

[成果情報名]高温期の園芸施設内作業における移動式小型ファンによる暑熱軽減対策

[要約]移動式小型ファンを収穫台車等に取り付け、作業者に風速 1 m/s 程度の風を送ると、頭部の暑さが軽減される。移動式小型ファンは、車載用 DC12V ファンと 12V バッテリーを接続することで製作でき、フル充電で約 3 時間稼働可能である。

[キーワード]移動式小型ファン、頭部、暑さ軽減

[担当]宮城県農業・園芸総合研究所・情報経営部

[代表連絡先]電話 022-383-8114

[区分]東北農業・農業生産基盤（作業技術）

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

高温期の園芸施設内作業は過酷な暑熱環境下で行われている。これら施設内での高温作業時の熱中症リスク対策として、空調服の着用が胴体の暑さ軽減に有効であるが、頭部の暑さは軽減できない。そこで、簡易で自作可能な移動式小型ファンを利用した頭部の暑さ軽減方法を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 作業者に風速 1 m/s 程度の風を直接送風すると、頭部の暑さが軽減される（表 1、図 1）。
2. 移動式小型ファンは、市販の車載用 DC12V ファン（強 0.9A・弱 0.7A）の電源コードに絶縁付タブ・オン接続子を取り付け、完全密封型鉛蓄電池（定格容量 2.3 Ah）に接続することで製作できる。ファン部はクリップで、バッテリー部は面ファスナーで収穫台車等に簡単に設置可能である（図 2）。
3. 「弱」設定でファン部から 1 m 離れた地点の風速 1 m/s を確保でき、バッテリーフル充電で約 3 時間稼働可能である。作業者の近傍から少量の風を頭部に送り続けることで、固定して大量の風を送る工場扇と同等以上に頭部の暑さを軽減することができる（表 1）。
4. 農業現場で使用し、その評価についてアンケートを実施した結果、風の強さ、暑さ、快適性とも評価が高い（表 2）。

[成果の活用面・留意点]

1. ファン部およびバッテリー部には以下の製品を使用している。
ファン部：車載用ファン Meltec CF-101、DC12V、羽根直径約 150mm、最大消費電流強 0.9A・弱 0.7A、重量約 800g、価格 1,500 円程度、電源コードには絶縁付タブ・オン接続子を取付
バッテリー部：完全密封型鉛蓄電池 GS ユアサ NP2.3-12 2.3Ah、質量約 1kg、期待寿命 3 年、価格 7,200 円程度、充電には別途充電器が必要
2. 使用に当たっては、作業性を考慮して、直接風が目にあたらないことや、ファンにもものが巻き込まれないよう調整して設置する必要がある。また、高所作業車に設置する場合は、安全性を十分考慮する。
3. 高温条件下での作業は熱中症に対するリスクが非常に大きく、各関係省庁が通達している熱中症対策を遵守することが第一である。

[具体的データ]

表1 作業負荷試験後の暑熱軽減効果に対する評価(2014)

試験区 (インナー+作業服+送風)	暑さの自覚症状		心拍数増 加率(%)	作業後の評価	快適性・作業性のコメント要約
	作業前	作業後			
ポリエステル+空調服+移動式小型ファン(1m/s)	1.0	1.0	15	涼しい。 身体、頭部ともに涼しい。	風はぬるいが顔や手に風が当たることで汗が乾き快適である。 移動式は直接風を当てられることが効果的だが、少し風が強目が目が乾く。
ポリエステル+空調服+工場扇(1m/s)	1.0	2.0	15	涼しい。 身体、頭部ともに涼しい。	風は熱気を持っているが、風が当たることで汗を吹き飛ばす感じが良い。 顔の熱さも軽減する。
綿+空調服+工場扇(1m/s)	1.0	1.5	22	涼しい。 身体、頭部ともに涼しい。	工場扇の風力が大きく、涼しい。顔の熱さも軽減する。
綿+空調服	1.0	2.0	25	涼しい。 頭部が暑く多汗。	涼しさはあるが、空調服内を風が回るだけで肌への涼しさ感が感じられない。
綿+綿作業服	2.0	3.5	21	蒸し暑く、全身に汗。	上半身がべたべたし、かなり蒸し暑い。 非常に不快で明らかに身体がぼてっている。

注) 作業負荷の試験は、WBGT(湿球黒球温度、暑さ指数)を28℃以上に保ったビニールハウス内で自転車エルゴメーターを使用し、3分ごとに30W、50W、70Wの9分間実施した。
 作業者は20歳代および30歳代の男性計2名である。ただし、ポリエステル+空調服+移動式小型ファン区は20歳代男性1名である。
 心拍数増加率は20歳代男性1名のデータ(参考値)。
 暑さの自覚症状は、1:全く気にならない~3:気になる~5:非常に気になるの5段階で評価した。
 空調服は(株)空調服製PN-500Nで、生地はチタン加工されたポリエステル。

表2 園芸ハウス内における移動式ファン利用のアンケート結果(2014)

項目	評価				
	強すぎる	やや強い	ちょうど良い	やや弱い	弱い
風の強さ			100%		
暑さ	とても涼しい 17%	涼しい 17%	ちょうど良い 66%	暑い	とても暑い
快適性	とても快適	より快適	快適 50%	やや不快	不快
総合評価	とても良い 17%	やや良い 33%	普通 50%	やや悪い	悪い
改善に向けての意見	ファンが葉に触る。腰をかがめて収穫する際に邪魔になる。 向きを簡単に変えることの出来るジャバラのような首の方が良い。 ベルトの先がファンに入り込むことがあった。目が乾く。				

注) 被験者は30~60歳代の男女6名で、2014年9月に1時間半~4時間の作業を実施した。
 作業は手押し式収穫台車にファンを取付けてのキュウリ収穫作業が5名、高所作業車にファンを取付けてのトマトの誘引作業が1名である。
 作業時の服装は、6名とも半袖シャツで、うち3名は帽子を着用している。

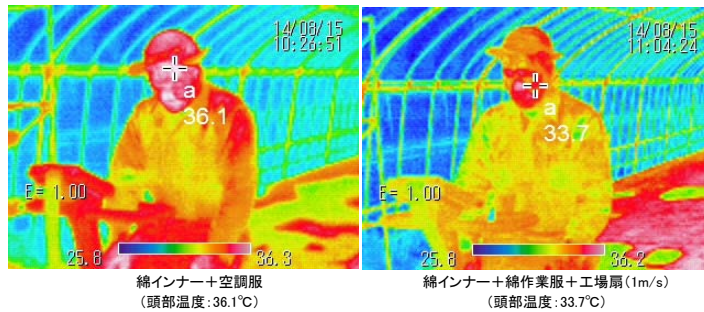


図1 風速1m/s送風による頭部の暑さ軽減(2014)



図2 台車等への設置状況(2014)

(宮城県農業・園芸総合研究所)

[その他]

研究課題名: 宮城県南部沿岸地域の水資源・未利用エネルギーを活用した中規模園芸生産システムの技術開発

高温期の施設内作業を快適にする簡易冷却装置の開発

予算区分: 受託(食料生産地域再生のための先端技術展開事業)、県単

研究期間: 2012~2014年度

研究担当者: 酒井博幸、高橋正明、庄子友夫

発表論文等: