

# 椅子シミュレータを活用した高齢者用木製ベンチの開発

中村寿一\*

## Development of a Wooden Bench for the Elderly by Chair Simulator

Toshikazu NAKAMURA

座面、背もたれ、ひじ掛けの位置を変更できる椅子シミュレータを用い、足腰の衰えた高齢者に最適な椅子の寸法形状やどのような機能が必要かを検討した。着座試験では、被験者が一番座り心地が良いと感じた官能的な評価により、座面、背もたれ、ひじ掛けの位置を測定した。測定の結果、座り心地に大きく影響したのは座面の高さであったが、座面、背もたれ、ひじ掛けの位置には、体格が異なっても共用できる範囲があることが分かった。また、足腰の衰えた高齢者にとって立ち座りの時にひじ掛けが重要な役目を果たしていることが分かった。着座試験で得られた知見を基に、高齢者介護施設の高齢者が、憩いの場となるような機能を備えた高齢者用木製ベンチを開発した。

**Keyword** : 椅子シミュレータ, 着座試験, 木製ベンチ, 高齢者, 高齢者介護施設

### 1. 緒言

近年、高齢化が進み、令和元年の鹿児島県の65歳以上の高齢化率は32%、高齢者数は約51万人である<sup>1)</sup>。高齢者の増加とともに高齢者介護施設も増加傾向にある。令和2年度の鹿児島県の特別養護老人ホームやグループホーム、老人デイサービスセンター等の高齢者介護施設の数約2,000件である<sup>2)</sup>。これらの施設では、入所している高齢者がいつまでも健康で生きがいを持って過ごせるように、施設内では、体操やカラオケ、お祭り等の様々なイベントやレクリエーションが行われており、健康、脳の活性化、コミュニケーションの促進が図られている。高齢者が活発に活動するために、あるいは、他の入所者やスタッフとコミュニケーションを取るために、足腰の衰えた高齢者にとってはベンチやソファが必要不可欠である。しかし、現状では、足腰が衰えつえを突いて歩くような高齢者が、安心して安全に座りやすく立ちやすいベンチやソファは少ない。

椅子のデザイン設計においては人間工学的視点が重要で、椅子を使う人の体格や動きを測り、体験的、実験的にデータを取り、座り心地を分析しながら、椅子の座面や背もたれ、ひじ掛けの位置を設計することが重要である<sup>3~5)</sup>。

人間工学的なデザイン設計を行うには椅子シミュレータが重要な役目を果たす。椅子シミュレータは、座面や背もたれ、ひじ掛けが、任意の位置に変じ、座る人に最も適した位置を測定することができる。椅子シミュレータを用いることで、座りやすく立ちやすい最適の寸法形状の椅子のデザイン設計が可能になる。

椅子メーカーにおいても製品開発で椅子シミュレータが用いられており、最近では、(株)オカムラが2019年に開発した体格を自動計測し、座面等の各部位を体格に合わせて自動調整するエルゴノミック・シーティング・シミュレータ02等がある<sup>5)</sup>。

日本人の体格は年代別で異なり、身長は男性が20代で171.5cm、女性も同じく20代が157.5cmで一番高く、高齢になるほど身長が低くなる。80歳以上で男性が161.1cm、女性が146.6cmであり、高齢になるほど体力が衰え、体格が縮小する<sup>6) 7)</sup>。高齢者用の椅子の開発においてはこのことを考慮する必要がある。

本研究は、足腰の衰えた高齢者が、高齢者介護施設内で活発に活動することやコミュニケーションの促進に役立つための、憩いの場を提供する高齢者用木製ベンチを開発することが目的である。

