

ブドウ「巨峰」の無核栽培における 着色向上のための環状はく皮処理時期の拡大

藤島宏之*・松田和也¹⁾・牛島孝策・矢羽田二郎

ブドウ「巨峰」の無核栽培において、果皮の着色向上対策として普及している環状はく皮の処理時期の拡大を図るため、従来の着色開始前（満開34～35日後）に加えて着色開始後（満開48～55日後）の主枝部への環状はく皮処理が果実品質に及ぼす影響について比較検討を行った。果実糖度は処理時期にかかわらず処理直後から高くなる傾向にあり、特に着色開始前の環状はく皮処理では、処理14～20日後に有意に高くなった。成熟期の果実糖度も処理時期にかかわらず高い傾向にあった。果皮の着色は着色開始前の環状はく皮処理では処理14～20日後に向上したが、着色開始後の処理では成熟期近くになって無処理より有意に向上した。成熟期の着色も処理時期にかかわらず明らかに優れた。果粒重および酸含量は、処理時期にかかわらず環状はく皮による影響は小さかった。

以上のことから、「巨峰」の無核栽培において、着色開始後の満開48～55日後に環状はく皮処理を行っても着色向上に有効であり、環状はく皮の処理時期が着色開始後にも拡大できることが明らかとなった。

[キーワード：ブドウ，巨峰，無核栽培，環状はく皮，果実品質]

Expansion of the Treatment Stage of Girdling for Improvement of Berry Skin Coloration in Seedless 'Kyoho' Grape Cultivation. FUJISHIMA Hiroyuki, Kazuya MATSUDA, Kosaku USHJIMA and Daijiro YAHATA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 29 : 70-73 (2010)

We compared the effect of girdling stage on berry quality for periods of 34-35 days after full bloom (pre-veraison) and 48-55 days after full bloom (post-veraison) to expand the treatment stage in seedless 'Kyoho' grape (*Vitis labruscana* × *V. vinifera*) cultivation. Soluble solids content (SSC) tended to be increased immediately after both treatments, especially for pre-veraison girdling. The SSC of mature berries was also high in girdled vines. A similar effect of girdling was observed in the color index of berry skin. The effect of girdling on berry weight and titratable acidity was small. These findings indicate that girdling at 48-55 days after full bloom is effective in improving of berry skin coloration in seedless 'Kyoho' grape cultivation, resulting in the expansion of the treatment stage of girdling after veraison.

[Key words : berry quality, girdling, grape, 'Kyoho', seedless cultivation]

緒 言

ブドウの主要品種「巨峰」(*Vitis labruscana* × *V. vinifera*)の簡易被覆雨よけ栽培では着色不良が大きな問題となっている。特に、福岡県で栽培面積の拡大を図っている無核栽培では、着色期の寡日照や大房による着果過多になると有核栽培と比べて果実品質の低下、特に着色が劣りやすく(藤島ら 2007)、普及の障害となっている。

ブドウの着色促進対策として藤島ら(2005)やYamane・Shibayama(2006)が報告、普及している環状はく皮処理は、着色開始前(満開30～40日後)に、枝の節部を途中切断することで同化産物の果実への転流が促進され、果実糖度の上昇および着色が向上する。しかし、処理効果を高めるためには着果量の調整を事前に行う必要があり、管理作業が遅れた場合は処理適期を逃してしまうおそれがある。一方、着色開始後の環状はく皮処理については山根・柴山(2007)が「安芸クイーン」で糖度上昇や着色促進に有効であると報告している。この報告は、結果枝単位の処理であり、着果負担の少ない条件下で行われていることなどから、現地普及には困難性がある。さらに「巨峰」では着色

開始後の環状はく皮処理について検討された事例はない。そこで本報告では、環状はく皮処理部位を主枝部とし、果房重を慣行栽培並みとした「巨峰」の無核栽培(以下無核「巨峰」とする)において、環状はく皮の処理時期の拡大を図るため、従来の着色開始前(満開30～40日後)に加えて着色開始後(満開40日後以降)の環状はく皮処理が果実品質に及ぼす影響について明らかにした。

