

子守帯の快適性評価

—官能評価と接触圧からの検討—

石垣理子・猪又美栄子
白石佳子・木村優子・西田 勝

Evaluating Baby Carrier Comfort

—Using Sensory Evaluation and Contact Pressure—

Michiko ISHIGAKI, Mieko INOMATA,
Yoshiko SHIRAISHI, Yuko KIMURA and Masaru NISHIDA

In this study, to design comfortable baby carriers, we determined the burden on the wearer. Sensory evaluation and contact pressure were used to evaluate five types of baby carriers. The test subjects were three healthy adult women who carried a dummy approximate to a six-month-old baby. The subjects evaluated the fit of the baby carrier immediately after putting it on, and then after an activity. They also evaluated the sense of burden on different parts of the body when wearing the carrier. Contact pressure was measured with airpack sensors while the subjects were walking or resting. The results show that the type of baby carrier affected the contact pressure and the fit in the vertical holding position. A correlation, r , of 0.554 was obtained between the fit and the largest contact pressure immediately after the baby carrier was worn. Further, the correlation between the largest contact pressure during the entire activity period and the fit after the activity increased to $r=0.669$. While wearing the carrier, the fit at the focus area of contact pressure worsened after the activity. These findings show that, when designing baby carriers, stabilizing and distributing contact pressure points will effectively improve the fit. The findings also indicate the usefulness of the largest contact pressure as a means of objectively evaluating baby carriers.

Key words: baby carrier (子守帯), sensory evaluation (官能評価), contact pressure (接触圧), comfort (快適性)

1. 緒言

子守帯は、子どもを運搬したりあやしたりするための道具として、幼い子どもをもつ多くの家庭において利用されている。子守帯の使用期間は子どもの乳児時期にほぼ限定されるが、その間における使用頻度は高く、着用時の快適性は子育て上の負担にも大きく関わるものと考えられる。

子守帯の快適性についての先行研究には、子どもの運搬様式の一つとしてエネルギー代謝や心拍数など生理反応から身体的負担を解析したもの(犬飼 1998)と、子守帯着用時の抱っこ姿勢を画像分析によっておんぶと比較検討しているもの(岩田 1998)、また、子守帯の使用状況と身体的負担を含む不満要因についての調査(石垣 2002)などが見られる。いずれにしても子守帯の普及率に比して数は少ない。子どもを保持する姿勢によって、横抱き、縦抱き、

おんぶ、またはそれらの兼用が可能なタイプなど、現在では工夫を凝らした様々な子守帯の形態が存在している。開発サイドにおいても、設計・試作段階で子守帯の快適性を評価できることは大変有益であり求められている。しかしながら子守帯を評価する方法は確立していない状況である。

一般に、子守帯を購入・選択する際、その快適性の評価は試着時の着用感によって下される。さらに、実際の生活場面での着用中の快適感、入手した子守帯の積極的な利用につながる大きな動機になる。したがって、子守帯評価において、着用者の主観としての官能評価の必要性は高い。しかしながら、官能評価は評価者の体調や慣れなどにより変動しやすいことから、客観的指標と併せて検討することが有効であると考えられる。

接触圧(被服圧)は、被服の快適性に影響を与える重要な要因であることから、被服の拘束性を客観的に評価する

ためにしばしば用いられている(渡辺ら 1979, Kawabata, et al. 1993, Mitsuno & Ueda 1998, Zhang & Hu 2000, 諸岡ら 2005, 他多数)。被服圧の場合、動作時の体表の変化や衣服のゆとりなどによって、被服と身体間にずれや浮きなどが生じやすく、そのことが測定結果に影響を与えることがある。したがって、適度なゆとりがある日常的な被服の拘束性を接触圧によって評価するのは問題が多いとされている。しかしながら、ガードルやブラジャーなどのファンデーション類、およびスカート等のウエストベルトなど、身体に密着した被服においては比較的安定した測定が可能であるので、子守帯のような密着運搬具の快適性評価にも適用できると思われる。

