

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 19 日現在

機関番号：14403

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23500906

研究課題名(和文)乳幼児ズボンのウエスト構成と圧迫による身体影響に関する研究

研究課題名(英文)A study on the physical influence by waist composition and the clothing pressure 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

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円、(間接経費) 1,170,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、幼児用ズボンの最適なウエスト構成を明らかにすることであり、幼児を被験者として衣服圧および血流の測定を行った。更に、衣服購入、選択時の実態及び問題点を明らかにすることを目的として保護者にアンケート調査を行った。結果は以下の通りである。

衣服圧は締め付け率を上げると高くなり、更に立位より座位の方が高くなると共に、血管容量は低くなることが確認された。織物ズボンでは座位時に非常に高い衣服圧となるものがあり、購入時にウエスト部が伸び柔らかいことと、ウエストゴムが交換できるかどうかを確認するよう、啓発することが必要であると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The aim of this study is to clarify the best waist composition of infants' trousers. We have measured the clothing pressure and blood flow. Experiments and surveys were carried out in the Kindergarten Attached to Osaka Kyoiku University in 2012. The main results obtained from this study are as follows:

The clothing pressure of waistline increased with sitting position than a standing position. It was confirmed that the blood vessel volume lowers in high clothing pressure.

As a result of survey, nearly half of them have an experience that they were not able to resize the infants' trousers since there was not an inlet hole to exchange a rubber cord. There is necessity to enlighten to confirm whether you can exchange a rubber cord at the time of the purchase.

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：衣服圧 ウエスト 血流測定 乳幼児ズボン

## 1. 研究開始当初の背景

我々は幼児ズボンのウエスト部分のしめつけに着目し、H21～H22年度に採択された若手研究(B) (乳幼児衣服の腹部圧迫に関わる研究, 課題番号: 0021700730) にて、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、引張特性を明らかとした上で、乳幼児ボディに着用させた時の衣服圧の変化より、ズボンウエスト部分の引張特性と衣服圧の関係の基礎的資料を得た。すなわち、ウエストに対する締め付け率、ゴムの太さ、本数が一定の場合、着用時の伸長率における引張荷重の大きいものほど衣服圧が高くなることを確認した。

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、対象のほとんどが成人女子であり、子どもを対象としたものはほとんどみられない。対象者が成人の場合、締め付け率や衣服圧と、主観的評価であるきつさ等の官能値との関係が検討できるが、子どもは着用しているズボンがきついか、ゆるいかの的確な判断が難しい上に、それを的確に伝えることが出来ないため、保護者にとって子どものズボンがきつすぎるのかどうかを判断するのは容易なことではない。しかし、締め付けが体に良くないことは広く一般的に知られており、出来る限りゆるくしておく方が良いのではないかと考えられる。だが一方で、ウエストをゆるくするとズボンがずり下がるという問題が生じる。幼児のズボンのずり下がりにはその体型による影響が大きく、動作による腹囲の変化が大きな要因と考えられるが、ゆるくてズボンがずり下がってくるよりは、ややきつ目のものを着用させる保護者が多いのではないかと考えられる。子どもの衣服購入については、サイズや価格など、経済性が重視されていることは複数報告されており、経済性やデザイン性を重視して機能性をあまり重視せずに購入していることや、実際よりも大きいサイズの衣服を購入していることなどが明らかとなっている。乳幼児の保護者が子どもの腹部圧迫についてどの程度関心があり、どのような問題意識を持っているか、衣服の購入時に何を重視して選択しているかを把握することは、最適な衣服圧のズボンを着用させる為に重要であると考えられる。

## 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、幼児を対象としたものであり、圧感覚の主観的評価が難しい子どもに対し、衣服圧および血流を測定することで圧迫に対する客観的評価を行い、圧迫が少なく、かつずり下がりにくいウエスト部を検討する事を目的としたものである。

