

野菜のハウス栽培作業体験から作業負担を考える

【メンバー】

伊藤岳晟、佐々木麻衣、利光真史、中山慧梨、松川華那、三瀬巧馬、山内慎

【目的】

農業病とは、農業労働に由来する疾病や災害のことであり、具体的には過酷な農作業環境や農閑期のない過重労働、過労や作業姿勢、農作業災害などにより引き起こされるものである。警察庁・農水省・厚労省統計に基づいて作成された産業別死者数の推移では、農作業事故は交通事故や建設業・農業以外の産業など他の業種を差し置いて圧倒的に多く、現在その数は1971年と比較して、他の業種では大幅に減少しているのにも関わらず、農作業事故は全く減少していない。また、近年機械化が進んでいるとはいえ、ハウス栽培作業はその恩恵を得られず、作業姿勢による筋骨格系への負担やそれに伴う熱中症などの健康被害が問題となることが多い。

農家の方の健康と安全のために、農作業環境が引き起こす負担や、農作業による身体の負担、事故リスクの高い場面の3つの把握を目的とした。また、把握する過程で得られた情報から、農作業の負担軽減・事故防止対策を考察した。

【対象】

草津市北山田地区の湖南中央園芸組合の農家

【方法】

7月4日・5日の二日間、午前6時から10時半にかけて、3グループに分かれてそれぞれ別の農家さんにお世話になった。農作業内容の詳細については表1に示す。実習期間において農作業中の熱中症・腰痛・農作業事故の3つのリスクをメインに調査を行った。具体的には、①農作業体験、②作業やその姿勢などの観察（撮影を含む）、③温熱環境因子(WBGT)の測定、④生体情報（心拍数）の測定、を行った。

③のWBGTは農作業体験を行った場所ごと(ビニールハウス等)に測定器を移動させて測定した。

④の心拍数については、7/4は農家の方男性3名、Aさん(39)・Bさん(35)・Cさん(65)と男子学生1名(21)、7/5は農家の方男性3名、Aさん・Bさん・Dさん(42)、女性1名(86)、女子学生1名(21)に心拍計を装着してもらい農作業の間じゅう、測定した。

(表1) 実習スケジュール

〈伊藤・利光ペア〉

7/4		7/5	
6:15~	メロンのハウス内の片づけ	6:15~	草取り
6:50~9:15	水菜の収穫	7:00~8:45	水菜の収穫
9:20~9:45	別のハウスで水菜の収穫後の片付け	9:00~10:30	メロンの収穫

〈佐々木・中山・松川トリオ〉

7/4		7/5	
6:30~	メロンのハウスの片づけ	6:30~	トマト・キュウリの収穫
8:00~	バジル・ピーツなどの収穫、 袋詰めなど発送準備	6:50~	土ならしなど種まきの準備
		9:00~10:00	種まき

〈山内・三瀬ペア〉

7/4

7/5

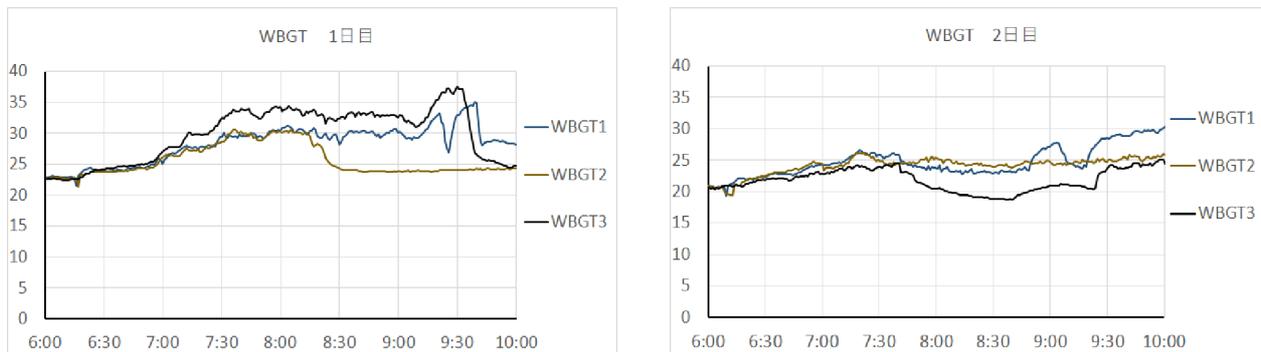
6:30~8:30	メロンの下敷きの回収	6:30~8:00	アスパラガス、 ハウス内での草取り
9:00~10:00	出荷用メロンの箱詰め・ JA 野菜センター内でシール貼り	8:30~9:20	玉ねぎの皮むき・大きさ分別
		9:30~10:30	メロンの収穫