### 2. 椅子シミュレータの製作

椅子シミュレータを用いた着座試験を、若い年代から高齢者まで幅広い年代で実施するため、椅子シミュレータは身長140cm~180cmに対応できる構造にした(図1)。それぞれの可動範囲は次のとおりである。座面は、床から高さ320~460mm、奥行き400mm~550mm、背もたれは、中心部が床から高さ490mm~630mm、ひじ掛けは、床から高さ500mm~700mm、奥行き420mm~500mmの範囲で位置を変えることができる(図2)。座面の高さは無段階、その他は20mmの間隔で可変できる。

座面及び背もたれの傾斜は、その椅子の用途を決定づけ

\*企画支援部

る重要な要素である。傾斜が小さいと作業用や事務用椅子、傾斜が大きくなるほど休息の度合いが高くなる。足腰の衰えた高齢者が休息用に利用するベンチを想定しているが、立ちやすさも考慮して、座面は床面に対して6度、背もたれは105度の傾斜角にした。



図1 椅子シミュレータ

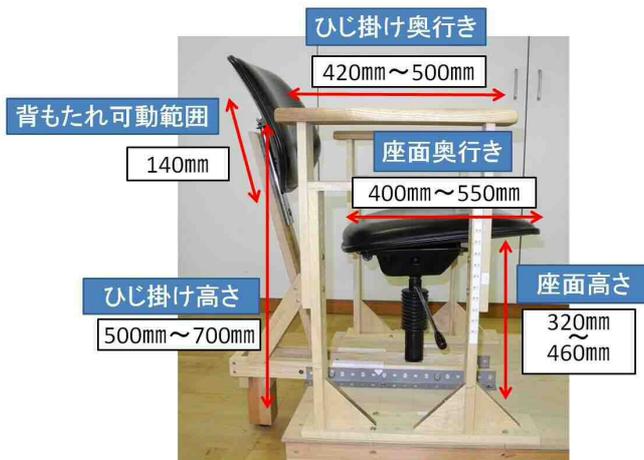


図2 椅子シミュレータ可動範囲

### 3. 実験方法

#### 3.1 着座試験

体格別に座面や背もたれ、ひじ掛けの最適な位置を把握し、それぞれの位置の許容範囲を明らかにするために椅子シミュレータで着座試験を行った。多少の体格差があっても、座面や背もたれ、ひじ掛けが同じ位置で共用できる許容範囲を明らかにすることで、同じ寸法形状のベンチを共用することが可能である。

被験者は27人で、男18人、女9人。年齢構成は30代(1人)、40代(3人)、50代(13人)、60代(3人)、70代(3人)、80代(4人)、身長は、145cm~181cmで平均は165cmであった。表1に被験者の内訳を示す。このうち施設の入所者は4人であった。元気な人との違いを検証するために、足腰

の衰えた高齢者だけでなく元気な若い年代も含めて幅広い年代で着座試験を行った。

評価方法は、座面や背もたれ、ひじ掛けの位置を変化させて、被験者が一番座りやすいと感じたところ、あるいは、一番ゆったりできると感じたところを官能的に判断し、それぞれの位置を測定した。また、足腰の衰えた高齢者においては、立ちやすさも考慮して測定した。さらに、座る時や立つ時の行動パターンも併せて観察した。

表1 着座試験の被験者内訳

年代	人数(人)	性別(人)	身長平均(cm)
30代	1	男(1), 女(0)	157
40代	3	男(2), 女(1)	171
50代	13	男(11), 女(2)	165
60代	3	男(2), 女(1)	168
70代	3	男(1), 女(2)	158
80代	4	男(1), 女(3)	150

#### 3.2 利用調査

鹿児島市内にある3カ所の高齢者介護施設で、既存の椅子やソファ等の利用において、高齢者が座る時や立つ時の行動パターンの観察を行った。また、座ること以外にどのような機能がベンチに必要であるかを、入所者や介護スタッフに聞き取り調査を行った。

