

## 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

藤島宏之<sup>1</sup>・白石美樹夫<sup>1\*</sup>・下村昌二<sup>2</sup>・堀江裕一郎<sup>3</sup>

<sup>1</sup>福岡県農業総合試験場 818-8549 筑紫野市吉木

<sup>2</sup>福岡県朝倉地域農業改良普及センター 838-0026 甘木市柿原

<sup>3</sup>福岡県庁農政部生産流通課 812-8577 福岡市博多区東公園

### Effects of Girdling on Berry Quality of ‘Pione’ Grapevine

Hiroyuki Fujishima<sup>1</sup>, Mikio Shiraiishi<sup>1\*</sup>, Shouji Shimomura<sup>2</sup> and Yuichiro Horie<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549

<sup>2</sup>Asakura Center for the Dissemination of Improved Agricultural Methods, Amagi, Fukuoka 838-0026

<sup>3</sup>Agricultural Products Marketing and Promotion Division, Hakata, Fukuoka 812-8577

### Summary

Effects of arm- and trunk-girdling on berry quality traits throughout ripening stage of ‘Pione’ grapevines exhibiting more vigorous growth were determined. Arm-girdled vine: the differences in berry weight between the girdled and control were not significant; coloring, anthocyanin content, and °Brix were significantly increased by girdling; there were no significant differences in the decrease in free acidity and the increase in  $\beta$  ratio (ratio of tartaric acid to malic acid) between the girdled and control vines. Trunk girdled vines: coloring of the girdled vines was superior to that of the control; per cent of well-colored grapes (a value above 7 on the color chart) among the total production on August 11 was much high on girdled vines and ranged from 55 to 86%, whereas that on control vines was low at 7%; coloring, anthocyanin content and °Brix were significantly increased by girdling; there were no significant differences in cluster weight, berry weight, free acidity, and  $\beta$  ratio between the girdled and control vines. Results demonstrated that the coloring and °Brix of ‘Pione’ grapevine could be increased by girdling, thereby enabling grape growers to improve the fruit quality produced in the southwest part of Japan which usually has warm-night temperatures in summer.

キーワード：ブドウ，着色，果実品質，環状はく皮，‘ピオーネ’

### 緒 言

ブドウ‘ピオーネ’はジベレリン処理による無核・大粒果実生産が容易であり，近年の消費者嗜好にも合致していることから，国内過去15年間のブドウ品種構成の推移において結果樹面積が堅調に伸びている（農林水産省統計部，2004）．福岡県においても平成9年以降博多ピオーネのブランド化を推進し，各関係機関において生産拡大のための振興方策が講じられている．

本県の‘ピオーネ’生産では，1月加温，2月加温，無加温および雨よけの4作型が分化しているが，近年の時期別販売価格の動向から早期出荷の有利性が低下してきており，経営的には無加温および雨よけ栽培（トンネル栽培

を含む）の所得率が高い（下村，2002）．また，経営費の投入が少ない雨よけ栽培は，本県で最も施設化が普及した作型で7月下旬以降の盆需要期に対応している．しかし，この時期は西南暖地に共通して果実成熟期が高夜温に遭遇することが多く，‘ピオーネ’では着色不良や糖度不足などの品質面での課題が生じている．特に，着色の良否は商品性の評価を直接左右する重要問題である．

‘ピオーネ’の着色不良は，新梢および果実発育（小野ら，1993），樹体生理活性（小野ら，2000），植物成長調節剤利用（岡本ら，1995）の観点から研究されているが，着色不良解決のための実用的な技術体系化には至っていない．一方，福井ら（2000）は，従来生産現場で着色促進に補助的に実施されていた環状はく皮技術について再検討を行った．その結果，比較的強樹勢な‘ピオーネ’樹における環状はく皮の連年処理は着色などの果実品質を向上させ，樹勢衰弱などの悪影響を及ぼさないことが明らかにされた．

