

ブドウの側芽の壊死に関する研究 (第4報)

——本邦主要品種における側芽の壊死と結果母枝の発芽との関係——

内藤 隆次*・植田 尚文**・棟居 信一***

Studies on the Necrosis in Grapevine buds(IV)
Relation between the Occurrence of Bud Necrosis and the Shoot
Emerging from Lateral Buds on Fruiting Canes in
9 Japanese Leading Cultivars
Ryuji NAITO, Hisafumi UEDA and Shinichi MUNESUE

Lateral buds on grapevine canes are composite buds, each being comprised of a central bud and two to three additional axillary buds. In this study, the occurrence rates of necrotic buds were determined early in winter for the central and axillary ones, respectively, in the 1-year-old canes of 9 Japanese leading cultivars, and the relation between the rates and the shoot emerging from lateral buds was examined in the next spring.

1. Necrosis tended to occur in the central buds of lateral buds locating at relatively low position on canes. When the lateral buds at the limited position under the 12th node were compared, 'Campbell Early' showed the highest percentage of the necrotic central buds (58.3%), followed by a group of 'Kyoho', 'Pione' and 'Steuben' (42.8~27.5%), and further by 'Muscat Bailey A' (12.1%). Other cultivars such as 'Super Hamburg', 'Koshu', 'Neo Muscat' and 'Delaware' showed very low percentages (4.8~3.0%). Significant differences were detected among the percentages of these 4 groups.

2. In the axillary buds of the same limited position, 'Super Hamburg' showed the highest necrotic percentage (15.0%), and the percentages of all other cultivars were lower than 5%. Thus, in general, the necrotic percentages in the axillary buds were extremely lower than those in the central ones.

3. As for shoot length, shoot thickness and bud size, significant differences were detected among some groups of the cultivars, but none of these parameters had significant relationship with the occurrence of necrosis in the central buds.

4. The rates of shoot emerging from lateral buds on fruiting canes were significantly different among some groups of the cultivars, and 'Delaware' showed the highest rate (93.5%) and 'Pione' did the lowest (60.5%). No significant relation, however, was detected between the shoot emerging and the occurrence of necrosis in the central buds. The probable reasons for it are estimated as follows; 1. As mentioned above, the necrotic percentages in the axillary buds were extremely

* 栽培植物生産学講座

** 附属農場

*** 現在山口県橘農業改良普及所

low even in the cultivars whose necrotic percentages in the central buds were high. 2. Some of the cultivars such as 'Neo Muscat' and 'Koshu' whose necrotic percentages in the central buds were very low, exhibited bad shoot emerging from the lateral buds locating at proximal position of fruiting cane due to the phenomenon of strong apical dominance.

緒 言

ブドウの新梢の側芽は、通常1個の主芽と2個の副芽計3個の芽より構成されている (Fig. 1 (A)). 副芽は主芽に比べ、花房原基の数が少なく、春、主芽が発芽伸長すれば、品種によっては休眠したまま発芽しないことが多い。¹⁾ 'クイーン・オブ・ヴァインヤード' や '巨峰' は、主芽の壊死 (Fig. 1(B)) が起こりやすい品種であることが認められている。日本で栽培されている品種では、'巨峰' の外、'高尾'、'ピオーネ'、'ブラック・オリンピア' などが起こりやすく、'甲州'、'甲斐路'、'デラウエア' などで起こりにくいことを高橋らは報告している。³⁾ 主芽の壊死の発生は年により、また場所により変動すると言われており、また、一部の側芽では、主芽のみならず副芽もともに壊死する場合のあることが認められている。¹⁾ 本実験の第1の目的は、一部を除いた上記の品種を含む日本の主要ブドウ品種について、主芽および副芽の壊死発生の難易を確認することであった。

¹⁾ LAVEE は、主芽が壊死した場合でも副芽が発芽伸長するので、結果母枝の発芽率には影響はないと述べている。²⁾ しかし、著者らの '巨峰' での調査によると、主芽の壊死率の高い結果母枝は、低い結果母枝にくらべ発芽率が低い傾向があった。高橋も '巨峰'、'デラウエア' で