まず、ズボンウエスト部分の構成(ゴムの太さ、本数、締め付け率、ベルト布の種類等)を変化させた乳幼児ズボンを作製し、その引張特性や衣服圧を調べた上で、実験用ズボンを選定し、幼児による着用実験を行う。被験者の腹部前中心にかかる衣服圧および血流等の測定を行う事により、ウエスト部の構成(ゴムの太さ、本数、締め付け率、ベルト布の種類等)と圧迫による身体影響との関係を明らかにする。一方で、ズボンのずり下がり性では、幼児の姿勢及び動作によるウエスト周長の変化を測定するとともに、実験用ズボンのゴム紐や布の種類、締め付け率等を変化させ、ズボンのずり下がりに影響を及ぼす要因を明らかにする。更に、保護者がズボン購入時に重視する点(サイズ、デザイン、価格、布の種類等)や、不満に思う点等についてのアンケート調査を行い、保護者の衣服購入、選択の実態及び問題点を明らかにすることを目的とする。

## 3. 研究の方法

### (1) 衣服圧および血流等の測定

#### 実験条件及び実験用ズボンの検討

実験用ズボンに使用した布の詳細を表1に示す。夏物を想定して綿100%の薄手スムースニット生地、冬物を想定して綿100%の厚手スウェット生地の2種類とした。

表1 試料布

試料名	ループ数 / in		厚さ (mm)	組成
	W	C		
薄手スムース	39.3	37.2	0.692	綿100%
厚手スウェット	30.3	24.0	1.373	綿100%

型紙は、「クライ・ムキの子供のパンツ&スカート」掲載のベルボトムパンツNのサイズ100cmのパターンを用いた。ウエスト長は55cmである。ウエストの構成は、まずゴム紐の種類及び本数による違いをみるため、1本ゴム、2本ゴム、3本ゴムのズボンを作成した。使用したゴム紐を表2に、実験用ズボンの詳細を表3に示す。

表2 ゴム紐試料

試料名	表示名	ゴム幅		ウエストに対する使用長さ表示	ゴム紐の組成	
		表示	実測値 (mm)		ゴム部	糸部
W1	ソフトゴム	20mm	20.0	95%	天然ゴム	レーヨン
C1	ソフトゴム	12コール	9.5	4/5	NDX	アクリル
C2	ポリレクタゴム	6コール	5.0	95%	ポリレクタ弾性糸	ポリエステル

W1は織りゴム、C1、C2はコールゴムである。ベルト幅は3cmを基準としたが、ベルト幅による違いをみるために、C2を3本使用したズボンにおいて、ベルト幅4cmのズボンを

加えた。以上4点のウエスト構成の異なるズボンを2種類の布で作成し、計8点のズボンを作成した。

表3 ズボン詳細

ズボン名	ウエスト部の構成		ゴム紐の種類	ゴム紐本数(本)	重量(g)	重量平均(g)
	布	ベルト幅(cm)				
A	スウェット	3	W1	1	146.1	144.5
B	スウェット	3	C1	2	140.3	
C	スウェット	4	C2	3	146.5	
D	スウェット	3	C2	3	145.0	
F	スムースニット	3	W1	1	89.5	86.6
G	スムースニット	3	C1	2	86.4	
H	スムースニット	4	C2	3	85.7	
I	スムースニット	3	C2	3	84.7	

まず、ウエスト部の引張特性の測定は、実験用ズボンのベルト部分のみを同一の条件で作成したものを試料とした。ギャザーがよった状態を保つよう両端から1cmをミシン縫いし、7cm長さにカットしたものを3個ずつ作成し、測定に供した。また試料はゴム換え口、ゴムの継ぎ目、布の縫い目等がない部分を選び採取を行った。伸張力[N]の測定には、KES引張試験機FB1((株)カトーテック社)を用いた。測定条件は、初期長25mm、伸張ひずみ速度0.8%/sec、50%まで伸張し、往復の引張挙動を検討した。測定は3回行い、平均値を算出した。また、市販ゴム紐のパッケージに記載されている理想の締め付け率で多く見られた5%と10%の伸張力[N]の平均値をそれぞれ算出し、検討を行った。