【結果】

各グループの WBGT 値の推移を示す（図 1）。

1 日目は、曇りで 7 時 30 分以降の測定器でも 31℃を超えている時間帯が何度も見られた。

2 日目は、晴れであったが、前日より全体的に低い値が見られ、31℃を超えた時間帯は見られなかった。



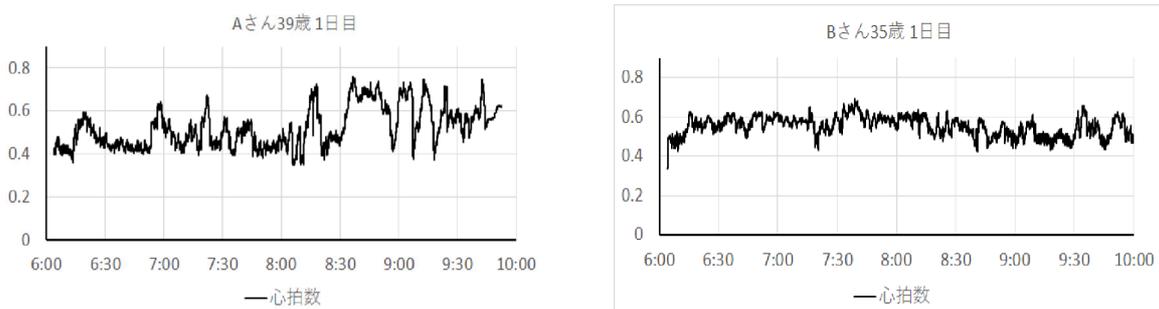
(図 1) WBGT 値

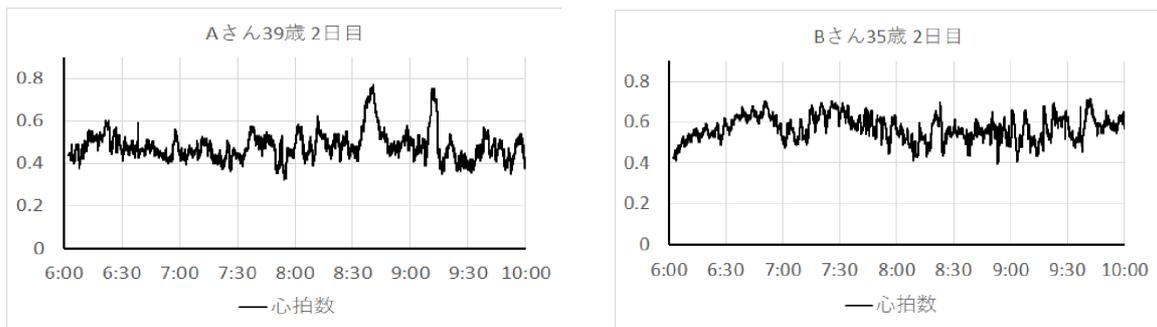
次に心拍数の推移について 4 つのグラフを示す（図 2）。

今回は「心拍数÷最大心拍数」で算出した値を用いた。熱中症の 3 つ要素である、からだ、環境、行動のうち行動に関係している。今回は最大心拍数を測定していないため、「最大心拍数=220-年齢」で算出した。心拍数がそれぞれ、軽い運動では 60~70%HRmax、ややきつい運動では 70~85%HRmax、激しい運動では 85%HRmax 以上となる。

