

農林水産技術会議
技術指導資料
平成31年3月

ニホンナシの改植を 推進するための栽培技術



千葉県

千葉県農林水産技術会議

I 千葉県の産地の現状

1 ニホンナシの老木化の現状

全国の果樹の中でニホンナシは、リンゴ、温州ミカンに次いで生産量第3位の代表的な果樹です。しかし、全国的には、ここ十年間で生産量は25%以上減少しています。その理由の一つに老木化による生産量の減少があげられます。

主要品種である「幸水」では、おおむね樹齢25年前後が生産量のピークとなり、その後は減少し、樹齢35年を超えるとピーク時の6割以下になります(図1)。「幸水」は1970年代に「長十郎」に代わり作付面積が増加しましたが、その頃に植えられた「幸水」は経済寿命を超えています。千葉県内の産地では樹齢30年を超える樹の割合は4割近くに達しており、老木化が進んでいます(図2)。このまま、放置すると、徐々に収穫量は減少してしまうため、老木を伐採し、新しい苗木を植え付ける「改植」が必要となっています。

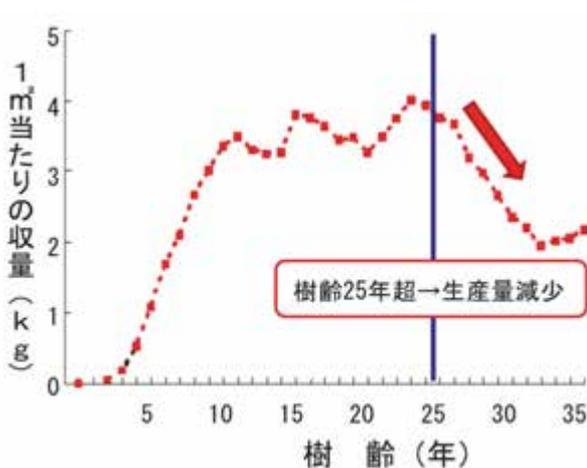


図1 「幸水」の樹齢別の収量

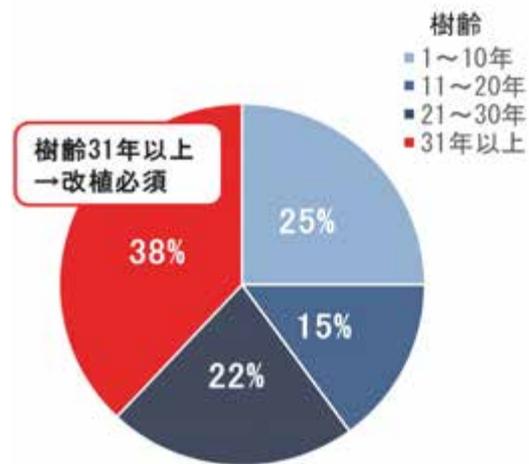


図2 「幸水」の樹齢別の面積割合

(平成25年度千葉県)

2 改植を阻害する栽培上の問題点

栽培上の問題点

- ・ 労力が多くかかり大変
- ・ 白紋羽病やいや地がでるかも
- ・ 改植した苗木がうまく育たない
- ・ 改植地の成園化までに年数が必要

しかしながら、現在の産地において、「改植」が順調に進んでいるとは言えません。改植で問題となることについて生産者へ聞き取りを行ったところ、栽培上の問題としては、①改植が必要なのはわかっているが労力がかかり大変、②白紋羽病やいや地現象で改植した苗木がうまく育たない、③植えた苗木が成木になるまで年数がかかるなどがあげられました。

そこで、農林総合研究センター(以下、農林総研)では、これらの問題を解決し、改植を支援する技術開発に取り組みました。本資料は、これらの研究成果を分かりやすくとりまとめたものです。

Ⅱ ナシのいや地現象低減技術

1 いや地現象とは

現在、千葉県におけるニホンナシの老木樹の割合は4割弱となっており（平成26年度、生産振興課調べ）、生産者が持続的に所得を得るため、またニホンナシの産地を維持するためには、改植により園の若返りを図る必要があります。

改植するにあたり、掘り上げた箇所若しくはその周辺にニホンナシ苗木を新たに定植すると、いや地現象により、新梢の生育が著しく不良となります。特に、「あきづき」や「幸水」で生育が抑制され、また、堀上箇所に近いほど生育が抑制されやすくなります（図3、写真1）。いや地現象の原因は特定の物質による影響であると仮定されていますが、その物質は不明です。そのため、対策も客土による土壌の入替えを行う方法以外は確立されていません。

