

着色始期以降のカサ・袋かけ資材の違いが ブドウ‘甲斐ベリー3’の果実品質に及ぼす影響

網中麻子・宇土幸伸¹・塩谷諭史・桐原峻

¹現 山梨県農政部果樹・6次産業振興課

キーワード：ブドウ，甲斐ベリー3，カサ資材，有袋栽培

緒言

ブドウ‘甲斐ベリー3’（商標登録名；甲斐キング[®]）は，山梨県果樹試験場が育成した紫黒色の四倍体品種である．‘ピオーネ’より大粒となり，着色が優れる特性がある¹⁾．

山梨県で主に栽培されている黒色品種は‘巨峰’や‘ピオーネ’であるが，近年着色が不安定な傾向にあり，‘甲斐ベリー3’は着色良好な山梨県オリジナル品種として普及が図られている．

一方で‘甲斐ベリー3’は，‘巨峰’や‘ピオーネ’に比べ，樹勢がやや弱いため，副梢の発生が少ない特性がある．加えて，生育期後半に基葉の黄変および落葉が見られることがあり，果房に直射日光があたりやすい条件となる．これにより，果房上部を中心に，果粒の一部が陥没または果粒全体が萎縮し（以下“日焼け果”，第1図），商品性の低下が問題となっている．

山梨県では，着色系品種については，摘粒後から果粒軟化期まで有袋管理し，着色始期以降，着色向上のため，除袋し，カサにかけかえて管理する方法が一般的であるが，中山間地域等では除袋により，吸ガ類による果実被害が発生するため，収穫まで有袋で管理することが望まれている．しかし，有袋管理はカサ管理に比べ果房周辺の温度上昇や，それに伴う果実品質への影響が懸念される．

そこで，本研究では‘甲斐ベリー3’の高品質安定生産と吸ガ類被害軽減のため，着色始期以降のカサ・袋かけ管理方法について検討したので報告する．



第1図 “日焼け果”が発生した果房の様子

材料および方法

本試験では，山梨県果樹試験場（標高 450 m）において 2012 年に植栽した‘甲斐ベリー3’（①長梢剪定・テレキ 5BB 台，②長梢剪定・101-14 台，③H型短梢剪定・テレキ 5BB 台）3 樹を供試した．

栽培管理は，開花期に 1 新梢あたり 1 花穂に整理し，花穂先端を 3～3.5 cm 残す花穂整形を行った．開花期における新梢先端の摘心は，未展葉部を軽く摘む程度とした．ジベレリン処理（以下 GA 処理）として，第 1 回目は満開時にホルクロルフェニユロン 5 ppm を加用した GA25 ppm を，第 2 回目は満開 10～15 日後に GA25 ppm を果房浸漬した．実止まり後，着房数を 10 a あたり 2,500 房となるように調整した．摘粒は，第 2 回目 GA 処理後に 28～30 粒を目安に行った．摘粒後，果房に白色袋をかけ，その上からクラフトカサをかけた．着色始期以降は試験区ごとに管理を行った．

1. カサ資材の違いが果房周辺の温度と果実品質に及ぼす影響（試験1）

試験は2016年から2020年に実施し、試験樹①および②を供試した。

カサ資材は、山梨県内で黒色品種の果房管理に多く使用されているポリエチレン製の乳白カサと、近年遮光資材として利用が増加している不織布製カサ（以下、タイベックカサ）を用いた。着色始期に除袋し、クラフトカサを外した後、各カサにかけかえた。

温度の測定は、棚下樹冠外において直光条件で行い、乳白カサおよびタイベックカサ下に温度計（ホボプロ V2 U23-001, onset 社）を設置し、2016年7月22日から8月15日まで24日間実施した。得られた数値をもとに測定期間の特別平均気温を算出した。

