

ブドウ, ‘キャンベル・アーリー’ における 品質向上と栽培の省力化に関する研究

第Ⅲ報 成熟促進に及ぼす発芽促進剤の塗布, ビニール被覆及びGA散布の影響

中野幹夫・工藤久美寿・松田政紀・片岡 衛

緒 言

キャンベル・アーリーはわが国におけるブドウの主要品種であり, 栽培面積, 生産量とも多いが, 近年減少する傾向にある¹⁾。これは紫黒色に着色するので果実の十分な成熟を待たず収穫されるため, 消費者のイメージを損ない, 収益性の悪いブドウとなったためであると思われる。また, 棚もちが悪く(樹上での収穫適期幅が短い), 収穫後の日もちも悪く, 脱粒し易い欠点もある。しかし, 樹勢中庸で豊産性であり, きわめて栽培しやすく, 十分な成熟を待てば糖度も17~18%にはなり, 裂果もほとんどなく, 独特の風味を呈すおいしい品種である。したがって上記の欠点を技術的に改善することができるならば, 今後とも主要品種として十分活用されうるのであろう^{9,12)}。

これまでに生産コストの低下を目的に試験した結果, 本品種の摘粒に際しては展葉3~5枚期に5~10ppmのGA₃を散布し, 果穂の伸長促進, 果実の粗着化をはかったのち, 開花1~2週間後に缺による整房を行うことにより大幅に省力化できるとともに, 商品的にほぼ満足し得る果実を生産できると報告した⁸⁾。その際与えられるGAによって若干の発育促進もみられるようである。また, 熟期促進に関しては近年ハウス栽培が盛んであるが暖房エネルギーや資材費の高騰から従来の方法に関してより厳しい見直しが要請されている¹⁰⁾。

そこで今回は西南暖地において本品種の需要, 価格の安定している8月中旬を収穫適期とすることを目標として, より安価で省力的な成熟促進をはかるべく実験を試みたのでその結果を報告する。

材料及び方法

前2報⁸⁾と同様, 本農場果樹園装置化施設の圃場に栽培されている9年生キャンベル・アーリー樹(H型整枝, 平棚仕立, 短梢剪定)24本及び対照樹としてそれぞれ別圃場に栽培されている9年生樹(1文字整枝)1本と8年生樹(H型整枝)3本を用いた。なおこれらの圃場は近接しており, 土壌はいずれもマサ土(花崗岩質)の造成園で試験以外の管理は同様に行っているため栽培条件はほぼ同じである。

剪定は前年12月24~27日に行った。なお都合により一部の被覆区は7~8節で剪定し, 基部3芽以先の芽は剪定時に削除した。試験区の設定を第1表に示す。塩化ビニール(厚さ0.05mm, ナン地)の被覆は1980年3月11~15日に棚上のトンネル・メッシュ(梅高製作所製:直径1mの半円筒型)上にかぶせ(第1図参照), GA₃の散布は5月1日, アルミ蒸着フィルム(シルバー・ポリトウ)の棚面下取り付け(岡山地方ではフンドシと呼称)は4月5日, 取り除きは5月20日であった。GA散布は動力噴霧機で行い, 開花後の6月9日に一律に果穂整形(肩部及び尻部の切り詰めのみ一果穂長約9cm)を行った。発芽促進剤の石灰チツは前日夕方5倍液に調合, メリット青(エーザイKK)2倍液及び硝酸5倍液は当日調合し, 11月27日, 12月13日, 1月16日及び2月13日にハケを用いて塗布した⁶⁾。

