

農業従事者の熱中症と事故のリスク

神山創路、竹中大輔、東原雅明、山本瞭、鏑水知公、吉田大輝、渡辺敬祐

1. 目的

建設業やその他多くの労働作業による死亡者数は年々減少しているのに対して、農業従事者の死亡者数は近年も横ばいの状態が続いており、対策を講じる必要がある。私たちは実習を通して実際に農作業に従事する人の熱中症や作業事故のリスクについて知り、作業に支障が出ない範囲で私たちなりに対策を考えることを目的とする。また農家の方々にそのリスクや対策を伝え、フィードバックすることで死亡事故の防止に貢献する。また、滋賀医科大学の医学生に農作業の実態を知ってもらい、今後の医師として働く際に役立ててもらいたい。

2. 対象と方法

対象) 野洲市比留田にある有機栽培米農家「中道農園」の男性従業員 3 名を対象にした。

(年齢 27 歳 H 氏、33 歳 F 氏、35 歳 O 氏)

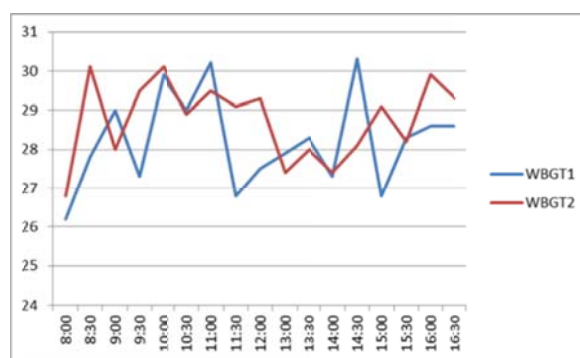
方法) 6 月 30 日、7 月 7 日の午前 8 時から午後 4 時半過ぎまでの農作業の負担や熱中症のリスクを調査した。評価として、WBGT (データロガー熱中症計 HI-2000SD、カスタム)、心拍数 (心拍計 RS400, Polar)、活動強度 (活動量計 HJA-350IT、オムロン)、鼓膜体温 (耳式体温計けんおんくん MC-510、オムロン)、騒音 (個人曝露騒音計 Type 4448, Brüel & Kjær) を測定した。さらに、観察や体験に基づいて評価した。

3. 結果

一日目) 一日目の作業は肥料まきであった。肥料まきは粒状肥料 (最大 20 kg) と機械 (10 kg) を背負い (総重量約 30 kg)、ぬかるむ水田の中を歩きながら、肥料をまく作業であった。

WBGT (一日目)

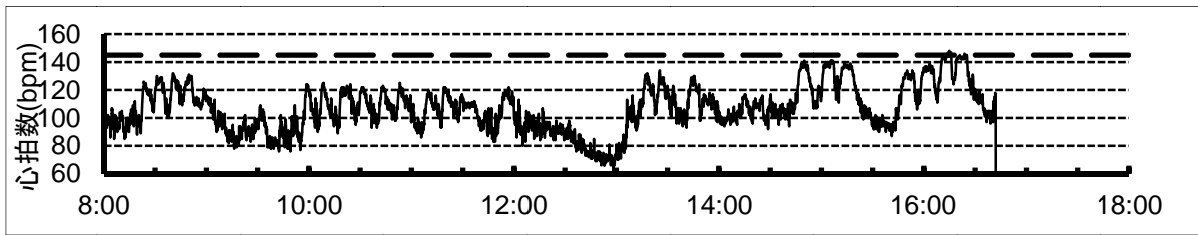
一日目の WBGT 値の推移を右に示す (図①)。二台の WBGT 計測器を用いて測定を行ったが、どちらの計測器でも午前中の作業開始後よりすぐに 28 度を超える値が出た。また一日目の平均は 28.5℃と一日を通して同じような暑さが続いた。



図① 一日目の WBGT

心拍数 (一日目)

一日目のある作業者の心拍数の推移を下に示す (図②)。心拍数は作業開始後ですぐに上昇していた。またお昼休みを 12 時ごろから 13 時ごろまで取ったが、そのときには心拍数が下がっていた。午後からも高い心拍数の値が出て、作業終わり際の夕方まで特に高くなっていた。

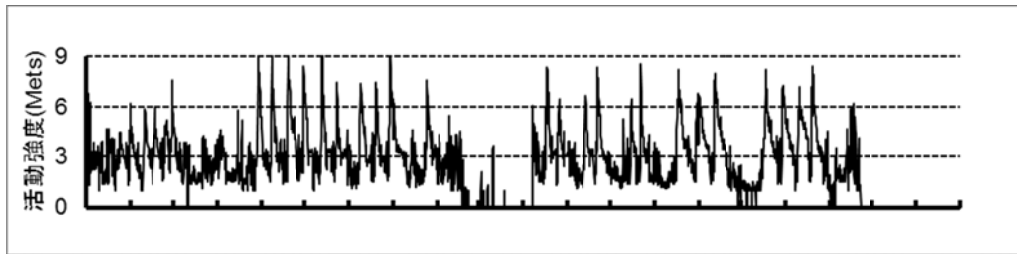


図② 一日目の心拍数（35歳 O氏）

活動強度（一日目）

一日目のある作業者の活動強度の推移を下に示す（図③）。

活動強度は田んぼの中を歩く活動だけでなく、機械を左右に振りながら、肥料まきを行う活動までしっかり捉えており、その値が9 Mets までにせまるような活動強度となっていることが分かった。またお昼休憩の時間帯では活動強度がしっかり下がっていることも分かった。



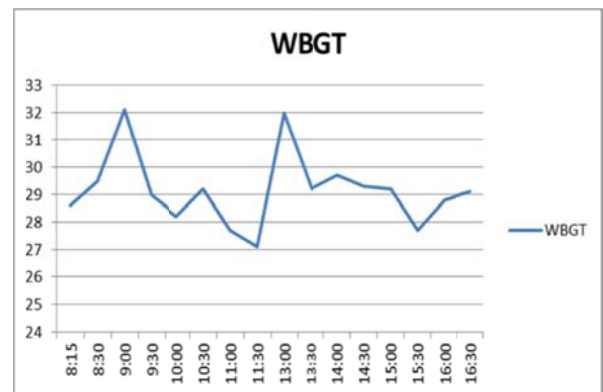
図③ 一日目の活動強度（35歳 O氏）

二日目）二日目の作業は、午前中は除草剤まきを行った。除草剤まき機は肥料まき機とほぼ同じような機械を担ぎ、田んぼの周りを歩いて除草剤を散布した。午後からは草刈り機を用いて敷地内の草刈りを行った。

WBGT（二日目）

二日目の WBGT 値の推移を下に示す（図④）。

二日目も午前中の早い時間帯から 28 度を超えており、31 度を超える時間帯も何度かあった。二日目の WBGT 値の平均は 29.2℃であった。

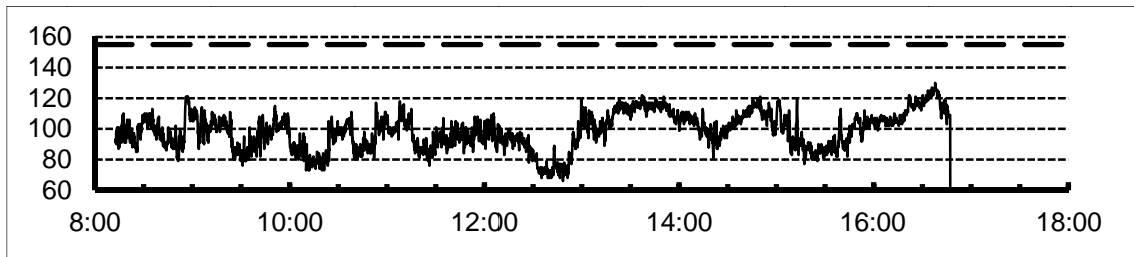


図④ 二日目の WBGT

心拍数（二日目）

二日目のある作業者の心拍数の推移を下に示す（図⑤）。

一日目よりは心拍数は増加していないが、12時すぎから13時ごろまでの休憩時間に測定された心拍数と比べてみても一日を通してずっと高い心拍数が続いていることがわかる。



