

高齢障害者に合った机・テーブルの 高さの決定方法について

久野 真矢¹⁾, 清水 一²⁾

キーワード (Key words) : 1. 高齢障害者 (disabled elderly) 2. 机・テーブル (desk・table)
3. 適合 (fit)

人間工学領域において、適切な机・テーブルの高さを決定する方法が成人を対象として見出されている。この既存方法が高齢障害者に拡大して適用できるのか、主観的及び客観的側面から検討した。無作為抽出した20名の高齢障害者を対象として、既存方法で合わせた机の高さと主観的判断によって決定した高さ、仕事効率に適した高さを比較した。その結果、差尺を座高の3分の1の値とする既存方法が高齢障害者にも適用できることが明らかとなった。また、この方法で決定する高さ付近に35mm～70mmの許容範囲が存在する可能性が示唆された。

はじめに

高齢障害者は、椅子・車椅子座位で日常行う頻度が高い活動を机・テーブル(以下、机と略す)を使って行っている¹⁾。しかし、高齢障害者にとって施設用として市販される机が高すぎるという臨床経験から、筆者は先行研究において文献的調査を行った²⁾。その調査によって、次のようなことが判った。高齢者施設用の机の高さは70～75cm、椅子の高さは40cmで、差尺(机の高さと椅子座面の高さの差)は30～35cmである。人体寸法が机や椅子と人間の適合根拠となり³⁾、人間工学領域において、小原らが座面高と座高から適切な机の高さを決定する方法を見出している⁴⁾。この方法で求めた成人の標準値(机の高さ:男性70cm・女性67cm、椅子の高さ38～41cm)が日本工業規格(JIS)に反映しており⁵⁾、成人男性の標準値と同じかそれ以上の高さの机が高齢者施設用として市販されている。我々は、高齢者の人体寸法を小原らの方法に適用して算出した机の高さは施設用の机より低く算出され、高齢障害者と施設用の机の高さは不適合であることを指摘した²⁾。標準型車椅子についても高齢障害者が使用するには不適合であることが指摘されている⁶⁾。

人間工学領域で見出された既存の机の高さ決定方法は、障害者や高齢者に応用できるといわれている⁷⁾。しかし、そのことを検証した報告は見当たらない。不適合の机や椅子、車椅子は座位姿勢や机上活動に影響を及ぼす²⁾。

このような背景から、高齢障害者と机の適合を図る介入の為の基礎資料を呈示することを目的として、人間工学領域で見出されている既存の机の高さ決定方法が、高

齢障害者に適用可能なのか主観的及び客観的側面から検証する必要があると考えた。そこで今回、次の研究疑問について調べた。「既存方法で決めた机の高さと、主観的判断や仕事効率から求めた机の高さは高齢障害者で一致するか」である。

方 法

1. 対象

高齢障害者を、要介護認定を受け介護保険制度下のサービスを利用する65才以上の者と操作的に定義した。S県、H県の介護老人保健施設、通所リハビリテーションの計4施設を利用する高齢障害者318名から、測定の指示が理解でき、日常生活で机を使用している者を測定対象とする為に、次の条件に該当する者を除外した。寝たきり、上肢機能障害等の理由で机を日常的に使用していない者。簡易車いす座位能力分類⁸⁾において、車いす座位レベル2(体幹の垂直位保持が短期的に可能)もしくはレベル3(体幹の垂直位保持が不能)で車いす操作レベルC(車椅子操作不能)に該当する者。股関節、膝関節に関節可動域制限が認められ、JISにより定義されている座位測定姿勢⁹⁾がとれない者。重度の失語、失行、失認といった高次脳機能障害が認められる者。痴呆性老人の日常生活自立度において、Mに該当する重度痴呆の者。その結果、残った者は187名となった。さらに今回の研究では全数調査とはせず、187名を母集団として20名の標本集団を無作為抽出した。

対象の属性は男性6名・女性14名、年齢 83.0 ± 7.3 才(範囲70～95)、身長・体重は男性 150 ± 10.9 cm・ 44 ± 7.5 kg、女性 139 ± 7.4 cm・ 41 ± 6.1 kg、改訂長谷川式簡易