発芽率の調査は4月10日及び19日に全供試芽座⁷⁾について行い, 1芽座に1つ以上発芽した芽がみられたものを発芽とみなした。展葉数および新梢

長は各区の各樹より平均的な新梢10本ずつを選び測定した。開花歩合及び着色開始歩合（調査日まで袋掛けをしなかった）は各区の各樹を外観判定した。さらに着果量の約半分を8月19日に収穫し、果房の外形が良品以上でその区の平均的なもの15果房を選び、着色度の外観判定をしたのち、粒重を測定し、15果粒より果皮を剥いで果汁を集め糖は検糖計で、酸は滴定（酒石酸換算）で分析した。また残りの果肉を用いての分析も一部行った。さらに、これらの果実の赤道部より直径5mmの果皮片をコルクボーラーで抜き取り、1%の濃塩酸を含むアルコール20mlで12時間色素を抽出し、水で5倍に希釈後540mmで比色定量した。

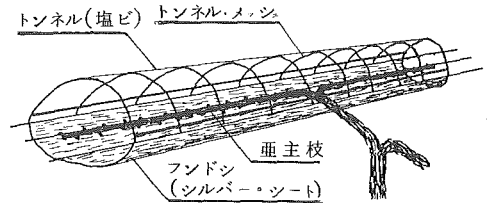
結果及び考察

最近岡山地方ではブドウの収穫期を早める方法として、棚上にアーチ型のビニールトンネルを被せる方法（トンネル）、またはその下面を同様にビニールで覆う方法（フンドシ）及び結果母枝（岡山では一般に1~2芽の短梢剪定が行なわれるが、やや長く剪定し不必要な先の方の芽を削除しておく）に円筒のビニール袋を被せる方法（芽袋）が採られている。前者の方法では3~4日、後者の方法では約1週間の熟期促進が得られると言われている。しかし、後者の方法は短梢剪定してある結果母枝ごとに袋を被せ、しかも発芽後の温度管理の煩雑さが伴う、これに対しトンネル栽培では熟期促進効果は小さいが主枝またはその列単位でこれらの作業を行えるのでより能率的である。そこで今回はトンネル被覆栽培をベースとし、若干の作業を加えることによりより成熟を早めることができるかどうか検討した。方法は発芽促進剤の塗布、トンネル被覆、GA散布及びフンドシ掛けである。

フンドシ掛けについては単なる保温というよりも反射光の利用に重点を置き、アルミ蒸着フィルムであるシルバー・ポリトウを利用した⁴⁾。したがって発芽後の温度管理の省略からも側面には換気口を設け密封しなかった（第1図）。

発芽促進剤については石灰Nの5倍液をブドウの芽に塗布することにより発芽を早めることがで

きとされている⁵⁾。その処理は年明けの1~2月に行うよりも前年11~12月に行った方が効果的であるとされている。またこれらの知見のもとに望月ら⁶⁾は石灰N、メリット、硝酸及び種々のN化合物を供試した結果石灰N、メリット、硝酸のいずれも発芽促進効果のあることを報告し、施設栽培下でより効果的であるとしている（第1表）。



第1図 トンネル栽培の模式図

第1表 試験区の設定

区名	トンネル被覆の有無	フンドシ掛けの有無	GA散布の有無
11月27日 石灰N メリット 硝酸 対照	○	×	○
12月13日 石灰N メリット 硝酸 対照	○	×	○
フンドシ 12月13日 石灰N メリット 硝酸 対照	○	○	○
1月16日 石灰N メリット 硝酸 対照	○	×	○
2月13日 石灰N メリット 硝酸 対照	○	×	○
フンドシ 2月13日 石灰N メリット 硝酸 対照	○	○	○
GA	×	×	○
Cont	×	×	×

※ H型整枝の各主枝単位に処理した。

本年は春先より天候不順で、とくに7月以後の成熟期には雨天が続いた。

使用した薬剤のキャベルの初期生育に及ぼす影

響を第2表に示す。4月10日および19日に調査した発芽率についてみるといずれの時期に塗布してもいずれの薬剤も促進効果を示した。この効果は5月1日に調査した1新梢当りの展葉数においてもほぼ同様の傾向を示した。メリットの効果は他の2薬剤の効果に比べ小さい場合(第2表12月処理)と大きい場合(同1月処理)があるが各薬剤の処理期を無視した平均値(同薬剤別の項)ではやや小さくなっていった。また、処理期別にみると、早い時期に処理したものほどおおむね促進効果が高いようであるが、各処理日の対照区に対する促進割合で示すと必ずしも早いものほど高い効果を示しておらず、その傾向は対照区にかなりの幅があるので一概に言えない。

