

[ 分 類 ] 普及技術

[ 成果名 ] 切り戻し、芽かき、ピーエー液剤の複数回散布による、りんご 2 年生わい性台木苗木（カッツリー）の樹冠形成技術

[ 要 約 ] ほ場に植えたままの状態のりんご 1 年生わい性台木苗木に切り戻し、芽かき処理を行い、残した新梢の先端部にピーエー液剤を繰り返して散布することで、主幹上にフェザーが多発し、わい化栽培で利用しやすい樹幹構造のカッツリーが育成できる。

[ 担 当 ] 果樹試験場栽培部

[ 部 会 ] 果樹部会

## 1 背景・ねらい

りんごのわい化栽培の開園や改植では、側枝を有する 2 年生苗木の利用価値が高く、フェザーを利用した 2 年生苗木の基本的な育成技術は、平成 12 年度普及に移す農業技術として公表されている。苗木の樹冠構造は、定植後のりんご樹の生育や収量の変化に影響を及ぼすと考えられるが、苗木の育成方法や品種によって苗木の樹冠構造は様々である。最近、わい化栽培向けに望ましい苗木の樹冠構造が解明されつつある。ピーエー液剤の複数回散布による、わい化栽培に最適化したカッツリーの樹冠形成法を明らかにする。

## 2 成果の内容・特徴

- (1) 1 年間育成してほ場に植えたままの状態の 1 年生苗木に対し、発芽前までに接ぎ木部から約 40 cm 程度の高さで切り戻しを行う（図 1）。
- (2) 展葉を過ぎた頃、頂端付近の旺盛な新梢を 1 本残して芽かきを行う（図 1）。

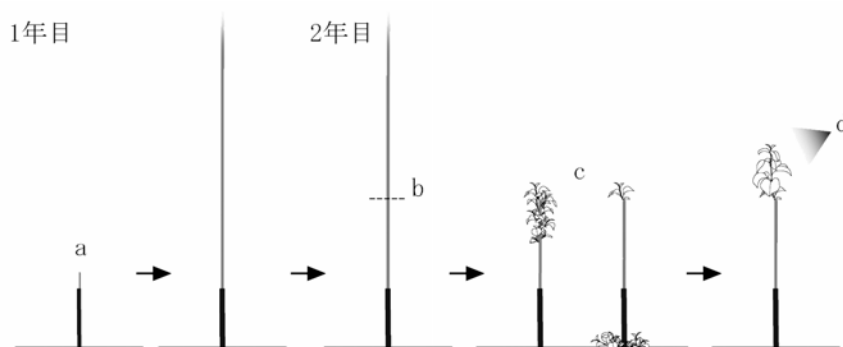


図1 カッツリーの育成で、切り戻し、芽かき、ピーエー液剤散布を行う手順（果樹試験場）

a：台木に品種を接ぎ木し1年目は1本棒状に育成する。b：発芽前までに、接ぎ木部から40cm程度の高さで切り戻す。  
c：展葉を過ぎた頃、頂端付近の旺盛な新梢を1本残して、他を取り除く。d：残した1本の新梢の伸長に合わせて、新たに伸長した新梢先端部に、ピーエー液剤を繰り返して散布する(図2参照)。

- (3) 1 本に整理した新梢が 20cm 程度に伸長した頃、新梢全体にピーエー液剤（50～100 倍）を散布する（図 1、2）。「シナノゴールド」、「秋映」等フェザーの発生しにくい品種に対しては高めの濃度、「ふじ」等フェザーの発生しやすい品種に対しては低めの濃度で散布する。
- (4) 以後、概ね 10 日前後の間隔で、新たに伸長した新梢先端から 15cm 程度までの部分にピーエー液

剤を散布する（図2）。散布回数は、合計5回とする。

(5) 品種によって新梢伸長の様子が異なり、「ふじ」は1回目の散布タイミングが相対的に早く、「シナノゴールド」は「ふじ」より10~20日程度遅い（図3）。「秋映」、「シナノスイート」は両者の中間程度である。

