

## 高齢者対応の収納家具デザインの操作性に関する人間工学的手法を用いた研究

本, 明子

<https://doi.org/10.15017/1398266>

---

出版情報：九州芸術工科大学, 2001, 博士（芸術工学）, 論文博士  
バージョン：  
権利関係：

# 第1章

## 序論

### 1.1. はじめに

近代建築の巨匠、ル・コルビジエは住宅を「住む機械」と表現した。つまり最小限の実用性が得られるように、使いやすい状態でモノの機能が十分に発揮されるような適切な寸法を持つこと、と。

その適切な寸法を定義するためにコルビジエが提唱したモデュロールは、人間が手をあげた高さ、身長、へその高さといった人体寸法が基本となっている。彼は、自由に動き回る人間の身体寸法の中に法則を見いだした。建築のプロポーションを身体寸法に関係させたのは、コルビジエが初めてではない。ローマ時代の建築書に描かれた美的な建築プロポーションの解釈は、レオナルド・ダ・ヴィンチをも夢中にさせ、古典主義的建築家の永遠のテーマとなっていた。しかし、この解釈は人間が考えた理想的プロポーションを持つ神の身体を写し出したものであり、生身を持たない人間に他ならない。「モデュロール」のプロポーションは、遙かに見上げる建築ファサードにつける古典的オーダーのために使われるのではない。室内を自由に歩き回る、近代的人間にしつらえるベンチやテーブル、収納や天井の寸法や高さを決定するものである。コルビジエが「住居の中の装置」と表現した家具にも、モデュロールの思想は息づい

ている。

高齢社会を迎えた現代、使用者の多様化により、より使いやすいものを作るという意識が高まっている。様々な使用者が想定され、人間の寸法だけでなく、更に使用者の機能を把握することが必要となってくると思われる。

ヴィクター・パパネック(1998)は、「すべてのモノ、道具、グラフィック作品、住宅は、単なる外見や、けばけばしい形の物や、記号論的声明などより、もっと基本のレベルで最終使用者のニーズに向けて機能しなければならない」と述べている。今後は、使用者の機能を把握した上でのデザインが、「住居中の装置」である家具にも、使用者にあった適切な寸法と併せて必要になってくるのではないだろうか。

## 1.2. 研究の背景

### 1.2.1. 家具の分類

家具にはさまざまな分類の方法がある（清家、インテリアデザイン辞典、1981）。1つや2つの系統ですべてを網羅することができないほど多種多様である。最も合理的な方法としては機能的な分類がある。これは人間工学の立場から、家具を3つに分類している。1つは「人体系家具」で椅子やベッドのように人体を支持することを目的とした家具で、座具系家具とも呼ばれる。2つめは「準人体系家具」で、机やテーブルのようにその上で作業をしたり、物をのせたりすることを目的とした家具で台系家具とも呼ばれる。3つめは「建物系家具」でタンスや棚などのように物の整理収納を目的とした家具で、収納系家具とも呼ばれ、建物とのかかわりが大きくなる。人体系の家具では休息や作業の時など人体そのものが家具に関わり、準人体系の家具ではさらに作業性や作業効率もより密接に関わってくる。このように人体系および準人体系家具は、人の形態や作業性との関わりが強いといえる。一方で、収納系家具の主目的はスペースの確保にあり、同じ家具という言葉で括ってもその性格には大きな違いがある。しかしながら機能的に3つに分類される家具系のいずれも、それぞれの使用目的に応じて人体との関わりを無視することはできず、安全性や使いやすさといった観点から、家具設計における人間工学的な配慮は今後益々重要になると考えられる。

### 1.2.2. 家具設計における生理心理計測（人間工学）の導入

小原二郎(1969)は、「これまで家具に関する技術は、技能の段階に留まり勝ちであった。最近になって、ようやくこの分野にも、科学的な研究の方法が取り入れられるようになった。近い将来、それが他の部門と同じように、一つの独立した専門分野として肩を並べるようになれば、建築は今より住みよいものになるであろう。だが、現状では、その道は険しいように思われる」と述べて

いる。その後、小原の研究が基となり、人体そのものがの関わりの強い人体系家具、また作業性が重要となる準人体系家具については数多くの人間工学的な検討が続けられ、また多くが製品となり輩出した。特に使用目的が明確なオフィス家具の領域ではその発展が目覚ましい。しかし、家具のなかでも人間との関わりが少ない収納系家具に対しては人間からのアプローチが遅れている。収納系家具も人間が使用する家具である以上、その必要性は高いと考えられる。使用する人にふさわしいデザインが望まれる。

### 1.2.3. 収納系家具

収納系家具は物を片付け、整理し、室内を美しく保つための家具である。

収納系家具の代表的なものに箆笥がある。江戸時代に現在の箆笥の原形と言われるものが出現し、それが民衆化された明治時代を経て、現在に至るまで収納家具の形はほとんど変化がみられない（小泉、1979）。

このような収納家具の寸法は、収納するものの量や室内空間の寸法により決められているものが多く、通常、箆笥の場合奥行きが45cmで幅が90cm、洋服箆笥の場合、奥行きが60cmで幅が90cmか135cmのものが多い。これらの寸法の基本は、一般的な建築モジュール90cmからきたもので、使用者の寸法が考慮されたものではない。