材料および方法

2005年は場内に栽植の13年生「巨峰」(長梢せん定X字型自然形整枝4本主枝)を2樹、2006年は八女郡広川町に栽植の11年生「巨峰」(短梢せん定H字型整枝6本主枝)を3樹供試した。いずれの園も簡易被覆による雨よけ栽培(3月中旬被覆,7月中下旬除去)で、開花始期にストレプトマイシン200mg/Lを花穂浸漬あるいは散布した。無核化のために、2005年はジベレリン(GA₃)25mg/Lを満開3日後および15日後に、2006年はジベレリン(GA₃)25mg/Lとホルクロルフェニユロン(CPPU)5mg/Lを満開3日後に、ジベレリン(GA₃)25mg/Lを満開15日後にそれぞれ花(果)房に浸漬した。着果量は1果房当たり

*連絡責任者

(果樹部:hiroblue@farc.pref.fukuoka.jp)

1) 現 筑後農林事務所八女普及指導センター

の着粒数を約35粒とし、新梢150cmに対して1房、換算収量1.5~1.6t/10aとした。

環状はく皮処理はいずれの年も主枝単位に実施し、2005年は着色開始前の満開34日後（6月27日）はく皮区、着色開始後の満開48日後（7月11日）はく皮区、無処理区を、2006年は着色開始前の満開35日後（7月1日）はく皮区、着色開始後の満開55日後（7月21日）はく皮区および無処理区を設定した。各環状はく皮処理区における処理幅は2cmとし、2005年ははく皮部をそのままむき出しとしたが、2006年はビニルテープを用いてはく皮部を被覆した。なお、はく皮部をむき出しとした場合、カルスの隆起が見られたが、ビニルテープを被覆した場合、カルスの隆起は見られなかった。また、いずれの年でも収穫期にはゆ合が完了しており、ビニルテープ被覆の有無による違いは見られなかった。

いずれの年も着色開始前の環状はく皮処理を実施した日（2005年は6月27日、2006年は7月1日）から7~10日おきに各区5果房から2~3粒採取し、果皮色、糖度を測定した。また、収穫期（2005年は8月16日、2006年は8月20日）に各区5果房採取し、果房重、果粒重、果皮色、糖度、酸含量を測定した。果皮色はブドウ用果実カラーチャート（旧農林水産省果樹試験場作成）を用いて調査した。糖度は屈折糖度計を用いて測定し、酸含量は0.1N NaOHで滴定した値を酒石酸含量に換算した。なお、2005年は2樹計10果房反復、2006年は1区1主枝3樹反復による統計検定を行った。

結 果

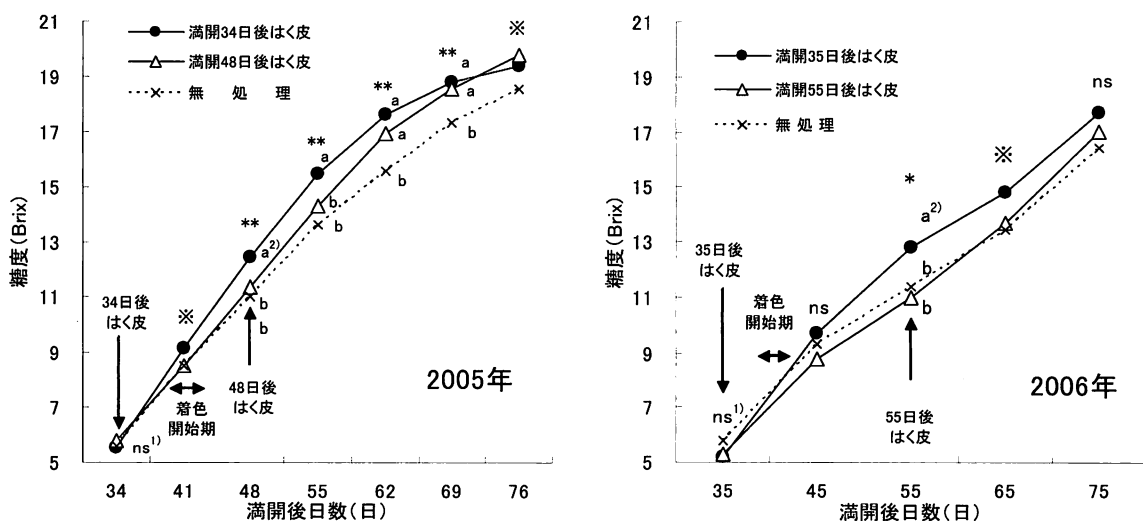
2005年の両はく皮区および2006年の満開35日後はく皮区では処理14~20日後には、有意に果実糖度が高く