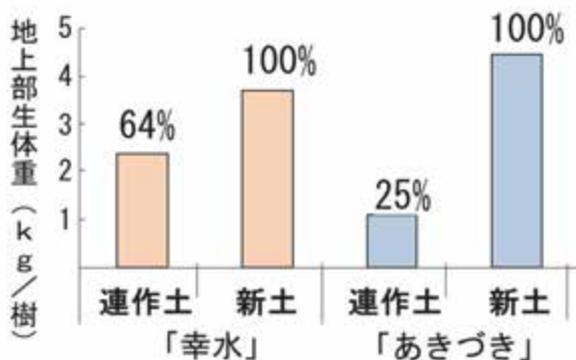


図3 いや地現象による品種別生育量の違い

注) 数値はそれぞれの新土区を100とした比較



連作土

新土

写真1 いや地現象による1年生「あきづき」の生育量の差

2 客土量の削減について

これまで、千葉県において客土量は1樹当たり600L（縦1m×横1m×深さ60cm、黒ボク土）の土壌を植付位置に客土することで、いや地現象を回避できる事が明らかとなっています。しかし、600Lの客土では土壌の確保・運搬等に労力がかかることが指摘されており、改植を促進するためにはその量を削減することが強く求められています。そこで、異なる客土量で樹の生育量を調査し、生育が抑制されない客土量を明らかにしました。

(1) 客土量の削減と樹の生育

125L（縦50cm×横50cm×深さ50cm）の客土を行うことで生育は促進され、600Lを客土した場合と同等の生育となることが明らかとなりました（図4、図5）。また、60L（縦45cm×横45cm×深さ30cm）の客土量では定植1年後の主枝長はやや劣るものの、定植3年後の主枝誘引率はほぼ600L区と同等と評価できました。以上より、客土量125Lでも600Lの客土量と同等の生育が見込まれるため、客土量は125Lまでは削減が可能です。さらに、60Lでも樹冠の拡大はやや劣るものの、600Lに近い生育が見込まれるため、最低限60Lの客土を実施することをお勧めします（写真2、写真3）。

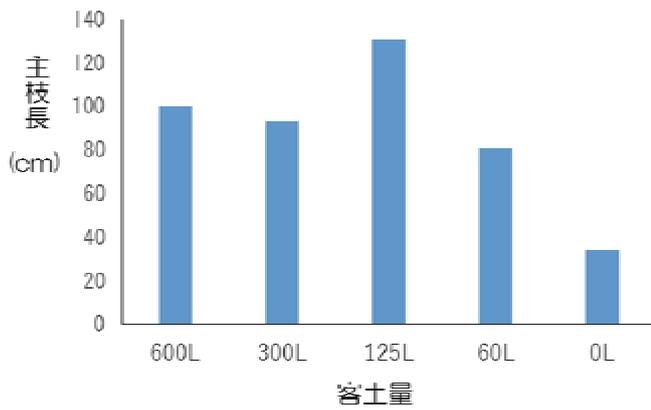


図4 定植1年後の主枝長 (cm)

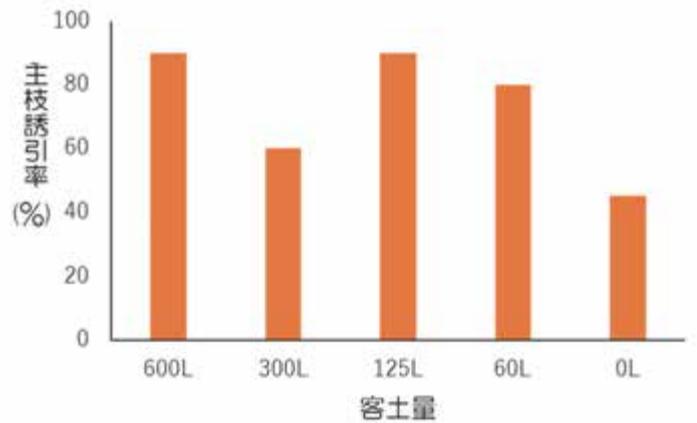


図5 定植3年後の主枝誘引率 (%)

