

# 夏季せん定と冬季5~7節せん定とを組み合わせた枝管理が12月加温作型ブドウ 'マスカット・オブ・アレキサンドリア'の生育, 収量に及ぼす影響

田村史人\*・村谷恵子\*\*・藤井雄一郎

岡山県農業総合センター農業試験場 709-0801 岡山県赤磐郡山陽町神田沖 1174-1

## Effects of Short Cane Pruning in Summer and Long Cane Pruning in Winter on Growth and Yield of the Grapevine 'Muscat of Alexandria' in Forcing Culture Condition

Fumito Tamura\*, Keiko Muraya\*\* and Yuichiro Fujii

Agricultural Experiment Station, Okayama Prefectural General Agriculture Center, Sanyo, Akaiwa, Okayama 709-0801

### Summary

We investigated the effects of shoot management combined with 1st-node pruning after harvest in summer and 5(7)th-node pruning in winter on growth and yield of the 'Muscat of Alexandria' grape in forcing culture beginning in December.

1. The treatment of post-harvest summer pruning alone in soil-less cultures of grapevine resulted in earlier bud break and increased numbers of flower clusters and yield, compared to traditional pruning procedure. However, there were no significant differences in the growth of shoots, timing of flowering, leaf color intensity, and fruit quality.

2. The effects of the combination of the 1st-node summer pruning and 1st-node or 5th-node winter pruning on the growth, fruit quality and yield of soil-less cultures of 'Muscat of Alexandria' were examined. The 5th-node pruning following summer pruning encouraged earlier bud break and flowering than 1st-node pruning. The 5th-node treatment augmented shoot growth, leaf color intensity, the number of flower clusters and the fruit yield, compared with 1st-node pruning. No difference in fruit quality was observed between the two treatments.

3. Even when the grapevines were grown on soil, the treatment of 5(7)th-node winter pruning combined with the summer pruning enhanced the growth of shoots, and increased the number of flower clusters and the yield, compared with the 1st-node winter pruning.

These results confirm the positive effects of 1st-node pruning in summer and 5(7)th-node pruning in winter, on the growth and yield of 'Muscat of Alexandria' grapevines regardless of whether they are grown in soil-less culture or on soil in forced culture.

キーワード: ブドウ, 二度切り, 早期加温

### 緒言

岡山県におけるブドウ'マスカット・オブ・アレキサンドリア'(以下アレキ)の12月加温作型では, 発芽の不揃いや遅延, 新梢伸長の停滞, 花穂の退化などの生育不良が発生しやすく, 生産上の大きな障害となっている。早期加温栽培におけるブドウの生育不良要因については, 樹体の栄養不足, 休眠覚醒の不足, 発芽期前後の温度環境など多くの報告がある(三宅ら, 1979; 相田ら, 1980; 山本・高橋, 1981; 高木・田村, 1987)。特に, 地下部の温度不足と生育不良との関係は詳しく検討され, 地下部

加温の有効性が報告されている(久保田ら, 1984)。また, 炭酸ガス施用や電照処理がブドウの早期加温や二期作栽培において生育促進に有効であることが知られており(小野ら, 1993), アレキ農家の一部でも導入されている。しかし, 地下部加温, 炭酸ガス施用および電照処理は, いずれも導入コストが高く, 一般的に採用されるには至っていない。

