

## UD家具・インテリア製品の開発（座具の開発） Furniture and interior for Universal Design (Make a new Zagu)

中瀬博幸\*  
Hiroyuki Nakase

抄 録

年齢や性別等様々な要因で体格差が出るが、高齢女性は特に小柄で、通常の座具や座卓は大きすぎて体に合わないものが多い。そこで高齢女性はもちろん、その他年齢・性別等による体格差に合わせて調整できる座具を開発することで、ある程度の体格差や体形差にも対応することができた。

### 1 はじめに

前回は高齢者の体格を前提とした椅子や机を開発したが、今回は高齢その他様々な種類と程度のハンディキャップを含む人々を対象にしたユニバーサルデザイン家具・インテリア製品を開発する。高齢者のためだけの家具ならその対象施設や区域の高齢者の体格だけに絞って開発すれば良いが、ユニバーサルデザインという幅広い観点から見ると、小柄な高齢女性やその他様々なハンディキャップがある人達でも座りやすく使いやすい家具にする必要がある。

### 2 試験方法

まず当センターの体圧測定装置を使って20代から60代の男女44人の正座と胡坐(胡坐は男性のみ)の坐骨仙骨の位置とその距離を、10mmピッチの測定端子を揃えたニッタ(株)のビッグマット(1ドット10mm×10mmの測定端子を44×48並べたシート)を使用して測定した。測定は5回行い、測定ミスを防ぐためにその最大値と最小値を外し、中間3点の平均値を測定値とした(表1)。また、上記とは別に、一般の高齢者施設に協力を依頼して出したものが表2である。こちらも同様にニッタ(株)のビッグマットを使用して測定したが、施設内での測定は複数回数繰り返しが難しいため、いくつかの測定結果から適切なものを選定して表示した。

これらの測定結果をもとに、協力企業2社の素材や設備・技術等を生かし、数ヶ月から数年に渡って試作・開発から試用・改良等を何回も繰り返し行ってきた。

表1 体圧測定装置による坐骨仙骨の測定結果-1

No	性	年齢	身長	体重	椅子座		胡座	
					左右坐骨	坐骨仙骨	左右坐骨	坐骨仙骨
1	男	46	171	60	110.0	76.7	127.8	66.7
2	男	46	170	61	123.3	65.0	126.7	66.7
3	男	26	173	60	110.0	78.3	113.3	70.0
4	男	60	161	64	93.3	56.7	96.7	58.3
5	男	43	171	70	123.3	46.7	130.0	55.0
6	男	37	174	71	140.0	48.0	143.3	56.8
7	男	41	170	94	110.0	63.3	116.7	65.0
8	男	56	159	68	103.3	66.7	116.7	50.0
9	男	45	170	88	103.3	56.7	133.3	51.7
10	男	23	176	61	133.3	56.7	126.7	66.7
11	男	25	177	67	120.0	78.7	136.7	70.0
12	男	37	170	86	110.0	70.0	130.0	66.7
13	男	33	176	72	156.7	73.3	146.7	68.3
14	男	29	171	59	133.3	58.7	136.7	53.3
15	男	27	170	83	113.3	76.7	126.7	56.8
16	男	50	176	68	106.7	63.3	110.0	81.7
17	男	42	164	75	123.3	60.0	136.7	65.0
18	男	50	167	85	130.0	55.0	136.7	61.7
19	男	26	162	55	113.7	58.3	110.0	65.0
20	男	55	170	56	113.7	41.7	120.0	46.7
21	男	29	165	83	130.0	70.0	130.0	68.3
22	男	36	160	61	113.7	61.7	123.3	71.7
23	男	28	182	62	126.7	53.3	130.0	55.0
24	男	52	167	69	100.0	51.7	103.3	48.3
25	男	25	162	51	126.7	81.7	133.3	75.0
26	男	48	172	69	130.0	55.0	130.0	56.7
27	男	38	161	53	126.7	48.8	133.3	48.3
28	男	27	182	68	130.0	56.7	130.0	58.3
29	男	54	173	68	130.0	56.7	120.0	63.3
30	男	50	172	71	110.0	58.7	116.7	68.3
31	男	45	167	80	116.0	56.7	120.0	55.0
32	男	37	173	67	110.0	63.3	133.3	66.7
33	男	57	169	64	116.7	70.0	123.3	76.7
34	男	60	173	80	111.0	66.7	—	—
		40.7	170	69.1	119	61.8	126	62.2
35	女	59	153	50	116.7	68.3	—	—
36	女	46	159	54	130.0	86.7	—	—
37	女	40	154	50	116.7	50.0	—	—
38	女	26	163	57	146.7	85.0	—	—
39	女	52	155	52	120.0	53.3	—	—
40	女	56	147	48	126.7	65.0	—	—
41	女	67	144	58	122.0	58.3	—	—
42	女	46	155	44	130.0	60.0	—	—
43	女	62	150	49	122.0	45.0	—	—
44	女	57	155	48	120.0	36.7	—	—
		51.1	154	51	125.1	60.8	—	—