・ Determination method of desk and table heights for disabled elderly

・ 1) 広島大学大学院保健学研究科保健学専攻 2) 広島大学医学部保健学科作業療法学専攻

・ 広島大学保健学ジャーナル Vol. 2(2): 29～35, 2003

知能評価スケールは中央値19（四分位範囲9.5），障害老人の日常生活自立度はランクA13名・ランクB7名，疾患は脳血管疾患や骨・関節疾患など様々であった。

2. 測定方法

小原らは，座面高の値に座高の3分の1の値を加えて適切な机の高さを決定する方法を見出している⁴⁾。この方法を，今回の研究で検証する既存方法とした。座高と座面高の測定を行い，既存方法で合わせた机の高さを中心とした範囲で主観的判断による机の高さと仕事効率に適した高さを測定し求めた。

(1) 人体寸法測定（図1）

作製した簡易人体寸法測定器具を使用して座高と座面高を測定した。測定時の対象者の服装は，衣服着用し素足とした。座位測定姿勢と座高，座面高の定義はJIS（JIS Z 8500）を用い⁹⁾，座高は頭頂点と座面の鉛直距離，座面高は膝90°屈曲・足関節中間位となるよ



図1 人体寸法測定

うに足台で調節したときの足底面から座面までの鉛直距離とした。脊柱変形など体幹が前傾姿勢を示す者の座高もJISに準じて頭頂点と座面の鉛直距離とした。静的最終安定姿勢を自力で軽く背すじを伸ばし，JISに定義される座位測定姿勢を保持した姿勢とし，この姿勢をとったときの座高と座面高を測定した。

(2) 既存方法を適用した椅子・机の高さの設定（図2）

計測機には高さ63cm～80cmまで調節可能な昇降テーブルを使用し，計測椅子には標準型車椅子を改造した高さ調節可能な木製座面の椅子を使用した。

既存方法で合わせた机の高さを中心として主観的判



図2 既存方法による机・椅子の高さ設定

断や仕事効率の測定を行うために，計測機の高さ調節範囲の中間である71cmを対象者ごとに既存方法で合わせた高さとした（以下，既存法と略す）。具体的には，まず，71cmか

ら対象者の座高の3分の1の値を減じた値が椅子の高さとなるように木板を組み合わせて計測椅子の高さを調節した。このように机の高さと椅子の高さの距離つまり差尺を小原らが報告した方法で調節した。次に，計測椅子に対象者が靴を履いて腰掛けたときに膝関節90°屈曲・足関節中間位をとるように足台を組み合わせて調節した。適切な椅子の高さは膝関節90°屈曲・足関節中間位で腰掛けたときの足底から座面までの値であり，靴を履いて椅子を使用するときは靴底の厚みを加えた高さとして小原らは報告している³⁾。高齢者についても立ちやすく，座りやすく，作業しやすい高さは座面高付近と報告されている¹⁰⁾。従って，足台を使って適切な椅子座位姿勢に調節した。計測機と椅子の距離は，机前縁と椅子フロントパイプが接しない程度，対象者と計測機の距離は約10cmとした。

(3) 主観的判断による机の高さの測定（図3）

63cm～79cmの範囲で計測機の高さを下降系列と上昇系列で変化させ，使いやすい高さを主観的に決めてもらい測定した。高齢障害者が机と関わる主要な活動は食事，休息，テレビ鑑賞などであることを筆者らは先行研究において報告した¹⁾。従って，これらの活動を行うときの使いやすい高さを計測した。



図3 主観的判断による測定

測定手順は次のように実施した。テーブルの高さを79cmに合わせ，対象者に手をテーブル上に置かせた。「これからゆっくりテーブルを下げますので，食事やテレビをみたりするときに使いやすい高さになったところではいと教えてください。姿勢は普段，テーブルを使うときと同じようにしてください。」と教示し，1cmあたり約1秒間となるようにテーブルを下降させ，対象者がはいと言ったところで止め，このときの高さを床面からスチールメジャーで計測した。値は1mm単位で測定した。1回目を練習とし2回目を計測値とした。次に，テーブルの高さを63cmに合わせ，上昇系列で変化させたときの高さを同様の手続きで計測した。このように上昇系列と下降系列で測定した1つの値の中間の高さを，主観的判断による机の高さ（以下，主観法と略す）と操作的に定義して求めた。

(4) 仕事効率に適した机の高さの測定

動作や運動には技能が大きく関与する¹¹⁾。技能はフ

フォーム, 正確さ, 速さ, 適応性の4要素からなり, 運動技能の研究では正確さ, 速さ, 大きさの3変数が利用される¹²⁾. 従って, 仕事効率を正確さ, 速さ, 大きさの側面から定義することにした. また, 正確さと速さの間には逆相関がある¹²⁾. そこで, 正確さと速さを単位時間あたりのペグ操作数, 大きさを押す力の測度で定義した. ペグ操作数には労働省編一般職業適性検査のさし替え検査, 押す力には作業面上の体重計を押し下げる力を用いた.