同様の傾向を認めている。本実験の第2の目的は、側芽の発芽と主芽の壊死との関係を明らかにすることであり、供試樹の翌春における発芽率や着房状態を調べた。

材料と方法

島根大学農学部で栽培されている 'キャンベル・アーリー' (以下 'キャンベル' と呼称) (大学構内 実験果樹園)、'巨峰'、'ピオーネ'、'スーパー・ハンブルグ' (以下 'スーパー' と呼称)、'マスカット・ベリーA' (以下 'ベリーA' と呼称) (以上附属本庄総合農場)、'デラウエア'、'スチューベン'、'ネオ・マスカット' (以下 'ネオマス' と呼称)、'甲州' (以上附属神西砂丘農場) を各1~3樹を用いた。これらのうち、'巨峰'、'ピオーネ'、'デラウエア' は屋根かけビニール・ハウスで栽培されていた。いずれも成木であり、長梢せん定され、1樹の樹冠面積は 50m² 以上あった。1985年12月、各品種において側枝の壊死が発生しやすいと考えられる相対的に強勢な1年生枝14本を選び、基部より切断して採取した。枝長、第7~8節間の枝の太さを調べた後、結果母枝として利用される可能性の高い基部から20節までの側芽について、芽の大きさ (縦巾×横巾×高さ)、芽内の主芽および副芽の壊死発生の有無を調べた。壊死の調査は、側芽をカミソリの刃で縦断し、実体顕微鏡下で生死

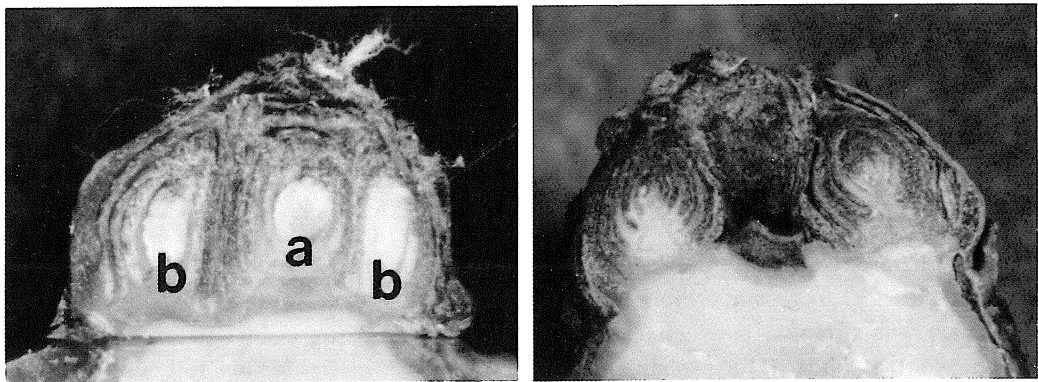


Fig. 1. Longitudinal section of healthy and necrotic lateral buds in 'Kyoho' vine.
 (A) Healthy lateral bud; a = Central bud, b = Axillary bud.
 (B) Necrotic lateral bud; Central bud-deteriorated, Axillary buds-healthy.

を判定することにより行った。結果は4節単位で集計した。さらに翌年（1986年）4月下旬～5月上旬、各品種の同じ供試樹において、それぞれの樹内で相対的に強勢な結果母枝21本を選び、発芽率、新梢当たりの着房数を調べた。なお供試樹のせん定は附属農場職員が慣行法により行い、結果母枝の長さは品種により異なった。したがって供試した結果母枝の長さも品種により異なり、最も短いのが‘キャンベル’の平均6.3節、最も長いのが‘ピオーネ’の19.3節であった。

結 果

供試した品種について、1年生枝における基部から20節までの側芽内の主芽および副芽の壊死の発生状況を4節単位で示したのが第1表である。主芽における壊死発生率は、品種平均の項で見られるように、第12節までが高く、それ以上の節では低い傾向が一般に認められた。

しかし最高の壊死率が現われる側芽の位置（4節単位）は品種により一様でなかった。‘ベリーーA’、‘ネオマス’は第1～4節で、‘巨峰’‘ピオーネ’は第5～8節で、‘デラウェア’は第9～12節で、‘キャンベル’‘スチューベン’、‘スーパー’、‘甲州’は第1～4節ならびに第5～8節で、最高の壊死率を示した。次に主芽の壊死率の品種間差異であるが、一般に発生率の低かった第13節以上を比較の対照から除いたほうが、差がより明らかになると考え、第1～12節の平均壊死率を求め第1表の最後の項に示した。最高は‘キャンベル’の58.3%であり、とくにその第1～4節および第5～8節は80%前後の著しく高い値であった。‘巨峰’、‘ピオーネ’、‘スチューベン’の3品種がそれに続き42.8～27.5%、次いで‘ベリーーA’の12.1%で、それら以外の品種は4.8～3.4%と極めて低く、それぞれのグループの間で有意差が認められた。一方、副芽の壊死率は、主芽の場合ほど部位間の

