

家事作業の領域に関する一考察

(第3報)

—立位作業における作業範囲について—

三 東 純 子

家事作業の領域に関する一考察

I 緒 言

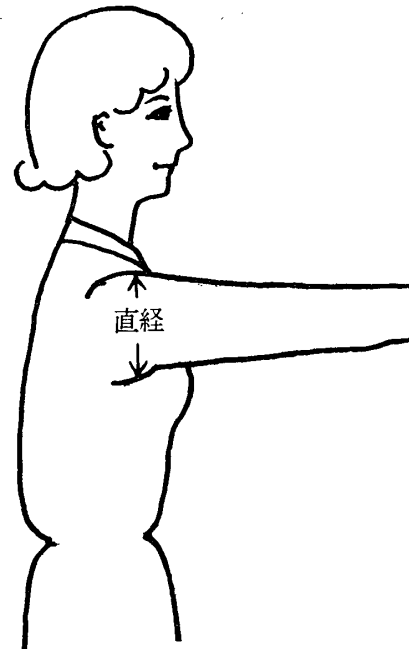
第1報では立位作業の至適高について、第2報では作業台上でおこなう立位作業の奥行及び巾について、学生を被験者として計測した結果を資料として考察し報告した。主な作業は作業台上でおこなっても、それに用いる道具類や材料などは、棚にのせたり戸棚や抽出しなどに収納したりするので、主作業に伴なって物の出し入れ作業がなされなければならない。また、たとえば、洗濯物を干すような、作業台を用いないでする作業もあり、整理だんすなどの家具の上面をふくような作業もある。これらの作業にも適当な高さや領域があるはずである。本報告は、作業台を用いない立位作業の作業領域について調査し考察した結果を述べようとするものである。

II 研究の方法

主として、第1報に述べた生体計測値を用いて考察をおこなった。生体計測は、被験者として本学の学生を用い、昭和37年から同40年までの4年間に合計777名についておこなったものである。計測の方法は第1報に述べた通りである。

以上のほかに、中指の第一指骨と掌骨との関節から指先までの長さを右手の掌の内側で計測した値と、第1図に示した位置で上腕の直径を Martin 計測器を用いて計測した値とを用いた。

第1図 上腕直径の計測



III 計測の結果と考察

1 生体計測の結果

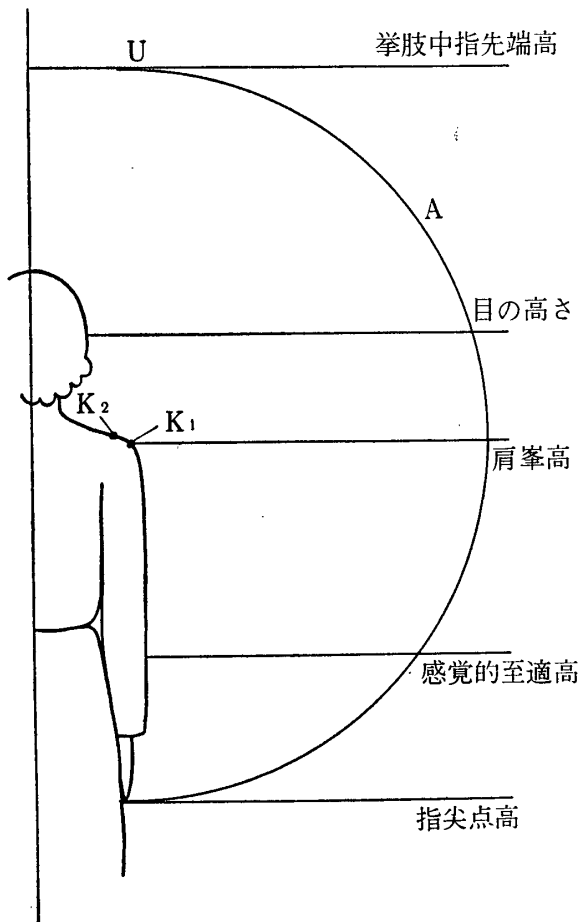
作業には手指を用いることが多いから、作業の領域は手指の到達しうる範囲内でなければならないと考えられる。その範囲外で作業をする場合には、体を移動するか、姿勢を変える（しゃがむとかせのびをするなど）か、または、台にのるなど、その場合に依じて適当な方法を講じなければならない。そこで、作業者が直立して手をのばした場合に指先の到達する範囲が、立ったままで作業をする際の領域として最大のものになると思われる。その領域を求めるために、指尖点高、指極、