図⑤ 二日目の心拍数（35歳 O氏）

鼓膜体温（二日目）

二日目の午後からの草刈り後の作業者の鼓膜体温を右に示す（表①）。

同じ草刈りの作業でも、作業を重ねるごとに鼓膜体温が上昇していた。

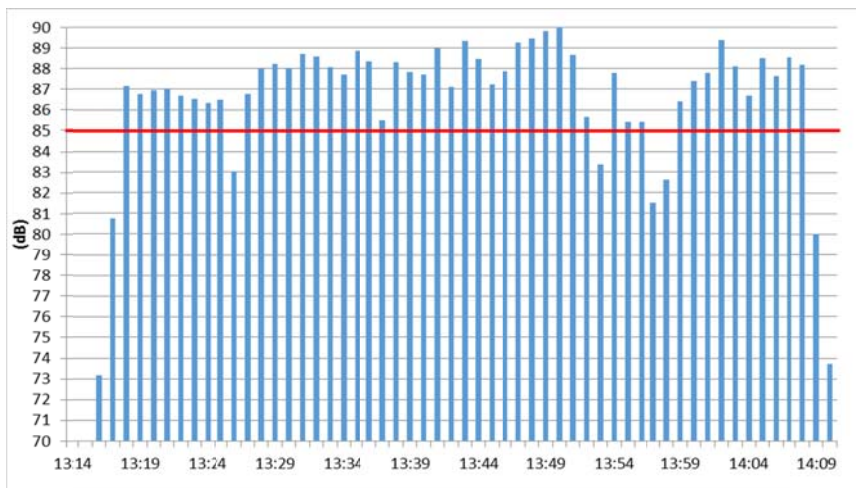
表① 二日目の鼓膜体温（O氏）

	時間	体温（℃）
昼休み後	13:15	36.4
草刈り後	14:00	36.7
草刈り後	15:00	36.9
草刈り後	16:40	37.0

騒音（二日目）

二日目の草刈り作業中の騒音レベルを下に示す（図⑥）。

草刈りの作業では多くの時間帯で85dBを超える値となっていた。



図⑥ 草刈り作業者の個人暴露騒音

4. 考察

WBGTについて

この時期は朝から晩までどの時間帯でも高い気温が続くが、WBGTは雲の影響や風の影響を受けて大きく変化した。実際、日光が直接当たらず、風が吹くときは涼しい時もあり、実習日は二日とも猛烈な暑さの環境下ではなかった。しかし、環境省が出している熱中症予防情報サイトによると、WBGTが28度を超えると原則激しい運動は中止されるべきとあり、さらに31度を超えると運動自体を中止するべきとの指針が出ている（表②）。

よって今回の実習日には両日とも測定結果より熱中症のリスクが高いことが示された。

表② WBGT と熱中症予防運動指針
(環境省 熱中症予防情報サイトより)

心拍数について

特に心拍数の結果からは、仕事始めの朝一や疲労がたまってくる夕方に体に負担がかかりやすく、熱中症にも気を付ける必要があると考えられる。具体的には、朝食をしっかり摂り、十分なストレッチを行ったうえで作業に取り掛かることで、急な心拍数上昇を抑え、体の負担を減らすことが大切であると考ええる。

活動強度について

活動量計の結果では、一日を通して、常に一定の強さの活動強度が記録され続けていたため、身体への負担は大変大きいことが分かった。

このような作業を継続するには、特に WBGT が常に 28℃ を超えている環境下では、頻繁な休息と水分、塩分補給が大切になってくるであろう。

鼓膜体温について

鼓膜体温計の計測結果も作業を重ね、時間が経つほど高くなっている。これは疲労とともに体内の水分も奪われ、体温が下がりにくくなる、と考えられ、熱中症の大きなリスクとなると考えられる。疲労が溜まってくる夕方の作業では、できれば体の負担の少ない作業に切り替え、また頻繁な休息、水分、塩分補給を摂るべきだろう。

