

人に優しい家具・インテリア ～高齢者のための椅子と机～

Chair and table for aged people

中瀬博幸*・本木寛**

Hiroyuki Nakase and Hiroshi Motoki

抄 録

施設に通う高齢者は小柄で細身の人が多いことから、一般的な椅子や机は使いにくいものが多い。今回は施設との共同研究で、その年齢・性別による体格差を把握し、高齢者の体格に合わせて挫骨や仙骨が底付きしないクッション構成と前あたりしない座面高の椅子に改良し、それに座った時に最も使いやすい高さの机に改良した。結果、椅子の座面高・角度・クッション性や机天板高さの重要性を再認識することができた。

1 はじめに

一昨年度まで農作業に適した姿勢を維持するための椅子と机（座具と座卓）を追求した結果、作業内容より先に年齢・性別による体格差を考慮した寸法調整が必要ながわかった。これは衣服や靴には様々なサイズがあるのに対し、従来の一般家具には年齢・性別による体格差に合わせた調整機能やサイズバリエーションがないからである。しかも従来の家具は欧米人や日本人の20代～30代の男性を基準とし、女性や高齢者の体格を考慮されていないものが多いことから、今年度は高齢者施設の協力のもと、使用目的や使用環境に合わせた家具（椅子と机）の調査・研究・試作・改良から適応実験までを行った。

具体的作業の前に(社)人間生活工学研究センターから椅子座に関連する人体身長・体重等12のデータの30代・50代・70代各々の男女100人分を購入し、そのうち30代と70代の男女を再分析したのが表1である。これは体重以外の5項目、身長・座面高・座位肘頭下縁高（座面～肘掛け高さ）・座面高+座位肘頭下縁高（机天板高さ）・座位臀膝窩距離（座面奥行き）の平均値がいずれも30代男性が最大、70代女性が最小で、30代女性と70代男性はその中間値前後にあることから、30代男性の最大値から70代女性の最小値までを7段階に分け、項目ごとに性別・年代別分布状態を表したものである。表1からは体重以外の5項目で30代男性、30代女性と70代男性、70代女性各々の平均値が1段階ずつ下がっていることがわかる。この結果、一般的な椅子や机は30代男性の平均体格者が踵高2～3cm程度の履物を
*生活科学課, **office MD

履いて使用するのに最適で、30代女性と70代男性の平均体格者には1まわり大きく、70代女性の平均体格者には2まわりも大きいことになる。さらに、年齢を重ねるほど小柄になるため、現在ある一般的な椅子や机はさらに使いにくくなる。そこで施設でこれまで使用していた椅子と机が高齢者の体格に合わないことを確認し、その改良に協力してもらった。

2 試験方法

まずその施設に通っている方々の体格と現在使用している4種類の椅子・2台の机の寸法調査(表3、表4)と体圧測定(図1、図14)を行った。測定はニッタ(株)のビッグマット(1ドット10mm角の測定端子が44×48個並んだシートが縦方向に4枚までジョイントできるタイプ)を使用し、座と背の2枚接続で実験を行った。平行して当センターで昨年度試作した椅子と机の寸法調整モデルを使い、通所者の体格に合う椅子座面のクッション性・高さ・角度等を調査し、それに座った状態で机天板高さの調整を行った(図2)。

そのデータをもとに従来の椅子と机を改良するにあたって素材が金属と木材になるため、各々の加工可能な県内の金属加工企業と椅子張加工企業の2社に協力をお願いした。椅子張加工企業には、そこが使用するウレタンフォームのメーカーを通じて入手可能なウレタンフォーム全てを厚み10mmと30mmで取り寄せ、各種単体及び数種を組み合わせた場合の硬度・反発力実験を(株)島津製作所のオートグラフを使用して行った。実験は400mm×400mmのウレタンフォーム各種サンプルの中心周辺を直径100mmの

表1 人体計測データ・2世代男女各100人分の分析結果（データは(社)人間生活工学研究センター）

身長(mm)

	~1349	1350~1449	1450~1549	1550~1649	1650~1749	1750~1849	1850~	平均
70代女性	2	44	52	2				1456.8
70代男性		3	22	62	13			1585.5
30代女性			38	56	5	1		1571.3
30代男性			1	22	51	25	1	1702.7

体重(kg)

