

機関番号：14403

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21700730

研究課題名 (和文) 乳幼児衣服の腹部圧迫に関わる研究

研究課題名 (英文) A study on clothing pressure of the waistline of infants' trousers

研究代表者

山田 由佳子 (YAMADA YUKAKO)

大阪教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：20304074

研究成果の概要 (和文)：

本研究は、乳幼児ズボンのゴム紐による腹部圧迫について実験的に解明する事を目的とした。市販ズボンのウエスト部は織りゴム1本で構成されているものが多く、実験用ボディでの衣服圧の平均は2.88kPaであった。市販ゴム紐の伸長力は、中に含まれる糸ゴムの総面積との間に正の直線関係がみられ、更に、伸長力より衣服圧が予測できることがわかった。衣服圧測定時の乳幼児特有の問題点としては、容易にずり下がりが発生する点や圧感覚の客観的評価の必要性が抽出された。

研究成果の概要 (英文)：

In this study, I investigated the clothing pressure of waistline of infants' trousers.

Many infants' trousers waist consists of one woven elastic, and the average of the clothing pressure by the dummy was 2.88kPa. In the case of the commercial elastic bands, it is found that correlation between the total area of rubber threads and the tensile forces shown as linear function. In addition, the clothing pressure can be estimated by the tensile forces. It was found that the particular problems for the clothing pressure measurement of the infant are the slipping down of trousers, and the objective assessment of the compressive sensation.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	500,000	150,000	650,000
2010 年度	1,900,000	570,000	2,470,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,400,000	720,000	3,120,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・生活科学一般

キーワード：乳幼児、ズボン、ウエスト部、ゴム紐、腹部圧迫、引張特性、衣服圧

1. 研究開始当初の背景

育児を行う上で、子どもの衣服について最も気になったのはズボンのウエストのきつさであった。乳幼児は着用させられた衣服が苦しくてきついと判断する事も難しい上

に、言葉でうまく訴える事もできず、世話する家族にもなかなかわからないのが現状である。衣服圧については様々な研究がなされており、多くの分野で多種多様の報告がみられるが、乳幼児の衣服、とりわけ下衣であるズボンのウエスト部の衣服圧について着目

した研究は伊藤¹⁾他、一部取り上げた報告が数点しか見当たらない。しかし、実際に子どもを持つ母親としての立場から、ズボンのウエストの締め付けは乳幼児衣服の重要な問題の一つであると考えた。

乳幼児の衣服はサイズ表示が身長体重であるが、実際に購入着用させてみると同じサイズ表示でも寸法がまったく異なる場合がしばしばみられる。中でもウエスト部分は、ベルト芯にゴム紐を使っているものが一般的であるが、そのウエスト布の種類や縫製方法、ゴム紐の種類、締め付け率等実に様々である。同じサイズのズボンであってもウエストのきつさは全く異なっており、消費者にとって非常にわかりにくいのが現状である。

又、購入したズボンがきつかった場合、市販されているゴム紐を購入し、入れ替える事をしばしば行うが、ゴム紐の強さはパッケージからはわかりづらい。用途の例が記載されているものもあるが、同じ幅、同じ記載のされている商品でも、実際に使用してみると弱すぎたり、強すぎたりと、不都合が生じる。ゴム紐そのものの引張特性は締め付けに大きく影響していると考えられるが、伊藤¹⁾による報告においてもゴム紐の引張特性については検討されておらず、服部²⁾によりウエストベルトの伸び率とゆるみ分量の解明がなされているが、対象は成人女性であり、ゴム紐の種類も少ない。

このことから、市販乳幼児ズボンに使用される様々な種類のゴム紐を収集し、ゴム紐の引張特性と衣服圧との関係を明らかにする事は非常に重要であると考えた。

2. 研究の目的

本研究は解明の進んでいる衣服圧の研究の中でも数少ない、乳幼児ズボンのゴム紐による腹部圧迫について実験的に解明する事を目的としたものである。

まず市販ズボンを収集し、ウエスト部分の構成を調査し、使用されているゴム紐の種類や本数等を明らかにした上で、ウエスト寸法を測定して表示サイズとの比較検討を行う。更に、市販乳幼児ズボンの衣服圧を測定し、現在のズボンの実態を把握する。