果実品質は、成熟期に各区から7～10果房を抽出し、果房重、果粒重、糖度、酸含量、着色程度、裂果・日焼け果の発生率を調査した。果粒重は、各果房から平均的な大きさの10粒を抽出し、平均値を求めた。糖度は、果粒重を計測した10粒を搾汁し、デジタル式屈折糖度（PR-101α, ATAGO）により°Brix値を求めた。酸含量は搾汁を0.05N水酸化ナトリウムで中和滴定し、酒石酸当量として換算し算出した。着色程度の評価は‘果実カラーチャートブドウ赤・紫・黒系（1975農林省果樹試験場）’を用いて目視により判定した。裂果・日焼け果の発生率は、調査に供試した果房の全果粒に対し調査し、発生果粒数を全果粒数で除して求めた。

アントシアニン含量は、各区調査果粒より無作為に採取した10果粒を1サンプルとし、各区3～5サンプルの測定をした。サンプルは、直径10mmのコルクボーラーを用いて、果側部より各果粒2枚ずつ計20枚の果皮を採取し、冷凍保存した。解凍後、50%酢酸20mlに浸漬し、5℃16時間暗黒条件でアントシアニンを抽出した。抽出液の520nmにおける吸光度を分光光度計（Thermo, ND-1000）で測定し、Cyanidin-3glucoside chlorideの当量に換算した。

2. 有袋栽培が果房周辺温度と果実品質に及ぼす影響（試験2）

試験は2020年から2022年に実施した。2020

年は試験樹①、2021年は試験樹③、2022年は試験樹②を供試した。

有袋栽培として、摘粒後からかけている白色袋とクラフトカサを継続して用いて収穫まで管理する区（白色袋＋クラフトカサ区）、着色始期にクラフトカサのみ外し、白色袋のみで収穫まで管理する区（白色袋区）を設置した。着色始期に除袋しタイベックカサにかけかえて管理した区を対照区（タイベックカサ区）とした。

白色袋内の温度測定は、白色袋＋クラフトカサ区、白色袋区と対照区で行った。測定は、白色袋内に温度計（試験1と同機種）を設置し、棚下樹冠外において直光条件で行った。期間は、2015年8月1日から8月31日まで31日間実施し、測定期間の特別平均気温を算出した。

果実品質およびアントシアニン含量は、試験1と同様の方法で調査した。

結 果

1. カサ資材の違いが果房周辺の温度と果実品質に及ぼす影響（試験1）

1) 果房周辺温度

カサ下の特別平均温度を第2図に示した。夜間は、乳白カサおよびタイベックカサの温度差はほとんどなかった。日の出後、いずれのカサ下においても温度が上昇し始め、13:00の温度が最も高くなった。乳白カサ下では34.3℃に対し、タイベックカサ下では32.3℃と、2℃程度低くなった。

2) 果実品質

各試験区の果実品質を第1表、第2表に示した。試験樹①においては、タイベックカサ区で果粒重が大きくなった。また、糖度は低く、アントシアニン含量が少なくなった。一方、試験樹②では果粒重、糖度、アントシアニン含量に試験区間の有意差は認められなかった。

試験樹①、試験樹②ともにタイベックカサ区で酸含量が有意に高く、日焼け果の発生率が低かった。

着色および裂果の発生率は、いずれの試験樹においても、試験区間に有意差は認められなかった。

2. 有袋栽培が果房周辺温度と果実品質に及ぼす影響 (試験 2)

