

クリーン種苗の生産技術：果樹病害

農林水産省果樹試験場 ^{いえ}家 ^き城 ^{ひろ}洋 ^{ゆき}之

はじめに

果樹の増殖法の特徴として、母樹から採取した穂木を台木に接ぎ木増殖する栄養繁殖あるいは既存樹に高接ぎが行われている。これは、同じ形質、品質を有する果実を生産するためであり、もし実生苗木で増殖すると、各苗木は元の樹に比べて、形質、果実の品質等が少しずつ異なってしまう。

それゆえに、薬剤散布で防除ができないウイルス・ウィロイドや樹体内を移動できる根頭がんしゅ病、最近沖縄で発生し問題となっているカンキツのグリーンング病等に感染していないクリーン（健全）母樹の確保が重要となる。一方、薬剤散布で防除効果が期待できる糸状菌病、細菌病に対しても、苗木植え付け時あるいは高接ぎ時にこれら病害を園内に持ち込むと薬剤散布による病原菌の根絶はほぼ不可能であり、毎年防除を強いられることになる。

このように果樹が永年生作物であるため、クリーン種苗が持つ意義は極めて大きいといえる。

I 苗木・穂木で伝搬されて問題となる 主要病害

1 接ぎ木伝染性病害（ウイルス・ウィロイド病、グリーンング病）

接ぎ木伝染性のウイルス・ウィロイド等を病原体とする病害数は、表-1のように、主要果樹全病害の約11%である。しかし、本病原体にいったん感染してしまうと枯死するまで悪影響を受け続けるのが特徴である。我が国で、カンキツ、リンゴ、ブドウ、核果類等の主要果樹の生育、果実品質に悪影響を与えるウイルス・ウィロイド病は以下のとおりである（家城、1990）。

カンキツでは、我が国で栽培されているほぼ全部のカンキツがカンキツトリステザウイルス（CTV）強毒系統を保毒しており、イヨカン、ハッサク、ユズ、スイートオレンジ類等の中晩柑類の被害が大きい。本ウイルスはミカンクロアブラムシで伝搬されるため、無毒苗木を植え付けても短期間で再感染するので、被害回避を目的と

して、CTV 強毒系統に干渉効果を有する弱毒系統を接種した苗木を植え付けている。また、我が国在来で土壌伝搬が示唆されているが媒介者が明らかではない温州萎縮ウイルスおよびカンキツモザイクウイルス、カラタチ台に特異的に被害を生じ、剪定鋏、ナイフ等に付着し汁液伝染するカンキツエクソコーティスウィロイドおよびカンキツウィロイド並びに接ぎ木伝染するカンキツタリーフウイルスがある。最近沖縄県でミカンキジラミで伝搬されるグリーンング病の発生が確認され、穂木・苗木の移動が規制された。

リンゴでは高接病が問題で、病原ウイルスとして3種類があり、リンゴクロロティックリーフスポットウイルス（CLSV）、ステムピッチングウイルス（SPV）およびステムグルーピングウイルス（SGV）である。一般に台木として用いられているマルバカイドウはCLSVに、ミツバカイドウはSPVとSGVに非常に弱く、台木部にネクロシスやステムピッチングを生じ、樹が衰弱して枯死する。幸いにも現在栽培面積が拡大しているわい性台木には、これらウイルスによる被害は見られていない。そのほかに、果実が奇形や凸凹になったり、着色が斑入りやさび果、ゆず肌状になるものがあり、接ぎ木伝染性が確認されている。その中にはウィロイドが病原体として確認されたゆず果病がある。

表-1 主要果樹の病原別発生病害数

樹 種	ウイルス・ウィロイド病	細菌病	糸状菌病
カンキツ	12	3	35
リンゴ	7	2	46
ニホンナシ	4	4	38
セイヨウナシ	4	1	13
ブドウ	7	1	33
モモ	8	2	34
スモモ	3	3	19
ウメ	0	2	31
オウトウ	2	1	24
カキ	0	1	27
クリ	1	3	41
ビワ	0	2	15
キウイフルーツ	0	2	3
合 計	48	27	359
	11.1%	6.2%	82.7%

1992 年度までの日本植物病名目録による（工藤，1995）。

ブドウでは、リーフロールウイルスとフレックの混合感染により甲州、巨峰等で問題となった果実の糖度低下、熟期の遅延を起こす味無し果がある。その他キャンベルアーリーの萎縮病、巨峰等のえそ果病、葉にモットリング症状を呈する樹から tobacco necrosis virus や potyvirus グループ属のウイルスが病原体として同定された。最近、巨峰、甲斐路、赤嶺等の主幹に rugose wood complex によるステムピッチング症状が発生して問題となっている（今田、1997）。