また、使いやすいとされている収納家具のモジュールは、身長や動作域から算出されたものである。しかしながら、使用者の力の大きさが考慮されたものではない。どのような使用者を対象とするかを考慮した上で、家具の設計を行う必要がある。

高齢になるにつれ、布団の上げ下ろし作業が大変だという意見を耳にすることが多い。これは、筋力や平衡感覚が衰えた高齢者にとって、重く、大きい布団を抱え立ち上がり、それを建築モジュールにより割り出された空間に収納することが負担であると言い換えることができるのではないだろうか。

#### 1.2.4. 高齢社会

日本では、65歳以上の人口比率が7%の高齢化社会から、その比率が14%の高齢社会までわずか24年という急速なスピードで迎えた(図1.1, 表1.1)。そのため、高齢化社会から高齢社会への移行期間が約130年のフランスを始めとした欧米諸国に比較し、日本では高齢社会に対する取り組みや対応が遅れている。そのような福祉先進国から入ってきた用具や思想は、社会システムや生活様式、更には使用者の体格が異なる日本では、受け入れ難いものも少なくない。

現在、我が国で福祉用具として流通しているものは、介護者の負担を軽減する目的で開発されたものが多く、高齢者自身が使用するために開発されたものはわずかである。高齢者の健康面に関する意識調査の結果(図1.2)では、自分の健康状態を「良い」「まあまあ」「ふつう」と考えている人は全体の8割以上であり、多くの高齢者は健康な日常生活を送っていると考えられる。その反面、加齢にともなう身体機能の低下は避けられない問題であり、この意識と身体機能のギャップが不慮の事故につながる可能性は十分に予見される。

しかしながら、高齢者の身体機能を考慮した家具は少ない。特に収納家具に関しては、人体系の家具である椅子やベッドに比べ、更に遅れている。従って、高齢者など加齢による身体機能の低下がみられる使用者が日常使用する収納家具について、障害となる課題を抽出することが必要と考えられる。

#### 1.2.5. 高齢者の生理特性

加齢により、高齢者には様々な機能の低下がみられる。また脊柱湾曲による姿勢の変容や、体組織の変化などの形態要素も重要である。このような形態の変化と同時進行する筋力の低下により高齢者の姿勢維持は不安定となり、わずかな段差でも転びやすくなり、日常生活の中でも多くの支障を来すことが考えられる。

運動機能では、平衡性、敏捷性、柔軟性、瞬発力、筋力、持久力の低下(木

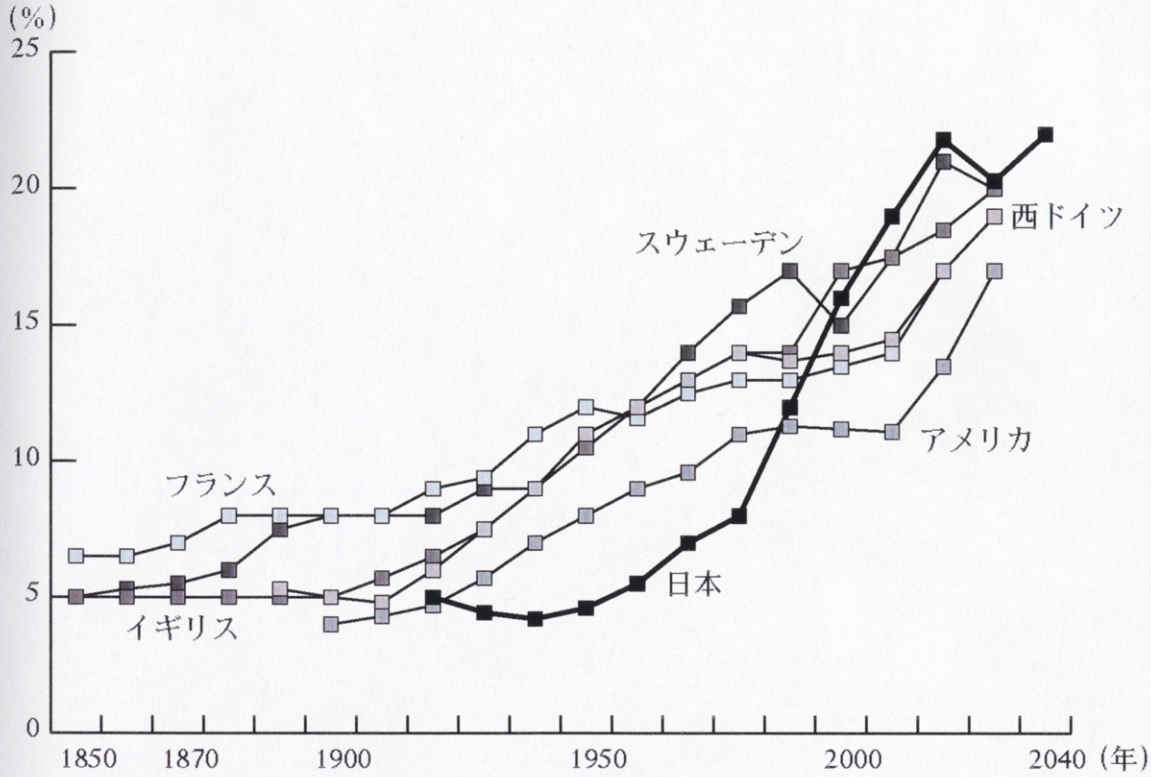


図1.1 人口高齢化の国際比較 (65歳以上人口比率の推移)  
(経済企画庁編「図説2000年の日本」より)