A さんは 1 日目朝 6 時 30 分からビニールハウス内で水菜の収穫作業を行い、9 時 30 分から室内で水菜の袋詰め作業をした。2 日目も同時刻から水菜の収穫をした後、9 時からメロンの収穫作業を行った。水菜の収穫作業の後半では、水菜を運搬するための軽トラックでの積み降ろし作業も行っており、1 日目、2 日目ともに 8 時 30 分以降に行っている。この部分が一番肉体的に負荷の掛かる仕事をしていることがわかる。

B さんは 1 日目 6 時 30 分からビニールハウス内でメロン収穫後の片付け後、9 時からメロンの出荷準備を行っている。2 日目は 6 時 30 分から水菜の収穫作業を行った後、玉ねぎの皮むき、分別を行い、9 時からメロンの収穫作業を行った。1 日目のメロンの出荷準備、2 日目の水菜の収穫作業、玉ねぎの分別など収穫したものを運ぶ際に心拍数が上昇しているのだろうと推測される。





(図2) 心拍数

【考察】

◎WBGT から考えられる熱中症のリスク

平成30年5月から9月までの全国における熱中症による救急搬送人員数の合計は、95,137人であった。月別の救急搬送人員数は7月が最も多く、年齢区別で見ると高齢者が最も多い。発生場所ごとで見ると、住居が最も多く、次いで道路、公衆(屋外)、仕事場の順であった。農・畜・水産業を行なっている場合の田畑・森林・川・海などでの熱中症発生頻度は全体の2.1%とされているが、高齢者が多くを占めていることを考えるとその数はとても多い [1]。

今回測定したのはメロン農家のビニールハウス内のWBGTである。メロンの栽培は昼間25~28℃、夜間18~20℃がメロンの生育に適した温度である。メロンは、果菜類の中でも温度管理、水分管理が難しく、品質のよい果実を収穫するのは容易ではない。そのため、温度や湿度を調節できるビニールハウスでの栽培が適している。安全にビニールハウスでの作業を行えるように、ミストの設置やシェード(遮光)の取り付け、ファンの設置などを推奨する。ミストを設置することでハウス内の温度を下げることができると同時に散水も行えるようになるので作業の効率化がはかれると考えられる。同様にシェードもハウス内の温度上昇を防ぐことができる。遮光率も作物によって変えることができる。また、ファンを使うことで通気性の悪いハウスでも空気を入れ替えて高温対策ができる。高温対策だけではなく湿度を調整したり、植物が光合成するのに必要な二酸化炭素を取り入れることができる [2]。しかしながら、これらを設置するためには設備投資が必要となってくるため、家族で経営しているような農家では現実的ではない。

結果の図1から8:30ごろからハウス内のWBGTが31度を超えている。熱中症予防指針によると、WBGTが31度以上の時、運動は原則中止しなければならない[3]。つまり、農作業を中止しなければならない。しかし、実際にはその日にやらなければならないことがあり、容易に中止できないのが現実である。そのため、気温の低い早朝から作業を始め、作業を終わらすことが大切になってくる。ハウス内は密閉されているため風がなく体感温度も高くなる。そのためこまめにハウスの外に出て休憩を取らなければならない。同時にこまめな水分補給も重要である。これらのことは意識すれば誰でも簡単にできることなので積極的に農作業従事者に指導を行う必要がある。