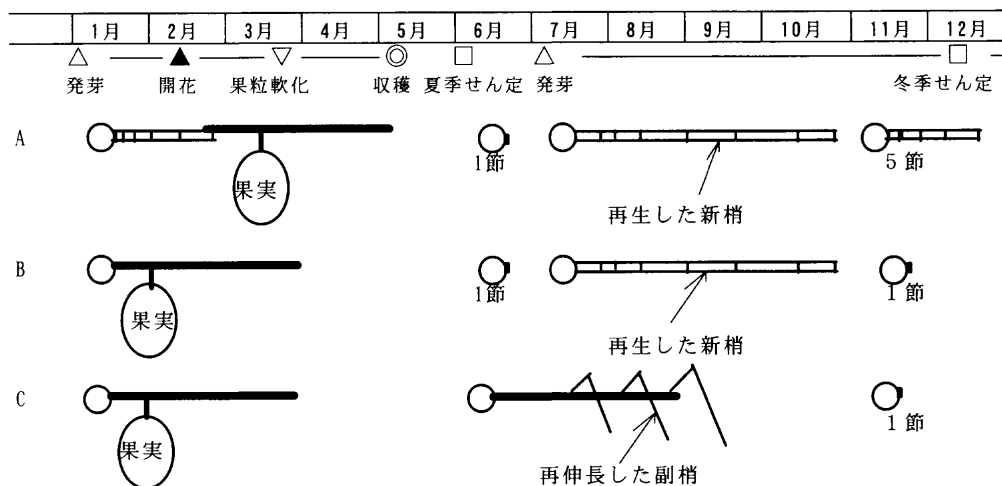
岡山県におけるアレキ栽培では1芽(節)ないし基底芽(節)でせん定する短梢せん定が行われている。しかし, ブドウでは一般に基部近くの芽の休眠が深いために(堀内ら, 1981), 休眠の覚醒が不十分な時期から加温を開始する作型では, 基部節でせん定することが発芽後の新梢生長の停滞を助長しているとも考えられる。従って, 高位節(5~7節)でせん定すれば, 早期加温栽培の生育が改善されるものと期待される。しかし, アレキ栽培で一般的

2002年5月24日 受付. 2002年10月3日 受理.

\*Corresponding author.

\*\*現岡山県勝英農業改良普及センター

本研究の一部は平成13年度園芸学会秋季大会で発表した。



第1図 12月加温作型アレキにおける枝管理体系

A: 夏季せん定-冬季5節せん定区, B: 夏季せん定-冬季1節せん定区, C: 慣行区(短梢せん定)

に採用されている短梢せん定・平行整枝において、5~7節でせん定すれば、結果部位が垂主枝より遠ざかり、長期間樹形を一定に保てないため、高位節せん定の適用が困難であった。

一方、武井ら(1996)は、長梢せん定で栽培しているブドウ‘巨峰’、‘デラウェア’などの早期加温作型において、収穫後6月に夏季せん定を行って、結果母枝を作り直し、冬季に再せん定する方法(二度切り)により、早期加温作型における樹勢を強めることができ、作柄が安定するとしている。

著者らは、12月加温作型アレキにおいても、夏季に1~2節でせん定すれば、短梢せん定・平行整枝であっても、樹形を乱さずに冬季の5~7節せん定が可能となり、生育の改善が期待できると考えた。

そこで、夏季の1節せん定と冬季の5~7節せん定とを組み合わせた枝管理(二度切り)が12月加温作型アレキの生育促進と果実の生産安定に有効か否かを検討した。

### 材料および方法

岡山県農業総合センター農業試験場内のガラス室で、養液栽培しているアレキ(1樹約4.6㎡)および地植えのアレキ(1樹20㎡)を用いて試験を行った。

#### 実験1. 養液栽培樹による二度切り栽培

パーライト培地を用いた循環式養液栽培(田村ら, 1997)の8年生のアレキ9樹(樹勢はいずれも中庸)を供試して、夏季せん定と異なる節位での冬季せん定とを組み合わせた3区(1区当たり3樹)を設定した(第1表)。なお、夏季せん定は、1999年5月に12月加温作型の果実を収穫後、6月9日に行った。せん定処理区別の枝管理体系を第1図に示す。

夏季せん定処理区では、せん定直後にシアナミド1%液を切り口に塗布して発芽を促進した。再生した新梢長が概ね1mを超えた7月12日にほぼ1mの位置で摘心し、その後再伸長した副梢は伸長を抑えるため、葉1枚を残し

第1表 試験区の概要

試験区	夏季せん定		冬季せん定	
	月/日	節位	月/日	節位
実験1	夏季せん定	6/9	12/9	5
	-冬季5節			
	夏季せん定	6/9	12/9	1
実験2	慣行	—	12/9	1
	7節	6/9	12/9	7
	1節	6/9	12/9	1
慣行	5節	6/23	12/7	5
	1節	6/23	12/7	1

実験1: 1999年, 樹冠面積4.6㎡の養液栽培樹, 8年生  
 実験2: ガラス室栽培した樹冠面積20㎡の11年生樹,  
 1999年(上段)は樹内処理, 2000年(下段)は樹別処理とした

て再摘心した。慣行区では7月以降再伸長した副梢は適宜摘心し、再伸長してくる枝の先端は棚下に下垂させた。再伸長枝および副梢の花穂はすべて摘除した。調査樹は一字整枝とし、1樹当たり約20本の新梢を配置した。樹冠は幅1.7×主枝長2.7mとした。