表1.1 人口高齢化速度の国際比較

国名	65歳以上の人口が		
	10%に達する年次	20%に達する年次	10%から20%に要する年数
日本	1985	2010	25
フィンランド	1873	2021	48
スイス	1858	2014	56
イタリア	1966	2022	56
西ドイツ	1968	2025	57
オランダ	1954	2025	71
スウェーデン	1929	2016	87

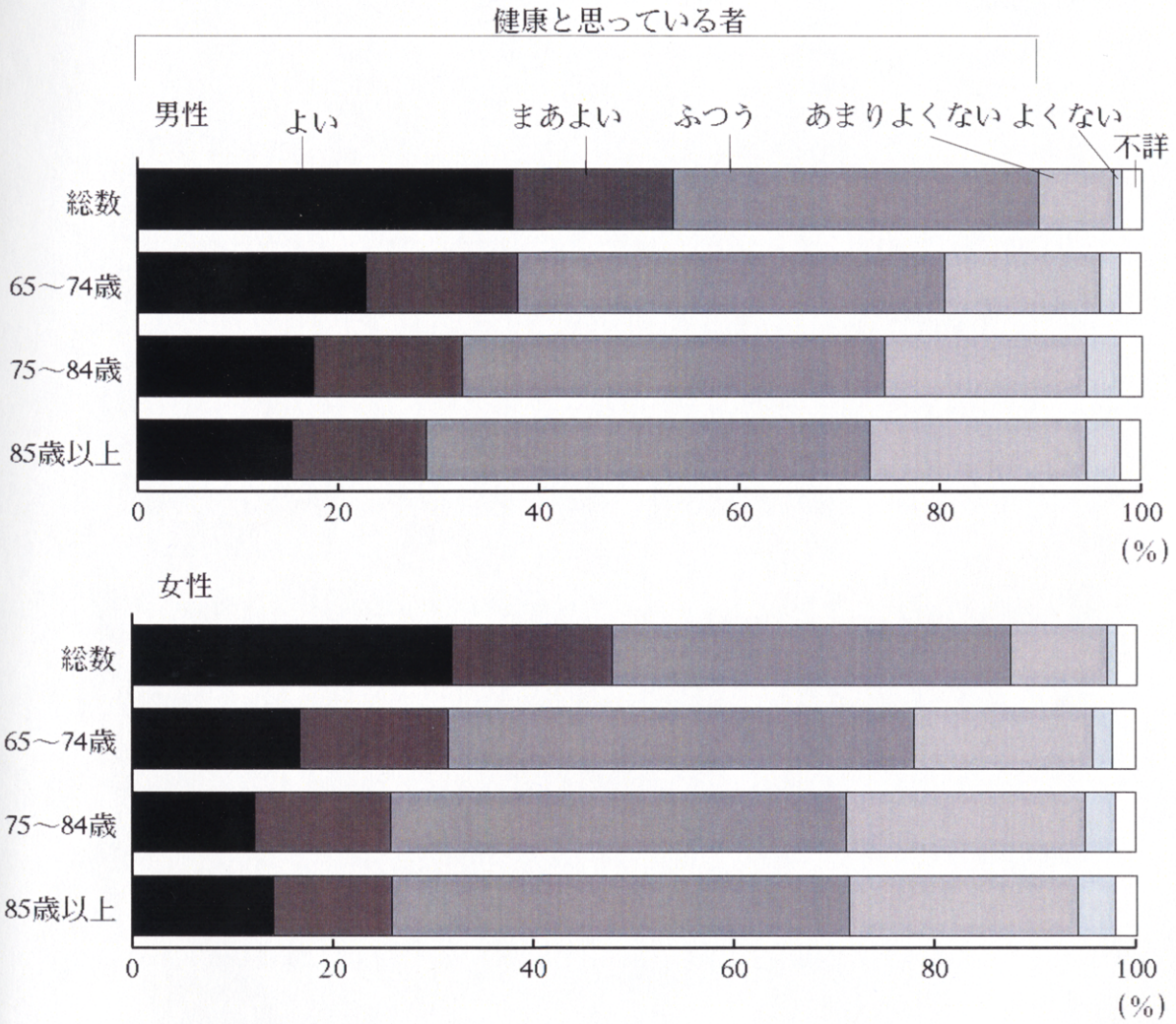


図1.2 健康な現代の高齢者  
(平成6年版 経済企画庁編、国民生活白書)



村、1991、図1.3)などがみられる。しかしながら、日常の生活では様々な動作姿勢をとることにより、その場に合った力を出しているにも関わらず、現在公表されているデータは、決められた姿勢で発揮できる筋力に関するものが大部分を占める。実際に、姿勢維持が不安定となった高齢者が、日常生活で、若齢者に比較してどの程度の筋力を発揮しているのかは検討されていない。日常の生活動作に即した姿勢で、どのような年齢層がどの程度の筋力を発揮することができるかを把握することは家具設計上、非常に必要であると考えられる。