ちなみに4月10日と19日の発芽率から1日当り

の発芽率の増加量(約4.3%)を算出し、4月19日時点の対照区に対する薬剤処理区の発芽促進日数を割り出すと石灰Nで2.3日、メリットで1.6日、硝酸で3.0日となる。なお、5月20日に調査した新梢長をみると発芽促進効果はうすれほとんどの区で均一化し、対照区との差が小さくなっていたが、この結果は調査の対象とした新梢の選び方に問題がなかったかどうか疑問が残る。

第3表には開花歩合、着色開始歩合を示す。これらの結果からも各薬剤とも若干の発育促進効果を示したと考えられる。収穫果についての調査では第4表に示すように粒重、糖度、酸度及び着色度のいずれの値も果実発育及び成熟を促進したとはいえず、生育初期の促進効果は収穫期にまでは及ばなかった。

第2表 発芽促進剤の塗布及びシルバー・シート掛け(フンドシ)がキャンベル・アーリーの初期生育に及ぼす影響(トンネル栽培)

区	供試芽座数	発芽率 %		展葉数	新梢長 cm	
		4月10日	4月19日		5月1日	5月20日
11月	石灰N	114	59	93	2.1	53.1
	メリット	87	39	85	2.1	55.2
	硝酸	112	54	96	2.1	55.9
	対照	134	44	78	1.5	53.5
12月	石灰N	160	38	81	1.8	61.0
	メリット	165	32	71	1.7	59.3
	硝酸	185	46	84	1.8	58.5
	対照	203	29	73	1.5	58.5
フンドシ 12月	石灰N	88	42	89	2.4	69.6
	メリット	96	32	84	2.6	63.3
	硝酸	97	40	88	2.9	59.7
	対照	107	38	82	2.3	73.5
1月	石灰N	107	32	73	1.5	52.9
	メリット	104	44	82	1.5	55.9
	硝酸	105	34	69	1.4	60.2
	対照	89	11	47	0.9	55.8
2月	石灰N	197	28	68	1.3	61.7
	メリット	221	23	57	1.3	60.4
	硝酸	208	24	67	1.2	59.6
	対照	187	18	54	0.8	60.0
フンドシ 2月	石灰N	106	42	70	2.4	66.6
	メリット	117	50	76	2.7	65.8
	硝酸	99	44	77	3.2	66.7
	対照	86	31	56	2.7	65.9
薬剤別	石灰N	772	39	76	1.8	60.9
	メリット	790	34	73	1.7	59.9
	硝酸	806	39	79	1.9	59.8
	対照	806	28	66	1.5	60.7
フンドシ別	有	796	40	78	2.6	66.4
	無	2,378	33	72	1.5	57.6

第3表 発芽促進剤の塗布，トンネル被覆，GA散布及びフンドシ掛けがキャンベル・アーリーの開花及び着色促進に及ぼす影響

区		開花歩合 5月24日	着色開始歩合 7月28日		
11月	石灰N	4.3	2.0	1.4	
	メリット	4.0	1.3		
	硝酸	3.6	1.0		
	対照	3.6	1.3		
12月	石灰N	3.3	1.2	1.2	
	メリット	3.2	1.0		
	硝酸	3.8	1.3		
	対照	2.8	1.0		
ト 12月	石灰N	10.7	2.0	2.2	
	メリット	11.3	2.3		
	硝酸	10.7	2.3		
	対照	10.7	1.3		
ン 1月	石灰N	4.6	1.0	1.2	
	メリット	5.3	1.3		
	硝酸	5.0	1.3		
	対照	4.3	1.0		
ネ 2月	石灰N	2.2	0.8	0.8	
	メリット	2.2	0.8		
	硝酸	1.8	0.8		
	対照	1.6	0.6		
ル 2月	石灰N	6.0	1.0	1.4	
	メリット	6.3	1.7		
	硝酸	5.7	1.7		
	対照	4.7	1.3		
薬剤別	石灰N	4.5	1.3		
	メリット	4.8	1.3		
	硝酸	4.7	1.3		
	対照	4.1	1.0		
フンドシ別	有	8.3	1.7		
	無	3.3	1.1		
GA		-3.0	0.5		
		-6.0	0.2		