Table 1. Occurrence of necrosis in the buds below the 20th node on shoot in 9 grape cultivars.²

Kind of bud ^y	Cultivar	Occurrence rate of necrotic buds at each location indicated below					
		Node location on shoot					
		1st-4th	5th-8th	9th-12th	13th-16th	17th-20th	1st-12th
Central bud	Campbell Early (VL) ^x	80.8	76.9	17.3	7.0	7.7	58.3 d ^w
	Steuben (VL)	42.3	27.2	7.7	7.7	6.4	27.5 c
	Delaware (VL)	0.0	3.6	5.4	0.0	1.8	3.0 a
	Super Hamburg (VL)	5.4	5.4	3.6	0.0	1.8	4.8 a
	Muscat Bailey A (VL)	17.2	7.7	11.5	5.8	0.0	12.1 b
	Pione (VL, Tetraploid)	26.8	50.6	39.3	5.4	14.3	38.9 c
	Kyoho (VL, Tetraploid)	9.5	68.6	51.8	11.4	5.4	42.8 c
	Neo Muscat (VV)	7.1	1.8	1.8	0.0	0.0	3.6 a
	Koshu (VV)	5.8	5.8	1.9	3.8	1.9	4.5 a
Average		21.1 B	28.6 AB	15.6 B	4.6 A	4.4 A ^w	
Axillary bud	Campbell Early	3.8	5.6	0.0	1.3	1.9	3.1 ab ^w
	Steuben	4.6	1.5	0.0	0.0	6.4	2.0 ab
	Delaware	1.8	0.0	4.1	0.0	3.6	2.0 ab
	Super Hamburg	18.5	12.1	14.3	8.2	9.1	15.0 c
	Muscat Bailey A	2.8	0.0	0.0	1.0	0.0	0.9 ab
	Pione	9.6	5.9	0.0	0.0	1.4	5.2 b
	Kyoho	2.9	5.7	1.0	0.9	0.0	3.2 b
	Neo Muscat	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 a
	Koshu	3.4	0.0	0.0	3.5	3.9	1.2 ab
Average		5.3 B	3.4 AB	2.2 A	1.7 A	2.9 AB ^w	

^x Surveyed in middle December in 1985.

^y Each bud on shoot is comprised of a central bud and usually two axillary buds.

^x VL; *Vitis labruscana* Bailey. VV; *Vitis vinifera* L.,

^w Different letters within columns or lines represent significant differences according to Duncan's multiple range test, $p = 5\%$.

違いは明瞭でなかった。また、第1～12節の平均壊死率で品種間の比較を行うと、‘スーパー’が15.0%と突出して高く、それ以外の品種はいずれも5%以下であり、‘スーパー’を除くいずれの品種においても主芽の壊死率より著しく低く、主芽の壊死率との関連性も認められなかった。

供試した1年生枝の長さ、太さ、第20節までの側芽の大きさ(4節ごとの平均値)を示したのが第2表である。前述したように強勢な1年生枝を選んで供試しているので、各品種とも枝長は比較的長いが、品種間では‘ベリー-A’の566cmが最長、‘キャンベル’の241cmが最短であった。各品種の枝長と第1～12節の主芽の壊死率の相関係数は-0.51であり、枝長の短い品種ほど壊死が発生しやすい傾向を示したが、有意な関係はなかった。枝の太さは、‘巨峰’が最大、‘キャンベル’がその約半分まで最小であったが、これらの値と主芽の壊死率との間にはまったく関連性がなかった(相関係数-0.05)。側芽の大きさは各品種に共通して第1～4節が小さく、品種平均値で第5節以上の芽との間に有意差があった。また第5節以上の側芽では、位置間で有意差はなかった。前述したように、最高の主芽の壊死率の現われる側芽の位置は品種により一様でなく、したがって第4節以下の側芽が小さかったことと主芽の壊死発生との関連性は認められなかった。さらに第2表の最後の行に示すように、品種間では、‘巨峰’の側芽の大きさが最大、‘デラウェア’が最小であったが、各品種の側芽の大きさと壊死率との間に有意な関係は認められなかった(相関係