注) 主枝誘引率は、主枝が棚面に届き誘引できた主枝の割合。90%の場合、主枝の90%が棚面に誘引できていることを示す

【評価方法】

客土量 600 L (前述と同様) を基準とし、300 L (縦 1 m × 横 1 m × 深さ 30 cm)、125 L、60 L、0 L (客土なし) の 5 水準の異なる客土量で 3 年間調査を行いました。樹の仕立て方は 4 本主枝折衷仕立て (腕あり) とし、施肥は 1 樹当たり年間窒素成分施肥量を 1 年目は 100 g、2 年目は 200 g、3 年目は 300 g とし、年 6 回 (3 月、5 月、6 月、9 月、10 月、12 月) に分けて施用しました。樹の生育は、主枝の長さ、主枝の誘引割合、総新梢長で評価しました。主枝は上棚に触れる程度まで生育した主枝を棚面に誘引し、届かない主枝は立てたまま継続して育成しました。

(2) 注意事項

今回実施した試験はナシ未植栽土壌の黒ボク土を用いて調査しました。そのため、他の種類の土壌を用いた客土の効果は未確認です。ただし、砂質土に黒ボク土を客土する効果は明らかとなっています。



写真2 客土前の植え穴
(客土量 60L)
(縦横 45 cm × 深さ 30 cm)



写真3 客土、定植後の様子
(客土量 60L)
(縦横 45 cm × 深さ 30 cm)

Ⅲ 改植圃場の白紋羽病防除技術

1 温水防除技術を用いた改植圃場の白紋羽病防除技術

温水防除技術は（独）農研機構果樹研究所（現（国研）農研機構果樹茶業研究部門）が千葉県を含む複数の研究機関と共同で開発した技術です。生育中の白紋羽病罹病樹の株元に 50℃の温水を点滴して治療を行う温水治療技術と、改植時の定植予定地に 60～70℃の高温水を点滴する高温水点滴処理技術があります。この技術は熱を利用して病原菌を死滅させることが特徴です。ここでは、高温水点滴処理の防除効果の確認と、その効果をより長く持続させるため、薬剤との併用処理について紹介します。

（1）白紋羽病とは

- 1) 糸状菌（カビの仲間）の土壤病害です。
- 2) 多くの果樹や樹木類の根に感染します。
感染した樹は次第に衰弱し、最後には枯死に至ります（写真4）。
- 3) 罹病樹を抜根しても根の残さ等で土壌中に長期間生存するため、同じ場所に樹を植えた場合、再び感染してしまいます。



写真4 白紋羽病に感染し枯死した根

（2）白紋羽病防除の現状とその課題

1) 現状

フロンサイド SC（一般名：フルアジナム、石原バイオサイエンス（株））の土壌かん注処理（500倍液を1樹当たり50～100Lかん注する）が一般的です。

2) 課題

- ア 感染源となる白紋羽病菌は土壌中に生息しており、全ての土を入れ替える等を行わないと取り除くことは困難で、このことが防除上の最大の課題と言えます。
- イ フロンサイド SC 剤は病原菌の活動抑制効果に優れますが、病原菌そのものを死滅させる効果はあまり期待できません。
- ウ そのため、薬剤の効果が低減した場合等、状況によっては病原菌は活動を再開し、慢性的な被害を受けることとなります。

（3）高温水点滴処理とその効果

- 1) 温水処理機を利用した防除方法については（国研）農研機構果樹茶業研究部門から「白紋羽病温水治療マニュアル」（改訂版、平成25年）、「白紋羽病温水治療Q&A」（平成26年）、「白紋羽病 発病跡地消毒マニュアル」（平成27年）の3つのマニュアル若しくは資料が公開されており、ホームページからダウンロードして入手できます。
- 2) 温水点滴処理機（EB-1000、エムケー精工（株）、写真5）は日本園芸農業協同組合連合会（東京都大田区）を通じて発売されています。
- 3) 一般的な黒ボク土圃場では、1.5m×1.5mの点滴シートを用い、70℃の高温水で約6時間点滴処理を行うと、地下30cmで60℃、地下50cmで50℃まで地温が上昇します（図6）。白紋羽病は40℃2時間で死滅するので、処理範囲内の病原菌をほぼ死滅させることができます。