そこで、本研究では、子守帯の着用実験を行い、着用者による官能評価と、人体と子守帯の間の接触圧とによって快適性の評価を行った。

2. 方法

2.1 予備実験

本実験に先立ち、2002年3月に3名の母子で接触圧測定条件を検討するための予備実験を行った。その結果、本実験に向けて以下の4つの課題が示された。①安定した結果を得るための子どもの安静や機嫌を保つことはかなり困難であること、②官能評価を用いて接触圧測定箇所を決定することが必要、③快適性の総合評価として官能評価が必要、④上肢による支持の効果についての検討が必要。④は、子どもの状況によって、着用者が子どもを上肢で支持する場合としない場合の2つのケースが観察されたためである。これらの結果を踏まえて、本実験の計画を行った。

2.2 本実験手順

被験者は3名の健康な成人女子(表1)である。条件を揃え安定した結果を得るために、子どもの代わりとして6ヵ月相当の乳児ダミー(7.8kg)を用いた。被験者は、いずれも子育ておよび子守帯使用については未経験者であったため、本実験では使用方法について予め十分な説明を受け、全実験試料についてダミーを入れた状態で着用の練習を行った。したがって慣れの状態は全試料について同程度であると思われる。測定にあたっては、設計者が適切な着装状態であるか確認した。その結果、ダミー使用の効果も

表1 被験者
Table 1 Test subjects

subject	age	stature (cm)	weight (kg)
Da	34	161.0	50.0
Db	29	163.0	50.0
Dc	31	150.0	65.0

あり安定したデータが測定できたので、子育て未経験による影響はないものと考えた。

試料となる子守帯は、横抱き・縦抱き・おんぶ兼用タイプが4種(A, B, C, D)、縦抱き専用タイプが1種(E)の合計5種類である(図1)。このうち、子守帯C, D, Eは市販されている製品(2002年実験時点)である。子守帯CおよびEは子どもを入れる部分が帯状の布で身体に支持される形式であり、縦抱きの状態ではほぼ似たような構造である。子守帯Dはベスト型のベースに子どもを入れる部分を着脱する構造になっている。子守帯A, Bは子守帯Cをベースに腰紐を加えて改良した試作品である。なお、子守帯Bは子守帯Aと同型であるが肩紐のパッドを厚くしている。以上全5種類について縦抱き状態での実験を行い、また、Eを除く4種類についてはおんぶ状態での実験も行った。なお、着衣による子守帯使用感への影響を除くため、着用者の上半身衣服を半袖Tシャツに統一した。実験時期は、2002年8月である。1着ごとの実験の手順を表2に示す。

測定動作は、a. 着用直後の立位安静状態、b. 特に指示をしない自由歩行、c. 子どもを支えないように両腕を下垂した状態の歩行、d. 歩行後の立位安静状態の4条件とした。なお、安静時の両腕は子どもを支えずに下垂させた。

2.3 官能評価

着用直後と一連の動作後に子守帯装着時の総合的な着用感について、「良い—やや良い—どちらともいえない—やや悪い—悪い」の5段階で訊ねた。また、石垣(2002)による子守帯所持家庭への調査において、着用者は特に肩や腰への負担を感じていた。この結果を参考に、身体への部分的な負担感を知ることが目的として、歩行動作後に頸・肩・腰への負担感について「負担なし—ややつらい—非常につらい」の3段階で訊ねた。子守帯着用の順序は、順序効果を避けるためにランダムとした。評価結果の解析は一元配置の分散分析、およびテューキー、シェッフェの多重比較を行った。なお、統計解析ソフトにはSPSSver. 12 Advanced models™を用いた。

2.4 接触圧の測定

接触圧の測定には、動作時に柔軟に適応でき、かつ、装着感への影響が最も少ないと考えられる直径15mmのエアパック式圧力センサー(AMIテクノ)を用いた。センサーの位置は、子守帯により構造が異なるため一律とせず、着用者が試着時に申告した「負担感がある・気になる箇所」を含んで、肩部や腰周りなど3点を測定した。これは予備実験結果から、着用者の肩や背中などの体型差により圧力がかかる位置が異なると予想されたためである。申告されて決定したセンサーの位置の一覧を表3に示す。