2004年10月25日 受付．2005年4月19日 受理．

\* Corresponding author. E-mail: mikioshi@affrc.go.jp

現在：農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所ブドウ・カキ研究部 729-2494 広島県東広島市安芸津町三津 301-2

本報では、比較的強樹勢な‘ピオーネ’樹の品質向上対策技術の実用化を目的に、主枝および主幹の環状はく皮処理が成熟期の果実品質に及ぼす影響について経時的に調査し、既往のブドウ環状はく皮処理事例および果実・樹体生理的知見を基に考察を加えた。

## 材料および方法

### 試験 1. 主枝の環状はく皮処理による果実品質の経時的变化

福岡県農業総合試験場のほ場に栽植されている9年生のテレキ5BB台‘ピオーネ’を1樹供試し、短梢せん定H型平行整枝によるトンネル栽培(2001年3月13日ビニル被覆, 7月10日除去)を行った。ジベレリン処理は満開日の5月26日とその10日後の6月5日に行い、いずれも25 ppm 溶液を花(果)房浸漬した。栽培管理は福岡県果樹栽培技術指針(福岡県農政部農業技術課, 1997)に準じた。

試験区の構成は、H型4本主枝(主枝長6 m)のうち第1主枝を環状はく皮区(以後、はく皮区)、第3主枝を対照区とした。試験区内から平均的な新梢55本を選び、満開後20日から25日にかけて新梢当たりの葉面積(NIRECO, Planimex25)と葉数を測定した。新梢上のすべての本葉における葉面積( $Y_1$  cm<sup>2</sup>)と新梢長( $X$  cm)の間および葉数( $Y_2$ )と新梢長( $X$  cm)の間には、それぞれ $Y_1=22.939X-3.766$  ( $R^2=0.958$ )および $Y_2=0.048X+6.64$  ( $R^2=0.788$ )の直線回帰関係が認められた。着果量の調節は、成熟期を想定した果房重が福岡県標準の400 g(軸長5 cm, 1粒14 g×28粒)として葉面積1 m<sup>2</sup>当たり約1.0 kg(10 a換算収量約1.6 t)となるように摘房した(第1表)。満開30日後の6月25日に主枝分岐部から40 cmの部位に約2 cm幅で環状はく皮し、そのまま放置した。処理から2週間後の7月10日から8月20日まで経時的に試験区内の5果房について、1房当たり3粒(試験区当たり15粒)を無作為に採取し、果粒重、果皮色(農水省果樹試験準のカラータート)、果皮アントシアニン含量、糖度、遊離酸含量および有機酸組成を測定した。

果皮アントシアニン含量は、はく皮・水洗した新鮮果皮1 gに50%酢酸10 mlを加え、4℃で24時間・暗黒条件下

第1表 短梢せん定平行整枝‘ピオーネ’の着果量調節

項目	主枝はく皮区	主枝対照区
平均新梢長(cm)	153.6	155.5
新梢数(本)	58	58
本葉数(枚)	14	14
本葉面積(m <sup>2</sup> )	20.4	20.7
葉面積指数(LAI) <sup>2</sup>	1.6	1.6
着房数	51	52
葉面積当たり着果量(kg/m <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>	1.0	1.0
樹冠面積当たり着果量(kg/m <sup>2</sup> )	1.6	1.7

<sup>2</sup>本葉面積/樹冠面積(投影面積12.6m<sup>2</sup>)

<sup>3</sup>(目標果房重0.4kg)×着房数/本葉面積

で抽出した後、ろ過(ADVANTEC, No. 2)した抽出液の520 nmの吸光度を測定することにより求めた。糖度は屈折糖度計(ATAGO, N1)で測定し°Brixで表示した。遊離酸含量は電気化学分析法(白石ら, 2002)によって測定し、酒石酸換算値(%)で表示した。有機酸組成は、搾汁後の果汁を0.45 μmのメンブランフィルターでろ過して試料液とし、酒石酸とリンゴ酸の含量をHPLC(Waters, LCモジュール1)により定量し、β比=酒石酸/リンゴ酸(Shiraishi, 2000)で示した。HPLC分析のカラムはSCR-101H(島津製作所7.9 mm×30 cm)、検出器は紫外分光光度計で波長210 nm、移動相はpH2.1に調整した精製水を使用し、流量0.8 ml・min<sup>-1</sup>、カラム温度55℃の条件で測定を行った。