写真5 温水処理機を用いた高温水点滴処理

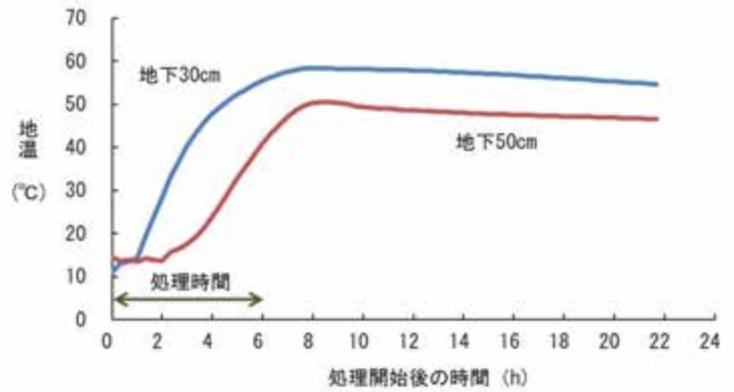


図6 高温水点滴処理による地温の推移

注) 平成 27 年 12 月農林総合研究センター圃場で実施した時の5回の平均

(4) 高温水点滴処理に適した併用処理

- 1) 高温水点滴処理は従来では困難であった病原菌を死滅させること (= 取り除くこと) ができます。しかし、防除方法としてはそれだけでは不十分です。白紋羽病菌は処理範囲外から侵入してくる可能性があるためです。
- 2) 病原菌の再侵入を防ぐための方法としてフロンサイド SC 剤との併用処理が有効であることが明らかとなりました。図 7 は棒グラフの数値が高いほど土壌が持つ白紋羽病に対する抑止性が高いことを示します。高温水点滴処理後にフロンサイド SC を土壌かん注した場合、高温水点滴処理単独使用の場合や、白紋羽病菌に対する抑止性を持つとされるトリコデルマ菌を含んだ微生物資材及びフロンサイド SC の単独処理よりも、土壌の持つ抑止性が高まることが明らかとなりました。

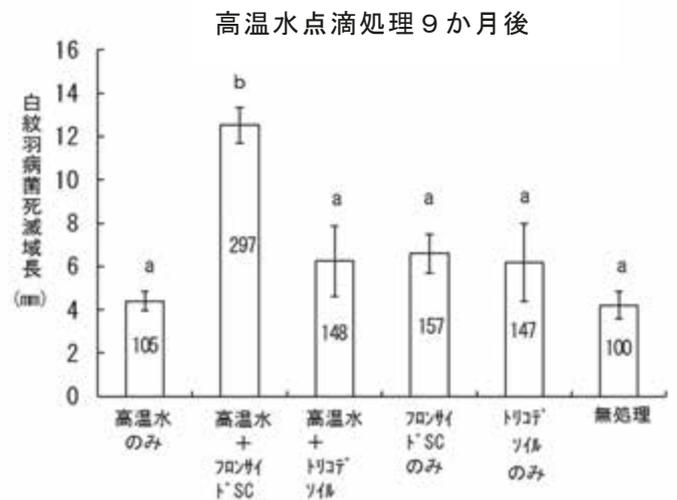


図7 高温水点滴処理と各種の併用処理が白紋羽病死滅域長に及ぼす影響

- 注 1) 調査は中村らの発明「土壌が有する白紋羽病抑止活性の評価方法」(特許番号 5750806) に従い実施した
- 2) 高温水点滴処理は平成 27 年 11~12 月に、フロンサイド SC 剤の土壌かん注は同年 12 月に、トリコデルマ菌は平成 28 年 4 月に土壌かん注した
- 3) 図中の縦棒は標準誤差を示す
- 4) 図中の数値は無処理を 100 とした場合の割合を示す
- 5) 異なる文字間には Tukey-Kramer 法により 5% 水準で有意差があることを示す

(5) 白紋羽病の防除は 2 段階で

一般に、植物病害の防除では感染源となる病原菌をできるだけ取り除き、その後予防的効果の高い薬剤で感染若しくは感染の拡大を防ぐことが重要で、白紋羽病の防除にも同様のことが言えます。高温水点滴処理で病原菌を死滅させ、その後フロンサイド SC 剤を利用することで、高い防除効果が得られると考えられます。

IV 定植した苗木の生育促進技術

1 マルチ処理による生育促進技術

幼木のマルチ処理は、簡単・簡便で低コストな生育促進技術です。本技術を活用することで、改植や新植した苗木の初期生育を促進させ、早期に収量が確保できます。なお、本技術は苗木を定植した1年目から実施してください。また、マルチ処理は、定植2、3年目まで継続して行うと効果的です。