\*生活科学課

### 3 結果と考察

#### 3・1 人体データ

表1は測定端子が1cm<sup>2</sup>であるが、全員確実な姿勢測定していることからかなり確実な結果といえる。男性被験者は比較的多く、その平均値は左右坐骨間119.1mm、坐骨仙骨間61.8mm、最大値と最小値は左右坐骨間が156.7mmと93.3mm、坐骨仙骨間が81.7mmと41.7mmで、これらは全て異なる被験者である。一方女性は被験者が少なかったため、確実な比較はできないが、男性よりも体格はひとまわり小柄なわりに左右坐骨間が広く、最小値でも116.7mmと男性の平均値に近い値を保っている。坐骨仙骨間は男性と同じくらいの分散状態である。

表2は以前高齢者施設で測定した値のため、被験者自体も少なく、また被験者全てのデータが出るとは限らない。結果、男性5人、女性10人の測定データを見ると、男女とも平均年齢が80歳代と高齢のため、全ての数値が表1よりも小さく、男性よりも女性の方が小さいが、左右坐骨間は女性の方が広く、最小値も100mmと男性の最小値よりは大きい値になっていることも表1と同様の結果である。

また、この場合は本来の目的が坐骨仙骨間ではないため、坐骨位置はわかっても仙骨位置がわからないものが特に男性に多かった。

その坐骨と仙骨の位置を表したのが図1～2である。ここでは図1の左半分には男性1～17、右半分には男性18～34、図2の左半分には高齢女性6～15、右半分には女性35～44を表してある。x軸上で坐骨幅を表し、そこから仙骨までの距離をy軸上に表したものである。

一方で使用者の年代や性別、体格や体形によってどの程度の座面高が適当かを調べたのが表3である。こちらは座面下へ脚を入れるのではなく、座面を両脚で抱え込む形で、高さ調節は1cmピッチで3段にして30歳以上の女性27人、男性13人に試座してもらった結果である。これを見ると、女性の場合は11cmと12cmが多く、特に高齢者ほど座面が低い方が良さそうである。ただ、体格が大きくて太っている人はどうしても13cm以上無いと合わせられないようだ。一方、男性は女性より体格が大きいこともあって12cmと13cmがほとんどであるが、中には170cm台でも細身のために11cmが良い人もあった

表2 体圧測定装置による坐骨仙骨の測定結果-2

No	性	年齢	身長	体重	左右坐骨	坐骨仙骨
1	男	78	172	65	105	90
2	男	80	161	64	110	—
3	男	77	161	60	95	—
4	男	87	159	51	100	—
5	男	82	157	60	120	85
		80.8	162.0	60.0	106.0	
6	女	83	—	46	120	65
7	女	78	149	46	115	80
8	女	86	147	49	125	75
9	女	87	145	53	105	70
10	女	82	144	45	100	55
11	女	82	143	57	120	85
12	女	74	—	—	120	75
13	女	76	143	57	110	55
14	女	82	139	48	130	80
15	女	92	135	43	110	80
		82.9	143	49.3	116	72.0