拳肢中指先端高の計測をした。また、その範囲内に含まれる、肩峯高、目の高さは、作業領域を区分する高さであろうと考え、これらの計測もおこなった。計測の結果は、第1報第3表のとおりであるが、本報告の考察に必要なものだけ再記すると、第1表の通りである。これらの各平均値を用いて、手指先端の

第1表 生体計測の結果

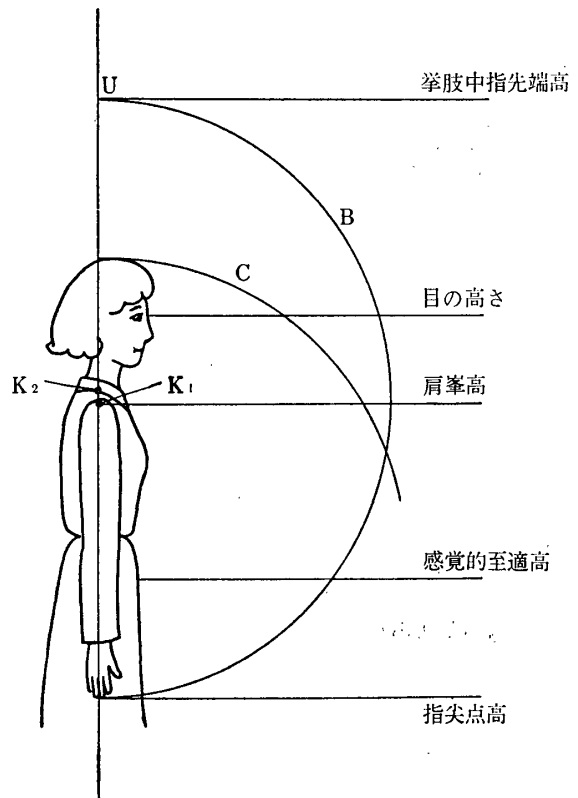
	平均値	標準偏差
身長	156.0 cm	4.7 cm
目の高さ	144.2	4.8
肩峯高	124.8	4.5
指尖点高	58.7	3.0
上肢長	66.1	3.1
拳肢中指先端	193.2	7.1
指極	154.4	5.7
肩峯巾	36.4	0.7

第2図 中指先端の到達範囲(1)



到達する範囲を図に書いてみると、第2図及び第3図のようである。これらの図は、身長、肩峯高、肩峯巾、指尖点高が計測し算出した平均値になるような人体を後正面からと真横からとそれぞれかいたものである。直立した時における肩峯点を K_1 とし、肩峯高以下の高さにおける中指先端の到達点を連結した

第3図 中指先端の到達範囲(2)



線を第2報に述べたのと同様の方法で作図した。肩峯高以上の高さでは、肩峯の直上に拳肢中指先端の到達点 u をとり、 u から肩峯にむかって上肢長と等しい長さを取り、 K_2 とする。上肢を挙上したことにより肩峯が K_1 から K_2 まで移動したものと考えられる。 K_1 と K_2 との間を4等分して得た3点から、それぞれ上肢長だけへだたった点を、自在定規を用いて連結して、第2図の曲線Aと第3図の曲線Bとを得た。上肢を挙上すれば、中指先端はほぼこの線にそって移動するものと考えられる。この両図における曲線AとBとの範囲内で作業をすることができれば、軀幹を