その他にも、視力の低下、視野の狭まり、目の水晶体の白濁化が加齢とともに進行し、また物が見えにくくなったり、眩しさを感じやすくなったりするなど様々な視機能の低下が報告されている(日本建築学会編、1994)。実生活の中で、ものや空間に対する視覚的印象は、機能の認識だけでなく、ものの存在感や見た目の心地よさや満足感に影響を及ぼす。家具の素材についても同様な効果が望まれる。高齢者に対する家具の快適性を考える上で、その素材が高齢者にどのような心理的効果を与えるか把握しなければならない。従って、高齢者が素材に対してどのような印象を持つか、視機能の低下と併せて検討することは、個人の好みが反映されやすい家具を設計する上で必要である。さらにこれと共に、その視覚的印象の生理特性へ及ぼす影響の検討も同時に配慮することが重要であると考えられる。

#### 1.2.6. 高齢者の最大筋力と重心動揺

自然な動作姿勢で、高齢者を含めた最大筋力を対象にしたものには、古瀬ら(1991)や遠藤ら(1993)の研究がある。古瀬らは高齢者は高さによって出せる力の差が小さいことを示唆した。また、遠藤は高さと人の力との関係について把手を用いて実験を行っている。徳田ら(1995)は、押引および回転操作機器の操作高と操作力に関する年代的特徴に関する一連の研究を行っている。しかしながら、これらの研究は、窓や建築金物を対象としたものであり、操作様式が異なる収納家具に関連づけるのは難しい。更に被験者層の性差についても明

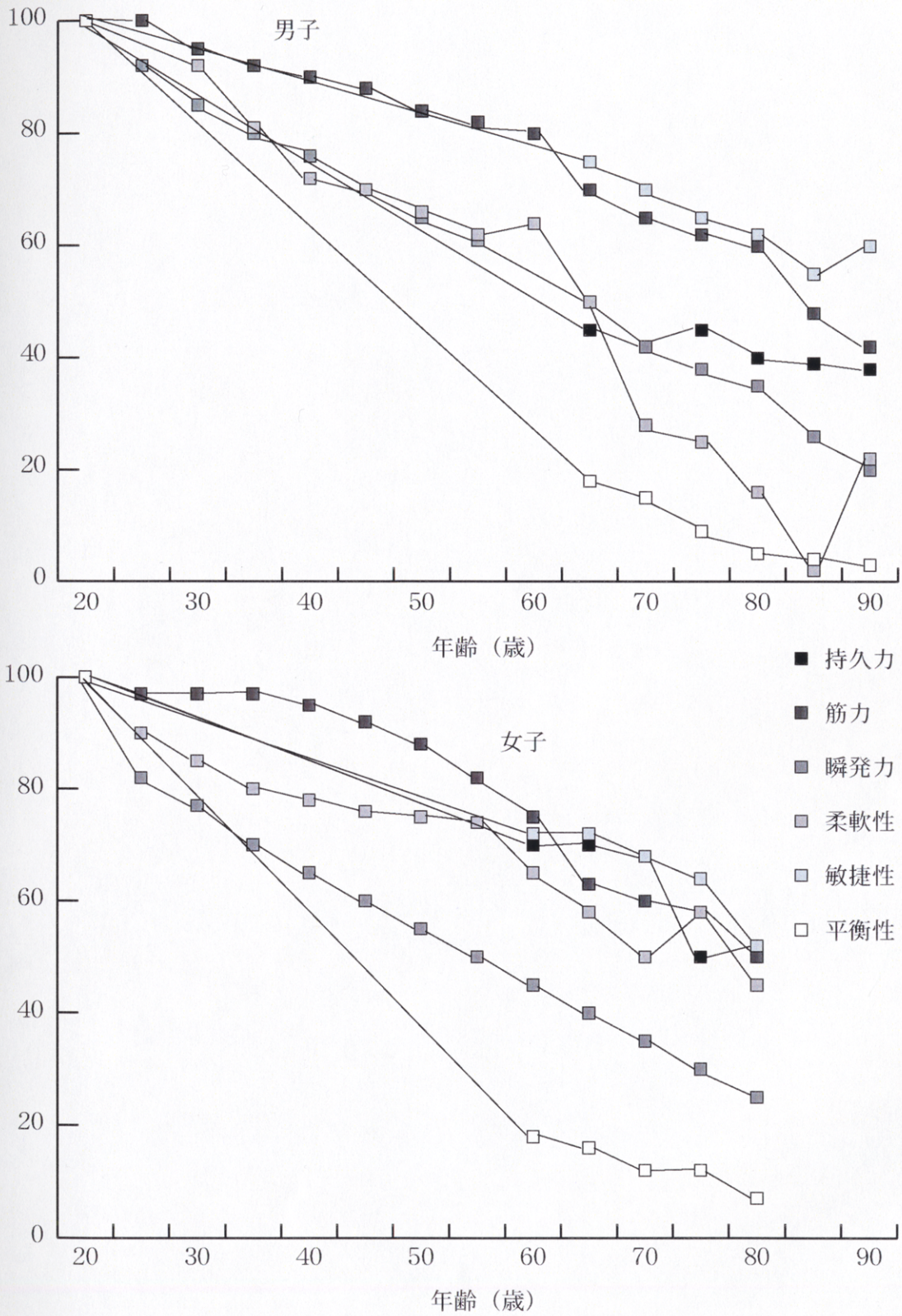


図1.3 運動能力の加齢による変化 (木村、1991)