1999年12月14日から5葉展葉期まで最低夜温25℃、以後開花期まで22℃、開花期以後5月20日まで20℃を目標として加温栽培し、発芽期以後、発芽、新梢の生育、葉色、花穂数、果実品質および収量を調査した。

発芽は、全結果母枝について調査した。芽が膨らんで繊毛の間から幼葉の緑がわずかに確認できた日を発芽日とし、各結果母枝の最初に発芽した芽の発芽日の平均をその樹の平均発芽日とした。新梢生長の調査に当たっては、1樹当たり4新梢を選び、新梢および副梢の長さを1月12日から2月17日まで経時的に測定した。葉色は、新梢長を調査した枝の第5葉について、1葉当たり3か所を葉緑素計(ミノルタ社製SPAD-502)で測定し、その平均を新梢の葉色値とした。また、満開時に十分に発達した長さ10以上の花穂(以下正常花穂)をすべて数え、1樹当

たりの新梢数と樹冠面積から新梢当たり花穂数および樹冠面積当たり花穂数を算出した。従って、開花以前には摘穂せず花穂数を調査後、慣行に従い適宜摘穂した。果粒軟化期(アレキではBrixが約9.0に到達した時期)に、上記4新梢に着生したすべての葉の幅を測定し、別に求めた葉幅と葉面積の関係式から葉面積を推定した(式-1)。

$$LA=2.5-0.998 \cdot w+0.702 \cdot w^2 \dots \text{式-1}$$

(LA:葉面積 cm<sup>2</sup>, w:葉幅 cm)

果実糖度, 果粒重は, 1樹当たり4果房について調査し, 収量と房数は, 1樹当たりの全量を計測し, 平均果房重は1樹当たりの収量を房数で除して推定した。

### 実験 2. 地植えの成木における二度切り栽培

供試樹は11年生のアレキ4樹で, 樹勢はやや弱く, 12月加温作型では生育不良となりやすい樹を用いた。供試樹の樹冠面積は約20 m<sup>2</sup>で, 占有面積5 m<sup>2</sup>の垂主枝4本を1.8m間隔で平行に整枝した。各垂主枝の勢力はほぼ同等で, 1垂主枝当たり約20本の結果母枝を配置した。

実験は, 1999年12月から2000年5月収穫および2000年12月から2001年5月収穫まで12月加温作型の2方法で実施した。1999年は, 1樹内の2垂主枝に1節せん定, 残りの2垂主枝に7節せん定の2水準を設定した(第1表)。なお, 1節区と7節区の垂主枝は1本の樹の中で交互になるように配置した。2000年は, 試験区を樹単位とし, 1節区2樹, 5節区2樹の2水準とした(第1表)。

両年とも, 夏季せん定直後に発芽を促進するためシア

ナミド1%液をせん定切り口に処理した。夏季の枝管理, 花穂の扱いは夏季せん定区, 慣行区ともに実験1に準じた。冬季せん定は1999年が12月9日, 2000年が12月7日, 加温開始は1999年が12月14日, 2000年が12月11日, 加温終了は1999年が5月20日, 2000年が5月11日とした。加温開始後の温度管理は実験1に準じた。両年とも展葉期以後の温度管理は岡山県の12月加温作型の慣行温度管理を目標としたが, 実際には1~2℃低めとなった。

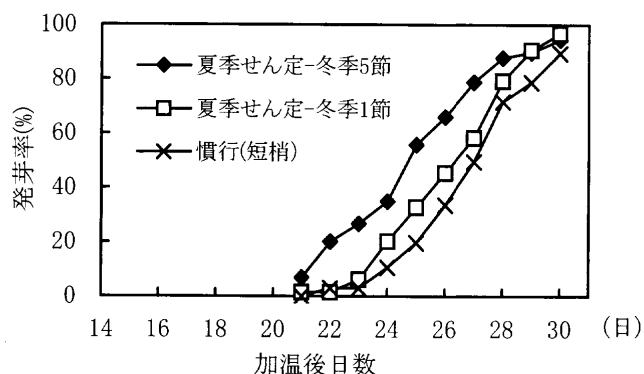
発芽期以後, 発芽, 新梢の生育, 葉色, 花穂数, 果実品質および収量を調査した。調査方法は実験1に準じたが, 調査した新梢数は1樹当たり8本とした。

