

スポットクーラーを利用した果房冷却システムによるブドウ「ルビーロマン」の着色促進

石川県農林総合研究センター
農業試験場砂丘地農業研究センター
井須 博史
石川県農林水産部生産流通課
松田 賢一
石川県中能登農林総合事務所羽咋農林事務所
高山 典雄

1. はじめに

石川県内の生産者から、市場でも希な赤色の大粒ブドウの育成が求められていたことから、石川県農林総合研究センター（以下、センター）では、1995（平成7）年に、国内最大級の黒色大粒ブドウ「藤稔」を親として交配し得られた種子400粒を播種し、発芽した40本の苗をほ場に植え、選抜試験を開始した。

2002（平成14）年に大粒で赤色が鮮やかなうえ、食味に優れる系統を選抜し、全国に名称を公募。艶やかな色彩と大きさにロマンを感じるという意味の「ルビーロマン」と命名し、2007（平成19）年3月に品種登録された（図-1）。

「ルビーロマン」の最大の魅力は、

「インパクトのある鮮やかな赤色と粒の大きさ」である（図-2）。さらに、すっきりとした甘み、果汁が豊富で果実の皮離れがよく食べやすいなど、市場からも食味や食感に対して高い評価をいただいている。

また、本年の初せりでは、過去最高の1房130万円で落札され、6年連続で100万円を超えるなど、高級ブドウとしての地位を確立し、地元を中心に首都圏、関西圏において高単価で販売されている。

しかし、近年、夏期の高温により「ルビーロマン」の特徴である鮮やかな赤色が発現せず、着色不足となって出荷基準を満たせない房が多発するなど、商品化率が低迷している。

一般にブドウの着色は温度の影響を強く受け、果粒肥大後期（第Ⅲ期）の高温は着色不足をきたし全国的な問題

となっている。対策法としてヒートポンプ等でハウス全体を冷却する場合、多くのコストがかかり経済性に難点がある。また、スポットクーラーに筒状の風洞を取付けた果房冷却法はヒートポンプ法より経済的ではあるが、風洞内の冷気が暖まりやすいため、多数の果房冷却には適さない。

そこで、センターではスポットクーラーの冷気をより効率的に多数の果実袋内に供給可能な配管法（果房冷却システム）を考案し、「ルビーロマン」の着色促進に有効であることを確認したので報告する。

2. 果房冷却システムの概要

センターは、農研機構果樹研究所（現果樹茶業研究部門）、石川県工業試験場と共同で、スポットクーラーを利用



図-1 「ルビーロマン」の果房



図-2 粒の大きさの比較

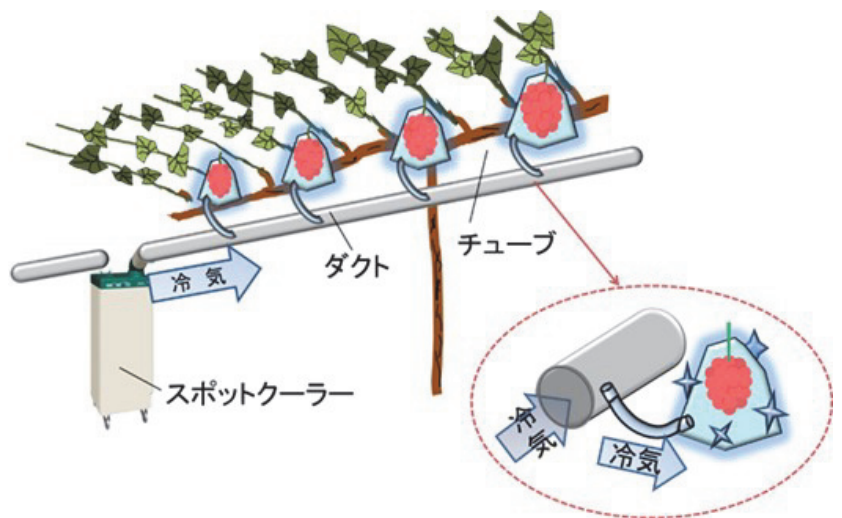


図-3 果房冷却システムの模式図

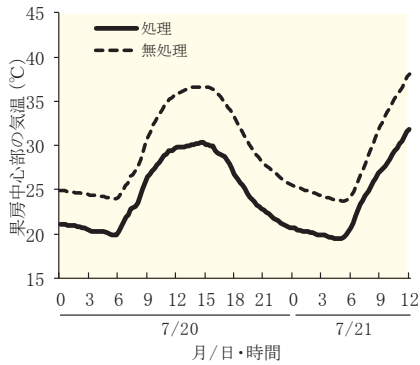


図-4 果房中心部の気温の推移 (H27)