数0.343)。

供試樹の翌春の発芽率および新梢当たりの着房数を示したのが第3表である。結果母枝の節数は品種により異なったが、‘キャンベル’、‘スチューベン’以外は10節以上であった。結果母枝の発芽率には品種間で有意差があり、‘デラウェア’の93.5%が最高、‘ピオーネ’の60.5%が最低であった。このように主芽の壊死率の高い品種が発芽率の低い傾向はあったが、‘甲州’のような例外もあり、発芽率と主芽の壊死率との間に有意な関係は認められなかった(相関係数-0.48)。新梢当たりの着房数にも有意な品種間差異があり、‘デラウェア’の3.2が最多、‘ピオーネ’の1.2が最小であった。しかし、着房数と主芽の壊死率の間の相関係数は-0.53で、壊死率の低い品種ほど着房数の多い傾向はあったが、有意な関係ではなかった。

なお、結果母枝の基部に近い部分と先端に近い部分の発芽率の差が品種によりかなり異なるように観察されたので、結果母枝が10節以下で短かった‘キャンベル’と‘スチューベン’を除く7品種について、結果母枝の先端半分と基部半分に分けて発芽率および新梢当たりの着房数を求め、さらに基部半分の値÷先端半分の値を計算して同じく第3表に示した。先端半分の発芽率が基部半分に比べ高いこと、すなわち頂芽優勢性は各品種共通であったが、その程度(基部半分の発芽率÷先端半分の発芽率の値)は品種により著しく異なった。‘甲州’が最も小さく(0.425)、すなわち基部と先端の発芽率の差が最も大きく、次いで‘ネオマス’、‘巨峰’、‘ピオーネ’(0.621

Table 2. Shoot length, shoot thickness and bud size in 9 grape cultivars.^z

Cultivar	Shoot length cm	Shoot thickness mm ²	Bud size ^y mm ³					
			Bud location on shoot					
			1st-4th	5th-8th	9th-12th	13th-16th	17th-20th	1st-12th
Campbell Early	241 a	51.2 a	73.8	111.7	108.2	90.3	64.8	100.1 a ^y
Steuben	290 ab	63.5 ab	71.1	94.7	98.0	105.4	92.7	83.8 a
Delaware	470 d	65.0 ab	63.3	82.7	89.6	63.6	59.3	78.6 a
Super Hamburg	432 cd	90.0 c	79.2	123.5	126.8	119.1	110.2	109.8 ab
Muscat Bailey A	566 e	102.3 cd	89.0	160.5	155.6	171.6	165.9	135.0 bc
Pione	366 bc	102.3 cd	188.5	377.1	397.0	414.5	406.0	300.1 e
Kyoho	422 cd	117.0 d	199.8	413.6	433.0	413.2	397.9	352.2 f
Neo Muscat	293 ab	92.9 c	126.0	231.4	281.4	253.4	257.6	212.9 d
Koshu	432 cd	71.9 b	107.0	167.8	177.2	232.7	190.0	150.7 c
Average			110.9 A	196.6 B	208.5 B	207.3 B	193.8 B ^y	

^z Surveyed in middle December in 1985.

^y Different letters within columns or a line represent significant differences according to Duncan's multiple range test, p = 5%.

Table 3. Rate of shoot emerging and cluster number per shoot on fruiting canes in 9 grape cultivars.^z

Cultivar	Node number of fruiting cane	Rate of shoot emerging ^x				Cluster number per shoot ^x			
		Whole cane %	Distal half (A) %	Proximal half (B) %	(B)/(A)	Whole cane	Distal half (A)	Proximal half (B)	(B)/(A)
Campbell Early	6.3 a	76.1 c				1.3 ab			
Steuben	8.4 b	80.0 c				1.4 ab			
Delaware	12.5 d	93.5 e	98.5	89.1	0.906 c	3.3 d	3.4	3.2	0.94 a ^w
Super Hamburg	12.8 d	87.8 d	95.7	80.4	0.847 c	2.3 c	2.4	2.2	0.94 a
Muscat Bailey A	16.0 e	88.8 de	99.0	82.5	0.832 c	2.5 c	2.6	2.4	0.94 a
Pione	19.3 f	60.5 a	74.8	46.5	0.648 b	1.2 a	1.4	1.0	0.78 a
Kyoho	15.0 e	69.5 b	85.4	53.0	0.642 b	1.6 b	1.7	1.5	0.91 a
Neo Muscat	10.0 bc	81.0 c	100.0	62.1	0.621 b	1.4 ab	1.7	1.0	0.64 a
Koshu	11.7 cd	64.9 ab	91.8	38.6	0.425 a	1.3 ab	1.2	1.4	1.30 b

^z Surveyed in early and middle May in 1986.

