

作業用手袋の着用感評価

Feeling of Wearing Evaluation of Gloves for Work

杉村 桃子・鋤柄 佐千子

Momoko SUGIMURA・Sachiko SUKIGARA

1. 緒言

手袋は、手を保護し、作業効率や効果を高め、多くの職業や生活場面で使用されている。手袋の形には主として2通りあり、指を一本ずつ覆うようにできているものは手袋とよばれ、親指を除く指をまとめて覆うようにできているものはミトンとよばれている。ミトンは各指が動かせないというデメリットがあるが、保温性は高い。手袋の役割としては主に3つある。1つは手の保温である。暑さや寒さから手を保護し、手袋を着用することによってセーター1枚分の保温効果があると言われている¹⁾。最近ではただ保温するだけでなく、紫外線から手や腕をガードし、日焼けを防止するなど、機能性が高い手袋もある。2つめは手への危害防止である。擦り傷や切り傷といった物理的危険や、素手では触ることができない危険な化学物質やウイルスからも手を保護する。ラテックスやビニール製の使い捨て手袋は、医療従事者の間では感染を防ぐ有効な手段である¹⁾。3つめは手の動作機能性向上である。手袋によって手の動きが補助され、より作業しやすくなることで作業中の疲労が改善される。

現在、作業用手袋には、家事、園芸、日曜大工等の家庭作業用、医療用、工業用など様々な用途があり、素材や形も多様である。中でも作業用手袋は用途にかかわらず手へのフィット性が求められ^{2), 3)}、サイズが合わないと指先を動かしにくくなり、作業効率が低下し使いにくい。このように手袋は、使用目的や求められる性能によって、様々な形や素材がある。

先行研究では手袋の保温性に関する報告^{4)~8)}が

多く、手袋の動作機能性やフィット性に関する報告⁹⁾は数少ない。特に医療用の手袋は需要が高く、特殊であるため手袋をはめた際の巧緻性や手袋によるアレルギー反応に関する研究¹⁰⁾が行われている。

そこで、本研究では、園芸などの軽作業で使用する作業用手袋について着用試験によって消費者が感じる使い心地を調べる。その際、評価するための評価項目の妥当性、手袋の大きさと被験者の手の大きさとの関係について考察する。

2. 方法

2.1 方法

2-1 試料：家庭用軽作業用手袋4種類計7枚(3種類がSサイズ及びMサイズ、1種類がフリーサイズ)を用いた。試料の詳細及び実寸法をそれぞれ表1、表2に示す。

表1 実験試料の詳細

試料	サイズ	材 料
A	S	繊維部：ナイロン(90%以上)、ポリウレタン・その他(10%未満) 樹脂部：ポリウレタン樹脂
B	M	
C	S	塩化ビニル樹脂(非フタル酸エステル系可朔剤)
D	M	
E	S	繊維部：ナイロン(86%以上)、ポリウレタン・ポリエステル(14%未満) 樹脂部：ニトリルゴム
F	M	
G	F	綿(95%以上)、天然ゴム糸・その他(5%未満)

表2 手袋の実寸法

試料	全長 (mm)	重量 (g)	手掌 周り (mm)	中指 周り (mm)	親指 長さ (mm)	人差指 長さ (mm)	中指 長さ (mm)	手掌 厚さ (mm)	親指 厚さ (mm)	人差指 厚さ (mm)	中指 厚さ (mm)	薬指 厚さ (mm)	小指 厚さ (mm)
A	210	9.0	165	55	48	59	72	0.80	0.66	0.78	0.75	0.76	0.77
B	220	10.0	185	60	50	63	77						
C	300	23.5	190	65	56	61	75	0.33	0.36	0.33	0.32	0.32	0.33
D	300	25.5	200	70	62	63	78						
E	200	15.0	185	60	51	65	74	0.73	0.68	0.69	0.74	0.73	0.74
F	220	17.5	200	65	53	67	77						
G	235	21.5	194	62	59	68	80	1.15	1.72	1.63	1.57	1.62	1.53