## 結 果

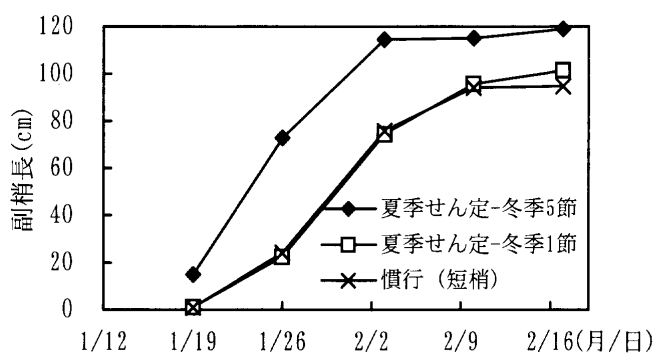
### 実験 1. 養液栽培樹による二度切り栽培

夏季せん定した区では, 夏季せん定約20日後の6月下旬から再発芽が始まった。その後, 7月中旬に摘心したため, 再伸長した新梢は8月上旬に, 副梢は8月中旬に伸長を停止した。一方, 夏季せん定しなかった慣行区では, 6月中旬には副梢が再伸長を始め, 7月下旬までおう盛に伸長した。再伸長した副梢は, 先端を適宜摘心し, 棚下下垂させたが, 8月下旬まで伸長が続いたため, 結果母枝は二次肥大して裂皮した(データ省略)。

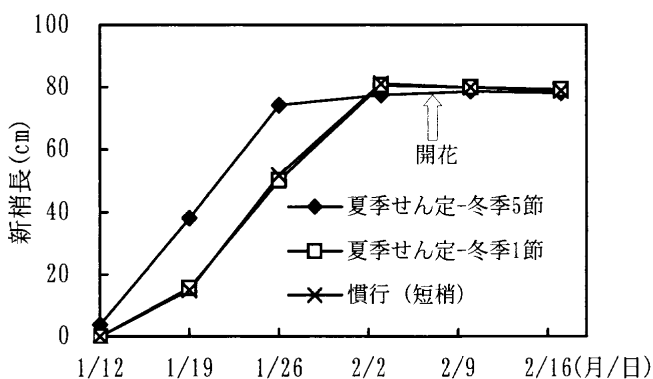
12月加温における発芽を観察したところ, 夏季せん定-冬季5節区(以下冬季5節区)の発芽が最も早く, 夏季



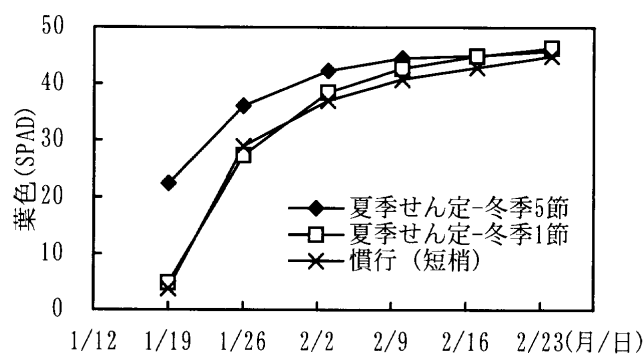
第2図 夏季せん定と異なる節位での冬季せん定との組み合わせが12月加温作型アレキの発芽に及ぼす影響



第4図 夏季せん定と異なる節位での冬季せん定との組み合わせが12月加温作型アレキの副梢長に及ぼす影響



第3図 夏季せん定と異なる節位での冬季せん定との組み合わせが12月加温作型アレキの新梢長に及ぼす影響



第5図 夏季せん定と異なる節位での冬季せん定との組み合わせが12月加温作型アレキの葉色に及ぼす影響

第2表 夏季せん定と異なる節位での冬季せん定との組み合わせが12月加温作型アレキの花穂数,葉色および新梢当たり葉面積に及ぼす影響

せん定法	満開日			軟化日 <sup>2</sup>		
	(月/日)	花穂数 (/枝)	葉色値 <sup>1</sup>	(月/日)	葉色値	葉面積 (cm <sup>2</sup> /枝)
夏季せん定-冬季5節	2/5.0	1.76a <sup>x</sup>	43.3	4/4.6	47.7	6695
夏季せん定-冬季1節	2/8.0	1.38b	40.6	4/6.6	47.6	6123
慣行	2/9.0	1.13c	40.6	4/7.0	46.8	5857

