

委託試験成績（令和5年度）

担当機関名 部・室名	群馬県農業技術センター 企画部・機械施設連携係
実施期間	令和4年度～5年度、継続
大課題名	Ⅱ 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
課題名	生食用ブドウ栽培における新梢管理装置の実用化
目的	<p>生食用ブドウ栽培においては、着果管理と新梢管理の作業が5～7月にかけて集中し、栽培面積拡大を妨げる要因の一つとなっている。新梢管理は、品質確保に必要な作業であるが、果房管理が優先され、労力的に手が回らない事例も多い。また、棚上に手を伸ばして、伸びてくる副梢を切除する作業であり、疲労の蓄積しやすい作業となっている。</p> <p>そこで、群馬県農業技術センターでは、令和3年度までにブドウの棚上で接触部材が自動で往復動作して副梢の伸長を抑制する装置を開発し、その効果を確認した。この技術を基にして、民間企業との共同研究により実用化を目指す。</p>
担当者名	独立研究員 加藤香織
<p>1. 試験場所 群馬県農業技術センター（伊勢崎市、標高90m、土性 未熟黒ボク土）</p> <p>2. 試験方法 前年度はハウス用自動カーテン装置（（株）誠和製）を利用した新梢管理装置を組み立て、接触部材としてネットや接触棒による伸長抑制効果を確認した。装置は問題なく稼働し、ネット、接触棒ともに抑制効果は確認できたが、ネットでは引っ掛かりによる枝の損傷、装置への負荷が大きかった。これをふまえ、本年度は副梢との接触部を棒形状とし、より伸長抑制効果が高い接触部材を検討した。</p> <p>（1）試験条件 ア 供試作物の耕種概要 品種、年生：ナガノパープル、8年生 仕立て方：短梢剪定（平棚栽培） 収穫：8月4日～14日 イ ハウス仕様 3連棟パイプハウス（間口：18m（6m×3連棟） 奥行：30m、36m、39m） 資材：丸パイプφ48.6mm</p> <p>（2）新梢管理装置の概要 平棚上方に接触部材を往復動作させるため、（株）誠和で市販されている自動カーテン装置（平1枚張り、1軸1層）を利用した。接触部材が新梢の本葉を傷つけず、新梢から伸びた副梢の葉2枚を残して接触するように、ブドウ棚線の上30cmに支持ワイヤー（エステル線φ2mm）、駆動ワイヤー（樹脂コーティングワイヤーφ2.8mm）を設置した（図1）。接触部材の移動方向は、ドラムの巻き取り長さの制限からハウスの短手方向とし、駆動ワイヤーを3m間隔で設置した。駆動装置は陸梁パイプに取り付け、長手方向に設置した駆動軸を駆動し、巻き取りドラムでワイヤーを巻き取ることで接触部材を往復動作させる。接触部材は、接触部材を貼付したパッカーあるいは表面を凹凸形状に加工したパッカ</p>	

ーを、直管（φ19 mm）にはめ込み、駆動ワイヤーに固定した。接触部材の移動速度は、毎秒1 cm、移動長さ3m、動作間隔10分（動作時間5.3分/3m、停止時間4.7分）とした。