らかではない。

家具操作時の姿勢の安定性を検討するには、重心動揺は重要な指標になると考えられる。高齢者の重心動揺に関しては、既に研究が重ねられている。平沢(1979)は開眼直立姿勢での重心動揺面積が加齢にともない上昇することを示している(図1.4)。また、重心位置も小児期から成人になるに従い爪先の方へ移行するが、その後の加齢にともない踵側へ後退する(平沢、1988)傾向が認められている(図1.5)。更に、加齢にともない、重心可動範囲が減少することをMurray et al (1975)、橋詰ら(1986)、藤原ら(1984)、山元(1990)などの研究は示している。高齢になるに従い重心の動揺が大きくなり、また安定姿勢を保つことができる重心の移動範囲も減少すること(平沢、1988)から、高齢者にとって、操作時の重心動揺が小さくなるような家具が安全性が高いと考えることができる。高齢者の直立姿勢における重心動揺の増加と下肢筋力の低下との関連性は多くの研究者により示唆されている(藤原ら,1982; Stephen et al.,1991; 稲村ら,1991; 種田ら,1991)。しかしながら、高齢者の重心動揺に関する研究は直立能力に関する研究が主体であり、様々な姿勢における操作時の重心動揺に関する報告はみられない。高齢者の操作時の重心動揺を把握することは、重心動揺の少ない操作条件の想定が可能になり、安全な家具のデザインを考える上で不可欠であると思われる。

また、視覚的な情報と人の重心動揺に関する研究は、数多くなされてきた。Guy G. Simoneau et al.(1992)は、壁面上へ映し出された縞模様や幅や角度が高齢女性の重心動揺に影響を与えることを示した。また、Theodore E. Cohn et al. (1990)は、エスカレータの動きによりできる空間周波数の錯視が引き起こす方向感覚の喪失感に関し、重心動揺の変化から報告している。このように、空間内の視覚的情報が、安全性を損ねる可能性は指摘されているが、家具素材が人の重心動揺にどのような影響を与えるか検討された報告は見あたらない。家具の素材は、そのデザインを決める重要な要素であり、使用者の嗜好が反映される対象であるが、その素材が空間の中で安全性を損ねるものであって

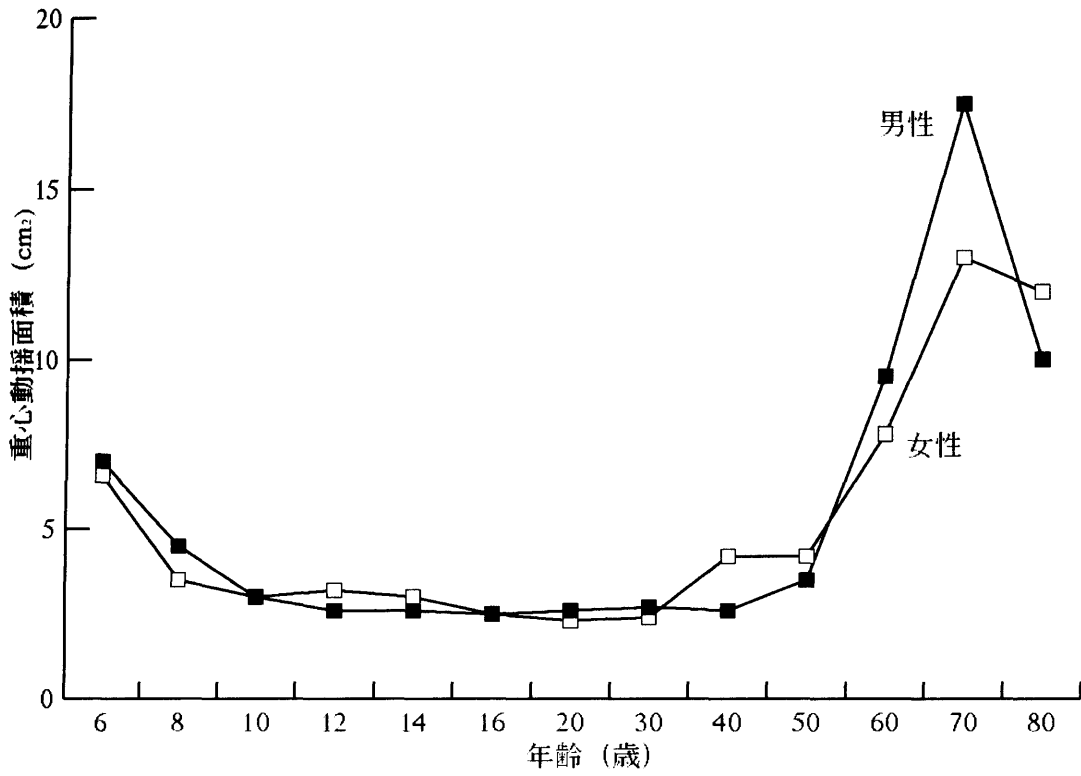


図1.4 重心動揺面積の加齢による変化 (平沢, 1979)