衣服圧の測定は、接触圧測定器AMI3037((株)AMIテクノ)を用いて行った。ボディに市販幼児ズボンを着用させ、直径2.0cmのエアパックをボディとズボンのウエスト間(臍周り)に挿入して衣服圧[kPa]を測定した。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。測定は3回行い、平均値を算出した。更に、チャンバ・フィルム加圧校正装置A0203-CC((株)AMIテクノ)を用いてボディ上で約15kPaまでの加圧を行い、ボディにおける曲率に対する接触圧センサーの誤差の検討を行った。

#### 衣服圧および血流等の測定

実験で決定したズボン条件に合わせて実験用ズボンを作成した。型紙は実験と同一で、ウエスト構成はベルト幅3cm、ゴム本数1本の1種類とした。布は表1に示した綿100%の薄手スムースニット生地を用いた。ゴム紐は表3のW1と同一メーカーの、幅25mmのものを用いた。幅が広いと引張特性は変わるが、衣服圧は同一ゴムの幅違いであれば変化しないことが明らかとなっているため、エアパックのずれを考慮してやや幅広い25mmを用いることとした。実験用ズボンは、被験

者のウエストサイズに対応して10%及び15%の締め付け率のズボンを選択できるように、0.5cmきざみでゴム長を変化させ、ウエスト長39.0cmから53.5cmの30点の実験用ズボンを作成した。

実験は、大阪教育大学倫理委員会の承認を得て実施した。被験者は、大阪教育大学附属幼稚園に通園し、保護者及び本人の同意が得られた年中～年長児(4才～6才)の男児32名、女児37名の計69名である。実験期間は平成24年12月から平成25年1月で、主に午前中に測定を行った。測定は、プライバシー保護及び室温を20前後に保つ為、幼稚園保健室に測定用テントを設置し、その中で一人づつ行った。測定前、被験者はそれぞれの活動を自由に行っているため、テント入室後約5分休息の後、測定を開始することとした。まず、腹囲[cm]をメジャーを用いて測定し、締め付け率10%および15%となる実験用ズボンを選択した。ウエストの測定位置は、臍の高さを基準とし、床と平行となるよう周長を測定した。

衣服圧[kPa]および血流等の測定は、接触圧・血流センサーA0010T及びレーザー血流計FLO-C1((株)AMIテクノ)を用いた。まず、直径2cmのセンサーを腹部正面へそ横に、一般用丸型穴開き両面テープ(直径1cm)を用いて皮膚へ直接貼り付けた後、医療用絆創膏と同じ素材を利用したカバーテープにてカバーした。センサー貼り付け後、立位及び座位(体操座り)において、Blank、実験用ズボン2種類(締め付け率10%、15%)および当日着用している被験者個人の普段着のズボンで測定を行った。ズボンは、センサーの真上にウエスト部分がくるよう着用させた。着用においてはなるべくウエスト部のゴムの片寄りがないよう注意した。それぞれの条件において被験者が静止し、測定値が落ち着いた状態から約20秒間測定を行い、各ズボン、条件における平均値を算出した。

又、当日被験者が着用していたズボンについて、ウエスト長[cm]をメジャーを用いて測定し、被験者のウエスト長から締め付け率[%]を算出した。更に、ズボン本体およびウエスト部の布の種類(織物、編物)を判定し、ベルト布の上からゴム本数[本]を調査し、ゴム幅[cm]を測定した。又、品質表示ラベルよりサイズ表示を読み取り、身長との整合性を確認した。身長体重については、被験者の負担を軽減するため測定日直近の幼稚園での測定データから転記を行った。69名のうち、それぞれの条件で得られた有効データのみ、解析に供した。

