[木材学会誌 Vol. 53, No. 3, p. 149-156 (2007)]

園芸療法用木製レイズドベッドのエルゴデザイン

高齢者の作業しやすい高さとお行き*1

大釜敏正*2, 野田勝二*2, 桜庭 俊*3, 北条雅章*2, 小宮山政敏*2,
上田善弘*4, 赤沼智子*5, 寺内文雄*6, 池上文雄*2

Ergonomic Design of Wood-Based Raised Bed for Horticultural Therapy

Comfortable height and reach distance for elderly persons*1

Toshimasa OHGAMA*2, Katsuji NODA*2, Shun SAKURABA*3, Masaaki HOHJO*2,
Masatoshi KOMIYAMA*2, Yoshihiro UEDA*4, Tomoko AKANUMA*5,
Fumio TERAUCHI*6 and Fumio Ikegami*2

The purpose of this study was to obtain the basic data required to design a raised bed for plants suitable for the horticultural therapy in which able-bodied or frail elderly persons can perform gardening in a relaxed standing posture. Comfortable heights of working surface and reach distances were measured in a bimanual transplant task. The results obtained were as follows: (1) Among able-bodied elders, comfortable heights selected by most males were 85 and 90 cm, while those of females were 75 and 80 cm. The height of the raised bed suitable for standing work could be roughly estimated as 20 cm below elbow height. Comfortable reach distance ranged from 20 to 40 cm both in males and females. (2) In frail elders, 70 cm was selected as the comfortable height. However, it was found by interviews that sensuously there was no great difference between 70 cm and 80 cm. The range of the comfortable reach distance was from 10 cm to 45 cm. (3) Taking together, the range from 10 cm to 40 cm could be a desirable reach distance for both kinds of elders. (4) Many elders complained of possible backaches after the transplant task using lower raised beds. In addition, elders with disabilities also complained of light fatigue around their knees.

Keywords: horticultural therapy, raised bed, elder, standing posture.

本研究の目的は、健常高齢者および障害を有する高齢者が楽な立位姿勢で園芸作業を行うことができる園芸療法用のレイズドベッドの設計に必要な基礎的なデータを求めることである。作業しやすい高さとお行き距離を、両手による植物の植え付け作業から求めた。得られた結果は以下のとおりである。(1) 健常高齢者の作業しやすい高さは、男性では85 cm および90 cm、女性では75 cm および80 cm であった。作業しやすいおおよその高さは、肘頭下縁高から20 cm 低い高さが目安となる。また、楽に手が届く距離は男女ともに20 cm～40 cm の範囲であった。(2) 障害を有する高齢者の場合では、作業しやすい高さは70 cm が多かったが、80 cm のものとの間に感覚的には大差のないことが聞き取り調査から分かった。楽に手が届く距離は10 cm～45 cm の範囲であった。(3) したがって、健常高齢者および障害を有する高齢者の両者が作業しやすい奥行

*1 Received July 19, 2006; accepted October 10, 2006.

*2 千葉大学環境健康フィールド科学センター Center for Environment, Health and Field Sciences, Chiba University, Kashiwa 277-0882

*3 島田建設 Shimada Construction Incorporation, Narita 286-0823

*4 岐阜県立国際園芸アカデミー Gifu International Academy of Horticulture, Kani 509-0251

*5 千葉大学看護学部 School of Nursing, Chiba University, Chiba 260-8672

*6 千葉大学工学部 Faculty of Engineering, Chiba University, Chiba 263-8522

きは10 cm～40 cm とするのが望ましい。(4)多くの高齢者が低いレイズドベッドでの作業後に腰痛の可能性があると訴えた。障害のある高齢者は膝にも軽度の疲労があると訴えた。

1. はじめに

高齢社会となり、高齢者の健康回復・維持・増進に代替医療（補助的療法）としての園芸療法が注目されつつある。園芸療法は、植物そのものや植物が育つ環境から私たちが受ける刺激や、植物に関連する様々な活動を、精神機能や感覚運動機能の維持・回復、生活の質（Quality of Life：QOL）の向上に用いるリハビリテーション技法の一つである¹⁾。また、近年のエコロジー時代にあつては、障害者や高齢者が社会環境と共存していくエコロジカル・アプローチとしての環境療法、芸術療法の視点が浮上してきている。これらのエコロジカル・アプローチの中で、近年急速に話題を集めている技法の一つが園芸療法でもある²⁾。