小原らは, 筆記作業など作業効率を重視する場合の差尺は, 座高の3分の1の値から2~3cm減じた値が適当と報告している⁴⁾. 従って, 今回の研究では既存法から3cm減じた68cmを中心値に2.5cm刻みで上下5cmの範囲で仕事効率の測定を行った. 机の高さの測定段階については, 清宮らは2cm刻み¹³⁾, NEDOは1~2cm刻み¹⁴⁾, 小原らは3cm刻み⁴⁾で測定している. これらを参考として2.5cm刻みにした.

無作為化は, 調べようとする変数以外の影響を比較的簡単に取り除く方法である¹⁵⁾. 測定する課題の慣れや疲労による系統的誤差を相殺する為に, 測定する5段階の机の高さの設定順序を無作為に決めた. この工夫によってペグ操作数や押す力の測度の信頼性が確立していない場合にも系統的誤差を排除する仕組みとなる.

使用手は日常主に使用する方を使わせ, 使用しない手は大腿上面に置かせた. 測定中, 体が計測機と触れないようにした.

さし替え検査の測定 (図4)

対象者の正中線に労働省編一般職業適性検査ペグボードの中心部を合わせ, 下端を計測機の前端と合わせた. さし替え検査を労働省編一般職業適性検査改訂新版の検査手順¹⁶⁾に基づいて行った.

対象者に「右手だけを使って検査盤にさしてある棒をできるだけ速くひっくり返してください. 棒を穴から抜いて逆転させ, もとの穴にさしてください. 検査



図4 ペグ操作の測定

盤にさしてある一番上の左端の棒から始めて右の方向に続けて行ってください. 1列終わったら, その下の列を同じく左から右へ続けます. やめと言うまで左から右へできるだけたくさんひっくり返してください. もし, 途中で棒を

落としたら, それを拾わずに, その穴はとばして先へ続けて行ってください. (左手の場合は最上列の右端から左の方向に進める.)」と教示し, 検査者が実際に行き見て. 数回練習を行わせ, 対象者のやり方を観察し, 誤りを指導し修正した. 対象者が方法を理解したと判断した後に, 無作為に決めた高さにテーブルを合わせた. 「それでは, 今から検査を行います. やりやすい姿勢で座ってください. やり方は練習でやったときと同じ要領です. できるだけ速くひっくり返して行ってください.」と指示を与え, 30秒間にさし替えたペグ数を測定した. 同様の手続きで各段階の机の高さで1回ずつ測定した.

5段階の高さの中で最高値を示した机の高さにペグボードの厚み19mmを加えた高さをペグ操作数に適した高さ(以下, ペグ法と略す)と操作的に定義して求めた.

押す力の測定 (図5)

体重計(最小100g表示, 幅27cm・奥行き30cm・厚み4.9cm)を, ペグボードと同じ基準でテーブル上に置いた. 体重計中心部から体幹前面までの距離は約26cmで, 通常作業域³⁾の範囲内と考えた.

対象者に「この検査は, 体重計を片手で押した時の力を計ります. 用意といったら体重計に手を静かにのせてください. 始めといったらカード一杯, 体重計を手で押さえてください. 私がやめというまで続けてください.



図5 押す力の測定

ただし, 立ち上がったたり, おしりが浮いてしまうような押し方はしないでください.」と教示し, 検査者が実際に行き見せた. 数回練習を行わせ適切な押し方が出来ていると判断した後, 無作為に決めた高さにテーブルを合わせた. 「それでは, 今から検査を行います. やり方は練習でやったときと同じ要領です. できるだけ力一杯, 体重計を手で押さえてください.」と指示を与え, 体重計を2秒間押さえ続けた間の最大値を測定した. 各段階の高さで2回ずつ測定し, 最大値を記録とした.

5段階の高さの中で最高値を示した机の高さに体重計の厚み49mmを加えた高さを押す力に適した高さ(以下, 出力法と略す)と操作的に定義して求めた.

