

## ユニバーサルデザイン家具・インテリア製品の開発(椅子と机)

## Furniture and interior for Universal Design (chair and desk)

中瀬博幸<sup>\*1</sup>

Hiroyuki Nakase

## 抄 録

年齢や性別等様々な要因で体格差ができるが、高齢女性は特に小柄で、通常の椅子や机は大きすぎて体に合わないものが多い。その座面は高すぎて踵が浮き、奥行きは深すぎて背が曲がり、机天板も高すぎて作業しにくい。そこで年齢・性別等による体格差を調整するための椅子・机をサイズ分けすることで、かなり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

人間は年齢や性別等様々な要因で体格や体形に差が生じる。図1は通常使用している座面高400~420mmの折りたたみパイプ椅子に座る高齢女性であるが、小柄なために天板高700mmの机があまりにも大きい。

さらに、高齢になるほど身体の筋肉も脂肪も少なくなる。図2はある程度座圧分散効果のある椅子の座圧比較である。結果は50代男性と比べると80代男性は左右坐骨部に集中して240 g/cm<sup>2</sup>以上が左右数ポイントずつあること、逆に赤周辺の間色が少ないこと、座面が高いために足が浮き、太股裏が座面先端にかかっていること等がわかる。今回は人の体格と座る椅子・机の高さ・大きさの調整について報告する。



図1 昼食時の状況

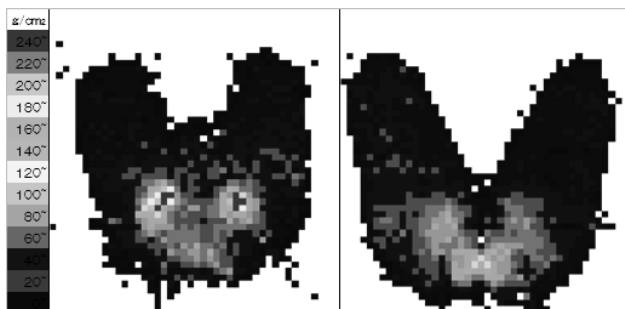


図2 年代差による座圧差(左80代と右50代)

## 2 試験方法

## 2・1 人体計測データ

30代70代男女各100人の人体計測と高齢者施設通所者の体格測定データを分析した<sup>1)</sup>。

## 2・2 高齢者用椅子と机

80代前半の男性A氏(身長1630mm・体重55kg)を対象とし、椅子と机の開発を行った。70代男性平均値と比べると身長はやや高め、体重はやや軽めながら、比較的近い体格にあることからこの研究の一環として調査研究の対象とした。

## 2・3 椅子と机のユニバーサルデザイン

「床から椅子座まで」と「椅子座から机天板まで」の高さ調整<sup>1)</sup>に続き、今回は体格や体形に合わせた椅子と机のサイズを提案する。

## 3 結果と考察

## 3・1 人体計測データ

身長等については前報どおりであるが、机の高さは「座面高+座位肘頭下縁高」が肩の力を抜いた最も自然な姿勢として最適な高さと考えている。この平均値も30代男性が最大、70代女性が最小で、30代女性と70代男性はそのほぼ中間値である。

次に高齢者の体格と体型を測定したのが表1である。身長が高い男性が1人いるが、他は70~80代の標準体格者である。今回は左右の寸法差に注目し、測定数値が20mm以上の差があるものは16人中13人であった。

