

農作業における熱中症と筋骨格系障害のリスク

浦上恭英 木村友哉 後藤大智 佐々木一真 中本和真 弘部頌

1. 目的

農作業では重量物の取り扱いや不良姿勢での作業が多いため、筋骨格系障害のリスクが高く、夏季のハウス内作業では熱中症のリスクも高い。

実際に農作業を体験することで、ハウス栽培における作業負担を明らかにし、負担軽減のための対策を検討することで、それらの予防を目指す。

2. 対象と方法

2-1)対象

草津市北山田にあるハウス野菜栽培農家の方々6名(平均 49.6 歳、31 歳~69 歳)を対象とした。北山田地区では、みず菜、メロン、ネギ、など通年で何らかの作物を栽培している。

2-2)方法

7月3日、4日の4時から17時まで調査を行った。

作業開始時から夕方までの心拍数(bpm,5秒ごと)、活動強度(Mets,10秒ごと)、身体周囲温度(10秒ごと)を測定した。

また、農作業の観察、聞き取り、体験を通して身的負担の調査を行った。

3. 結果

3-1)熱中症に関して

米国産業衛生専門家会議(ACGIH)が勧告している ACGIH-TLV の値と心拍数を比較した。これは持続的に超過すると心負担リスクが高まる閾値であり、「180-年齢」から求められる。

今回は ACGIH-TLV の値にその時間の身体周囲温度を考慮した値を用いた。

以下の図 1~6 に活動強度(図 1,3,5 METs)と心拍数および ACGIH-TLV(図 2,4,6)の値を示す。

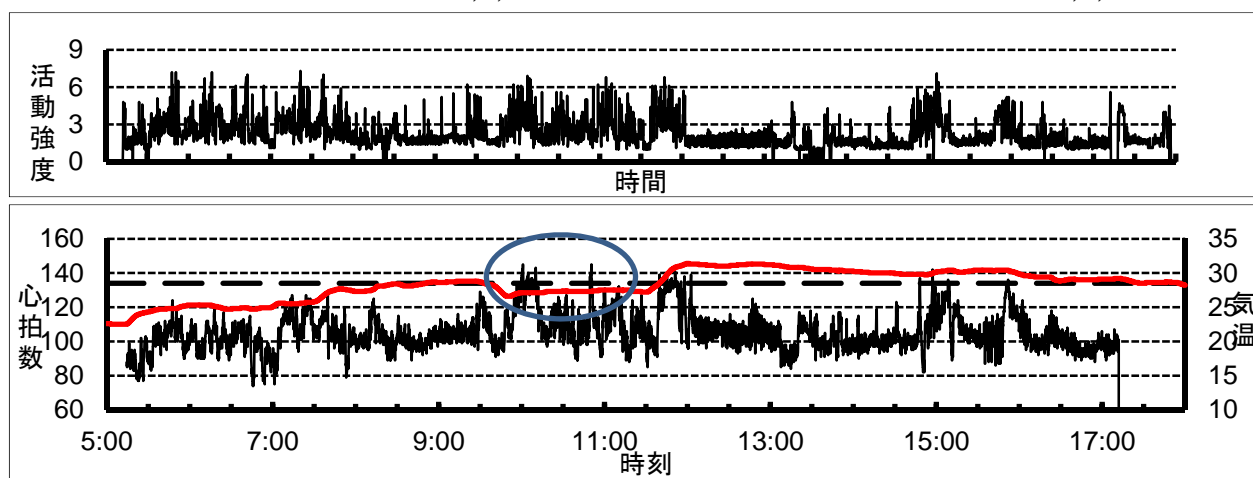


図 1 46 歳男性の活動強度 (上図) と心拍数 (下図)

6時前後におけるネギ抜きの作業と7時前後におけるメロンの受け皿回収作業、そして10時ごろにおけるメロンの出荷作業においてACGIH-TLVの値を超える心拍数となっていた。ハウス内での作業よりも出荷場での作業の時に持続的に超過していることから、ハウス内に限らず熱中症のリスクがあるといえる。

