

農業従事者におけるハウス内の熱中症と筋骨格系障害

荒田健太 春日健介 嶋村卓人 三宅佑 村松俊 横田真樹

1. 目的

まず、実際の農作業現場において、農作業に従事する方々がどのような熱中症及び筋骨格系障害リスクに直面しているかを知る。次にその実態に基づき、作業に支障がない範囲内で熱中症及び筋骨格系障害に対する対策を提案する。さらに、今回調査に協力していただいた農家の方々をはじめ、その他の多くの農作業従事者に熱中症および筋骨格系障害リスクとその対策を知ってもらうことで、それらの予防に貢献する。

2. 対象と方法

2.1 対象

草津市北山田にある野菜のハウス栽培農家の方々8名（平均年齢 47.4 歳、38 歳～55 歳）を対象とした。北山田地区はおよそ 150 世帯 3000 棟のハウスがあり、近畿地方最大の野菜生産地域である。主な栽培作物は、メロン、水菜、ほうれん草、小松菜、大根で、各農家は一年を通じて何らかの作物を出荷している。

2.2 方法

調査は、7月上旬に、以下の方法で行った。

- ・質問紙による作業前後の疲労と身体部位別自覚症状、および作業内容の調査
- ・作業開始時から夕方までの心拍数（bpm, 5 秒ごと, Polar RS400）、活動強度（Mets, 10 秒ごと, オムロン HJA-350IT）、身体周囲温湿度（10 秒ごと, AZ8829）の測定
心拍数は、米国産業衛生専門家会議（ACGIH）が勧告している「持続的に超過すると Heat Stress リスクが高まる閾値：180-年齢（ACGIH-TLV）」と比較
- ・ハウス内温湿度の測定
- ・農作業の観察、聞き取りと映像撮影
- ・身体的負担を実感するための農作業の体験

3. 結果

3.1 調査日時

7月 1日（月） 5時～18時

7月 2日（火） 5時～18時

7月 3日（水） 4時～18時

7月 11日（木） 8時～18時（ハウス内温湿度と1名の心拍数測定のみ）

3.2 ハウス内温熱環境

測定した7月11日は大津市の日中の最高気温が35.8℃にまで達する猛暑日であった。この日の2棟のハウス内温度を図1に示す。

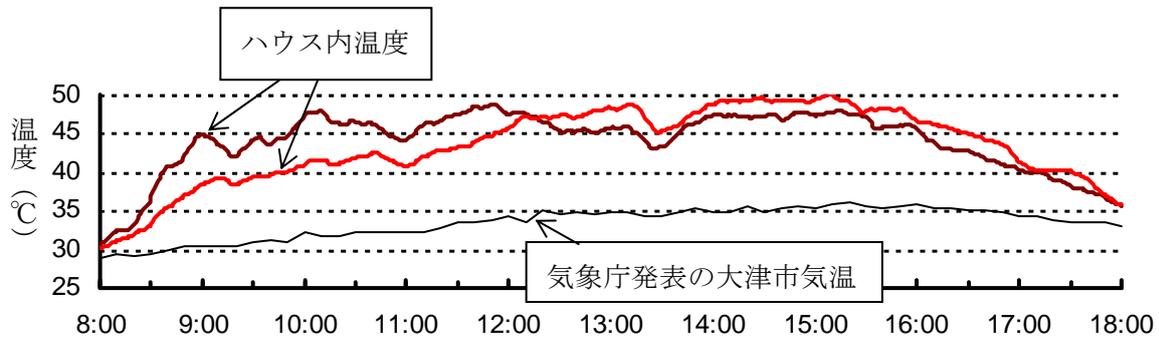


図1 ハウス内温度（ハウスの中央付近、高さ1.3m、出入口と側方の下方は開放）と気象庁発表の気温

ハウス内の気温は、晴天では外気温と比べ高く、ピーク時で50°C近くになることもあった。1.3mより高いところでは、さらに高温であり、聞き取りから「頭がボーとしてきたので、ハウスからすぐ出た」（48歳,男性）や「ネギの植え付け中、手で苗を握れなくなった」（55歳,男性）と軽度の熱射病や熱けいれんが疑われる状況であった。