ナシでは、ニホンナシおよびセイヨウナシの葉にえそ斑点症状を呈するえそ斑点病がある。

モモ、スモモ、アンズ等の核果類では、プルヌスネクロティックリングスポットウイルス（PRSV）、プルンドワーフウイルス（PDV）に感染すると樹の衰弱、収量低下となる。ウイロイドによりスモモの果実に斑入りを生じる斑入果病が問題となっている。

その他、ウメでは cucumber mosaic virus と PRSV による葉縁えそ病、オウトウの接ぎ木伝染性の芽枯病等がある。

2 根頭がんしゅ病

樹の地際部や根にがんしゅを形成する根頭がんしゅ病の病原体は *Agrobacterium tumefaciens* で、いったん感染するとウイルス・ウイロイド病同様に治療方法がない細菌病である。本病原菌は三つの生理型があり、ブドウにがんしゅを形成する菌は biovar 3 に属するものが大部分であるが、リンゴ、ナシ、ブドウ、カキ、モモ、オウトウ、ウメ、クリ、ビワ、キイチゴ、カンキツ等は biovar 1 と 2 である。本病原菌は土壌伝染し、ブドウでは感染した病原菌が維管束を上下に移動し、地上部の 1、2 年生枝にもがんしゅを形成（図-1）する（家城、1991）。それゆえに罹病樹から穂木を取って苗木を増殖すると、保菌苗木となり、苗木で伝搬される。その他の樹種については、病原菌の維管束での移動の有無については現在まだ確認されていないが、苗木業者の話による

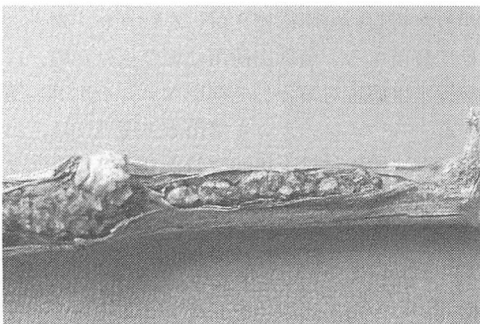


図-1 ブドウの2年生枝に発生した根頭がんしゅ病

と発病した樹から穂木を採ると保菌苗木になることが多いとのことであるので、クリーン母樹から穂木を採り増殖することが望ましい。

3 土壌病害

果樹で被害が大きい代表的な病害として白紋羽病と紫紋羽病がある。両病の病原菌は、白紋羽病が子のう菌類に属する *Rosellinia necatrix*、紫紋羽病は担子菌類の *Helicobasidium mompa* である。両病原菌はカンキツ、リンゴ、ナシ、ブドウ、カキ、モモ等ほとんどすべての果樹に感染し被害を起こす。病原菌は林地で樹木の根に寄生あるいは腐植上で生息しており、開墾して果樹園を造成すると、もともと生息していた病原菌が植え付けた苗木に感染して被害を起こす（家城、1995）。一方、苗木増殖の過程で、育苗圃の土壌が病原菌で汚染されていたために保菌苗木となり、これらの苗木を未発生地に植え付けると病原菌が持ち込まれて発病する。

そのほかに、ならたけ病やならたけもどき病があり、病原菌は林木に寄生しており、開墾時の切り株など腐朽しかなかった根で繁殖し、菌糸束、子実体を形成して伝染源となる。

4 地上部病害（糸状菌病及び細菌病）

果樹の病害の中で最も数が多く 89% を占め、重点的に防除を実施しなければならないのが糸状菌病および細菌病である（表-1）。薬剤散布によってかなり防除が可能であるが、完全に病原菌を園内から根絶することは不可能である。いったん病原菌を園内に持ち込むと病原菌は樹体や落葉等で生息、越冬して、栽培を継続する限り毎年防除が必要となる。そのためにも、苗木生産の過程で病原菌に感染しない対策を構じ、可能な限りクリーン苗木を植え付けて病原菌を園内に持ち込まないようにすることにより薬剤散布回数を最小限にすることができ、かつ被害を軽減できる。

II クリーン母樹の育成

ウイルス病、ウイロイド病、根頭がんしゅ病、グリーンニング病に感染していないクリーン母樹を育成するため、果樹では熱処理と併用した茎頂接ぎ木（NAVARRO, 1981）（図-2）や茎頂組織培養、あるいはグリーンニング病には抗生物質処理（宮川、1979）などが行われる。カンキツでは、熱処理と茎頂接ぎ木の併用が一般的である。このようにして育成された個体については、前述のような問題となるウイルス・ウイロイド等の検定を行う。検定方法は、各ウイルス・ウイロイドによって異なるが、生物検定法、ELISA 法、遺伝子診断法等を行う。検定により問題となる各種病原体について無毒であるこ