#### (2) アンケート調査

幼児用ズボンの購入と着用の実態を明らかにするため、アンケートを実施した。回答者は大阪教育大学附属幼稚園に通園する年少～年長児(3才～6才)の保護者である。

調査期間は2012年11月中旬～下旬で、調査票を用い、間接配票間接回収により実施した。配票数146票、回収数は126票で、回収率は86.3%、有効回答率は100%であった。調査内容は、ズボンの着用実態、締め付け及びずり下がりに関連した項目が10項目、その他購入に関する項目が4項目、着用対象の幼児及び回答者の属性についてである。

### (3) ずり下がり性の測定

測定に用いたズボンは表3に示した8点のうち、人体では5点を厳選し、ボディによる測定では8点全てを使用した。

ウエスト周長測定の被験者は3～5歳の幼児6名(男児5名、女児1名)である。身長は89.8cm～110.0cm、体重は13.8kg～18.0kgで、カウプ指数は15～17であり、被験者全員標準の範囲に入っている。年齢はそれぞれの測定時におけるものである。測定は、2011年11月～2012年1月にかけて行った。

ウエストの測定位置は、臍の高さを基準とし、床と平行となるよう周長[cm]を測定した。動作及び姿勢は、立っている時、立って両腕を挙げてつま先立ちをする、すなわち背伸びをしている時、椅子に座っている時、床に座っている時(体操座り)の4条件である。測定はそれぞれ3回行い、平均値を算出した。更に、立っている時のウエスト周長を100とし、それぞれの姿勢の変化によるウエスト周長の変化率を算出した。

ボディでのずり下がり実験では人間の皮膚に近づくためボディに豚革を巻いて行い、締め付け率は、背伸び想定時を5%、飛び跳ね想定時を0%とした。背伸び想定時には、ズボン上部を測定開始位置に合わせて履かせ、手をはなしてずり下がった距離[cm]を測定した。飛び跳ね想定時は、豚革を巻いたボディにズボンを装着した後、振とう機に設置し、200spmにて上下に揺らし、ズボンのずり下がり具合を確認した。振とう幅は45mmである。振とう10秒後のウエスト位置を確認し、ずり下がり距離[cm]を測定した。測定はそれぞれ3回行い、平均値を算出した。

人体でのずり下がり実験の被験者は、ウエスト周長測定の被験者の内の4名を対象とした。実験用ズボンは表3に示すA、B、C、D、Fの5点を厳選した。締め付け率は背伸び時、飛び跳ね時共に5%を基準とし、実験用ズボンA、Cで締め付け率10%を加えて、のべ7点のズボンにて測定を行った。測定方法は、被験者の臍上部にズボンウエスト上端を合わせて着用させ、背伸び1回後のウエスト位置を確認し、ずり下がり距離[cm]を測定した。又、その場で約10回飛び跳ねてもらい、同様にずり下がり距離[cm]を測定した。測定は、各動作3回ずつ行い、平均値を算出した。

## 4. 研究成果

### (1) 衣服圧および血流等の測定

#### 実験条件及び実験用ズボンの検討

ウエスト部分の伸張力[N]を測定した結果、1本ゴムに比べて2本、3本ゴムは縫い目の影響が出ることから、十分なギャザーのゆとりがない状態では高い伸長ひずみにおいて大きな力がかかることが確認された。又、今回それぞれ同様の引張特性となるよう、ゴム紐を選定したが、実際には理論値と大きくずれが生じた。この原因として、特に2本、3本ゴムズボン作成時にゴム紐を通す際、非常に通しにくく、一度ゴム紐が最大限まで引き伸ばされてしまった事の影響があったと考えられる。1本ゴムに使用する幅の広い織りゴムに比べて、2本、3本ゴムに使用する幅の狭いコールゴムは一度引き伸ばした際の形状変化が著しく、ゴム通しの影響が大きい事が明らかとなった。

