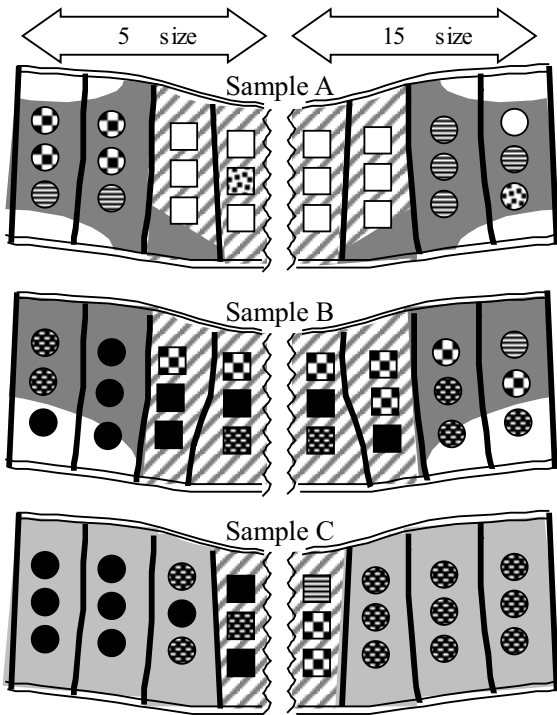
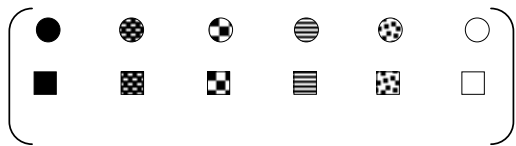


Fig.5 Distribution of tension in waist-nippers during wear in case of standing posture.



れなかった。Cでは - 5%サイズで10N/cm以下、 - 15%サイズで10~20N/cmの張力が算出された。これに対して、伸縮部の張力は非常に小さく、試料A, B, Cの順に - 5%サイズでは、1.0~2.0N/cm, 0.3~1.0N/cm, 0.3~1.0N/cmであり、 - 15%サイズでは1.5~2.7N/cm, 0.5~2.0N/cm, 0.5~1.0N/cmと算出された。

素材の伸び抵抗は、非伸縮部ではA>B>Cであり、パワーネット1枚ではA>B>Cであり、2枚ではA>B>Cであった。これに対して、着用時の張力は、上述したように、 - 5%サイズの非伸縮部ではA>B>C、 - 15%サイズではA>C>Bとなり、 - 5%サイズの伸縮部でA>B>C、 - 15%サイズでA>B>Cとなった。すなわち、各部の伸びひずみとその部分の素材の伸長特性から算出される張力はWN全体としてみるとAで最も大きく、次にB, Cであり、BとCの差は大きくないという結果が得られた。

### 3.4 立位時の衣服圧分布

立位時の衣服圧分布を図6に示す。左半円が - 5%サイズ、右半円が - 15%サイズを示している。

#### 3.4.1 - 5%サイズのWNの衣服圧

試料Aの衣服圧は測定箇所 CでBよりやや高いものの他の箇所ではほぼ同程度であり、 Wでは約3kPa、他は2kPa

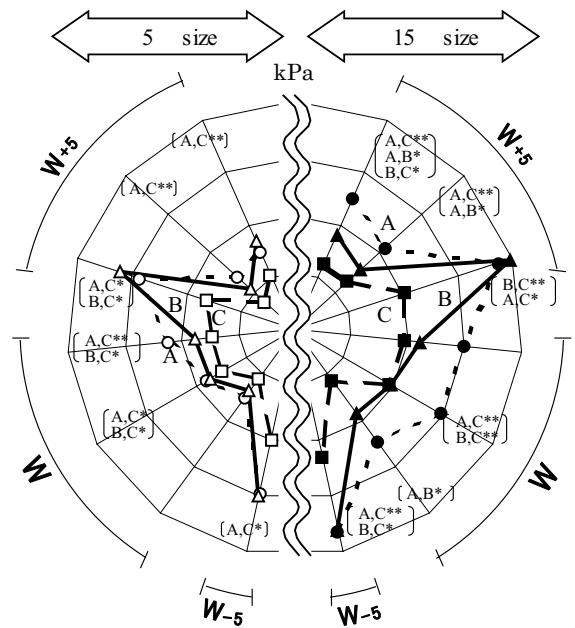


Fig.6 Clothing pressure during standing posture.

Left semicircle: in case of - 5% size, Right : in case of - 15% size, W: Waist girth, W+5 : Girth at 5 cm upper height from waist, W-5 : Girth at 5cm lower height from waist.

