

ブドウの挿し木の発根における休眠芽の影響

河合義隆¹・川上信二²

(¹三重大学生物資源学部附属農場, ²兵庫県宝塚農業改良普及センター)

栄養繁殖の一つである挿し木法は同一形質の個体を一時に大量増殖でき、簡便で開花結実が早いので果樹の繁殖に利用されている。挿し木の発根は、植物ホルモンのオーキシンにより促進されることがこれまでの研究で明らかになっているが、それでもまだ発根が困難な樹種や品種が多く存在し、果樹の苗生産においては改善が望まれている。また、挿し木における不定根形成の機構もまだ十分には解明されていない。

挿し木における発根は摘芽処理により抑制されることが、エンドウ (Eriksen, 1973)、ナシ (Fadl and Hartmann, 1967)、ブドウ (Fujii and Nakano, 1974; 河合ら, 1991)、チャ (Harada and Nakayama, 1959) で報告されており、挿し穂の芽が発根にとって重要であると考えられる。ブドウでは摘芽処理をすると発根が見られなると同時に芽付きの場合に起こる発根部位のオーキシン (IAA: indole-3-acetic acid) 量の増加が見られなかった (Kawai, 1996)。一方、Fadl and Hartmann (1967) はナシの易発根性品種 'Old Home' の芽は発根促進物質を合成して、発根部位に送り出して発根を促進していると結論している。しかし、挿し穂の芽の役割については、まだまだ多方面からの解析が必要である。

ブドウの易発根性品種は、オーキシン処理をしなくても果樹の中では高い発根率が得られる。そして、オーキシンは葉原基や若い葉で合成されるので (Davis, 1995)、挿し木の不定根形成における芽の役割をオーキシンの作用を含めて調べるのにブドウの易発根性品種は適していると考えられる。そこで、本報告は芽の発根作用をさらに調べるために、ブドウの挿し木における芽の休眠が発根にどのような影響を与えるか、また、休眠芽の摘芽処理の影響について実験を行ったので、その結果について述べる。

材料および方法

ブドウの易発根性の品種 '高墨' と 'マスカット・ベリーA' の両品種を用いて、実験を行った。

(実験1) 三重大学生物資源学部附属農場で栽植されているブドウ '高墨' の枝を休眠時期の1993年11月25日に採取した。同日に1芽を付けた長さ7cmの挿し穂を準備し、パーミキュライトとパーライトを1:1の割合で混合した床土に挿し木し、温室の中の簡易ビニールハウスのミスト灌水下に置いた。また、挿し穂の周りの気温が15℃以下に下がるとヒーターが入るように設定した。挿し木後、0、10、20、30日に摘芽し、対照区はそのままとした。挿し木後40日目にサンプリングして、発根率、平均発根数、平均最大根長を調べた。各摘芽区とも挿し穂50本について調査した。

次に、1994年1月11日に同じブドウの枝を採取し、5℃の低温室にて貯蔵した。同年4月16日から、貯蔵してあった穂木を用いて上記と同様の実験を行った。用いた挿し穂は、各区それぞれ60本であった。

(実験2) ブドウの芽が休眠している1994年10月28日に神戸市の「岩岡観光ブドウ園」栽植の品種 'マスカット・ベリーA' の枝を採取し、同日に長さ7cm1芽付きの挿し穂を準備し、挿し木を行った。挿し木後、0、10、20、30日に摘芽し、対照区はそのままとし、挿し木後40日目にサンプリングして、発根率、平均発根数、平均最大根長を調べた。各区それぞれ57本のさし穂を供試した。

一方、同じ 'マスカット・ベリーA' の枝から準備した挿し穂 (1芽、長さ7cm) を用いて、摘芽処理が挿し穂内のオーキシン (IAA) に与える影響についての実験を行った。挿し穂を二つのグループに分け、一つのグループは挿し木時に摘芽処理を行い、もう一方は対照区として芽を付けたまままで10月29日に挿し木をした。挿し木後、0、5、10、15、20、25、30日目に両区から25本づつサ