3.3 心拍数

測定した心拍数、活動強度、身体周囲温度を図2~4に示す。図中の赤線は身体周囲温度である。

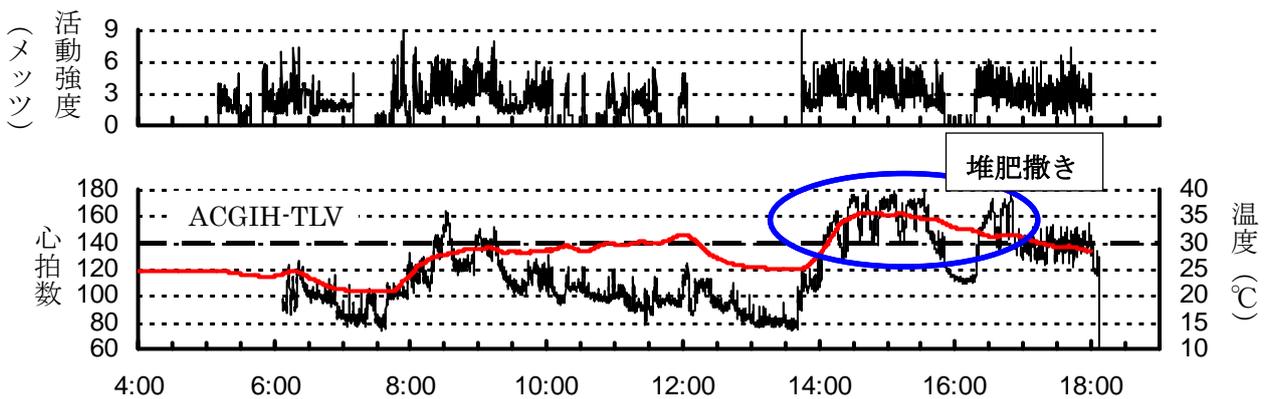


図2 41歳男性の測定データ

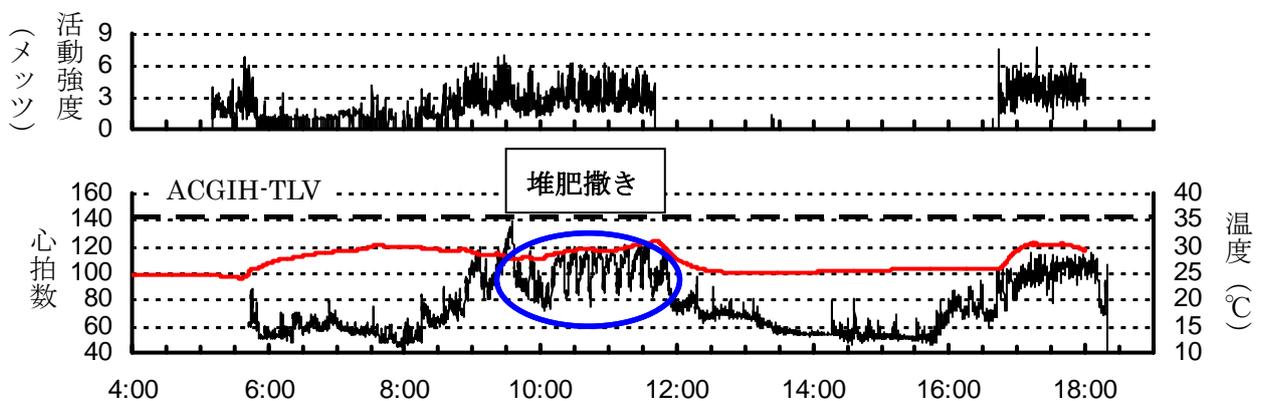


図3 38歳男性の測定データ(10時から堆肥撒き)

41 歳男性では、堆肥撒き中に ACGIH-TLV を持続的に超過した時間帯があった。昨年も他の農業者で堆肥撒き中に同様の結果が得られており、高温下での堆肥撒き作業は熱中症リスクが高いことが分かった。