騒音について

85 dB 以上 90 dB 未満の騒音に対しては、必要に応じて、防音保護具をつけさせるのが、騒音障害防止のためのガイドラインにより義務づけられている。今回の測定結果によると、除草剤まき機を扱う人やその機械のそばで作業する人は防音保護具をつけさせなくてもよい。しかし、草刈り機を扱う人には必要に応じて、防音保護具をつけさせる必要があると分かった。

一日目の農作業事故リスク評価

肥料まきの作業では肥料まき機の機械の重量による腰痛や肩こりが発症することが考えられ、ぬかるんだ田んぼの中での転倒も考えられる。実際に私たちが機械を背負わせてもらって田んぼの中に入って見たが、まともに歩くこともできず、非常に負担の大きい作業だということを実感した(写真①)。

このような作業では、十分なストレッチを行うことや、労働安全衛生法の重量基準をしっかり守って機械を背負うことで、腰痛や肩こり、転倒のリスクを軽減することができるかと予想される。ちなみに男性では、体重の 40%

気温(参考)	WBGT 温度	熱中症予防運動指針	
35℃ 以上	31℃ 以上	運動は原則中止	WBGT31℃以上では、特別の場合以外は運動を中止する。特に子どもの場合は中止すべき。
31℃ ~ 35℃	28℃ ~ 31℃	厳重警戒(激しい運動は中止)	WBGT28℃以上では、熱中症の危険性が高いので、激しい運動や持久走など体温が上昇しやすい運動は避ける。運動する場合には、頻繁に休息をとり水分・塩分の補給を行う。体力の低い人、暑さになれていない人は運動中止。
28℃ ~ 31℃	25℃ ~ 28℃	警戒(積極的に休息)	WBGT25℃以上では、熱中症の危険が増すので、積極的に休息をとり適宜、水分・塩分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休息をとる。
24℃ ~ 28℃	21℃ ~ 25℃	注意(積極的に水分補給)	WBGT21℃以上では、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分・塩分を補給する。
24℃ 未満	21℃ 未満	ほぼ安全(適宜水分補給)	WBGT21℃未満では、通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分・塩分の補給は必要である。市民マラソンなどではこの条件でも熱中症が発生するので注意。



写真① 肥料まき機を担いで田んぼの中を歩く様子

までの重量制限があるので、体重70kgの作業者には約30kgの重量までしか持たせてはいけません。また、機械を背負ったまま転倒することは非常に危険であり（特に高齢者）もしものときに、救出できるよう、また助けを呼びに行けるように、二人以上のペア体制で作業することも大切ではないかと考えられる。

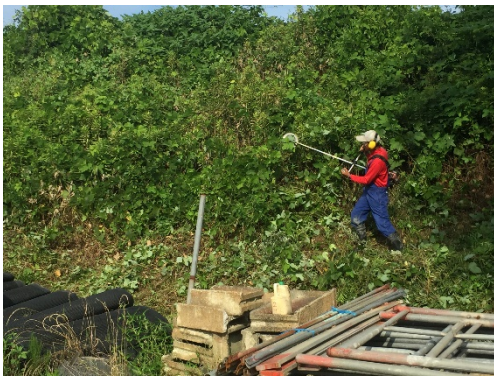
二日目の農作業事故リスク評価

除草剤まきの作業においても肥料まきと同様に機械の重量による腰痛や肩こり、転倒が考えられ、また泡沫上の除草剤が飛散し呼吸器、目へ入りこみ人体になんらかの影響を及ぼす可能性がある（写真②）。

除草剤の飛散から守るためには、暑さによる負担は増えてしまうが、できるだけマスクやメガネを着用することで、飛散物の呼吸器や目への侵入を防ぐことができると考えられる。



