スマート農業イノベーション推進会議　第３回果樹・茶作プラットフォーム

開催日時および場所	日時：令和 8 年 7 月 27 日 (月)10:00～12:00 場所：オンライン（Microsoft Teams）
出席者（敬称略）	間山　三紀夫（青森県農林水産部りんご果樹課） 岩波　宏　（農研機構果樹果樹茶業研究部門リンゴ研究領域） 菊地　秀喜（仙台ターミナルビル株式会社観光農業部） 小林　達　（地方独立行政法人青森県産業技術センターりんご研究所 栽培部） 玉井　浩　（JA 全農長野生産振興部生産振興課） 内藤　祥平（株式会社日本農業） 森山　聡彦（もりやま園株式会社）

第 3 回果樹・茶作プラットフォームでは、リンゴ栽培現場へのスマート農業技術の導入を見据え、省力樹形や高密植栽培方式の普及に向けて、これらの技術の有効性や、普及に当たっての各地域の取組状況及び課題について意見交換を行った。

リンゴ省力樹形・高密植栽培の生産・研究事例紹介

リンゴのジョイント栽培に関する取組紹介
（仙台ターミナルビル株式会社　菊地 秀喜氏）

- ジョイント栽培は、早期多収・省力化・管理の標準化を目指した果樹栽培技術で、未経験者でも管理しやすい体系として期待されている。
- 当初はナシ栽培で始まった技術であるが、ジョイントした主幹から配置した側枝を 1 本棒状に結実させることが可能なナシと異なり、短果枝待ちのリンゴは側枝から結果枝を配置する方式を採っている。栽植にあたっては、定植前に不織布ポットで樹高 250～280cm 程度まで育てた苗木を使い、植え傷みの軽減を図り、3 月定植・4 月ジョイントで効率よく樹冠を形成する。栽植密度は 250 本/10a である。
  - 台木選定：地力や水分条件、排水性に応じた選択が重要。地力の高い圃場ではわい性台木の「M.26」や「M.9」の自根が選択肢となるが、条件の厳しい圃場ではマルバカイドウとの二重根が有効である。苗木流通量が多いことからも M.26／マルバカイドウ台木や M.9／マルバカイドウ台木の利用が現実的な選択肢となっている。
  - 結実管理：側枝ごとの着果数を定量的に管理し、収量目標から逆算して設定している。品種にもよるが多収品種であれば 10a 当たり 9t 程度も視野に入る。
  - 夏期管理：摘心によって、果実への養分分配率を高め、将来の側枝や結果枝となる枝を計画的に育成している。主枝上部に到達した枝は誘引して活用しながら樹形を維持し、側枝更新を継続的に行うことで長い年数、同一樹形の維持が可能になり、改植の頻度は少なくなる。
- ジョイント栽培の実証成果としては、リンゴ・ナシともに 10a 当たり 6～8t 前後の高収量が確認されており、品種によってはさらに多収となる可能性も見えている。これは、V 字型樹

配付先限り

形による受光効率の向上と摘芯管理による果実への養分分配率の向上が大きな要因である。
- 管理面では、作業動線を一直線にできることで脚立移動や防除、草刈りなどが容易になり、剪定や側枝配置もパターン化しやすい。そのため、大規模園地でも少人数の熟練者による指導で均質な管理がしやすい。
- 樹勢管理が行いやすい、かつ箱型のジョイント棚であるため防鳥・病害虫防除の観点でも対策を講じやすく栽培の安定性に寄与する。

リンゴの高密植栽培(トールスピンドル樹形)の耐雪性と青森県における試験研究の紹介
（青森県産業技術センターりんご研究所　小林 達氏）

- 2024～2025 年冬の記録的な大雪条件下(積雪 180～200cm 程度)により、高密植栽培（トールスピンドル樹形）は、わい化栽培に比べて雪害を大幅に軽減できることが確認された。
- わい化栽培に比べて高密植栽培は、雪害による回復不能な被害の発生率が「ふじ」で 17.7%→0.7%、「シナノゴールド」で約 40%→12.8%と低く、品種間差異はあるものの、高密植栽培の耐雪性の強さが示された。
- 高密植栽培の耐雪性の要因は、側枝を下垂気味に誘引する樹形が雪荷重を受け流しやすい構造となっており、枝折れを抑制できる点が挙げられる。ただし、定植 1 年目の幼木は枝の強度が弱く、かつしなりにくいため、品種を問わず雪害を受けやすい。
- 高密植栽培の耐雪性を十分に発揮するためには、主幹と支柱を隙間なく確実に結束することが重要となる。結束が不十分な場合は積雪荷重によって主幹が引き下げられ、最終的に折損する事例が確認された。雪害を受けやすい品種や幼木では側枝の堀り上げや融雪促進剤散布等の対策を併用する必要がある。

リンゴの高密植栽培普及に向けた現場課題および、体系化に向けた論点
（JA 全農長野　玉井 浩氏）

- 長野県の高密植栽培の基本様式は、樹高 3.5m 前後・樹幅 1m 以内・列間 3～3.5m・樹間 1m 以下・250 本/10a 以上を標準とし、M.9 ナガノ台木とフェザーが 10 本以上のフェザー苗を用いて、下方誘引したトールスピンドル樹形で 5t/10a 以上の収量を目指す体系である。
- 長野県内におけるリンゴの高密植栽培の普及上の課題は大きく 4 つ。
  - 圃場整備
    - 長野県では園地が小区画・中山間地中心のため、大型機械を活かしにくい。加えて M.9 台木は排水不良に弱く、水田転換畑や粘土質土壌では生育不良が起こりやすいため、暗渠設置などの排水対策を定植前に行うことが重要である。
  - 苗木確保
    - 高密植栽培には大量の苗木が必要だが、M.9 台木は取り木繁殖で増殖に時間がかかり、海外からの輸入も火傷病の関係で難しい。また、フェザー苗も養成に手間がかかり、海外製の大型の機械は日本国内での使用に向かない。そのため、国内での計画的な台木・フェザー苗生産、予約生産、苗木生産の機械化が必要にな