(6) ビーエー液剤の散布回数が多いほど、相対的に短めのフェザーの本数が増え、わい化栽培への適性が増す。また、「シナノゴールド」、「シナノスイート」、「ふじ」では、総フェザー長も長めとなる。

(7) ふじ/M.9 ナガノで、総フェザー長380cm以上、5cm以上50cm未満のフェザー本数15本/苗以上、シナノスイート/M.9 ナガノで、総フェザー長270cm以上、同フェザー本数14本/苗以上を目標とした場合、比較的容易に実現できる。このような苗木を用いると、定植1、2、3年後の順に、ふじ/M.9 ナガノで1.0、2.6、4.3t/10a（125本/10a）、シナノスイート/M.9 ナガノで1.5、2.8、3.6t/10a（190本/10a）の粗収量を見込むことができ、樹高に対して樹幅の小さい樹形となりやすい。

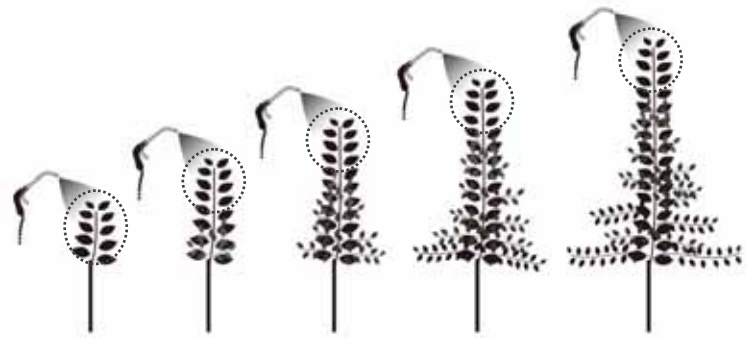


図2 カットツリーの育成で、切り戻した主幹先端部からの新梢に対するビーエー液剤の複数回散布の方法（果樹試験場）  
5回散布のイメージ 毎回、前の散布の後に新たに伸長した新梢先端部分（点線で囲んだ部分）に対して散布する

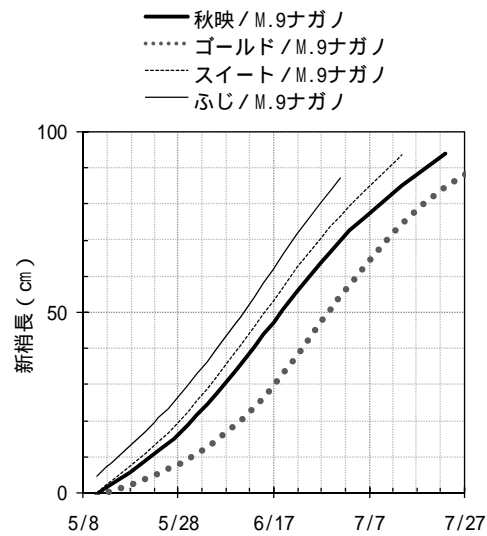


図3 M.9 ナガノ台木を用いたりんご数品種の新梢伸長モデル（果樹試験場）  
苗木育成2年目に、切り戻し、芽かきを行って、1本に整理した新梢の長さを示す 平成17年の総計203本の苗木の新梢長データを用いた

農薬登録内容

ビーエー液剤

[一般名及び成分含量] ベンジルアデニン、3.0%

[毒性] 人畜毒性：普通 魚毒性：A

[対照作物に対する適用登録状況（平成21年2月20日 JPP ネット確認）]

作物名	使用目的	希釈倍数	使用時期	使用回数	使用方法	ベンジルアミノプリンを含む農薬の総使用回数
りんご（苗木）	側芽発生促進	50~100倍	新梢伸長時	5回以内	新たに伸長した新梢部に散布	5回以内（立木全面散布は1回以内）
		50~100倍		1回	立木全面散布	