ンプリングして発根を調査し、拡散性及び抽出性 I A A の分析に供試した。

実験2の挿し木条件は、実験1に準じて行った。

拡散性及び抽出性 I A A : サンプルした挿し穂の基部1 cm を切り取り、上の部分は1%の寒天を1.5 m l 含んだ5 m l サイズのサンプル瓶にさし、25℃、暗黒中に24時間置いた後、寒天に拡散した I A A をメタノールで抽出し、これを拡散性 I A A とした。切り取った部分は、5個体分をひとまとめにして80%メタノールを50 m l 含んだ100 m l サイズの三角フラスコに入れ、5℃、暗黒条件下に3日間置いて I A A を抽出し、これを抽出性 I A A とした。拡散性 I A A と抽出性 I A A の分析は、Kawai (1997) の方法に従って高速液体クロマトグラフィー法で行った。

結 果

(実験1) ブドウ品種‘高墨’の休眠期の挿し穂は摘芽処理に関係なく発根をし、挿し木後40日目には高い発根率を示した (Table 1)。挿し木後0日から30日目にかけて摘芽処理をしても発根率はほとんど低下しなかった。摘芽処理された中では、挿し木時の摘芽より挿し木後10日目の摘芽が発根率と平均最大根長で低い値を示した。一方、休眠から醒めた挿し穂は、摘芽により発根が著しく抑えられ、挿し木時の摘芽では発根が見られなかった (Table 1)。そして、摘芽処理が遅れるにつれて発根率、平均発根数、平均最大根長は大きくなり、芽を持つ対照区が発根率、平均発根数、平均最大根長ともに最大であった。休眠期と休眠打破後の芽付きの挿し穂の結果を比較すると、休眠打破後の方

Table 1. Effect of disbudding in rooting percentage, mean root number and mean maximum root length of 'Takasumi' cuttings (\pm S.E.).

Parameter	Date of disbudding after cutting				
	0	10	20	30	Cont.
'Takasumi' in autumn 1993					
Rooting percentage (%)	86	68	76	72	84
Mean root number	2.4 \pm 0.3	2.0 \pm 0.3	2.4 \pm 0.3	2.0 \pm 0.3	2.4 \pm 0.3
Mean maximum root length (cm)	2.6 \pm 0.3	1.5 \pm 0.2	1.7 \pm 0.2	2.1 \pm 0.3	2.3 \pm 0.3
'Takasumi' in spring 1994					
Rooting percentage (%)	0	21.7	71.7	98.3	98.3
Mean root number	0	0.3 \pm 0.1	5.1 \pm 0.3	6.6 \pm 0.5	1.8 \pm 0.2
Mean maximum root length (cm)	0	0.3 \pm 0.1	1.8 \pm 0.3	6.4 \pm 0.3	8.9 \pm 0.4

Table 2. Effect of disbudding in rooting percentage, mean root number and mean maximum root length of Muscat Bailey A' cuttings (\pm S.E.).

Parameter	Date of disbudding after cutting				
	0	10	20	30	Cont.
'Muscat Bailey A'					
in autumn 1994					
Rooting percentage (%)	82.5	91.2	94.7	91.2	94.7
Mean root number	1.5 \pm 0.1	2.0 \pm 0.2	2.7 \pm 0.2	2.4 \pm 0.2	2.6 \pm 0.2
Mean maximum root length (cm)	1.5 \pm 0.3	2.6 \pm 0.4	2.9 \pm 0.3	2.2 \pm 0.2	2.6 \pm 0.4

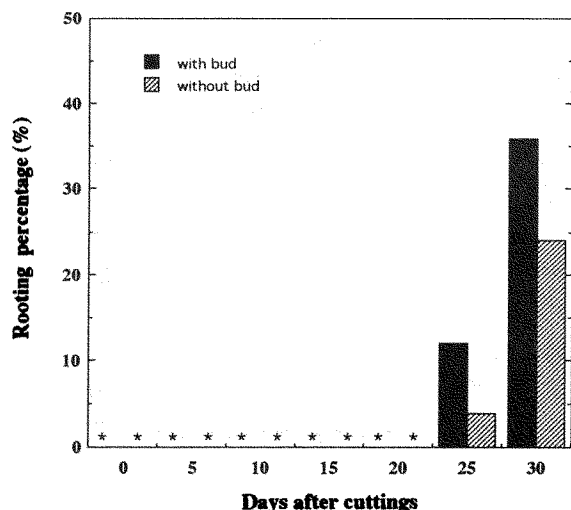


Fig. 1. Rooting percentage of 'Muscat Bailey A' cuttings with and without bud in dormant season. Asterisks (*) in the figure show no-rooting (0%).