衣服圧については、曲率の修正を行った上で、それぞれのズボンごとの種々の締め付け率における伸長力と、衣服圧が直線関係にある事が確認された。直径2cmのエアパックにおける測定結果の一例を図1に示す。一方で、幅の狭いゴム紐用の幅5mmのエアパックは曲面での測定における誤差が大きく、ボディにおける測定では検量線が作成できるが、人体においてはその測定方法上難しい事から、人体曲面での測定には幅5mmの細いエアパックは不適であることがわかった。

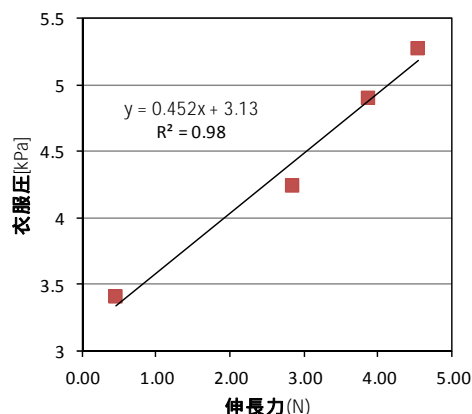


図1 伸長力と衣服圧の関係の一例(ズボンF)

又、ボディにズボンを着用させる際に、全体を均一に着用させることが難しく、腹部側に引張気味に着用させると衣服圧は下がり、背面側に引張気味に着用させると衣服圧が上がることから、ボディにおいては約3kPaもの測定誤差があることがわかった。

以上の結果、衣服圧および血流等の測定には曲率による誤差が少ないことが確認された。20mmのエアパックを使用することとし、本研究では20mmのエアパックが丁度カバーでき、ゴム通しの影響が少ない、幅広い1本ゴムベルトでの締め付け率の違いによる

衣服圧及び血流の変化に焦点をあてることとした。

### 衣服圧および血流等の測定

実験用ズボン及び普段着における衣服圧測定の結果を男女別に図2に示す。

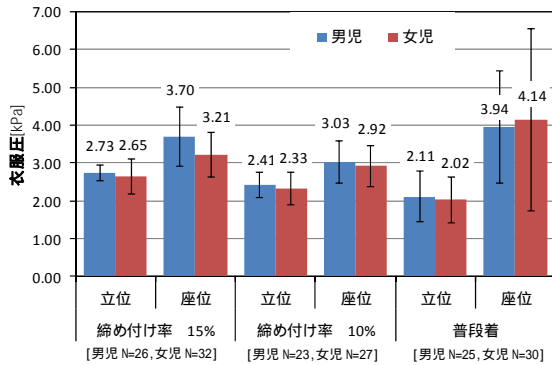


図2 男女別にみた衣服圧

実験用ズボンでは、全体にやや男児が衣服圧が高い傾向を示したが、t検定の結果、有意な差が認められたのは15%締め付け時の座位のみであった。普段着においても男女に有意な差はみられず、男女差はほぼないことが明らかとなった。締め付けによる影響では、立位、座位共に締め付け率10%に比べ、15%の方が高い値を示しており、女児の座位をのぞき、有意な差が認められた。立位と比べて、座位では衣服圧が高くなり、個々の測定値では最大で実験用ズボンで約2倍、普段着で約6倍もの衣服圧となることがわかった。すべての条件において立位と座位の間に有意な差が認められた。

同時に血管容量は姿勢による差、締め付け率による差、共に血管容量比が約0.9と、立位に比べて座位、10%に比べて15%の締め付け率において、血管容量が減少する様子が確認された。特に普段着における立位に比べた座位の容量比は0.74と低くなっており、実験用ズボンに比べて普段着ズボンの締め付け率の違いや材質の違いが影響していると考えられる。