高齢者では口渴中枢の感受性が低下しているため、水分補給が必要な状態であっても喉の渇きを感じにくくなる。そのため高齢者は発汗などにより体内の水分が失われても、身体が渇いていることを自覚しにくく、水分摂取が遅れがちになるので、若年者に比べて早く脱水症状を起こしやすく、注意が必要である。水分補給の際、飲水の場合には電解質補給がまったくなく、スポーツドリンクでは糖分の過剰摂取により高血糖性の浸透圧利尿から脱水を招く危険がある。そこでスポーツドリンクに比べNa、Kを多く含み、糖分を控えた経口補水液や食塩タブレットに加えて果物ジュース(Kと水分)などを意識的に摂取することを指導すべきである[4]。

◎腰痛について

学生自身の農作業体験、農家さんの作業姿勢の観察とお話をもとに農作業と腰痛の関連を考察した。

農作業中に起こる腰痛の原因は3つあげられる。動作要因では、出荷に伴う重量物の運搬、苗の植え付け、収穫時の中腰、長時間背中を丸めているなどがあげられる。環境要因では、地面での作業、倉庫が狭いことなどがあげられる。個人的要因では、高齢や既往症があげられる。農業関連疾患でよくみられるものは、脊椎椎間板ヘルニア、疲労性腰痛、変形性膝関節症などがある。

実際に農業体験を2日行っただけでもいかに腰に負担のかかる姿勢が多いか存分にわかった。フィールドワークでお世話になった農家の方の話では4戸全ての農家の方が腰痛を患ったことがあるということだった。

以下にフィールドワーク中の農作業場面での姿勢を示す。



(写真1) 種まき



(写真2) 水菜の収穫



(写真3) ハウス片付け



(写真4) 出荷調整

腰への負担を減らす対策として農家さんが実際に行っていることは、タイヤ付き椅子を利用した収穫(写真5)、ハウスの片付け、秤の高さを目線に合わせるなどであった。このように、農家の方も腰痛対策を行っているが、万全の対策ではない。

そこで考えられる予防策、改善策を示す。

- ① 種まき：種をまくときは中腰で行うのではなく、片膝をついて行う。土をならすときは、同一姿勢をとり続けずに腰を伸ばすなどストレッチを行う。
- ② 収穫：タイヤ付き椅子は畝の凸凹に引っ掛かり倒れる危険性があるため、二輪のものを使用する。収穫する作物の高さにあった椅子を使用する。収穫したものを手持ちで運ぶ距離を短くする。ローラーコンベアーを使用する。
- ③ ハウス片付け：同一姿勢をとり続けず。
- ④ 出荷：箱などを台の上に置く。機械を使ってトラックなどに積み込む。簡易な椅子を使うのではなくクッションなど利用する。



(写真5) タイヤ付き椅子

全体を通して農作業では、腰に負担のかかる姿勢をとらなくてはならないことは避けられない。その中でいかに腰に負担のかからない対策をするかが大事である。

◎目で見て感じた危険箇所

作業環境を観察し、外傷などの要因となりうる箇所について考察した。



(写真6) ハウスの支柱



(写真7) ハウス骨組み



(写真8) ハウス入り口の頭上部

- ① ビニールハウスの骨組み：写真6と7はビニールハウス内を示している。写真6では、身長170センチ程の男性が普通に歩くだけで、収納された支柱に頭をぶつける可能性があることが分かる。写真7では、ビニールハウスの骨組みが身長165センチの撮影者の目線の高さほどしかない事が分かる。

対策としてはハウスの高さを増すことが挙げられるが、コスト面はもちろん、風の影響を受けやすくなるため簡単ではない。写真6の支柱に関しては、天井の最も高い部分に収納するなどの対策を取ることができると思われる。

- ② ところどころ飛び出している金属：写真8はハウス入り口の頭上部分を示している。鋭利な金属が飛び出しているのが分かる。また、写真にはないがハウス内・外で釘や針金が飛び出している箇所が多く見られた。

対策としては金属部分の除去が好ましいと考える。また、頭上についてはカバーも有効だと考える。全国でも飛び出ている釘が目には刺さるなどの事故が報告されており、早急に対応するべきである。

