

レイズドベッド利用による栽培作業時の腰部椎間板圧迫力の軽減

多田啓太郎¹・古橋登希²・大釜敏正³・野田勝二³

¹ 千葉大学大学院工学研究科・² 千葉大学園芸学部緑地環境学科

³ 千葉大学環境健康フィールド科学センター

e-mail : k_noda@faculty.chiba-u.jp

Reduction of the Pressure in the Lumbar Intervertebral Disk at Cultivation Posture with Raised Plant Beds

Keitaro TADA¹, Toki FURUHASHI², Toshimasa OHGAMA³, Katsuji NODA³

¹ Graduate School of Engineering, Chiba University

² Faculty of Horticulture, Chiba University

³ Center for Environment, Health and Field Sciences, Chiba University

Summary

This study aimed to investigate whether pressure on the lumbar intervertebral disk while working such as sowing, thinning, ridging and harvest would decrease if a raised plant bed was used and whether the use of this bed was an implication for lowering the risk of physical disability. In this study, actual cultivation, not a specific work posture, was observed. Green soybeans and turnips were grown up to 60, 70, and 80 cm on raised plant beds as well as on the bare ground. Pressure on the lumbar intervertebral disk while the works from raised plant beds and the bare ground was computed using the online software BlessPro ver.2. The works from the raised plant beds resulted in lower pressure on the lumbar intervertebral disk compared with that while the works from the bare ground, indicating that the risk of physical disability could be decreased by using raised plant beds. However, strong consideration should be given to working methods because the pressure on the lumbar intervertebral disk was high while uprooting plants even from raised plant beds.

Keywords : Horticultural activity, lumbago, posture, universal design

園芸活動, 作業姿勢, ユニバーサルデザイン, 腰痛

緒 言

現在, 地域再生やまちづくりが社会的な課題となっており, 地域コミュニケーションの促進が重要視されている。そのような背景から, 園芸活動が, 地域コミュニケーションの促進に有効とされている(金浜, 2007)。埼玉県武蔵野市の武蔵野ふれあい公園では, NPO 法人武蔵野農業ふれあいの村(清水ら, 2012)が中心となり, 市民が農業を体験できる活動を行い, 地域におけるコミュニケーションの促進に一役買っている。また, 千葉県柏市の“かし*はなプロジェクト”(かしはなプロジェクト, 2013)では, プランターやレイズドベッドを用いて, 高齢者や身体弱者を含めたユニバーサルデザインに基づく参加型まちづくりを推進している(藤崎事務所, 2010)。

レイズドベッドとは作業面となる土面を高くした園芸用設備であり, 前傾姿勢での作業時に, 腰部にかか

る負荷(以下, 腰部椎間板圧迫力)が露地栽培に比べ小さいとされ(大釜ら, 2007), 腰痛などの身体障害リスクの軽減効果が期待されている。特に, 農業現場では, 多くの生産者が腰痛を訴えており(松島, 1988), 市民の園芸活動においても, 腰部への障害リスクに関して注意する必要があるといえる。既往研究では, 腰部椎間板圧迫力を推定し, 立位での花苗の植え付けが楽に行える高さや奥行きが報告されている(大釜ら, 2007)。一方で, 地域のコミュニケーション促進や, 高齢者, 身体弱者に対する園芸活動でも, 身体への障害リスクをできるだけ低減する必要がある。既往研究で行われている特定の作業姿勢の検証だけでなく, 播種から収穫まで多様な作業を含む実際の栽培管理を用いた検証が必要不可欠である。

そこで, 本研究では, 露地と高さの異なるレイズドベッド3台で2種類の作物(エダマメとカブ)を栽培し, その管理作業時の腰部椎間板圧迫力を算出し比較を行った。これによって, レイズドベッド使用時の腰

2013年4月15日受付・2013年10月30日受理。

部椎間板圧迫力軽減効果を明らかにし、園芸活動中の腰痛などの身体障害のリスク低減に関する知見を得ることを目的とした。

材料および方法

レイズドベッドを用いた地域活動において、子供と車椅子利用者や高齢者がいっしょに作業することを想定し、高さ 60, 70, 80cm のレイズドベッド (第 1 図) と露地でエダマメとカブを栽培した。レイズドベッドのエダマメは身体からの水平距離 20cm および 40cm の位置で各列に 3 か所ずつ、計 6 か所で栽培した。同じく、カブは身体からの水平距離約 20cm と 40cm の位置で、2 列に条蒔きした。栽培管理作業である播種、間引き、土寄せ、収穫の作業姿勢を、高さ 85cm で左側面からデジタルカメラを用いて 5 秒毎に撮影し記録した。その後、WEB 上に公開されているソフト BlessPro ver.2 (瀬尾, 2002) を用いて腰部椎間板圧迫力を推定した (第 2 図)。被験者は身長 169.7cm, 体重 55kg, 年齢 65 歳で、腰痛等の疾患を抱えていない男性 1 名とし、特に園芸作業中は道具を使用しなかった。実験に用いたレイズドベッドのベッド部は、幅 90cm, 奥行き 60cm, 土壌厚 20cm とし、大釜ら (2007) の報告を参考にしてスギ材で作製した。