<sup>2</sup>brix9.0到達日<sup>1</sup>ミノルタ社製葉色計 (SPAD) 指示値<sup>x</sup>異なる添字アルファベットは5%水準で有意であることを示す

第3表 夏季せん定と異なる節位での冬季せん定との組み合わせが12月加温作型アレキの果実品質および収量に及ぼす影響

せん定法	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (brix)	収量 (kg/m <sup>2</sup> )
夏季せん定-冬季5節	521a <sup>2</sup>	10.1	19.1	1.44a
夏季せん定-冬季1節	465ab	10.2	18.0	1.25b
慣行	409c	9.4	17.8	1.04c

<sup>2</sup>異なる添字アルファベットは5%水準で有意であることを示す

第4表 異なる節位での冬季せん定が発芽率,花穂数,果実品質および収量に及ぼす影響

試験年	せん定節位	発芽率 (%)	発芽日 (月/日)	開花日 (月/日)	花穂数 (/m <sup>2</sup> )	花穂数 (/枝)	果粒重 (g)	糖度 (brix)	果房重 (g)	収量 (kg/m <sup>2</sup> )
1999	7	91.9a <sup>2</sup>	1/18.4b	2/14.6	4.45a	1.14a	10.2b	18.3	506a	1.63a
	1	76.1b	1/20.0a	2/17.5	2.24b	0.53b	10.7a	18.0	463b	0.90b
2000	5	—	1/15.5	2/14.0	5.51a	1.42a	9.4	19.2	531	1.89a
	1	—	1/20.0	2/15.0	3.75b	0.88b	9.3	20.0	451	1.43b

<sup>2</sup>異なる添字アルファベットは5%水準で有意であることを示す実験材料は地植え11年生アレキ, 12月加温作型  
果実の調査時期は2000年5月および2001年5月

せん定-冬季1節区(以下冬季1節区)がこれに次ぎ, 慣行区が最も遅れた(第2図). 加温開始約30日ごろには冬季5節区と冬季1節区の発芽率はほぼ同じ95%程度であった. 慣行区では, 最終発芽率の平均値は上記2区と大差無かったが, 発芽のそろいは悪く, 著しく遅れた芽もあった.

新梢の伸長量は, 発芽後2週間ごろまでは冬季5節区が冬季1節区および慣行区より大きかった(第3図). しかし, 冬季1節区と慣行区との間には差が認められなかった. いずれの区も開花前に摘心したので, 開花期(2月5~9日)には新梢長はほぼ同じとなった(第3図). 副梢長は, 調査期間を通して冬季5節区が大きく, 冬季1節区と慣行区は, ほぼ同じであった(第4図).

満開日は冬季5節区が最も早く, 果粒軟化日も同じ傾向であった(第2表).

第5葉の葉色推移をみると, 発芽1~2週間後ごろまで冬季5節区の葉色が早く濃くなった(第5図). 開花期以後にはその差は小さくなったものの, 各区の満開時での比較でも, 冬季5節区の葉色が濃かった(第2表). 満開時における正常花穂数は, 冬季5節区が最も多く, 冬季1節区がこれに次ぎ, 慣行区が少なかった. 果粒軟化時の新梢当たりの葉面積を比べると, 冬季5節区が大きく, 慣行区が小さい傾向が認められた(第2表).

成熟果実の果粒重と糖度については, 区間差は明らかでなかった. しかし, 果房重と収量は冬季5節区で優れ, 慣行区で劣った(第3表).

#### 実験2. 地植えの成木における二度切り栽培

11年生アレキの成木を用いた試験においても, 冬季せん定の5節区および7節区は1節区に比べて, 発芽と開花が早く, 花穂長10cm以上の正常花穂数が多かった(第4

表). 新梢の伸長と生育初期の葉色も5節区および7節区が優れた。

成熟果実の果粒重は、1999年には1節区が7節区に比べて大きかったが、2000年には差は認められなかった。果実糖度は、両年ともせん定節位による差は認められなかった。両年とも、7節区あるいは5節区は、1節区に比べて果房が大きく、収量も多かった(第4表)。

## 考 察

ブドウの「二度切り」栽培は、福岡県の「巨峰」の早期加温作型で最初に試みられ、武井ら(1996)が、長梢せん定の「デラウェア」、巨峰などの早期加温作型において生育改善に有効であると報告している。しかし、短梢せん定栽培アレキでの有効性は報告されていない。