	~34.9	35.0~44.9	45.0~54.9	55.0~64.9	65.0~74.9	75.0~84.9	85.0~	平均
70代女性	3	24	47	23	3			50.1
70代男性	2	8	30	39	20	1		57.0
30代女性	1	13	64	19	1	1	1	51.9
30代男性			5	41	44	8	2	66.2

座面高（床～座面の高さ）

	~309.9	310.0~334.9	335.0~359.9	360.0~384.9	385.0~409.9	410.0~434.9	435.0~	平均
70代女性	7	44	32	11	6			338.8
70代男性	2	4	23	22	25	9		374.1
30代女性	3	15	29	31	17	5		361.7
30代男性		4	6	25	29	27	9	398.1

座位肘頭下縁高（座面～肘掛の高さ）

	~179.9	180.0~204.9	205.0~229.9	230.0~254.9	255.0~279.9	280.0~304.9	305.0~	平均
70代女性	7	18	50	23	2			216.1
70代男性		2	16	44	26	10	2	249.6
30代女性		1	9	41	30	18	1	258.2
30代男性		1	2	27	32	26	12	270.7

座面+座位肘頭下縁高（机高さ）

	~489.9	490.0~539.9	540.0~589.9	590.0~639.9	640.0~689.9	690.0~739.9	740.0~	平均
70代女性	3	29	53	14	1			554.8
70代男性		2	13	54	29	2		623.7
30代女性		2	21	46	29	2		619.9
30代男性			5	15	46	30	4	668.8

座位臀膝窩距離（座面奥行き）

	~389.9	390.0~409.9	410.0~429.9	430.0~449.9	450.0~469.9	470.0~489.9	490.0~	平均
70代女性	9	26	31	20	12	1	1	421.1
70代男性	6	8	31	39	14	2		431.8
30代女性	3	6	31	34	22	3	1	435.3
30代男性		3	12	24	38	16	7	454.7