なった（第1図）。また、いずれの年も着色開始前の環状はく皮処理で果実糖度の上昇程度が大きい傾向にあったが、成熟が進むにつれて、処理時期による差は小さくなった。

第1表に環状はく皮処理時期の違いと7~10日ごとの糖度上昇速度を示した。2005年は、満開34日後はく皮区で処理後14日間の糖度上昇速度が無処理区に比べて有意に速かった。満開48日後はく皮区でも処理後7~14日の糖度上昇速度は無処理区に比べて有意に速かった。一方、成熟後半の満開62~76日後では、無処理区で満開34日後はく皮区に比べて糖度上昇速度が有意に速かった。2006年は満開35日後はく皮区で、処理後20日間の糖度上昇速度が無処理区に比べて有意に速かった。満開55日後はく皮区でも処理後10日間の糖度上昇速度が速い傾向にあった。

果皮色のカラーチャート値（以下、CC値）は、着色開始前に環状はく皮処理を行った場合、いずれの年も処理14~20日後に高くなり、この傾向は成熟期まで継続した（第2表）。一方、着色開始後の環状はく皮処理では、いずれの年も処理以降成熟に向かうにつれて果皮色のCC値が高くなり、満開75~76日後には無処理区に比べて有意に高かった。

成熟期の果実品質は、いずれの年も環状はく皮処理時期にかかわらず、環状はく皮処理により有意に果皮色のCC値が高かった（第3表）。果実糖度はいずれの年も無処理区より高い傾向にあり、特に2005年は環状はく皮処理により有意に糖度が高かった。果粒重や酸含量は年次により変動し、2005年は満開48日後はく皮区で無処理区に比べて果粒重が有意に小さく、酸含量が有意に低かったが、2006年は試験区間に顕著な違いはなかった。



第1図 無核「巨峰」における環状はく皮処理時期の違いと糖度の経時的変化

- 1) F検定により、**, *, ※はそれぞれ1%, 5%, 10%水準で有意差あり、nsは10%水準で有意差なし
- 2) Tukeyの多重検定により、異文字間には5%水準で有意差あり

第1表 無核「巨峰」における環状はく皮処理時期の違いと糖度上昇速度

| 調査年次 | 試験区 | 糖度上昇速度(Brix/日) | | | | | | | |
|------|-----------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | | 34-41日 ¹⁾ | 41-48日 | 48-55日 | 55-62日 | 62-69日 | 69-76日 | | |
| 2005 | 満開34日後はく皮 | 0.52a ²⁾ | 0.47a | 0.43 | 0.31b | 0.17b | 0.08b | | |
| | 満開48日後はく皮 | 0.39b | 0.40ab | 0.42 | 0.37a | 0.23ab | 0.18a | | |
| | 無処理 | 0.42b | 0.36b | 0.37 | 0.28b | 0.25a | 0.17a | | |
| | F検定 | ** ³⁾ | ** | ns | ** | * | ** | | |
| 2006 | | 35-45日 | | 45-55日 | | 55-65日 | | 65-75日 | |
| | 満開35日後はく皮 | 0.45a | | 0.30a | | 0.20a | | 0.29 | |
| | 満開55日後はく皮 | 0.34b | | 0.22ab | | 0.27a | | 0.34 | |
| | 無処理 | 0.34b | | 0.21b | | 0.21a | | 0.30 | |
| | F検定 | * | | * | | * | | ns | |

1) 満開後日数を示す

2) Tukeyの多重検定により, 異文字間は5%水準で有意差あり

3) F検定により, **, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意差あり, nsは5%水準で有意差なし

第2表 無核「巨峰」における環状はく皮処理時期の違いと果皮色のカラーチャート値の推移

| 調査年次 | 試験区 | 満開後日数(日) | | | | | | | | | |
|------|-----------|-------------------|-----|--------------------|------|------|------|-------|--|------|--|
| | | 34 | 41 | 48 | 55 | 62 | 69 | 76 | | | |
| 2005 | 満開34日後はく皮 | 0.0 ¹⁾ | 0.2 | 2.8a ³⁾ | 5.8a | 6.7a | 7.4a | 7.3a | | | |
| | 満開48日後はく皮 | 0.0 | 0.1 | 0.5b | 3.6b | 5.7b | 6.7b | 6.9a | | | |
| | 無処理 | 0.0 | 0.1 | 0.9b | 2.4b | 4.9b | 5.9b | 5.9b | | | |
| | F検定 | ns ²⁾ | ns | ** | ** | ** | ** | ** | | | |
| 2006 | | 35 | | 45 | | 55 | | 65 | | 75 | |
| | 満開35日後はく皮 | 0.0 | | 0.5 | | 2.3a | | 4.0a | | 6.2a | |
| | 満開55日後はく皮 | 0.0 | | 0.4 | | 1.1a | | 2.7ab | | 5.8a | |
| | 無処理 | 0.0 | | 0.5 | | 0.9a | | 1.7b | | 4.2b | |
| | F検定 | ns | | ns | | * | | * | | * | |