動かす必要がないので能率的である。

第3図の弧Cは、感覚的至適高の作業台を支えとして、上体を前傾した時の頭頂の軌跡としてかいたものである。すなわち、この弧は、軀幹の中心線と感覚的至適高との交点を中心としてこの点と頭頂との距離を半径としてえがいてある。弧Cの内側に棚をつたり物を下げたりすることは危険である。

2 作業台以下の作業領域

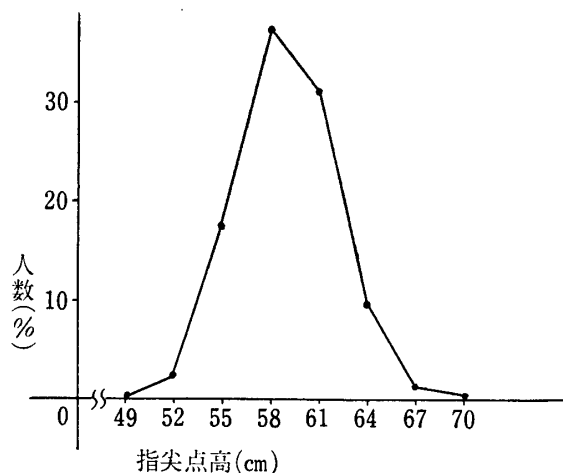
作業の感覚的至適高以下の高さでは、第2図及び第3図に見られるように指先の到達する範囲はせまくなる。前報にのべたように、作業の中は、感覚的至適高の下10cmくらいでは15~16cm(片側約8cm)、15cm下では約30cm

(片側約15cm)せまくなる。しかし、作業者の両脇30~40cmずつの範囲であれば、手指は到達しうるし、作業台上の作業からあまり視線をそらさなくてもよいので、この部分に抽出しをつくれれば、作業用具の収納などに便利である。

指尖点高以下には、軀幹を前屈したり、しゃがんだりしなければ手指を到達させえないから、この部分は作業に適した領域とはいえない。指尖点高は平均58.4cmで(建築設計資料集成では58.6cm)その分布は第4図のようであった。

この高さは、直立したままで中指先端の到達しうる下限であって、この高さでは作業の中も奥行も0である。しかも、中指の先端が到達しただけでは作業をすることができない。よって、指尖点高よりも幾分高いところに、立ったままでする作業の下限があると考えべきであろう。物をにぎることを考えれば、中指の第1指骨と掌骨との関節から指先までの長さを掌の内側で計測し、中指先端高よりもそれだけ上の高さを作業の下限とみるのがよいものと思われる。そこで、学生154名についてこれを計測したところ、平均値は8.8cmであった。これに安全をみて、指尖点高より10cm上まで、すなわち、第4図の指尖点高の分布から、床上62cm乃至77cmくらいの高さに立位作業の下限があると考えられる。

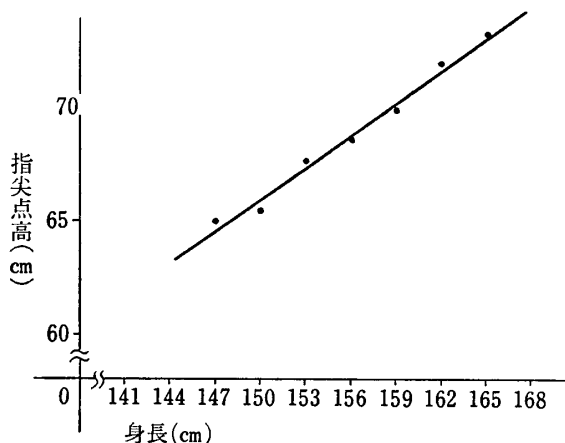
第4図 指尖点高の分布



本調査の平均指尖点高58.4cmからは、立位作業の下限を平均68cm付近とみるべきである。上述した、作業者の脇にもうける抽出しでは、その底面がこの高さになるようにするのが適当ではなかろうか。建築設計資料集成では、箸・さじ・ナイフなどの収納部分として床から60cm以上110cmまでとしている。本調査の結果からみると、本調査の被験者中2.5%程度の人数の者には、下限を60cmとして適当であるが、大部分の者にとっては低くすぎるように思われる。

