

北山田町における農作業の現状からリスクを考える

叶井和希 黒田知史 柴原健 菅野誠徳 高嶋香子 平沢至 三善裕佳 吉本弥祥 李冴生子

○目的

我々が普段食卓で口にしている野菜や果物、特に軟弱野菜は国内のビニールハウスで栽培されていることが多く、ビニールハウスを使用した農業は不可欠なものになっている。今回の実習では、日本の農業の一翼を担っているビニールハウスでの農作業の一部を、農家の方たちに実際に体験させてもらうことで、農作業中の3つのリスクがどのようなものであるか分析を行った。農作業中の3つのリスクとは、「夏季のハウス内作業での熱中症リスク」、「重量物を取り扱うことや不良姿勢の持続による筋骨格系への障害リスク」、そして「農作業中及びその前後に発生し得る事故のリスク」である。他職種と違い、農作業中のこれらのリスクによる事故・死亡件数は依然減少していない。そこで、これらのリスクを分析して農家の方たちに知ってもらい、農作業中の事故の予防に役立ていくのが本実習における目的である。同時に、日本の農業を維持していくためにも、将来医療者として、農家の患者さんと向き合った時に、患者さんに寄り添った医療を提供する上で非常に有意義なものになると考えられる。このように将来医療人としてどうあるべきかという観点も踏まえつつ今回の実習を行った。

○対象と方法

・対象

草津市北山田町の湖南中央園芸組合の農家の方3名（男性38歳、男性67歳、男性68歳）および、本学医学科4年生（男性5名、女性4名）

・方法

本実習では主に、熱中症、運動強度、作業姿勢および筋骨格系への負担に焦点を当てて、以下の方法を用いて、2日間（7月1日、7月4日）の調査を行った。

(1)農作業体験：ビニールハウス内での1時間半～2時間程度の農作業

1. 皿拾い

メロンが地面に直に接して腐るのを防止するために設置されている皿を回収して、プラスチック製の紐に通してまとめた。皿は畝の上に50cmに1枚程度の間隔で置かれており、移動しながら回収する必要があった。

2. 蔓切り（残渣処理）

メロンの収穫がしやすいように、紐を用いて蔓を上方向に誘導している。メロンの蔓を処分するために、紐にからまっているメロンの蔓を切断し、畝の上にまとめた。紐は50cmに1本程度の間隔で吊るされており、移動しながら作業する必要があった。

3. 紐回収

メロンの蔓をつるすための紐を回収した。こちらも移動しながら回収する必要があった。

(2)WBGT(温熱環境因子)の測定*：記録されたWBGTの値を用いた熱中症リスクの算出

(3)心拍数の測定記録**：記録された心拍数を用いた運動強度の算出

(4)作業姿勢、作業環境の観察（撮影）***：作業姿勢はOWAS法を用いて評価

(5)農家の方々からの聴き取り

*：WBGT 計は、データロガー熱中症計（型番：HI-2000SD）を用いた。各班は、作業場内に WBGT 計を設置した後、農作業開始時に自動モードでの記録を開始し、WBGT を計測した。

**：心拍計は、ポラール OH1（上腕装着型）および、ポラール A360（腕時計型）を用いた。これらはいずれも光検知型脈拍系と呼ばれるタイプで、吸光度センサーによって心拍解析を行なっている。各班は、農家の方々および、農作業体験者に心拍計を装着したのち、WBGT 計と同様に計測した。

***：作業姿勢のスコア化には OWAS 法を用いた。農家の方々（熟練者）の農作業時の姿勢および、農作業体験者（未熟練者）の農作業時の姿勢を撮影しておき、後日、画像データから AC（Action Category）を算出した。

○結果と考察

・体験実習の流れ

あるサブグループの農作業体験のスケジュールを表 1 に示す。

・体験日の気象条件

(1)7 月 1 日 快晴 草津市の最高気温 36.4 度
(当日の最高気温 32.2 度)

(2)7 月 4 日 曇りのち雨 最高気温 26.7 度
(当日の最高気温 25.7 度)¹⁾

・WBGT と熱中症

7/1 と 7/4 のメロンハウス内の WBGT の値の推移を以下に示す。

表 1. 農作業体験のスケジュール

7月1日		7月4日	
7:15~8:00	説明、移動	7:30~7:50	説明、移動
8:00~9:00	作業（蔓切り）	7:50~9:30	作業（皿回収）
9:00~9:40	休憩	9:30~10:10	お話を伺う
9:40~10:00	作業（蔓切り）		
10:00~10:30	お話を伺う		