図 3

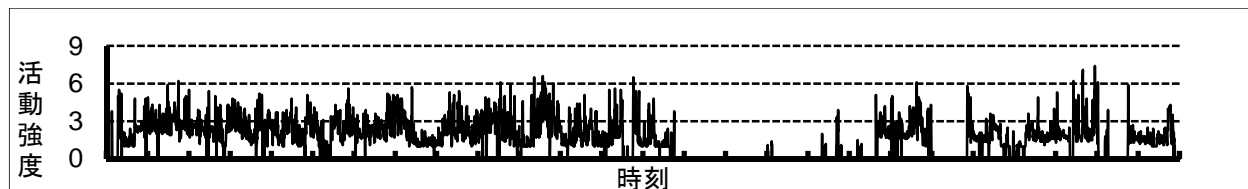
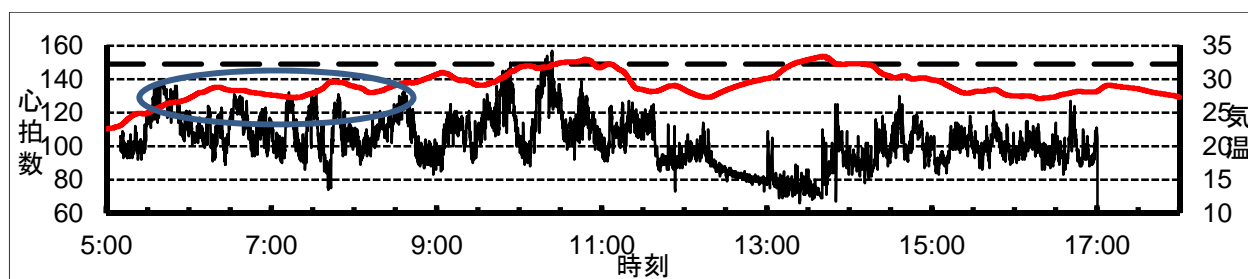


図 4



31 歳男性

5時過ぎから7時ごろまでにおける種まき、堆肥まきの作業と10時過ぎにおけるハウス内の収穫後片づけ作業においてACGIH-TLVの値を超えていた。昼前までハウス内での作業であったため、ハウス内温度が高く、通気性も悪い状態における中での活動は危険であることがわかる。

図 5

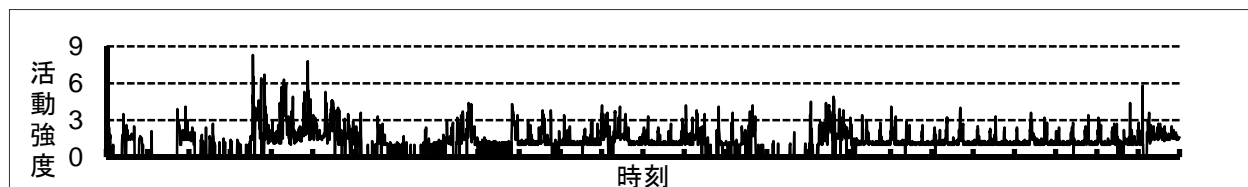
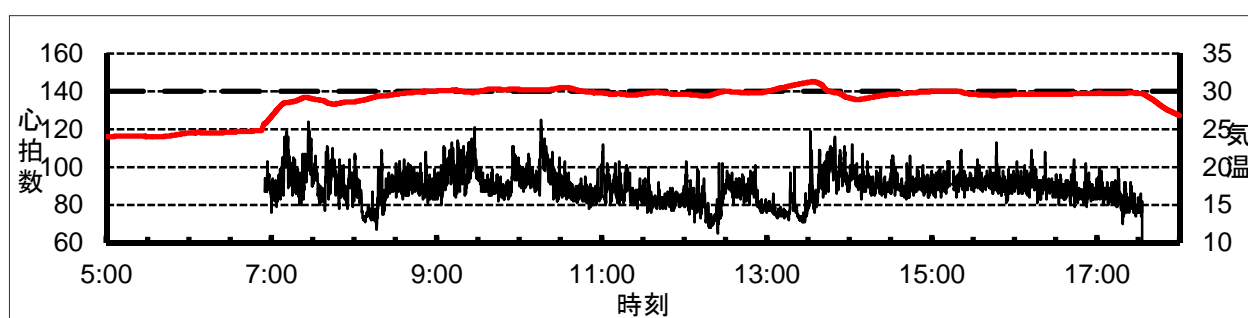