配付先限り

る。

- ➢ 管理作業の効率化
  - ✧ 高密植化で収量が増える分、摘果・収穫などの作業量も増えるため、面積当たり労働時間は必ずしも減らない。収量当たり労働時間の削減を後押しするためにも、摘花剤や摘花機の活用、葉摘み・玉回しの見直し、収穫の単純化、コンテナ収穫や圃場選果、等階級の簡素化など、作業体系や仕組み全体の見直しが求められている。
- ➢ 改植と連作障害への対応
  - ✧ 高密植栽培は 15～20 年程度で改植期を迎える可能性があり、土壌入れ替えや客土、M.9 以外の台木（例：G.41）の検討が必要になる。また、現在はトールスピンドル樹形が中心だが、二軸樹形バイアキシス（１本の苗木から２本の主幹を仕立てる）やマルチリーダー（１本の苗木から複数の主幹を仕立てる）など新しい樹形の可能性も今後の検討対象となっている。

意見交換

■省力樹形・高密植栽培の基本的な方向性

- 省力樹形や高密植栽培は、単に収量を増やすための技術ではなく、機械化を前提に労働生産性を高める栽培体系として考える必要がある。今後は、単収の高さだけでなく、作業時間や収益性まで含めて評価する視点が重要になる。
- ジョイント栽培や V 字トレリス樹形には高収量化の可能性がある一方で、その強みを生かすには、機械化しやすい樹形への整理や改良が欠かせない。収量性と作業性をどう両立するかが、今後の大きなテーマになる。
- 高密植栽培についても、面積当たりの作業時間だけを見るのではなく、収量当たりの作業時間や収益性で見る必要がある。海外先進地との比較からも、現在の国内管理には見直しの余地があることが見えてきた。

■雪害・風害と地域条件への対応

- 高密植栽培は、従来懸念されていたほど雪害を受けやすいわけではなく、むしろ現場感覚としても被害が少ない傾向がある。ただし、品種によって差があり、「シナノゴールド」のように折損しやすいものもあるため、品種特性を踏まえた管理が必要になる。
- 風害への対応も注目されている。台風や突風による被害は、樹形そのものよりもトレリスの強度不足や老朽化に起因する面が大きく、施設全体の設計と点検が重要になる。
- ジョイント栽培を多雪地域に導入するには、積雪深に応じてジョイント部を高く設定するなど、地域条件に合わせた樹形設計が必要になる。さらに、落葉の遅い品種では初冬の着雪被害も起こり得るため、積雪量だけでなく品種特性まで含めた対策が求められる。

配付先限り

■管理技術と機械化の実装課題

- 大規模化を進めるうえでは、熟練者だけに依存せず、一般作業者でも管理できる体系が必要になる。ジョイント栽培はせん定量が少なく、作業内容も比較的理解しやすいため、管理の標準化に向く可能性がある。
- 高密植栽培では、苗木の質が管理のしやすさを大きく左右する。フェザー苗を確保できれば樹づくりは進めやすいが、枝数の少ない苗では側枝発生の工夫が必要となり、導入初期の負担が増える。
- 側枝発生や着果管理では、作業しやすい器具の導入や、作業員が簡便に判断できる基準づくりが重要になる。また、省力化を本格化するには、収穫用ビンや搬送体系の見直しを含めて、機械化と栽培体系を一体で組み立てる必要がある。

■普及を阻む経営課題

- 高密植栽培は経済合理性が高そうに見える一方で、現場では「本当に儲かる」という確信がまだ十分に持たれていない。苗木・樹形・機械化等の技術面、導入に適した規模や園地の環境といった条件面、導入による労働力の削減や収益性の向上等の効果面という 3 つの観点が整理されない限り、経済性の判断もしにくい状況にある。
- 特に大規模導入では、雇用労働に依存するため、最大の論点は労働生産性になる。現状では導入初期の誘引や芽傷処理などに手間がかかり、投資回収や経済寿命の見通しも立てにくいことが普及の壁になっている。
- さらに、導入には大きな初期投資が必要であり、農地の集約や圃場整備も欠かせない。相続のたびに農地が再分散する構造や、基盤整備の進んでいない地域では導入しにくい点も、普及を難しくしている。

■普及に向けた今後の方向性

- 今後は、高密植栽培がどの条件で成立し、どの条件では難しいのかを明確にしていく必要がある。面積条件、積雪条件、機械化条件などを具体的に整理し、成立条件を示すことが普及の前提になる。
- 普及を進めるには、従来どおりの高品質基準だけを前提とせず、収益性とのバランスを見直す視点も欠かせない。まずは加工用で機械化体系を確立し、その後に生食用へ展開するなど、段階的な導入戦略も有効になる。
- 栽培技術の知見そのものはかなり蓄積してきており、今後の焦点は制度や支援の設計に移っていく。技術評価とあわせて、資金支援、農地集約、機械化支援の仕組みをどう整えるかが、普及拡大の鍵になる。

配付先限り