- ③ 道路とハウス間の溝：写真9～11はハウスと道路間の溝を示している。左から何も対策されていないもの、コンクリートで橋を架けたもの、ラダーで橋を架けたものである。



(写真9) ハウス前の溝



(写真10) 割れたコンクリート橋



(写真11) アルミラダーの渡し

この溝を通るのは高齢の方には負担が大きく、また暗い時間の作業ではとても危険であるように感じた。写真10と11のような工夫も見られたが、コンクリートは経年劣化が進むとひび割れなどが生じ逆に危険になり得る。写真の箇所でもひび割れが見られた。また、溝の部分の清掃などがしにくく、すべての溝に橋を架けるのは現実的に難しそうであった。写真11のようなアルミのラダーは移動できるため、数個あればすべてのハウスをカバーできコストパフォーマンスが高い。また、溝の部分の手入れにも支障が出ないためラダーを架けるのが現実的には一番良い対策に思えた。強いて問題点を挙げるならば、幅が狭いという点であり、数個のラダーを並べて使うなどで改善できる。

④ 階段：写真は、荷物を持って階段を上り下りしているところである。



(写真 12) 階段

通常の上り下りならば問題ないが、大きな荷物を持って上り下りすると足元が見えず踏み外す危険がある。加えて、腰など筋骨格系への負担も大きくなり、腰痛などのリスクも高くなる。

理想の対策としては、リフトやクレーンを設置するなど、機械化することが挙げられる。伺った農家ではクレーンを利用して荷物を上げ下げできるよう工夫が見られた。ただ、コストがかなりかかるためすべての農家に取り入れるのは難しい。また、クレーン利用の際には荷物の固定をしっかりと行う、クレーン直下には行かない、ヘルメットの着用、二階部分には転落防止の柵を作るなどの安全対策が必要であり、これらを怠ると重大な事故につながる恐れがあるように感じた。

◎農家の現状

若者の農業離れに対して、JA では草津市北山田地区の農家を介して栽培したメロンを若者に提供し、若者に農業への興味を持ってもらおうとする取り組みが行われている。

また、農業の人手不足に対して、人材派遣を行う専門の派遣会社などがあり、北山田地区にもその広告看板が立てられていた。

【結論】

現地で実習したのは2日間だった。初日は陽が差してきた9時頃からは、ハウス内はサウナのように形容しても過言ではないほどであった。2日目は風もあり、冷房の効いた室内での作業も多かったことから、比較的快適に作業を進めることができた。それらはWBGTの値からも明らかであり、熱中症リスクが高いときには特に、頻繁にハウスの外に出て休憩したり、水分と電解質の摂取を心がけることが重要であると身体で感じる事ができた。農家の方はこれを毎日続けており、その心身の強靭さを知ることができた。また、我々の実習中に非常に気になったことは、ハウスの入り口にある棒状の金属である。丁度頭の高さに存在する金属棒は、頭にぶつければ即大量出血にもなりうるもので非常に危険だと感じた。

このように、農作業の現場では健康被害のリスクが散りばめられているのが現状である。一方で、コストや時間、利益の問題でそれらを改善しにくいのも現実である。そのような背景を知ったうえで我々が医療者として働くとき、そういった部分に配慮し的確な医療を提供することが求められていると感じた。

【謝辞】

二日間調査にご協力いただいた草津市北山田地区の農家の皆さま、社会医学フィールド実習においてご尽力いただいた辻村先生に厚く御礼申し上げます。

【参考文献】

- [1]三宅康史、熱中症の実態調査。－Heatstroke STUDY 2006 最終報－.1906mitakeronbun.pdf
- [2]施設園芸.com、ビニールハウスの高温対策！温度を下げる3つのコツ、condensation-in-winter-and-summer-006
- [3]環境省 熱中症予防情報サイト、日常生活に関する指針、wbgt.php
- [4]公益財団法人 長寿科学振興財団、脱水症、dassui.html