（3）試験区

ア 新梢管理装置による自動管理区

（ア）マジックテープ（パッカーに貼付/PET樹脂/強粘着付黒）

（イ）モールドテープ（パッカーに貼付/ポリプロピレン樹脂/強粘着付黒）

（ウ）切削Ⅰタイプ（パッカー表面を凹凸加工/凸部の表面がつるつる）

（エ）切削Ⅱタイプ（パッカー表面を凹凸加工/凸部の表面がざらざら）

イ 手管理区（慣行）

※1区面積18 m²（3m×6m）、反復なし

（4）調査方法

ア 装置稼働期間：令和5年5月31日～10月23日（装置は昼夜問わず作動）。

イ 調査項目：副梢伸長量（稼働後1週間おきに副梢の長さを計測）、管理作業時間、果実品質調査、棚下光量。

ウ 稼働前作業（自動管理区、手管理区ともに共通）。

新梢の誘引（整理、配置）、副梢の摘心（30 cm以上伸びていたもの）、巻きひげ、未熟房の除去。

エ 稼働後の管理

自動管理区：原則放任。但し、ハウス谷間など装置が届かない場所は副梢が伸びてしまうため、摘心。

手管理区：1週間に1回、摘心作業を行った。1次副梢は2節で摘心。2次副梢、巻きひげ、2番果等はすべて除去。

3. 試験結果

（1）装置の動作状況

稼働期間を通じて、装置が停止、破損することはなかった。稼働直後に新梢の先端、副梢を折ってしまった箇所が自動管理区全体でわずかに見られた。

接触部材は、直管（φ19）にパッカーではめこむものである。7月下旬頃から一部で少しずつ回転が見られ、9月には180度回転している場所も見られた。また、マジックテープ、モールドテープはパッカーに両面テープで張り付けたものであるため、7月下旬頃から淵が剥がれ始めた。

（2）接触部材の違いによる副梢伸長抑制効果（図2，図3）

手管理区に比べると自動管理区は全体的に副梢の平均長が長かったが、マジックテープ区を除き、概ね35 cm～45 cmと装置の設置位置付近で伸長が抑制された。マジックテープは他の接触部材に比べ抑制効果が劣った。モールドテープ、切削Ⅰ、切削Ⅱは同等の効果であった。

（3）作業時間（表1）

手管理区は週1回作業を行った。6月～9月までの作業時間は2.6 h/18 m²であり、10aあたり作業時間は約144時間となった。

自動管理区において、稼働後の摘心作業は、6月下旬（ベレーズン期前）に1回行ったのみと

なった。作業は、接触部材が届かないハウス谷間の伸びた副梢のみを摘心し、装置の動作範囲内の作業は行わなかった。作業は直線作業であり、作業時間は0.15h/18mであった。作業範囲をハウス谷間及びハウス周囲と仮定すると、10aあたりの作業時間は約1.9時間となった（10aを間口6m×50mハウスの3連棟と想定）。

(4) 果実品質に及ぼす影響（表2、図4）

自動管理区では手管理区に比べ、裂果粒数が多い傾向にあったが、果重、果皮色に大きな差はなかった。マジックテープ区で糖度が、切削Ⅰ区、切削Ⅱ区で酸度が低かった。棚下の照度は、手管理区に比べ自動管理区が明るい傾向にあったが、切削Ⅱの区を除き、有意な差はなかった。