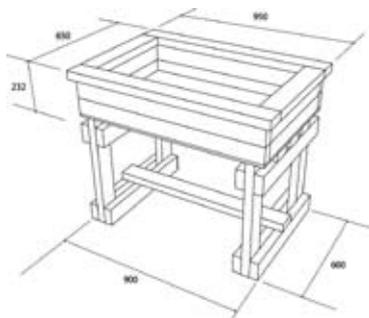


Fig. 1. Perspective of raised plant bed.
第1図. レイズドベッド透視図。

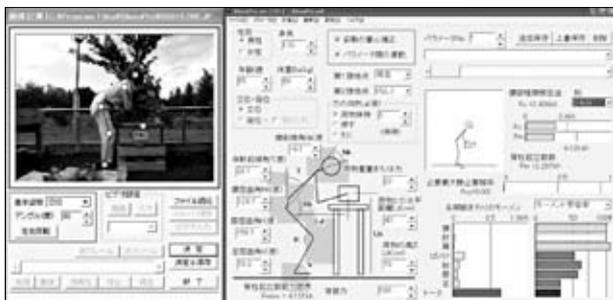


Fig. 2. Example of using BlessPro. ver. 2.
第2図. BlessPro. ver. 2. の使用例。

結果および考察

エダマメ栽培では播種、間引き、土寄せ (2 回)、収穫、カブ栽培では播種、間引き (2 回)、収穫の各作業姿

勢から、それぞれの作業姿勢における腰部椎間板圧迫力を推定した (第 3 図)。腰部椎間板圧迫力の許容限界値として 3.4kN 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 (瀬尾, 2002)。また、許容限界値は、性・年齢に依存し、男性より女性のほうが低く、加齢に伴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 2.3kN, 女性では 1.8kN とされる (Jager・Luttmann, 1997; 瀬尾, 2013)。エダマメ、カブの両方で、全ての作業において高さ 60, 70, 80cm のレイズドベッドに比べて露地での腰部椎間板圧迫力の値が大きかった。腰に加わるモーメントは作業面が地表面に近く、腰曲げ角度が大きいほど大きくなる (細川ら, 1995)。特に露地では、エダマメの間引き (1) (2), 土寄せ (1) (2), 収穫、カブの間引きの多くの作業で、60 歳以上の女性の腰部椎間板圧迫力の許容限界値である 1.8kN (Jager ら, 1997) を超えた。

トウガンの栽培を地這い栽培から立体栽培にし、しゃがんだ姿勢や前屈の姿勢の作業負担が大幅に減少し腰痛発生リスクを軽減したという報告がある (大石ら, 2010)。今回の実験においてもレイズドベッドを利用することで、作業面が高くなり、それにともない、腰曲げ角度が小さくなり、腰部椎間板圧迫力が露地における作業時より軽減したと考えられた (第 3 図)。

レイズドベッドに花苗の植え付けを立位姿勢で行う場合、作業しやすいレイズドベッドの高さは“肘頭下縁高 - 20cm”を目安にすればよいという報告がある (大釜ら, 2007)。今回は被験者の肘頭下縁高が 110cm だったので、作業しやすいレイズドベッドの高さの目安は 90cm であった。今回利用したレイズドベッドの中では 80cm が最も近い高さである。立位姿勢で行ったエダマメとカブの播種・間引き・収穫作業は、高さが 80cm に近づくにつれて腰部椎間板圧迫力が小さくなる (第 3 図) という、大釜ら (2007) の報告を支持する結果となった。

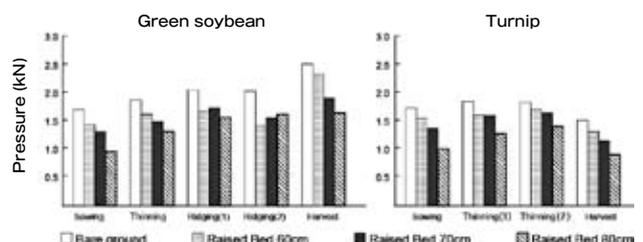


Fig. 3. The pressure in the lumbar Intervertebral disk of worker at soybean and turnip cultivation.
第3図. エダマメとカブ栽培時における腰部椎間板圧迫力。