2-2 実験動作：土をスコップで移動する等の軽作業及び一般的に多く使用される人差し指と親指を使う作業の計11種類である。手袋をはめた後に、「スコップで土を移動する」、次に、「ハサミで紙を切る」、そして「種をつまみ、別の皿へ移す」、種は、大きい種と小さい種を別々に評価してもらった。また、「ジップ式の袋を開ける」、「ピン、ペットボトルのふたを開ける」、「蛇口をひねり、濡れたコップに水を入れて捨てる」である。濡れたコップを触ると、試料によっては、水が浸透するため、手袋の脱ぎやすさの評価を、この実験前後で行った。すなわち、この実験前の手袋の脱ぎやすさを乾燥した状態での手袋の脱ぎやすさ、濡れたコップに水を入れて捨てた後の手袋の脱ぎやすさをぬれた状態での手袋の脱ぎやすさとした。

2-3 評価項目：動作ごとの評価及び実験前後の総合評価、実験後に手に残ったにのびの評価などの37項目を設定した。評価用語は、先行研究^{9), 11)}を参考に手袋の着用感評価に適切であると考えられる37対の形容語を選出した。着用感評価は、手袋をはめた直後、軽動作を行った後、手袋を脱いだ後に、評価用紙に記入してもらった。手袋をはめた直後には、指先や指の長さ、手首のフィット性、総合的なフィット性、重さ、厚さ、触感、肌触りを、手袋を脱いだ後には、手袋の脱ぎやすさや総合的なフィット性、通気性、蒸れ感、使い心地、手のひらに手袋のにおいが残ったか、残ったにおいが気になるかどうかを評価してもらった。具体的には、『作業①手袋をはめる』では、「フィット性がゆるい-きつい」、「重い-軽い」、「厚い-薄い」、「なめらか-ごわごわする」、「肌触りが良い-肌触りが悪い」の5項目を評価した。『作業②スコップで土を移動

させる(5回)』では、「にぎりやわらかい-にぎりかたい」、「フィット性がゆるい-きつい」の2項目を評価した。『作業③ハサミで紙を切る(30cm)』では、「動きやすい-動きにくい」、「にぎりやわらかい-にぎりかたい」、「フィット性がゆるい-きつい」の3項目を評価した。『作業④-I小さい種を親指と人差し指でつまみ、別の皿へ移す(10粒)』では、「つまみやすい-つまみにくい」、「動きやすい-動きにくい」、「フィット性がゆるい-きつい」、「指先の感覚が伝わりやすい-伝わりにくい」の4項目を評価した。『作業④-II大きい種を親指と人差し指でつまみ、別の皿へ移す(10粒)』では、「つまみやすい-つまみにくい」、「動きやすい-動きにくい」、「フィット性がゆるい-きつい」、「指先の感覚が伝わりやすい-伝わりにくい」の4項目を評価した。『作業⑤ジップ式の袋を開ける』では、「動きやすい-動きにくい」、「すべりやすい-すべりにくい」、「フィット性がゆるい-きつい」の3項目を評価した。『作業⑥-Iピンのふたを開ける』では、「動きやすい-動きにくい」、「すべりやすい-すべりにくい」、「フィット性がゆるい-きつい」の3項目を評価した。『作業⑥-IIペットボトルのふたを開ける』では、「動きやすい-動きにくい」、「すべりやすい-すべりにくい」、「フィット性がゆるい-きつい」の3項目を評価した。『作業⑦乾いた状態でゴム手袋を脱ぐ』では、「脱ぎやすい-脱ぎにくい」の1項目を評価した。『作業⑧蛇口をひねり、濡れたコップに水を入れて捨てる(3回)』では、「温かい-冷たい」、「指先の感覚が伝わりやすい-伝わりにくい」、「コップを持ったときすべりやすい-すべりにくい」、「フィット性がゆるい-きつい」の4項目を評価した。『作業⑨濡れた状態でゴム手袋を脱ぐ』では、「脱ぎやすい-脱ぎにくい」の1項目を評価