次に、乳幼児ズボンに用いられる様々な種類の市販ゴム紐を収集し、伸縮性を引張試験機にて測定して使用されているゴムの種類による伸長力の違い等基礎物性を捉えた上で、ズボン着用時と同等の伸長ひずみにおける伸長力を明らかにする。

最後に、伸長力が明らかとなったゴム紐を用いて実験用ズボンを作成し、衣服圧の測定を行って、締め付け率及び伸長力と衣服圧の関係性を明らかにし、最適なウエスト部分の構

成を探る事を目的とした。

3. 研究の方法

(1) 市販乳幼児ズボンのウエスト部分の構成

保育園等に通園を始める 2~3 歳児を想定し、乳幼児衣料専門店、スーパー等で販売されている普段着で 300 円~1500 円程度の価格帯を中心に、80~90 サイズのズボンの収集を行った。2009 年夏物~2010 年夏物までの計 97 点を収集し、ウエスト部分等の構成を調査した。調査項目はズボンの布の種類、ズボンの布の組成、ウエストベルトの形状、ゴム換え口の有無、ウエストベルトの中に入っているゴム紐の幅及び本数、ウエスト長である。更にウエスト長から、ウエスト 49cm に対するズボンの締め付け率を算出した。なお、同一メーカーのサイズ違いのズボンはゴム本数、ゴム幅についての構成が等しい為、一方を省き、計 52 点を母数として集計を行った。

(2) 市販乳幼児ズボンの衣服圧測定

収集した 97 点の市販乳幼児ズボン、及び実験用ズボンの衣服圧を、実験用ボディを用いて測定を行った。測定は、ベビーボディ JSWC-2 (キイヤ株式会社, B=53.0cm W=49.0cm H=51.0cm) に市販ズボンを着用させ、接触圧測定器 AMI3037 ((株)エイムアイ・テクノ) の直径 20 mm のエアパックを用いて衣服圧 [kPa] を測定した。測定箇所はボディの前中心、右前側面、左前側面、右脇、左脇、後ろ中心の計 6 か所とした。なお、2 本ゴムのズボンはエアパック全面に均一に圧力がかかるように、薄アルミ板をエアパックの上に乗せて測定した。各部位を 3 回ずつ測定したのち、それぞれの平均値、最大値、最小値を算出した。

(3) 市販ゴム紐の引張測定及び衣服圧測定

現在市販されている主な衣料用平ゴム紐は、コールゴムと織りゴムがあり、コールゴムでは 4, 6, 8, 10, 12 コール、織りゴムでは 10, 15, 20, 25, 30mm 幅の商品展開がある。そこで、コールゴムでは強力タイプ(CK)より 4 種類、ソフトタイプ(CS)より 5 種類、タイプ表示のないもの(CY)より 3 種類の計 12 種類より 48 点、織りゴムでは強力タイプはなかった事から、ソフトタイプ(WS)1 種類、表示無し(WY)5 種類、パジャマ用(WP)3 種類、段織りタイプ(WD)1 種類、ボタンホールタイプ(WB)1 種類の計 11 種類より 37 点を収集し、合計 85 点を試料として、KES 引張試験機 G5 及び FB1 ((株)カトーテック社製)にて伸長

力[N]の測定を行った。KES 引張試験機 G5 での計測条件は、初期長 20 mm、伸長ひずみ速度 1%/sec である。KES 引張試験機 FB1 での計測条件は、初期長 25 mm、伸長ひずみ速度は 0.8%/sec である。

実際にズボンをはかせる動作時に引き伸ばす割合が 1.5 倍程度であったことを考慮して、伸長ひずみ 50%まで伸長し、45%時の伸長力[N]を比較した。

更に、これらの中から 8 コールゴムのソフトタイプ 3 点、強力タイプ 4 点、及び幅 20mm に近い織りゴム 6 点を試料とし、締め付け率を変化させてゴム紐のみでの衣服圧の測定を行った。試料の詳細を表 1 に示す。

表 1 市販ゴム試料表(衣服圧測定用)