### 3 利用上の留意点

- (1) 苗木の栽植距離は列間 100cm、樹間 30cm 以上必要である。樹冠が大きくなりやすい「ふじ」、「シナノドルチェ」および JM7 台木苗木は、これよりもやや広めの栽植距離がよい。
- (2) 切り戻しを行う時に、芽の充実をよく確認し、よい芽のある場所で切り戻す。切り戻しの時期は、発芽直前までとする。切り戻しの高さは、育成完了後の苗木のフェザーの最低地上高に関係するが、積雪地向け等の理由でフェザーの最低地上高を高めにした場合は、切り戻しの高さを若干高めにしてもよい。
- (3) 芽かきは展葉を過ぎた頃が作業しやすい。多少遅れてもフェザー発生等の苗木の生育に大きな影響は認められていないが、遅くなりすぎないようにする。
- (4) 育成 2 年目の苗木は添え木等をして苗木主幹と主幹延長枝(1 本残した新梢)を垂直に誘引する。
- (5) 小型のハンドスプレーを用いて、新梢先端から約 15 cm までの部分にビーエー液剤を 1 回散布する場合、使用する薬液の量(濃度調整済み)は、およそ 3~4 ml 程度である。このような散布を 5 回(50 倍)行った場合の労賃を含めた費用は 25~30 円/苗である。ただし、実際の使用量は、器具や作業者によって多少異なる。
- (6) ビーエー液剤は葉先から少し薬液がしたたる程度に散布する。新梢の横方向からだけでなく、真上方向からも散布し、先端部分の小さな葉にも薬液がよく付着するように散布する。
- (7) ビーエー液剤の散布後 6 時間以内の強い降雨は、薬剤の効果を有意に低減させるので、散布後なるべく降雨の予想されないタイミングで処理するのがよい。
- (8) 複数回散布の場合、2 回目以降の散布時に新梢の下位に伸長中のフェザーが認められることがある。高温時に高濃度の薬液が展葉直後のフェザー先端の小葉に付着すると、葉縁に軽度の薬害を生ずることがある。
- (9) ビーエー液剤を 5 回散布する場合、品種や、苗木の新梢の伸長状態にもよるが、最終回の散布は 7 月中~下旬となる。4 月上旬以降、この時期までの苗木の良好な生育は非常に重要であり、水分ストレスなどの生育抑制があると、ビーエー液剤を散布してもフェザーの発生が得られないことがある。土壌水分管理や雑草抑制、病虫害防除などを徹底し、良好な苗木の生育を確保する。
- (10) フェザーの発生が比較的容易な「ふじ」に対して、複数回散布の後半の散布濃度を高めにする、より散布効果が高まる。
- (11) ビーエー液剤の散布回数を減らしたい場合は、散布の間隔を開け、散布部位を長めにする事もできるが、フェザーの発生は少なめとなる。
- (12) ビーエー液剤の散布に合わせて新梢先端の葉身長 3cm 未満の小葉を摘み取る処理を行うと処理効果が高まる。
- (13) 一度掘り上げた 1 本棒状の苗木を用い、定植した当年に本苗木育成技術を適用すると、移植に伴うショックのため十分なフェザーの発生が得られない事が多い。

### 4 対象範囲

県下全域

### 5 具体的データ

< ビーエー液剤の複数回散布の効果 >

- (1) 1 年間育成してほ場に植えたままの状態のふじ/M.9 (Pajam2) を用いて、平成 16 年に試験を行った。列間×樹間：1×0.3m、台木長約 45cm、地上部台木長約 25cm とした。1 年生苗木を発芽前に接ぎ木部から 30~40cm の高さで切り戻し、展葉を過ぎた頃、頂端付近の 1 新梢を残して他を基

部から取り除いた。残した1新梢に対するピーエー液剤散布の方法により、15cm×5回区：残した新梢が約15cm伸長するたびに、新梢先端から約15cmまでの部位に5回散布、25cm×3回区：残した新梢が約25cm伸長するたびに、新梢先端から約25cmまでの部位に3回散布、35cm×2回区：残した新梢が約35cm伸長するたびに、新梢先端から約35cmまでの部位に2回散布、75cm×1回区：残した新梢が約75cmとなった日に新梢全体にピーエー液剤（100倍液）を1回散布、0回区：無散布、の6区を設けた。1区1苗15～18反復とした。12月に苗木直径、苗木長、フェザー長、フェザー発生高を調査した。5cm以上のフェザーについて、苗木主幹上のフェザー発生基部から苗木主幹先端までの長さに対するフェザー長の比を求め、平均値を算出し、プロポーション値（以下Prop.値）とした。なお、Prop.値が小さいほど苗姿は細型となる。