1) カラーチャート値

2) F検定により, **, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意差あり, nsは5%水準で有意差なし

3) Tukeyの多重検定により, 異文字間は5%水準で有意差あり

第3表 無核「巨峰」における環状はく皮処理時期の違いと果実品質¹⁾

| 調査年次 | 試験区 | 果房重 (g) | 果粒重 (g) | 果皮色 (カラーチャート値) | 糖度 (Brix) | 酸含量 (%) |
|------|-----------|------------------|----------------------|-------------------|--------------|------------|
| 2005 | 満開34日後はく皮 | 366 | 10.6ab ²⁾ | 7.9a | 18.7a | 0.56ab |
| | 満開48日後はく皮 | 360 | 10.1b | 7.6a | 18.8a | 0.54b |
| | 無処理 | 404 | 11.8a | 5.7b | 17.3b | 0.59a |
| | F検定 | ns ³⁾ | * | ** | ** | * |
| 2006 | 満開35日後はく皮 | 453 | 12.9 | 6.3a | 17.6 | 0.55 |
| | 満開55日後はく皮 | 429 | 12.7 | 5.9a | 17.3 | 0.57 |
| | 無処理 | 440 | 12.9 | 4.3b | 16.6 | 0.55 |
| | F検定 | ns | ns | ** | ns | ns |

1) 2005年は8月16日, 2006年は8月20日収穫

2) Tukeyの多重検定により異文字間は5%水準で有意差あり

3) F検定により, **, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意差あり, nsは5%水準で有意差なし

考 察

本報告では, 無核「巨峰」の着色促進対策として広く普及している環状はく皮処理の処理時期の拡大を図るため, 従来の着色開始前(満開30~40日後)に加えて着色開始後(満開40日後以降)の環状はく皮処理が果実品質に及ぼす影響について比較検討を行った。そ

の結果, 着色開始前後の処理時期にかかわらず, 成熟期の着色は無処理に比べて顕著に優れた。また, 成熟期の果実糖度は年次による相違があったものの, 環状はく皮処理時期の違いにかかわらず無処理と比べて高い傾向にあった。この果実糖度の上昇傾向は, 藤島ら(2005)やYamane・Shibayama(2006)の報告と同様, 環状はく皮処理により同化養分の地下部への転流が一

時的に遮断され、果実への転流量が増加したためと推察される。

しかし、処理時期によって着色や糖度の推移が異なり、着色開始前の処理では処理14~20日後以降に着色が向上したが、着色開始後の処理では処理以降も無処理と有意な差はなく推移し、成熟期近くになって有意に着色が向上した。Pirie・Mullins (1977, 1980) は、ブドウ果皮中のアントシアニン含量と糖含量との間には高い正の相関関係があること、果皮中の糖蓄積がアントシアニン含量の増加に先行することから、糖蓄積が果皮色をコントロールする大きな要因の一つであるとしている。また、小野ら (1987, 1993) は着果過多等により着色開始直後の糖度上昇速度が著しく制限されたり、着色開始2~3週間以降の糖度上昇が不良な場合に着色不良となるなど、着色開始期以降の糖蓄積が果皮色に大きく関与していることを示唆している。本報告において、着色開始前の環状はく皮処理では、無処理に比べて着色開始直後の糖度上昇速度が速く着色開始2週間後の果実糖度が高くなり、これらのことが着色を向上させたと考えられる。一方、着色開始後の環状はく皮では、着色開始直後の糖度上昇速度が着色開始前の処理に比べて遅いため、着色促進効果の発現も遅れ、成熟期近くになって着色が無処理よりも向上したと推測される。ただ2006年の場合、着色開始後の環状はく皮処理による果実糖度の上昇は判然としなかったにもかかわらず、成熟期の着色は顕著に向上したことから、着色の向上には果実糖度以外の要因も考えられる。山根ら (2007) は、環状はく皮処理により果実糖度の上昇だけでなく、果皮のアブシジン酸 (ABA) 含量も増加するとしている。このABAはアントシアニン生成を促進することが明らかになっている (片岡 1996)。本報告では果皮のABA含量を測定していないため詳細は不明であるが、環状はく皮処理による着色の向上には果実糖度の上昇の他にもABA含量の増加が関与している可能性も考えられ、今後検討が必要である。