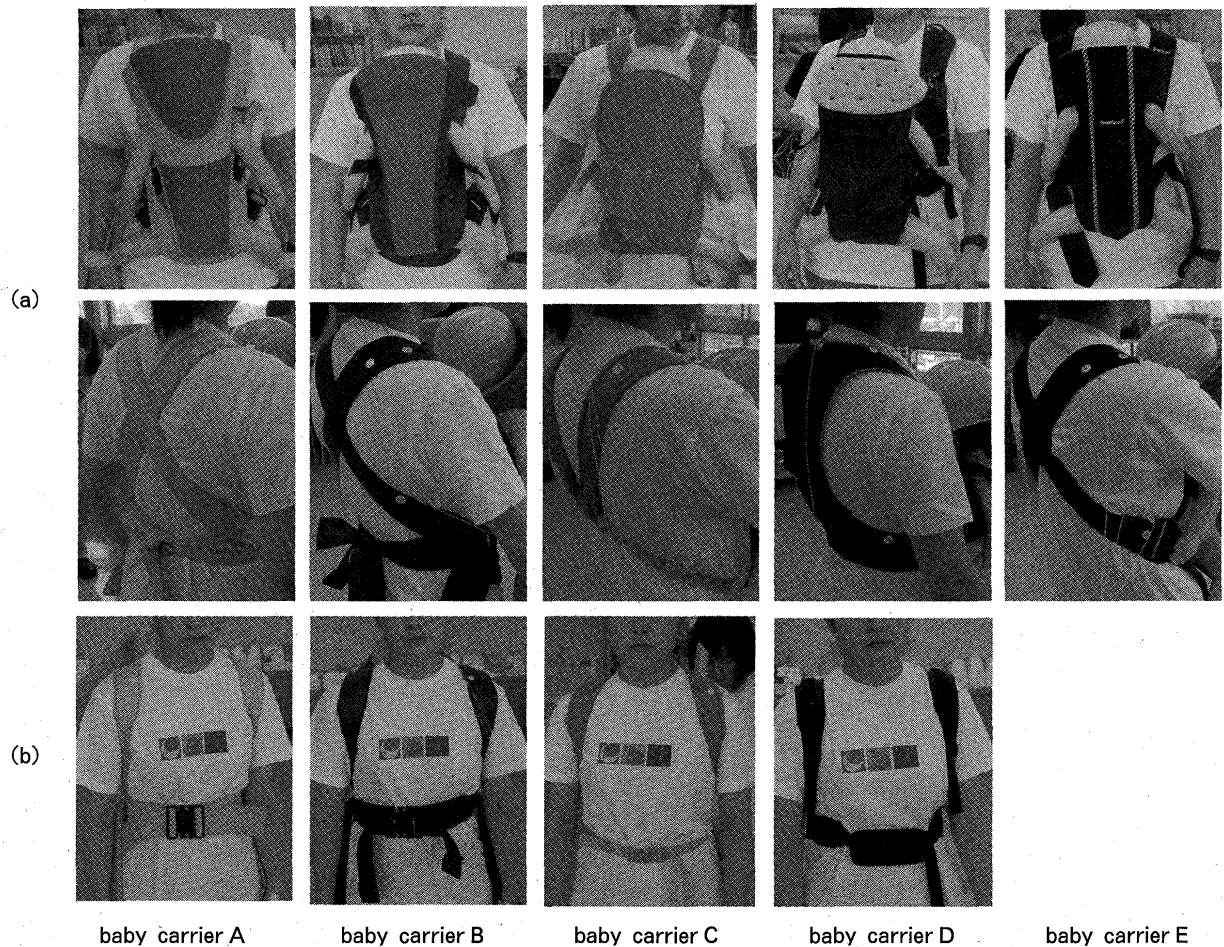


図1 実験に用いた子守帯

(a) 縦抱き時の様子。(b) おんぶ時の様子。子守帯 A, B, C, D, は縦抱き, 横抱き, おんぶ兼用タイプ, 子守帯 E は縦抱き専用タイプである。

Fig. 1 Baby carriers used

(a) vertical holding and (b) piggyback. Baby carriers A, B, C, and D can be considered as horizontal holding, vertical holding, or and piggyback. Baby carrier E only shows vertical holding.