表3 最良の座面高

氏名/歳/性	140~150~160~170~	細身/普通/太/極太	11cm	12cm	13cm
X7/70/女	●	●	◎	△	
X1/70/女	●	●	◎	△	
TM/60/女	●	●	◎	○	△
A1/60/女	●	●	◎		
X5/60/女	●	●	◎	×	
KM/40/女	●	●	◎		
YR/40/女	●	●	◎	○	△
X4/60/女	●	●	◎	△	
K1/40/女	●	●	◎		△
IM/40/女	●	●	◎	○	×
ME/30/女	●	●	◎	○	△
X2/70/女	●	●	△	◎	
T1/60/女	●	●		◎	
N1/50/女	●	●	○	◎	○
T2/40/女	●	●	○	◎	△
X8/30/女	●	●	×	○	
T3/60/女	●	●	○	◎	△
X3/50/女	●	●	○	◎	
S1/40/女	●	●		◎	
M1/40/女	●	●		◎	
X11/30/女	●	●		◎	
X12/30/女	●	●	○	◎	△
X6/50/女	●	●	△	◎	
O1/30/女	●	●	△	◎	○
X13/30/女	●	●	○	◎	△
S2/60/女	●	●	×	×	◎
Y1/50/女	●	●			◎

氏名/年代/性	140~150~160~170~	細身/普通/太/極太	11cm	12cm	13cm
Z2/80/男	●	●	◎	○	
HM/60/男	●	●	×	◎	○
Z3/60/男	●	●	○	◎	
KH/50/男	●	●	△	◎	○
AY/50/男	●	●	○	◎	△
Z4/30/男	●	●	○	◎	
FH/40/男	●	●	○	◎	△
NY/40/男	●	●	△	◎	○
Z5/50/男	●	●	×	△	◎
YT/50/男	●	●	×	○	◎
SJ/40/男	●	●	×	△	◎
TH/40/男	●	●	×	○	◎
Z1/80/男	●	●	×	×	×

一方で使用者の年代や性別，体格や体形によってどの程度の座面高が適当かを調べたのが表 3 である。こちらは座面下へ脚を入れるのではなく，座面を両脚で抱え込む形で，高さ調節は 1cm ピッチで 3 段にして 30 歳以上の女性 27 人，男性 13 人に試座してもらった結果である。これを見ると，女性の場合は 11cm と 12cm が多く，特に高齢者ほど座面が低い方が良さそうである。ただ，体格が大きくて太っている人はどうしても 13cm 以上無いと合わせられないようだ。一方，男性は女性より体格が大ききこともあって 12cm と 13cm がほとんどであるが，中には 170cm 台でも細身のために 11cm が良い人もあった

### 3・2 発泡ウレタン加工

何回もの具体的試作開発は，それを実践してくれる協力企業が決まらなければ前提となる加工技術・設備・素材や大きさ・形状等が決まらない。今回の協力企業は発泡ウレタン一体成型企業である。

最初はシンプルな胡座用座具（図 3）から始まったものが次第に正座と胡坐の両姿勢で共通して使用できるものに企画発展し（図 4），初めは座面部と脚部に分けて原寸モデルの設計・試作を行った。次にその座面内部構造にも様々な工夫を加えて試作と試験を繰り返した結果，ある程度座面に柔軟性を持たせながらしっかりした保持安定性を持たせるため，素材や内部構造（芯材の材質や大きさや形状等）を変えて試作と試験を繰り返した後，最終モデルをもとに成型加工を行った（図 5，6）。その内部構造調整で座圧分散効果も持たせることができた（図 7，8）。

### 3・3 成型合板加工

もう 1 つは成型合板加工技術を持つ企業である。ここは今まで胡坐姿勢の腰椎負荷を軽減させるための椅子を作っているところで，その領域を広げるためにも今回の試作開発に協力してもらった。最初は正座・胡座用座具のモデル製作から始まり，できるだけ製造コストを落とし収納効率を上げるために数脚分の同時成型を前提にスタッキングできるように試作開発したものである（図 9）。結果としてかなり微妙なところまで追求した結果，効率の良い試作品が出来上がった（図 10）。これについても一定の座圧分散効果が認められた（図 11）。