#### 3.3 家具性能試験

JIS S 1203の家具—いす及びスツール—強度と耐久性の試験方法に準じて試験を行った。当センターの試験設備は一人掛けの椅子にしか対応できない。従って、今回開発する二人掛けベンチの試験を行うことはできないため、全く同じ構造、接合方法で一人掛けのベンチを試験用に製作した。

### 4. 実験結果

#### 4.1 着座試験結果

被験者一人一人から座り心地を聞いて、官能的な評価により様々な要素を確認することができた。

##### 4.1.1 座面高さ

体格に関係なく最も座りやすさに影響を及ぼしたのは、座面の高さであり、被験者全員がシビアに高さ調整を行っていた。高すぎて靴のかかどが床から少しでも離れると座りにくさを感じるが、適正高さに比べ多少低くても、脚を前方に投げ出すように座ることで不具合を軽減でき、座面の適正高さから低い方に許容範囲があることが分かった。

##### 4.1.2 座面の奥行き

座面の奥行きは、背もたれにしっかり背中を預けて座っ

た時、座面先端がひざ裏に当たると圧迫を受けて座りにくい。座面の奥行き適正位置は、座面先端がひざ裏から数cm離れた位置となるが、圧迫がなければ奥行きが多少短くても座り心地に問題はなく、座面の奥行きにも許容範囲があることが分かった。

#### 4. 1. 3 背もたれの位置

背もたれの位置は、座面が6度後ろに傾斜しているため身体が後ろへ倒れるので、背もたれは背中をしっかりと支える必要がある。腰から背中の中中心部あたりに背もたれがあれば、座り心地が良いことが分かった。

#### 4. 1. 4 ひじ掛けの位置

ひじ掛けの位置は、ひじ掛けが低すぎてひじが浮くと違和感を感じるが、ひじが少しでもひじ掛けに接していれば、ひじ掛けの高低差や前後の位置はあまり気にならない。ひじ掛けの位置については、許容範囲が大きいことが分かった。

足腰の衰えた高齢者が座る時と立つ時の行動パターンは、座る時も立つ時もひじ掛けに手を掛ける。座る時はひじ掛けにしっかりと手を掛けて、ぐらぐらする身体を支えるようにして座る。また、立つ時は、ひじ掛けの先端に手を掛けて身体を引き上げるようにして立ち上がる(図3)。ひじ掛けは、高齢者にとってなくてはならない部位であり、単にひじを乗せるだけでなく、立ち座りの行動をサポートする重要な役目を担っている。従ってひじ掛けは、高齢者が手を掛けやすく堅牢でなければならない。



図3 着座試験実施例

#### 4. 2 利用調査

特別養護老人ホーム1カ所とグループホーム2カ所の入所者及び介護スタッフに、ソファ等利用状況や、ベンチに必要な機能を聞き取り、以下のような結果が得られた。

(1) 既存のソファは、座面のクッションが柔らかすぎて

立ちにくい。

(2) 座面の高さが低すぎて腰をおろしにくい。

(3) 歩ける入所者はほぼ全員がつえを突いており、座っている時につえの置き場所に困る。

(4) 座る時に、背もたれやひじ掛けに手を掛けて身体を支えながら座る。

(5) 足腰の衰えた高齢者は床に直接座ることが困難で、日頃から、畳の床に座りたいという思いがある。

(6) ソファ等利用時にコップの置き場所がない。

(7) 椅子に座ったまま体操をするので背伸びができると良い。

(8) 座面が飲み物等で汚れることがあるので座面の清掃が簡単にできると良い。

#### 4. 3 一人掛けベンチによる家具性能試験

一人掛けの高齢者用ベンチを製作し、JIS S 1203の家具—いす及びスツール—強度と耐久性の試験方法に準じて、強度試験、耐久性試験を実施した。試験は人型の座面当て板を用いて、座面、背もたれ、ひじ部等の静的強度試験および耐久性試験、背もたれの耐衝撃性試験等を行い、試験区分3に合格することを確認した(図4)。