した。『実験前の総合評価』では、「指先がゆるい-きつい」、「指の長さが長い-短い」、「手首のフィット性がゆるい-きつい」、「総合的なフィット性がゆるい-きつい」、「ゴム手袋がはめやすい-はめにくい」の5項目を評価した。『実験後の総合評価』では、「通気性が良い-悪い」、「総合的なフィット性がゆるい-きつい」、「蒸れる-蒸れない」、「心地よい-心地悪い」の4項目を評価した。『実験後の手のおいの評価』では、ゴム手袋を脱いだ後に手に残ったにおいが「におう-におわない」、「気になる-気にならない」の2項目を評価した。評価尺度は、SD法の両極尺度7段階¹²⁾を採用した。また、フィット感と、実験後手のひらに残ったにおいについては自由記述を求めた。その他、被験者の親指、人差し指、中指の長さ、中指の第2関節周り、手掌周りの長さを測定した。手掌周りの長さの測定は、日本手袋工業組合の手袋サイズの測定方法¹³⁾を参考にし、親指の第1関節とほぼ同位置にある生命線の始点と、小指の付け根と手首を結んだ線の、手首から3分の1の距離を結んだ長さを測定した。

また、フィット性の指標の一つとして、ゆとり率を次式で計算した。

$$\frac{\text{手袋の実寸法} - \text{被験者の測定値}}{\text{手袋の実寸法}} \times 100 (\%)$$

被験者は、新潟大学教育人間科学部に所属する健康な女子学生(19~23歳)のべ80名(屋内実験 40名、屋外実験 40名)であった。実験は、屋内では恒温恒温室(温度 $19.7 \pm 0.7^\circ\text{C}$ 、湿度 $60.5 \pm 1.1\% \text{RH}$)と、屋外では、グラウンド(温度 $26.3 \pm 1.1^\circ\text{C}$ 、湿度 $54.2 \pm 2.8\% \text{RH}$)で2007年10月上旬~11月中旬に行った。

3. 結果及び考察

3. 結果と考察

被験者間の着用感評価の一致性の検討を行った。全被験者の評価の平均値と各被験者の評価値との相関分析により単相関係数を求めた。屋内、屋外において被験者間の評価値と各評価項目の平均値間の相関分析を行い、各評価項目で平均評価値と有意であった被験者の評価値を用いて評価値を算出した。各評価項目について、有意水準1%、5%、10%で有意であった被験者数を表3に示した。この結果から、評価が一致した被験者数の多い評価項目が少なかったため、新たな評価項目を検討する必要があると考えられた。

環境条件が作業用手袋の着用感評価の相違に及ぼす影響を調べるために、屋内と屋外で実施した実験結果値間の相関分析を行った。図1に示したように、屋内と屋外では同じ手袋でも相関係数が低く、評価が異なることがわかった。その他、「ビンのふたを開ける」動作の「すべりやすさ」の項目の評価が屋

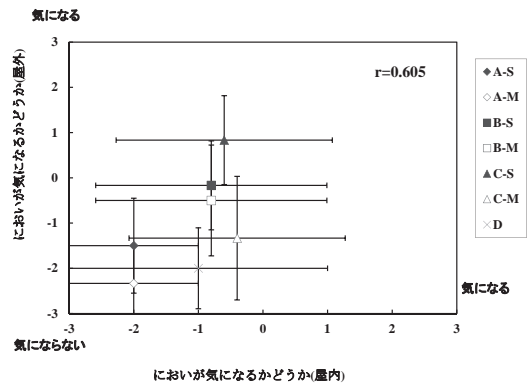


図1. 屋内と屋外での評価(においが気になるかどうか)

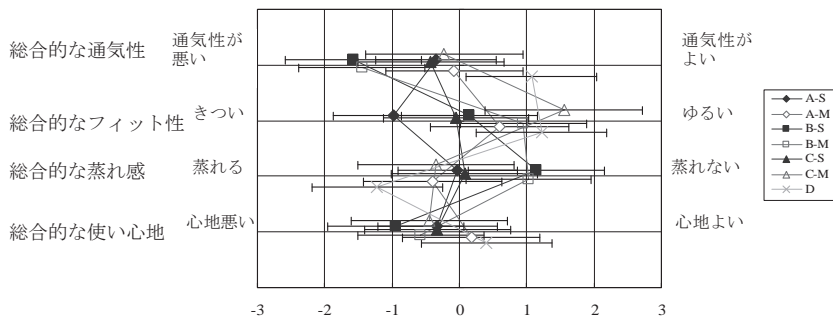


図2. 手袋の主観評価値 総合的な評価(屋内)