図1 施設内で従来使用していた椅子の体圧測定



図2 施設内での椅子座面高と机天板高の調整

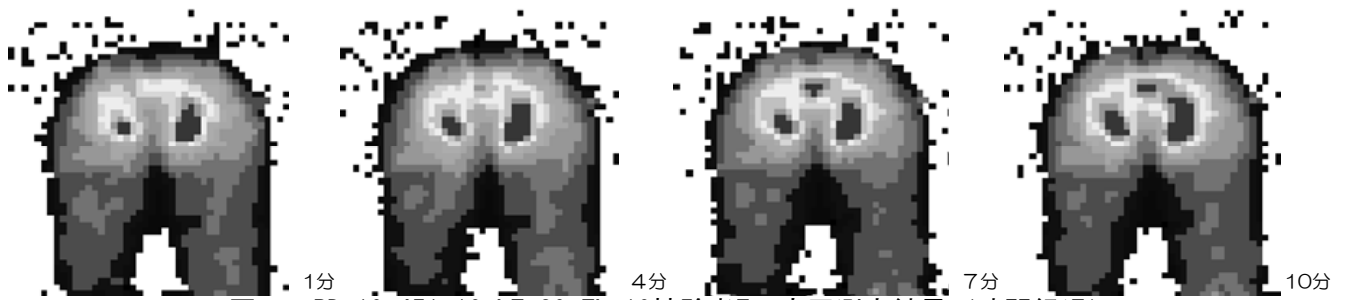


図3 PDt10+451t10+LFt30+FLt10被験者Tの座圧測定結果（時間経過）

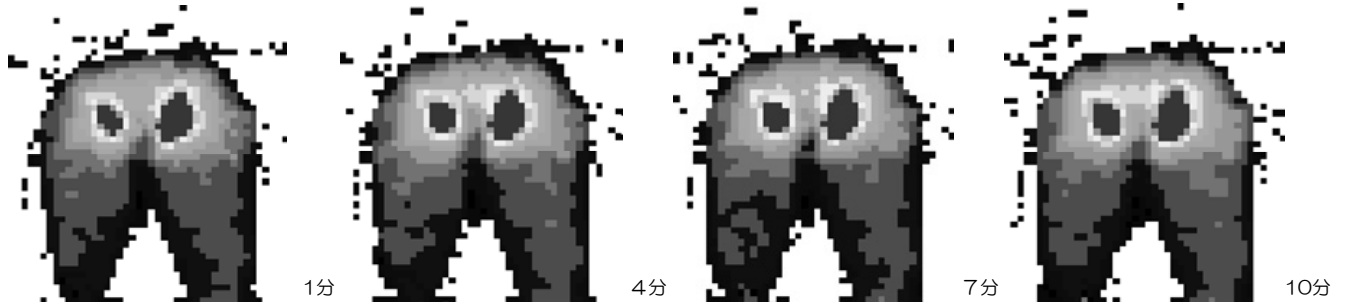


図4 PDt10+451t10+LFt30+FLt10被験者Tの座圧測定結果（時間経過）

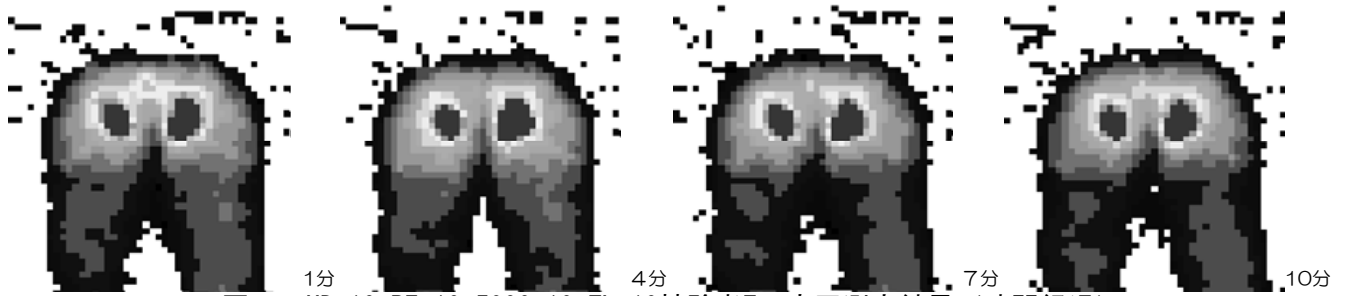


図5 HDt10+PEt10+5000t10+FLt10被験者Tの座圧測定結果（時間経過）

表2 被験者T（169cm・59kg・男）の座圧測定結果（時間経過）

	1分後	4分後	7分後	10分後	1分後	4分後	7分後	10分後	1分後	4分後	7分後	10分後
接触面積	1396	1406	1429	1448	1303	1343	1338	1363	1397	1393	1407	1406
総荷重	58.8	61.5	61.5	63.9	55.2	57.1	55.9	59.5	56.9	56.5	54.1	52.8
平均荷重	42.1	43.7	43.0	44.1	42.4	42.5	41.8	43.7	40.7	40.6	38.5	37.6
仙骨部	107.1	126.0	143.1	136.5	80.6	76.8	85.3	86.2	123.2	101.4	103.3	101.4
挫骨左	194.3	173.4	153.5	186.7	241.7	241.7	241.7	241.7	241.7	241.7	241.7	241.7
挫骨右	153.5	147.8	161.1	163.9	218.0	216.1	211.3	234.1	241.7	241.7	241.7	241.7
大腿左	44.5	43.6	37.0	41.7	47.4	42.6	36.0	39.8	40.7	40.7	39.8	34.1
大腿右	45.5	41.7	42.6	37.9	35.1	30.3	36.0	36.0	45.5	36.0	37.0	34.1

/PDt10451t10LFt30FLt10 /PDt10451t10LFt10FLt10 /HDt10PEt105000t10FLt10

表3 椅子と机の実寸とそれらの改良加工内容

	背上h	背下h	背R	背w	座w	座後h	座前h	座d	金属加工A社	座面張加工B社	その他C
I型→LM：3脚	740	585	有	465	420	405	410	420	3脚20mm足切	3脚座背張加工	
Ⅲ型→M：3脚	750	600	有	440	440	365	370	440			座面後15mm上座張加工
Ⅱ型→MS：6脚	725	565	有	470	435	395	410	435	6脚70mm足切	6脚座背張加工	
Ⅳ型→S：2脚	750	570	無	395	395	400	410	400		2脚座背張加工	2脚40mm足切
ｽｰﾙ机：1台	-	-	-	-	-	-	-	-	40mm足切		
木製机：1台	-	-	-	-	-	-	-	-			120mm足切