試料番号	ゴム幅		ゴムの組成		表示
	表示	実測値(mm)	ゴム部	糸部	
CS1-8	8コール	6.0	天然ゴム	ポリエステル	ソフト
CS2-8	8コール	7.0	ポリエステル75%	ポリウレタン25%	ソフト
CS3-8	8コール	6.0	天然ゴム	ポリエステル	ソフト
CK1-8	8コール	7.0	ポリプロピレン80%	ポリウレタン20%	強力
CK2-8	8コール	8.0	エチル系合成ゴム	ポリエステル	強力
CK3-8	8コール	7.5	天然ゴム	ポリエステル	強力
CK4-8	8コール	8.0	天然ゴム	ポリエステル	強力
WS-20	20mm	20.0	天然ゴム	レーヨン	ソフト
WY1-20	20mm	20.0	ポリエステル80%	ポリウレタン20%	なし
WY2-20	20mm	20.0	ポリウレタン	ポリエステル	なし
WY3-20	20mm	20.5	天然ゴム	ポリエステル・ナイロン	なし
WY4-20	20mm	20.0	ゴム50%	アクリル50%	なし
WP1-18	18mm	18.5	天然ゴム	ポリエステル	ハンギャム

測定条件は(2)と同様である。締め付け率は 0, 5, 10, 15, 20%の 5 段階とした。各締め付け率からウエスト 49 cm に対するゴム長を算出して縫い代を 1cm 付け、輪にしてミシン縫いし、実験試料とした。

これらの締め付け率に相当する伸長ひずみにおける伸長力[N]の平均値を算出し、衣服圧との関係を検討した。

(4) 実験用ズボンの衣服圧測定

(3)にて物性を明らかとしたゴム紐を使用し、実験用ズボン 4 点を作成した。詳細を表 2 に示す。

表 2 実験用ズボンの詳細

試作ズボン	ウエスト部の構成			使用したゴム紐	ゴム紐本数(本)	締め付け率(%)
	布種類	縫い方	ゴム入れ前ウエスト長(cm)			
A	フライス	共布三つ折縫い	61	WS-20	1	5
B	フライス	共布三つ折縫い	61	CS1-8	2	20
C	スパンリブ	別布ロック縫い	46.6	WS-20	1	5
D	スウェット	共布三つ折縫い	61	WS-20	1	5

ベルト部分の構成については、「共布」と「別布」の 2 種類とした。使用した布は、夏物を想定して綿 100%フライスニット生地、冬物を想定して綿 100%の厚手スウェット生地の 2 種類とし、ウエスト部分が別布のものは綿 20 スパンリブ(綿 95%ポリウレタン 5%)を使用した。

1 本ゴムのズボンでは織りゴム WS-20 を使用し、締め付け率は 5%とした。2 本ゴムではコールゴム CS1-8 を使用し、締め付け率は 20%とした。これらの締め付け率は、織りゴム及びコールゴムのパッケージ表示に記載されている使用長等から換算した数値の中でそれぞれ最も多くみられた割合を採用した。

これらの実験用ズボンの衣服圧を測定し、ゴムのみの場合との衣服圧の違いを検討した。衣服圧測定条件は(2)と同様である。

人体での測定については、申請時の計画における血流計が購入不可能となったことから若干名における衣服圧のみの測定を行い、人体における衣服圧測定時の問題抽出を行った。

4. 研究成果

(1) 市販乳幼児ズボンのウエスト部分の構成

市販乳幼児ズボンにおいて、布の種類は編物が多く 86.7%であり、織物は 13.3%と少ないことがわかった。布の組成は綿 100%が 59.6%を占めた。ウエストベルトの形状は 60.0%が本体とウエスト部が同じ、共布で構成されており、本体とウエスト部が別布である形状のものは 21.7%と少ないことがわかった。別布のウエストベルト部分には本体部分に比べてポリウレタン使用割合が多く、ウエストベルト部分に布でも伸縮性を持たせていることがわかった。

ウエスト部のゴム紐は、幅の広い織ゴムが 1 本入っているものが 68.3%と多く、ゴム幅の平均は 23.2mm であった。2 本ゴムのものは 28.3%で、幅の細いコールゴムが使われており、平均は 6.7mm であった。またゴム換え口がないものが 15.0%もみられた。

2 歳児を想定したウエスト 49cm に対する締め付け率は、80 サイズズボン平均 15.9%、90 サイズ 13.4%であり、90 サイズの幼児が 80 サイズのズボンを着用すると、締め付け率が最大で 27.8%にもなることがわかった。