した果房冷却システムを考案した (図-3, 以下, システム)。

システムは「多点同時局所環境制御装置」として実用新案登録 (実用第3204876号) された。

システムのポイントは、スポットクーラー (冷房能力2.4 kW, 冷風吹出温度差9.4°C, 風量6.6m³・min⁻¹, 2口吹出口装着) に接続したダクト (片側12~15m) から果実袋内に冷気を送風するチューブの内径を、スポットクーラーからの距離に応じて段階的に大きくすることによって、装置に接続した全ての果実袋内の果房を均等に外気マイナス5°C程度冷却することが可能である。

なお、1台のスポットクーラーで一度に60果房の冷却が可能である。

3. 使用方法と留意点

冷却処理時期は、着色期 (満開後60日~80日) で、処理日数は、通常10日程度 (24時間連続処理) である。

連続稼働した時の果房中心部の温度は平均5°C低下し、着色が促進される (図-4.5)。

2016 (平成28) 年から3カ年は、生産者の協力を得て、現地実証 (15台導入) を行い、着色促進の効果を確認した。生産者からは、「設置作業に時間がかかるものの、高温年の着色促進に有効である」との声があった。

使用にあたっての留意点として、処理

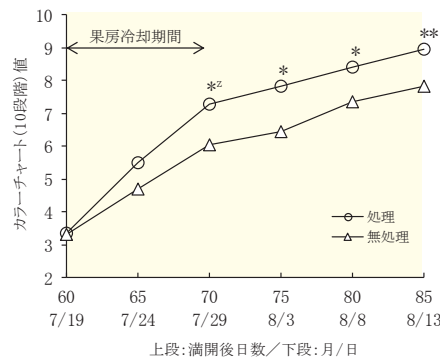


図-5 果房冷却が着色に及ぼす影響 (H27)

日数は、処理期間の気温や日照、果粒の大きさ等の影響を受けるので、着色の程度を見ながら加減する必要がある。

また、着果過多や果房周辺が暗い状態では、着色促進効果が十分には得られないことがあることから、着果量を順守するとともに棚下の明るさを確保することが重要である。

4. 導入経費と経済性

スポットクーラーとダクト、チューブ等必要資材にかかる導入経費は1台当たり約137千円で、電気代等を含めた1房当たりのコストは240円程度となる (年3回使用: 無加温作型2回+雨よけ作型1回)。

なお、10a当たりの労働時間は、システムの設置作業等で慣行に比べ7~8月の繁忙期に約30時間増加する。

システム導入による10a当たりの

経営試算は、果房冷却により着色基準を満たす房の出荷数量が約30%増加することから、粗収益が増加し、雇用労力を利用してシステムを設置しても、慣行栽培に比べて約34%の所得増加が期待できる (表-1)。

おわりに

永年性作物である果樹の場合、通年で気象変動の影響を受けることに加え、長期間、同一樹で生産を継続するため、容易に品目転換することはできない。果樹の中でもブドウは北海道を除く全国で着色不足が報告され、深刻な問題となっている。本県のように降雨量が多くビニールハウスによる施設栽培が必須のところでは、特にハウス内が高温になりやすく、着色不足対策が急務である。

本システムは、スポットクーラーの冷気をより効率的に多数の果実袋内に供給可能にし、「ルビーロマン」の着色促進に有効であることが実証された。

表-1 システム導入による経営試算 (10a 当たり)

項目	システム導入	慣行	備考	
粗収益①	3,917,000 円	3,201,000 円		
経営費②	変動費	936,400 円	936,400 円	
	固定費	843,700 円	843,700 円	
	労働費	42,718 円	18,538 円	806円/時間
	稼働費 ²	216,000 円	0 円	
所得①-②	1,878,182 円	1,402,362 円	475,820 円	

注1) 石川県作成の経営指標を基に計算 (単収640kg、単価8,775円/kg、規格品50%等)