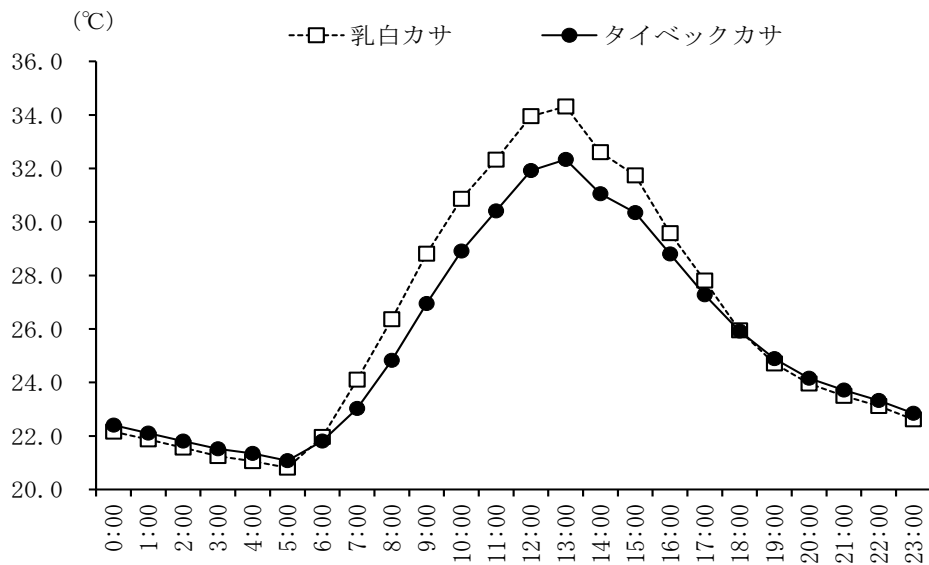
1) 果房周辺温度

各試験区における果房周辺の時別平均を第3図に示した。いずれの試験区においても、13:00の温度が最も高かった。有袋栽培の試験区では、白色袋区で果房周辺温度が最も高く、36.5℃となった。白色袋+クラフトカサ区は35.1℃となり、白色袋区に比べ1.4℃低くなった。一方、対照のタイベックカサ区は最も低く、

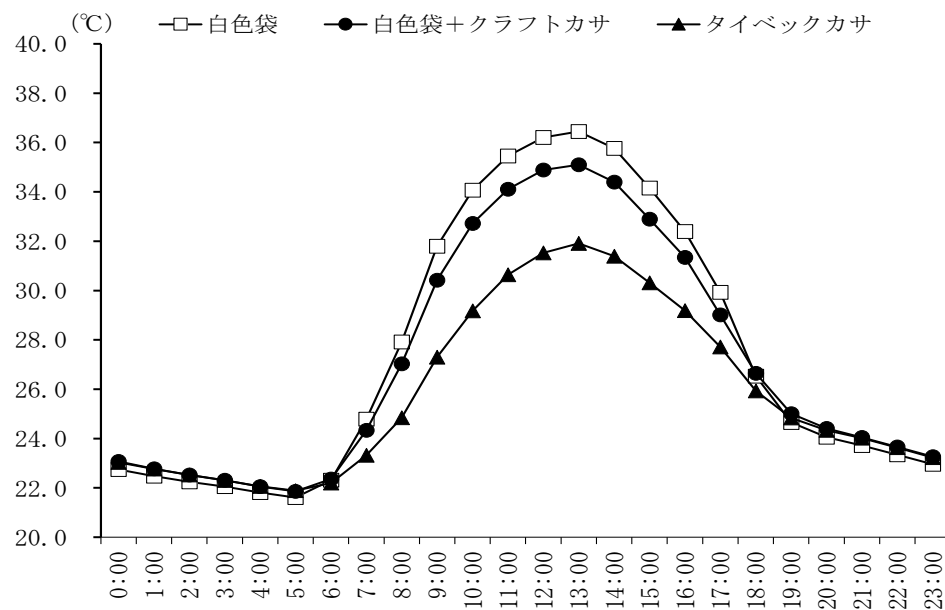
31.9℃だった。

2) 果実品質

果実品質を第3表に示した。白色袋区は、対照のタイベックカサ区に比べ、果粒重が有意に小さく、“日焼け果”の発生が多かった。白色袋+クラフトカサ区は、対照区に比べ、果粒重が小さく、アントシアニン含量が少なかったが、果房重、糖度、酸含量、着色、裂果および“日焼け果”の発生率に有意差は認められなかった。



第2図 各カサ下における果房周辺の時別平均温度の推移 (2016年7月22日～8月15日)



第3図 各試験区における果房周辺の時別平均温度の推移 (2015年8月1日～8月31日)

第1表 着色始め期以降のカサ資材の違いが「甲斐ベリー3(試験樹①)」^zの果実品質に及ぼす影響(2016~2020)