図 1 2 適合椅子での体圧測定



図 1 3 適合椅子での体圧測定

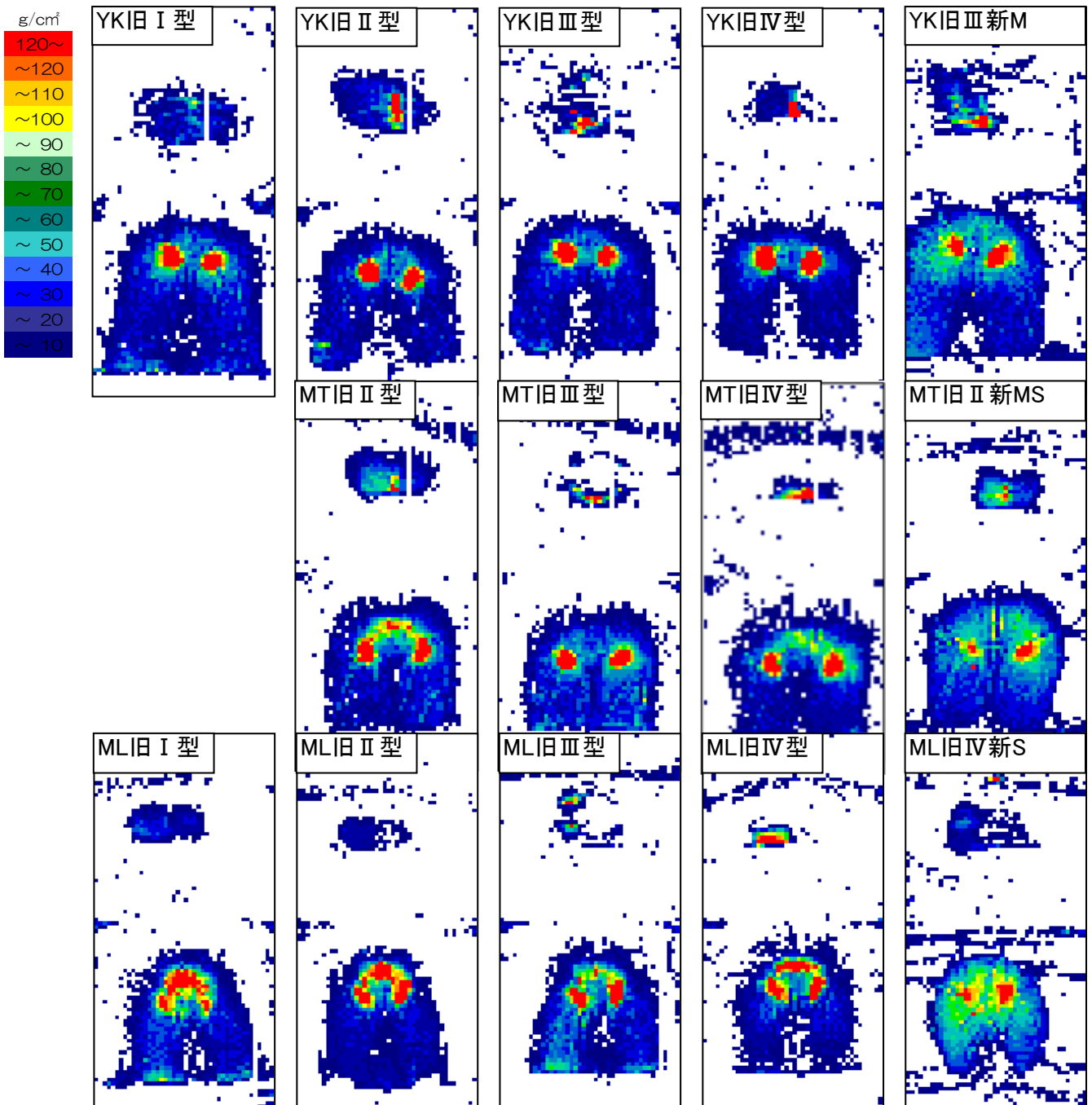


図 1 4 旧椅子 4 種類(左)と改良後の適合椅子(右端)に座った場合の体圧比較

円盤型で0～15.0kPaの荷重をかけ、その時の変位率と時間経過による形状変化を測定した。次にニッタ(株)のビッグマットを使用した体圧測定を行った。その結果を図3～図5と表2に示す。このHD・PDは汎用ウレタン、451は高弾性ウレタン、LHはチップウレタン、被験者Tは身長169cm体重59kgの男性で、400mm角の各種ウレタンフォームを組み合わせた座面上に10分間座り、1分ごとの体圧変化を記録(ここでは1分・4分・7分・10分後を掲載)した。ビッグマット1端子の測定の限界は241.7g/cm²で、表2の灰色部は測定上限を越えていることを示す。