図 6



40 歳男性

作業場での調整作業がメインであった。空調の整った場所で活動強度も高くない作業であったため、熱中症のリスクは低いことがわかる。

また年齢が若いことからACGIH-TLVの値が高いことも熱中症リスクになりにくいことがわかる。

3-2)筋骨格系に関して

今回、筋骨格系に関して身体に及ぼす影響を考える際に OWAS 式を用いた。OWAS とは Ovako Working Posture Analysing System の略称で、背部、上肢、下肢、保持物の重量の 4 つの指標から、体への負荷を点数化したものである。

上記を AC(Action category)の 1~4 のレベルに分類し、農作業における各姿勢の負担度と改善要求度を求めた。各 AC の意味は以下の表 1 に示す。

AC1	この姿勢による筋骨格系負担は問題ない。改善は不要である。
AC2	この姿勢は筋骨格系に有害である。近いうちに改善すべきである。
AC3	この姿勢は筋骨格系に有害である。できるだけ早期に改善すべきである。
AC4	この姿勢は筋骨格系に非常に有害である。ただちに改善すべきである。

表 1

みず菜の収穫、ネギの収穫、メロンの収穫と出荷作業に分けて結果を示す。

3-2-1)みず菜の収穫

みず菜の生え方が低い位置にあること、収穫時用いる椅子が低いことから収穫時の姿勢が腰に負担のかかる姿勢となっている。この時の AC は 2 であり、姿勢の改善が必要となる。



3-2-2)ネギの収穫

みず菜同様にネギの生え方も低く、みず菜よりも収穫スピードが速いため中腰姿勢が長時間続くことになる。そのため、みず菜よりも腰への負担がかかりやすい姿勢となっている。この時の AC は 3 であり、できるだけ早く姿勢の改善が要求される。



3-2-3)メロンの収穫と出荷

メロンの収穫に関して、他の収穫物同様、低姿勢での作業が長時間続くため、腰への負担が大きい。また、ツタを避けながら収穫しなければならず、みず菜やネギと異なり、上体をひねる動作もあるため AC は 3 や 4 となっている。そのため、早急に姿勢の改善を行う必要がある。



メロンの出荷作業では、一箱約 6～8kg の重さのものを二箱同時に運ぶ際、中腰状態で箱を拾っており、腰への負担がかかっていた。また、検査印の捺印も低姿勢で行っており身体への負担がかかっているといえる。



4. 考察

4-1) 熱中症に関する考察

熱中症のリスク評価として暑さ指数(WBGT)を用いた。WBGT とは人体と外気との熱収支に着目した指標で、人体の熱収支に与える影響の大きい湿度、日射・輻射など周辺の熱環境、気温の3つを取り入れた指標である。その温度レベルによって5段階に分けられている。それを以下の表2に示す。

気温	WBGT 温度	熱中症予防のための運動指針	
35℃以上	31 度以上	運動は原則中止	WBGT 温度が 31 度以上では、皮膚温より気温の方が高くなる。特別の場合以外は運動は中止する。
31～35℃	28～31 度	嚴重警戒	熱中症の危険が高いので激しい運動など熱負担の大きい運動は避ける。運動する場合には積極的に休息をとり水分補給を行う。
28～31℃	25～28 度	警戒	熱中症の危険が増すので、積極的に休息をとり、水分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休息をとる。
24～28℃	21～25 度	注意	熱中症による死亡事故が発生する可能性がある。熱中症の兆候に注意するとともに運動の合間に積極的に水を飲むようにする。
24℃まで	21 度まで	ほぼ安全	通常は熱中症の危険性は小さいが、適宜水分の補給は必要である。

表 2

実習当日の天候は曇りであったが、ハウス内の気温は 45.5℃で WBGT は 35℃であり、これは最高レベルのリスクに分類されている。

日中のハウス内温度は 40～50℃近くにもなるので、高齢の方にとって熱中症のリスクはとて高い。そこで、農家では気温の上がない早朝に、ハウス内での作業を済ませる工夫をしていた。しかし、ハウス内は通気性も悪いので、こまめに水分補給や休息をすること、服装を吸湿性や通気性の良いものにすることが重要である。