3. データ解析

計測した座高、座面高の記述統計量を求めた。また、既存方法による座高の3分の1で求めた差尺と座面高を加えた机の高さを算出し記述統計量を求めた。

既存法と主観法、ペグ法、出力法の間それぞれ差があるか、2群の差の検定を対応のあるt検定を有意水準5%で行った。また、主観法、ペグ法、出力法の間差があるか、一元配置分散分析を有意水準5%で行った。

結 果

1. 人体寸法と既存方法で算出した差尺・机の高さ(図6)

対象者の人体寸法、既存方法で求めた差尺・机の高さの平均値を図6に示す。

2. 既存方法で合わせた机の高さと主観的判断、仕事効率から求めた机の高さの比較(図7)

既存法との差の平均値は、主観法 $-6.4 \pm 17.6\text{mm}$ 、ペグ法 $-4.1 \pm 27.0\text{mm}$ 、出力法 $0.9 \pm 34.8\text{mm}$ であった。既存法との比較では、対応のあるt検定の結果、主観法($p = 0.060$)、ペグ法($p = 0.252$)、出力法($p = 0.456$)全てに有意差はみられなかった。

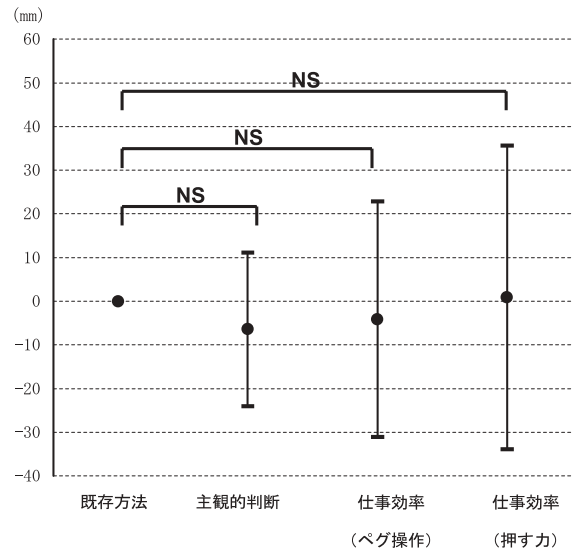


図7 既存方法で合わせた机の高さと主観的判断、仕事効率から求めた机の高さの比較
数値は既存方法で合わせた高さとの差を表す。

3. 主観的判断による机の高さと仕事効率に適した机の高さの比較(表1, 図8)

一元配置分散分析の結果、主観法、ペグ法、出力法の3水準間には有意差はみられなかった。また、主観法、ペグ法、出力法は平均値 $\pm 1\text{SD}$ の間で最大70mm、最小35mm