前後を示している。試料Cは Wで約2kPaとやや高いが、 Wではほぼ同程度の約1.5kPa、 Wでは1kPa以下であり、A, Bに比べて衣服圧が全体的に低かった。算出された張力レベルはA>B>CあるいはA>B>Cであったが衣服圧レベルはA>B>Cであり、一致しないことがわかった。一方、 Wについては、Cでも衣服圧が高い傾向を示し、どのWNにおいても下腹部では高い衣服圧を示すものと推察された。

#### 3.4.2 - 15%サイズのWNの衣服圧

- 15%サイズのどのWNにおいても前述の - 5%サイズの衣服圧プロフィールと類似の傾向が認められ、サイズの違いは衣服圧分布には影響せず、衣服圧強度にのみ影響を及ぼすことがわかった。また、部位によってやや異なるが、測定7箇所の平均でみると、Aで約0.9kPa、Bで約0.5kPa、Cで約0.3kPaの増加がみられ、 - 15%の小さいサイズで衣服圧における試料間の差がより明瞭になった。A, Bの Wでは約4kPaというかなり高い値であり、その他の部分でも、試料Aで約2~3kPa、Bで1.5~2kPaであった。しかし、Cでは Wでやや高いものの Wではほぼ同程度の約2kPaであり、他は1kPa程度と比較的低かった。

#### 3.4.3 算出された張力と衣服圧との関係

測定器の関係で衣服圧測定箇所が制約されたため、張力の算出箇所と衣服圧測定箇所が完全には一致していないが、おおむね以下のように考察される。

前項で述べたように、WN着用時の伸長率と素材の伸長特性から算出された張力は非伸縮部で伸縮部の約10倍であったが、衣服圧では両者に大きな違いがみられず、特に Wの衣服圧は測定箇所の中でもかなり低い値を示した。衣服圧Pは胸部を円筒型と仮定すると、

$$C = \frac{F}{K}$$

となり、張力 $F$ と曲率 $K$ に依存する<sup>10)</sup>。すなわち、非伸縮部が身体前面中央の曲率の小さい部分に配置されていたために、衣服圧が小さかったものと考えられる。別報において前中心部分で圧的不快感が訴えられたが、衣服圧は今回の測定箇所の中ではむしろ小さいことがわかり、この部分での圧感受性が大きいことが圧的不快感につながっていると推察された。また、ウエストライン上の衣服圧をみると、はとほぼ同程度の衣服圧を示し、はやや低い傾向にあり、張力レベルと一致しなかった。これについてもの曲率が大きく、の曲率が小さいことに起因すると考えられ、フック部分で局所的に伸ばされ、大きな張力が観察されたものの衣服圧は小さく、身体部位の形状が大きく影響していることがわかった。

また、WNの張力レベルは試料Aで最も高く、B、Cで低かったにもかかわらず、衣服圧はA、Bでほぼ同程度に高く、-5%サイズで約3kPa、-15%サイズで約4kPaと、身体にネガティブな影響を及ぼすといわれる衣服圧<sup>11)</sup>を超えていることがわかった。これに対して、試料Cでは衣服圧が1~2kPa程度低かった。はボーン下の衣服圧であり、どの試料においてもほぼ同一の衣服圧になると予測されたが、Cの衣服圧測定値はA、Bの約1/2であった。この理由として、試料BとCにおいては、伸縮素材2枚重ね部分と非伸縮部の伸び抵抗がほぼ同様であり、張力レベルもほぼ類似の傾向にあったことから、構造的なデザインが寄与しているものと考えられた。すなわち、A、Bのボーン部分の両側が非伸縮素材であるのに対して、Cは片側だけが非伸縮素材で他方が伸縮素材であったことが衣服圧低下に繋がったと考察される。

以上のことから、着用時の衣服圧は測定箇所個別の伸長特性を必ずしも反映せず、より広範囲な部分の伸長特性に依存すると考えられ、伸縮素材をどのように配置するかといったデザインを踏まえた複合体としての伸び特性を考慮した衣服圧設計が必要であることが示唆された。また、このことは、非伸縮部でも裏づけられ、Bより伸び抵抗の大きい素材を用いたAではあるが、前面下方に多少の伸縮部が配置されていたことがAの衣服圧低下を導き、Bとほぼ同様の衣服圧となったものと考えられ、Cでは伸縮素材部分の面積の大きいことが衣服圧低下に繋がったと考えられる。

### 3.5 椅座位時の衣服圧分布

椅座位時の衣服圧分布を図7に示す。椅座位時の衣服圧は立位時に比べ高かったため、図は立位時の1.5倍のスケールで示している。

立位では試料A、Bの で高い衣服圧が観察されたが、椅座位ではに加えてでも高い衣服圧が観察される。これは、椅座によるウエスト圍の増加に基づくものと考えられるがその影響はウエストラインと正中線との交点であるで大きいことがわかった。また、Cでも衣服圧は約5kPaと大きい。-15%サイズWN着用の立位ではを除き伸び