第4表 発芽促進剤の塗布，トンネル被覆，GA散布及びフンドシ掛けがキャンベル・アーリーの成熟促進に及ぼす影響

区		1粒重 g	糖度% Brix	酸度% 滴定	着色度 外観判定	着色度 OD (540nm)
11月	石灰N	6.1	11.8	3.1	4.3	.36
	メリット	5.9	10.8	3.3	4.2	.29
	硝酸	6.2	11.5	3.3	3.9	.33
	対照	5.8	11.4	3.1	4.0	.37
12月	石灰N	6.4	10.8	3.7	3.9	.32
	メリット	5.6	10.2	4.3	3.7	.24
	硝酸	5.9	9.2	4.8	3.5	.20
	対照	5.9	10.6	3.3	3.7	.29
ト 12月	石灰N	6.2	11.2	4.1	4.0	.45
	メリット	6.1	11.2	3.1	4.2	.40
	硝酸	5.9	10.4	3.7	4.0	.34
	対照	5.8	12.0 (12.4)※※	2.9(6.7)	4.1	.38
ン 1月	石灰N	5.9	9.0	4.8	3.5	.20
	メリット	5.8	9.6	5.2	3.7	.25
	硝酸	6.4	10.8	4.1	3.8	.34
	対照	6.2	10.6	3.9	3.9	.27
ネ 2月	石灰N	6.1	11.3 (12.0)	3.1 (7.3)	4.3	.45
	メリット	6.0	10.2	4.3	3.8	.36
	硝酸	5.7	10.6 (11.4)	4.1 (7.7)	3.7	.32
	対照	6.8	10.8	3.5	4.1	.38
ル 2月	石灰N	5.7	10.8	3.3	3.9	.34
	メリット	5.4	11.8 (12.2)	3.3 (7.0)	4.5	.46
	硝酸	5.6	11.6	4.1	4.1	.43
	対照	6.4	11.0	3.7	4.0	.39
薬剤別	石灰N	6.0	10.8	3.7	4.0	.35
	メリット	5.8	10.6	3.9	4.0	.31
	硝酸	5.9	10.7	4.0	3.8	.33
	対照	6.2	11.1	3.4	3.9	.35
フンドシ別	有	6.2	11.3	3.5	4.1	.40
	無	6.0	10.6	3.9	3.9	.30
GA		6.3	10.4 (10.8)	4.1(9.3)	4.0	.35
		5.5	11.0	3.1	3.5	.27

※ 外観判定で開花始めを1，満開を10とし，未開花はマイナス，開花後のものは10以上の数字を付した。
 ※※ 外観判定で果房全体が着色し始めたものを1，未着色0とし，着色のより進んだものは1以上の数字を付した（写真2参照）。

