

前あきシャツのバリアフリー設計のための着脱動作に関する研究

A Study on the Dressing and Undressing of Barrier-Free Design Front-opening shirts

大村 知子・平林 優子*

Tomoko OMURA・Yuko HIRABAYASHI

（平成17年9月29日受理）

Summary

Dressing is important in leading to self-independence not only for abled people, but also for disabled people and the elderly people. Dissatisfaction such as having difficulty dressing and undressing, clothes getting disheveled when dressing, and finding it impossible to dress in style, has been reported.

The subjects were 19 elderly women, and 37 healthy young people. The young people also became disabled people by exceeding movement of their dominant hand's shoulder and elbow. Sample shirts were 4 types of front-opening shirts. This study classified the strategies and movement patterns. In addition, it measured the time required to dress and used sensory evaluation to measure the relative ease, and clarified the characteristics of each.

A few significant differences were found when the elderly and disabled people were examined with respect to the time needed to wear shirts of differing construction and dimensions, and sensory evaluation of the relative ease of dressing and undressing with these shirts did find significant construction and dimension differences. It is decided the easiest way to dress and undress by how much is able to move the arm.

1. はじめに

我が国では生活の中で状況に応じた衣服を選択する自由があり、人は服装によってその人らしさを表現し、自己の尊厳を保ちながら社会的な役割を果たしている。近年は既製服の質的向上の欲求の高まりに応えるように、サイズ数、多品種少量生産や品質向上などについて改善が進み、現在では既製服の利用率は市場の99%を占めている。一方、高齢者や障害者も特別に設計された衣服の利用は少なく、80%以上は健常者用の既製服を着用しているとの報告がある²⁾。

しかし、高齢者は身体機能の低下により、動作域が狭くなり、身体を反らす・振るなどの動作、腕の上挙や後方回旋などの動作に不自由さを感じ、さらに体型の変化により身体寸法も変化し、既製服が合わな

* 静岡大学教育学部研究科

くなる。また障害者も運動機能の程度によって着脱動作の自由さが制限されてしまう。したがって、高齢者や障害者は健常者と比較すると着用の難易条件がかなり異なってくる。そのため、着脱の困難さ、着装時の着崩れなどに不満を感じ、おしゃれすることを我慢していることが明らかになっている^{2),3),4)}。特に着脱動作は排泄、入浴、日常着と就寝着との着替えなど、一日に幾度となく繰り返される行為であるため、大きな負担を伴う。ところが、着装行動の自立に向けた解決法は体験的に言われていることが中心となっており、科学的に証明された報告はほとんどない。

そこで、本研究では、高齢者や擬似障害者と健常な若者について、前あきシャツにおける着脱動作の比較を行い、それぞれの動作特性を明らかにし、その特性から機能低下や障害をもたらす衣生活での問題やその解決法を検討したい。研究成果はバリアフリーに向けた衣服設計のための基礎資料として資する。

本報告では、まず前あきシャツの着脱動作の特徴を明らかにし、次に、それらに基づき、体験的に言われている改善点の「袖ぐりを大きく変形する」、「大きいサイズのものを着る」を検証するために製作した4種の布綿の実験衣を用いて着脱における動作性を比較して、ゆとり量を必要とする部位と構造について検討する。

2. 方法

(1) 被験者

高齢被験者は静岡市駿河区在住の70歳以上で着脱が自分自身でできる女性19名(平均年齢79.9歳)で、若者被験者は本校の健常な学生37名(男性5名、女性32名)である。学生は擬似障害状態についても行った。擬似障害は利き手側の肩関節と肘の可動域を制限し、片マヒや拘縮を想定した障害状態を設定した。障害の設定方法は図1で示すようにスポーツ用テーピングテープで固定した。

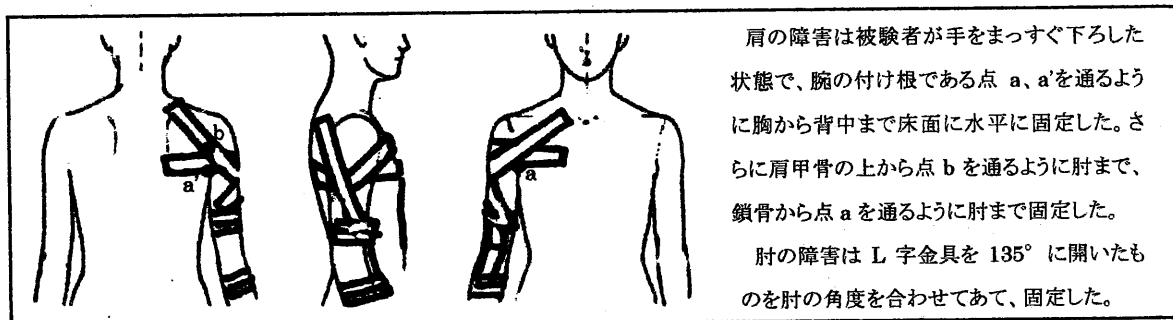


図1. 擬似障害の設定方法

(2) 実験衣

服種は前あきシャツとし、構造・寸法を変えた4種(M1～M4)を使用した。M1は身体寸法に適した原型のものであり、M2は袖ぐり袖幅のみ1サイズ大きくしたもの、M3は背中にタックをとり身幅を1サイズ大きくしたもの、M4は身体寸法より1サイズ大きい原型のものである。サイズピッチは胸囲で6cmとした。被験者ごとに無作為な順序で着脱を行った。

衣服原型は洋服の型紙製図において出発点となる型紙で、伸縮性のあまりない布地で身体を包むことを前提としており、「身体を包むための形・寸法」と「日常動作に必要な最小限のゆとり」から成る型紙である⁵⁾とされているが、現在の原型のゆとりの設定では成人用は年齢に関係なく一定であるため、高齢者

にとって「日常動作に必要な最小限のゆとり」が確保されていないことが推測されるからである。その結果として体験的に大きいものを好む傾向が見られるのではないかと考える。そこで、ゆとり量を必要としている部分(動作)を明らかにすることとした。

(3) 調査項目

1) 着脱動作の観察

被験者の左右の手首点、肘点、肩峰点に試作した赤外線発光マーカをつけ、赤外線センサーのあるデジタルビデオカメラで実験衣の着脱状態を撮影し、録画資料より衣服下の上肢の動きを捉えた。ビデオカメラの設定は計測点の動きが捉えられるように、被験者の左右の腕にそれぞれ2方向からカメラを向け(図2・3)、計4方向からの撮影を行った。この録画資料から、マーカをつけた6つの計測点と頭頂点の計7部位をデジタイズ追跡し、三次元で数値化して、動作の軌跡を捉えた。軌跡は被験者の正面、平面、側面からの3面で比較を行った。動作分析にはヒューテック製の動作分析システム Mpro-3D を用いた。