- (2) 苗木長は、無処理区が、15cm×5回区に比べて有意に大きかった（表1）。苗木直径には試験区で有意な差が認められなかった（同表）
- (3) 5cm以上50cm未満のフェザーの本数は、15cm×5回区が平均10.9本/苗で他区に比べて優位に多かった（表1）。散布回数が多いほど、相対的に短めのフェザー本数が増加する傾向であった。総フェザー長は15cm×5回区、25cm×3回区で有意に長かった。
- (4) Prop.値は、15cm×5回区で有意に小さかった（表1）
- (5) 以上の結果から、ふじ/Pajam2において、ピーエー液剤の散布回数が多いほど、相対的に短めのフェザー本数が増え、Prop.値が下り、わい化栽培に適性の優れる苗木が育成できることが明らかとなった。

表1 ピーエー液剤の散布回数が、M.9 (Pajam 2) 台木を用いた「ふじ」2年生苗木<sup>2</sup>の生育におよぼす影響（平成16年，果樹試験場）

試験区	苗木長 <sup>y</sup> (cm)	直径 <sup>x</sup> (mm)	フェザー <sup>w</sup> 発生							平均長 <sup>v</sup> (cm)	合計長 (cm)	プロポーション値 <sup>u</sup>
			長さ分布 (本/苗)					5 50	計			
			5cm未満	5cm以上 30	30 50	50	計					
0回	207b	18.0	4.5	1.4a <sup>s</sup>	1.2a	6.3	13.4a	2.7d	58.1c	518a	0.44a	
75cm×1回 <sup>t</sup>	197ab	18.0	4.8	2.4ab	1.9ab	5.9	15.1ab	4.8cd	49.9bc	516a	0.46a	
35cm×2回	197ab	18.4	4.4	3.1ab	2.9b	7.5	17.8bc	6.4bc	49.5bc	671ab	0.41a	
25cm×3回	197ab	18.1	5.1	3.9b	3.4bc	7.9	20.3c	7.8b	47.8ab	733b	0.39a	
15cm×5回	196a	17.9	5.6	6.1c	5.6c	6.7	24.0d	10.9a	39.6a	755b	0.33b	
有意性 <sup>r</sup>	*	ns	ns	**	**	ns	**	**	**	**	**	

<sup>2</sup>1年間育成してほ場に植えたままの状態の1本棒状の1年生苗木を供試し，発芽前に接ぎ木部から30～40cmで切り戻し，展葉を過ぎた頃に頂端付近の新梢を1本残して他を全て芽かきした。残した1本の新梢に対して，所定の長さに達した日に，ピーエー液剤（100倍）を散布した。12月に苗木を掘り上げ調査した

<sup>y</sup>接ぎ木部から苗木先端までの長さ（台木長を含まない）

<sup>x</sup>接ぎ木部の上15cmを測定

<sup>w</sup>長さ1cm以上のフェザーを調査

<sup>v</sup>長さ5cm以上のフェザーについて算出

<sup>u</sup>プロポーション値 = (a/b) / n ただし，a：5cm以上の側枝長，b：主幹上の側枝の発生基部から主幹先端までの長さ，n：5cm以上の側枝本数