\*1 生活科学担当

表1 実測による体型（格）データ

| No. | 年齢 | 性別 | 身長<br>(mm) | 体重<br>(kg) | 足寸<br>(mm) | 座面下<br>(mm) | 座奥行<br>(mm) | 座高<br>(mm) | 肩幅<br>(mm) | 右肩x<br>(mm) | 右肩y<br>(mm) | 右肩z<br>(mm) | 左肩x<br>(mm) | 左肩y<br>(mm) | 左肩z<br>(mm) | 右肘高<br>(mm) | 右肘奥<br>(mm) | 左肘高<br>(mm) | 左肘奥<br>(mm) | 円背 | 側彎 |
|-----|----|----|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1   | 78 | 男  | 1715       | 65.0       | 255        | 425         | 470         | 920        | 400        | 200         | 630         | 100         | 200         | 630         | 90          | 300         | 270         | 290         | 270         | なし | なし |
| 2   | 89 | 男  | 1625       | 50.0       | 245        | 380         | 480         | 870        | 400        | 200         | 600         | 130         | 200         | 580         | 130         | 250         | 270         | 260         | 270         | 軽度 | なし |
| 3   | 80 | 男  | 1610       | 63.6       | —          | 380         | 440         | 890        | 410        | 210         | 600         | 110         | 200         | 610         | 100         | 270         | 260         | 280         | 260         | なし | 右側 |
| 4   | 77 | 男  | 1610       | 60.2       | 235        | 360         | 390         | 880        | 360        | 180         | 610         | 130         | 180         | 610         | 120         | 290         | 250         | 270         | 250         | なし | 左側 |
| 5   | 87 | 男  | 1585       | 50.8       | 235        | 380         | 450         | 860        | 370        | 180         | 600         | 140         | 190         | 590         | 150         | 280         | 280         | 270         | 280         | 軽度 | 左側 |
| 6   | 82 | 男  | 1565       | 60.0       | 240        | 370         | 460         | 820        | 400        | 210         | 540         | 95          | 190         | 560         | 120         | 215         | 170         | 220         | 170         | なし | 右側 |
| 7   | 68 | 男  | 1540       | 53.6       | —          | 380         | 450         | 800        | 330        | 140         | 550         | 100         | 190         | 500         | 110         | 190         | 270         | 180         | 270         | 軽度 | 左側 |
| 8   | 83 | 女  | —          | 46.0       | —          | 350         | 440         | 780        | 350        | 180         | 600         | 120         | 170         | 560         | 130         | 215         | 230         | 275         | 230         | 軽度 | 右側 |
| 9   | 78 | 女  | 1485       | 45.8       | 220        | 350         | 430         | 780        | 365        | 170         | 500         | 110         | 195         | 490         | 110         | 200         | 240         | 190         | 240         | 軽度 | なし |
| 10  | 86 | 女  | 1470       | 48.8       | 215        | 355         | 420         | 800        | 360        | 220         | 530         | 140         | 140         | 530         | 150         | 240         | 240         | 240         | 250         | 軽度 | 右側 |
| 11  | 87 | 女  | 1450       | 53.2       | —          | 350         | 440         | 770        | 330        | 160         | 540         | 150         | 170         | 560         | 140         | 250         | 240         | 240         | 240         | なし | なし |
| 12  | 82 | 女  | 1435       | 45.0       | 215        | 340         | 450         | 750        | 350        | 200         | 500         | 90          | 150         | 520         | 70          | 200         | 240         | 200         | 240         | なし | 右側 |
| 13  | 82 | 女  | 1425       | 56.8       | 225        | 320         | 400         | 700        | 400        | —           | 500         | —           | —           | 515         | —           | 210         | 240         | 210         | 240         | 中度 | 右側 |
| 14  | 76 | 女  | 1425       | 56.8       | 220        | 310         | 460         | 770        | 370        | 170         | 510         | 145         | 120         | 520         | 145         | 200         | 260         | 190         | 260         | 中度 | なし |
| 15  | 89 | 女  | 1390       | 48.0       | 220        | 320         | 470         | 740        | 340        | 170         | 500         | 170         | 170         | 500         | 170         | 210         | 220         | 190         | 220         | 中度 | 左側 |
| 16  | 92 | 女  | 1350       | 43.2       | —          | 340         | 400         | 690        | 300        | 140         | 480         | 120         | 160         | 450         | 140         | 180         | 230         | 160         | 230         | 重度 | 左側 |

左右の寸法差 20mm以上40mm未満： 40mm以上：

やはり高齢になるほど病気やけがによる体形変化も多く、若い頃のような左右対称の平均的な体形ではなくなるようで、背骨や肩に曲がりやズレが出て、それに前後・左右もあり、回転もある。特に女性は椅子に座ろうとすると踵が浮き、太股裏が座面前縁で圧迫される。奥行きが深すぎると背が背もたれに届かないため上体が丸くなり、机が高すぎて作業しにくい。また、座面が堅すぎると左右座骨や仙骨に荷重が集中することが明らかになった。