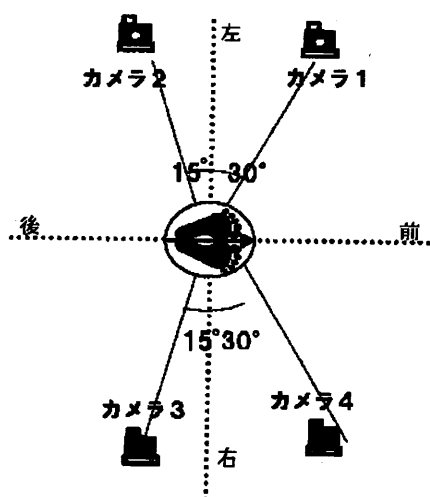


図2. カメラの設定位置

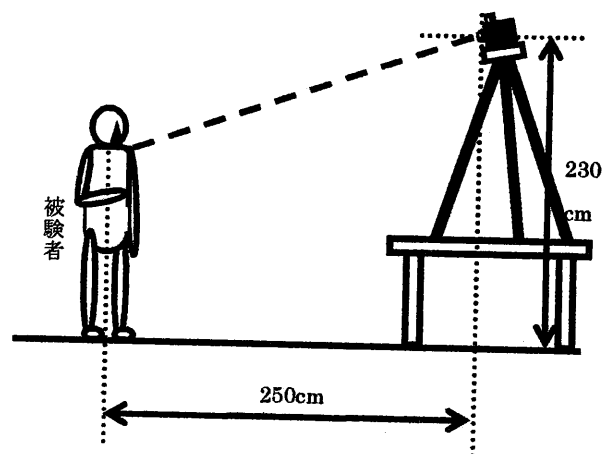


図3. カメラと被験者の位置

2) 所要時間

各動作にかかった時間と、その準備にかかった時間を着衣・脱衣ともに以下の10時点により分別して測定した。着衣では①合図により静止状態から動作開始した時、②先の腕の手首が実験衣の袖ぐりを通った時、③先の腕の手首が実験衣のカフスの位置に到達した時、④残りの腕の手首が実験衣の袖ぐりを通った時、⑤残りの腕の手首が実験衣のカフスの位置に到達した時、⑥前のあきのボタンに初めて手をかけた時、⑦前のあきのボタンをし終えた時、⑧カフスボタンに手をかけた時、⑨カフスボタンをし終えた時、⑩着衣動作を終えた時である。これより、①～②を「準備時間1」、②～③を「先の腕を袖に通す時間」、③～④を「準備時間2」、④～⑤を「残りの腕を袖に通す時間」、⑤～⑥を「準備時間3」(=留め具をするために整える時間)、⑥～⑦を「前のあきのボタンを留める時間」、⑦～⑧を「準備時間4」、⑧～⑨を「カフスを留める時間」、⑨～⑩を「予備動作時間」とした。

脱衣も同様の時点で区切り、「準備時間1」、「前のあきのボタンをはずす時間」、「準備時間2」、「カフスボタンをはずす時間」、「準備時間3」、「先の腕を袖からぬく時間」、「準備時間4」、「残りの腕を袖からぬ

く時間]、「予備動作時間」として、各所要時間を測定した。

3) 官能評価

着用基体である被験者の主観的な難易性の官能評価を分析するために、実験衣装着時の「身体との適合性」について着装中に、「大きい」、「やや大きい」、「ちょうどよい」、「やや小さい」、「小さい」の5段階で官能評価の聞き取りを行った。評価は「大きい」を5点、「やや大きい」を4点、「ぴったりである」を3点、「やや小さい」を2点、「小さい」を1点として数値化した。

また、構造・寸法の異なる4種(M1～M4)を被験者ごとにランダムな順序で着脱してもらい、全ての実験衣を着脱し終えた後に着衣しやすかった順位、脱衣しやすかった順位をそれぞれ聞き取り調査した。1位を1点、2位を2点、3位を3点、4位を4点に数値化した。

(4) 研究内容

1) 着脱動作の実態調査

前あきシャツの着脱動作の実態を調査することを目的とし、実験衣の構造の違いには着目せずに、各被験者が行った4回の着衣・脱衣動作を観察し、動作の特徴から分類をし、所要時間で比較を行った。

2) 衣服構造と着脱動作の難易性についての検討

構造・寸法の違いが着脱動作の難易性にどのような影響があるかを調査することを目的とし、所要時間と官能評価による比較を行った。

(5) 実験環境

実験場所は本学部被服学実習室で、調査は2004年6月～2005年7月までに行った。

3. 結果および考察

(1) 着脱動作の実態

1) 着脱動作の分類

被験者の着脱動作の実態を調査するため、着脱動作の観察を行った。前あきシャツ着衣の主動作は、「先ず片腕を袖に通す」、「残りの腕を袖に通す」、「前のあきのボタンをする」、「カフスボタンをする」の4つである。その中で、着衣動作のパターンは「先ず片腕を袖に通す」から「残りの腕を袖に通す」までの残りの腕の動きの違いで分類できることがわかった。着衣動作Aは、先の腕を袖に通しながら、実験衣をもった手を離さず前方挙上をし、頭の後方を通り、羽織る状態にしてから、袖ぐりに残りの腕の手首を入れる。着衣動作Bは、先ず片腕を袖にしっかり通してから、実験衣をもった手を一度離す。そして前方挙上により頭の後方から実験衣をひっぱり、羽織る状態にしてから、袖ぐりに手首を入れる。着衣動作Cは、先ず片腕を袖にしっかり通してから、実験衣をもった手を一度離す。そして後方挙上により背後から実験衣をひっぱり、羽織る状態にしてから、袖ぐりに手首を入れる。それぞれの着衣動作とその時の「残りの腕」の手首の動きは図4に示す通りである。また、腕を通す順についての分類も行った。高齢者、若者は利き腕・非利き腕で、障害者は健側・患側で分類をした。分類した結果は表1、図5、図6に示した通りである。

高齢者、若者、擬似障害者で着衣動作を比較すると、残りの腕を前方挙上で行う着衣動作A・Bの合計が高齢者は85.1%、若者が68.9%とほとんどであるのに対し、擬似障害者は30.4%でと少なく、着衣動作Cが69.6%であった。また、先に袖に通す腕については、利き腕からの場合が高齢者の53.8%、若者の64.9%であったのに対し、擬似障害者は患側（健常時の利き手側）からの場合が97.3%を占めていた。これらのことから、高齢者と若者の着衣動作は似通った割合を示すことが明らかとなった。一方、若者に擬似障害を設定することで、着衣動作が変わることがわかり、障害を持つことで健常時に行っていた着衣動作を同じように行えなくなることが明らかとなった。さらに、着衣動作Cは実際の運動機能障害者の着衣動作と同じである⁹⁾ことから、擬似障害者は障害者のシミュレーションとして用いることが有効だと言える。