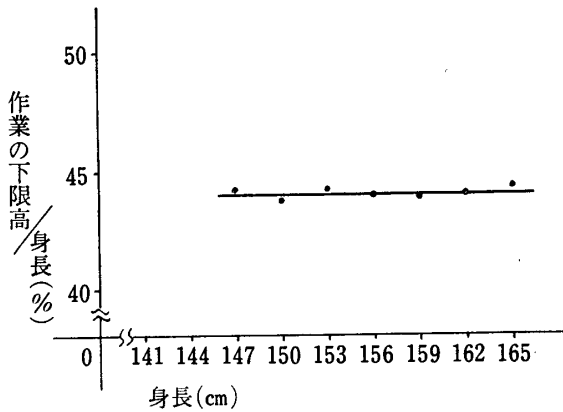
身長別に平均の作業の下限を算出し、図示すると、第5図のようで、身長の高い者の方が高い。しかし、身長に対する作業の下限高の割合を算出してみると約43.8%であって第

第5図 身長別平均 立位作業の下限高



6図のように、身長による差は、ほとんどみられない。よって、作業の下限も身長を基準にしてきめるのがよいように思われる。

第6図 身長別平均立位作業の下限高の割合



家事作業の領域に関する一考察

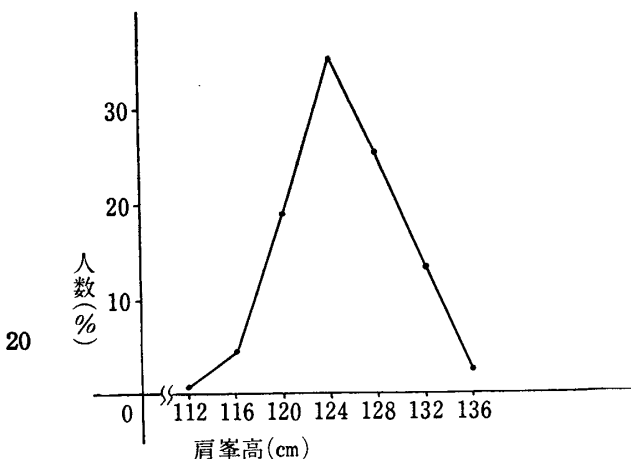
3 作業台以上の作業領域

作業台以上には無限の空間があるけれども、そのうち、作業をしよう領域、作業をするのに適した領域は、ごく限られている。その限界を求めると同時に、限界内における作業領域の区分をして、作業能率を高める工夫をする上よりどころとしたいものと考えた。

1) 作業台以上の第1領域

作業には、上肢を用いることが多いものであるが、上肢は、肩峯を中心として運動するのであって、肩峯高以上に上肢を上げると、それ以下で作業をする場合より疲労が大である。また、肩峯高と感覚的至適高との間の空