表2 実験の手順

Table 2 Experimental procedure

ステップ	所要時間	内 容	測 定 項 目	
1		子守帯を着用		
2		接触圧センサーの位置決め・取り付け	接 触 圧	test
3	約30秒	着用直後の安静時(立位両腕下垂)の圧測定		測定動作 a
4	約2分	総合的着用感についての官能検査①	官能評価	着用感①(着用直後)
5		痛いまたは気になる部分の聞き取り調査①		負担部位申告①
6	約1分	平地自由歩行における圧測定	接 触 圧	測定動作 b
7	約1分	平地上肢下垂歩行における圧測定		測定動作 c
8	約30秒	歩行動作後の安静時(立位両腕下垂)の圧測定		測定動作 d
9	約30秒	接触圧センサーを外す		
10	約3分	廊下を往復(自由歩行)		
11	約3分	総合的着用感についての官能検査②	官能評価	着用感②(動作後)
12		痛いまたは気になる部分の聞き取り調査②		負担部位申告②
13		頸・肩・腰への負担感の官能検査		部位別負担感
14		子守帯を外す		

表3 圧力センサーの位置

子守帯の形態と被験者の体型には差があるので、装着時の負担感や違和感の申告をもとに、被験者ごとに接触圧が集中している部分を3点決定した。

Table 3 Position of pressure sensor

The focus area of contact pressure for each subject was decided from three points based on the declaration of the sense of encumbrance and the sense of incompatibility when wearing the carrier. There were differences between the shape of the baby carrier and subject's figure.

	縦抱き			おんぶ		
	sensor 1	sensor 2	sensor 3	sensor 1	sensor 2	sensor 3
子守帯 A	肩後部	背側部	肩上部	肩前部	腰後部	肩後部
子守帯 B	肩後部	背側部	肩上部	肩前部	腰後部	肩後部
子守帯 C	肩後部	背側部	肩上部	肩前部	腰後部	肩後部
子守帯 D	襟ぐり後部	背側部	襟ぐり側部	肩上部	腰後部	肩後部 (2名) 肩前部 (1名)
子守帯 E	肩後部	背側部	肩上部	(縦抱き専用タイプのため測定なし)		

また、動作によるセンサーの浮きやずれを防ぐため、通常の測定で用いられるセンサーの保護シートを取り除き、5 mm 角の両面テープで子守帯とセンサーの中央を直接固定した。データの記録には、Data Collector AM-7052 (安立計器) を用い、圧データの取り込みは1秒ごとに1データとし、測定動作のうち、a. および d. の安静状態時は約30秒、b. および c. の歩行時は約60秒連続して測定を行った。

3. 結果および考察

3.1 官能評価について

図2は、縦抱き時の総合的な着用感の結果である。分散分析の結果、着用直後、動作後ともに、子守帯の種類が $p < 0.01$ で有意と認められた。多重比較の結果、子守帯Dの着用感と他の子守帯との間に有意な差が見られた。さらに、着用後の時間経過による着用感の比較をするため、動作後の評価点から着用直後の評価点を引いた得点で検定した(図3)。その結果、着用感に子守帯の種類が $p < 0.05$ で有意となった。子守帯Bは平均0.67ポイント減少し、時間経過により着用感が上昇していた。子守帯Dは1ポイント増加し、着用感の悪化が見られた。子守帯Bは、帯のクッション材が厚く、時間経過とともに帯が身体に馴染んだために着用感が向上したと思われる。