写真② 除草剤まき作業の様子



写真③ 斜面の草刈り作業の様子

草刈りの作業では、斜面での作業があり機械を持ったまま転倒する危険や、機械で飛ばされた小石などの破片が目などに入る危険、草刈り機の刃による足元の怪我の危険がある（写真③）。

草刈りの作業では、斜面では、足場を蔦に取られたりして機械を持ったまま転倒することがあり、そのとき機械が動いたままであると、非常に危険である。対策としては、機械を、持ち手を離せば、エンジンが止まるような機械に、変えるなどの対策をとることが最も大切であると考えられる。また、蔦などが機械にからまることもしばしばあり、蔦を取り払う際には手が蔦とともに機械に巻き込まれる危険があるので、必ずエンジンを止めてから、蔦を取り払わなければいけないだろう。また蔦などがからまれば、自動的にエンジンが止まるような機械の開発も今後勧められるべきだろう。

また、通常、草刈りをする前に、缶などが落ちていないか確認する必要があるが、実際には雑草が伸びすぎて地面も見えないし、すべてを取り払うには相当な手間がかかる。対策としては、周りに人がいないか十分に確認をとり、作業者はフェイスガードやプロテクターをつけることで怪我のリスクを減らすことができると考えられる。

5. 結論

伺った日はいずれも曇りがちな一日であったが、それでも WBGT の結果などを見ると、熱中症のリスクが高かった。適切な休憩と水分補給をこまめに行い、また準備運動を行い急激な心拍の上昇を防ぐなどして、熱中症予防に努めるべきである。私たちは実習中、作業体験よりも観察の時間が多かったが、一日観察をしているだけでも相当な体力や気力を消費することを実感し、農家の方々の心身の強さに圧倒された。騒音測定では、草刈り機での作業では、必要に応じて防音保護具をつけさせるという結果が出たが、実際、この農家さんでは、従業員が防音保護具をつけており、騒音対策をしつ

かりとされていた。農作業事故のリスクでは、特に草刈り機の危険性を肌で感じた。従業員さん方は、フェイスガードの着用はしておられたが、やはり、足元のプロテクターや、安全に配慮した最新の機械を導入することも必要だろうと感じた。今回の実習を通じて農作業の熱中症リスクや作業事故の現状を知ることができた。これから滋賀やその他多くの農村地域で医師として働く際にも、これらの体験がより親身での確な医療を提供する糧となると感じた。

発表会の質疑応答

Q. 普段、大学で部活動をされている方が多いと思いますが、農作業と部活動ではどちらの方がしんどいでしょうか。

A. 部活動のようなスポーツ活動はもちろん激しい運動になるので、一時の体への負担は農作業よりも大きいと考えられるが、スポーツは長くても3時間程度の時間しかしない。しかし、農作業は1日中行うので、一時の体への負担はスポーツには劣るが結果的には同じぐらいの疲労が溜まると思う。

Q. 手を離しても勝手にエンジンが止まってくれないようなタイプの古い草刈り機を使っているのは、農家さんの認識が甘いからなのか、それとも他の理由か。

A. 特にこの中道農園さんでは農作業器具に対する危険意識が高く、古いタイプの草刈り機の危険性も理解しておられるが、コストの面などの理由で古いタイプのものをまだ使っておられるということだった。

Q. 熱中症を予防するためには適度な休憩も必要だが、今回の体験ではどれぐらいの作業時間ごとに休憩していたか。

A. おおよそ二時間ほど。

謝辞

厳しい環境の中、貴重なお時間を割いて、実習にご協力いただいた中道農園の皆さまと実習、発表にご尽力頂きました辻村先生に改めて感謝申し上げます。

参考文献

- ・環境省 熱中症予防情報サイト <http://www.wbgt.env.go.jp/>
- ・騒音防止のためのガイドライン labor.tank.jp/anei/sisinetc/souon-guideline.html
- ・衛生学講義資料