^y Shoots were cane-pruned in each cultivar according to the conventional manner in January in 1986.

^x Surveyed at distal and proximal half of fruiting cane as well as the whole cane in all cultivars except Campbell Early and Steuben in which the number of fruiting cane was less than 10.

^w Different letters within columns represent significant differences according to Duncan's multiple range test, $p = 5\%$.

～0.648)であり, 'ベリー-A', 'スーパー', 'デラウェア' (0.832～0.905) の値が最も大きく, これらの3グループ間で有意差があった. 一方, 着房数でも, '甲州'を除くすべての品種において, 結果母枝の先端半分の節から発生した新梢のほうが基部半分の節から発生した新梢より多い傾向を示したが, その程度(基部半分の着房数÷先端半分の着房数の値)では, 甲州とその他の品種間以外では有意差は認められなかった.

考 察

すでにいくつかのブドウ品種で認められているように^{1,3,4)}, 本実験の供試品種においても主芽の壊死は一般に基部に近い側芽で発生しやすかった. 基部より12節までの側芽で, 主芽の壊死率を供試品種間で比較すると, 最高は'キャンベル'の58.2%, ついで'巨峰', 'ピオーネ', 'スチューベン' (42.8～27.5%)であり, それら以外の品種では'ベリー-A'の12.1%を除き^{2,3,4)}いずれも5%以下の発生率であった. 従来の報告とあわせて考えると, '巨峰', 'ピオーネ'は主芽の壊死が発生しやすい品種, '甲州', 'ネオマス', 'デラウェア'は発生しにくい品種, 'ベリー-A'は中間の品種³⁾と言える. 'キャンベル'は高橋らの調査では中程度の発生率(14.8%)の品種となっているが, 本実験では最高の壊死率を示し, とくに結果母枝として利用されることの多い第4節までの壊死率

は80%に達しており, むしろ壊死の起こりやすい品種の中に入れるべきであろう. 'スチューベン'は他に調査例がないが, 本実験の数値からすると, 'キャンベル'ほどではないが, 壊死の起こりやすい品種ではないかと思われる.

著者らは先に'巨峰'において, 壊死の発生時期は主芽・副芽ともにほぼ同じで, 満開後約30日～50日であるが, 副芽は主芽に比べ著しく発生率の低いことを認め⁴⁾た. 本実験でも, 副芽の壊死率は'スーパー'を除くすべての品種で5%以下の低い値であり, 主芽の壊死率との関連性も認められなかった. このことは主芽の壊死した側芽でも, 発芽する可能性の高いことを示すものである.

新梢の長さ, 太さ, 側芽の大きさには品種間差異があったが, 主芽の壊死率との有意な関係は認められなかった. 同一品種内では, 樹勢, あるいは新梢の強弱は主芽の壊死発生との間に密接な関係を示し, 強い新梢の側芽で壊死が発生しやすいことが報告されており^{1,2,3)}, 品種間の場合とは異なっている. このことは, 壊死発生は品種固有の遺伝的性質にもとづくものであり, 新梢の強さは促進的要因ではあるが, あくまでも副次的なものであることを示している.

結果母枝の発芽率は品種間で有意に異なったが, 主芽の壊死率との有意な関連性は認められなかった. 先に示

したように、主芽の壊死した側芽でも、健全な副芽を備えている可能性が高く、発芽への主芽の壊死の影響はそれ程大きくないように考えられる。事実、主芽の壊死率が約80%であった‘キャンベル’の結果母枝の発芽率が76%であったことは、健全な副芽の存在がこの発芽率にかなり貢献していることを示している。しかし主芽の壊死率の高かった‘キャンベル’、‘ピオーネ’、‘巨峰’では、発芽率が‘甲州’を除く他の品種より低く、これは主芽の壊死の影響を示すものと考えられる。同一品種内では、この関係はもっと明瞭で、さきに筆者らは、²⁾‘巨峰’において主芽の壊死率の高かった強勢樹の強い1年生枝は、それより壊死率の低かった中庸樹の強い1年生枝より20%以上も発芽率が低かったことを認めている。