表3. 各評価項目における評価の一致性の検討

<屋内>

評価項目	有意水準(%)			合計(人)
	1	5	10	
指先	9	16	4	29
指の長さ	9	14	7	30
手首	11	12	3	26
総合的なフィット性(実験前)	13	10	4	27
手袋のはめやすさ	7	16	7	30
①フィット性	12	10	4	26
①重さ	3	6	5	14
①厚さ	8	8	6	22
①触感	8	11	2	21
①肌触り	3	6	5	14
②にぎりやすさ	1	1	5	7
②フィット性	2	11	6	19
③にぎりやすさ	1	2	5	8
③フィット性	5	10	5	20
④-I つまみやすさ	4	10	8	22
④-I 動きやすさ	4	6	5	15
④-I フィット性	2	15	12	29
④-I 指先感覚	2	12	6	20
④-II つまみやすさ	7	7	4	18
④-II 動きやすさ	5	5	4	14
④-II フィット性	4	12	10	26
④-II 指先感覚	3	7	5	15
⑤すべりやすさ	1	2	4	7
⑤フィット性	6	10	9	25
⑤動きやすさ	1	3	6	10
⑥-I フィット性	2	8	6	16
⑥-I 動きやすさ	0	2	3	5
⑥-I すべりやすさ	1	3	4	8
⑥-II フィット性	2	6	10	18
⑥-II 動きやすさ	0	4	2	6
⑥-II すべりやすさ	2	0	4	6
⑦脱ぎやすさ	1	18	6	25
⑧温度	0	9	0	9
⑧指先感覚	0	5	5	10
⑧すべりやすさ	5	5	4	14
⑧フィット性	4	14	5	23
⑨脱ぎやすさ	4	12	6	22
総合的な通気性	10	11	7	28
総合的なフィット性(実験後)	5	18	3	26
総合的な蒸れ感	7	14	4	25
総合的な使い心地	2	6	2	10
手に残ったにおい	3	1	2	6
気になるかどうか	2	0	3	5

<屋外>

評価項目	有意水準(%)			合計(人)
	1	5	10	
指先	10	14	10	34
指の長さ	8	13	5	26
手首	15	10	4	29
総合的なフィット性(実験前)	11	13	2	26
手袋のはめやすさ	10	7	8	25
①フィット性	11	10	6	27
①重さ	4	7	3	14
①厚さ	13	6	6	25
①触感	16	8	3	27
①肌触り	5	3	8	16
②にぎりやすさ	0	4	8	12
②フィット性	6	10	1	17
③にぎりやすさ	1	5	5	11
③フィット性	1	12	6	19
④-I つまみやすさ	7	12	6	25
④-I 動きやすさ	3	7	4	14
④-I フィット性	6	11	5	22
④-I 指先感覚	4	9	4	17
④-II つまみやすさ	8	11	7	26
④-II 動きやすさ	3	5	9	17
④-II フィット性	11	8	4	23
④-II 指先感覚	5	5	5	15
⑤すべりやすさ	0	4	10	14
⑤フィット性	10	6	4	20
⑤動きやすさ	2	2	4	8
⑥-I フィット性	9	7	9	25
⑥-I 動きやすさ	2	5	3	10
⑥-I すべりやすさ	3	6	4	13
⑥-II フィット性	9	7	5	21
⑥-II 動きやすさ	1	6	4	11
⑥-II すべりやすさ	3	9	3	15
⑦脱ぎやすさ	10	9	7	26
⑧温度	2	1	3	6
⑧指先感覚	1	1	3	5
⑧すべりやすさ	3	4	4	11
⑧フィット性	11	7	3	21
⑨脱ぎやすさ	4	6	5	15
総合的な通気性	8	15	4	27
総合的なフィット性(実験後)	11	11	1	23
総合的な蒸れ感	8	14	5	27
総合的な使い心地	3	4	3	10
手に残ったにおい	2	7	4	13
気になるかどうか	2	2	2	6