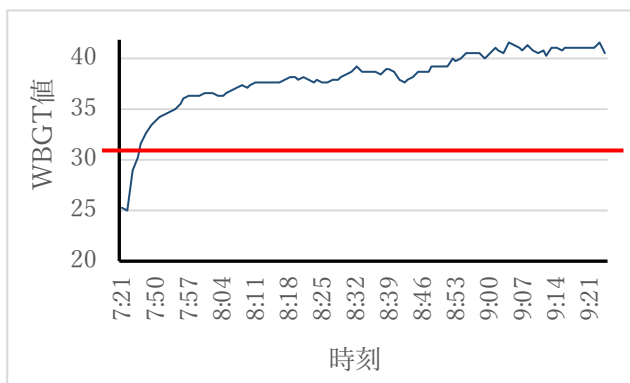


図 1. 7/1 の測定 WBGT の一例

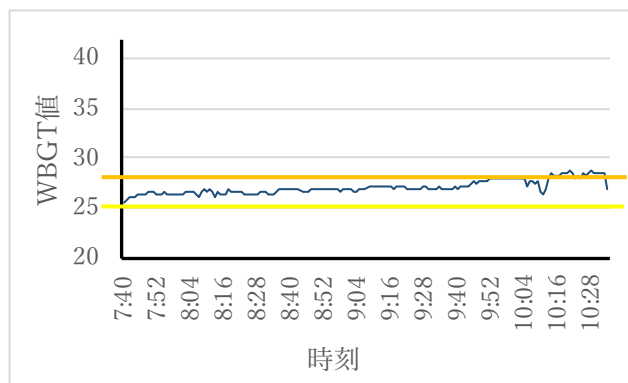


図 2. 7/4 の測定 WBGT の一例

2022 年の 6 月下旬から 7 月上旬にかけては平年と比較して非常に暑く、例えば大津市の 7 月 1 日の最高気温の過去 30 年の平年値は 28.8℃であった²⁾のに対し、今年の 7 月 1 日の最高気温は 36.4℃であった。また、滋賀県の昨年の 6 月 27 日から 7 月 3 日までの累計の熱中症による搬送者数が 18 人であったのに対し、今年は 132 人であった³⁾ことから、実習を行った時期が非常に暑かったことが伺える。

次に、WBGT の値と熱中症の発症可能性の関係について述べる。WBGT 値と注意すべき生活活動の目安を対応させ

表 2. 日常生活における熱中症予防指針 Ver.3

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) ※1		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) ※2	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充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。

※1 28以上31未満、※2 25以上28未満を示します。

日本気象学会「日常生活における熱中症予防指針Ver.3」（2013）より

た表 2⁴⁾と、今回実際に測定した WBGT の値のグラフを照らし合わせる。7月1日は快晴で、朝の7時45分の時点で WBGT の値は 31°C (図 1 中の赤線) を超えて「危険」域に達しており、とくに高齢者に関しては外出を極力避けることが推奨される。このような過酷な環境の中でもハウス内での作業が避けられないのは、メロンに限らず野菜や果物の管理は非常に難しく、毎日世話をしなければならない上に、つるが伸長を始めたメロンの栽培に適した気温は、昼間 27~28°C、夜間は 15°C である⁵⁾ためである。

さて、7月4日についてだが、この日の天候は雨であり、気温は7月1日に比べると下がったため WBGT 値も7月1日と比べると低くなっている。とはいえ、朝7時40分の段階で「警戒」域(図2中の黄色線)に達しており、朝10時以降は「嚴重警戒」域(図2中の橙色線)に達している。WBGT 値が急激に下がっている箇所が見られるが、それは WBGT 計をハウスの外に出したことによるものと考えられる。このことから、雨の日であっても、運動や激しい作業をする際は定期的に十分な休息を取り入れる必要がある。実際に班員の中には快晴であった7月1日より作業時の不快さが増したという意見もあった。このように、湿度が高い場合の熱中症リスクを WBGT 値のみで評価するのは限界があると考えられる。

最後に熱中症対策について述べる。農家の方が実際に行っている方法として、ハウスの天井に遮光シートを設置してハウス内の気温上昇を防ぐとともに、ハウス上部の小窓を開けて外気を取り入れている。ハウス内に冷房やミストを設置することも検討されたそうだが、費用面や、栽培作物によっては湿気に弱いなどの理由から実現には至っておらず、気温の高くなる時間帯には水菜の出荷作業のような冷房の効いた屋内での作業を行うようにしているとのことである。我々が考える熱中症対策として、やはり一番に挙げられるのは小まめな休憩と水分補給を呼びかけることであろう。また、熱中症の要因の1つである「長袖長ズボン」については「空調服」と呼ばれる熱中症対策用品の着用を提案できるのではないかと考える。これは服に付いた小型ファンが服の中に外気を取り入れ、身体の表面に大量の風を流すことによって汗を気化させることで、熱中症の防止に繋がるというものである。他にも水冷式ウェアなど様々な熱中症対策用品が市販されており、これらの使用を呼びかけることが対策に繋がるのではないかと考えられる。