園芸療法の効果を高めるには、安全で安心して園芸作業が行える施設・設備のもとで、療法対象者の興味や関心、経験、心身の機能、さらには季節や気象条件、作業内容・時間などの基本的な事項が考慮された園芸療法プログラムが求められる。

このような観点から、千葉大学環境健康都市園芸フィールド科学教育研究センターでは、①立位および座位姿勢で足腰に負担が少なく楽に園芸作業が行える木製のレイズドベッド（raised bed：作業面となる土面を高くした園芸用設備）の設計・製作に必要な基礎的なデータを得るための実験と、②各種の園芸作業が気分・感情など人の心理的および精神的側面にどのような影響を及ぼすか、また、ストレスがどれくらい軽減されるか、等について実験を進めている。

ここでは、前者について、健常高齢者とデイサービス施設を利用している何らかの障害を有している高齢者を対象に、立位姿勢で行った花の植え付け作業から得られた結果を報告する。なお、本報告では、レイズドベッドに被験者が正対して両手で作業を行うとき、足腰に負担がなく楽な姿勢で作業が行える作業面の高さや奥行きなどの2項目に焦点を絞ることとした。

2. 高齢者の身体機能特性とレイズドベッド

園芸作業において、高齢者の動作に影響を及ぼすと考えられる身体機能特性を整理すると、①視力・聴力・皮膚感覚の感覚機能および平衡感覚の低下が著しい、②手や腕の筋力、背筋などに比べて脚力の

低下が大きい、③脊柱の前屈や側屈に比べて肩関節の柔軟性の低下が目立つ、④動作調節能力（速度に関係した運動機能）の低下が著しい、⑤75歳を境に平地歩行能力が大幅に低下する、⑥身長や胸囲等の身体部位寸法は加齢に伴い減少する、⑦高齢になるほど有病率が高く、筋骨格系および結合組織の疾患は循環系の疾患に次いで多い、などを挙げることができる³⁾。

このような身体特性を有する高齢者にとって、地面にかがみ込む園芸作業は、若壮年層に比べて腰部や脚部への負荷がより大きく作用すると考えられることから、作業面となる土面を高くとることによって、足腰に負担の少ない楽な姿勢で作業が行えるレイズドベッドを創出する必要がある。

また、車いすに頼らざるを得ない障害を有する高齢者も多いことから、レイズドベッドに正対して作業が行えるよう、車いす利用者の脚部がベッドの下部に入る空間を設ける工夫も視野に入れておく必要がある。

3. 実験1 健常高齢者

3.1 実験方法

3.1.1 実験用レイズドベッド

実験用のレイズドベッドは、丈夫な構造を有すること、製作工程数が少なく組立作業が容易であること、安価であること、作業域が大きいこと、座位姿勢でも使用できること、などを考慮に入れ、Fig. 1のような形状と寸法を有するものを製作した。すなわち、図に示すように、市販のツーバイフォー、ワンバイフォーおよびコンクリートパネルの各材料を用い、ベッドとなるaの高さを19 cmに固定し、支持台の高さbを変化させることにより、全体としての高さが60 cmから90 cmの範囲で5 cm刻みとなる7種類を製作した。部材の接合には市販のスクリーナー釘およびボルトを用いた。レイズドベッド内の土の高さは上面から5 cm下げた位置とした。したがって、実際の作業面の高さは、実験に供したレイズドベッドの高さより5 cm低いことになる。しかし、設備の設計という観点からは、作業台の高さを基準にとった方が取り扱いやすい。本論文において示す高さは、Fig. 1に示したレイズドベッドの高さである。

なお、材料に木材を使用し、上記のような仕様にしたのは、人の感性との高い親和性に加えて、レイ

Fig. 1. Schematic diagram of raised bed.
Height of raised bed a (19 cm) + b : 60 cm, 65 cm, 70 cm, 75 cm, 80 cm, 85 cm and 90 cm.