年次	試験区	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 ^y (c.c.)	アントシアニン含量 (μg/cm ²)	裂果 (%)	日焼け果 (%)
2016	タイベックカサ	649	23.5	18.1	0.56	11.5	228	0.0	0.0
	乳白カサ	625	23.0	18.2	0.53	11.5	287	0.5	0.0
2017	タイベックカサ	724	25.4	15.7	0.58	10.2	100	1.0	0.0
	乳白カサ	702	25.3	16.1	0.56	10.4	108	0.3	0.0
2018	タイベックカサ	625	22.7	18.1	0.51	10.7	128	0.3	0.0
	乳白カサ	618	22.5	18.8	0.48	11.2	156	0.3	0.0
2020	タイベックカサ	695	30.2	17.5	0.44	11.4	-	0.9	1.0
	乳白カサ	614	25.8	18.4	0.42	11.7	-	0.5	6.3
平均	タイベックカサ	675	25.6	17.3	0.52	10.9	152	0.6	0.3
	乳白カサ	641	24.3	17.9	0.50	11.2	184	0.4	1.7
有意性	試験区	n.s. ^x	*	**	**	n.s.	*	n.s. ^w	* ^w
	年次	**	**	**	**	**	**	n.s.	**
	試験区×年次	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**

調査日：8/16(2016, n=7), 8/23(2017, n=10), 8/16(2018, n=10), 9/3(2020, n=10)

^z 長梢剪定・テレキ5BB台^y 赤・紫・黒色系ブドウ専用カラーチャート(農林水産省果樹試験場)：0(緑)~12(紫黒)^x 処理と年次の二元配置分散分析により，*は5%，**は1%水準で有意差あり，n.s.は有意差なし^w 角変換した後，試験区と年次の二元配置分散分析により，*は5%，**は1%水準で有意差あり，n.s.は有意差なし第2表 着色始め期以降のカサ資材の違いが「甲斐ベリー3(試験樹②)」^zの果実品質に及ぼす影響(2016~2019)

年次	試験区	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 ^y (c.c.)	アントシアニン含量 (μg/cm ²)	裂果 (%)	日焼け果 (%)
2016	タイベックカサ	653	23.5	18.0	0.54	11.5	251	1.5	0.5
	乳白カサ	642	22.8	17.6	0.55	11.6	234	0.5	1.6
2017	タイベックカサ	673	24.9	16.7	0.54	11.4	169	1.1	0.0
	乳白カサ	631	24.7	17.0	0.53	11.4	193	2.0	0.4
2018	タイベックカサ	678	23.6	18.5	0.50	11.4	216	1.0	0.3
	乳白カサ	604	22.0	19.6	0.46	11.7	238	0.0	4.8
2019	タイベックカサ	579	21.1	18.6	0.56	11.8	216	0.0	2.7
	乳白カサ	546	20.5	18.8	0.52	11.7	238	0.0	9.2
平均	タイベックカサ	645	23.3	18.0	0.53	11.5	204	0.8	0.9
	乳白カサ	603	22.5	18.3	0.51	11.6	214	0.6	4.2
有意性	処理区	* ^x	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s. ^w	** ^w
	年次	**	**	**	**	n.s.	**	*	**
	処理区×年次	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

調査日：8/16(2016, n=7), 8/23(2017, n=10), 8/16(2018, n=10), 8/20(2019, n=10)

^z 長梢剪定・101-14台^y 赤・紫・黒色系ブドウ専用カラーチャート(農林水産省果樹試験場)：0(緑)~12(紫黒)^x 処理と年次の二元配置分散分析により，*は5%，**は1%水準で有意差あり，n.s.は有意差なし^w 角変換した後，試験区と年次の二元配置分散分析により，*は5%，**は1%水準で有意差あり，n.s.は有意差なし