図4に部分的な身体の負担感の結果を示す。頸、および肩の負担感について、子守帯Dに有意な差が認められた。子守帯Dは、着用者への装着形態が一般に多いベルト形式ではなく、衣服に近いベストの形状になっている。今回、着用者の頸付け根の形態と子守帯Dのベスト部分の衿ぐり形状の不適合が観察され、このことが頸や肩の負担感の原因になったと考えられる。また、子守帯Dの全体の評価が低いのも、この体型への不適合に因るもの大きいと

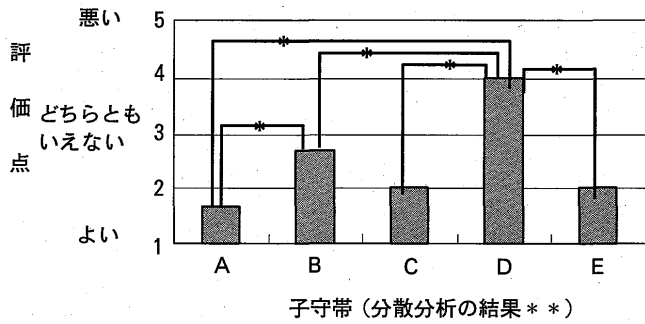
考えられる。腰の負担感については、どれも問題のない範囲で、子守帯による差は認められなかった。

おんぶについては、総合的な着用感に子守帯の種類が $p < 0.05$ で有意となり、多重比較の結果、子守帯Cと子守帯Dの間に有意な差が見られ、子守帯Dの評価が低かった。しかしながら、時間経過による着用感と、頸、肩、腰の部分的な身体負担感については、いずれも、おんぶ時には子守帯の種類は有意ではなかった。

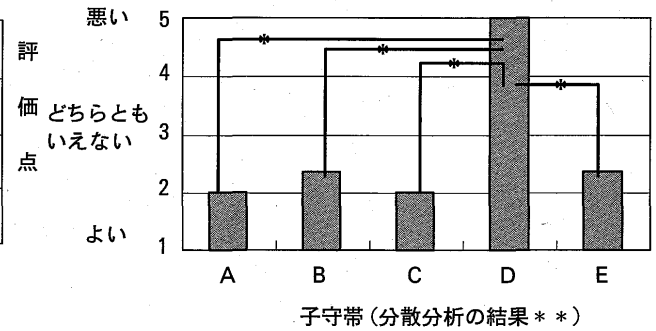
3.2 接触圧について

各子守帯の形態の差により接触圧測定部位に幅があることから、測定した3箇所の合計値に着目して検討を行った。図5は、各子守帯の縦抱き時における3箇所合計接触圧の平均値を示したものである。合計接触圧が最も低いのは子守帯Eで12.36 kPa、最も高いのは子守帯Dで20.40 kPaであった。分散分析の結果では、縦抱き時の接触圧に対して子守帯の種類が $p < 0.01$ で有意であった。なお、接触圧に対して動作条件、被験者はともに有意ではなかったため、それらは繰り返しとして処理している。また、多重比較の結果、特に、子守帯Cと子守帯Dの接触圧が、他の子守帯に比べて有意に大きかった。また、子守帯A、子守帯Bは、子守帯Cよりも有意に少ない結果となった。子守帯A、子守帯Bは子守帯Cの改良型であるが、肩にかかる左右のベルトの間隔を調節する機構によって着用者の肩部形状に適合させる工夫があったこと、幅広の腰ベルトを付けたことにより荷重が分散されたものと考えられる。

なお、おんぶについては、接触圧に子守帯の種類は有意ではなかった。この結果は、官能評価において子守帯の種類が有意とならなかったことと一致する。おんぶの場合、図1でもわかるように、子守帯の構造上の違いが装着状態にほとんど影響せず、4種ともほぼ同じであるため、このような結果になったものと思われる。また、縦抱き時に衿



a) 着用直後の着用感(縦抱き)



b) 動作後の着用感(縦抱き)

図2 総合的着用感(縦抱き)