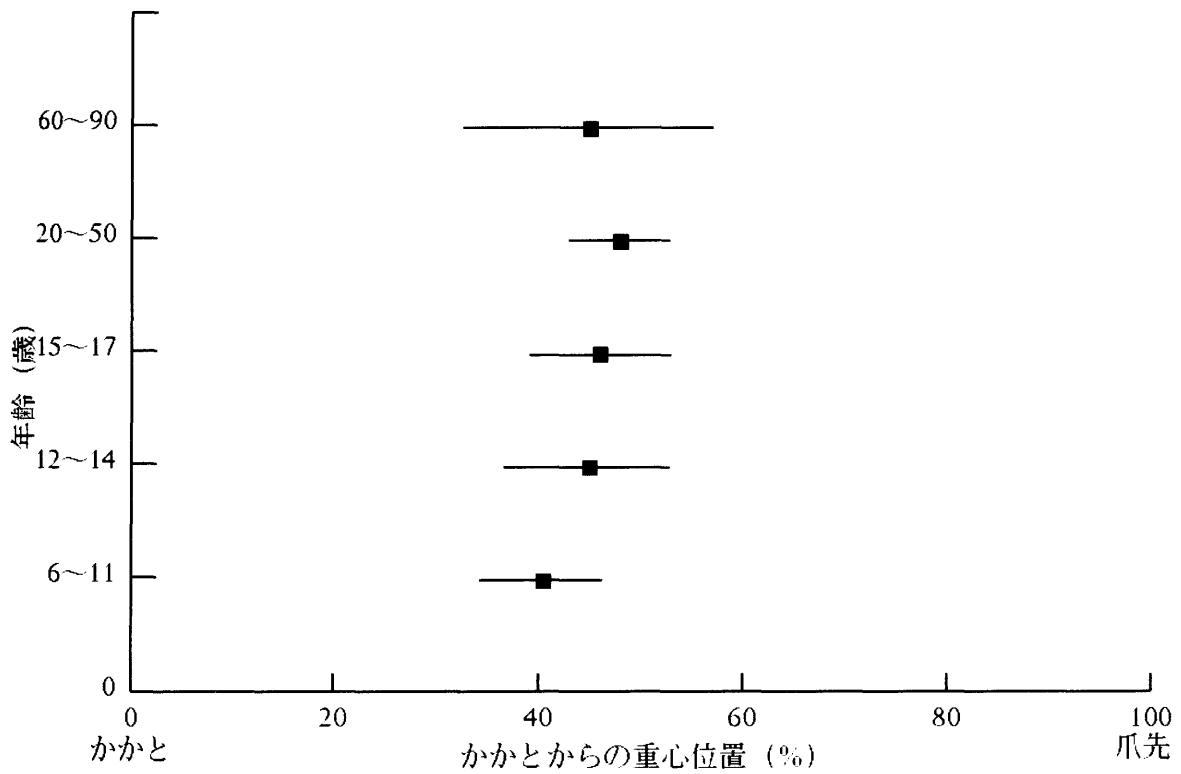


図1.5 重心位置の加齢による影響 (平沢, 1988)

はならない。この観点から、重心動揺が日常空間に存在する家具素材の視覚的印象を介して、安全性にどのような影響を及ぼすかを検討する必要がある。

### 1.2.7. 高齢者世帯の増加

厚生労働省が発表した2000年国民生活基礎調査によると、65歳以上だけか、65歳と18歳未満の未婚の同居者で構成する「高齢者世帯」は初めて600万世帯を突破し626万1千世帯と25年前（1975年）の6倍に増加した（図1.6）。7世帯に1世帯が高齢者世帯ということになる。

高齢者世帯では、日常生活に関わることは全て高齢者自身の手で行われる。使用者が多様化することにより、身の回りの日常生活用品も多様化する可能性が生まれる。家具も例外ではないと考えられる。使用者は大人であっても様々な年齢層が想定され、それにより体型も力も個人差が大きくなる。力が弱い種々の低下した機能を抱える高齢者を対象とした家具について検討することで、多くの使用者が使いやすい家具が生まれるのではないだろうか。

### 1.2.8. ユニバーサルデザイン

ユニバーサルデザインという言葉が「みんなのデザイン」と言い換えなくても、一般に通用するようになってきた。

ロン・メイスにより提唱された、ユニバーサルデザインの原則は以下の通りである。

1. 公平な利用（いかなるグループにとっても役に立ち、購買可能なデザイン）
2. 利用における柔軟性（個人的な好みや能力の広い範囲を許容するデザイン）
3. 単純で直感に訴える利用法（ユーザーの経験、知識、言語力、あるいはその時の集中力レベルに影響されることなく、使い方が理解されやすいデザイン）
4. 認知できる情報（とりまく条件やユーザーの感覚的能力とかかわりなく、ユーザーに対して効果的に必要な情報を伝達するデザイン）
5. エラーに対する寛大さ（危険を予知しないか、あるいは意図しない動作のも