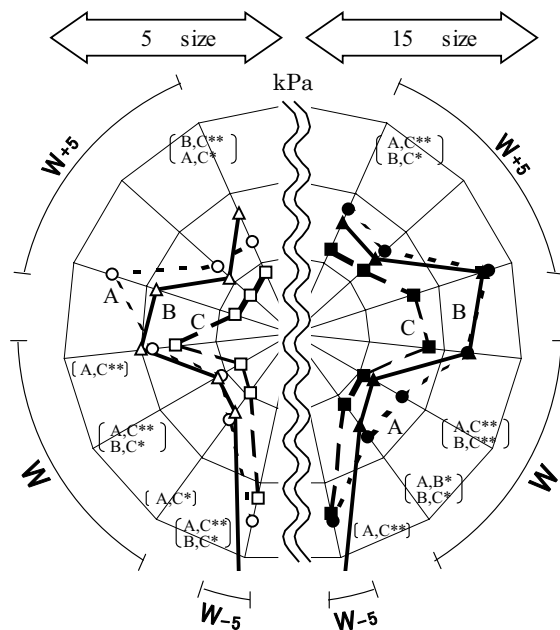


Fig.7 Clothing pressure during sitting posture.  
 (Left semicircle: in case of -5% size, Right : in case of -15% size, W: Waist girth, W+5 : Girth at 5 cm upper height from waist, W-5 : Girth at 5cm lower height from waist.)

抵抗が大きかったAの衣服圧が高い傾向にあったが、椅座位ではA、Bの相違が小さくなり、では逆に-5%および-15%サイズともにBで高く、ともに6kPa以上の予想をはるかに超える衣服圧が観察された。このような高い衣服圧を生ずる状況にあっては、Aの前面下方の伸縮素材の配置が有効であることを示唆するものである。また、A、Bのでも約4~5kPaと高い衣服圧がみられる。Cの衣服圧は、他のWNと比べるとかなり低く、素材の伸長特性では試料Bと類似していたが、伸縮性素材の割合の多いWNがサイズや体位にかかわらず衣服圧の抑制に繋がることがわかった。

しかしながら、本研究で用いた中で最も低い衣服圧を示した試料Cにおいても、両サイズともにで約3.5kPa、で約5kPaと高かった。WNを着用してのデスクワークを考えた場合、現在の市販WNの衣服圧はかなり高く、健康への影響が懸念される。補整効果があり、しかも健康を害さないWNのデザイン設計が今後必要であるが、当面はできるだけ伸縮素材の面積を多く配したWNを提供していくことが重要であると考えられる。

### 4. 結語

市販ウエストニッパー (WN) の中から特徴的な3種を選択し、中年層の女性を被験者として、立位および椅座位でのWNの衣服圧を明らかにした。また、WN素材の伸長特性、デザインおよびサイズが衣服圧に及ぼす影響を検討した。

立位時のWNの伸び率と素材のWN各部の伸長特性から算出した張力レベルと衣服圧レベルは一致せず、身体の曲率半径への依存が大きかった。また、局所的な素材の伸長特性ではなく、広範囲な部分の伸長特性に依存することが明らかと

なり、伸縮素材の配置および面積比率等のWNの構造的なデザインが衣服圧に及ぼす影響の大きいことがわかった。

一方、サイズの違いでは、衣服圧強度に関係するが衣服圧分布には影響せず、衣服圧プロフィールは類似の傾向にあった。また、素材、サイズ、デザインに関わらず、立位では下腹部とボーン部分で衣服圧が高く、椅座位ではそれに加えてウエスト前中心の部分で衣服圧が高い傾向がみられた。椅座位では、立位時の約1.5倍の衣服圧を示し、最も衣服圧の高い下腹部では5~7kPaであり、WN着用における椅座作業での人体への影響が懸念された。

以上の結果を踏まえ、身体にネガティブな影響を与えずに体型補整機能をもつWNの設計を行う必要がある。

#### 参考文献

- 1) 清水義雄, 佐々木和也, 渡辺敬一, 近田淳雄, 加藤陽一, 清水裕子; 繊維学会誌, 49, 99 (1993)
- 2) 諸岡晴美, 福田玲子, 他; 繊維学会誌, 投稿中
- 3) 杉田明子, 岡部和代, 木岡悦子; 繊維製品消費科学誌, 43, 365 (2002)
- 4) 杉本弘子; 日本衛生学雑誌, 46, 709 (1991)
- 5) 岡田宣子; 繊維製品消費科学, 36, 146 (1994)
- 6) 三野たまき, 後藤亮子, 上田一夫; 繊維学会誌, 54, 103 (1998)
- 7) 米田幸雄, 栢沼素子; 京都女子大学被服学雑誌, 36, 27 (1991)
- 8) 石毛フミ子; 公衆衛生院研究報告, 93, 158 (1960)
- 9) 日本人の人体計測データ1992 - 1994, 人間工学センター (1997)
- 10) Wm.Kirk, S.M.Ibrahim; Textile Research Journal, 36, 37 (1966)
- 11) 田村照子, 基礎被服衛生学, 文化出版局, 157 (2001)