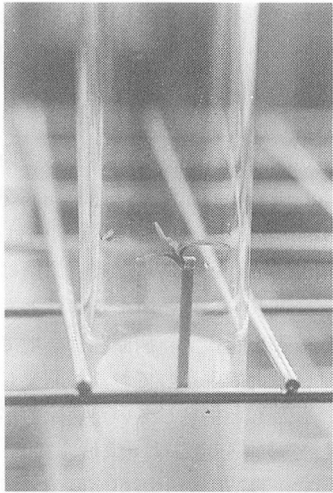


図-2 カンキツの茎頂接ぎ木

表-2 植物防疫所が国内検疫として実施する果樹母樹検疫

母樹の種類	検疫対象ウイルス、ウィロイド等
カンキツ類	温州萎縮ウイルスグループ エクソコーティスウィロイド タターリーフウイルス グリーニング
リンゴ	高接病 1 リンゴクロロティックリーフスポットウイルス 2 ステムピッチングウイルス 3 ステムグルーピングウイルス
ブドウ	リーフロールウイルス コーキーバーク ファンリーフウイルス フレック
ナシ	えそ斑点病 ペインイエローズ
モモ オウトウ スモモ	ブルヌスネクロティックリングスポットウイルス ブルンドワーフウイルス

とが認められた後、母樹候補とされる。その後、栽培試験を行って、本来の形質、果実品質が変異していないことが確認されて初めて母樹となる。

主要果樹のウイルス・ウィロイドの検定については、団体等の依頼により植物防疫所が国内の母樹検定（農林水産省植物防疫所，1982）（表-2）を，また，公立の試験場等でも行っている（表-3）。

Ⅲ クリーン苗木の増殖

穂木伝染性のウイルス・ウィロイド病，根頭がんしゅ病，グリーニング病については，前述のようにして育成

表-3 果樹母樹検疫以外で検定並びに特に非感染が望まれる病害

樹 種	病 害 名
カンキツ	カンキツウィロイド(CVd I～Ⅳ) かいはう病
モモ 共通	せん孔細菌病 白紋羽病 紫紋羽病 根頭がんしゅ病 ならたけ病



図-3 スペインのポットでのカンキツ苗木生産

したクリーン母樹から採取した穂木を用いて増殖する。その際、ブドウやリンゴのわい性台のように挿し木によって台木が繁殖される場合は，当然穂木のときと同様，クリーン母樹から挿し穂を採取する。実生台木の場合は，一般的にウイルス・ウィロイドフリーであるのでその必要はない。

その他の糸状菌や細菌による地上部病害については，穂木採取時に病害が発生していない健全なものを採取し，できれば接ぎ木前に穂木を消毒して台木に接ぎ木する。一般的には露地で育成されているが，できれば屋根掛け施設内で行う。育成期間中は病害虫に対する薬剤散布を頻繁に行って感染を最小限にする。育苗地の土壌条件によっては，土壌伝染性病害に感染する機会があり，育苗前に土壌消毒を徹底させるとか，果樹が栽植されていなかった新しい場所に植え付けを行うか，ポットに植え付けて育苗する。苗木出荷用に掘り上げた際，白・紫紋羽病等土壌病害対策として根をベノミル剤等の薬液に浸漬する。スペインのカンキツ苗木生産地では，ハウス内でポットに植え付け土壌病害および虫媒伝染性ウイルス等の感染防止と育苗期間の短縮を行っている（図-3）。

お わ り に

果樹は，いったん病原体を保有すると防除が不可能になるウイルス・ウィロイド病等と，薬剤散布によって防

除効果が期待できる糸状菌病、細菌病に大別できる。後者は病原菌を園内から根絶できないため毎年定期的に散布を強いられることとなる。このような特徴は果樹が永年生作物であるがゆえの宿命といえる。これを回避するためには可能な限り病原体に感染していない苗木の植え付け、あるいは穂木を接ぎ木することが極めて重要である。

クリーン種苗を生産するためには、ウイルス、ウィロイド等接ぎ木伝染性の病原体を保毒していないクリーン母樹の育成、保存、定期的な検定を行う体制の整備並びに苗木業者を含む育苗システムの確立が急がれる。また、薬剤処理の対象となる糸状菌病および細菌病についても、屋根掛けハウスでの育苗、育苗用土壌の消毒、頻繁に薬剤散布を行う等して可能な限り病原菌に感染していないクリーン苗木を生産する体制を整える必要がある。例えば、スペインでは、苗木業者の生産するカンキ