今回の実験で、最も腰部椎間板圧迫力の値が大きかった作業は、エダマメの収穫で、露地と高さ 60, 70cm のレイズドベッドで 60 歳以上女性の腰部椎間

板圧迫力の許容限界基準値とされる 1.8kN (Jager・Luttmann, 1997) を超えた。エダマメの収穫作業の腰部椎間板圧迫力の値が他の作業に比べて大きかったのは、植物ごと土壌から引き抜く方法で収穫を行ったためである。レイズドベッドでは、エダマメを土壌から引き抜く際にレイズドベッド内の約 1/3 に当たる 22kg 分の土壌が植物体と共に持ち上がってしまった。このことがレイズドベッドでの収穫における腰部椎間板圧迫力の値が大きい原因であった。カブの収穫も植物体を土壌から引き抜く方法をとったが、カブは広く根を張らないため、土壌ごと持ち上がるようなことはなかった。

園芸作業は、ある特定の作業を行う際にも、複数のやり方から選択することができる。今回のような収穫の場合は、ハサミを用いてエダマメの根元から切り取る収穫方法を選択すべきであり、ハサミの使用による腰部椎間板圧迫力を推定したところ、値は 1.2kN となった。この値は、70cm のレイズドベッドを使ったカブの収穫とはほぼ同等の値で、腰痛などのリスクは低減した。このように、レイズドベッドを用いた場合でも、根張りの良い植物を土壌から植物体ごと抜き取る作業は、腰部椎間板に大きな負荷がかからぬようハサミを用いるなど作業方法に配慮する必要がある。

以上の結果から、実際の栽培管理作業にレイズドベッドを用いることで、露地より、腰部椎間板圧迫力の値を小さく抑え、身体への障害発生リスクを低減できることが分かった。また、背の低い人から高い人までが関わるような場では、複数の高さのレイズドベッドを用いることで、より障害発生のリスクを低減できることが示唆された。しかし、レイズドベッドを用いた場合でも、作業の内容と方法によっては、腰部椎間板圧迫力の許容限界基準値を超えることが起こりうるため、作業方法は慎重に検討する必要がある。

摘 要

本研究は、実際の園芸活動において、レイズドベッドを用いたときの腰部椎間板圧迫力の軽減効果を明らかにし、身体障害リスク低減に関する知見を得ることを目的とした。露地と高さ 60, 70, 80cm のレイズドベッドで、エダマメとカブを栽培し、栽培管理作業時の姿勢から、作業時にかかる腰部椎間板圧迫力を推定した。腰部椎間板圧迫力の推定には WEB 上で公開されているソフト BlessPro ver.2 (瀬尾, 2002) を用いた。その結果、レイズドベッドを用いることで、露地の作業に比べ腰部椎間板圧迫力の値が小さくなり、身体障害リスクを低減できることが明らかとなった。植物ご

と土壌から引き抜く収穫では、レイズドベッドを用いた場合でも、腰部椎間板圧迫力の値が大きくなることがあったため、作業方法に十分な配慮が必要であることが示された。

引用文献

- 藤崎事務所. 2010. かしはなプロジェクト柏の葉・花と緑の効用実証事業報告書. 平成 21 年度持続可能な国際都市づくりのための新たな担い手育成支援事業報告書.
- 細川 寿・薬師堂謙一・今園支和. 1995. 農作業の労働科学的解析 (第 3 報). 九州農業研究 57: 164.
- Jager, M. and A. Luttmann. 1997. Assessment of low-back load during manual material handling. Proceedings of the 13th triennial Congress of the International Ergonomics Association vol. 4: 171-173.
- 金浜耕基. 2007. 野菜園芸学. p.206. 文英堂出版株式会社. 東京.
- かしはなプロジェクト. 2013.08.1. かしはなについて. <http://kashihana.org/index.html>
- 松島松翠. 1988. 農業労働者と腰痛. 医学のあゆみ 147: 1182-1185.
- 大釜敏正・野田勝二・桜庭 俊・北条雅章・小宮山政敏・上田義弘・赤沼智子・寺内文雄・池上文雄. 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の奥行き. 木材学会誌 53(3): 149-156.
- 大石 毅・與座一文・屋良利次・棚原尚哉・宮城聡子・伊志嶺弘勝・伊山和彦・小祿博昭. 2010. トウガンの立体栽培と地這い栽培における収量と作業姿勢の比較. 沖縄県農業研究センター研究報告 4: 32-35.
- 瀬尾明彦. 2013.08.01. 筋骨格系障害予防のための作業負担ソフト BlessPro ver.2, 人間工学と産業保健のホームページ. <http://homepage2.nifty.com/aseo/blesspro.htm>
- 清水忠雄・金沢匠平・湯山博子・佐藤公信・道見遥奈・岩満恭大. 2012. コミュニティープランター. デザイン学研究作品集 18: 54-59.
- 杉原式穂・青山 宏・竹田里江・池田 望・小林昭裕. 2005. 園芸療法が施設高齢者の精神機能および行動面に与える効果. 老年精神医学雑誌 16(10): 1163-1173.