4. 主要成果の具体的なデータ

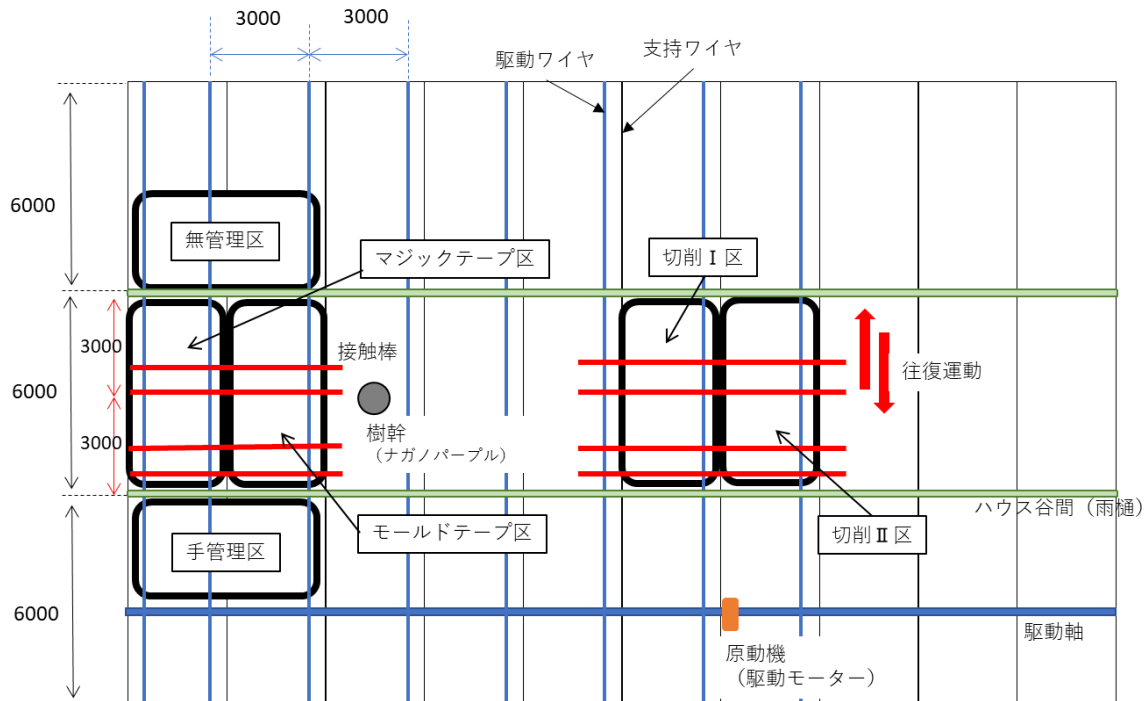


図1 装置の概要図

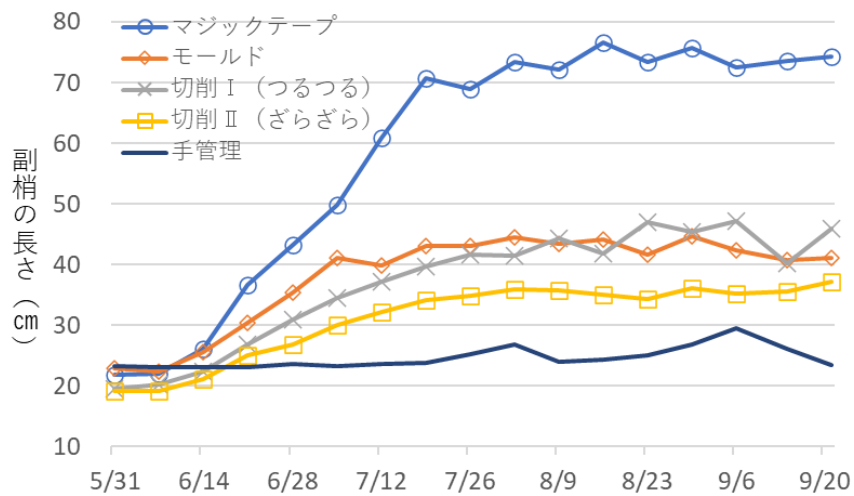


図2 副梢長さの推移

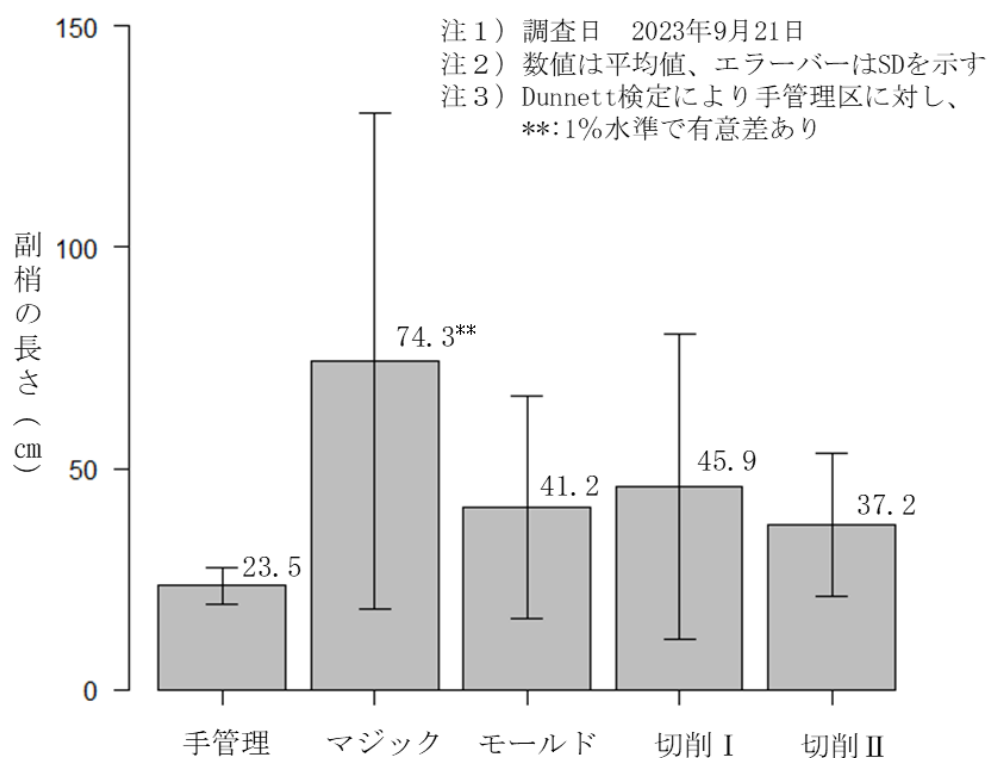


図3 副梢の平均長 (調査最終時)

表1 管理作業時間 (2023年6月6日~2023年9月21日)

試験区	実作業時間 (h/18m ²)	実作業時間 (h/18m)	10aあたり作業時間 (h/10a)
手管理区	2.6	-	144
自動管理区	-	0.15	1.9

注1) 手管理区の作業頻度は週1回

注2) 自動管理区は直線作業。10aを間口6m×50mハウスの3連棟と仮定し、作業距離を算出。

表2 果実品質

試験区	果房重 (g)	粒数/房 (個)	果重/粒 (g)	糖度 (Brix%)	酸度 (%)	果皮色 (C.C.値)	裂果粒数 (個)
マジックテープ	514	31	17.4	18.5*	0.64	9.3	3.2
モールド	484	32	15.7	19.5	0.62	9.5	8.8*
切削 I (つるつる)	451	32	14.6	19.8	0.57*	9.8	9.6*