ズドベッドの製作そのものが園芸療法プログラムの一要素とみなすことができると考えたからである。

3.1.2 測定内容の教示

実験に先立ち被験者に次のような説明をした。「この実験は、花の苗の植え付けなど、両手を使った園芸作業をするときに、どのくらいの高さが作業しやすいか、どのくらいまで手が届くか、どのくらいの高さになると作業がしにくくなるかについて調べるためのものです。測定した結果は、当センター内に設置される園芸療法庭園の花壇などの設計に使います。これから高さの異なる作業台で、実際にパンジーの植え付けを行っていただきます。台の高さが、高すぎたり、低すぎたりして作業がやりにくい

ときは、無理をしないで申し出て下さい。」

3.1.3 実験手順

実験はつぎのような手順で行った。

①被験者にレイズドベッド前縁中央に立って試行作業を行ってもらい、足の位置を決める。②パンジーの植え付け作業を行ってもらい、姿勢の変化等、ビデオ撮影する。また、膝を曲げる、背伸びをするなど特徴的な変化があればメモをとる。③上記作業は、足腰に負担が少なく楽にできる場合と、無理のない範囲で努力すればできる場合について行い、各々についてレイズドベッド前縁からパンジーの苗中央までの距離を測定する。④作業が仮に10分～15分続くとしたら、身体のだの部分に負担がかかると思えるかについて身体を模した概略図に記入してもらう（あるいは聞き取る）。⑤①～④の計測を、まず60 cm, 70 cm, 80 cm, 90 cmの4種のレイズドベッドで行う。⑥4種類のレイズドベッドの中でどの高さが作業しやすかったかを聞き取る。⑦選択されたレイズドベッドより5 cm高いものおよび5 cm低いものにおいて同様の作業を行い、⑥で選択されたレイズドベッドを含む2あるいは3種類の中で最も作業しやすいものを聞き取る。⑧実験全体を通して気づいたこと等、被験者および実験補助者から参考になると思われる情報を収集する。

なお、上述したビデオ撮影は、被験者の側面全身が写るように、5 m離れた位置に90 cmの高さで固定したDVDビデオカメラ (Panasonic VDR-M70K-S) を用いて行った。

被験者は、男性9名、女性8名の計17名で、身体特性等はTable 1のとおりである。

Table 1. Body characteristics of the anthropometry subjects.

Able-bodied elderly								
	male (<i>n</i> = 9)				female (<i>n</i> = 7)			
	Stature (cm)	Weight (kg)	Elbow height (cm)	Age (year)	Stature (cm)	Weight (kg)	Elbow height (cm)	Age (year)
Average	164.9	63.1	101	68.3	151.3	53.5	94	66.3
Range	160-172	52-73	95-106	61-81	145-156	43-59	85-100	59-70
Elderly with disabilities (health services facilities for the elderly)								
	Subject (female = 11)				Anamnesis		Number	
	Stature (cm)	Weight (kg)	Elbow height (cm)	Age (year)				
Average	144	48.6	86	85	Dementia		4	
Range	130-158	35-64	68-97	71-97	Femoral fracture*		2	
					Knee osteoarthritis*		3	
					Heart disease*		1	
					Muscle weakness (leg)		8	
					Cerebral infarction (right hemiplegia)		1	

*: repetition

3.1.4 腰部椎間板圧迫力の推定

被験者が楽な姿勢で作業できる高さとして選んだレイズドベッドでの作業時に腰部に生じている負荷の程度を評価するため、WEB上で公開されているソフト Bless⁴⁾ を用いて腰部椎間板圧迫力（第5腰椎と第1仙椎の間の椎間板を圧迫する力）⁵⁾ の推定を行った。入力に必要なデータは、Fig. 2に示した身長、体重、取り扱い物重量、取り扱い物を動かそうとする方向、肘・上腕・上体・膝・足首の各屈曲角の9種類である。これらのデータは、前節で述べた方法で撮影したビデオ画像から求めた。また、取り扱い物重量は移植ごてに土壌の重量を加えた0.5 kgを想定した。

3.2 実験結果

3.2.1 作業しやすい高さ

Fig. 3に作業しやすい高さとして選ばれたレイズドベッドの頻度分布を示した。図には、作業しやすい高さを1つに絞り込むことができなかった被験者が、第2候補としてあげた高さも含めてある。図中白抜きで示したように、被験者の多くは、75 cm、80 cm および85 cm の高さを選択している。しかしながら、Table 1からも明らかなように、男性の身長が160 cm 以上であり、女性のそれが156 cm 以下であることから、身長差に基づく男女間の違いがみられる。すなわち、男性は85 cm および90 cm、女性

Fig. 2. Parameters of posture to calculate the compression force to lumbar intervertebral disk.

Legend: T: Trunk flexion angle, Rh: Low back angle, K: Upper leg vertical angle, V: Lower leg vertical angle, Ld: Horizontal distance to load, Lh: Height of load, Lw: Hand load

Fig. 3. Distribution of the heights of raised bed judged to be comfortable in standing work posture.

は75 cm および80 cm の高さを多く選択している。

3.2.2 手が届く距離

Fig. 4に、全被験者について、足腰に負担が少なく楽に手が届く距離（黒塗りの記号）および無理のない範囲で努力すれば手が届く距離（白抜きの記号）と身長との関係を示す。両関係とも有意な正の相関関係が認められた。相関係数は、それぞれ0.50および0.32であった。

Fig. 4. Relationship between reach distance and stature in able-bodied elderly persons.

Legend: Closed symbols: comfortable reach, open symbols: a little strained reach.
Height of raised bed: ■, □: 60 cm, ●, ○: 70 cm, ▲, △: 80 cm, ◆, ◇: 90 cm.

身長と手が届く距離の関係という視点ではなく、大多数の高齢者が使用可能なレイズドベッドの奥行きという観点から、上記の結果をみてみると、楽に手が届く距離はほぼ20 cmから50 cmの範囲となる。しかしながら、図右上に分布する記号■および●は、Table 1 に示した身長からも明らかなように男性被験者のグループに属し、作業面高がそれぞれ60 cm および70 cm であること、また、Fig. 3 から明らかなように、この高さを選んだ男性被験者は1名であり、身長の比較的高い男性被験者にとって、これらの高さは大きな前傾姿勢となり、腰部への負担が大きくなるものと予想される。したがって、これらの点を除くと、楽な姿勢で手が届く距離は、20 cm～40 cm の範囲にあるとみなすことができる。さらに、白抜きの記号が示すように、無理のない範囲で努力すれば手が届く距離の下限が、身長によらずほぼ40 cm となっている。これらのことから、本研究の事例では、手が届く距離として20 cm～40 cm の範囲をとっておけば、身長によらず、ほぼ全員が足腰に負担が少なく楽な姿勢で作業が行えることになる。

3.2.3 疲労部位

被験者からの聞き取り調査では、予想される疲労部位は腰であるという回答が多く得られた。そのように回答した被験者の割合は、レイズドベッドの高さが60 cm で53%、70 cm で33%、80 cm で14%、90 cm で0%のような分布となった。

3.2.4 腰部椎間板圧迫力の推定値

腰部にどの程度の負荷が生じているかを調べるため、被験者が作業しやすい高さとして選んだレイズドベッドでの作業姿勢から、腰部椎間板圧迫力の推定値を求めたところ、0.6 kN～1.0 kN の値が得られた。

4. 実験2 デイサービス施設における高齢者

4.1 実験方法

実験実施日が冬季であったことから、被験者となるこの施設への通所者の健康を配慮して、施設内の機能訓練室において実施した。

健常高齢者を対象にした実験で用いたレイズドベッドは、屋内での使用には大きすぎる。また、レイズドベッド内の土壌はセンター圃場のものを使用したことから、重量が過大となり移設が困難であった。これらのことから、デイサービス施設では、レイズドベッドの高さおよび奥行きは同一としたが、間口を90 cm とした。また、高さは、平均年齢がおおよそ85歳であったこと、実験に要する時間、身体への

負荷等を考慮して、60, 70, 80および90 cm の4種類とした。材料は、スギ間伐材を使用し、断面を大きくとることにより、耐力を向上させた。また、土壌は市販の軽量なもの(タキイ種苗 花と野菜の土)を用いた。このほか、室内での使用を考慮して、側面および底面からの水漏れを防ぐための工夫を取り入れた。

測定項目は、先の健常高齢者とはほぼ同じであるが、手が届く距離に関しては、楽に手が届く距離のほか、作業が行える限界の距離を求めることとした。健常高齢者の実験では、「無理のない範囲で努力すればできる」距離としたが、デイサービス施設では、この教示が伝わりにくかったことから、上記のような条件で測定を行うことにした。

また、予備実験から、「楽な姿勢で手が届く距離」については、被験者が判断しやすい以下のような手順をとることにした。①レイズドベッドの中央にパンジーの苗を植えてもらう、②①の作業を基準にして、より楽と感じる位置に、異なる苗を植えてもらう、③手が届き、作業が行える最大の距離となる位置にも植えてもらう、④1回の試行で楽に手が届く距離や最大の距離を決めかねる場合は追加して植えてもらう。