<sup>t</sup>Tukey Kramer HSD test により異なるアルファベット間は，0.05水準で有意 一部のデータは変数変換後に検定

<sup>s</sup>ピーエー液剤の散布部位の長さ（新梢先端からの長さ）×散布回数

<sup>r</sup>変数変換後，分散分析によりns：有意でない，\*：0.05，\*\*：0.01水準でそれぞれ有意

#### < ピーエー液剤の散布方法と品種による反応の違い >

- (1) 1年間育成してほ場に植えたままの状態の秋映、シナノゴールド、シナノスイート、ふじ/M.9ナ

ガノ(1年生苗木)を用いて、平成16年に試験を行った。列間×樹間:1×0.3m、台木長約45cm、地上部台木長約25cmとした。1年生苗木を、発芽前に接ぎ木部から30~40cmの高さで切り戻し、展葉を過ぎた頃、頂端付近の1新梢を残して他を基部から取り除いた。残した新梢に対するピーエー液剤散布の方法により、75cm×1回区:新梢が約75cmとなった日にピーエー液剤を新梢全体に散布、25cm×3回区:新梢が約25cm伸長するたびに、新梢先端から約25cmまでの部位にピーエー液剤を散布する処理を3回、15cm×5回区:新梢が約15cm伸長するたびに、新梢先端から約15cmまでの部位にピーエー液剤を散布する処理を5回、対照区:発芽前に接ぎ木部から約75cmで切り戻し、芽かき、ピーエー液剤は無散布、の4試験区を設けた。ピーエー液剤の散布濃度はどの品種も60倍とした。12月に苗木直径、苗木長、側枝長、側枝発生高、Prop.値を調査した。

表2 ピーエー液剤の散布回数が、M.9ナガノ台木を用いたりんご数品種の2年生苗木<sup>2</sup>の生育におよぼす影響(平成16年,果樹試験場)

試験区		苗木長 <sup>y</sup> (cm)	直径 <sup>x</sup> (mm)	フェザー <sup>z</sup> 発生						合計長 (cm)	プロポーション値 <sup>v</sup>
品種	処理			長さ分布(本/苗)					計		
				5cm未満	5cm以上 30	30 50	50	5 50			
シナノゴールド	75cm×1回 <sup>u</sup>	166ns <sup>t</sup>	15.8b	5.8b	2.4b	0.4b	0.2b	8.7b	2.9b	75c	0.34b
	25cm×3回	166	15.2b	12.5a	8.0a	1.6ab	0.7b	22.8a	9.6a	219b	0.24c
	15cm×5回	168	15.2b	15.4a	11.0a	2.8a	0.7b	29.9a	13.8a	305ab	0.23c
	対照	169	18.5a	2.7c	1.8b	1.6ab	3.2a	9.3b	3.4b	328a	0.51a
シナノスイート	75cm×1回	194ns	17.5b	3.1bc	6.6b	2.6bc	2.3ns	14.6b	9.1b	335c	0.30b
	25cm×3回	197	17.2b	6.0a	11.7ab	4.0ab	2.4	24.1a	15.7a	491ab	0.24bc
	15cm×5回	195	18.2b	4.9ab	14.9a	6.1a	2.2	28.1a	21.0a	601a	0.22c
	対照	186	20.2a	2.2c	2.2c	1.6c	3.8	9.8c	3.8c	417bc	0.47a
秋映	75cm×1回	189ns	15.2b	4.1b	4.0bc	2.9a	3.7ab	14.7b	6.9b	436ns	0.48a
	25cm×3回	191	15.0b	3.4b	4.8b	3.5a	4.1a	15.8b	8.3b	477	0.36b
	15cm×5回	184	14.6b	8.2a	9.0a	4.6a	2.1b	23.9a	13.6a	463	0.28b
	対照	199	18.1a	1.5c	0.9c	0.7b	5.1a	8.2c	1.6c	500	0.60a
ふじ	75cm×1回	190ns	17.2b	7.0a	5.1b	3.4b	4.6ns	20.1b	8.5b	502b	0.38b
	25cm×3回	191	17.9b	5.5a	5.1b	4.4b	7.1	22.1b	9.5b	708ab	0.34b
	15cm×5回	191	17.3b	4.7ab	9.0a	9.7a	4.4	27.9a	18.7a	800a	0.30b
	対照	195	21.9a	2.7b	2.0c	1.3c	7.1	13.1c	3.3c	726ab	0.55a
有意性 <sup>s</sup>	品種	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	処理	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	交差	ns	ns	**	ns	**	ns	**	*	**	ns