表4. 実験後の総合的な評価値間の相関関係

	総合的な通気性	総合的なフィット性(実験後)	総合的な蒸れ感	総合的な使い心地
総合的な通気性	1.000	0.232	-0.974**	0.959**
総合的なフィット性(実験後)		1.000	-0.274	0.243
総合的な蒸れ感			1.000	-0.898**
総合的な使い心地				1.000

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

内と屋外とでは評価が異なることがわかった。

総合的な着用感の評価を図2に示した。「総合的な使い心地」は手袋Dが最も高く評価された。また、実験後の総合的な評価項目間の相関分析を行った結果を表4に示した。表4から、「総合的な使い心地」は「総合的な通気性」と有意水準1%で正の相関($r=0.959$)が、「総合的な蒸れ感」と有意水準1%で負の相関($r=-0.898$)があった。すなわち総合的に通

気性がよく、蒸れにくい手袋は総合的に使い心地がよいと評価されることがわかった。

屋内と屋外での手袋のはめやすさについて、図3及び図4に示した。屋内と屋外での評価傾向は同様であった。手袋のはめやすさについては、同じ材質でサイズが異なる場合、サイズが大きいほうがはめやすい。また、「手袋のはめやすさ」は、有意水準1%で「親指のゆとり率」(屋内： $r=0.949$ ，屋外：

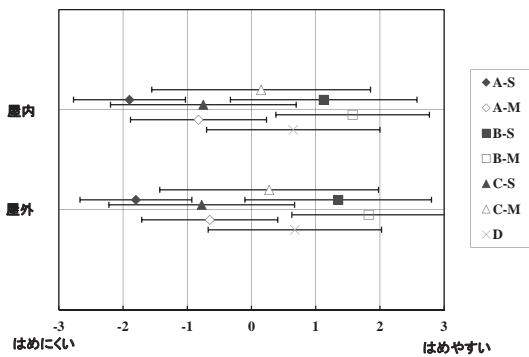


図3. 屋内と屋外での評価(手袋のはめやすさ)

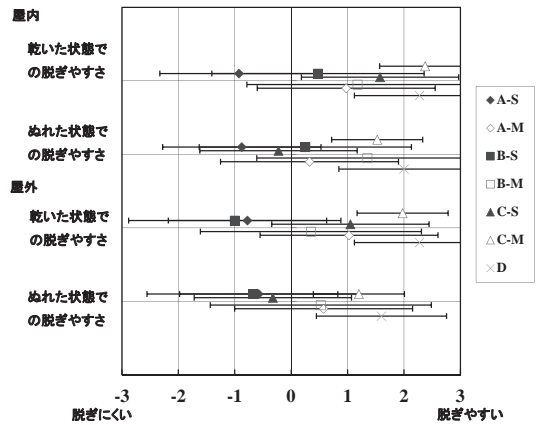


図4. 屋内と屋外での評価(手袋の脱ぎやすさ)

表5. 各指のゆとり率と実験前と実験後のフィット性との相関 (N=40, 7 Samples)

	親指のゆとり率		人差し指のゆとり率		中指のゆとり率	
	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外
指先のフィット性	0.582	0.637	0.895**	0.855*	0.724	0.750
指の長さのフィット性	0.567	0.732	0.931**	0.832*	0.759*	0.800*
総合的なフィット性(実験前)	0.631	0.693	0.752	0.696	0.716	0.727
総合的なフィット性(実験後)	0.673	0.745	0.839**	0.773*	0.786*	0.789*