図4 家具性能試験

#### 4. 4 高齢者用木製ベンチの試作

図5に示すように、椅子シミュレータの着座試験から得られた知見を基に、足腰の衰えた高齢者が座りやすく立ちやすく、憩いの場を提供する高齢者用木製ベンチを試作した。

高齢者用木製ベンチのデザイン設計においては、高齢者介護施設のほとんどの入所者が80歳を超えていること、男女比率は女性が7～8割以上であること、歩けるか車椅子かの割合は施設により異なるが、歩ける入所者のほとんどがつえを突いている。これらのことから、今回開発する高

高齢者用木製ベンチを利用する高齢者を、身長が150cmでつえを突く女性と設定して、座面や背もたれ、ひじ掛け等の寸法形状を決定した。ひじ掛けは、立ち座りの時に身体を支える重要な部分であるので、つかみやすく大きな形状にした。

また、高齢者介護施設で行った利用調査を基に様々な機能を持たせた。材料は鹿児島県産のスギを用い、畳の感触を味わうことができるように座面に畳を用い、畳は簡単に取り外しができて掃除を容易に行える。ひじ掛けには、コップを置いたり、つえを納めることができる。背もたれ

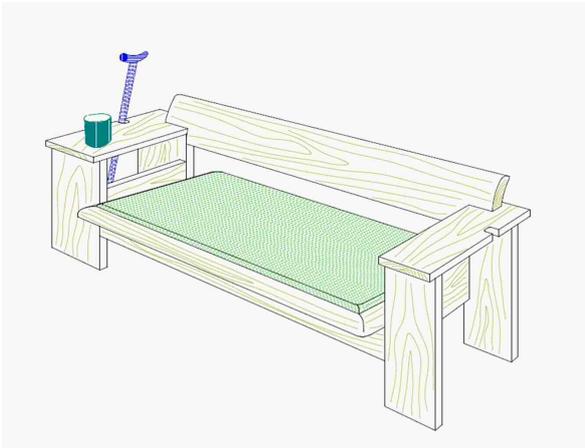


図5 高齢者用木製ベンチ図面



図6 高齢者介護施設での利用風景

は縦方向に緩やかに湾曲させ、体操の時に背伸びができるようにした。施設での利用風景を図6に示す。

なお、高齢者用木製ベンチの製作は、鹿児島市の有限会社奥建具製作所が、鹿児島県環境林務部の「木とふれあう環境づくり推進事業」の補助を受けて実施した。

## 5. 結 言

椅子シミュレータを活用して高齢者用木製ベンチを開発した結果は以下のとおりである。

- (1) 着座試験の結果、座面や背もたれ、ひじ掛けの位置には許容範囲があり、体格が異なる人が同じ寸法形状の椅子を共用することができる。特に、背もたれやひじ掛けは許容範囲が広がった。
- (2) ひじ掛けは、単にひじを乗せるだけでなく、立ち座りの行動をサポートする重要な役目を担っている。
- (3) 高齢者介護施設用のベンチ開発は、そこで生活する高齢者の生活スタイルを取り入れてデザイン設計を行う必要がある。

## 謝 辞

高齢者用木製ベンチの製作を担当していただいた有限会社奥建具製作所様に心から感謝申し上げます。

## 参 考 文 献

- 1) 鹿児島県：鹿児島県の高齢化の現状について，(2020)
- 2) 鹿児島県：保健・福祉施設一覧，(2021)
- 3) 小原二郎，渡辺秀俊，岩澤昭彦：インテリアの人間工学，155-160，(2008)
- 4) 井上昇：椅子The Book of Chairs，18-30，(1998)
- 5) okamura：The Posture はたらく姿勢を考える，29-46，(2015)
- 6) 中比呂志，出村 慎一，松沢 甚三郎：体育学研究42巻，84-96，(1997)
- 7) 厚生労働省：令和元年国民健康・栄養調査報告，116，(2020)