切削 II (ざらざら)	428	35	13.0	19.7	0.55**	9.8	5.8
手管理	469	31	15.6	19.9	0.69	9.3	2.0
有意性 ^{注1)}	n.s.	n.s.	n.s.	*	**	n.s.	*

注1) 分散分析により、n.s.:有意差なし、**:1%水準で有意差あり、*:5%水準で有意差あり

注2) 数値横の記号は、Dunnett検定により手管理区に対し、**:1%水準で有意差あり、*:5%水準で有意差あり

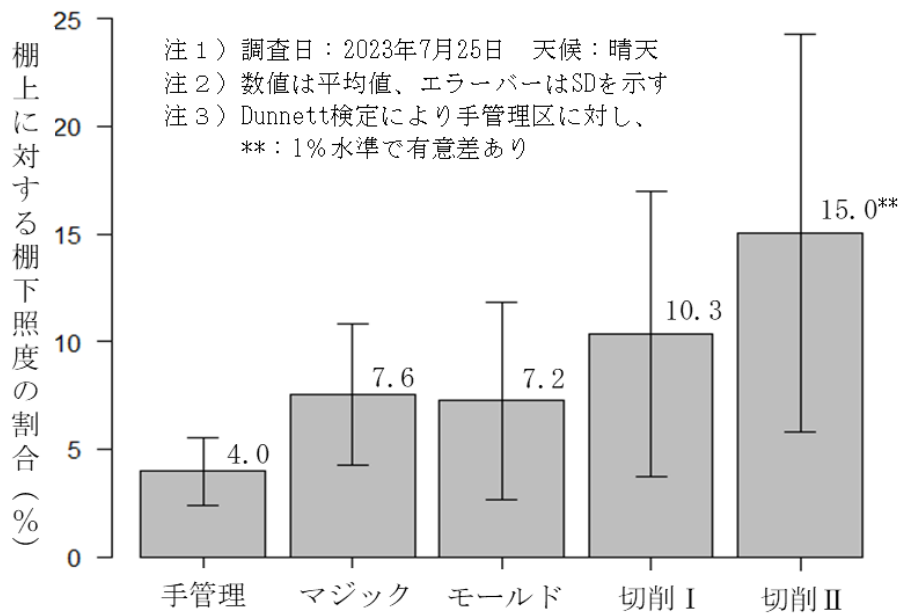


図4 棚上に対する棚下照度の割合

5. 経営評価

		慣行(栽培面積：10a)	装置導入(栽培面積：10a)	将来(栽培面積：12a)
労働時間 (h)	年間総労働時間	429.3	375.2	466.7
	5月～7月	242.3	188.2	242.3
	上記期間以外	187.0	187.0	224.4
収益 (円)	粗収益	1,690,000	1,690,000	2,028,000
	経営費	628,576	735,783	810,993
	利益	1,061,424	954,217	1,217,007