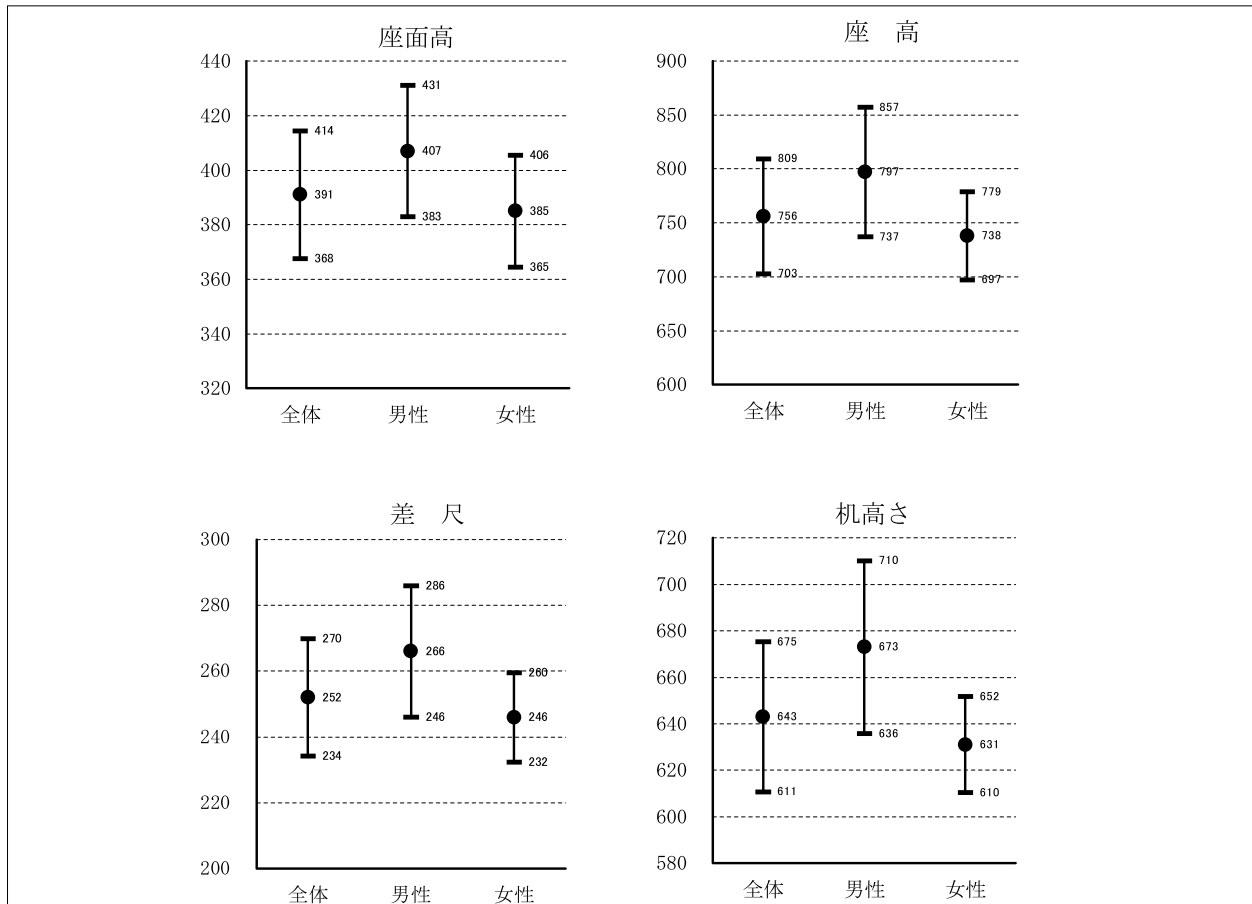


図6 人体寸法と既存方法から算出した差尺、机の高さ(mm)

表1 一元配置分散分析表

| 変動要因 | 偏差平方和 | 自由度 | 平均平方 | F値 | 確率 |
|------|-------|-----|------|-------|----------|
| 全変動 | 43316 | 59 | | | |
| 群間変動 | 554 | 2 | 277 | 0.369 | p = 0.69 |
| 誤差変動 | 42762 | 57 | 750 | | |

主観的判断による高さ、ペグ操作数に適した高さ、押す力に適した高さの間の比較

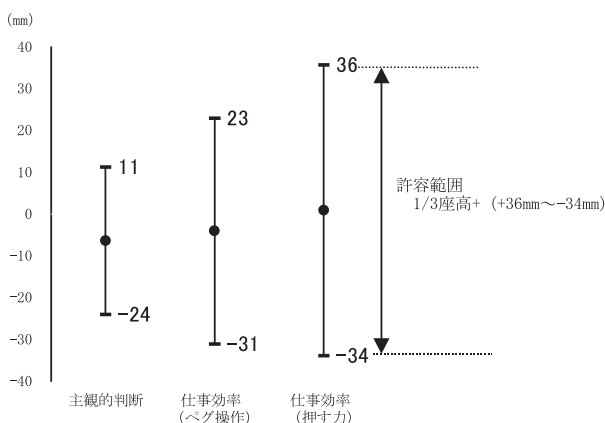


図8 主観的判断による机の高さと仕事効率から求めた机の高さの比較
数値は既存方法で合わせた高さとの差を表す。

の重複する巾を持っていた。これらの巾を既存方法を基準として表すと、最大70mmの巾は座高の3分の1の値+36mm~-34mm、最小35mmの巾は座高の3分の1の値+11mm~-24mmと示された。

考 察

1. 机の高さ決定方法について

主観法とペグ法、出力法の3水準から求めた机の高さは、既存方法で合わせた机の高さ付近にそれぞれ最適な高さがあることを示した。さらに、既存法との間に全て有意差はみられなかった(図7)。従って、既存方法で決めた机の高さと、主観的判断や仕事効率から求めた机の高さは一致すると考えられた。つまり、差尺の値を座高の3分の1とする小原らの方法が高齢障害者に拡大して適用可能であることが実証された。