第3表 着色始め以降のカサ・袋資材の違いが‘甲斐ベリー3’の果実品質に及ぼす影響(2020~2022)^z

年次	試験区	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 ^y (c.c.)	アントシアニン含量 (μg/cm ²)	裂果 (%)	日焼け果 (%)						
2020	白色袋+クラフトカサ	585	25.1	18.1	0.43	11.3	167	0.4	1.3						
	白色袋	561	25.7	18.2	0.43	11.5	180	0.0	11.5						
	タイベックカサ(対照)	695	30.2	17.5	0.44	11.4	185	0.9	1.0						
2021	白色袋+クラフトカサ	595	22.8	17.8	0.52	11.2	245	8.0	0.0						
	白色袋	495	21.7	18.6	0.50	11.7	286	8.0	9.3						
	タイベックカサ(対照)	589	24.0	18.3	0.54	11.8	379	6.7	0.0						
2022	白色袋+クラフトカサ	452	19.3	17.3	0.48	11.7	187	2.2	1.1						
	白色袋	362	16.7	18.8	0.45	11.8	228	0.9	19.9						
	タイベックカサ(対照)	446	20.0	17.2	0.49	11.7	259	9.1	0.5						
平均	白色袋+クラフトカサ	539	a ^x	22.3	a	17.7	a	0.47	a	11.4	187	a	3.1	0.9	a ^w
	白色袋	470	b	21.3	a	18.5	b	0.45	b	11.6	228	b	2.4	14.1	b
	タイベックカサ(対照)	575	a	24.8	b	17.6	a	0.49	a	11.6	259	c	5.5	0.5	a
有意性	処理区	**	**	**	**	*	**	n.s. ^x	**						
	年次	**	**	n.s.	**	**	**	**	n.s.						
	処理区×年次	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.						

調査日: 9/3(2020, n=10), 8/19(2021, n=7), 8/30(2022, n=10)

^z 2020年は試験樹①(長梢剪定・テレキ5BB台), 2021年は試験樹③(H型短梢剪定・テレキ5BB台), 2022年は試験樹②(長梢剪定・101-14台)

^y 赤・紫・黒色系ブドウ専用カラーチャート(農林水産省果樹試験場):0(緑)~12(紫黒)

^x 処理と年次の二元配置分散分析により, 異符号間に*は5%, **は1%水準で有意差あり, n.s.は有意差なし

^w 角変換した後, 試験区と年次の二元配置分散分析により, *は5%, **は1%水準で有意差あり, n.s.は有意差なし

考 察

本試験では, ブドウ‘甲斐ベリー3’におけるカサ資材の違いや収穫までの有袋管理が果実品質に及ぼす影響を調査し, 日焼け果の発生を軽減する管理方法を明らかにすることを目的に試験を行った。

今回の試験では, 遮光資材であるタイベックカサの使用により, 慣行の乳白カサと比較し, 日焼け果の発生率が低くなった。この効果は試験樹①, ②いずれにも認められた。塩谷ら²⁾は, ‘甲斐ベリー3’の果粒肥大促進を目的とした試験において, 高温に起因すると考えられる日焼けの発生がタイベックカサの使用により減少したと報告しており, 本試験はそれを支持する結果となった。

久保田ら³⁾は, ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’において, 果粒肥大期の平均気温が20~30°Cの範囲内では, 低いほど果粒が大きくなることを報告している。本試験では, 試験樹①においては, タイベックカサ区で果房周辺の温度上昇が軽減され, 果粒重が大きくなったが, 試験樹②では有意な差が認められなかったことから, タイベックカサの果粒肥大効果に

ついては, 年次や樹による影響を受けると考えられた。

これまでの知見において, 果粒肥大に伴い糖度と着色が低下する事例が認められている⁴⁾。本試験においても, 果粒重が大きくなった試験樹①において, 糖度とアントシアニン含量が低下した。しかしながら, ‘甲斐ベリー3’の出荷基準は, 糖度は17° Brix以上, 着色はカラーチャート値10.0以上であり⁵⁾, 本試験では, タイベックカサ区で平均糖度17.3° Brix, 平均カラーチャート値10.9といずれも基準を満たしており, 商品性に問題はなかった。

また, 塩谷らは, ‘甲斐ベリー3’においてタイベックカサによる遮光で減酸の遅れがみられたが, 最終的に商品性に影響しない程度まで減少すると報告している²⁾。本試験においても, タイベックカサ区で, 酸含量は有意に高くなったが, 商品性の低下にはつながらないと考えられた。