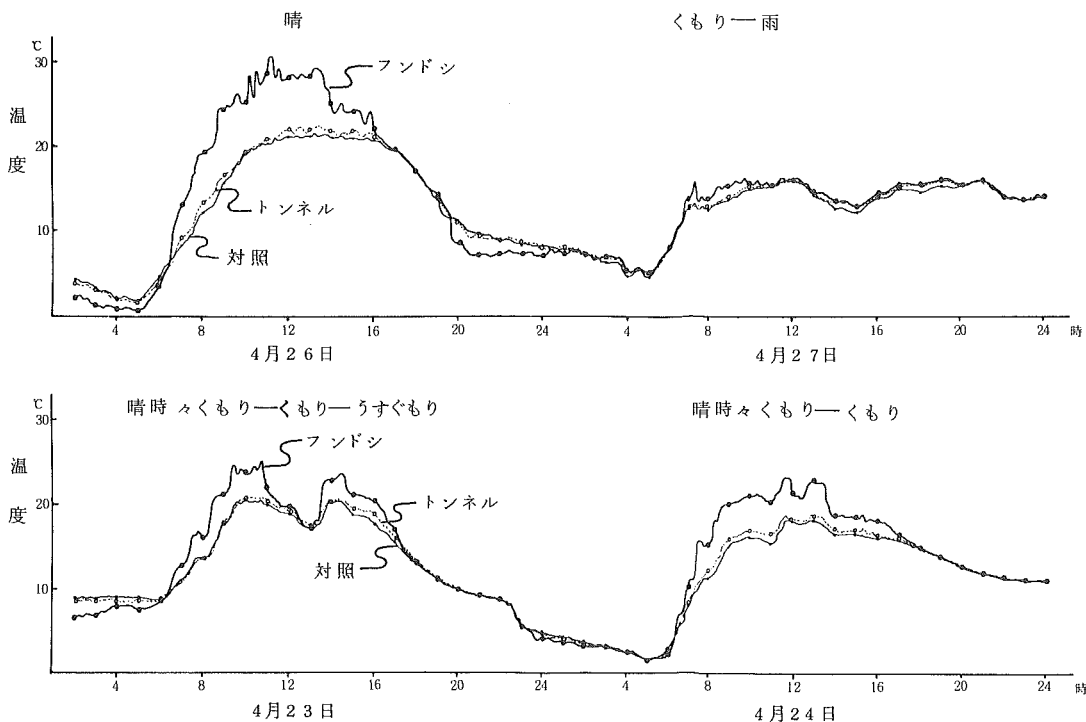
※ 着色度の外観判定は完全着色（黒色）を5とし，着色始めを1とした。
 （ ）内は果肉部（周囲維管束以内の組織），他は亜表皮直下の甘皮部（亜表皮から周囲維管束までの外壁組織）の果汁から得られた値である。

次にトンネル被覆、フンドシ掛け及びGA散布の効果についてみる。トンネルは第1図に示すように棚面上にメッシュを乗せ、その上に塩ビシート（厚さ0.05mm, ナン地）を覆った。したがって通風にはほとんど抵抗ないものである。また、フンドシはトンネルの下面にシルバー・ポリトウを掛けたもので約5cm幅のすき間を設けた。

第2図は圃場のブドウ棚面（地上1.7m, 草生）に白金测温抵抗体を設け温度を自記記録させたものである。下段は抵抗体を露出し直射光に当たった場合、上段はアルミ箔で覆いをし直射光を遮った場合である。この図からトンネルのみではほとんど温度を高める効果はなく、対照区に比べ日中晴天天下で約1℃、曇天下で0.2℃高く、夜間はほとんど保温効果を示さなかった。これに対し棚下面をシルバー・ポリトウで被覆したフンドシ掛け区は日中晴天天下で5～8℃、曇りないしうす曇り下でも2～5℃高くなっていた。しかし、曇雨天日の夜間は対照区とほとんど差がないにもかかわらず、晴天日の夜間は逆に2℃程度低かった。感温部をアルミ箔で覆ってもほとんど温度上昇に違いはないようであったので、結果母枝もほぼこの温度まで上昇していたものと推察される。また夜間晴天日の温度降下は土面からの放射を遮ったためであると考えられ、曇雨天天下では気温が高いために熱放射の影響が小さくなり対照区との差が小さくなったものと考えられる⁴⁾。