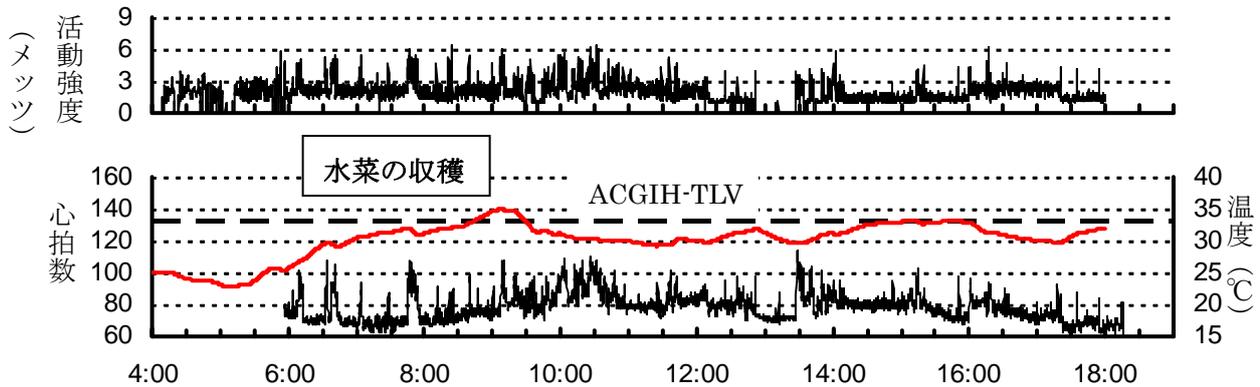


図 4 48 歳男性の測定データ(9 時過ぎまで水菜の収穫, ハウス内温度 36°C)

水菜収穫作業中に、体温を超えるハウス内温度となったが、地面に座っての作業のため、頭部位置が低かったこと、活動強度が低かったこと、比較的通気性の良好なハウスであったことから、心拍数についての問題はなかった。しかし、給水頻度が低く、同ハウスで作業していた対象者の 70 歳代の母親にとっては、ある程度の熱中症リスクがあった可能性がある。

3.4 メロン出荷作業

3.4.1 荷下ろし

トラックの荷台に載せられたメロン入りの箱(約 5~7kg)を集荷場の床に並べる作業で、重量物運搬と前屈という腰部負担の大きい作業である。農家の方は一度に 3 箱(合計約 15~21kg)運ぶ。同行した農家では、そのとき全部で 249 箱あり、奥さんと二人で作業をし、一人数 m から十数 m を 41 往復した。

3.4.2 検査印の捺印

検査日の証明ですべての箱の側面に捺印しなければいけない。この作業は箱が床にあるため、過度に腰を曲げなければならず、腰痛発生の原因となる。このような前傾姿勢では、何も持たず立っているときの 1.5 倍以上もの椎間板内圧がかかることになる。連続して移動しなければならないため、しゃがみ姿勢で行うこともできない。



荷下ろし



検査印の捺印

図 5 メロン出荷作業の風景

3.5 ほうれん草の計量・包装作業とネギ苗作り

椅子の座面の高さは JIS 規格によると、身長÷4(cm)が最適とされるが、それには、はるかに及ばない程の高さの椅子を使用していた。実際に作業の体験をしてみて、腰への負担が大きいと感じた。また、机上面高も低くて、かがみ姿勢が多くなっていた。



図 6 ほうれん草の計量・包装作業風景

3.6 ネギ苗の植え付け

ビニールハウスの長さは 50m であり、通常、夫婦 2 人で作業するので、効率が悪いとネギ苗の植え付けが終わるまでに膨大な時間がかかってしまうことや、苗の間隔が非常に狭く、しゃがんで作業を行うことができないことから、膝を伸ばしたまま、腰を 90° 程度まで屈曲して植えつける。

実際に作業を体験して、私たちは 15 分くらいで腰が痛くなった。また足場が狭く、身体を十分安定させられる位置に足を置くことができず、非常にストレスを感じながらの作業だった。学生 2 人で苗植えを 15 分程行ったが 2m ぐらいしか進まなかった。農家の方々が作業に手馴れているとはいえ、非常に腰に負担がかかる作業であると推定できた。

4. 考察

4.1 熱中症に対する改善策の提案

図 1 よりハウス内の温度は外気温よりも明らかに高くなっている。本来熱中症のリスク評価として、暑さ指数(WBGT)を用いる。WBGT とは人体の熱収支に影響の多い湿度、輻射熱、気温の 3 つを取り入れた指標で、乾球温度、湿球温度、黒球温度の値を使って表されるものである。環境省は日常生活の指針として表 1 のように記してある。

今回調査させていただいた農家では、黒球温度計がなく WBGT を求めることはできなかったが、ハウス内の温度は 8 時から 18 時まで 30℃以上の状態が続いており、最高で 50℃近くまで上がっていることだけでも WBGT の値は高く危険区域に入っていたと考えられる。そこで私たちは熱中症に対するリスク軽減の改善策として以下の方法を提案する。

(個人面)