(2) 市販乳幼児ズボンの衣服圧測定

市販乳幼児ズボンの衣服圧について、実験用ボディを用いて測定を行った結果、前中心部の平均は 90 サイズ 1 本ゴム (N=34) では

2.88kpa、2本ゴム(N=15)では2.32kpaであった。サイズが小さくゴム本数の少ないズボンが高い衣服圧を示す傾向があり、90サイズの幼児が80サイズのズボンを着用すると、高い衣服圧となる傾向が確認された。しかし、単純に、締め付け率と衣服圧の間には相関はみられず、衣服圧は締め付け率のみならず、中に使用されているゴム紐の特性が、影響を与えていることが確認された。

(3)市販ゴム紐の引張測定及び衣服圧測定

市販ゴム紐の引張測定を行った結果、全ての試料において幅が広くなると伸長ひずみ45%時の伸長力は大きくなることがわかった。しかし、ゴム紐に含まれる糸ゴムの割合と単位幅あたりの伸長力の関係では、相関はみられなかった。従って、ゴム紐の伸長力に影響しているのは、ゴム紐の断面積や糸ゴムの入り率ではなく、糸ゴムの総面積ではないかと仮定し、伸長力との関係をみた。その結果、図1に示すとおりコールゴムにおいて、糸ゴムの総面積と伸長力の間には正の相関がみられ、直線で表されることが明らかになった。織りゴムについても同様の結果が得られた。

以上の結果から、ゴム紐の伸長力の中には含まれている糸ゴム部のみの力によって変わり、ゴム紐を組み上げている糸部は50%という低伸張時では、伸長力に影響を与えていないことがわかった。

また、市販ゴム紐パッケージに記載されている締め付け率と同じ伸長ひずみにおいては、コールゴム(20%時)では45%時と同様に、糸ゴム総面積よりゴム紐の伸長力が予測できることがわかったが、織りゴム(5%時)ではバラつきが大きく、予測は不可能であった。

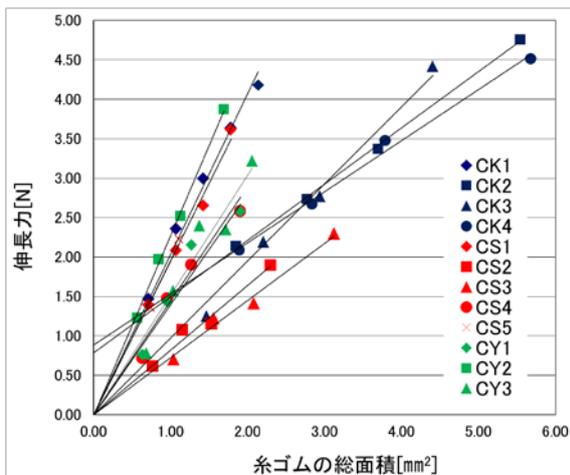


図1 コールゴムの糸ゴム総面積と伸長力

次にゴム紐のみでの衣服圧を測定した結果、細いコールゴムにおいては、同じ締め付け率であれば、ソフトゴムより強力ゴムの表示がある方が衣服圧は高く、太い織りゴムにおいては、幅が同じでもゴムの種類等の組成が異なると、衣服圧が異なることが確認された。これらのファクターを総て総合した特性値として明らかとなった、締め付け率と同一の伸長ひずみにおけるゴム紐の単位幅あたりの伸長力と衣服圧との関係を図2に示す。コールゴム、織りゴムに関わらず、市販ゴム紐の単位幅あたりの伸長力と衣服圧との間に、正の相関関係が認められた。

従って、ゴムの種類や締め付け率に関わらず、その条件下での伸長力がわかれば衣服圧が予測できることが明らかとなった。

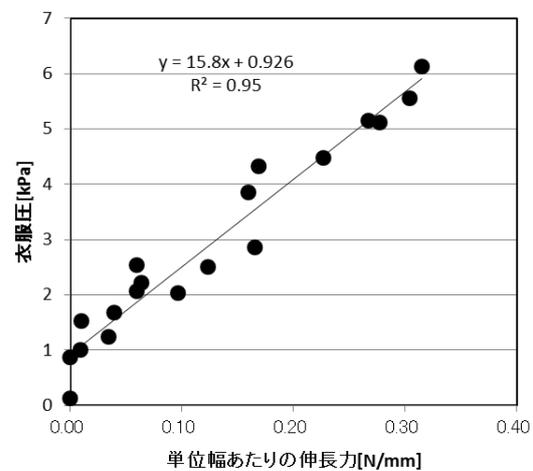


図2 ゴム紐の単位幅あたりの伸長力と衣服圧の関係

(4)実験用ズボンの衣服圧測定

実験用ズボンの衣服圧について、ゴム紐のみでの衣服圧とゴム紐に布を付けて実験用ズボンにした時の衣服圧を比較すると、ポリウレタンの入った伸縮性の高いスパンリブをベルト布として使用した場合、ゴム紐のみに比べて約2倍程度衣服圧が高くなるが、ベルト布がフライス場合は差がみられないことがわかった。