今回の対象者の既存方法で求めた値は68%信頼限界(1SD)で、差尺は男性24.5~28.5cm、女性23.0~26.0cm、机の高さは男性63.5~71.0cm、女性61.0~65.0cmであった(図6)。施設用机の高さは70~75cmで、施設用椅子との差尺は30~35cmである²⁾。差尺、机の高さともに特に女性高齢障害者とは差があり、先行研究において高齢障害者と施設用の机の高さが不適合と指摘したことが今回の検証で確認されたといえる。

今回の研究において、高齢障害者に適用可能と実証された既存方法が臨床でどのように応用できるか検討してみる。臨床では、椅子・机の両者が高さ調節不能、

椅子の高さ調節は不能だが机の高さは調節可能、椅子・机の両者が高さ調節可能の3つの異なった状況があると考えられる。の場合、まず机面と椅子座面の間の距離、つまり差尺が使用者の座高の3分の1の値となるように椅子の高さを座クッション等で合わせる。そして、足台などを使って下肢を膝90°屈曲・足関節中間位に合わせる。の場合、まず下肢が膝90°屈曲・足関節中間位の椅子座位姿勢になるように足台や座クッション等で合わせ、次に差尺が使用者の座高の3分の1の値となるように机の高さを調節する。の場合、まず下肢が膝90°屈曲・足関節中間位の椅子座位姿勢になるように椅子の高さを調節し、次に差尺が使用者の座高の3分の1の値となるように机の高さを調節する。このような手順で高齢障害者に合った机の高さを設定することが可能である。

2. 机の高さ許容範囲について

主観法、ペグ法、出力法の3水準の間に有意差はみられなかった(表1)。さらに、これらの高さは68%信頼限界で最大70mm、最小35mmの重複範囲を示し(図8)、最大70mmの重複範囲内に各水準ともに70~95%の最適な高さが含まれた。従って、3水準それぞれの机の高さ許容範囲が既存方法で決めた高さ付近で重なっていることを示唆していると考えられる。高齢障害者にとって5cmの差尺の差が経験的に食事動作が楽にできるか否かの問題といわれている¹⁷⁾。しかし、今回の検証によって、対象者の座高の3分の1の値で差尺を調整した机の高さ付近であれば、5cmの差は許容範囲内である可能性を示唆している。

また、机の高さ許容範囲は集団で同一の机を使用する場合、複数の使用者それぞれに合うように机の高さを合わせることを可能にする。許容範囲と考えられた最大70mmの巾は既存方法を基準として+36mm~-34mmで示された。つまり、座高の3分の1の値に+36mm~-34mmの値を増減させ、適切と考えられる巾のある差尺や机の高さを求めることができる。例えば、今回の対象者では、男性の差尺の平均値+1SDは28.5cm、女性の差尺の平均値-1SDは23cmであった。この大柄な男性高齢障害者と小柄な女性高齢障害者が同一の机を使用する場合、座高の3分の1の値+36mm~-34mmの指標を使って25~26cmに差尺を合わせることで両者にとって適切な机の高さとする事ができる。

また、最小35mmの重複範囲は主観的に対象者が決めた高さ平均値の1SD値であった。従って、最適な机の高さには主観的判断に基づいた値が反映しており、座位能力が高く、認知障害が重度でない高齢障害者の場合、主観的判断を机の高さ決定の簡易指標として使えることを示唆していると考えられる。

3. 今後の課題

今回は仕事効率に適した高さについて正確性、速さ、大きさの側面から検証したが、フォームの側面からは検証していない。フォームはエネルギー消費や筋活動などで計測可能である¹¹⁾。また、高齢者はダイナミックな動作ほど姿勢の影響を受けやすく、巧緻動作は影響を受けにくいといわれている¹⁸⁾。高齢障害者が食事を行う時に、食器へのリーチといったダイナミックな動作が机の高さの違いで影響を及ぼすことも考えられる。また、実際の生活上では座位保持を維持しながらテーブルを使った活動を行っている。従って、フォームや持続的にテーブルを使う時の疲労や快適性といった側面から検証していくことが課題である。

ま と め

無作為抽出した高齢障害者20名を対象として、机の高さについて主観的判断・仕事効率側面から検討した。その結果、既存方法で合わせた机の高さと主観的判断や仕事効率から求めた机の高さは一致し、差尺を座高の3分の1の値とする既存の机の高さ決定方法が高齢障害者に拡大して適用できることが実証された。また、この方法によって決めた高さ付近に35～70mmの許容範囲が存在する可能性が明らかとなった。