<sup>2</sup>1年間育成してほ場に植えたままの状態の1本棒状の1年生苗木を供試し、発芽前に接ぎ木部から30~40cmで切り戻し、展葉を過ぎた頃に頂端付近の新梢を1本残して他を全て芽かきした。残した1本の新梢に対して、所定の長さに達した日に、ピーエー液剤(どの品種も60倍)を散布した。12月に苗木を掘り上げ調査した

<sup>y</sup>接ぎ木部から苗木先端までの長さ(台木長を含まない)

<sup>x</sup>接ぎ木部の上15cmを測定

<sup>z</sup>長さ1cm以上のフェザーを調査

<sup>v</sup>プロポーション値 = (a/b)/n ただし、a:5cm以上の側枝長、b:主幹上の側枝の発生基部から主幹先端までの長さ、n:5cm以上の側枝本数

<sup>u</sup>ピーエー液剤の散布部位の長さ(新梢先端からの長さ)×散布回数

<sup>t</sup>Tukey Kramer HSD test により異なるアルファベット間は0.05水準で有意 同一品種の処理比較 一部データは変数変換後に検定

<sup>s</sup>二元配置分散分析によりns:有意でない,\*:0.05,\*\*:0.01水準でそれぞれ有意 一部のデータは変数変換後分析

(2) フェザーの総本数は、総じてピーエー液剤の散布回数が多いほど多い傾向が認められたが、「秋映」、「ふじ」は15cm×5回区が最も多かったのに対し、「シナノゴールド」、「シナノスイート」は25cm×3回区と15cm×5回区に有意な差異が見られなかった。5cm以上50cm未満のフェザー本数もこれと同様の傾向であった。一方、5cm以上30cm未満、30cm以上50cm未満のフェザー本数は、概ねどの品種も同様にピーエー液剤の散布回数が多いほど本数が増える傾向が認められた。総フェ

ザー長は、「秋映」を除いて、ビーエー液剤の散布回数が多いほど長い傾向が認められた。Prop. 値の平均値は、どの品種もビーエー液剤の散布回数が多いほど小さく、一部は統計的にも有意であった。

- (3) ふじ、シナノスイート/M.9ナガノについて、苗木の特性と、定植後の収量を調査した結果を表3に示した。両品種ともビーエー液剤を5回散布することによって、表3の調査と同等の苗木を育成することができた。一方、Prop. 値が小さいほど定植後の樹形がスレンダーとなり密植栽培に向く傾向が認められており（データ略）ビーエー液剤の散布回数が多いほど50cm未満のフェザー本数が増え、Prop. 値が低下しやすいことを考慮すると、ビーエー液剤の散布回数は5回が望ましいと考えられた。

表3 苗木の特徴と定植後の収量（平成20年，果樹試験場）

品種 / 台木	苗木の品質 (定植時せん定前)			収量 (kg / 樹)			
	主幹直径 <sup>z</sup> (mm)	側枝発生		定植翌年 (定植1年後)	定植2年後	定植3年後	定植4年後
		総側枝長 <sup>y</sup> (cm)	側枝本数 <sup>x</sup> (本 / 苗)				
ふじ / M.9ナガノ	16.4	385	14.9	8(5 ~ 10) <sup>ll</sup>	20(12 ~ 29)	35(23 ~ 46)	32(21 ~ 43)
シナノスイート / M.9ナガノ	18.3	528	18.1	8(4 ~ 12)	16( 8 ~ 24)	19(14 ~ 24)	-