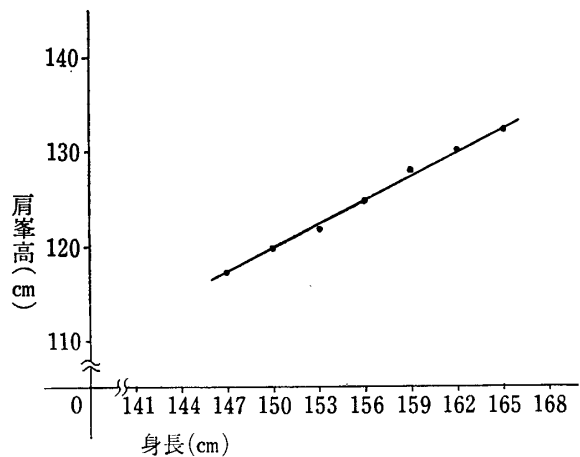
第7図 肩峯高の分布



間は、台上での作業中の視野（人間工学——倉田正一著——視野表による）から多くははずれないので、作業用具をとったりする場合に、作業からあまり視線をそらさなくてもよい。また、この位置にある作業用具や材料を取るのであれば作業台上の作業から手をはなす時間や距離が少なくすむのである。よって、肩峯高以上とそれ以下とは区分して考えるのが適当であろうと思われる。

肩峯高の分布は、第7図のようで、その平均値は124.8cm（建築設計資料集成では124.4cm）であった。これを身長別に平均してみると、第8図のように、身長の高い者の方が高い。しかし、身長に対する割合は、約80%で、身長による差はほとんどみられない。感

第8図 身長別平均肩峯高



覚的至適高と肩峯高との間隔は、平均で身長約25%、両者の計測値の分布からは35cm乃至45cmほどである。この範囲内は、第2図に見られるように手指の到達する中も広いので、使用頻度の高い道具類を多く配置することができ、最も活用すべき領域であると思われる。ことに、作業中の視野（外側約60°…前出視野表）の範囲内には、より使用頻度の高い物を配置して、作業能率を上げるのに役立つとよいであろう。

上述のように、作業をする者の前方の空間で作業したり収納したりする際には、肩峯高の高さまでを第1領域として考えればよいが、戸棚の上面を拭くような作業では、戸棚

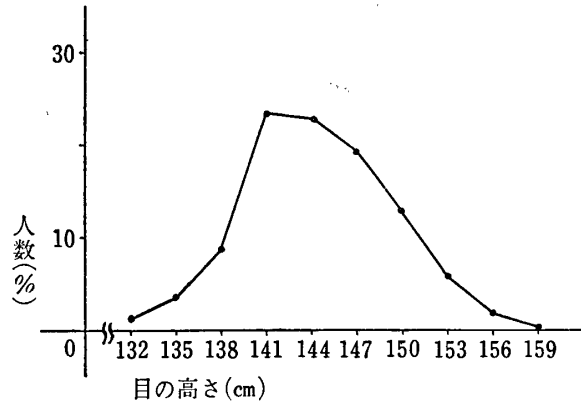
の高さが作業者の肩峯高まであっては作業がしにくいし、よい作業ができない。この際には腋下の高さまでとするのが適当であろう。そこで、第1図に示した方法で計測し、これを肩峯高から差引いた高さを求めようと考えた。計測時、被検者は着衣のままとし、セーター、厚手のブラウス、ワンピースなど11月における室内生活に普通用いるような衣類を着用した上から計測したものである。学生137名について計測した結果、平均値は8.95 cmであった。この計測結果からみて、戸棚などの上面を拭くような場合には、戸棚の高さを肩峯高より10cmほど低くするのがよいように思われる。この高さは、平均の肩峯高からみると約115 cmとなる。建築設計資料集成では、この高さを120 cmとしているが、本調査の平均値からみるとこれは5 cm高い。また、第7図、第8図に示したように、肩峯高は、身長によって異なり、その分布の範囲が24cmにわたっていることから、戸棚の高さを120 cmの1種に限ることには問題があるものと思われる。