4-2) 筋骨格系に関する考察

4-2-1) みず菜の収穫

収穫する際の姿勢に関してはみず菜の生え方が低い位置にあるため、姿勢の改善自体は難しいと考えられる。負担を軽減するために作業効率を上げて時間短縮を図るべきである。殆どの農家では収穫を行ってから、作業所で根切りを行っていたが、ある農家では収穫と根切りの調整作業を同時に行っていた。後者のほうが効率がよいため時間短縮ができ、その結果、負担が軽減されると考えられる。農家によってそれぞれ個別のやり方があるが、体への負担を考慮すると、効率の良い方法を積極的に取り入れるべきである。

4-2-2)ネギの収穫

収穫する際の姿勢に関してはみず菜同様、改善は困難である。しかし調整作業の際用いていた台や椅子が膝より低く、足腰に過度な負担がかかっていた。JIS規格によると椅子の座面の高さは「身長÷4」が最適とされているので、椅子の高さを理想値に近づけることで負担を軽減できると考える。

4-2-3)メロンの収穫と出荷

メロンの収穫に関しては、普段の作業人数が主に2人のことが多く、一人あたりの作業負担が大きい。今回、私たちが体験した時の作業人数は5人ほどで行ったが、それぞれが作業を分担しながら行ったことで、全体の作業能率が上がり、また一人あたりの身体への負担は少なく感じた。他の作物の収穫にも言えることだが、作業人数を増やすことで一人あたりの作業負担を削減できると考えられる。

予算の関係でなかなか実現が難しいとは思いますが、身体的負担の大きさを考えると作業人数の増員を提案したい。

出荷作業において、日付と等級の捺印作業とメロンの入った箱を移動させる作業負担が大きかったことから、これらの改善策を考える。まず捺印作業に関してだが、一度トラックから箱を降ろしてから捺印を行うよりも、トラックの荷台上で捺印を行う方が腰への負担が少なく作業時間もそれほど大差がなかった。日付の捺印はトラックの荷台上で行っている農家もあったが、等級の捺印はトラックから降ろしてから行っていた。そこで、等級の捺印もトラックの荷台上で同時並行的に行えるよう、トラックの荷台から荷物を降ろす前にメロンの検査を済ませ、捺印はすべて荷台上で行う方がいいと考える。

また、メロンの入っている箱を持ち上げる際に、下肢を伸ばしたまま腰を曲げた状態で行っており、腰を落として荷物を拾うよう徹底することで腰への負担を減らすことができると考える。

5. 結論

農家は自営業で作業に伴う危険に関しては自己責任となる面がある。北山田地区では熱中症に関して、組合として昼間のハウス内での作業を制限するなどの対策を講じているが、それでも高齢の方が昼間にハウス内での作業を行っており、まだまだ熱中症のリスクや対策が農家の方々に浸透していないことが現状である。そこで、熱中症のリスク、症状、対策をわかりやすく示したビラやチラシを農家の各箇所に設置することや、勉強会などの機会を設けることで熱中症に対する知識の普及を行うことが重要だと考える。

また、筋骨格系に関しては、作業効率や作業スピードが重視され、身体に及ぼす負担が軽

視される傾向にある。しかし、今回の実習に協力していただいた方にアンケートをとったところほぼ全員が腰への負担を訴えており、作業姿勢の改善が必要である。そこで、現在の姿勢により生じる筋骨格系障害に関する知識や予防の大切さとその方法などに関する知識を正しく広めることが重要であり、組合を通してそのような場を作ることが重要である。

農作業におけるリスクに関して自己責任となる以上、予防や対策に関する正しい知識を教えていくことがわれわれ医療人としてできることであり、また臨床の場において、身体負担の伴う患者に対して、どのような作業を行っているか問診で一言聞くことで患者の現状を理解できやすくなる。このように患者のバックグラウンドを考慮していくことが医療人に求められると考える。

6. 謝辞

今回の実習を行うにあたり、協力していただいた北山田農家の方々、及びご家族、パートの方々から感謝致します。また、ご指導頂いた衛生学講座の辻村裕次助教への心からの感謝致します。

7. 参考文献

- ・ Ovako 式作業姿勢分析システムソフト JOWAS ver.0.9

(<http://homepage2.nifty.com/aseo/jowas.htm>)

- ・ 環境省熱中症予防情報

(<http://www.wbgt.env.go.jp/>)

- ・ 衛生学講義資料