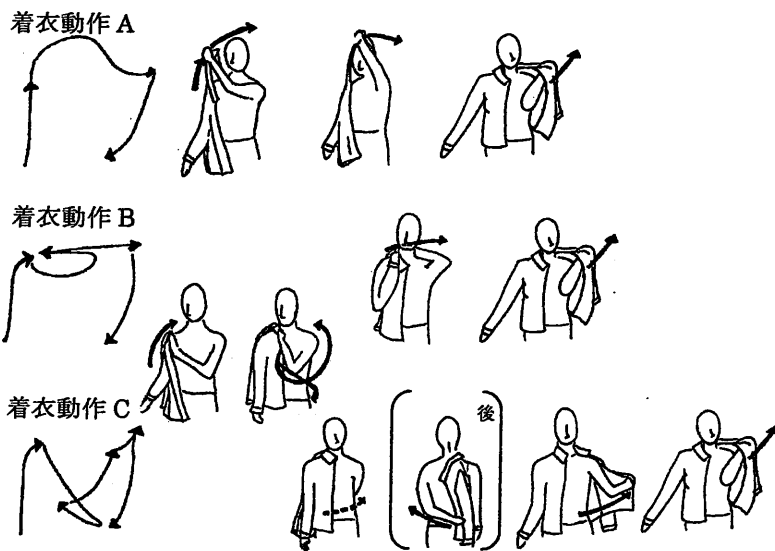


図4. 着衣動作A～Cと正面から見た「残りの腕」の手首の動作

表1. 被験者グループ別にみる着衣動作

(回)

着衣動作	先に袖に通す腕	高齢者	若者	擬似障害者
A	利き手(健)側	21	53	0
	非利き手(患)側	36	45	19
B	利き手(健)側	8	4	0
	非利き手(患)側	0	0	26
C	利き手(健)側	11	43	4
	非利き手(患)側	0	3	99

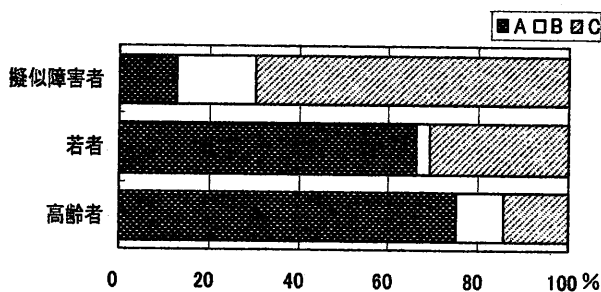


図5. 着衣動作の割合の比較

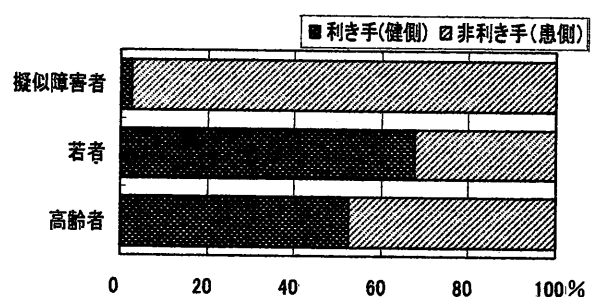


図6. 着衣時に先に袖に通す腕の割合の比較

前あきシャツ脱衣の主動作は「前のあきのボタンをはずす」「カフスボタンをはずす」「先ず片腕を袖からぬく」、「残りの腕を袖からぬく」の4つである。脱衣では着衣のような明らかな動作パターンは見られなかったが、「残りの腕を袖からぬく」動きの違いで分類できることがわかった。脱衣動作Aは残りの腕の袖を被験者の体の前面で行い、脱衣動作Bは残りの腕の袖を被験者の体の背面で行う。また、腕をぬく順についての分類も試みた。着衣同様に、高齢者、若者は利き腕・非利き腕で、障害者は健側・患側で分類をした。分類した結果は表2、図7、図8に示した通りである。

表2. 被験者グループ別にみる脱衣動作

(回)

着衣動作	先に袖からぬく腕	高齢者	若者	擬似障害者
A	利き手(健)側	26	42	134
	非利き手(患)側	50	85	10
B	利き手(健)側	0	11	0
	非利き手(患)側	0	10	4

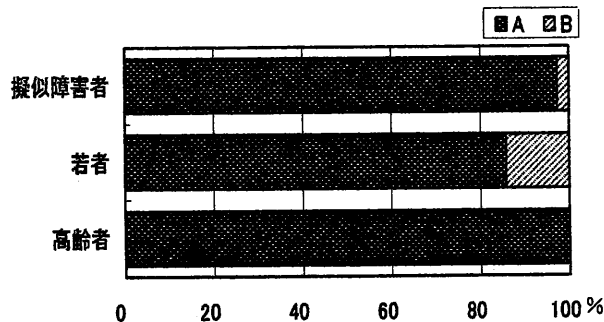


図7. 脱衣動作の割合の比較

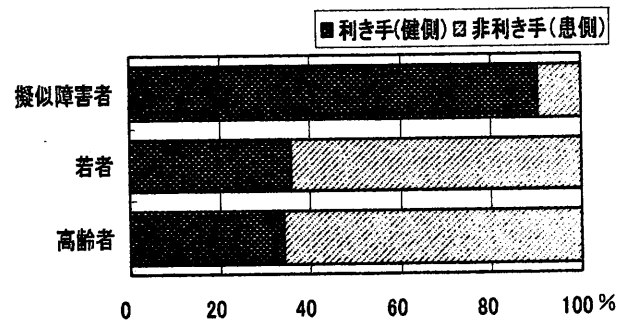


図8. 脱衣時に先に袖からぬく腕の割合の比較

高齢者、若者、擬似障害者で脱衣動作を比較すると脱衣動作Aの割合が高齢者は100%、若者が92.6%、擬似障害者が97.3%を占めており、脱衣動作Bは高齢者では見られず、若者と擬似障害者でわずかに見られたのみであった。先にぬく腕の割合は高齢者、若者は非利き手からの場合が約65%を占め、擬似障害者は健側からの場合が92.4%を占めていた。これらのことから、脱衣動作は高齢者、若者、擬似障害者での大きな違いは見られなかったが、腕をぬく順では、擬似障害者のみ、健側からの場合が著しく高い割合を占めることが明らかとなった。

2) 高齢者・若者・擬似障害者の所要時間

着衣において、「準備時間1」と「予備動作」は被験者の個人差が大きかったため、着衣所要時間は計測時点の②から⑨までとすることとした。さらに全体を、袖に両腕を通す時間(所要時間計測時点②から⑤まで)、留め具をする時間(所要時間計測時点⑥から⑨まで)に2分し、高齢者・若者・擬似障害者の着衣所要時間を比較した。平均値・標準偏差およびその差のt検定結果は表3に示した通りである。

脱衣においても、着衣同様「準備時間1」と「予備動作」は被験者の個人差が大きいため、脱衣所要時間は「準備時間1」終了時から「予備動作」開始時までとした。さらに全体を、留め具をはずす時間と、袖から両腕をぬく時間に2分し、高齢者・若者・擬似障害者別の脱衣所要時間を比較した。平均値・標準偏差およびその差のt検定結果は表4に示した通りである。

表3. 着衣所要時間における被験者グループごとの平均値とt検定結果

(秒)

	高齢者		若者		擬似障害者		検定結果		
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	高齢者 × 若者	高齢者 × 擬似障害	若者 × 擬似障害
袖を通す	8.29	4.99	4.11	2.23	12.10	6.25	*	*	*
留具をする	53.80	24.10	26.51	9.60	47.69	17.84	*	n.s.	*
全体	68.08	27.91	33.89	10.62	68.01	21.78	*	n.s.	*