養液栽培アレキを用いた実験において、夏季せん定と冬季5節せん定を組み合わせた区では、発芽および開花の時期や新梢伸長および葉色の上昇が早く、花穂数が多く、成熟果実の果房が大きく、収量が増加することが明らかとなった。しかし、成熟果実の果粒重および糖度には、差が認められなかった。

当初、果実を収穫後夏季に結果枝を1節で切り返しせん定すると、すでに形成された新梢に蓄えられた養分を切り捨てることになるので、次作の新梢生長に悪影響がでるのではないかと考えられた。ところが、本実験結果が示すように、夏季せん定-冬季1節区は、慣行区と比べて新梢の伸長、開花の早晚および葉色に大差がないものの、慣行区より発芽が早く、新梢当たりの正常花穂数と収量はともに多かった。このことから、夏季せん定は、次作の早期加温における初期生長の促進にはそれほど大きな効果がないものの悪影響は全く認められず、むしろ収量増加には有効と判断された。

次に、冬季せん定時のせん定節(芽)の位置がその後新梢生長と果実生産力に及ぼす影響について考察する。養液栽培アレキについて、夏季せん定-冬季5節区と夏季せん定-冬季1節区の生育を比較すると、冬季5節区は、発芽、開花が明らかに早く、新梢伸長が促進されるとともに、正常花穂数、収量も多かった。さらに、地植えの成木を用いた実験においても、1節せん定に比べて冬季5~7節せん定の生育が促進され、正常花穂数と収量が多かった。このことから、冬季せん定時に高位節でせん定する方が、新梢の初期生長を促進するだけでなく花穂退化防止にも有効で、増収効果があると判断された。

ブドウでは結果母枝の基部3~4節までは花穂の分化・発達が劣るとされている(田野・塩原, 1953; 小林, 1975; Laveeら, 1981)。本実験でも、1節せん定よりも5~7節せん定で正常花穂数が多かったことから、アレキにおいても結果母枝の節位と果穂の発達との間に同様の関係があると考えられた。さらに、Laveeら(1981)は結果母枝が肥大しすぎると主芽の枯死が増加し、花穂が減少する

と報告している。慣行枝管理のアレキ12月加温作型では、一般に収穫後の二次伸長が盛んで結果母枝が二次肥大することが多い。ところが、夏季せん定では、再伸長した結果母枝はほとんど二次肥大しなかった。Laveeらの報告と合わせて考えると、夏季せん定によって、結果母枝の二次肥大が抑制されるため、アレキの芽が充実し、花穂の増加につながったものと考えられる。また、堀内ら(1981)は休眠期における芽の休眠は、基部節で深く先端部ほど浅いため、先端部の芽ほど加温後の発芽が容易であるとしている。本実験でも、冬季に1節でせん定するよりも5~7節でせん定する方が発芽や初期生育が促進された。しかし、アレキの平行整枝短梢せん定で7節より高位節でせん定すると、新梢が重なり合い、枝管理が煩雑となるので、5~7節でせん定するのが適当と判断した。

武井ら(1996)は、夏季せん定すると、次作の生育に促進的効果があるとしている。その理由として、二度切り後結果母枝が再生される6~8月の日照、温度などの気象環境が結果母枝の充実にとって良好であること、二度切りによって根の生長パターンとT/R率が改善されること、休眠導入が斉一化されることなどを挙げている。そしてこのような条件により、結果母枝が栄養的に充実するとともに、発芽時の貯蔵栄養物質分解が促進され、次作の生育が改善されるのではないかと示唆している。本実験では、冬季の長梢せん定を前提とした武井らの実験結果とはやや異なり、夏季せん定のみでは新梢の生育促進効果は比較的小さかった。むしろ、冬季せん定時に結果母枝を長く切ることが生育促進により有効に作用していると考えられた。

以上のことから、12月加温作型アレキに長梢せん定を導入すれば、それだけで生育が改善されるとも考えられる。しかしながら、本県のアレキの整枝は、短梢せん定を前提とした平行整枝が大部分である。この樹形で結果母枝を長くせん定すると、樹形の維持は困難と考えられる。しかし、本実験で試みた夏季せん定を導入すれば、平行整枝のまま毎年冬季5~7節せん定を繰り返しても樹形を保つことができ、生育促進と果実生産力の増強を図ることが可能と考えられた。さらに、夏季せん定を取り入れることにより、12月加温作型の発芽と開花が3~4日早まることも明らかとなった。従って、本栽培法では、目標満開日を同一に設定するとすれば、慣行の短梢せん定よりも加温開始時期を3~4日遅くでき、燃料の削減効果も期待できる。夏季せん定とその後の枝管理作業が若干増加するものの、新たな機械投資を必要としないため導入しやすい実際的な技術であると考えられる。