### 試験 2. 主幹の環状はく皮処理が果実品質に及ぼす影響

福岡県杷木町の農家ほ場の小型ハウス内に栽植されている8年生テレキ5BB台‘ピオーネ’を4樹供試し、短梢せん定一文字平行整枝による雨よけ栽培(2001年2月下旬ビニル被覆, 6月下旬除去)を行った。栽培管理および着果量の調節は試験1に準じた。果房中の約半分の果実が軟化した満開約40日後の6月20日、主幹部に幅約2 cmの環状はく皮処理を3樹に行い、残り1樹は対照区とした。はく皮部はそのまま放置した。調査は1本の主枝を選び、その先端部、中央部、基部の果房について行い、1部位当たり2果房、1果房当たり2粒(1樹当たり12粒)を採取した。7月2日から8月11日まで経時的に果皮色の推移を調査した。8月11日に収穫した果実について、果房重、果粒重、果皮色、果皮アントシアニン含量、糖度、遊離

はく皮区(CC=7.8) (8月6日) 対照区(CC=4.4)



はく皮区(CC=8.3) (8月13日) 対照区(CC=6.0)



第1図 主枝の環状はく皮処理が‘ピオーネ’の着色に及ぼす影響

CC: カラーチャート

酸含量および有機酸組成を試験1に準じて測定し、さらに、着果させた全果房のうちカラーチャート値で7以上に着色した果房が占める割合(秀品率)を算出した。

## 結 果

### 試験1. 主枝の環状はく皮処理による果実品質の経時的变化

はく皮処理した部位の癒合状況を癒合率=カルス形成幅(cm)/処理幅(cm)×100%で示すと、主枝処理部の癒合は一定の割合で進行し、癒合率は処理7週後の8月20日で90%に達し、処理9週後の9月3日に100%になった。

主枝のはく皮処理について、果粒重、果皮色(カラーチャート値:CC)、果皮アントシアニン含量、糖度(°Brix)、遊離酸含量および有機酸組成(β比)の経時的变化を第2表に示した。本試験では、同一樹内の主枝間ではく皮区と対照区を構成しているため、対照区の主枝は厳密な意味での無処理樹の主枝と同等ではないことに留意する必要がある。また、福岡県では、盆需要期における‘ピオーネ’雨よけ栽培作型の出荷基準を糖度17以上、遊離酸含量0.7%以下(糖酸比24以上)としているため、本試験に

おける収穫期は処理6週後の8月6日から処理7週後の8月13日までの期間とした。

果粒重は全調査期間を通じて有意な差は認められなかった。収穫期の果粒重は、8月6日ではく皮区15.3gに対し対照区15.8g、8月13日ではく皮区および対照区とも14.9gであった。果皮色は全調査期間を通じてはく皮区が対照区よりも有意に高く、特に処理2週後の7月10日(CC=1.4)から4週後の7月23日(CC=6.0)の着色進行が顕著であった。収穫期のCCは、8月6日ではく皮区7.8に対し対照区4.4、8月13日ではく皮区8.3に対し対照区6.0であり、はく皮区の着色が優れていた(第1図)。果皮アントシアニン含量は果皮色と同様な推移を示し、全調査期間を通じてはく皮区が対照区よりも有意に高かった。