*: p<0.05 n.s. 有意差なし

表4. 脱衣所要時間における被験者グループごとの平均値とt検定結果

(秒)

	高齢者		若者		擬似障害者		検定結果		
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	高齢者 × 若者	高齢者 × 擬似障害	若者 × 擬似障害
留め具をはずす	18.89	9.35	10.87	4.66	12.23	5.26	*	*	*
袖をぬく	4.14	1.74	2.83	1.32	6.81	4.55	*	*	*
全体	26.19	10.25	14.93	5.25	20.97	6.72	*	*	*

*: p<0.05

若者は着衣・脱衣ともに、高齢者・擬似障害者に対しいずれも所要時間が短く有意差が認められた。高齢者と擬似障害者の比較では、着衣の袖を通す時間のみ高齢者の方が短く有意差が認められ、脱衣の袖をぬく時間も同様に高齢者の方が短く、有意差が認められた。また、脱衣の留め具をはずすおよび全体では擬似障害者の方が高齢者よりも所要時間が短く、有意差が認められた。これらのことより、若者に比べれば高齢者・擬似障害者は、着脱に多くの所要時間を要するようになる傾向にあり、動作がスムーズに行えていない可能性が示唆された。その理由は身体機能の低下にあると考えられる。高齢者は留め具の着脱、擬似障害者は袖を通す・ぬく動作がより困難であることが明らかとなった。

3) 着衣動作と所要時間

着衣動作と所要時間の関係を明らかにするために、着衣動作A～Cそれぞれの「先の腕を袖に通すための時間」、「準備時間2」(=移行動作)、「残りの腕を袖に通すための時間」、「準備時間3」(=留め具をするための整える時間)の4分区について比較した。結果は表5、表6で示す通りである。

高齢者では着衣動作Aは「先の腕を袖に通すための時間」が着衣動作B・Cより有意に長い。しかし、「準備時間2」は着衣動作Aが最も短く、着衣動作Cにおいては有意差が認められた。また、着衣動作Bも「準備時間2」が着衣動作Cより短く、有意差が認められた。これらのことから、残りの袖への移行が着衣動作Cはスムーズでないことが明らかとなった。高齢者は腕を後方に回しにくくなる⁹⁾ことと関係があると思われる。「準備時間2」については若者でも高齢者と同様であったが、擬似障害者では同じ傾向は見られなかった。擬似障害者は「残りの腕を袖に通すための時間」において、着衣動作Cが着衣動作A・Bに対して有意に長かった。

表5. 着衣動作別にみる「袖に腕を通す」各所要時間の比較

(秒)

被験者	動作時間	先の腕を通す時間	準備時間2	残りの腕を通す時間	準備時間3	
高齢者	A	平均値	2.07	2.61	3.17	6.53
		標準偏差	1.31	3.09	2.42	4.04
	B	平均値	1.21	3.01	2.36	4.77
		標準偏差	0.23	1.43	0.54	1.32
	C	平均値	1.44	6.99	3.40	4.01
		標準偏差	0.30	5.41	2.56	1.58
若者	A	平均値	1.16	0.89	1.20	3.05
		標準偏差	0.67	0.99	0.61	1.49
	B	平均値	0.90	1.14	1.18	1.94
		標準偏差	0.17	0.23	0.18	0.41
	C	平均値	1.43	3.16	1.68	3.85
		標準偏差	0.89	1.38	0.91	2.91
擬似障害者	A	平均値	3.90	3.65	1.81	8.02
		標準偏差	1.95	3.94	1.16	4.73
	B	平均値	6.34	6.17	2.11	6.72
		標準偏差	3.94	5.81	1.03	5.66
	C	平均値	4.00	4.98	2.98	8.74
		標準偏差	2.21	3.51	2.63	5.63

表6. 着衣動作と「袖に腕を通す」各所要時間差のt検定結果

		先の腕を通す時間	準備時間2	残りの腕を通す時間	準備時間3
高齢者	A : B	*		*	*
	A : C	*	*		*
	B : C		*		
若者	A : B	*			*
	A : C		*	*	
	B : C	*	*	*	*
擬似障害者	A : B	*			
	A : C			*	
	B : C	*		*	

* : p<0.05

4) 三次元動作分析による着衣動作の軌跡

図9・10は同一被験者による着衣動作A～C別にみる計測点の軌跡を示している。本被験者は高齢者のうちの1名で、任意の着衣動作はAであった。すなわちこの被験者には着衣動作B・Cに関しては動作手順を指定して行ってもらったものである。着衣動作A～Cは動作開始時(所要時間計測時点①)から前のあきのボタンをし始めるまで(所要時間計測時点⑥)までを追跡したもので、袖に腕を通した順序は非