・運動強度と心拍数

今回の実習では、農作業中の心拍数を測定することにより、「 $\text{運動強度} \% \text{HRmax} = \text{運動時心拍数} \div \text{最大心拍数} \times 100$ 」を用いて運動強度を評価した。最大心拍数は「220-年齢」で代用した。この値が 60% を超えてくると、運動による疲労度が高く感じられるという⁶⁾。

実際に、7/1 と 7/4 の、農家の方や我々の農作業における運動強度の推移を示す。心拍数を測定した

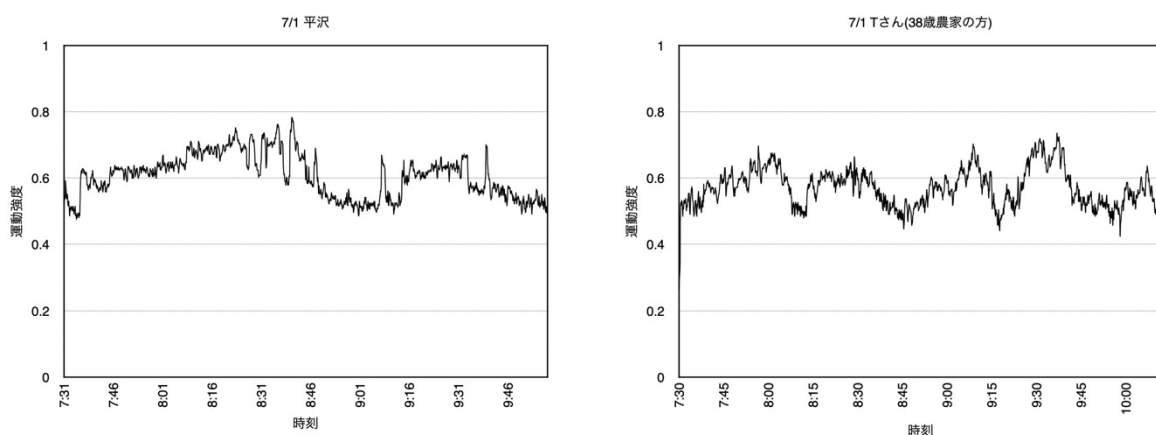


図 3. 7/1 に測定した学生と農家さんの心拍数から推定した運動強度

高さの作業はつい背中や腰を丸めがちであるが、体への負担が大きくなるので、背中を伸ばし、お尻を突き出すようにすると楽であるとのアドバイスを頂いた。



図5



図6



図7



図8

○その他の危険

・ビニールハウスの骨組みに関して

ハウスの骨組みにパイプが用いられているが、ハウスの天井が低く、さらにパイプがむき出しの状態であることから頭をぶつける危険性があり、実際に学生が農作業中に頭を打った事例が生じた。このような危険を回避するために、ビニールハウス自体を建て替えて十分な高さになるように構造を変えてしまうという対策が考えられるが、農家の方は複数のビニールハウスを所有、管理しており、その全てを建て替えるというのは費用面からみて現実的とは言えない。そこで、市販のクッションシートや梱包用の緩衝材でパイプを覆うという対策がとれるのではないかと考えられる。

・粉塵に関して

植物の蔓やメロンを乗せていた皿、そして誘引紐を扱う際に粉塵や埃が舞い、鼻や口から身体に入ることによってアレルギーの原因となる。これを防ぐにはマスクの着用が望ましいが、炎天下のハウス内で不織布マスクを着用しての作業は極めて危険である。このため、妥協案として農作業用品やスポーツ用品として売られているフェイスカバーやフェイスマスクを着用するというのを提案できるのではないかと考えられる。

○結論

現地での実習の2日間のうち、7/1は直近では最も気温の高い日、7/4は雨の日であった。両日も特徴ある天候であったことから、実習をする上ではある意味で恵まれたものであった。初日はただただ暑く、短時間で脱水が進み、水分の消費ペースは非常に速かったように思われる。持参した水分は気づけば温水状態であった。二日目は気温こそ下がったものの、湿度は高く侮れないものであった。また、ぬかるんだ地面は足元を不安定にさせ、転倒の危険性が高かった。他にも飛び散る粉塵、頭を打ちそうな鉄パイプなど様々リスクが存在した。

農家さんのために我々医学生ができることは、まずは実際の作業の様子や作業環境を知ることである。今回の実習を通して、農作業に潜む危険性を身をもって知ることとなった。字面で学ぶよりも真剣に考えるような機会になった。また発表を通じて関心を持ってくれた人もいたであろう。

また農業就業者の高齢化もあり、農業病は、今後ますます問題になっていく。我々の食卓を支えてくださる農業を維持していくためにも、農作業について学んだことを活かし、農家さんに寄り添った医療を提供できる医師を目指したい。