被験者は、女性11名であり、身体特性および既往症等はTable 1のとおりである。なお、介助者の補助や杖を必要とした被験者が若干名いたが、車いすを用いた測定は行わなかった。

4.2 実験結果

4.2.1 作業しやすい高さ

作業しやすい高さは、11名中、7名が70 cm、60 cm および80 cm が各1名、90 cm が2名という分布となった。70 cm の高さを選択した被験者は、いずれも高さ80 cm のものとの間に作業のしやすさの感覚に差がなく、その中間の75 cm があるとよいとの訴えが聞き取り調査から得られた。

4.2.2 手が届く距離

手が届く距離と身長との関係をFig. 5に示した。黒塗りの記号が楽に手が届く距離、白抜きの記号が作業が行える最大の距離である。白抜きの測点が黒のそれより少ないのはTable 1に示したような身体的条件から測定が行えなかった被験者が数名いたためである。手が届く距離と身長には、健常高齢者にみられたような有意な相関関係はなかった。

楽に手が届く距離は、10 cm から45 cm の範囲に分布している。また、手が届く最大の距離の下限が50 cm となっていることから、このデイサービス施設の場合、身長および作業台の高さによらず10 cm

Fig. 5. Relationship between reach distance and stature in frail elderly persons.

Legend: Closed symbols : comfortable reach, open symbols : maximum reach.

Height of raised bed : refer to Fig. 4.

から45 cmの範囲が作業しやすい奥行きと考えることができる。

4.2.3 負荷部位

1 サイクルの実験に15分程度の時間を要したが、ほとんどの被験者から膝と腰に軽度の疲労感を覚えるとの訴えがあった。腰部椎間板圧迫力の推定値は、被験者の多くがレイズドベッドに手や肘をつくなどベッドで身体を支えながら作業していたことから、求めることはできなかった。

5. 考 察

5.1 作業しやすい高さ

高齢者身体機能および高齢者対応基盤整備に関するデータベースを社団法人人間生活工学センター(HQL)が公開している⁶⁾。本研究に対応する立位による作業面高については、前者が作業台の上に置いた押しボタンの操作、後者が片手および両手で物を置く動作とノートパソコンの操作から適正高さを求めている。片手動作はアルミ円筒(直径7 cm, 高さ28 cm, 重量0.5 kg)を立てた下部を、両手による場合はキャリアボックス(幅35 cm, 奥行き24 cm, 高さ16 cm, 重量1.5 kg)の上部手がかり穴を、それぞれ把持して台の上に置くという条件の下で計測が行われている。ただし、キャリアボックスを台の上に置く動作は台の高さと手の高さの違い(15.5 cm)があり、動作姿勢が本研究と異なるため、ここでは参

照しないことにした。なお、後者のデータベースは前期高齢者(65歳~74歳)を被験者としている。本研究における健常高齢者の大半は前期高齢者であり、身長および体重などの平均的な身体特性は、上記両データベースの対応するそれらと大きな差はみられなかった。デイサービス施設における高齢者についても同様であった。

押しボタン操作における男性の場合、60歳~69歳では87.3 cm, 70歳~79歳では83.9 cm, 80歳以上では81.9 cmの高さが適正高の平均値となっている。女性の対応する適正高は、それぞれ79.6 cm, 80.0 cmおよび77.5 cmである。片手でアルミ円筒を置く動作の場合、男性が90.4 cm, 女性が85.9 cm, パソコン操作では、男性が90.9 cm, 女性が85.9 cmとなっている。

以上の適正高は、被験者の内観報告をもとに計測がなされているが、筋電図をもとに最も筋の活動度の少ない点を求めた結果⁷⁾によると、成人男性の場合、最もよい高さとして90 cmの値が得られている。女性の場合は、男性の値から5 cm低く見積もれば、対応する数値を求めることができるとしている。ただし、高齢者は、若年層に比べて5 cm~10 cmほど低い高さの作業台を好む傾向があることを考慮する必要がある⁶⁾。