(a) 着用直後の着用感 (b) 動作後の着用感 *: p<0.05, **: p<0.01

Fig. 2 Overall fit of baby carriers (vertical holding)

(a) immediately after wearing and (b) after the activity. *: p<0.05, **: p<0.01

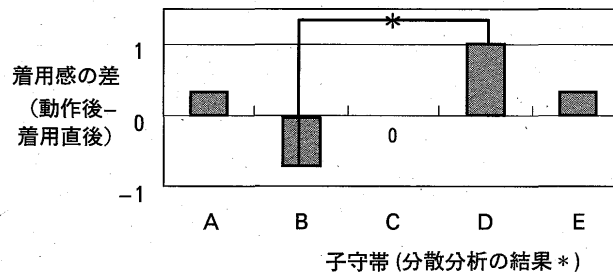
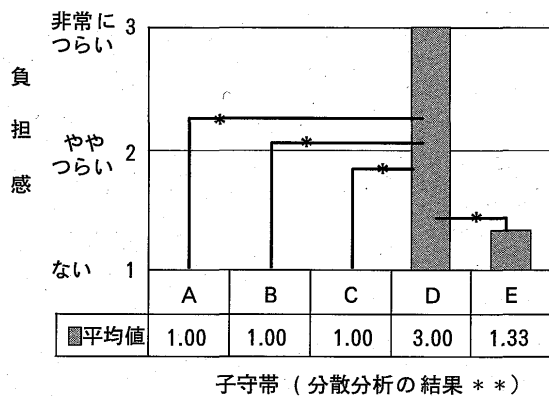


図3 時間経過による着用感の変化

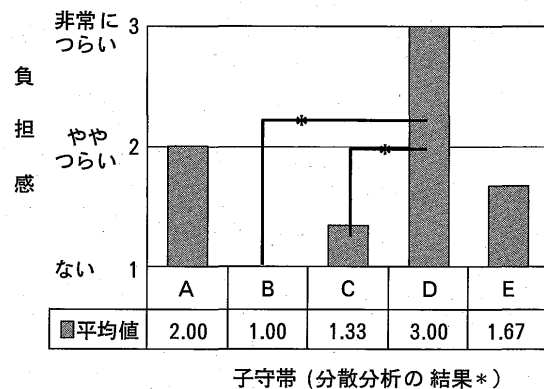
*: p<0.05, **: p<0.01 着用直後の評価点から動作後の評価点を引いたもの

Fig. 3 Change in fit with time (vertical holding)

*: p<0.05, **: p<0.01



a) 頸への負担感(縦抱き)



b) 肩への負担感(縦抱き)

図4 部分的な身体負担感(縦抱き)

(a) 頸への負担感 (b) 肩への負担感 *: p<0.05, **: p<0.01

Fig. 4 Sense of encumbrance (vertical holding)

(a) on the neck and (b) on the shoulders. *: p<0.05, **: p<0.01

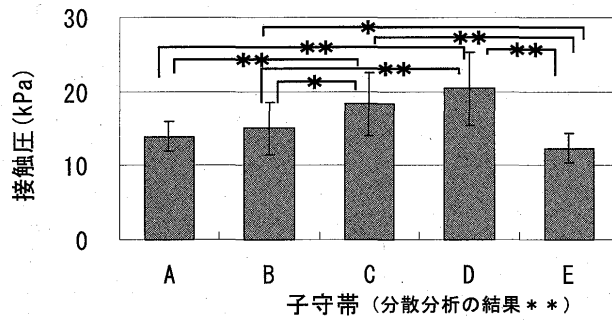


図5 合計接触圧平均値の子守帯間比較 (縦抱き)

これらの値は、3つのセンサーの接触圧の合計である。mean±SD, *: p<0.05, **: p<0.01

Fig. 5 Comparison among mean values of total contact pressure of baby carriers (vertical holding)

These values are the total values of the contact pressure measured with three sensors. mean±SD, *: p<0.05, **: p<0.01