これらの被覆及びGA散布がキャンベルの新梢発育、熟期促進に及ぼす効果は第2, 3, 4表に示す。第2表によるとフンドシ掛けにより発芽率、展葉数、新梢長とも対照区のトンネル被覆のものより値が大きく、発芽率の差から推察して約1.4日の促進効果があったものと考えられる。また第3表から開花歩合、着色開始歩合に及ぼす影響もかなり大きかったことがうかがえる（写真1および2参照）。露地栽培のキャンベル1樹で開花始めから開花終了までの開花期間が5～7日あるとすると、Cont区に対しGA散布により1.5

ず、晴天日の夜間は逆に2℃程度低かった。感温部をアルミ箔で覆ってもほとんど温度上昇に違いはないようであったので、結果母枝もほぼこの温度まで上昇していたものと推察される。また夜間晴天日の温度降下は土面からの放射を遮ったためであると考えられ、曇雨天天下では気温が高いために熱放射の影響が小さくなり対照区との差が小さくなったものと考えられる⁴⁾。



第2図 被覆栽培（トンネル；塩ビ，フンドシ；シルバー）における温度特性

上段は测温抵抗体の感温部をアルミはくで覆い，下段は露出したもの。いずれもブドウ棚面にて測定。

～2日、トンネル被覆を加えることにより5～7日、フンドシ掛けを加えると7～10日の発育促進がはかられたものと考えられる。

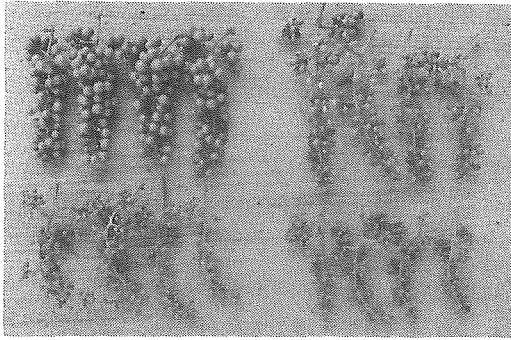


写真1 トンネル被覆、フンドシ掛け、GA散布の果実の初期発育に及ぼす影響(6/7) 左上; フンドシ, 右上; トンネル, 左下; GA, 右下; Cont

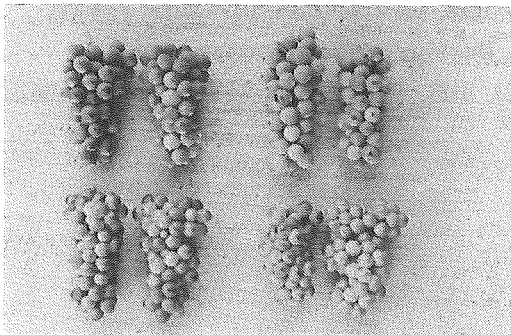


写真2 トンネル被覆、フンドシ掛け、GA散布の着色開始に及ぼす影響(7/31) 左上; フンドシ, 着色開始度1.7, 右上; トンネル, 同1.1 左下; GA, 同0.5, 右下; Cont, 同0.2

しかし、第4表に示すように収穫果の各調査項目をみると熟期促進効果はさほど大きなものとは言えず、GA散布の有無による比較(Cont区対GA区)では散布による摘粒効果のため果粒重が大きく⁸⁾着色は進んでいたが、糖度は低く酸度は高くなっていた。またトンネル被覆の有無による比較(GA区対トンネル薬剤別の対照の項)では糖度及び酸度でやや促進傾向はあるもののその差は小さく、着色度においては全く差がなかった。フンドシ掛けの有無による比較(フンドシ別の有の項対無の項)でも糖度、

酸度、着色度のいずれもやや成熟を促進していたと考えられるが、その効果は小さかった。さらになにも処理を施さないCont区とGA散布、発芽促進剤塗布、トンネル及びフンドシ掛けを行ったフンドシ別の有の項(一部発芽促進剤処理の行わなかった区の値も含む)とを比較すると果粒やや大きく、糖度及び酸度はほとんど変わらず、着色度ではかなり大きな差がみられた。