本研究において健常高齢者が選んだ使いやすいレイズドベッドの高さとして、男性では85 cmおよび90 cm, 女性では75 cmおよび80 cmの値が得られたが、作業が両手であること、苗を植えた後、土面を軽く押さえることを条件としたことなどから、押しボタン操作の結果にほぼ対応していると考えられる。また、デイサービス施設における高齢者はすべて女性であり、しかも80歳以上がほとんどであったことから、聞き取り調査から得られた75 cmが作業に適した高さと考えられる。

なお、健常高齢者が使用しているキッチンの高さを調査したところ、80 cmおよび85 cmのもの⁸⁾が多く、日常使い慣れた作業面の高さに一致する傾向が見られた。また、立位作業面の高さは肘の高さを基準にとることが多い⁹⁻¹¹⁾ことから、全被験者を対象に、作業しやすい高さとして肘頭下縁高(上腕を下垂し、手掌を内側にして前腕を水平前方に曲げた姿勢で、床面から肘頭下縁までの距離)の差の平均を求めてみると、19 cmという値が得られた。したがって、作業しやすいレイズドベッドの高さは、おおよそ

$$\text{肘頭下縁高} - 20 \text{ cm} \quad (1)$$

を目安に選択すればよいことになる。

デイサービス施設における高齢者の場合、被験者の多くが、レイズドベッドに身体を寄りかからせたり、利き腕でない方の手や両肘をベッド前縁につくことによって身体を支えながら作業していたことから、上記のような関係を求めることはできなかった。

5.2 手が届く距離

適正高さにおける作業域に関する HQL の高齢者身体機能データベースは、被験者の利き手側第3指先端が届く距離を求めており、楽に届く範囲は男女ともおよそ40 cm～60 cmであり、少し努力したときは男性でおよそ55 cm～65 cm、女性でおよそ50 cm～70 cmとなっている。アルミ円筒を置く作業の場合、楽に届く距離は、男性で58.8 cm、女性で55.2 cm、少し努力したときの男性が73.2 cm、女性が68.5 cmとなっている。

本研究で得られた楽に手が届く距離の上限値と少し努力をすれば届く距離（あるいは最大）の下限値とも、HQL のそれらよりも小さくなっている。これは、作業しやすい高さのところでも触れたような作業の仕方の違いによるものと考えられる。

このほか、本研究の結果とはほぼ対応する報告⁷⁾もある。すなわち、立位作業で奥行きを考える場合の基準として、高さが80 cm のとき、25 cm までの距離であれば楽に手が届き、比較的楽に手が届く距離は25 cm～50 cm であり、50 cm～80 cm になると手を届かせるのに困難となるとする報告である。

本研究において、デイサービス施設における高齢者の楽に手が届く距離の範囲が、健常高齢者よりも大きくなった理由として、前項で述べたように、レイズドベッドに手や両肘をつくなどベッドで身体を支えながら作業を行う被験者が多くみられたことが下限値が10 cm となった原因と考えられる。一方、上限が45 cm となる原因は、この施設の被験者の多くが身長が低く腰が曲がっていることから、健常高齢者よりも肩の位置が低くなり、特に上腕がレイズドベッド上面に対して平行に近い状態で作業を行う傾向がみられたことによるものと考えられる。

これらのことから、高齢者を対象にしたレイズドベッドの奥行きは10 cm～40 cm の範囲とするのが望ましいと考えられる。

5.3 腰部椎間板圧迫力

作業時に負荷が予想される部位は、健常高齢者の場合には腰部であり、レイズドベッドが高くなるにしたがって、その割合は減少した。すなわち、楽に作業ができる高さで無理なく楽に手が届く距離となるような姿勢がとれる場合には、腰部の負荷も減少するものと考えられる。

このような観点から、各被験者の腰部椎間板にどの程度の圧迫力が生じているか推定値を算出してみたところ、0.6 kN～1.0 kN の値が得られた。腰部椎間板圧迫力の許容限界値として3.4 kN が利用されることが多く、この値を超えると、約30%の人に腰痛などの障害が発生する可能性があると考えられる。また、許容限界値は、性・年齢に依存し、男性より女性の方が低く、加齢にともない低下する傾向がある。60 歳以上の高齢者の場合、男性では2.3 kN、女性では1.8 kN とされる⁴⁾。したがって、本研究で得られた上記の値は、許容範囲内にあるものと考えられる。以上のことから、各被験者が選択した高さのレイズドベッドで、無理のない楽な作業姿勢を保持することができれば、腰痛などの原因となる負荷を軽減できる可能性が高くなるものと思われる。