ぐりの形状の不適合により著しく評価が低かった子守帯Dも、おんぶの場合は子どもの荷重が後にかかるため、後衿ぐりの位置が首からかなり離れるので負荷が集中せず、問題とはならなかった。

3.3 官能評価と接触圧の関係について

総合的な着用感評価と3箇所合計接触圧の平均値との関わりについては、相関係数は $r=0.464$ であり、無相関検定の結果は有意確率0.081となった。着用感評価が低い子守帯Dは、3箇所合計接触圧の平均値も最も高かった。また、子守帯Dの接触圧測定においては、センサーを衿ぐり付近2点と背側部1点に配置したが、測定部位ごとの接触圧平均値では、特に衿ぐり付近の値が高かった。官能評価においても頸と肩の負担感が高かった。子守帯Dは、装着部に衣服に近いベストの形状を採用しており、これによって、広い面積で子どもの荷重を分散させようという工

夫が見受けられる。しかしながら今回の実験では、着用感や接触圧に、被験者と子守帯の衿ぐり形状の不適合による影響が確認された。この様な衣服形式の子守帯を設計する場合には、衣服設計の視点を取り入れて、着用者の体型を充分に考慮する必要があるだろう。

さらに、測定した子守帯ごとの全個別部位の接触圧の最大値と着用感評価との関係についても検討を行った。接触圧最大値は、子守帯による部分的な負荷の集中の程度を表すと考えたためである。図6に最大接触圧と着用感の相関分布図を示す。その結果、最大接触圧と着用感の相関係数は、接触圧平均値と着用感との相関($r=0.464$)よりも大きかった。また、着用直後の最大接触圧と着用感の相関係数が $r=0.554$ ($p<0.05$ で相関あり)であるのに対し、動作終了後の最大接触圧と着用感では $r=0.669$ ($p<0.01$ で相関あり)となり、着用中に接触圧が集中する部位があると、動作後

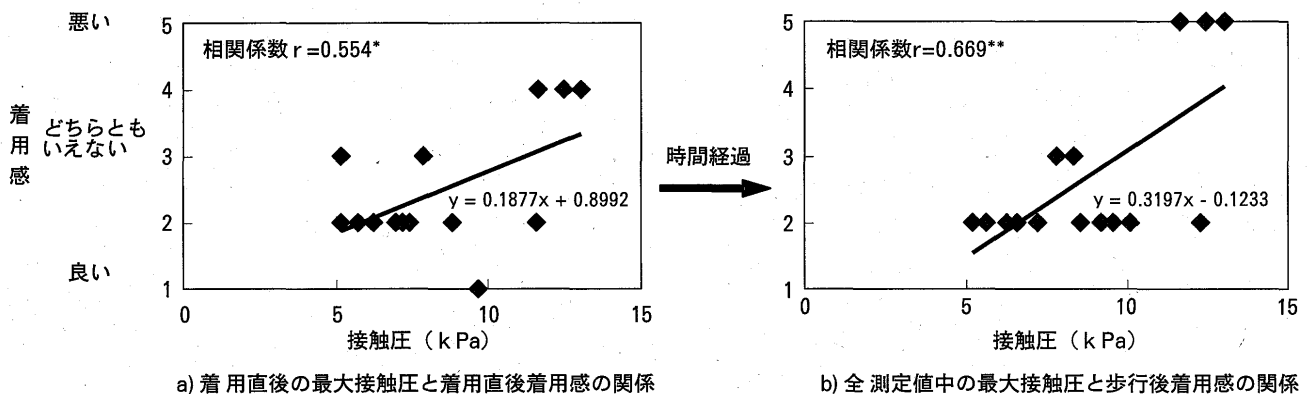


図6 最大接触圧と着用感の関係 (縦抱き)

縦軸: 着用感, 横軸: 接触圧 (a) 子守帯着用直後の結果 (b) 動作後の結果

Fig. 6 Correlation between the fit and the largest contact pressure

(a) immediately after wearing the baby carrier and (b) after the activity. vertical axis: fit, horizontal axis: contact pressure