収量の数値は、それぞれの品種 / 台木の苗木の品質に対応するりんご樹の実際の収量の平均値

<sup>z</sup>接ぎ木部の上方 約15cmの主幹直径

<sup>y</sup>長さ1cm以上の全ての側枝の合計長

<sup>x</sup>5cm以上50cm未満の長さの側枝本数

<sup>ll</sup>平均値。( )内は、両側80%許容区間(p = 0.95で母集団の80%が含まれると予想される限界値)の下限 - 上限値。

表4 ビーエー液剤の散布回数が、M.9ナガノ台木を用いたりんご「シナノスイート」, 「ふじ」の2年生苗木の生育におよぼす影響（平成17年，果樹試験場）

試験区 <sup>z</sup>	苗木長 <sup>y</sup> (cm)	フェザー <sup>x</sup> 発生							合計長 (cm)	プロポーション値 <sup>ll</sup>	
		品種	処理	長さ分布 (本 / 苗)							5 50
				5cm未満	5cm以上 30	30 50	50 計	5 50			
シナノスイート	178ns <sup>ll</sup> 186	25cm × 2回 <sup>v</sup> 20cm × 5回	3.9*	7.0ns	0.4*	0.5ns	11.8*	7.4*	137*	0.21ns	
			8.4	10.5	2.0	0.6	21.5	12.5	283	0.22	
ふじ	193ns 190	25cm × 2回 20cm × 5回	5.2ns	3.1*	1.3*	1.5ns	11.1*	4.4*	200*	0.34ns	
			7.0	8.1	2.2	1.7	19.0	10.3	314	0.27	

<sup>z</sup>1年間育成してほ場に植えたままの状態の1本棒状の1年生苗木を供試し、発芽前に接ぎ木部から30 ~ 40cmで切り戻し、展葉を過ぎた頃に頂端付近の新梢を1本残して他を全て芽かきした。残した1本の新梢に対して、所定の長さに達した日に、ビーエー液剤（「ふじ」は100倍、「シナノスイート」は50倍）を散布した。11月に苗木を掘り上げ調査した

<sup>y</sup>接ぎ木部から苗木先端までの長さ（台木長を含まない）

<sup>x</sup>長さ1cm以上のフェザーを調査

<sup>ll</sup>プロポーション値 = (a / b) / n ただし、a : 5cm以上の側枝長、b : 主幹上の側枝の発生基部から主幹先端までの長さ、n : 5cm以上の側枝本数

<sup>v</sup>ビーエー液剤の散布部位の長さ（新梢先端からの長さ）× 散布回数

<sup>ll</sup>T-test により\* : 0.05水準で有意、ns : 有意でない 一部のデータは変数変換後に検定

- (4) 1年間育成してほ場に植えたままの状態の、シナノスイート、ふじ/M.9ナガノ（1年生苗木）を用いて、平成17年に別な試験を行った。列間×樹間：1×0.3m、台木長約45cm、地上部台木長約25cmとした。1年生苗木を、発芽前に接ぎ木部から30 ~ 40cmの高さで切り戻し、展葉を過ぎた頃、頂端付近の1新梢を残して他を基部から取り除いた。残した新梢に対するビーエー液剤散布の方法により、50cm×2回区：新梢が約50cm伸長するたびに、新たに伸長した新梢部分にビーエー液

剤を散布する処理を2回、20cm×5回区：新梢が約20cm伸長するたびに、新たに伸長した新梢部分にビーエー液剤を散布する処理を5回、の2試験区を設けた。「ふじ」は100倍、「シナノスイート」は50倍で用いた。11月に苗木を掘り上げ、苗木長、フェザー長、苗木直径、Prop.値を調査した。

- (5) フェザーの総本数、総フェザー長は、両品種ともビーエー液剤の散布回数が多いと増加する傾向であった。フェザーの長さ別には、階級によって若干傾向は異なるものの、全般にビーエー液剤の散布回数が多いと本数が増加する傾向であった。本試験では、他の試験に比べて全般に苗木の新梢伸長量が少なめであったが、そのような条件でも、ビーエー液剤の散布回数を多くすることによってフェザー本数の増加が認められ、フェザー発生の安定化の効果が高いと考えられた。

## 6 特記事項

[公開]制限なし

[課題名、研究期間、予算区分]

リンゴわい化栽培向け優良大苗の生産・規格検定・流通技術の開発、平成16～20年度(2004～2008年度)、高度化等開発研究(実用技術開発)