が発根率、平均発根数、平均最大根長ともに高く、発根状況は良好であった。また、休眠期のさし穂では、挿し木後40日たっても萌芽は見られなかった。

(実験2) 'マスカット・ベリーA'も'高墨'と同様に休眠期の挿し木で発根が見られ、高い発根率を示した (Table 2)。挿し木時に摘芽処理した挿し穂の発根は少し低い値を示したが、摘芽処理により発根が完全に抑制されることもなくこれも'高墨'と同じであった。そして、対照区の挿し穂の萌芽も起こらなかった。

Fig. 1は休眠期の挿し穂の挿し木時に摘芽したもの(摘芽区)としなかったもの(対照区)の挿し木後の経時的な発根率を示している。発根は挿し木後25日目に観察されたが、発根率は摘芽処理された挿し穂の方が低かった。摘芽区と対照区の拡散性IAAを比較すると、その変動は同様であり、挿し木後5日目に拡散量は減少し、発根が見られた挿し木後25日目に最大となった (Fig. 2)。

挿し木後10日目までは摘芽処理による拡散量への影響はなかったが、それ以後、摘芽した挿し穂の方が少し低くなった。拡散性IAAは1本あたりでも単位断面積当たりで見ても、全体的な変動パターンは同じであった。一方、抽出性IAAは摘芽区と対照区とも挿し木後5日目に低下したが、その後、増加し挿し木後20日目にピークを示した (Fig. 3)。抽出性IAAも挿し木後10日目までは量的な差異は見られなかったが、それ以後は挿し木後25日目を除いて摘芽区の方が有意に低くなった。

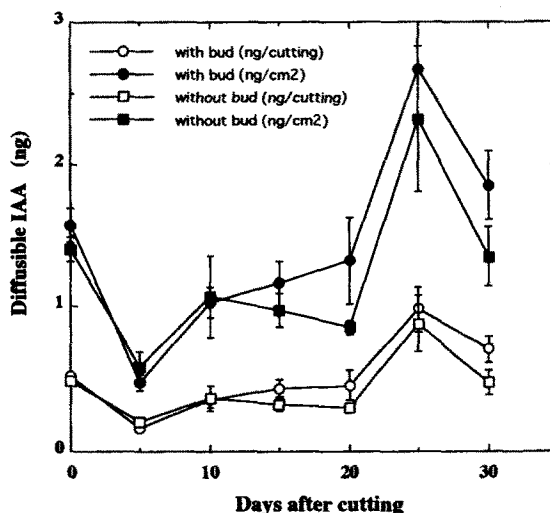


Fig. 2. Changes in the amounts of diffusible IAA (ng/cutting and ng/cm²) in 'Muscat Bailey A' cuttings with and without bud in dormant season. Vertical bars indicate SE.

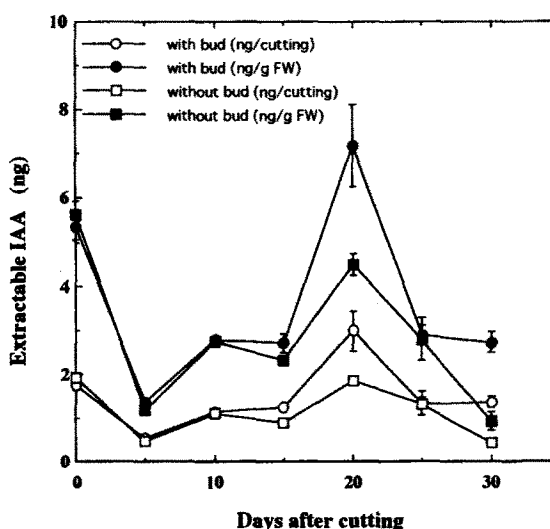


Fig. 3. Changes in the amounts of extractable IAA (ng/cutting and ng/g FW) in 'Muscat Bailey A' cuttings with and without bud in dormant season. Vertical bars indicate SE.

考 察

休眠覚醒後の挿し穂の芽は発根に必要であり、ブドウについてもすでに報告がある(河合ら, 1991; Kawai, 1996)。本実験でもブドウ品種‘高墨’で同様な結果を得た(Table 1)。しかし、休眠期の挿し木では休眠覚醒後の挿し木で見られた摘芽処理による発根の抑制は見られず、‘高墨’と‘マスカット・ベリーA’の両品種とも、摘芽処理した挿し穂で摘芽時期を変えても、芽付き(対照区)と同様に高い発根率が得られた(Table 1)。一方、Fujii and Nakai (1974)はブドウ品種‘デラウエア’の落葉時(11月)の挿し木実験で、芽付きの挿し穂は発根しなかったが、摘芽により高い発根率が得られた結果を報告している。休眠芽の発根への影響は品種により異なるのか、採取場所、休眠の深さ、採取部位、芽の処理方法などを含めて今後検討する必要がある。