図3 A氏の椅子座

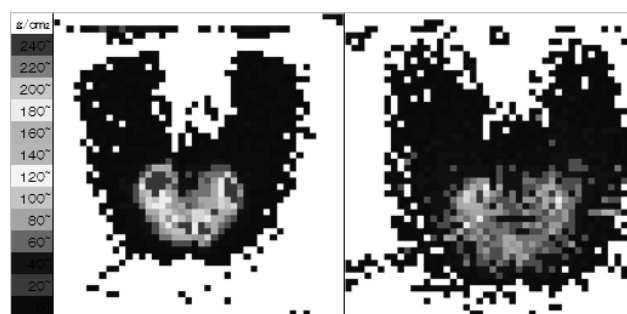


図4 唐木椅子(左)と調整椅子(右)の座圧分布

### 3・2 高齢者用椅子と机の開発

A氏が以前使用していたのは唐木製の椅子と机(図3)である。机は天板745mmと通常のものよりかなり高く、椅子も座面高415mmは素足の30代男性平均値より高く、80代男性には明らかに高い値である。さらに座面は平坦な無垢材そのまま、唐木製なので堅い。結果80代男性には座面が高すぎて踵が浮き、膝裏が圧迫され、座布団があっても座骨・仙骨部にはかなりの集中荷重がかかる。さらに20～30代なら肉付きも良く多少の脂肪もあるが、80代ともなれば肉も脂肪も少なくなってくる年代で、座骨仙骨にかかる荷重はさらに大きくなる(図4)。また座面奥行きは480mmであるが、70代男性の平均値は431.8mm、30代男性でも454.7mmで、深すぎてそのまま座ると背が丸くなるため、背中と背もたれとの空間にはクッション等をはさむ必要がある(図3)。



図5 試座用調整椅子・机

肘掛けは丸棒で手や肘が安定しにくい状態である。そこで当センターで製作した試座用調整椅子(図5)を持ち込んで唐木椅子との座圧比較測定を行った。この座圧表示は測定シートが 260g/cm<sup>2</sup>以上は全て同じ赤色で表示されるため、その赤色の面積が大きくなるとその中心部の座圧は飛躍的に増加することになる。唐木椅子(図4)の赤色面積から見ると、ピーク値は 300g/cm<sup>2</sup>を超えるのではないかとと思われるほどの荷重がかかっているが、調整椅子は最高値でも 240~260g/cm<sup>2</sup>程度に押さえられている。

次に、当センターで以前試作した調整椅子と机をA氏に合わせて調整し、数ヶ月使用しながら細部調整を加えた。それと平行して座圧が少ない市販の椅子を50代・B氏(身長1668mm・体重65kg)と共に座圧測定(図6, 7)しながら比較検討した結果、B氏に比べて淡青~黄色部分の面積が少なく、赤の面積が多いことから、高齢のために筋肉や脂肪が少ない分、挫骨にかかる負荷が大きくなっていることがわかった。一方、座り心地は当センターの調整椅子に比べてしっとりとした落ち着き感が少なく、高さや奥行き等のサイズにも違和感がある様子から、市販品は性別・年代別・体格別を問わず様々な人を対象にしているため、逆に高齢者の体格に合い、座りやすく立ちやすく、座り心地がよくて挫骨や仙骨に負荷がかかりにくいという機能を持つ椅子は少ないことがわかった。

県内の脚物製造企業・F社に前脚・後脚の長さ調節や座面の内部構造等で追加加工に協力してもらうことにした。その改良点は次のとおりである。

まず足や踵が浮いて太腿下の血流を阻害することがないように、普通に座った時の座面高を膝下寸法に合わせた。座面と背もたれは、食事等の前傾姿勢や立ち上がる時のため、水平垂直に近い角度まで起こした。また、長時間ゆっくり座れるよう、座面内部は反発力の少ない素材で座圧分散効果のある構造にした。夏場は通気性のあるクッションを座面上に追加できるようにした。座面は背中を丸めずにきちんと腰を支持できる奥行きと、腰を支える背もたれ形状を採用した。肘掛けと机天板は肩の力を抜いた時の肘下の高さに合わせ、胴厚よりやや深めの肘掛けにした。肘掛けは腕や肘を休めるためと、立ち上がる時の支えにするために通常の板厚の他に 60mm のやや広幅で平坦なものを追加した。

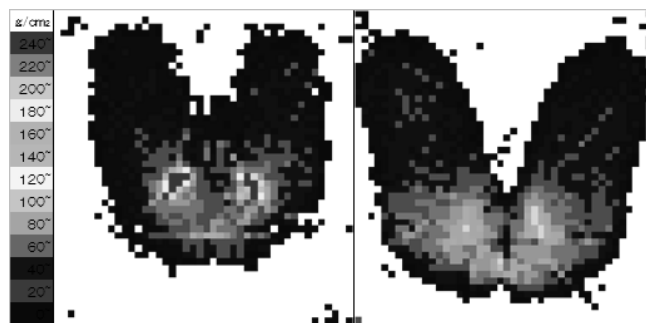


図6 A氏(左)とB氏(右)の座圧差  
(試作した調整椅子)