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

表6. 各指のゆとり率と各実験作業におけるフィット性との相関

	親指のゆとり率		人差し指のゆとり率		中指のゆとり率	
	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外
総合的なフィット性(実験前)	0.631	0.693	0.752	0.696	0.716	0.727
①フィット性	0.656	0.760*	0.806*	0.631	0.752	0.737
②フィット性	0.676	0.792*	0.879*	0.628	0.820*	0.782*
③フィット性	0.683	0.634	0.812**	0.669	0.806*	0.681
④-Iフィット性	0.605	0.832*	0.904**	0.720	0.768*	0.808*
④-IIフィット性	0.654	0.740	0.892**	0.787*	0.792*	0.781*
⑤フィット性	0.637	0.799*	0.880**	0.776*	0.789*	0.823*
⑥-Iフィット性	0.767	0.727	0.829*	0.825*	0.701	0.804*
⑥-IIフィット性	0.554	0.674	0.838*	0.839*	0.671	0.7724*
⑧フィット性	0.584	0.594	0.815*	0.863*	0.738	0.720
総合的なフィット性(実験後)	0.673	0.745	0.839**	0.773*	0.786*	0.789*

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

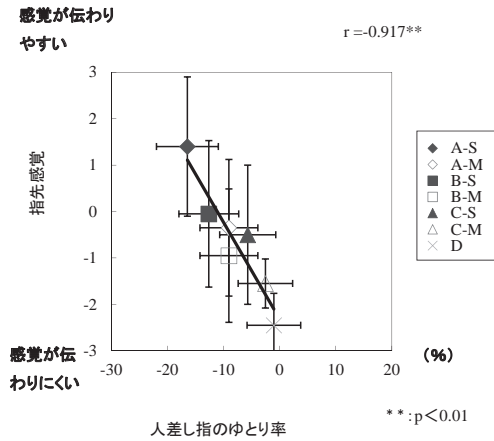


図5. 指先感覚と人差し指のゆとり率との相関 (屋内)

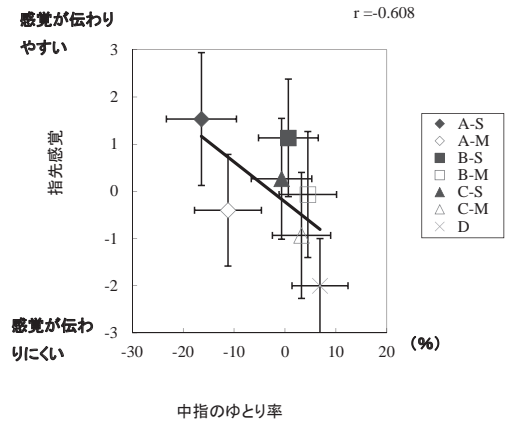


図6. 指先感覚と中指のゆとり率との相関 (屋内)

$r=0.938$)と「手首のフィット性」(屋内： $r=0.893$, 屋外： $r=0.896$), 「手袋の重さ」(屋内： $r=-0.948$, 屋外： $r=-0.932$)と高い相関があった。この結果より、手袋の重さ、親指のゆとり率、手首のフィット性をはめやすさの指標として用いることができる。

一方、作業後の手袋の脱ぎやすさは、屋内では、手袋の状態に関わらず、総合的なフィット性がゆるいと評価された手袋は脱ぎやすい。しかし、屋外で実施した実験結果では、手袋が乾いた状態の場合には、総合的に通気性がよかったと評価された手袋ほど脱ぎやすく、一方手袋がぬれると、皮膚と手袋との間の摩擦が増加するため総合的なフィット性がゆるいと評価された手袋ほど脱ぎやすいと評価された。

また、各指のゆとり率と実験前、実験後のフィット性、各実験作業におけるフィット性との相関関係を調べた。各指のゆとり率と実験前、実験後のフィット性との相関係数を表5に、各指のゆとり率と各実験作業におけるフィット性との相関係数を表6に示した。表5から、屋内、屋外ともに「指先のフィット性」、「指の長さのフィット性」は、人差し指のゆとり率のほうが中指のゆとり率よりも高い正の相関があった(「指先のフィット性」; 屋内： $r=0.895$ (有意水準1%), 屋外： $r=0.855$ (有意水準5%), 「指の長さのフィット性」; 屋内： $r=0.931$ (有意水準1%), 屋外： $r=0.832$ (有意水準5%))。このことから、手袋の指の長さのフィット性の評価には、人差し指のゆとり率が影響していると考えられた。表6から、屋内では、すべての実験作業におけるフィット性は、人差し指のゆとり率と有意水準1%または有意