糖度は、全調査期間を通じてはく皮区が対照区よりも有意に高かった。収穫期の糖度は、8月6日ではく皮区18.6に対し対照区16.0、8月13日ではく皮区18.7に対し対照区17.0であった。遊離酸含量は成熟に伴って低下し、7月10日を除いて処理区間で有意差が認められなかった。収穫期の遊離酸含量は、8月6日ではく皮区0.70%に対し対照区0.72%、8月13日ではく皮区0.62%に対し対照区0.64%であった。β比は成熟に伴って上昇し、全調査期

第2表 主枝の環状はく皮処理が‘ピオーネ’の果実品質に及ぼす影響

形質	試験区	調査日(処理後の経過週数)						
		7/10(2w)	7/17(3w)	7/23(4w)	7/30(5w)	8/6(6w)	8/13(7w)	8/20(8w)
果粒重(g)	はく皮区	12.1	12.1	14.1	14.5	15.3	14.9	14.3
	対照区	10.8	12.7	14.0	14.5	15.8	14.9	15.4
	有意性	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
果皮色(CC) <sup>2</sup>	はく皮区	1.4	3.5	6.0	6.4	7.8	8.3	8.3
	対照区	0.1	0.4	1.8	3.1	4.4	6.0	6.8
	有意性	**	**	**	**	**	*	*
果皮アントシアニン含量 <sup>3</sup>	はく皮区	0.05	0.17	0.43	0.58	0.49	0.63	0.81
	対照区	0.01	0.01	0.10	0.21	0.20	0.41	0.60
	有意性	**	**	**	**	**	**	*
糖度(°Brix)	はく皮区	9.6	11.0	13.6	16.2	18.6	18.7	19.9
	対照区	8.0	9.3	11.6	14.1	16.0	17.0	18.2
	有意性	**	**	**	**	**	**	**
遊離酸含量(%)	はく皮区	2.06	1.69	1.40	1.00	0.70	0.62	0.51
	対照区	2.29	1.84	1.45	1.09	0.72	0.64	0.58
	有意性	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
β比 <sup>4</sup>	はく皮区	0.56	0.61	0.69	0.74	0.79	0.85	0.90
	対照区	0.55	0.59	0.67	0.72	0.76	0.84	0.86
	有意性	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>2</sup>農水省果樹試験標準のカラーチャート

<sup>3</sup>果皮1g当たりの吸光度(520nm)

<sup>4</sup>酒石酸/リンゴ酸

NS, \*, \*\*: それぞれ t 検定(n=5)により有意差なし, 5%水準で有意差あり, 1%水準で有意差ありを示す

間を通じて処理区間で有意差がなかった。収穫期の $\beta$ 比は、8月6日ではく皮区0.79に対し対照区0.76, 8月13日ではく皮区0.85に対し対照区0.84であった。

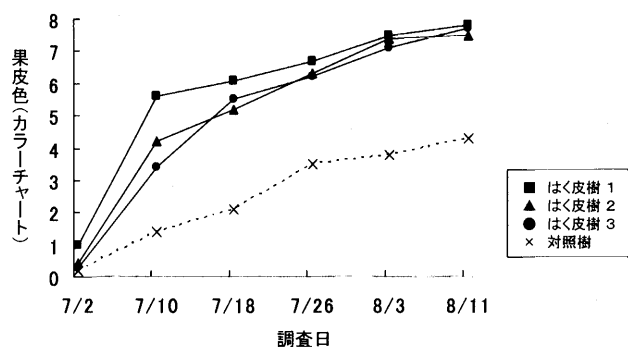
## 試験2. 主幹の環状はく皮処理が果実品質に及ぼす影響

主幹処理の癒合率は、処理3週後の7月10日で90%に達し、処理4週後の7月17日に100%になった。

果皮色(CC)の経時的変化では、全てのはく皮樹の着色が対照樹よりも優れた傾向を示し、収穫期に入る8月上旬では両者のCCの値において3以上の差が認められた(第2図)。