この実験をもとに従来の椅子・机の改良設計をおこし、実際に使用する通所者の体形に合う寸法に改良した経過と結果を図6～図11と表3、表4である。その後各人に合う改良椅子に座った時の体圧測定(図12～図14)を行い、改良前の結果と比較した。

3. 結果と考察

体圧測定結果の図3は左右挫骨部ともに負荷が限界内で収まり、今回行った様々な組み合わせの中では最も結果が良かったものの1つである。一方近い構成の図4は、中心となるチップウレタンLHが20mm薄い分だけ左挫骨部が限界を越え、右挫骨部も限界近くまで来ている。図5は図4と同じ厚みであるが、構成ウレタンの種類差で図4よりも負荷が大きく、左右挫骨部ともに測定限界を越えた負荷がかかっている。結果、今回は図3のウレタンフォーム構成を採用した。

次に、これまで施設内で使用していた椅子4種に座った時の体圧測定結果が図14の左4枚、改良後の測定結果が最右端の1枚である。改良後と比較した場合の従来品の問題点は、1.全体に赤色(最大圧部)と濃紺色(最少圧部)の面積が大きく中間色(橙～黄緑～淡青色)が少ないこと、2.座面最前部が浮き上がらずに切れていること、3.背の支持位置が高く支持面積が小さいこと等である。

1.は座面クッション部が薄いために挫骨や仙骨が底付きし、そこに座圧が集中し、周辺に分散されていないため、短時間でもかなりの痛みが出てくるものと思われる。一方、改良後の座面は全体に中間色領域が広く、赤色面積が小さいことから、全体に

うまく分散されていることがわかる。

2.は施設に通っている高齢者の体格に比べて使用している椅子の座面前端部が高過ぎるため、膝下が浮き気味になっていることである。特に旧I型、旧III型、旧IV型の3種は最前部が直線で切れ、太腿部の濃紺色に対して先端部の方が淡青色～黄緑色の負荷がかかっているのは座面前端部が高すぎる結果で、同程度の高さの旧II型にそれらが少ないのは前縁が曲面だからである。改良後は座面の高さを押さえてあるため座面前端部は負荷が軽くなり、MT氏やML氏は浮き気味の良い結果が出ていることがわかる。

3.は背板が平面に近く、中間クッション材もほとんど無かったため、張替え時に適切な厚みと弾性を持たせることでかなり改良することができた。

次に施設内にある椅子と机の寸法を測定し(図7、図10)、体圧測定実験に基づく座面クッション構成の改良と高さ調節企画を提案した。ここでは施設内で最も脚数の多いIII型スチール椅子を最も人数の多いMS&Sクラスの女性用の寸法に調整したり、加工しやすい木製椅子は後傾座面を水平前後までもどす座面角度調整椅子としたり、対象人数が少ないLM&Mクラスには金属製机、対象人数が多いMS&Sクラスには木製机と調整した結果が図11である。

4. まとめ

これらは県内の家具製造企業に協力要請し、机の脚を切るとともに各々の椅子座面を体圧分散能力のあるクッションに調整した後、2種の机それぞれに2種の座面角の椅子を使えるように調整した。その結果男性は高い机、女性は低い机に集まり、部屋の生活時間が従来よりも長くなった。さらにそれらの椅子と机を各人の体格に合わせた組み合わせで使用した時の体圧測定実験(図4)も行った結果、調整後の体圧は調整前と比較して背・座ともに分散状態が良く、以前よりも長時間使用できる結果となった。

謝辞

このたびの研究実験にご協力いただいた介護施設まんなかの職員および通所者の皆様、試作開発等にご協力いただいた林金属工業(株)および(有)大久保椅子製作所の皆様には厚く御礼申し上げます。