- ・吸湿性・速乾性のある衣服の着用
- ・水分・塩分のこまめな補給

- ・体調不良の際や夏期の日中は作業を控える（しかし、実際は作業スケジュールに影響が出るため、難しいかもしれない。）

（環境面）

ハウス内の野菜への影響などから、ハウスの環境を変化させるのは難しい。

表 1 日常生活における熱中症予防指針 Ver.3（日本生気象学会）

温度基準 (WBGT)	注意すべき生活活動の目安	注意事項
危険 31℃以上	すべての生活活動でおこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が大きい。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
嚴重警戒 28~31℃		外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
警戒 25~28℃	中等度以上の生活活動でおこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に十分に休息を取り入れる。
注意 25℃未満	強い生活活動でおこる危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。

4.2 筋骨格系障害に対する改善策の提案

4.2.1 荷下ろし

現状としては、メロンの箱を地面に下ろしており、腰への負担が大きいので、腰の高さほどの移動可能な台を用意し、その台にメロンを載せて腰の高さで作業する。

4.2.2 検査印の捺印

これも、腰の高さで作業を行うことを提案する。現状では、メロンの箱を地面に下ろしてから腰を屈めて検査印を押している農家の方が多いが、トラックから下ろす前に検査印を押せば、腰への負担は軽減される。

4.2.3 メロンの運搬

出荷作業などで農産物を持ち上げるときは、腰を屈めて腕力で持ち上げるのではなく、体幹を直立させた状態で荷物を体の近くに保持するように習慣づけることを提案する。これにより、腰回りの力のモーメントが小さくなるので、腰への負担も小さくなる。

4.2.4 椅子の高さ

JIS 規格によると、椅子の高さは身長÷4 が最適である。今回調査した農家の方（身長 169cm）がメロンの計量や梱包の作業時に座っていた椅子の座面の高さは 22cm であった。169cm という身長に対して、あまりにも座面が低いことが分かった。この方の身長の場合、最適な座面の高さは 43cm である。

5. 結論

今回の実習を通して、ハウス内で農作業をしている農家の方々は以下の問題点を抱えていると分かった。

- ・ハウス内での作業が熱中症になりやすい環境下での作業であり、またその認識も薄い。

- ・腰に負担のかかる姿勢での作業が多い。
- ・同じ姿勢を長時間、持続しなければならない。

私たちは上記のように、健康障害リスクを減らすための対策・改善策をいくつか提案したが、農家の方々も、このような対策を講じることが大切であると十分に認識している。しかし、作業速度などの作業効率やコストなどとの兼ね合いもあり、すぐには環境を変えられないというのが現状である。

ジレンマを抱えている農家の方々に対策を講じてもらうには、私たちはどうすればよいのか。私たちが出した結論は、私たちが現状を十分に理解したうえで、農家の方々と根気強くコミュニケーションをとることである。コミュニケーションをとり続けることで、農家の方々に、健康障害のリスクがいかにかに高まり、対策を講じることによってリスクが軽減されるかを理解してもらえらるはずである。また、コミュニケーションをとり続ける中で、新しい対策案が出てくるかもしれない。

私たちは将来医師として働く中で、農家の方が患者さんとして来られるという機会が多々あると思う。そのときに、その方が働いている状況や現状を深く聞き、理解する努力をすべきである。今回の私たちの発表・報告書が、医学生のみなさんの、農家の方々の実情を知る一助になれば幸いである。

農家の方々だけに限らず、様々な職種、様々な環境の中で生活をされている方が患者さんとなりうるので、どのような患者さんに対しても、一方的でなく、その患者さんのバックグラウンドまで理解するように努めるべきではないか。

熱中症対策や腰への負担軽減策を9月にもう一度農家を訪れて提案したい。

謝辞

本実習を進めるにわたり、協力して頂いた北山田の農家の方々、及びパートの方々に心から感謝致します。また、ご指導を頂いた衛生学助教である辻村裕次先生への心からの感謝の気持ちと御礼を申し上げたく、謝辞にかえさせていただきます。

参考文献

- ・ 埜田和史. 腰椎・頸肩腕障害の治療・予防法. かもがわ出版 2008
- ・ 姿勢ガイド. “<http://posture.web.fc2.com/prevention/sit.htm>”
- ・ Meister furniture. 座面高の調べ方. “<http://www.dermeister.co.jp/zamen.html>”
- ・ 環境省熱中症予防情報. “<http://www.wbgt.env.go.jp/wbgt.php>”