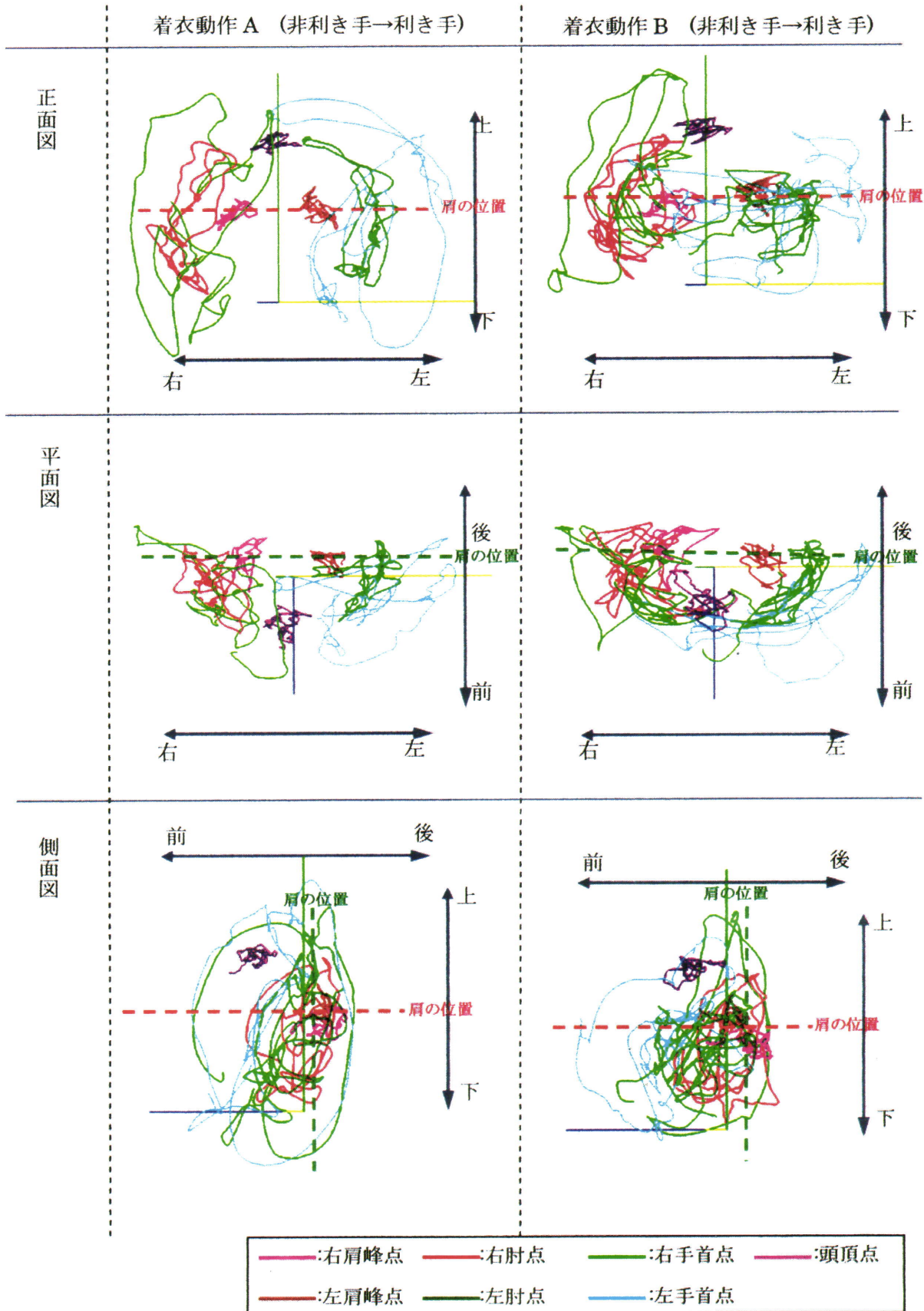


図 9. 三次元動作分析による着衣動作の軌跡の比較 (着衣動作 A, B)

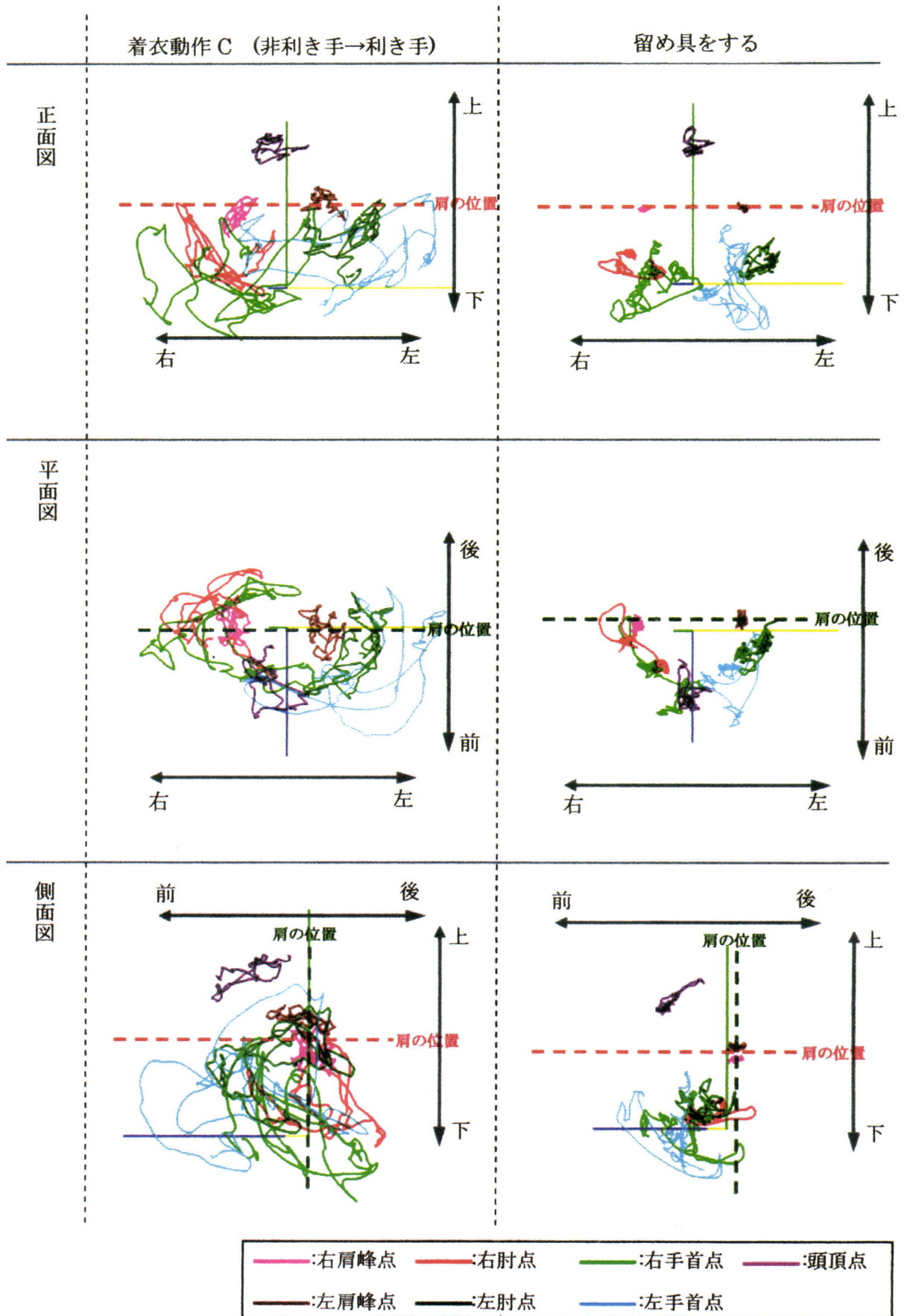


図 10. 三次元動作分析による着衣動作の軌跡の比較 (着衣動作 C, 留め具)

利き手(左)→利き手(右)の順である。また、留め具をする時の軌跡は、留め具をし始めた時(所要時間計測時点⑥)からカフスをし終わる時(所要時間計測時点⑨)までの軌跡である。留め具をする時の軌跡は着衣動作Aの続きのものであるが、留め具をする動作は動作の種類にかかわらずいずれも同じような軌跡を示した。いずれの軌跡も上段が被験者の正面から見た軌跡図、中段が被験者の上部から見た軌跡図、下段が被験者の左側面から見た軌跡図で、左右の肩の位置を波線で結び示した。

a. 正面図による比較

被験者の正面から捉えた軌跡を正面図とし、これによって比較すると、着衣動作Aは両方の腕が肩の高さ、さらには頭の高さよりも高く挙げていることが明らかである。理論上では右腕のみが頭より上に挙げることができれば、左腕は肩より上に上げる必要がないと思われる。着衣動作Bは残りの腕である右腕だけが頭より高く上げており、先に通した左腕は肩の高さより少し高いところまで上げるに留まっている。着衣動作Cは両腕とも肩の高さより高く上げることなく着衣していることがわかる。軌跡の複雑さから見ると、着衣動作Aがよりシンプルな軌跡であり、スムーズに着衣していることがわかる。これはこの被験者の任意の動作が着衣動作Aであることが大きな要因と考えられる。このことから、腕を上を挙げる量や、これまでの生活で慣れている着衣動作で、着衣しやすい動作が変わってくると考えられる。