以上のことから, ‘甲斐ベリー3’において, 着色始期以降, カサ管理を行う場合はタイベックカサを使用すると, “日焼け果”が少なく高品質安定生産につながると考えられる。

中山間地域等では, 吸ガ類による吸汁被害を

防ぐため、‘甲斐ベリー3’の有袋栽培を求める生産者が多い。本試験では、黒色品種に一般的に用いられる白色袋による有袋栽培について検討した。

今回の試験では、白色袋にクラフトカサを併用すると、白色袋内の温度上昇が軽減され、日焼け果の発生が減少した。一方で、対照区に比べ、果粒重は小さく、アントシアニン含量が低下した。

これまでの知見において、成熟期の高温条件はアントシアニンの蓄積を抑制することが知られている^{6,7)}。白色袋+クラフトカサ区は、対照区に比べ、果房が高温となり、アントシアニン含量が減少したと考えられる。

しかし、白色袋+クラフトカサ区においてもカラーチャートによる評価は平均 11.4 と、出荷基準 10.0 を満たしており、糖度や酸含量はタイベックカサ区と差が見られないことから、十分な商品性を確保できると考えられる。

以上のことから、中山間地域では、収穫まで白色袋とクラフトカサを併用する有袋栽培により、商品性を維持しつつ、吸ガ類対策が可能になると期待される。

摘 要

ブドウ‘甲斐ベリー3’において、着色始期以降のカサ・袋かけ資材の違いが果実品質に及ぼす影響を明らかにした。

1. 着色始期以降、タイベックカサを使用することで、“日焼け果”の発生を軽減できる。
2. 有袋栽培では、カサ管理に比べ、果粒重とアントシアニン含量がやや低下する。

3. 有袋栽培では、白色袋にクラフトカサを併用することで“日焼け果”の発生を軽減し、高品質な果実を生産できる。

引用文献

- 1) 小林和司・雨宮秀仁・塩谷諭史・山下浩輝・両角斉彦(2019). ブドウ新品種‘甲斐ベリー3’. 山梨果試研報第 16号:1-6
- 2) 塩谷諭史・里吉友貴・宇土幸伸・桐原峻(2021). 植物成長調節剤利用方法や栽培管理方法の違いがブドウ‘甲斐ベリー3’の果粒肥大に及ぼす影響. 山梨果試研報第 18号:1-14
- 3) 久保田尚浩・小池明・島村和夫(1989). ブドウ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’の新梢生長, 花穂発育および果粒肥大に及ぼす気温と地温の影響. 生物環境調節 27(2):39-46
- 4) 里吉友貴・宇土幸伸・斎藤典義・三森真理子(2015). ブドウ新品種における高品質安定生産に向けた諸試験第 1 報. 山梨果試研報第 14号:55-65.
- 5) 山梨県オリジナル品種ブランド化推進会議(2024)「甲斐キング®」の栽培管理手引き
- 6) 苦名孝・宇都宮直樹・片岡郁雄(1979). 樹上果実の成熟に及ぼす温度環境の影響(第 2 報). 園学雑 48:261-166
- 7) 森健太郎・菅谷純子・弦間洋(2004). ブドウ‘黒王’の成熟期における温度が果実の着色およびアントシアニン関連酵素活性に及ぼす影響. 園学研 3:209-214

Effects of Bagging/Covering Materials used for Pigmentation on Berry Quality of ‘Kai berry3’ Grape

Mako AMINAKA, Yukinobu UDO¹, Satoshi ENYA and Ryo KIRIHARA

Yamanashi Fruit Tree Experiment Station, 1204 Ezohara, Yamanashi-shi, 405-0043, Japan

Current address:

¹ Fruit and High Value-added Agriculture Promotion Division

Summary

The effects of the covering or bagging for pigmentation on fruit quality was investigated in ‘Kai Berry3’ grapes.

1. The physiological disorder caused by high temperature was decreased with use of the Tyvek cover.
2. The berry weight and anthocyanin content decreased due to bagging after the onset of pigmentation.
3. The physiological disorder caused by high temperature decreased when bagging with a craft cover, so that high quality berries could be produced.