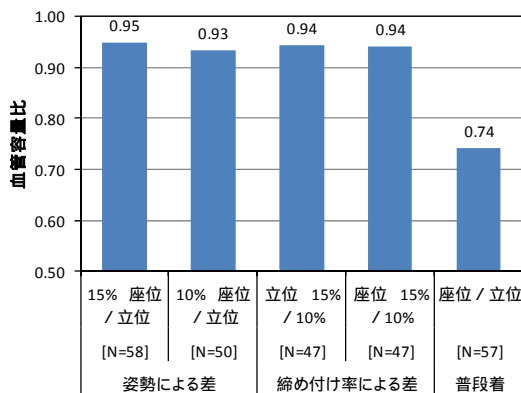


図3 血管容量比

測定当日着用していた普段着の布の種類は、伸縮性の少ない織物が最も多く、4割近くを占めた。ズボンウエスト部の布の種類別にみた衣服圧を図4に示す。

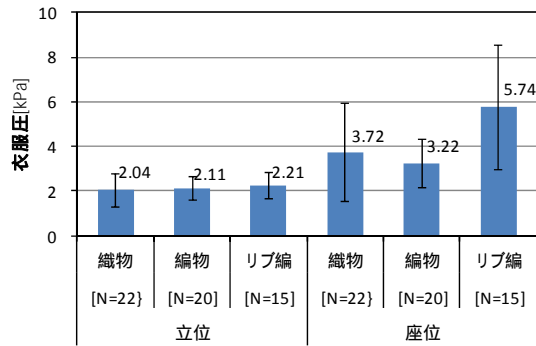


図4 ウエスト部の布の種類別にみた衣服圧

織物、編物、リブ編いずれの種類においても立位に比べて座位の衣服圧が高くなり、リブ編においては3倍近い値を示した。伸縮性の無い織物では、平均では値が低いものの、個々の測定値をみると座位時に6.0kpa以上の衣服圧となったズボンが数点あり伸縮性の無い織物ズボンで体操座りをすると、非常に高い数値となる場合がある傾向が確認された。編物は座位時の衣服圧が3種の中では低く、個々の測定値でも高い値はみられず、ばらつきも少なかった。

普段着の締め付け率の分布を図5に示す。もっとも多かったのは締め付け率10%~14.9%で17点、20%以上の締め付け率は11点みられた。最高は29.1%であり、0%以下、すなわちウエストでとまらず常にずり下がった状態の幼児もみられた。しかし、着用感を尋ねたところ、普段着については9割以上が「ちょうどよい」と答えており、やはり幼児にとって締め付けによる圧迫を評価するのは難しいと考えられる。一方で、体操座りの姿勢を保てない者もあり、尋ねると「苦しいから」と答える者もいた。

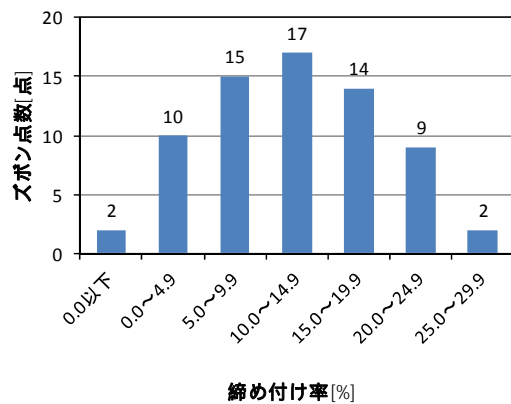


図5 締め付け率分布 [N=69]

## (2) アンケート調査

ズボン購入の際、大きいサイズを買った経験のある人が9割以上を占め、先行研究との整合性が認められた。実際の着用ズボンは大きいサイズの購入頻度が高い人ほど身長より大きなズボンを着用している傾向がみられたが、有意な差は認められなかった。