主幹のはく皮処理について、8月11日の時点での秀品率、同日に収穫した果実の果房重、果粒重、果皮色(CC)、果皮アントシアニン含量、糖度、遊離酸含量および有機酸組成( $\beta$ 比)を第3表に示した。有意差検定は、3本のはく皮樹と1本の無処理樹間の総当たり比較とした。

秀品率は、全はく皮樹で55~86%と高かったのに対して対照樹で7%と低かった。果房重には4樹間に有意差がなく、全はく皮樹で456~542g, 対照樹468gであった。果粒重も4樹間に有意差がなく、全はく皮樹で16.1~17.8g, 対照樹で17.4gであった。果皮色は、全はく皮樹が7.5~7.8で有意に高かったのに対して対照樹は4.3と低か



第2図 主幹部の環状はく皮処理が‘ピオーネ’の着色に及ぼす影響

第3表 主幹部の環状はく皮処理が‘ピオーネ’の果実品質に及ぼす影響

処理区	果房数	秀品率 (%) <sup>z</sup>	果房重 (g)	果粒重 (g)	果皮色 (CC) <sup>y</sup>	果皮アントシアニン含量 <sup>x</sup>	糖度 (° Brix)	遊離酸含量 (%)	$\beta$ 比 <sup>w</sup>
はく皮樹 1	133	83.0	542	17.8	7.7a <sup>v</sup>	0.86a	17.4a	0.44	0.83
はく皮樹 2	111	86.2	464	16.1	7.5a	0.92a	17.3a	0.51	0.81
はく皮樹 3	111	54.7	456	16.8	7.8a	0.81a	17.2a	0.49	0.86
対照樹	115	7.1	468	17.4	4.3b	0.30b	16.1b	0.47	0.81

<sup>z</sup> 全果房のうち8月11日の時点でカラーチャート7以上に着色した秀品果房が占める割合

<sup>y</sup> 農水省果樹試験基準のカラーチャート値

<sup>x</sup> 果皮1g当たりの吸光度(520nm)

<sup>w</sup> 酒石酸/リンゴ酸

<sup>v</sup> 異なる英文字間に1%水準で有意差あり (Scheffe's F検定(n=6)により3本のはく皮樹と1本の無処理樹間における総当たり比較)

った。同様に、果皮アントシアニン含量も全はく皮樹(0.81~0.92)が対照樹(0.30)よりも有意に高かった。糖度には有意差があり、全はく皮樹が17.2~17.4であったのに対して対照樹は16.1であった。遊離酸含量には有意差がなく、全はく皮樹で0.44~0.51%, 対照樹で0.47%であった。 $\beta$ 比も有意差がなく、全はく皮樹で0.81~0.86, 対照樹で0.81であった。

## 考察

本試験では、盆需要期出荷を目的とした雨よけ栽培作型において比較的強樹勢な‘ピオーネ’樹における環状はく皮処理が果実品質に及ぼす影響を検討した。その結果、同一樹内のはく皮処理された主枝と無処理の主枝の間、あるいは主幹部にはく皮処理された3樹と無処理樹1樹の間に着色および糖度の有意差が認められた。

ブドウ樹への環状はく皮処理は、欧米では19世紀から二倍体無核ブドウの商業生産に利用されてきた実用技術であり、主に結実率の向上、果粒肥大、成熟促進効果が認められている(Winklerら, 1974)。わが国では、‘巨峰’などの四倍体ブドウの成熟促進効果、特に着色に及ぼす影響について検討されている。山本ら(1992)は、開花30日後から果粒軟化期において‘巨峰’および‘紅瑞宝’樹の主幹への環状はく皮処理によって着色および糖度が向上したと報告している。同様に福井ら(2000)も、満開30日後から40日後における‘ピオーネ’樹の主幹、主枝、結果枝への環状はく皮処理によって着色および糖度の顕著な向上効果を認めている。Winklerら(1974)によると、有核および無核ブドウの着色向上と成熟促進には、果粒軟化期直前のはく皮処理が最も効果が高いとされている。一般に、無核栽培された‘ピオーネ’樹の果粒軟化期は満開40日後から45日後程度であり、既報の事例を考慮すると本試験で実施した満開30日後から40日後(果粒軟化期)のはく皮処理は、‘ピオーネ’樹の成熟促進に適切な時期であるといえる。