b. 平面図による比較

被験者の上部から捉えた軌跡を平面図とし、これによって比較すると、着衣動作Cは肩の位置よりも後方に右腕が回っていることがわかる。この特徴から腕を背後に回す動作が楽に行えるかどうかによって着衣動作Cの着衣しやすさは大きく異なることが明らかとなった。

c. 側面図による比較

被験者の左側面から捉えた軌跡を側面図とし、これによって比較すると、着衣動作Cは頭の位置が前にながっており、前傾姿勢で動作を行ったことがわかる。また、上部面と同様、着衣動作Cは肩の位置より後方で動作量が多いことを読み取ることができる。これらのことから、着衣動作A～Cはそれぞれ必要とする身体能力が異なっていることは明らかである。したがって高齢者・障害者は自分の身体能力に合った着衣動作をとることで、よりスムーズに着衣できるのではないかと推定される。

d. 留め具をする動作

前のあきのボタンとカフスボタンの留め具をする動作の軌跡は、着衣動作A～Cの軌跡と比べると、動作範囲が極めて狭く、限られた範囲や位置で比較的長く動作していることがわかる。動作可動域は極めて小さく、かつ限定していた。したがって、腕の動きにおいては、袖に腕を通す動作に比べ、身体能力の可動域制限が原因となる負荷は小さいと思われる。留め具を着脱することは手指の巧緻性や視覚などと密接に関わっていると思われるが、軌跡では捉えることができなかった。

以上、軌跡の比較による結果は、一被験者の軌跡の事例であり、同じような手順で着衣しても、全員が同じような軌跡を示すとは限らないが、多くのケースにおいて共通点も多かった。

(2) 衣服構造と着脱の難易性

1) 衣服構造と所要時間

高齢者・若者・擬似障害者別にM1～M4の着脱所要時間を前述の(2)と同様に動作を区別して測定した結果について集計し、有意差についてt検定を行った。その結果は表7～10に示した通りである。

衣服構造を変化させることによって、袖を通す・ぬく動作をよりスムーズにすることを目的に設計した。したがって袖を通す・ぬく動作に着目すると、着衣では、高齢者は平均値がM4、M3、M1、M2の順で小さいが、いずれも有意差は認められなかった。若者はM4、M3、M2、M1の順で小さく、高齢者同様、いずれも有意差は認められなかった。擬似障害者はM4、M2、M1、M3の順で小さく、M4がM1～M3より有意に短いことが認められた。脱衣では高齢者は、平均値がM3、M4、M2、M1の順で小さいが、いずれも有意差は認められなかった。若者・擬似障害者はともにM4、M2、M3、M1の順で小さく、若者はM1とM4、M3とM4で有意差が認められた。このことは袖ぐり・袖幅の1サイズ大きいものが脱衣しやすいと言える。擬似障害者はM4がM1～M3より所要時間が有意に短いことが認められた。

以上の結果から、全体を1サイズ大きくすることで脱衣しやすくなることが示唆された。

表7. 実験衣構造の違いによる着衣所要時間

(秒)

		M 1		M 2		M 3		M 4	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
高齢者	袖を通す	8.62	5.21	8.69	5.86	8.54	4.84	7.30	4.21
	留具をする	62.76	29.22	51.67	19.13	53.04	19.22	47.77	26.52
	全体	77.17	32.72	65.99	24.87	67.67	23.07	61.48	29.76
若者	袖を通す	4.24	2.23	4.11	2.40	3.97	2.15	4.12	2.20
	留具をする	28.68	12.26	27.81	9.27	25.64	8.34	23.91	7.50
	全体	36.41	13.05	34.84	10.40	33.15	9.75	31.15	8.44
擬似障害者	袖を通す	13.30	6.29	11.76	5.94	13.55	7.77	9.78	3.86
	留具をする	50.45	20.12	48.90	17.44	47.73	17.74	43.42	15.75
	全体	72.99	24.40	68.26	20.17	69.31	23.67	61.49	17.41

表8. 実験衣構造の違いによる着衣所要時間差のt検定結果

高齢者					若者					擬似障害者				
	M1	M2	M3	M4		M1	M2	M3	M4		M1	M2	M3	M4
M1	/				M1	/				M1	/			*
M2		/			M2		/			M2		/		*
M3			/		M3		*	/		M3			/	*
M4	*			/	M4	*	*		/	M4	*	*	*	/
右上：袖、左下：留め具					右上：袖、左下：留め具					右上：袖、左下：留め具				
	M1	M2	M3	M4		M1	M2	M3	M4		M1	M2	M3	M4
M1	/			*	M1	/			*	M1	/			*
M2		/			M2		/		*	M2		/		*
M3			/		M3			/		M3			/	*
M4				/	M4				/	M4				/
右上：総合 * : p<0.05					右上：総合 * : p<0.05					右上：総合 * : p<0.05				

表 9. 実験衣構造の違いによる脱衣所要時間

(秒)

		M1		M2		M3		M4	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
高齢者	留具をはずす	21.95	15.66	18.47	6.26	16.42	4.68	19.04	6.43
	袖をぬく	4.38	1.93	4.25	1.46	3.86	1.46	4.07	2.11
	全体	29.42	16.91	26.29	7.87	23.07	4.90	25.97	6.66
若者	留具をはずす	11.62	4.83	10.56	4.70	10.51	3.96	10.80	5.17
	袖をぬく	3.24	1.83	2.62	1.02	3.01	1.23	2.43	0.91
	全体	15.85	5.98	14.45	4.90	14.88	4.24	14.53	5.80
擬似障害者	留具をはずす	12.22	5.91	13.08	5.40	11.45	4.51	12.20	5.18
	袖をぬく	7.87	5.15	6.83	4.44	7.65	5.18	4.90	2.41
	全体	22.11	7.03	22.06	7.54	20.81	6.30	18.91	5.59