6. ま と め

園芸療法庭園等において使用されるレイズドベッドは、足腰に負担が少なく楽な姿勢で各種の園芸作業が行えるよう作業面となる床を高くした設備である。しかしながら、既設のレイズドベッドの多くは、園芸療法の歴史が浅いことから、人間工学的な視点、すなわち人体寸法や動作寸法をもとに製作されていないのが実情である。また、レイズドベッドには、維持・管理のし易さから、コンクリートやレンガ等の素材が多く施設で用いられている。

本研究では、人との親和性の高い木材を用いて、足腰に負担が少なく楽な立位姿勢で園芸作業が行えるレイズドベッドの高さと奥行きを、健常高齢者およびデイサービス施設に通所している何らかの障害を有する高齢者を対象に測定した。また、レイズドベッドの製作も園芸療法の一環とみなすことができることから、療法対象者および介護者等が容易に製作できるように材料や構造に工夫を取り入れた。

得られた結果は以下のとおりである。

①作業しやすい高さは、健常高齢者では男女にみられた身長差の影響を受け、男性は85 cm および90 cm、女性は75 cm および80 cm を選択した被験者が多かった。また、作業しやすいレイズドベッドのおおよその高さは、男女を問わず、肘頭下縁高を基準に、式(1)から求めることができる。デイサービス施設通所者では、70 cm を選択した被験者が多かったが、80 cm のものと感覚的には差はなく、むしろそれらの中間である75 cm がよいとの訴えが多かった。

②作業しやすい奥行きは、健常高齢者では、男女および身長に関係なく20 cm～40 cm の範囲であった。

一方、デイサービス施設における高齢者のそれは10 cm～45 cmであった。これらのことから、高齢者を対象にしたレイズドベッドの奥行きは10 cm～40 cmの範囲とするのが望ましいと考えられる。

③身体への負荷部位として訴えのあった箇所は、健常高齢者の場合は腰であり、高さが低くなるにともなってその割合が増加した。デイサービス施設においては、膝および腰に軽度の疲労感があるとの訴えが多かった。

謝 辞

本研究の一部は、平成16年度千葉県新産業ソーイング事業助成金によって行われた。本事業の計画および実施に際して、島田建設株式会社 島田 隆氏および山本英文氏、JFE テクノリサーチ株式会社 加藤弘之氏、田原紘一氏および中原久直氏から、支援と有益な助言をいただいた。

本研究の実験を行うに当たり、本センターボランティア団体千緑会および園芸デイサービスなりたの職員の方々にご協力いただいた。また、千葉工業大学助教授上野義雪氏には、人間工学の視点から懇切なご指導をいただいた。

これらの方々に、この場を借りて深甚なる謝意を表す。

文 献

- 1) 山根 寛：“園芸リハビリテーション 園芸療

法の基礎と事例”，医歯薬出版株式会社，東京，2003，pp. 1-7.

- 2) 高江洲義英：人間・植物関係学会 4(1・2)，1-2 (2005).
- 3) 徳田哲男：“図説エルゴノミクス”，野呂影勇他編，日本規格協会，東京，1990，pp. 324-328.
- 4) 瀬尾明彦：筋骨格系障害予防のための作業負担ソフト Bless Pro，人間工学と産業保険のホームページ，<http://www.ergooh.com/>.
- 5) ベネデイック，ビラス：“医系の物理－医学および生物学より例をとった物理学－第1巻 a 力学上”，井上 章監修，吉岡書店，京都，1992，pp. 153-169.
- 6) 社団法人人間生活工学センター：人間特性データベース，<http://www.hql.jp/database/index.html>.
- 7) 小原二郎，内田祥哉，宇野英隆：“建築・室内・人間工学”，鹿島出版，東京，1975，pp. 166-168.
- 8) 日本工業規格 JIS A 0017 キッチン設備の寸法，日本規格協会，東京，1998，pp. 1-6.
- 9) 人間工学部会：“建築設計資料集成 3 単位空間 I”，日本建築学会編，丸善，東京，1980，p. 4.
- 10) 戸上英徳：“図説エルゴノミクス”，野呂影勇他編，日本規格協会，東京，1990，pp. 78-79.
- 11) Paul, J. A., Frings-Dresen, M. H. W., Sallé, H. J. A., Rozendal, R. H.: *Applied Ergonomics*, **26** (2), 129-133 (1995).