水準5%において高い正の相関がみられ、親指との相関が低いことが分かった。

指先感覚の伝わりやすさと指のゆとり率の関係について、図5及び図6に示した。これらの図は、「小さい種を指でつまみ、別の皿へ移す」作業の指先感覚の伝わりやすさと、人差し指のゆとり率と中指のゆとり率との相関をそれぞれ示す。この結果から、人差し指のゆとり率が小さいほうが指先感覚が伝わりやすいことがわかった。

4. 結論

本研究では、園芸などの軽作業で使用する作業用手袋について、着用試験によって消費者が感じる使い心地を調べた結果、以下のことがわかった。

- ①手袋の総合的な使い心地は、実験動作後の“通気性”と“蒸れ感”との相関が高く、通気性がよく、蒸れにくいと評価されたものが使い心地がよかったと評価された。
- ②手袋のはめやすさと評価項目間との相関分析から、手袋の重さ、親指のゆとり率、手首のフィット性をはめやすさの指標として用いることができる。
- ③細かい作業の指先感覚の伝わりやすさは、中指のゆとり率よりも人差し指のゆとり率との相関が高く、人差し指のゆとり率が実験動作の評価に影響があると考えられた。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、ご協力いただいた、新潟大学教育人間科学部の平岡明子さんに厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 中沢信明, 三浦郁奈子, 猪岡光:「摘み動作開始時における指先の挙動と役割」, 人間工学, Vol.40, No.1, p.67-73(2004)
- 2) 三澤幸江, 芦澤昌子:「軍手・ビニール手袋と手の形状について-女子の場合-」, 日本衣服学会誌, Vol.45, No.1, p.15-24(2001)
- 3) 三澤幸江, 芦澤昌子:「手とビニール手袋の適合性について-若年女子の場合-」, 日本衣服学会誌, Vol.49, No.1, p.47-54(2005)
- 4) 綿貫勝, 平川和文, 河辺章子, 神吉賢一:「防寒手袋の保温特性」, デザントスポーツ科学, p289-300(1985)
- 5) 柴山泰子・伊佐治せつ子:「手袋の温熱感覚の評価について」, 武庫川女子大学紀要家政学部編, Vol.34, p.129-137(1986)
- 6) 多屋淑子・藤村明子:「作業用手袋着用時の主部の温熱感覚特性」, 日本女子大学紀要家政学部, Vol.49, p.129-134(2002)
- 7) 牛若せつ子, 三平和雄:「家庭用手袋の保温力に関する研究(第1報)-液相中の手部の温熱感覚について-」, 日本繊維製品消費学会誌, Vol.24, No.11, p.479-500(1983)
- 8) 牛若せつ子, 三平和雄:「家庭用手袋の保温力に関する研究(第2報)-家庭用手袋の保温力の評価について-」, 日本繊維製品消費学会誌, Vol.24, No.11, p.501-505(1983)
- 9) 藤本尊子・久世淳子・松田玲子:「着用感および動作機能性に及ぼす手袋着用の効果」, 繊維学会誌, Vol.54, No.6, p.325-330(1998)
- 10) 鹿庭正昭, 小嶋茂雄, 中村晃忠, 石原勝:「家庭用品による接触皮膚炎の原因化学物質の追求(第1報) 作業用ゴム手袋中のN-Isopropyl-N'-phenyl-p-phenylenediamineについて」, 衛生化学, Vol.28, No.3, p.137-145(1982)
- 11) 風間健, 武鍵良佳, 戸田孝子:「布の主観表現に関する研究」, 日本繊維製品消費学会誌, Vol.8, No.3, p.125-136(1967)
- 12) 斉藤幸子:「セマンティック・ディファレンシャル(SD)法」, 人間工学, Vol.14, p.315-325(1978)
- 13) 日本手袋工業組合 <https://www.tebukurokumiai.jp/tidbits/manner.html>