なお収穫は8月19日(例年の収穫適期)に行なったが糖度は極めて低く、酸度も高く、県の出荷規準(糖度14%以上、酸度3%以下)を大きく下まわるものであった。

また8月27日に収穫したトンネル被覆下の対照区の果実の形質は糖度12%、酸度3.5%、着色度の外観判定4.7、OD0.35であり、糖度及び外観的着色度では若干成熟が進んできているといえるものの依然として完熟にはほど遠く、これらの値は露地栽培でも例年8月17日頃には得られていたものである。この値を用いて単純な比較をするならば、例年に比べ約10日の成熟遅延があったものと考えられる。

また第4表に示した糖度及び酸度の()内の数値は果肉部分の搾汁から得られた値である。この値と剥皮した時に得られる甘皮部からの果汁での値とを比較すると糖度においては少し高くなっているに過ぎないが、酸度においては約2倍の高い値を示した¹¹⁾。したがって糖度の測定にはさほど問題はないものの、酸度の測定に際しては甘皮部の果汁を測定したのでは果実の食味を代表しているとは言い難く、今後この種の分析には果汁の採取方法を明記する必要があるだろう。

以上本年度の試験結果から、キャンベル・アーリーの初期生育に対して発芽促進剤の塗布により2～3日、GA散布により1.5～2日、トンネル被覆を加えると5～7日、さらにフンドシ掛けを加えると7～10日程度の生育促進がはかれることが明らかとなったが、この初期生育の促進は成熟期になるとほとんど現れず、収穫果実の調査ではわずかな差をみにすぎなかった。これらの結果は本年度のような天候不順条件下で現れたものか、それとも常に現れるものであるのか追試する必要

がある。さらに本年は都合によりGA散布時期は早すぎ、トンネル及びフンドシ掛けの時期は遅れ、特にフンドシ掛けは発芽期直前に行い、開花期には取り除いたものであるだけに、方法によっては一層効果を高めることができよう。また石灰N及び硝酸の塗布にはかなりの労力を要すので、処理方法の改善もはかる必要がある。

緒言で述べたようにキャンベルの完熟果の収穫時期を早める目的で本実験を行った。その安定した方法としてはビニール・ハウス栽培が考えられるが、この方法では経費及び労力がかかりすぎ、本品種のように労働生産性の低い(安価な)品種に対しては不適當であると考え⁹⁾。また、現在ではより好性の高いブドウが5月頃より施設下で生産されており、これらの品種に匹敵するほど需要があるとは考えられない。ゆえにハウス栽培により約1カ月の成熟促進をはかるよりも、露地栽培に若干の手を加えることにより8月10日前後に完熟した果実を収穫できる方法を検討する必要があると考える。岡山県南部でのキャンベルの収穫期は8月20日から25日頃であり、したがって10～15日間の促進が必要である。

文 献

- 1) 足立元三：果実日本 35(2), 24-30(1980)
- 2) 栗原昭夫：果実日本 35(4), 76-80(1980)
- 3) 栗原昭夫：果実日本 35(5), 74-78(1980)
- 4) 角 利昭：園芸学会昭52年秋発表要旨, 84-85(1977)
- 5) 黒井伊作ほか：園学誌 32, 175-180(1963)
- 6) 望月 太ほか：園芸学会昭54年秋発表要旨, 92-93 及び 94-95(1979)
- 7) 中野幹夫：岡山大農場報告 1, 7-9(1978)
- 8) 中野幹夫ほか：岡山大農場報告 2, 17-21 及び 22-24(1979)
- 9) 玉村浩司：果実日本 35(4), 88-93(1980)
- 10) 鳥瀉博高：農及園 54, 163-168(1979)
- 11) Winkler, A.F., et al.: General Viticulture, 151-158, Univ. of Calif. Press, Berkeley (1974)
- 12) 山部 馨：果実日本 34(10) 60-62(1978)