環状はく皮処理時期の違いが果粒重や酸含量に及ぼす影響は、2005年の満開48日後はく皮区を除いて、顕著な違いはなかった。山根・柴山 (2007) は、満開35~63日後の範囲では果粒重や酸含量に一定の傾向は認められないとしている。本報告の結果からも、環状はく皮処理が果粒重や酸含量に及ぼす影響は小さいと考えられた。

環状はく皮処理による果実糖度の上昇効果の持続期間は、年次や処理時期による変動もあるが糖度上昇速度の推移から長くても処理後20日程度と推察された。この果実糖度の上昇効果の消失には、はく皮部のゆ合が関係していることが考えられる。はく皮部のゆ合については、処理部位、はく皮部の保護の有無等によって変動するが、赤色系ブドウ「安芸クイーン」では処理幅の違いが果実品質に及ぼす影響は小さく、5mmといた狭い幅での効果も報告されている (山根ら 2008)。しかしながら、無核「巨峰」等黒色系の品種では、着色向上に多くのアントシアニンの蓄積が必要であり、早期のゆ合は果実品質向上効果を低下させる

ことを確認している (未発表)。本報告では、主枝部への環状はく皮処理で処理幅を2cmとしたが、処理効果をさらに高めるためには処理幅を広くすることも考えられる。しかし、処理幅を広くすることははく皮部のゆ合不良に伴う樹勢低下を引き起こすおそれがあり、処理幅や処理時期と果実品質の関係についてさらに検討を進める必要がある。

以上のことから、無核「巨峰」において着色開始後の満開48~55日後に環状はく皮処理を行っても、着色開始前の処理と同様、無処理と比べて着色促進に効果のあることが明らかとなった。このため、管理作業の遅れ等により着色開始前の処理適期を逃した場合に、処理時期を着色開始後の満開55日後まで拡大しても、環状はく皮処理による着色向上効果が期待できる。

引用文献

- 藤島宏之・白石美樹夫・下村昌二・堀江裕一郎 (2005) 環状はく皮処理がブドウ「ピオーネ」の果実品質に及ぼす影響. 園学研4: 313-318.
- 藤島宏之・牛島孝策・松田和也・矢羽田第二郎 (2007) ブドウ「巨峰」の有核果実と無核果実の成熟過程における品質の差異. 園学研6別2: 155.
- 片岡郁夫 (1996) 着色不良. 日本ブドウ学. 養賢堂, 東京, p. 493-502.
- 小野俊朗・平松竜一・久保田尚浩・依田征四・高木伸友・島村和夫 (1993) 果実着色の異なるブドウ「ピオーネ」の新梢生長および果実発育の様相. 園学雑61: 779-787.
- 小野俊朗・依田征四・高木伸友 (1987) ブドウ「ピオーネ」の果実糖度の上昇速度と果皮色の関係. 園学要旨. 昭62秋: 108-109.
- Pirie A, Mullins M G (1977) Interrelationships of sugar, anthocyanins, total phenols and dry weight in the skin of grape berries during ripening. Amer. J. Enol. Vitic. 28: 204-209.
- Pirie A, Mullins M G (1980) Concentration of phenolics in the skin of grape berries during fruit development and ripening. Amer. J. Enol. Vitic. 34: 34-36.
- 山根崇嘉・浜名洋司・児下佳子・東 暁史・薬師寺 博 (2007) 異なる温度条件下における環状はく皮によるブドウ果皮の着色向上メカニズム. 園学研7別2: 156.
- 山根崇嘉・浜名洋司・柴山勝利 (2008) ブドウにおける環状はく皮処理部位のテープによる被覆, 枝齡, 位置および師部組織の除去程度がはく皮部のゆ合と果実形質に及ぼす影響. 園学研7: 57-63.
- Yamane T, Shibayama K (2006) Effects of trunk girdling and crop load levels on fruit quality and root elongation in 'Aki Queen' grapevine. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 75: 439-444.
- 山根崇嘉・柴山勝利 (2007) ブドウ結果枝における環状はく皮処理の時期, 幅および果粒数が果皮の着色に及ぼす影響. 園学研6: 233-239.