小野ら(1993, 2000)は, 'ピオーネ'の着色の良否には果粒への糖蓄積量の違いが深く関与することを示唆している. また, ブドウ収穫時の着色は, 最終的な果粒糖度よりも着色初期における糖度の増加速度と関係が深いとされている(高橋, 1986). 本試験においても, 対照区と比べてはく皮区の果粒糖度が着色初期から収穫時まで常に高く推移し, はく皮区における糖集積が早く進行した. Roper・Williams(1989)によると, 環状はく皮したブドウ樹の葉は, はく皮部が癒合するまでの期間において果房のための同化産物の蓄積器官となり, 葉中から消失した同化産物のほぼ同量が果房に転流するのに対し, 幹および根への分配量は低下する. また, はく皮処理したブドウ樹では, 対照樹と比べて葉中にアブシジン酸(ABA)が多量に集積され, さらにABAの葉から果房への転流(Loveys・Kriedemann, 1974; During, 1978)および蓄積(Zhangら, 2003)が認められている. ABAはブドウ果粒において糖類の集積を促進すると同時に, 果皮におけるフェニルアラニンアンモニアリアーゼの活性を増大させることによってアントシアニン色素生成を促進することが明らかにされている(片岡, 1996). さらに, 片岡ら(1991)のブドウ果粒切片を用いた実験では, 十分な着色を得るためには糖とABAの両者の存在が必要であることが示されている. 従って, 本試験の'ピオーネ'樹の環状はく皮によるブドウ果粒の糖度および着色向上の主因は, 師部での転流阻害による光合同化産物の地上部蓄積の増加とそれに伴って果粒内に転流・集積された糖とABAの相乗的なアントシアニン色素の生成促進作用によると考える.

成熟期のブドウ果粒では, 葉の同化産物が果粒内に転流して細胞液の糖濃度を高めて浸透圧を増すことによって水分を吸収して肥大が起こり, 緑果期の場合と違って果粒から葉に水分を奪われることがない. はく皮による果粒肥大効果については実施時期の影響が大きく, 細胞分裂の活性と葉水ポテンシャルの高低が寄与している. 北米の無核ブドウ生産では, 開花直後から3週後までははく皮処理で果粒肥大への効果が高く, 以後処理時期が遅れるほど効果が低くなる(Winklerら, 1974). Nakagawa・Nanjo(1965, 1966)の調査では, 果粒肥大に最も寄与している赤道横断面における内壁(外壁)細胞の開花後の分裂停止期は, '甲州'が7(22)日, 'マスカットベリーA'が7(19)日, 'デラウェア'が10(19)日, 'キャンベル・アーリー'が11(22)日であり, 上述したはく皮処理は細胞分裂の盛んな時期に実施していることを示している. 一方, はく皮処理したブドウ樹では葉中に多量に蓄積されたABAが気孔閉鎖を促進するため, 蒸散が抑制されて葉水ポテンシャルが上昇する(Williamsら, 2000). このため, はく皮樹では対照樹と比べて樹体内の水分利用について余裕があり, 果粒肥大の促進に寄与すると考えられている. 従って, 開花直後から3週後まではく皮処理

では, 果粒における活発な細胞分裂と高い葉水ポテンシャルによって果粒肥大が促進されることになる. しかし, 本試験ではく皮処理した満開30日後から果粒軟化期の時点では, 'ピオーネ'果粒の細胞分裂はほぼ終了していると推定されるため, はく皮処理による果粒肥大効果はなかったものとする.