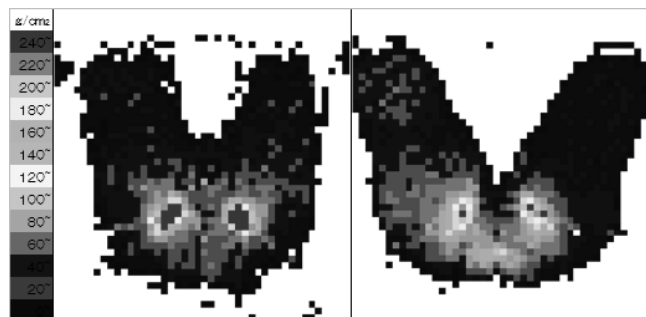


図7 A氏(左)とB氏(右)の座圧差  
(座圧が少ない市販の椅子)



図8 高齢者用椅子2種



図9 高齢者用椅子と机

また、立ち上がる時は片手に杖を持つため、片肘だけに体重をかけた時でも転倒しにくいように前脚間の幅を数十ミリ広げた。背もたれは臀部より先に腰を支持することで、腰の曲がりを最小限に食い止めるようにし、立ち上がる時に机を前滑りさせるための畳ずりをつけた。足は使用の中心となるダイニング用は安定性の高い4つ足で、休息中心のリビング用は自由に回転できる回転脚にした（図8，9）。

### 3・3 椅子と机のユニバーサルデザイン

市販の椅子や机には高齢者や女性等への対応機能は非常に少ないことから、今回の提案は原寸モデルで体感と改良を重ねながら進めた。背もたれは臀部よりも腰部の支持が確実なものとし、高齢女性等の小柄な方のためには腰部に奥行き調整パーツを付けることで奥行きを浅くした（図12）。肘掛けはダイニングテーブル天板と同じ高さにし、食卓との間が開きすぎないように短尺を基本にした。肘幅は一般用細幅（図11）と安定性が必要な人のための広幅（図12）の2種とし、食事や文筆作業等の用途でなければ長尺の肘掛けに取替も可能にした。高齢者使用の場合は、左右広幅肘の片側だけに体重をかけた時の転倒を防ぐため、脚の必要部分に転倒防止パーツを後付けできるようにした（図12）。

椅子のサイズは座面の高さ順で、S・M・Lと45mmピッチ3段階とし、その間の微調整は前回報告した足高調整スリッパと座面高調整シートとで行う。結果、使用者に合わせた細かい高さ調節だけでなく、スリッパの左右底厚調整や座面の前後左右角度調整も可能にした。

座面奥行きは400mmを基準とし、座位臀部・膝窩距離が400mm未満の小柄な方には、奥行きを浅くするための背当クッション（数十mm厚）をつけることにした。座面クッションは硬（平面合板＋チップウレタン#6000）、中（平面合板＋一定厚ウレタンフォーム積層品）、柔（加工合板＋一定厚ウレタンフォーム積層品）の3種類を準備し、硬は座面高調整シートを乗せる時のベースとした。テーブル天板の高さは高：670mm、中：625mm、低：580mmの3種類で幅を一定にし、長さを数種類設けることにした（図13）。



図10 Lサイズ  
（一般の椅子サイズ・1/1モデル）



図11 肘掛け付Mサイズ(1/1モデル)



図12 広幅肘掛け・転倒防止付Sサイズ  
（1/1モデル）



図 13 椅子と机のS・M・Lサイズ (1/1 モデル)

この結果，祖父・祖母・父・母・子供の家族全員でダイニングテーブルを囲む時は，家族各人の年齢や体形に合わせてテーブルの高さと大きさ（高さは2種類程度に絞る方が望ましい）を決め，座る人に合わせて椅子の高さや座面の角度，座面のクッション構成，履物の高さ等を決めることで，各人の体格や体形に合わせた座り方が可能になった．

#### 4 まとめ

これまでのデータでは一般者の身長でも 1300～1900mm あり，約 600mm の調整が必要である．今回はそれらを全てクリアしたわけではないが，少なくともこれまでの机天板高 700mm，椅子座面高 400～420mm だけの環境に比べれば，かなりユニバーサルデザインに近づけることができた．

#### 参考文献

1) 中瀬博幸：「UD家具・インテリア製品の開発（膝高調整スリッパと座面高調整シート）」，徳島県立工業技術センター研究報告，Vol. 21，pp. 13-16 (2012)