発芽率との関連で注目されるのは、結果母枝の基部と先端部との発芽率の差、換言すれば頂芽優勢性の品種間差異である。頂芽優勢性の顕著な品種は‘甲州’、‘ネオマス’、‘巨峰’、‘ピオーネ’で、前2者は主芽の壊死率の低い品種、後2者は高い品種であり、頂芽優勢性と主芽の壊死とが無関係なことが明らかである。また‘甲州’、‘ネオマス’は、結果母枝の先端に近い部分の発芽率は極めて高いが、基部に近い部分の発芽率が著しく低い³⁾ため、母枝全体の発芽率としては低くなっている。

新梢当たりの着房数に有意な品種間差があったが、これは品種の特性によるところが大きい⁴⁾と考えられる。しかし、副芽由来の新梢は主芽由来の新梢より着房数が¹⁾少なく、房を持たないことも多いと言われており、品種によっては主芽の壊死は着房数に影響する要因の1つになると思われる。主芽の壊死率の高かった‘キャンベル’、‘ピオーネ’、‘巨峰’などで、標準の着房数より⁵⁾やや少なかったことは、これらの着房数に主芽の壊死の影響がある程度あったことを示唆するものであろう。

以上のように、供試したわが国主要ブドウ品種には側芽内の主芽の壊死の発生程度に差異があり、‘巨峰’‘ピオーネ’、‘キャンベル’などは発生しやすい品種であることが確認された。供試品種間では翌春の結果母枝の発芽率に有意差があったが、主芽の壊死との有意な関連性は認められなかった。その理由として、主芽の壊死率の高い品種でも、副芽の壊死率がきわめて低かったこと、頂芽優勢性に品種間差異があり、主芽の壊死率の低かった‘ネオマス’、‘甲州’においてその傾向が強く、結果母枝の基部に近い部分の発芽率が著しく低かったことなどが推測された。

摘 要

日本の主要9ブドウ品種について、新梢の側芽内の主芽および副芽の壊死発生の難易、およびそれらの壊死と翌春の結果母枝の発芽との関係を調べた。

1. 4節単位で示した主芽の壊死率は、一般に基部に近い部分が高かった。第1～12節の平均壊死率で比較すると、‘キャンベル’が最高(58.3%)、‘巨峰’、‘ピオーネ’、‘スチューベン’がそれに続き(42.8～27.5%)、次いで‘ベリーA’(12.1%)で、それら以外の品種(‘スーパー’、‘甲州’、‘ネオマス’、‘デラウェア’)ではきわめて低く(4.8～3.0%)、これらの4グループの間で有意差が認められた。

2. 同じ位置の副芽の壊死率は、‘スーパー’が最も高く15.0%で、それ以外の品種ではいずれも主芽の壊死率より著しく低く5%以下であり、主芽の壊死率との関連性も認められなかった。

3. 供試した1年生枝の長さ、側芽の大きさには、有意な品種間差異があったが、主芽の壊死率との有意な関係は認められなかった。

4. 結果母枝の発芽率は、‘デラウェア’の93.5%が最高、‘ピオーネ’の60.5%が最低で、有意な品種間差異があった。しかし、主芽の壊死率との有意な関係は認められなかった。主芽の壊死率の高かった品種でも、副芽の壊死率はきわめて低かったこと、および主芽の壊死率の低かった品種の中に‘ネオマス’、‘甲州’のように頂芽優勢性が強く、結果母枝の基部に近い部分の発芽率が著しく低いものがあったことなどが影響していると考えられる。

引用文献

1. LAVEE, S., MELAMUD, H., ZIV, M. and BERNSTEIN, Z.: *Vitis* 20: 8-14, 1981.
2. 内藤隆次・山村 宏・吉野克仁: 園学雑 55: 130-137, 1986.
3. 高橋国昭・山本孝司: 島根農試研報 20: 28-35, 1985.
4. 内藤隆次・山村 宏・棟居信一: 島根大農研報 21: 10-17, 1987.
5. 中村幸雄: 農業技術大系果樹編 2 ブドウ, 農山漁村文化協会, 東京 1976, p. 技23-32.