の着用感が悪くなると認められた。このように最大接触圧が着用感に影響を与えていることから、着用時間がある程度長時間におよぶ子守帯のような設計の場合、接触圧が特定の場所に集中しないように安定して分散させることが、着用感の向上に効果的であると考えられる。

今回の結果から、快適性評価のための接触圧測定実験を行う際には、予備実験によって最大接触圧を測定できる位置を見出しておけば、数少ない測定点で快適性を把握できることがわかった。また、測定点を多く設けないことで、実験時の被験者への負担も比較的軽くなると考えられる。

4. 要約

子守帯の快適性を評価するために、着用感と接触圧の測定を行い、子守帯による着用者への負担の把握を試みた。5種類の子守帯について、着用者の負担感、子守帯と人体の間の接触圧を測定し、得られた官能評価と物理量、さらに両者の関連性について検討を行った。被験者は健康な成人女性3名とし、生後6ヵ月相当の乳児グミーを用いた。接触圧は、エアパック式センサーを用いて立位安静および歩行状態で測定した。官能評価は、子守帯着用による身体の部分的負担感、および、着用直後と動作後の子守帯の着用感について段階評価法で回答させた。実験の結果、縦抱き時の接触圧と着用感に子守帯の種類が有意であった。また、官能評価と接触圧の関係においては、接触圧最大値と着用感に相関があり、時間の経過とともに相関は高くなった。これにより着用中に接触圧が集中する部位がある場合には、着用時間の経過により着用感が悪くなることがわかった。また、接触圧の最大値と着用感の相関は、接触圧の平均値と着用感の相関よりも高く、接触圧最大値の方が着用感に影響を与えていた。これらの結果から、子守帯の設計においては、接触圧を安定して分散させることが着用感の向上に効果的であるとの結論を得た。また、官能評価を裏付ける客観的評価方法として、特に接触圧最大値の有用性が示唆され、接触圧を測定する場合の注意点として、接触圧最大値を確実に把握できる位置を見出してセンサーを配置することが重要であるとわかった。

この研究は、コンビ株式会社こども未来研究会からの委託によって行われ、その成果の一部は2003年第55回日本家政学会大会において発表した。

引用文献

犬養博子(1998) 子どもの「運搬」における身体的負担, 日本家政学会誌, 49(11), 1233-1239.

石垣理子(2002) 快適な子守帯の研究—使用状況と不満の調査—,

昭和女子大学紀要, 748, 93-106.

岩田浩子(1998) 乳児運搬具を用いた抱っこ姿勢について, 名古屋女子大学紀要 家政・自然編, 44, 1-12.

Kawabata, H., Yamagata, A., Suda, N., and Ishikawa, K. (1993) Studies on garment restraint from slacks, *Journal of Home Economics. Japan*, 44(12), 1033-1043.

Mitsuno, T. and Ueda, K. (1998) Study on the clothing pressure developed by yukata —In special reference to deformation of dressing and sensory evaluation—, *Journal of Home Economics. Japan*, 49(3), 255-267.

諸岡晴美, 福田玲子, 佐々木ヒサエ, 中橋美幸, 諸岡英雄(2005) 補正用ブラジャーの下部胸囲部分における衣服圧と着用感, 繊維学会誌, 61(2), 55-60.

渡辺ミチ, 田村照子, 岩崎房子, 嶋根歌子(1979) ストレッチ編布による衣服圧についてI 衣服圧に影響を及ぼす諸因子, 家政学雑誌, 30(5), 457-462.

Zhang W. and Hu X. (2000) Relative factors analysis of restraint sensation of wearing conditions of pants. *Zhongguo Fangzhi Daxue Xuebao*, 26(2), 91-95.

(いしがき みちこ 生活環境学科)
(いのまた みえこ 生活環境学科)
(しらいし よしこ コンビ株式会社)
(きむら ゆうこ コンビ株式会社)
(にしだ まさる こども未来研究会)