挿し穂の大きさが発根に影響することが考えられたので長さは全て揃えたが、太さについては同一の材料を得ることができなかった。そこで、各々の母集団の平均の太さがそろうように大小の挿し穂をランダムに分けた。挿し穂の拡散性 I A A と抽出性 I A A の量は挿し穂の大きさに違いがあることから、それぞれ挿し穂の基部断面積当たり(ng/cm^2)と新鮮重当たり(ng/g FW)で求めたが、挿し穂1本当たりについても調べた。その結果、挿し木後の量的な変動や処理の違いについては、単位面積当たりや新鮮重当たりと同様であったので量そのものは異なるが、簡便な挿し穂1本当たりの結果をオーキシンの発根への影響を調べるために用いることは可能だと判断した。

休眠期の挿し穂内の I A A の変動を品種‘マスカット・ベリーA’で見ると、芽付きと摘芽した発根部位の抽出性 I A A は挿し木後5日目に減少したが、その後、増加し20日目にピークを示した(Fig. 3)。そして、芽付きと摘芽した挿し穂ともに挿し木後25日目に発根が見られた(Fig. 1)。一方、休眠覚醒後の‘マスカット・ベリーA’では、芽付きの挿し穂は挿し木後10日目に発根部位の抽出性 I A A の増加のピークが見られ、挿し木後20日目に発根が観察されたが、摘芽した挿し穂では抽出性 I A A の増加のピークも発根も観察されなかった(Kawai, 1996)。本実験における休眠期の挿し穂では、摘芽処理をしても発根部位のオーキシンのピークの発生が影響を受けなかったため、発根に至ったものと推察された。発根部位への拡散性 I A A 量の変動は芽付きの挿し穂と摘芽した挿し穂の間で大きな差は見られなかったこと、そして拡散性 I A A の量的な増加が発根部位の抽出性 I A A のピークの前ではなく後に見られたことから(Fig. 2)、休眠芽が発根促進のためにオーキシンを供給するとは考えられなかった。‘高墨’においても、芽の発根に与える影響が同じであったことから、発根における生理的な機構は‘マスカット・ベリーA’と同様であると推定される。

以上のことから、挿し木の発根の機構として、休眠覚醒に至るまでの間にブドウの挿し穂全体に生理的な変化が起こり、発根への芽の影響力が生じて来たと考えられる。芽の発根への関わりをさらに明らかにするためには、オーキシン以外の発根促進又は抑制物質の存在についても調査する必要がある。

引用文献

- Davis, P.J. 1995. The plant hormones: Their nature, occurrence, and functions. p.1-12. In: P.J. Davis (ed.). Plant Hormones: Physiology, biochemistry and molecular biology (2nd Edition). Kluwer Academic Publishers.
- Ericksen, E.N. 1973. Root formation in pea cuttings. I. Effects of decapitation and disbudding at different developmental stages. *Physiol. Plant.* 28: 503-506.
- Fadl, M.S. and H.T. Hartmann. 1967. Relationship between seasonal changes in endogenous promoters and inhibitors in pear buds and cutting bases and the rooting of pear hardwood cuttings. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 91: 96-112.
- Fujii, T. and M. Nakano. 1974. Studies on rooting of the hardwood cuttings of grape vine, cv. ‘Delaware’. I. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 43: 125-131.
- Harada, S. and A. Nakayama. 1959. The influence of the bud and leaf on root formation in tea cuttings. *Hort. Abstr.* 29: 3051.

- 河合義隆・一井隆夫・W.M. クリーワー. 1991. ブドウのさし木の発根に関する研究 (第1報) 摘芽とフェノール物質処理が発根に及ぼす影響. 園学雑60別1: 146-147.
- Kawai, Y. 1996. Changes in endogenous IAA during rooting of hardwood cuttings of grape, 'Muscat Bailey A' with and without a bud. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 65: 33-39.
- Kawai, Y. 1997. Effects of exogenous BAP, GA3, and ABA on endogenous auxin and rooting of grapevine hardwood cuttings. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 66: 93-98.

Title: Influence of dormant bud on the rooting in grapevine cuttings

Authors: Yoshitaka KAWAI and Shinji KAWAKAMI