注2) 果房冷却システムを5台導入したと想定 (1台当たり処理可能房数60房、年3回稼働)

注3) 労働費は雇用労働費 (導入を雇用で計算)

²耐用年数、電気代、年間使用回数等から算出 (1房当たり≒240円)

今後、既存のぶどう園で導入するには、設置労力や電源の確保など、課題がまだ残るものの、夏期の猛暑を克服できる着色促進の新技术として生産者への本格導入を目指している。

なお、本研究の一部は「革新的技術

開発・緊急展開事業」(うち地域戦略プロジェクト):「果物の東アジア、東南アジア輸出を促進するための輸出国ニーズに適合した生産技術開発及び輸出ネットワークの共有による鮮度保持・低コスト流通・輸出技術の実証研

究」により実施した。

また、本報告の一部は平成27年度園芸学会秋季大会において発表した(松田ら 研究発表・シンポジウム講演要旨338)

統計データから

令和元年度産野菜の作付面積と主な産地

農林水産省は令和元年度産の野菜(41品目)について、作付面積、10a当たり収量、収穫量及び出荷量を公表している。そのなかから、品目別の作付面積と作付上位(トップ3)の都道府県を表に示した。

令和元年度における野菜41品目の年間の作付面積は457,900haで、対前年産比99%である。10年前の平成22年度の作付面積との比較では、92.4%に減少している。

年間の作付面積の大きい品目は、ばれいしょ74,400ha、キャベツ34,600ha、だいこん30,900ha、たまねぎ25,900ha、スイートコーン23,000ha、ねぎ22,400ha、レタス21,200ha、ほうれんそう19,900ha、にんじん17,000ha、はくさい16,700haと続いている。また、品目毎に、特徴ある産地が形成されている。(K. O)

表 令和元年度産野菜(41品目)の作付面積と主な産地

品目	作付面積 (ha)	作付上位 (トップ3)	品目	作付面積 (ha)	作付上位 (トップ3)
根菜類 (計)	156,200		葉茎菜類 (計)	183,200	
だいこん	30,900	北海道、青森、千葉	はくさい	16,700	茨城、長野、北海道
かぶ	4,210	千葉、埼玉、山形	こまつな	7,300	茨城、埼玉、群馬
にんじん	17,000	北海道、千葉、青森	キャベツ	34,600	愛知、群馬、千葉
ごぼう	7,540	青森、茨城、宮崎	ちんげんさい	2,140	茨城、静岡、群馬
れんこん	3,910	茨城、徳島、佐賀	ほうれんそう	19,900	埼玉、千葉、群馬
ばれいしょ	74,400	北海道、鹿児島、長崎	ふき	518	群馬、愛知、秋田
さといも	11,100	千葉、宮崎、埼玉	みつば	891	茨城、千葉、愛知
やまのいも	7,130	青森、北海道、千葉	しゅんぎく	1,830	大阪、千葉、福岡
果菜類 (計)	95,600		みずな	2,480	茨城、福岡、京都
きゅうり	10,300	福島、宮崎、埼玉	セルリー	552	長野、静岡、福岡
かぼちゃ	15,300	北海道、鹿児島、長野	アスパラガス	5,010	北海道、長野、秋田
なす	8,650	新潟、群馬、茨城	カリフラワー	1,230	熊本、茨城、埼玉
トマト	11,600	熊本、茨城、北海道	ブロッコリー	16,000	北海道、香川、埼玉
ピーマン	3,200	茨城、宮崎、岩手	レタス	21,200	長野、茨城、群馬
スイートコーン	23,000	北海道、千葉、茨城	ねぎ	22,400	埼玉、千葉、茨城
さやいんげん	5,190	北海道、福島、千葉	にら	2,000	栃木、高知、茨城
さやえんどう	2,870	鹿児島、福島、愛知	たまねぎ	25,900	北海道、佐賀、兵庫
グリーンピース	731	和歌山、鹿児島、北海道	にんにく	2,510	青森、北海道、香川
そらまめ	1,790	千葉、鹿児島、愛媛	果実的野菜 (計)	21,200	
えだまめ	13,000	新潟、山形、秋田	いちご	5,110	栃木、福岡、熊本
香辛野菜			メロン	6,410	茨城、北海道、熊本
しょうが	1,740	高知、千葉、熊本	すいか	9,640	熊本、千葉、山形