2) 作業台以上の第2領域

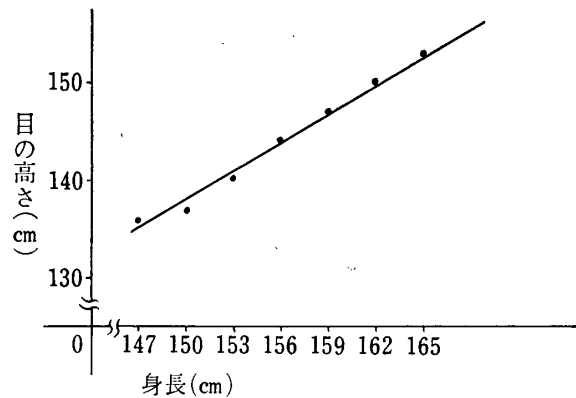
作業をする上に、見るということは大きな役割をもっている。作業をする者の目の高さに釣った棚にのせた物は、作業している者からは見えない。作業をする者から見えない位置に物を置けば探しにくいし、取扱いに危険を伴ない、管理が不十分になってよごれ易いことも考えられる。よって、物の出し入れのような作業においては、目の高さが、作業領域を区分する一つの高さとなるものと思われる。日常用いる品物を置く高さは、目の高さが上限であろう。

本調査における目の高さは、平均144.0 cm (建築設計資料集成では141.2 cm) であってその分布は第9図のように132cmから159cmに及んでいる。身長別に平均の目の高さを算出すると、第10図のように身長の高い者の方が目の高さも高い。しかし、これを身長に対する割合にしてみると、第11図のように92.5%前後で、身長による差があまりない。

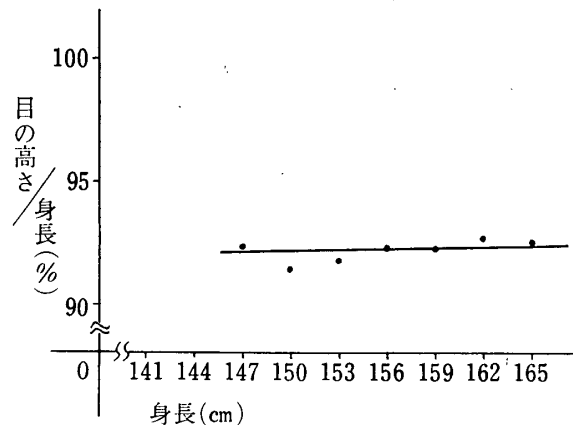
第9図 目の高さの分布



第10図 身長別 目の高さ



第11図 身長別 目の高さの割合



目の高さにおける中指先端の到達範囲は、第2図及び第3図にみられるように、感覚的至適高におけるそれと大差がない。しかし、目の高さを超えた高さになると、かなり急に前方、左右ともせまくなる。また、幾何学的に当然のことながら、肩峯高の高さでは、手指の到達範囲が感覚的至適高におけるそれよ

りも広がっている。よって、感覚的至適高から目の高さに至る領域は、作業者の前方に出窓式の棚をもうけて、作業用具を配置するのに適していると考えられる。この領域は、身長54.7%から92.5%までの37.8%ほどであって、第10図に示した身長別目の高さ、第1報に述べた身長別感覚的至適高とからは、50cm乃至69cmほどである。

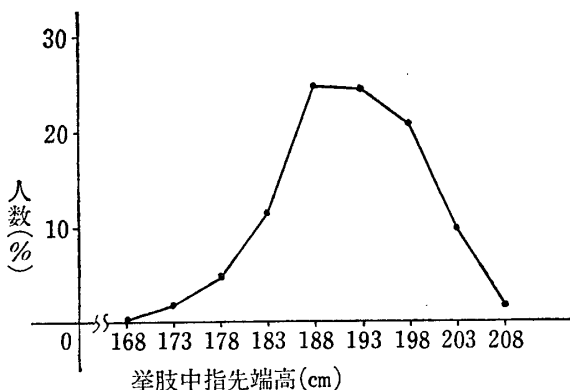
市販されている吊戸棚の高さには種々のものがある。身長によって適当な高さのものを選り、主としてこの第1領域と第2領域との内で用いるとよいであろう。