(1) マルチ処理の効果

- 1) 新梢生育が2倍以上になり、葉数も増加します。
- 2) 活着が良好（初期の細根発生量が1.8倍）です。
- 3) 主幹部が1割程度肥大（樹内の栄養増加）します。
- 4) いや地現象が発生する改植圃場でも新植圃場の8割程度まで回復します。
- 5) 良好な樹の生育に伴い収量も1.9倍に増加します。

このように生育が促進された要因として、地温上昇と窒素溶出量の増大が挙げられます。



マルチ処理



慣行

写真6 マルチ処理の効果

(2) マルチ処理の方法

処理の手順は、写真7に示すように、まず被覆範囲を決め、その周りに溝を掘ります。次に、被覆範囲全体に施肥を行います。その上からポリエチレンフィルム（厚さ0.02mm、透明）を被せます。最後に、フィルムの端を溝の中に入れて土で固定します。溝を掘る代わりに、固定ピン（黒丸君など）でフィルムを固定しても良く、この場合には作業負担が大幅に軽減できます。

被覆する範囲は、1年生苗木を定植する場合は、1年目が縦横0.5m、2年目が1m、3年目が1.5mです。大苗（2年育成）を定植する場合には、1年目が縦横1.4m、2年目が2mです。

施肥は、ロング413（溶出期間270日）等のコーティング肥料を用いて、年間窒素成分量の70%をマルチの下に施用します。



①溝を掘る



②被覆範囲全体に施肥



③フィルムで被覆

写真7 マルチ処理の方法

(3) マルチ処理の注意点

- 1) マルチ処理の効果は、黒ボク土において確認していますが、その他の土壌で処理した場合の効果は現在調査中です。

- 2) 被覆時期は、遅霜の心配がなくなった後がよく、農林総研では4月20日前後に実施しています。なお、マルチ処理は、春根が伸長する4月後半までに地温を上げないと効果がないため、処理時期が遅くならないように注意してください。
- 3) マルチは落葉後にはがし、翌年も実施する場合はその都度新しい資材で被覆します。

2 植物成長調整剤を用いた生育促進技術

定植後の苗木の初期生育を増大させるためには、主枝や側枝となる部分の葉芽を確実に発芽させ、発芽した新梢を伸長させる必要があります。

(1) シアナミド剤の散布で発芽率を向上！

- 1) シアナミド剤（CX-10、日本カーバイド工業（株））は、ブドウなどの発芽促進に使用されている植物成長調整剤で、10倍に希釈して散布するだけで、簡単に使用できます（写真8）。散布時期は1月中下旬ですが、地域の気象条件によって毎年異なるため、12月中に最寄りの農業事務所にお問い合わせください。
- 2) シアナミド剤を散布すると、苗木の葉芽がほぼ100%発芽します（表1）。
- 3) 発芽率向上に伴い、新梢発生本数の増加が期待できますが、長さや太さは変わりません。

(2) ジベレリンペースト塗布を併用すると長く太い主枝に！

- 1) シアナミド剤の散布に併用して、主枝となる新梢の基部にジベレリンペースト（ジベレリン協和ペースト、三井化学アグロ（株））を展葉5枚ぐらいの時期に1回ずつ2年間塗布します（1年生苗木を定植した事例：写真9）。
- 2) シアナミド剤を散布しただけの区よりも主枝の長さや太さが2割程度増大します（定植2年目）。また、主枝の生育が増大することで、定植2年目の新梢の総伸長量が無処理区の1.6倍に増大します。

表1 1年生苗木での発芽率

処理区	発芽率 (%)	
	定植1年目	定植2年目
シアナミド	97.0	98.3
無散布	68.0	86.5



写真8 動力散布機で手軽に散布



写真9 展葉5枚程度の時期に伸ばしたい場所に100 mg/1枝を塗布

実際の農薬使用に当たっては、最新の「農薬登録情報」で登録内容を確認するとともに、農薬のラベルに表示された使用基準を遵守してください。

発行年月 平成31年3月、発行 千葉県・千葉県農林水産技術会議
 問合せ先 千葉県農林総合研究センター 果樹研究室

「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、本資料を無断で複製・転用することはできません。