



Title	赤色系大粒ブドウ‘ルビーロマン’ (Vitis labrusca × vinifera) の着色不良果発生原因の解明と着色促進技術の開発に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	松田, 賢一
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第14808号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/85449
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Matsuda_Kenichi_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（農学） 氏名 松田 賢一

審査担当者 主査 教授 鈴木 卓
副査 教授 近藤 則夫
副査 教授 藤野 介延

学位論文題名

赤色系大粒ブドウ‘ルビーロマン’ (*Vitis labrusca* × *vinifera*) の着色不良果発生原因の
解明と着色促進技術の開発に関する研究

本論文は、図 35、表 22 を含む総ページ数 120 の和文論文であり、他に参考論文 3 編が添えられている。

ブドウ‘ルビーロマン’は、石川県が 1995 年に‘藤稔’の自然交雑種子から育成した四倍体品種で、果粒重が‘巨峰’の約 2 倍と大きく、鮮赤色の果皮を特徴とする。多くが生食用高級ブドウとして高値で取引されているが、時に着色不良果を多発し生産が不安定となる点が大きな問題であったため、その原因となる環境要因を明らかにするとともに、着色を安定化させるための栽培技術開発を目指した。得られた結果の概要は、以下のとおりである。

1. 専用カラーチャート（10 段階）とアントシアニン含量との関連

ベレズーンから完熟までの果皮色を段階的に捉えた‘ルビーロマン’専用カラーチャート（CC1～10）を作製し、各指数値に該当する果皮のアントシアニン含量を、HPLC を用いて分別定量し比較した。成熟果から 17 種類のアントシアニンを検出し、カラーチャートの指数値とアントシアニン総含量に強い正の相関関係（ $P < 0.005$, $R^2 = 0.937$ ）が認められ、専用カラーチャートを用いて果皮着色（アントシアニン集積）の正確なモニタリングが可能であることを示した。

2. ポット栽培における外気温が果皮色に及ぼす影響

着色期の気温が果皮色に及ぼす影響を調べるため、‘ルビーロマン’ポット栽培樹（5 年生）を用いて、全日光環境制御型温室で 9 日間の低温処理（昼 28°C/夜 20°C）を行った。処理は、4 つの生育ステージ、すなわち 54 日区（満開後 54～63 日）、63 日区（同 63～72 日）、72 日区（同 72～81 日）および 81 日区（同 81～90 日（収穫日））に分けて実施し、低温処理以外の期間は高温（昼 35°C/夜 27°C）条件下で管理した。この場合、全期間を低温または高温とした区を設け比較したところ、果粒の着色は低温区が最も濃く、54 日区と高温区が最も薄かった。また、満開後 63～80 日の果粒で低温感受性が高いことがわかった。

3. 培養果粒における温度処理が果皮着色に及ぼす影響

成熟期の‘ルビーロマン’果粒を培養し、温度が果皮着色に及ぼす影響を検討した。その結果、

成熟初期の果粒は低温処理と無関係に着色するが、満開後 60 日以降に低温要求性が高まることを明らかにした。また、18℃よりも 30℃で内生 ABA 生合成および *VIMybA1s* の発現が促進され、さらにアントシアニン集積が顕著に増加した成熟後期（満開後 80 日）に、アントシアニン生合成に関わる *VviF3'5'H2* および *VviFAOMT* ならびに ABA シグナル伝達因子 *VviOST1* の発現量に差が認められなかったことから、‘ルビーロマン’果粒のアントシアニン集積は、他のブドウ品種と異なり、内生 ABA および *MybA1s* の発現と直接関連しないことが明らかになった。

4. 果皮着色（アントシアニン集積）に及ぼす高気温の影響

果房周辺気温を外気温よりも 4~5℃ 低く保つことができるスポットクーラーシステムを開発し、これを用いて満開後 60~70 日の期間果房を冷却する 3つの処理、すなわち連続 (0:00~24:00) 冷却区、昼間 (6:00~18:00) 冷却区、および夜間 (18:00~6:00) 冷却区を設け、対照（非冷却）区と比較した。その結果、連続冷却区における果粒の着色指数が対照区のそれよりも高く推移し、両者に統計的有意差 ($P < 0.05$) が認められた。果皮着色に及ぼす日射の有無（明期と暗期）ならびに温度帯の影響を調べた結果、果皮着色は、明期の 27~30℃で促進され ($P < 0.05$)、明期の 33~36℃で抑制される ($P < 0.05$) が確認された。これにより、果皮着色抑制の開始温度が 30~33℃ の範囲内に存在することを見出した。

5. 果房冷却処理が果実着色に及ぼす影響

スポットクーラーシステムを用いた果房冷却処理による果皮着色促進効果を検証するため、装置を栽培農家圃場に設置し、満開後 60~70 日を始点に 10 日間程度稼働した結果、品質基準（カラーチャート値 7~9）を満たす果房の割合が、冷却処理により 15.8~40.3%増加することを確認した。

以上のように、本研究は、赤色系大粒ブドウ‘ルビーロマン’の着色不良果発生原因が、特に日中の高気温（33℃以上）であることを解明するとともに、着色不良果の発生防止に向け、スポットクーラーシステムを用いた果房冷却装置を開発し、日中の果房周辺気温を 30℃以下に保つことで着色改善が図れることを実証した。本研究の成果が生産現場における‘ルビーロマン’の商品化率を改善し、ブドウ生産者の収益安定化に貢献することが期待される。

よって、審査員一同は、松田賢一が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。