表 10. 実験衣構造の違いによる脱衣所要時間差の t 検定結果

高齢者	若者	擬似障害者																																																																											
<table border="1"> <tr><td></td><td>M1</td><td>M2</td><td>M3</td><td>M4</td></tr> <tr><td>M1</td><td>/</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M2</td><td></td><td>/</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M3</td><td></td><td></td><td>/</td><td></td></tr> <tr><td>M4</td><td></td><td></td><td></td><td>/</td></tr> </table> <p>右上:袖、左下:留め具</p>		M1	M2	M3	M4	M1	/				M2		/			M3			/		M4				/	<table border="1"> <tr><td></td><td>M1</td><td>M2</td><td>M3</td><td>M4</td></tr> <tr><td>M1</td><td>/</td><td></td><td></td><td>*</td></tr> <tr><td>M2</td><td></td><td>/</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M3</td><td>*</td><td></td><td>/</td><td>*</td></tr> <tr><td>M4</td><td></td><td></td><td></td><td>/</td></tr> </table> <p>右上:袖、左下:留め具</p>		M1	M2	M3	M4	M1	/			*	M2		/			M3	*		/	*	M4				/	<table border="1"> <tr><td></td><td>M1</td><td>M2</td><td>M3</td><td>M4</td></tr> <tr><td>M1</td><td>/</td><td></td><td></td><td>*</td></tr> <tr><td>M2</td><td></td><td>/</td><td></td><td>*</td></tr> <tr><td>M3</td><td></td><td>*</td><td>/</td><td>*</td></tr> <tr><td>M4</td><td></td><td></td><td></td><td>/</td></tr> </table> <p>右上:袖、左下:留め具</p>		M1	M2	M3	M4	M1	/			*	M2		/		*	M3		*	/	*	M4				/
	M1	M2	M3	M4																																																																									
M1	/																																																																												
M2		/																																																																											
M3			/																																																																										
M4				/																																																																									
	M1	M2	M3	M4																																																																									
M1	/			*																																																																									
M2		/																																																																											
M3	*		/	*																																																																									
M4				/																																																																									
	M1	M2	M3	M4																																																																									
M1	/			*																																																																									
M2		/		*																																																																									
M3		*	/	*																																																																									
M4				/																																																																									
<table border="1"> <tr><td></td><td>M1</td><td>M2</td><td>M3</td><td>M4</td></tr> <tr><td>M1</td><td>/</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M2</td><td></td><td>/</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M3</td><td></td><td></td><td>/</td><td>*</td></tr> <tr><td>M4</td><td></td><td></td><td></td><td>/</td></tr> </table> <p>右上:総合 * :p<0.05</p>		M1	M2	M3	M4	M1	/				M2		/			M3			/	*	M4				/	<table border="1"> <tr><td></td><td>M1</td><td>M2</td><td>M3</td><td>M4</td></tr> <tr><td>M1</td><td>/</td><td>*</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M2</td><td></td><td>/</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M3</td><td></td><td></td><td>/</td><td></td></tr> <tr><td>M4</td><td></td><td></td><td></td><td>/</td></tr> </table> <p>右上:総合 * :p<0.05</p>		M1	M2	M3	M4	M1	/	*			M2		/			M3			/		M4				/	<table border="1"> <tr><td></td><td>M1</td><td>M2</td><td>M3</td><td>M4</td></tr> <tr><td>M1</td><td>/</td><td></td><td></td><td>*</td></tr> <tr><td>M2</td><td></td><td>/</td><td></td><td>*</td></tr> <tr><td>M3</td><td></td><td></td><td>/</td><td></td></tr> <tr><td>M4</td><td></td><td></td><td></td><td>/</td></tr> </table> <p>右上:総合 * :p<0.05</p>		M1	M2	M3	M4	M1	/			*	M2		/		*	M3			/		M4				/
	M1	M2	M3	M4																																																																									
M1	/																																																																												
M2		/																																																																											
M3			/	*																																																																									
M4				/																																																																									
	M1	M2	M3	M4																																																																									
M1	/	*																																																																											
M2		/																																																																											
M3			/																																																																										
M4				/																																																																									
	M1	M2	M3	M4																																																																									
M1	/			*																																																																									
M2		/		*																																																																									
M3			/																																																																										
M4				/																																																																									

2) 衣服構造と着脱の難易性に関する官能評価

着やすかった順位、脱ぎやすかった順位を、M1～M4のすべてを着脱後にそれぞれ1～4位で調査し、1位を1点、2位を2点、3位を3点、4位を4点で点数化し、高齢者・若者・擬似障害者で比較および検定を行った。着衣時の結果は図11、脱衣時の結果は図12に示す通りである。

着衣において、高齢者はM4=M3、M2、M1の順に着やすいと感じていることがわかった。M1とM3、M1とM4、M2とM3には有意差が認められた。このことから、身幅が適合寸法のものよりも身幅にゆとりをとったものの方が着やすいと感じていたことが明らかとなった。若者はM4、M3、M1、M2の順で着やすいと感じていたが、M2とM4にしか有意差は認められなかった。擬似障害者はM4、M2、M3、M1の順で着やすいと感じており、M1のみがM2～M4に対して有意に着にくいと感じていた。このことから、障害がある場合、いずれかの箇所に適合サイズのゆとりよりもさらにゆとりを増やしたほうが着やすいことが明らかとなった。増す部分は必ずしも一定ではない。

脱衣では高齢者・若者・擬似障害者ともにM4、M3、M2、M1の順で脱ぎやすいと感じており、高齢者はいずれも有意差が認められた。若者はM4がM1～M3より脱ぎやすいことが認められた。擬似障害者

は M2 と M3 を除いて全てで有意差が認められた。これらのことから、高齢者・擬似障害者は若者よりも構造の違いに敏感であり、構造が変化することで着脱の難易性も変わることが明らかとなった。若者において、違いが認められなかった要因は、高齢者や擬似障害者よりも身体能力が高く、構造の違いに柔軟に対応ができるため、差を感じにくいのではないかと推測された。

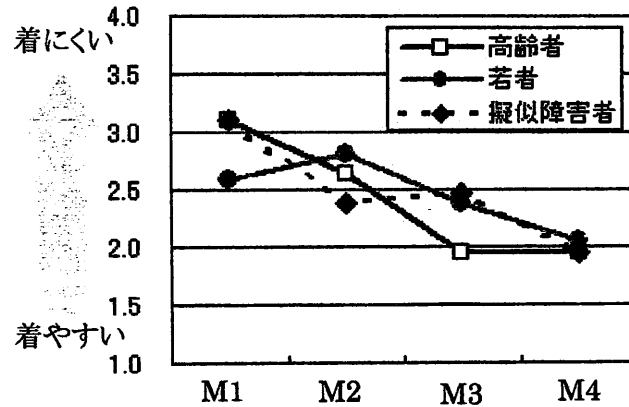


図 11. 着やすいと感じた実験衣の順位の平均値

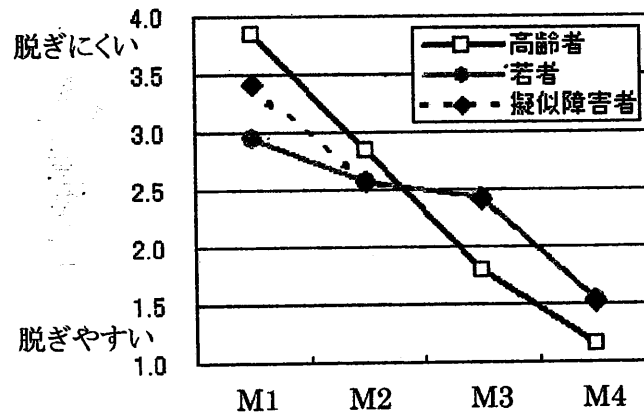


図 12. 脱ぎやすいと感じた実験衣の順位の平均値

3) 衣服構造と着装時の適合性に関する官能評価

実験衣の身体適合性について、M1～M4の着装時に、「小さい」、「やや小さい」、「ちょうどよい」、「やや大きい」、「大きい」の5段階で評価を得た。それらを「小さい」に1点を与え、「やや小さい」は2点、「ちょうどよい」は3点、「やや大きい」は4点、「大きい」は5点として数値化して、実験衣別に平均値を求め、その差についてt検定を行った。結果は図13で示す通りである。