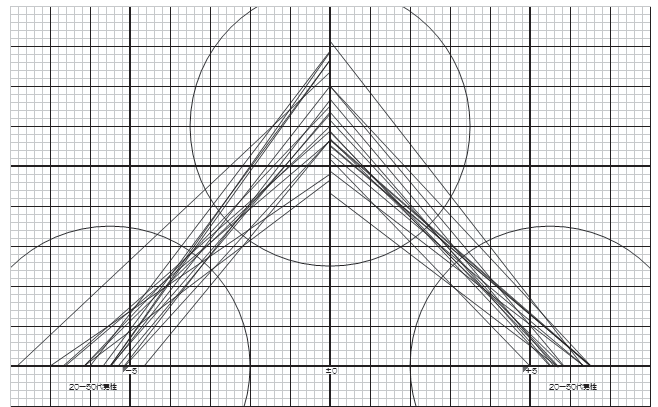


図 1 20～50 代男性の挫骨仙骨の位置

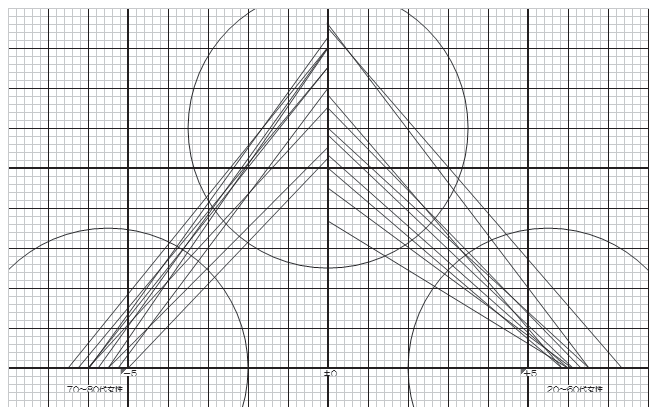


図 2 20～80 代女性の挫骨仙骨の位置

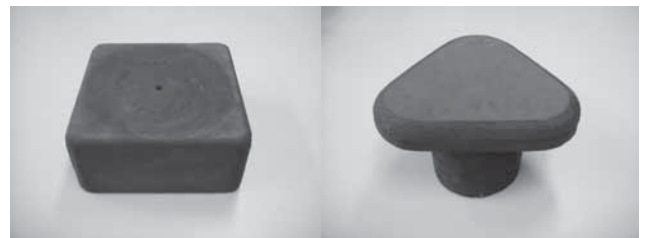


図 3 胡座用モデル 1

図 4 正座胡座用モデル 2

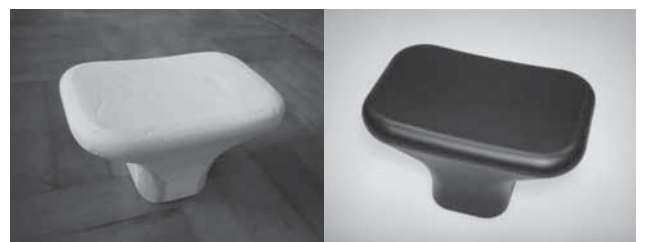


図 5 正座胡座用モデル 3

図 6 正座胡座用座具 A

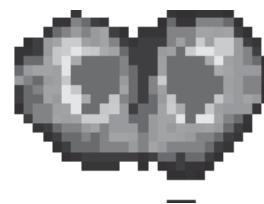


図 7 初期試作の座圧



図 8 終期試作の座圧

#### 4 まとめ

「ユニバーサルデザイン」という用語はかなり普及してきてはいるものの、本来完全な「ユニバーサルデザイン」は有り得ない。が、家具類はこれまで「健常者」前提のサイズ固定デザインであったものを、体格や体形に合わせた一定の調節機能を付けることで従来よりもずっと幅広い対応ができるようにしたことは、本来の「ユニバーサルデザイン」に近づけた開発品だと言えよう。

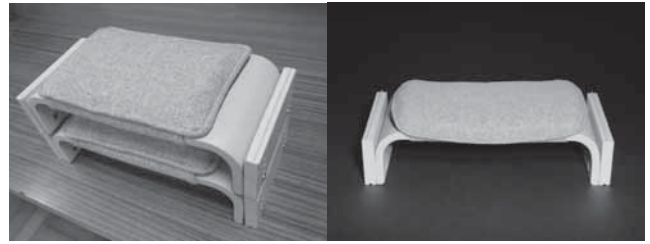


図9 正座胡座用試作1

図10 正座胡座用座具B

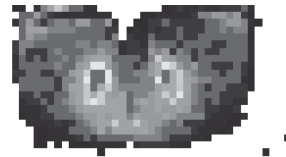


図11 終期試作の座圧