3) 作業台以上の第3領域

目の高さ以上の高さになると、物を見るのにも不便であり、第2図、第3図にみられるように手指の到達する範囲が狭まると、上肢を挙上すれば筋肉にも無理を生ずるので、目の高さ以上は、作業に適した領域とはいえないと思われる。しかし、洗濯物を干すとか、めったに使わない道具類を収納するなど、目の高さ以上の高さでも、手指の届く範囲内での作業が、かなりおこなわれている。手指の届く高さ以上の高さで作業をする際には、台を用いなければ作業ができないので、挙肢中指先端高もまた、作業領域を区分する高さといえよう。

挙肢中指先端高は、平均193.4cmで、その分布は第12図のように171cmから211cmに及んでいる。物を持ちたり、その他の作業をするには、中指先端が到達しただけでは不十分である。

第12図 挙肢中指先端高の分布

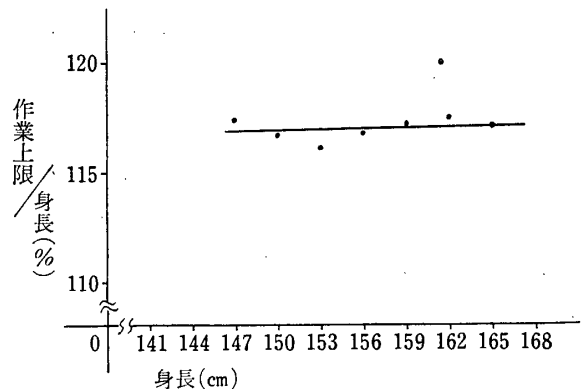


分であるので、持ったりにぎったりするために、前述した、中指の第1指骨と掌骨との間の関節から中指先端までの、約10cmを差引くこととした。挙肢中指先端高の分布から、この高さは、158cmから198cmとなり、平均で183.4cmとなった。この高さ以上の高さになると、立ったままで、安全な作業をすることができにくくなるので、立ったままでする作業の領域としてはこの高さが上限である。

建築設計資料集成では、常態で手のとどく範囲を180cmまでとして、戸棚の食器を入れる部分を区分している。本調査の、挙肢中指先端高から10cm差引いたもの（作業の上限）の平均値からみるとほぼ適当であるが、第12図にみられるように、挙肢中指先端高の分布の範囲が40cmにもわたっていることから、180cmときめてしまうには問題があると思われる。

計測した挙肢中指先端高から10cmを差引いた、作業の上限の、身長に対する割合を算出してみると、第13図のように116%から117.5%の範囲にあって、大差はみられない。

第13図 身長別作業の上限の割合



第3図に見られるように、肩峯高以上の高さでは、上体を前傾した時の頭頂の軌跡（弧C）が、手指先端の到達範囲（曲線A）内にある。近時、台所の上部、天井までを戸棚とし、その表面を前方へ傾斜させて造りつけてあるものを見かけるが、この、作業台以上の第3領域にもうける戸棚としてはまことに適当な工夫であるというべきであろう。

市販されている物干器のうち、埋込み式の

ものは、埋込んだ結果として地上 195cm の高さを予想しているもの、173.5cm, 183cm を予想しているものなどがあるが、若干深く埋込むことによる高さの調節は可能である。移動式のものでは、173.3cm, 180cm, 183.3cm, などの高さが準備されている。身長に合わせて適宜選択することが可能である。

IV 総括

以上のことを総括すると次のようなことがいえると思われる。

1 作業の領域は、作業者の体格によってかなりの差のあることがわかる。

2 各計測値について身長に対する割合を算出してみると、それぞれほぼ一致するので、

作業領域は身長に対する割合をもって考えるのがよいように思われる。

3 建築設計資料集成や市販の道具類の高さ区分は平均としては、ほぼ適当であるが、作業の領域には個人差が多いので、高さや広さを一種に限ることには問題がある。

4 近時、高さを調節できる作業用具や家具類が工夫されてきたことはよい傾向であると思われるので、今後一層育てていきたいものである。

引用文献

跡見学園短期大学紀要第3集

三東純子

建築設計資料集成

日本建築学会

人間工学（技報堂）

倉田正一