高齢者と若者はM4、M3、M2、M1の順で大きいと感じていた。高齢者はM1が最も身体寸法に適していると感じ、若者はM2が最も身体に適していると感じていることがわかった。高齢者はM1とM2を除き全てで有意差が認められた。若者はM2とM3を除いて全てで有意差が認められた。擬似障害者はM4、M2、M3、M1の順で大きいと感じており、袖ぐり・袖幅が1サイズ大きなものが上位になっていることがわかる。擬似障害者はM2とM3を除き全てで有意差が認められた。

擬似障害者は若者とほぼ同じ値を示した。このことから、着脱動作や着脱のしやすさは障害の有無で異なるが、着装している時の適合性は健常時の感覚と同じであるとわかり、つまり着装時は障害があっても、身体寸法に適したサイズがよく、余分なゆとりをつける必要がないことが明らかとなった。

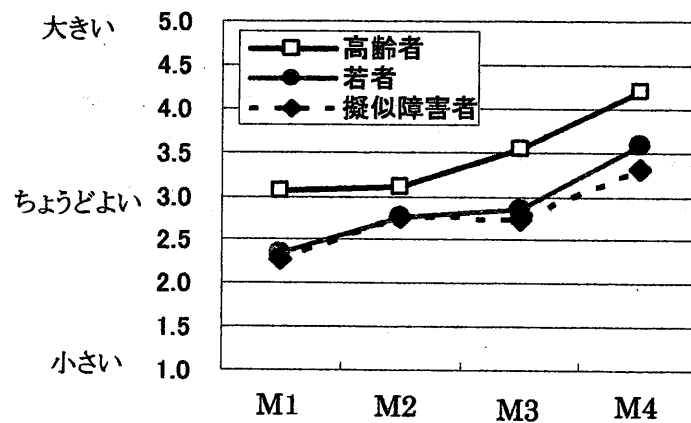


図 13. 着装時の適合性

4. 総括

被服の着脱動作は一日に繰り返すことが多いので、大きな負担を伴う。そこで、前あきシャツにおける、高齢者・擬似障害者と若者の動作特性の違いや、構造・寸法を変えることで着脱の難易性に違いについて動作分析、所要時間、官能評価により検証を行った。その結果、いくつかの知見を得た。

得られた主な結果は、以下の通りであった。

(1) 着脱動作の実態調査

1) 着脱動作の分類

着衣動作は「残りの腕の動き」の違いで3パターンに分類できた。着衣動作Aは先の腕を袖に通しながらシャツを離すことなく残りの腕を袖に通せるように羽織る、着衣動作Bは先ず片腕を袖に通し、シャツから手を離して前方挙上でつかみ直して羽織る、着衣動作Cは先ず片腕を袖に通し、シャツから手を離して後方挙上でつかみ直して羽織る、であった。さらに若者は擬似障害を設定することで着衣動作を変えており、これは運動機能障害者の着衣動作と同じであることから擬似障害者は障害者のシミュレーションとして有効であった。

脱衣動作は「残りの腕をぬく動き」の違いで2パターンに分類できた。脱衣動作Aは体の前面で行う、脱衣動作Bは体の背後で行う、であった。

2) 高齢者・若者・擬似障害者の所要時間

高齢者・擬似障害者は、着脱所要時間は長く、動作がスムーズに行えていない可能性が高かった。特に高齢者は留め具の着脱で、擬似障害者は袖を通す・ぬく動作で所要時間が長く、負荷が大きいと考えられた。

3) 着衣動作と所要時間

高齢者は腕を後方に回す動作がしにくくなるため、着衣動作Cにおいて残りの袖への移行がスムーズでなかった。

4) 3次元分析による着衣動作の軌跡

着衣動作A・Bは残りの腕が頭より上に挙がる必要があるが、肩より後方での動きは少なかった。着衣動作Cは両腕とも肩より上に上げる必要はないが背後での動きが多かった。留め具をする動作の軌跡はとても狭く、一定の位置であるため、身体能力の可動域制限による影響は少なかった。

今後、事例を増やしていくことで、共通性を導きだしたい。

(2) 衣服構造と着脱の難易性

1) 衣服構造と所要時間

高齢者・若者では構造の違いによる着脱所要時間の差はほとんど見られなかった。しかし擬似障害者では身体寸法より1サイズ大きくすることで着脱がしやすいと感じることが明らかとなった。

2) 衣服構造と着脱の難易性に関する官能評価

高齢者や障害者が着脱のしやすさを優先し、身体寸法に適したものよりもゆとり量の大きいものを選択すると、着装時には大きすぎると感じ、着崩れの要因となる可能性があることが示唆された。

以上、高齢者や障害者にとってのバリアフリー衣服設計のための基礎資料が得られたと考える。すなわち、身体能力によって適する着脱動作、着脱のバリアを軽減する構造・寸法が異なり、個人の状況に応じ、既製服を選択することが必要であることが確認された。

今後、より多くの高齢者や障害者のケースおよび対象とする服種を増やすなど、データをさらに蓄積して、身体能力の状況に応じることができる共通する事項と個別に対応すべき事項を識別して、バリアフリーの衣服設計のための研究を進め、社会のニーズに対応していきたい。

本研究は平成16年度・17年度科学研究費補助金(16500497)によるものである。

本結果の一部は、(社)日本家政学会第57回大会(2005.5.29)⁷⁾および、2005Seoul International Clothing & Textiles Conference(2005.8.19)⁸⁾において発表をした。

謝辞

石原達郎様を代表とし、被験者としてのご協力いただいた大谷地区社協の皆様には厚く御礼を申し上げます。

引用文献

- 1) 加藤雪枝、大村知子、伊勢二郎、桑村典子、内藤道子：衣生活論、建帛社 pp.7-8 (1999)
- 2) 見寺貞子：「ファッションにおけるユニバーサルデザイン—高齢者・障害者の衣生活に求められる要因—」繊維消費学会誌 vol.42 no.9 pp.554 ~ 564(2001)
- 3) 見寺貞子：「人にやさしいファッションデザイン—高齢者・障害者の衣生活に関する意識調査から—」ファッション環境 vol.9_1 pp.17 ~ 20(1999)
- 4) 雙田珠己、鳴海多恵子：「運動機能に障害がある人の衣生活に関する意識」日本家政学会誌 vol.54 no.9 pp.739 ~ 747(2003)
- 5) 松山容子、猪又美栄子、川上梅、高部啓子、林隆子：衣服製作の科学、建帛社 pp.65-71(2001)
- 6) 田村照子、酒井豊子：着ごちの追究、放送大学教育振興会 pp.137 ~ 147(1999)
- 7) 平林優子、大村知子、渡邊敬子：「衣服のバリアフリー設計のための着脱動作に関する研究」(社)日本家政学会第57回研究発表要旨集 p.93(2005)
- 8) 平林優子、大村知子、渡邊敬子、布施谷節子：「Study on the Dressing and Undressing of Barrier-free Design Clothes」Proceedings, pp.304 ~ 307(2005)