ツ苗木には検定済みのウイルス名が記載されたラベルが付けられて販売されている。

以上述べたように、永年生作物である果樹では、特にウイルス病、ウィロイド病、根頭がんしゅ病、グリーンニング病等の接ぎ木伝染性病害ではクリーン種苗の持つ重要性は極めて高い。

引用文献

- 1) 家城洋之 (1990): 果樹種苗生産とバイオテクノロジー, 博友社, pp. 170~195.
- 2) — (1991): 最新果樹園芸技術ハンドブック, 朝倉書店, 東京, pp. 135~137.
- 3) — (1995): 植物病理学事典, 養賢堂, 東京, pp. 629~631.
- 4) 今田 準 (1997): 植物防疫 51(4): 168~171.
- 5) 工藤 晟 (1995): 植物病理学事典, 養賢堂, 東京, pp. 558~560.
- 6) NAVARRO, L. (1981): Proc. Int. Soc. Citriculture 452~456.
- 7) 農林水産省植物防疫所 (1982): 果樹母樹ウイルス病検査実務参考: 1~83.
- 8) 宮川経邦 (1979): 日植病報 45(3): 401~403.

人事消息

(9月1日付)

加納 健氏 (果樹試験場保護部主研 (病原機能研)) は農林水産技術会議事務局併任解除に

(10月1日付)

山下良弘氏 (畜産試験場長) は退職

天野正之氏 (野菜・茶業試験場長) は退職

木村 滋氏 (蚕糸・昆虫農業技術研究所長) は退職

谷口 肇氏 (食品総合研究所長) は退職

横内圀生氏 (畜産試験場企画調整部長) は畜産試験場長に

中村 浩氏 (野菜・茶業試験場企画連絡室長) は野菜・茶業試験場長に

井上 元氏 (蚕糸・昆虫農業技術研究所昆虫機能研究官) は蚕糸・昆虫農業技術研究所長に

鈴木建夫氏 (食品総合研究所企画連絡室長) は食品総合研究所長に

門馬信二氏 (野菜・茶業試験場野菜育種部野菜育種研究官) は農業研究センター野菜研究官に

深山一弥氏 (農業研究センタープロジェクト研究第5チーム長) は農業研究センター研究情報部長に

喜多村啓介氏 (農林水産技術会議事務局研究開発課長) は農業研究センター作物開発部長に

石内博治氏 (農業研究センター野菜研究官) は野菜・茶業試験場企画連絡室長に

柳川弘明氏 (蚕糸・昆虫農業技術研究所企画連絡室長) は蚕糸・昆虫農業技術研究所昆虫機能研究官に

北村實彬氏 (農業研究センター研究情報部長) は蚕糸・昆虫農業技術研究所企画連絡室長に

新保 博氏 (農林水産技術会議事務局研究管理官) は農林水産技術会議事務局研究開発課長に

永井利郎氏 (農業生物資源研遺伝資源第二部主研 (遺伝資源管理情報科)) は同所同部主研 (微生物評価保存研究チーム) に

佐藤豊三氏 (四国農試企画連絡室主研 (企画課)) は農業生物資源研究所遺伝資源第二部主研 (遺伝資源管理情報科) に

堀尾 剛氏 (農業環境技術研究所資材動態部主研 (農業動態科殺菌剤動態研) 兼中央水産研究所内水面利用部 (漁場環境研)) は兼務解除

萩原 廣氏 (野菜・茶試花き部病害研究室長) は同所企画連絡室企画科長に

築尾嘉章氏 (富山県農業技術センター野菜花き試験場統括研究員) は野菜・茶試花き部病害研究室長に (指定試験交流復帰)

横山和成氏 (農環研環境生物部主研 (微生物管理科土壌微生物生態研)) は北海道農試畑作研究センター主研 (環境制御研究チーム) に

福本文良氏 (北陸農試企画連絡室研究交流科長) は同試地域基盤研究部上席研究官に

岩波 徹氏 (果樹試保護部主研 (病害研)) は同試保護部主研 (病害研) 兼技会事務局兼総理府技官 (研究開発局ライフサイエンス課専門職) に

(10月1日付) (平成11年度選考採用)

殷 照洙氏 (東京大学理学系研究科客員研究員) は農環研資材動態部 (農業動態科農業管理研) へ

豊島真吾氏 (千葉大学大学院自然科学研究科研究生) は果樹試リング支場 (虫害研) へ

(10月1日付) (技会事務局併任解除)

南 栄一氏 (農業生物資源研生物工学部主研 (糖鎖工学研))