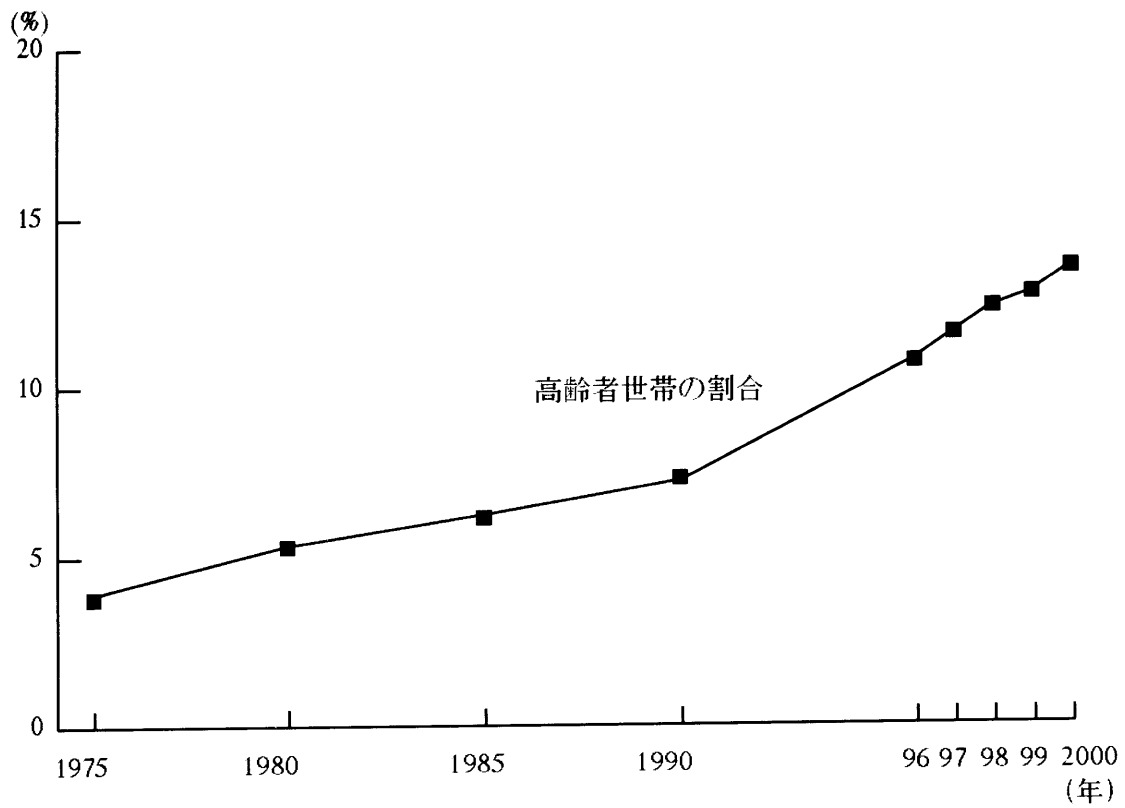


図1.6 高齢者世帯の割合  
(厚生労働省 2000年国民生活調査)

たらず不利な結果を最小限にするデザイン)

6. 少ない身体努力 (効率がよく、心地よく、しかも疲れの少ない状態で活用されるデザイン)

7. 接近や利用のためのサイズと空間 (ユーザーの体の大きさや姿勢、あるいは移動能力と関わりなく、近づいたり、手が届いたり、操作したりするために適切なサイズと空間が十分整えられているデザイン)

このようなデザインを実現するためには、力が弱く低下した種々の機能を抱えた使用者を対象にモノづくりを進めていかなければならない。このような使用者の機能的特徴を把握するために、人間工学的な手法が必要となる。

### 1.3. 本研究の目的

前述のように収納家具のデザインにおいて、人間工学的な手法が用いられた例は少なく、公表されているデータもほとんどない。収納しやすいとされる高さは、単に身長や動作域から算出されたものであり、力の大きさや機能低下に伴う操作時の安全性が考慮されたものではない。平均寿命の延びとともに、使用者が多様化してきた近年では、使用者に対応した使いやすさや安全性が追求されたデザインが必要とされている。高齢者は、若齢者と身長や上肢の長さが同じであっても加齢とともに筋力は減少しており、生体計測値のみから高齢者も使用する家具を設計することは適切ではないと思われる。高齢者など力が劣る使用者にとっても使いやすい収納家具を考えるには、日常的な姿勢で発揮できる高齢者の筋力と高さとの関係を把握し、また操作時の安全性について検討する必要がある。家具の設計過程において、実際の使用場面を想定した生理心理計測を行い人間工学的な検討を行うことにより、使用者の側に立ったデザインが可能になるとと思われる。

本論文では、このような考えに基づき、使用者の生理心理計測を行うことの役割と効果に注目し、収納家具を特に高齢者に注目しながら人間工学的な面から捉えなおすことを目的とした。またこれに加えて、高齢者用収納家具の具体的な提案を行った。



## 1.4. 本論文の構成

本論文の題目は「人間工学的手法を用いた高齢者用収納家具の操作性に関する研究」とし、全6章により構成される(図1.7)。各章の内容を以下に述べる。

第1章では、本研究の背景と目的について述べ、現在までに行われてきた家具デザインにおける人間工学的研究の概要を示すとともに、高齢社会による使用者の多様化という時代背景を踏まえ検討されるべき課題について言及した。