購入時に重視する点としてウエストが大きすぎ、小さすぎではないかを重視する人が7割以上を占めているにもかかわらず、ウエストサイズを測ったことのある人はわずか3.2%であり、ウエストサイズが丁度いいかどうかわからないことがある人が8割以上であった。ズボンがずり下がった経験は7割近くの人があり、その原因はゴムのゆるさ、座った際に引っ張られる為と考えていることがわかった。子どもが着用中のズボンがゆるい又はきついと感じた経験は、8割以上の人があり、ゆるい場合はそのまま履かせる人は少ないが、きつい場合、そのまま履かせた人は22.3%も存在することがわかった。ゆるい、又はきつい際にゴムの交換口が無く、対応できなかった経験は半数近くの人があるにも関わらず、ズボンの購入時にウエストゴムが交換できるかどうかを重視する人は10項目中最も少なく、意識の低さが伺われた。試着をさせる人は7割近くを占めたが、重視得点の比較から、裾丈が合っているかどうかを気にして試着していることがわかった。ズボンの場合は購入時も、廃棄時もズボンの裾が合っているかどうかを重視している傾向があると考えられる。

### (3) ずり下がり性

幼児のウエスト周長は、動作により増減する傾向が見られ、立位時に比べて背伸び時が小さく、座位時は大きくなることが確認された。背伸びをした時のウエスト周長が、履いているズボンのウエスト周長よりも細くなることから、ずり下がりが起こると考えられる。

幼児ズボンのずり下がりに影響を及ぼす要因としては、ウエスト周長の変化率、ズボンの生地の違い(厚さ、重量)、ウエスト部の構成(ベルト幅、生地の違い)、ゴム紐(種類、本数)、締め付け率が挙げられ、今回の実験では、ボディ、人体共に背伸び動作より飛び跳ね動作時にずり下がりが大きく、飛び跳ね動作時には布重量の影響が大きいことがわかった。又、ベルト幅が広い方がずり下がりにくい傾向にあることが確認された。ゴム紐の種類及び本数の影響は今回の研究では解明できなかった。

### (4) まとめ

圧感覚の主観的評価が難しい子どもに対し、衣服圧および血流を測定することで圧迫に対する客観的評価を行い、圧迫が少なく、

かつずり下がりにくいウエスト部を検討する事を目的として研究を行った。結果は以下の通りである。

衣服圧は締め付け率を上げると高くなり、立位より座位の方が高くなる。それに対応して、血管容量比は低くなり、圧力が高くなると血管が押しつぶされる様子が確認された。高い衣服圧を示しているにも関わらず、主観評価ではちょうどいいと答えた者が多かったが、実際には苦しいため体操座りの姿勢を保てない者もみられた。ウエスト部の布は伸び固い織物やリブ編みではなく、伸び柔らかい編物の方が座った時の圧迫が少なく、子どもがきちんとした体操座りの姿勢を保つことができると考えられる。一方で、ずり下がりについてはベルト幅が広い方がずり下がりにくいことが確認されたが、使用するゴム紐の種類及び本数の最適な構成を明らかにすることが、今後の課題として残された。

普段着では締め付け率の高いズボンを着用している幼児もみられたが、保護者のアンケートからは、ウエストサイズを意識して大きめのズボンを購入しているものが多く、成長に伴って締め付け率が高くなっている可能性も考えられることから、購入時にウエストゴムが交換できるかどうかを確認し、成長に応じてこまめにゴム長を調節するよう、啓発することが必要であることがわかった。

## 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)

(雑誌論文)(計2件)

1. 山田由佳子・井上真理, 幼児用ズボンの購入および着用実態に関する研究 - ウエスト部の締め付けに着目して -, 大阪教育大学紀要第 部門, 査読無, 第 63 巻, 2014, 未定
2. 山田由佳子・原田玲奈・井上真理, 幼児ズボンのずり下がりに関する研究, 査読無, 生活文化研究, 第51巻, 2014, 81-90.

## 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

井上 真理 (INOUE MARI)  
神戸大学・人間発達環境学研究科・教授  
研究者番号: 20294184