注) シャインマスカット省力栽培マニュアル、群馬県農業経営指標(ブドウ)を参照。

装置導入後は装置導入費(減価償却)が増加するため、労働時間は削減されるが利益は減少する。しかし、装置導入により削減される労働時間を、他作業に充てることのできるため、規模拡大が可能となる。規模拡大を図ることにより、収益増加が期待できる。

6. 利用機械評価

機械利用なし

7. 成果の普及

令和6年度モニター試験を実施。令和7年に市販化予定。

8. 考察

(1) 装置の動作状況

接触部をネットではなく棒にすることで、稼働期間を通じて、装置が停止、破損することはない。稼働直後は新梢の誘引があまりとこや副梢が装置位置よりも長く伸びていたところを主として、枝を折ってしまうところがわずかに見られた。稼働前は、新梢の誘引をしっかり行っておくこと、伸びている副梢は一度摘心しておく必要があると考えられる。

接触部材の回転は、結束バンド等で固定をする、あるいはパッカーの隙間を少なくすることで

改善ができると思われる。また、両面テープで貼付した接触部材は、稼働途中で剥がれ始めてしまうため。表面を凹凸加工した部材の実用性が高いと考えられる。

(2) 副梢の伸長抑制効果

接触部材の物理的刺激により、生長点や枝葉に欠損や褐変、傷が見られた。マジックテープでは加傷程度が低く、他の接触部材に比べ抑制効果が劣ったものと考えられる。また、自動管理区では副梢の長さのばらつきが大きく、棚面に対し水平方向へ伸びだした副梢は接触が少なく、抑制効果が劣るものと考えられる。

(3) 作業時間

手管理区では、伸長している副梢を探しながら作業することに時間を要した。自動管理区では、ハウス谷間は人力による摘芯が必要だが、直線的に作業が可能のため、伸長している副梢を探す必要がなく、作業時間は少なかった。

(4) 果実品質に及ぼす影響

自動管理区では手管理区に比べ、裂果粒数が多い傾向にあったが、果重、果皮色に差はなかった。有意差はなかったが、自動管理区では棚下の照度、紫外線が手管理区に比べ高い傾向にあった。これは試験区により樹勢の違いがあり、その影響を受けたものと考えられる。特に切削Ⅰ、Ⅱ区は、手管理区に比べ樹勢が弱かった。そのため、成熟がやや早まり、酸度が低く、裂果粒数が多い傾向にあったものと考えられる。

9. 問題点と次年度の計画

新梢管理装置の設置条件として、棚上に自動カーテン装置が取り付けられるスペースがあるパイプハウスや鉄骨ハウスが望ましい。簡易な雨よけハウスでは、構造上装置の取り付けが不可能な場合がある。

10. 参考写真

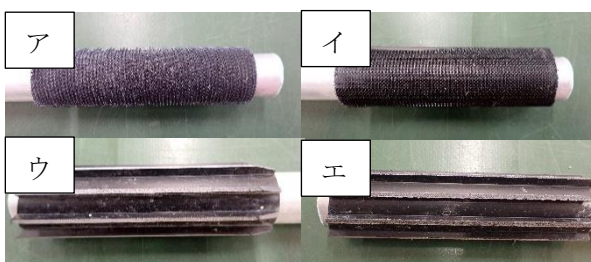


写真1 接触部材の種類

ア：マジックテープ イ：モールド

ウ：切削Ⅰ（つるつる） エ：切削Ⅱ（ざらざら）



写真2 新梢管理装置



写真3 副梢の様子