第2章では、収納家具を操作する際に発揮することができる最大筋力に関する検討を行い、発揮できる力や高さとの関係、姿勢について検討した。

第3章では、収納家具操作時の重心動揺の計測により、家具の高さとの関係について、高齢者の姿勢維持の不安定さとその年齢による違いを示した。

第4章では、家具の素材を呈示した際の印象についてSD法による心理評価を行い、樹種によるイメージの違いや年齢による評価の違いを検討した。

第5章では、第4章の樹種により異なったイメージを抱く結果を受け、3種類の材料が異なる収納家具で、第3章と同様の実験を繰り返し、家具の材料の違いが重心の動揺に影響を及ぼすかについて検討した。

第6章では、本研究の総括を行い、第2章から第5章の結果をもとに高齢者のための収納家具の提案を行った。それとともに収納家具デザインにおいて人間工学的手法を用いることの有用性と意義について述べた。

なお、2章の内容は、「本明子、安河内朗(1998) 収納家具操作における高齢者の最大筋力. 日本生理人類学会誌 3(2): 37-44.」を基に再構成したものである。

3章の内容は、「Moto A (2000) Deflection in Center of Gravity at Simulated Operations of Cabinet in Aged. Appl Hum Sci 19(2):73-81.」を基に再構成したものである。

4章の内容は、「本明子(1999) 木材の視覚的評価に及ぼす年齢の影響. 日本デザイン学会誌 46(2): 65-70.」を基に再構成したものである。

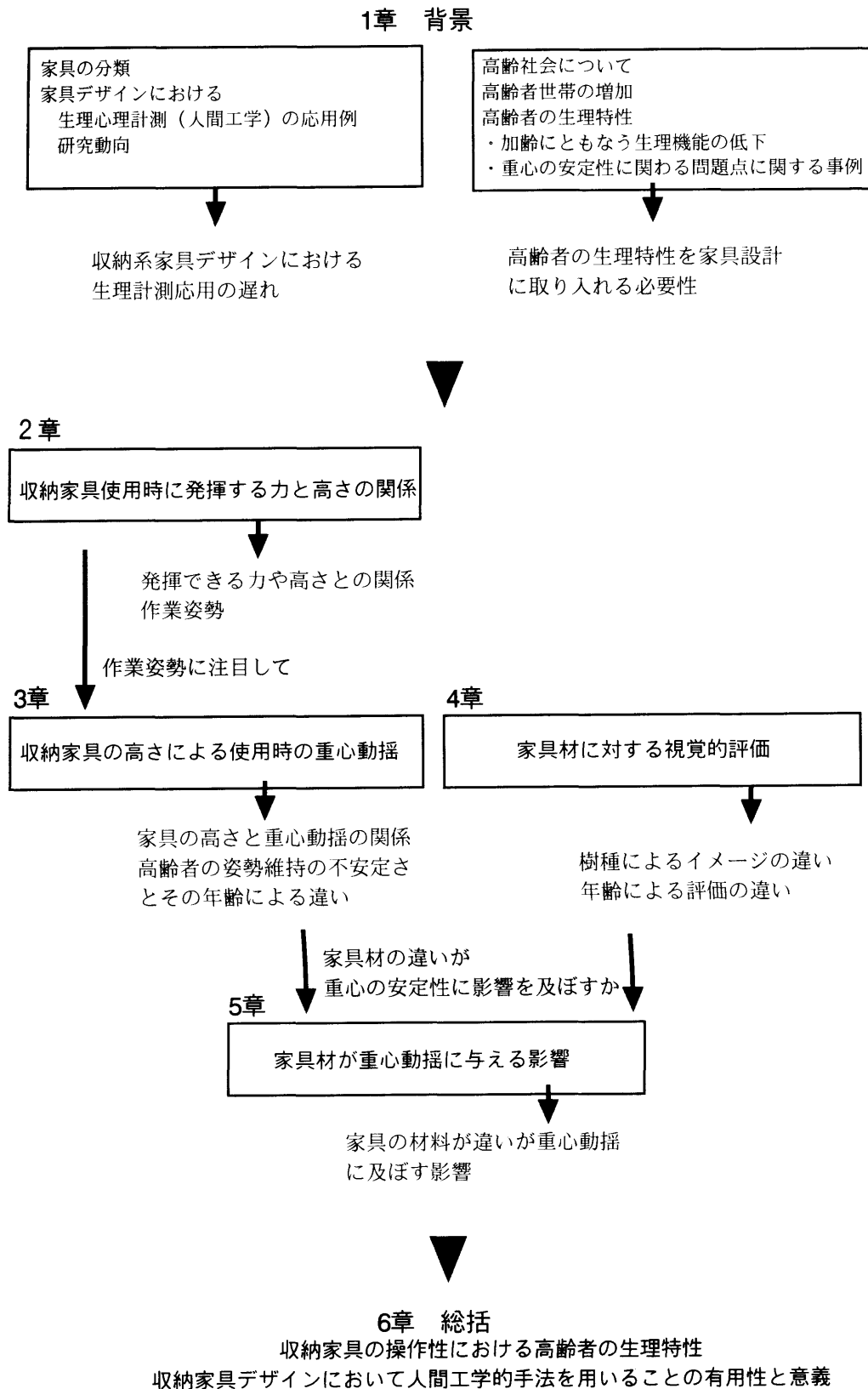


図 1.7 本研究の流れ