ブドウ果粒では酒石酸とリンゴ酸が遊離酸の90%以上を占め, 成熟に伴って遊離酸含量の減少と $\beta$ 比(酒石酸/リンゴ酸)の上昇が同調的に生じる(Shiraishi, 2000). はく皮処理を行った山本ら(1992)および福井ら(2000)の報告では, ブドウ果粒の遊離酸含量においてははく皮区と対照区間に差がなかったとしている. はく皮処理とは異なるが, 小野ら(1993)の報告では, 'ピオーネ'の着色良好樹と不良樹の比較において, 着色良好樹の糖度および着色の向上が顕著であったのに対し, 遊離酸含量の低下と $\beta$ 比の上昇程度において両試験樹間に差がなかったことが明らかである. 本試験の'ピオーネ'樹においても遊離酸含量の低下と $\beta$ 比の上昇が同調的に認められたが, その推移については処理区間で差がなく, 遊離酸の代謝ははく皮処理による糖の蓄積増大と着色進行に影響されないと考える. 従って, 実際栽培において, はく皮処理によって着色が進行した場合に早採りを行うと, 高酸含量の果実収穫による食味不良の果房を出荷する危険性が増すため, 通常栽培と同様に遊離酸含量の調査が必要である.

ブドウ樹へのはく皮処理を連年行う場合, 着果量の調節と根の生理活性が適正に維持される限り, 樹体生育や果実品質への影響はないとされる(Winklerら, 1974). 同一の'ピオーネ'樹に対して2ヵ年にわたるはく皮連年処理では, 福岡農総試での主枝処理, 福岡県杵木町および広川町での主幹処理において果粒の着色および糖度向上の安定した効果が認められている(データ略). 福井ら(2000)は, 8年にわたって'ピオーネ'樹の主幹部に連年はく皮処理を行った結果, はく皮樹の幹周長が僅かに対照樹よりも劣ったものの, 新梢生育や着房・着粒状態への影響がなかったことを明らかにしている. しかし, Winklerら(1974)は, はく皮処理による高品質ブドウ果実生産には摘粒・摘房による着果量の調節が必須であり, 慣行基準よりも20%以上着果量を上げると収穫期が1週間ほど遅延したことを報告している. 山本ら(1992)も, はく皮した'巨峰'樹の着果量の増大に対して着色と糖度が比例的に低下したことから, 着果量調節についての基本管理の必要性を重視している. さらに, 山本ら(1992)によると, 主幹へのはく皮処理は, 着色期から落葉期を通じて新根の成長を抑制したことから, 秋根が成長し始める8月中旬頃までにはく皮部分が癒合することが必要であるとしている. なお, 小野ら(2000)は, 'ピオーネ'の着色不良樹では良好樹と比べて総根量が少なく, 白根の活性も低下していたことを報告している. 従って, 今

後の環状はく皮処理による無核ブドウ果実の品質向上技術の体系化については、物質生産の観点から数年にわたって樹体の生理活性を検討するとともに適正着果量について明らかにする必要がある。

### 摘 要

比較的強樹勢な‘ピオーネ’樹の環状はく皮処理が成熟期の果実品質に及ぼす影響について経時的に調査した。主枝処理では、全調査期間を通じて果粒重に有意差が認められなかったのに対し、果皮色と糖度ははく皮区が対照区よりも有意に高かった。果皮アントシアニン含量の推移は、果皮色と同様にはく皮区が対照区よりも有意に高かった。遊離酸含量の低下とβ比(酒石酸/リンゴ酸)の上昇については、処理区間で有意差が認められなかった。主幹処理では、対照樹に比べてはく皮樹の着色が高く推移した。盆前の8月11日における秀品率(カラーチャート7以上の果皮色)は、はく皮樹で55~86%と高かったのに対して対照樹は7%で低かった。果皮色、果皮アントシアニン含量および糖度は、はく皮樹が対照樹よりも有意に高かった。果房重、果粒重、遊離酸含量およびβ比には有意差がなかった。これらの結果から、ブドウ‘ピオーネ’樹における環状はく皮処理によって、着色および糖度が向上することが明らかとなり、夏季に高夜温となる西南暖地における果実品質向上対策としての有効性が示された。