謝 辞

稿を終えるにあたり、多大なご協力を頂いた有本真由子先生に深く感謝いたします。

文 献

1. 久野真矢, 清水 一: 高齢障害者が机・テーブルと関わる活動 - 活動頻度と種目, 及び認知水準・日常生活活動自立水準との関連について - . 作業療法, 21: 330-340, 2002
2. 久野真矢, 清水 一: 規格化された机・テーブル, 椅子は高齢者・高齢障害者に適合しているのか? 作業療法, 21: 67-78, 2002
3. 小原二郎, 内田祥哉, 宇野秀隆: 建築 室内 人間工学 . p.111-145, 鹿島出版会, 東京, 1969
4. 小原二郎, 大内一雄, 寺門弘道: 差尺に関する研究 . 人間工学, 3: 159-165, 1967
5. 日本規格協会: JISハンドブック 建築 試験・設備2001 . p.1023-1074, 日本規格協会, 東京, 2001
6. 木之瀬 隆, 栗原トヨ子, 寺山久美子: 座位姿勢からみた高齢障害女性の車椅子適合範囲の検討 . 東京保健科学学会誌, 2: 223-225, 1999
7. 八藤後 猛: 職場環境の整備 . OTジャーナル, 27: 927-930, 1993
8. 木之瀬 隆, 廣瀬秀行: 高齢者の車いす座位能力分類と座位保持装置 . Rehabilitation Engineering, 13:4-12, 1998
9. 福原元一: 日本工業規格 人間工学 - 人体寸法測定 . p.1-13, 日本規格協会, 東京, 1994
10. 新エネルギー・産業技術開発機構: いすの高さと負担感・動作特性 - 平成10年度NEDO20人計測 - , <http://www.hqj.jp>
11. 理学療法科学学会: 臨床運動学 . 第3版, p.218-219, アイベック, 東京, 2000
12. 中村隆一, 齋藤 宏: 基礎運動学 . 第5版, p.408-413, 医歯薬出版, 東京, 2000
13. 清宮栄一, 松城素男, 野口史郎 他: 至適机面高に関する予備的実験 . 日本国有鉄道能率管理研究所紀要, 9: 13-32, 1962
14. 新エネルギー・産業技術開発機構: 作業しやすい高さ・動作特性 - 平成10年度NEDO533人計測 - , <http://www.hqj.jp>
15. 鎌倉矩子, 宮前珠子, 清水 一: 作業療法士のための研究法入門 . p.85-86, 三輪書店, 東京, 1997
16. 労働省職業安定局: 労働省編 一般職業適性検査 改訂新版 . p.32-35, 雇用問題研究会, 東京, 1985
17. 木之瀬 隆: 車椅子での座位姿勢と机上活動 - 高齢者の車椅子座位姿勢 - . OTジャーナル, 28: 175-180, 1994
18. 伊藤祐子, 井上 薫, 河野光伸 他: 作業姿勢が簡易上肢機能 (STEF) の結果に及ぼす影響 . 作業療法, 19 (特別号): 78, 2000

Determination method of desk and table heights for disabled elderly

Shinya Hisano¹⁾ and Hajime Shimizu²⁾

1) Health Sciences, Graduate School of Health Sciences, Hiroshima University

2) Division of Occupational Therapy, Institute of Health Sciences, Faculty of Medicine, Hiroshima University

Key words : 1 . disabled elderly 2 . desk • table 3 . fit

Objective : The purpose was to ascertain if a determination method of table heights founded on ergonomics could be applied to the disabled elderly, and to present the allowable range of table heights for them.

Method : The subjects were twenty randomly selected disabled elderly. We measured favorite table heights for each of them. We divided work efficiency into speed and push strength, and then measured the appropriate height of tables for each of them.

Results : Differences between table heights decided by the usual method and heights as decided by our 3 standards (favorite, speed, push strength) were not observed in any case. Moreover, no differences were seen among these 3 standards for determining table heights. For mean \pm 1SD, the perfectly overlapping range was 35 mm, and the maximum range was 70 mm.

Conclusion : Table heights decided by the usual method and heights from 3 standards. We established that the method of determining seat-table distance by one third of the sitting height could be applied for disabled elderly. There is thus a possibility that the optimum allowable distance to the level of the table by the presently used method is 35 mm, and the maximum allowable range is 70 mm.