本栽培法では、収穫後夏季せん定し、新梢を再生することが前提であるので、慣行の枝管理法に比べて多めの夏季施肥が必要と想像される。夏季施肥についての適正な施肥水準や施肥時期について今後の検討が必要である。

## 摘 要

夏季せん定と冬季の5~7節せん定を組み合わせた枝管理がブドウ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’の12月加温作型における生育、果実収量に及ぼす効果を検討した。

1. 収穫後の夏季せん定の有無と新梢生育、果実品質・収量との関係を見ると、夏季せん定区は発芽がやや早く、花穂数、収量ともに多かった。しかし、新梢の伸長、開花の早晚、葉色および果実品質には、夏季せん定の効果が認められなかった。

2. 養液栽培樹を用い、夏季せん定を前提とした場合の冬季せん定節位が新梢生育、果実品質・収量に及ぼす影響を5節と1節で比較した。その結果、発芽、開花は5節せん定で明らかに早く、新梢伸長が促進され、葉色値の上昇も早かった。また、新梢当たりの花穂数と収量も多かった。しかし、果実品質はせん定節位により大きな差はなかった。地植えの成木を用いた実験でも、冬季に5~7節でせん定する方が1節せん定に比べ、生育が促進され、正常な花穂数と収量が増加した。

3. 以上の結果、冬季の5~7節せん定と夏季せん定とを組み合わせた枝管理法は12月加温作型アレキの生育改善と生産安定に有効であることが確認された。

## 引用文献

相田雅之・岡本五郎・島村和夫. 1980. ブドウの加温栽培に関する生理学的研究(第3報)巨峰の加温開始期の早晚, 加温前の低温遭遇の有無. 園学要旨. 昭55秋:16-17.  
堀内昭作・中川昌一・加藤彰宏. 1981. ブドウの芽の休眠の一般的特徴. 園学雑. 50:176-184.  
小林章. 1975. ブドウ園芸. P.221-231. 養賢堂. 東京.

久保田尚浩・木村 剛・島村和夫. 1984. 加温時期の異なるブドウ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’の発芽, 新梢生長および花穂発育に及ぼす地温の影響. 園学雑. 53:242-250.

Lavee, S., H. Melamud, M. Ziv and Z. Bernstein. 1981. Necrosis in grapevine bud (*Vitis vinifera* cv. Queen of Vineyard) 1. Relation to vegetative vigor. *Vitis*. 20: 8-14.

三宅美智代・岡本五郎・島村和夫. 1979. ブドウの加温栽培に関する生理学的研究(第1報)早期加温マスカット樹における新しょう及び花穂の発育不良とその栄養状態. 園学要旨. 昭54秋:106-107.

小野俊朗・依田征四・高木伸友. 1993. ブドウ‘ピオーネ’の二期作目の新梢生長および果実品質に及ぼす電照の影響. 園学雑. 62(別2):118-119.

高木伸友・田村史人. 1987. ブドウ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’の萌芽に必要な積算温度に影響を及ぼす低温の時期と程度. 園学雑. 56:24-30.

武井和人・櫻井建雄・小林和司・湯沢恵美. 1996. 「二度切り」が早期加温ハウスブドウの樹勢・花穂着生に及ぼす効果. 山梨果試研報. 9:17-25.

田村史人・藤井雄一郎・依田征四. 1997. 多孔質人工培地を用いたブドウ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’の栽培(第1報)培地資材, 培地量および養液管理法と果実品質・収量. 園学雑. 66(別1):82-83.

田野寛一・塩原孝一. 1953. 葡萄の結果に関する研究[第2報]休眠期の枝梢に於ける花穂始源体の発育状態およびせん定が花数に及ぼす影響. 農及園. 28:295-296.

山本孝司・高橋国昭. 1981. 加温開始時期がブドウ‘デラウェア’および‘巨峰’の地上部と地下部の生長に及ぼす影響. 園学要旨. 昭56秋:88-89.