### 引用文献

- During, H. 1978. Studies on the environmentally controlled stomatal transpiration in grapevines. II. Effects of girdling and temperatures. *Vitis*. 17: 1-9.
- 福井謙一郎・浜田憲一・荒木 斉. 2000. 環状はく皮連年処理がブドウ‘ピオーネ’の果実品質と生育に及ぼす影響. *園学雑* 69(別1): 486.
- 福岡県農政部農業技術課. 1997. 福岡県果樹栽培技術指針. ブドウ. p. 123-150.
- 片岡郁雄. 1996. 着色不良. p. 493-502. 中川昌一監修日本ブドウ学. 養賢堂. 東京.
- 片岡郁雄・谷口 忠・井上 宏. 1991. ブドウ果粒切片のアントシアニン蓄積に及ぼすABAとエスレルの影響. *園学雑* 60(別2): 78-79.
- Loveys, B. R. and P. E. Kriedemann. 1974. Internal control of stomatal physiology and photosynthesis. I. Stomatal regulation and associated changes in endogenous levels of abscisic and phaseic acids. *Aust. J. Plant Physiol.* 1: 407-415.
- Nakagawa, S. and Y. Nanjo. 1965. A morphological study of Delaware grape berries. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 34: 85-95.
- Nakagawa, S. and Y. Nanjo. 1966. Comparative morphology of the grape berries in three cultivars. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 35: 117-126.
- 農林水産省統計部. 2004. 平成14年産果樹生産出荷統計. ぶどう. p. 21-27.
- 岡本茂樹・片岡郁雄・田村啓敏. 1995. 異なる条件下で成熟したブドウ果実のアントシアニン組成. *園学雑*. 64(別1): 118-119.
- 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’の新梢成長および果実発育の様相. *園学雑*. 61: 779-787.
- 小野俊朗・久保田尚浩・中山勝義・依田征四・高木伸友. 2000. 同一園内において果実着色の異なるブドウ‘ピオーネ’樹における葉の生理機能と根の成長および生理活性. *園学雑*. 69: 290-297.
- Roper, T. R. and L. E. Williams. 1989. Net CO<sub>2</sub> assimilation and carbohydrate partitioning of grapevine leaves in response to trunk girdling and gibberellic acid application. *Plant Physiol.* 89: 1136-1140.
- 下村昌二. 2002. ブドウ施設栽培の考え方. *福岡の果樹*. 37: 13-15.
- Shiraishi, M. 2000. Comparison in changes in sugars, organic acids and amino acids during berry ripening of sucrose- and hexose-accumulating grape cultivars. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 69: 141-148.
- 白石美樹夫・藤島宏之・平川信之. 2002. ブドウ果汁の遊離有機酸含量測定法に関する再考. *福岡農総試研報*. 21: 35-39.
- 高橋国昭. 1986. ブドウの適正収量に関する研究. *島根農試研報* 21: 1-104.
- Williams, L. E., A. R. Williams, W. Yang, P. J. Biscay and N. Ebisuda. 2000. Effect of girdling on leaf gas exchange, water status, and non-structural carbohydrates of field-grown *Vitis vinifera* L. (cv. Flame seedless). *Amer. J. Enol. Vitic.* 51: 49-54.
- Winkler, A. J., J. A. Cook, W. M. Kliewer and L. A. Lider. 1974. Means of improving grape quality. p. 338-370. In: *General viticulture*. Univ. California Press.
- 山本孝司・高橋国昭・高田 光. 1992. 環状はく皮によるブドウの品質向上技術. *近畿中国農研*. 83: 38-42.
- Zhang, X., G. Luo, R. Wang, J. Wang and D. G. Himelrick. 2003. Growth and developmental responses of seeded and seedless grape berries to shoot girdling. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 128: 316-323.