人体での衣服圧については、3歳児若干名による測定の結果、被験者の呼吸によって常に衣服圧の数値が変化し吸気時は呼気時よりも高く、さらに座位時の衣服圧はすべての試料の数値が高くなることが確認された。

又、ボディでの測定ではゴムの種類や締め付け率によって衣服圧に顕著な差があるが、人体の衣服圧はボディに比べるとその差が小さく、全体として低めになる傾向が確認された。これは、先行研究において柔軟な身体にエアパックが沈み込むこと等による影響が指摘されている。締め付ける力は人体でも

ボディでも変わらない事から、衣服圧は若干低い値を示しているにもかかわらず、実際はきつい、苦しい等身体に影響が出ていると考えられる。しかしながら乳幼児は締め付けがきつすぎるのか、快適なのか主観的評価が行えず、身体に与える影響が確認出来ないことが、乳幼児を対象とした衣服圧測定特有の問題として改めて確認された。今後は客観的評価を行う為、血流の測定を行うことで、最適な衣服圧を探る予定である。

又、衣服圧測定時に、手を挙げる等の動作時や呼吸時に少しでもウエストサイズが変形すると、すぐに足の付け根部分にまでズボンがずり下がる現象が捉えられた。このように、乳幼児は腹部が最も突出しており、くびれないことからズボンがずり下がりやすいことも乳幼児特有の問題として抽出された。従って、低衣服圧時の測定では注意が必要であり、最終的には身体に影響の無い衣服圧で、なおかつずり下がりにくいウエスト構成を考案する必要があることが明らかとなった。

(5)まとめ

市販乳幼児ズボンのウエスト部分の構成や衣服圧などの実態を把握した上で、市販ゴム紐を用いて、伸長力と衣服圧の関係を明らかにし、最適なウエスト部分の構成を探る事を目的に研究を行った。結果は以下の通りである。

- ①市販乳幼児ズボンのウエスト部分は 20mm 程度の織りゴム 1 本で構成されているものが多く、2 歳児を想定した実験用ボディのウエスト 49 cm に対する締め付け率の平均は 90 サイズズボンで 13.4%、衣服圧の平均は 2.88kPa であった。
- ②市販ゴム紐の伸長力は、ゴム紐の幅に関わらず、中に含まれる糸ゴムの総面積と正の相関関係が得られることから、ゴム紐を組み上げている糸部分は低伸長時には伸長力に影響しないことが明らかとなった。
- ③ゴム紐のみでの衣服圧は、締め付け率に相当する伸長ひずみにおける伸長力と正の相関関係がみられ、伸長力より衣服圧が予測できることがわかった。
- ④ウエスト部分の衣服圧は、ゴム紐のみならず布の種類によって異なる。伸縮性の高いスパンリブではゴムのみに比べて約 2 倍の衣服圧を示した。
- ⑤人体における計測では、実験用ボディに比べてウエスト構成の違いによる衣服圧の差が小さく、低めになる傾向がみられた。
- ⑥衣服圧測定時の乳幼児特有の問題点としては、客観的評価が必要な点、及びずり下がりが起きやすい点が抽出された。

(6)参考文献

- 1) 伊藤紀子:子供用ズボンのウエストゴム圧と圧感覚, 日本衣服学会誌, 50(1), p 27-31 (2006)
- 2) 服部由美子:伸縮性のあるウエストベルトのゆるみについて, 福井大学教育地域科学部紀要 第V部(応用科学 家政学編), 41, p45-55 (2002)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 1 件)

山田由佳子・藤居まどか・詫間晋二・井上真理, 乳幼児ズボンウエストの物性に関する研究, 日本繊維機械学会 第 63 回年次大会, 2010 年 5 月 21 日, 大阪科学技術センター

6. 研究組織

(1)研究代表者

山田 由佳子 (YAMADA YUKAKO)
大阪教育大学・教育学部・准教授
研究者番号: 20304074

(2)研究分担者

()

研究者番号:

(3)連携研究者

()

研究者番号: