

(参考1) 労働生産性の向上に向けて④ (AI、ロボット、IoT等の先端技術の導入)

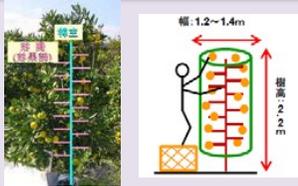
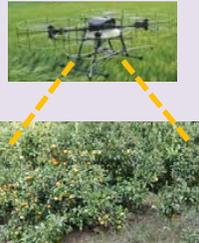
- AI、ロボット、IoT等の先端技術を導入することによって、労働生産性の向上が可能。
- 先端技術を導入するためには、機械化樹形（省力樹形）の導入のほか、先端技術の導入を前提とした基盤整備等を行っていくことが重要。

【実用化段階にある先端技術の実装の推進①（りんご）】

生産工程	授粉・品種開発	整枝・せん定	除草・防除	収穫
		機械による授粉 新たな形質を持った品種	せん定の軽労化	軽労化を可能とする機械の活用
実用化段階にある技術	スピードスプレーを活用した授粉作業  → 人力では1haあたり33名で20時間かかる授粉作業が、機械操作で1名1時間に短縮 製品名「フルーツパウダー」として、株式会社ショーシン等より、14万円前後で市販 赤果肉りんご品種の開発  → 甘味と酸味のバランスが良いため生食用に加工し、赤果肉を活かした加工用にも「ルピースイート」として2015年に品種登録	熟練農業者のノウハウの見える化（剪定）  → 新規就農者が短期間で高度な栽培技術を習得可能 NECソリューションイノベータ（株）から販売中	歩行型樹幹草刈り機  → かがんだ姿勢を取ることもなく、樹幹下幹周部分の草刈りが可能 → 樹幹下幹周部分の草刈り時間を、従来の刈払機より約5割低減 市販化予定	高機動型果樹用高所作業台車  → 作業時間を従来の電動作業台車より約4割削減 約100万円で市販化（現在製造中止）
	果樹用農薬飛散制御型防除機  → 農薬のドリフトを抑えるとともに散布量を容易に設定でき、均一な散布、的確な防除が可能 約460万円で市販	アシストスーツによる果実運搬の軽労化  → 収穫やコンテナ移動等の腰への負担を軽減 ATOUN等 60万円～で市販		
今後開発される技術	遺伝子編集 ゲノム情報を利用した、省力栽培・密植栽培に適した樹形のあるりんご品種 	遺伝子編集 ドローンを活用した授粉技術や、最大収量を約束するAIによる最適量の摘果を自動で行うロボット 	遺伝子編集 AIを活用した果実自動収穫など自動運搬ロボットと、ロボット活用に適した樹形 	遺伝子編集 AIにより、障害物の多い樹園地を無人で走行する高精度センサー付き自動走行車。搭載する機械により果実収穫ロボット、自動除草機、自動薬剤散布機として活用。 

(参考1) 労働生産性の向上に向けて④ (AI、ロボット、IoT等の先端技術の導入)

【実用化段階にある先端技術の実装の推進② (うんしゅうみかん)】

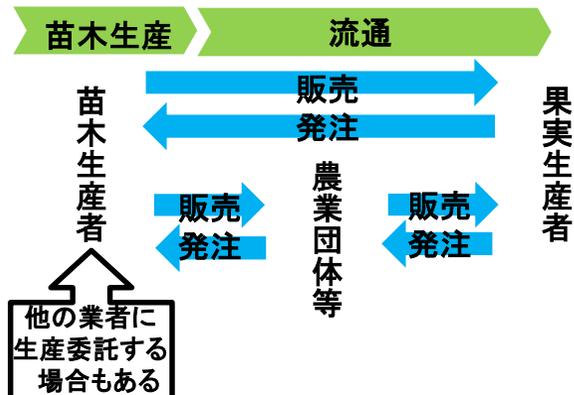
生産工程	園地整備	整枝・せん定・摘果	高品質果実安定生産	収穫・選果
	かんきつ園の基盤整備	作業効率を高める仕立技術	ICTを活用した樹体管理	収穫の軽労化、選果の自動化
実用化段階にある技術	<p>傾斜地果樹園に簡易に作業道を作成する機械</p>  <p>→ 傾斜地20度未満の果樹園で、幅1.2mの作業道10mを10分で作成できる技術</p> <p>市販価格・販売時期未定</p>	<p>主幹形栽培体系による省力化</p>  <p>→ 年間作業時間を30%削減</p> <p>革新的技術緊急展開事業 (H26、27) で実証試験を行い、その成果をマニュアル化</p>	<p>団地型マルドリ方式</p>  <p>→ 団地型として施設を共同利用することで、マルドリの敷設コストを半減</p> <p>2012年4月に「団地型マルドリ方式」導入の手引き公表</p>	<p>アシストスーツによる果実運搬の軽労化</p>  <p>→ 収穫やコンテナ移動等の腰への負担を軽減</p> <p>ATOUN (ATOUN社) 等 60万円～市販</p>
	<p>マルドリ方式等の水源を確保するための太陽発電を用いた揚水システム</p>  <p>→ 小規模独立型太陽発電システムと小型高揚程ポンプを組合せて60m以上の揚水が可能</p> <p>2015年に生産者でも設置が可能 栽培マニュアル化 30万円/10a程度</p>	<p>熟練農業者のノウハウの見える化 (摘果)</p>  <p>→ 新規就農者が短期間で高度な栽培技術を習得可能</p> <p>NECソリューションイノベータ (株) から販売中</p>	<p>ICTを活用したみかん栽培</p>  <p>→ ICT活用による生産マネジメント</p> <p>富士通から生産・経営・販売支援システム『食・農クラウド「Akisai」』を販売中</p>	<p>光センサー選果機による自動選果</p>  <p>→ 非破壊で糖度・酸度・内部障害の有無等を測定可能</p> <p>ヤンマーアグリ (商品名ひかり庵) 等 1000万円前後～市販</p>
	<p>今後開発される技術</p>  <p>「スマート育種」による、水分ストレスをかけなくても糖度が高く、浮き皮の発生も少ないみかん品種</p>	<p>選果</p> <p>AIによるマルドリの完全自動化と適量かん水による高品質化</p> 	<p>選果</p> <p>リアルハプティクス技術 (力触覚を機械に伝送する技術) を活用したロボット選果システムを用いた省力・高効率な選果体系</p> 	<p>選果</p> <p>ドローンを用いた薬剤散布により傾斜地での労力を軽減</p> 

(参考2) 苗木・花粉の供給体制 ① (苗木供給体制の現状)

- 商業生産ベースの果樹苗木の生産は国内の苗木業者が行う場合が多く、果実生産者は業者からの購入が一般的。
- 果樹苗木の生産には通例1～3年程度が必要。栽培ほ場の確保も必要なため、急に大量の苗木を増産するのは困難。
- 一般に、省力型の高密植型の樹形や醸造用ぶどうの垣根栽培は慣行に比べて面積当たりの必要苗木本数が多い。

果樹苗木の生産・流通

○国内の苗木生産と流通の概略図



- ・ 国内の苗木生産の担い手は多くが苗木業者などの苗木生産者によるもの。(現在、果樹苗木業者数等を調査中)
- ・ 流通については、農業団体に集約しての受発注を行う場合がある。
- ・ 統計データは無いが、他の農業分野と同様、苗木生産者も高齢化していると考えられる。

果樹苗木の生産方法

○苗木生産の例



- ・ みかん、りんごなど主要な果樹の苗木は接ぎ木が必要であり、台木と穂木を1年間育成し、穂木を接ぎ木した後、育成して出荷するため、受注から出荷まで3年程度を要する。
- ・ また、台木と接ぎ木後の苗木を育成するほ場が必要。ぶどうやおとうとうでは、接ぎ木時期の見極めが困難、活着率が低いなど、技術を要する。
- ・ 醸造用ぶどう苗木をはじめとして、果実生産者によって台木と苗木の組み合わせのパターンが異なることから、見込で生産を開始することが難しい。

樹形と苗木本数

○樹形の違いと苗木の植栽本数(10a当たり)

- ・ 慣行の樹形
 - りんご : 18本
 - なし : 18本
 - ぶどう : 5～7本(生食用・長梢仕立)
- ・ 省力型樹形
 - りんご(わい化) : 約125本
 - なし(ジョイント樹形) : 約170本
- ・ 新たな省力樹形
 - りんご(新わい化) : 約200～250本
 - なし(根圏制御) : 約170本
 - ぶどう(根圏制御) : 約150本
- ・ 醸造用ぶどう(垣根栽培) : 約200本

(参考2) 苗木・花粉の供給体制 ② (花粉供給体制の現状)

- 国産花粉については、産地内での生産が主となっているが、開花期の授粉作業を短期間で行う必要があることや、並行して花粉採取や精製作業を行う労働力が必要となることから、輸入花粉を使用する産地も多い。
- 今後、機械散布による省力的な授粉が拡大すると、花粉の必要量が多くなることが見込まれる。

果樹花粉の国内生産

○花粉採取と人工授粉作業(なしの例)



- ・ 花粉用の木からの花採取、花粉調製作業、人工授粉作業が並行して断続的に進むため、労働負荷が大きい。
- ・ 生産者や年によって、花粉採取量に差があり、地域内でも過不足が生じる。
- ・ 省力化樹形を将来的に導入する場合、作業動線は簡略化するが、栽植本数の増加による花粉使用の増加が見込まれる。

※ 産地における花粉確保状況については、現在調査中

輸入花粉

○果樹花粉の輸入概況 (輸入先国・量は2016-2017の平均値)

品目	主な輸入先国と輸入量(kg)	国内花粉使用に占める輸入花粉(園芸作物課推計)※
なし	中国(412) チリ(4)	1割弱
キウイフルーツ	NZ(118) 米国(52) チリ(41)	2割強
りんご	中国(94)	約5%

※ 国内の栽培面積と平均的な花粉使用量から国内の花粉必要量を推計し、輸入花粉が占める割合を算出したもの

- ・ なし、りんごでは輸入は中国が大半を占める。キウイフルーツでは複数の国から輸入されている。
- ・ 現時点では、国内生産に占める輸入花粉の量は限定的であるが、今後も、花粉採取や調製作業の必要ない輸入花粉の需要は一定程度見込まれる。

(参考3) 果樹農業における法人化

- 果樹は、個々の経営で考えると、2ha程度の家族経営で相応の所得が確保できること、それ以上の規模拡大は収穫等の労働ピーク時に相当数の臨時雇用者を集める必要があること等から規模拡大が進みにくく、法人化が進んでいない。
- しかし、産地全体で考えた場合は、果樹農業者の減少や高齢化、労働力不足が進行する現状では、個々の果樹経営が現状のまま続けているだけでは産地の維持は難しく、労働力の確保等のためには法人化が必要。

○果樹産地の現状

- 果樹農業者の減少
- 廃園の増加
- 労働力不足の深刻化
(臨時雇用の確保も困難に)

- 生産量の減少により十分なロット数を確保できない
- 廃園地からの病虫害の発生で経営園地にも悪影響
- 臨時雇用が確保できず、現状の規模の維持も困難に

- 産地全体が弱体化し維持困難に
- 現状規模の経営の維持も困難に

○果樹農業の課題と法人化の必要性

○規模拡大

経営体あたりの規模は拡大する必要があり、そのために、省力樹形や機械化など、作業を省力化・効率化し規模拡大を可能とする技術を導入が必要

○労働力の確保

常勤雇用を安定的に確保するためには、加工等の経営の多角化に取り組み、作業ピーク時以外の仕事を生み出す必要
作業ピークの重ならない産地と連携し労働力を融通することで、通年の作業を作る必要

○後継者の確保

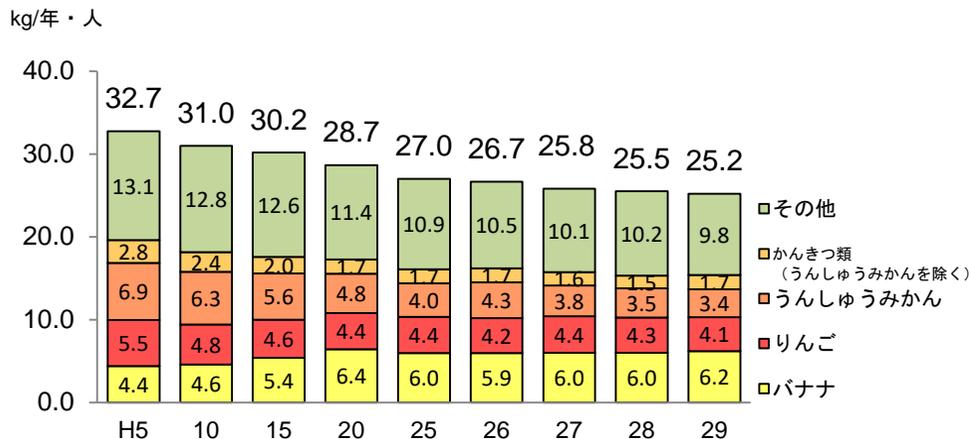
農家の子弟に限らない、第三者も含めた経営継承。

法人化が必要

(参考4) 果実の消費動向 ① (消費動向の推移)

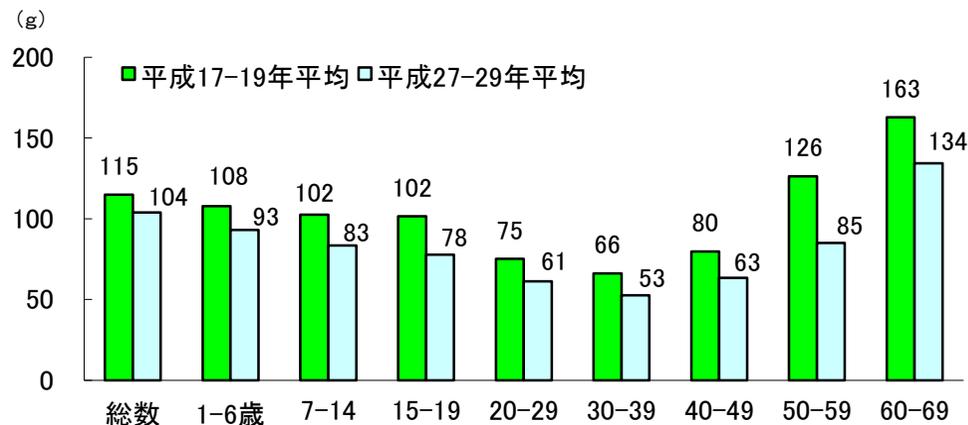
- 生鮮果実では、うんしゅうみかん、りんご等の国産果実の購入数量が減少する一方で、バナナの購入数量が増加傾向。
- 1人当たりの果実摂取量は、104g/日（平成27～29年平均）に留まっており、世代別では、特に20～40歳代で摂取量が少ない状況。10年前と比較すると、すべての世代で摂取量が減少しており、50歳代の落ち込みが特に大きい。

○生鮮果実1人1年当たりの購入数量



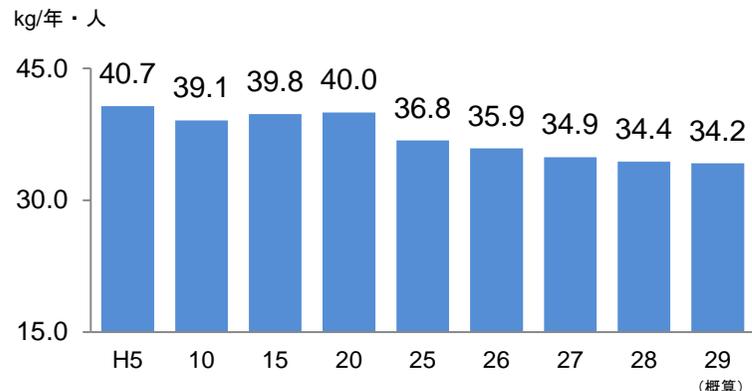
資料：総務省「家計調査」注：二人以上の世帯。平成7年以前は農林漁家世帯を除く。

○世代別果実摂取量（現在と10年前の比較）



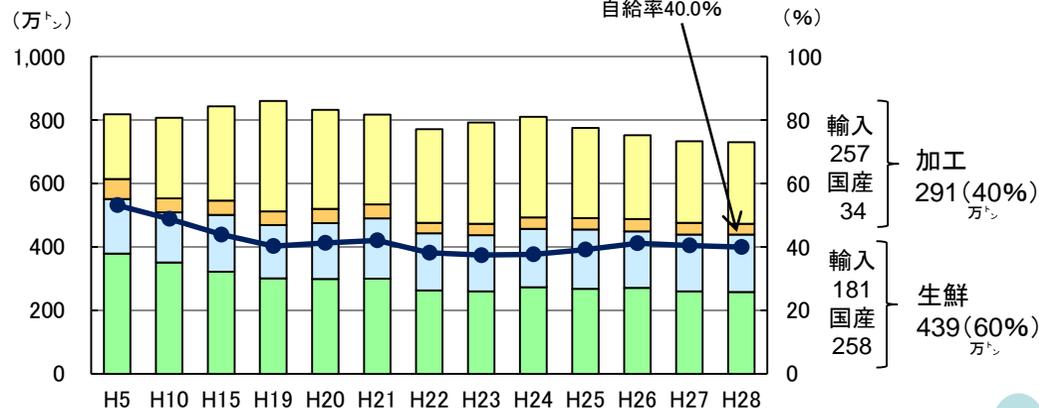
資料：厚生労働省「国民健康・栄養調査」
注：「果実摂取量」とは、摂取した生鮮果実、果実缶詰、ジャム、果汁類の重量の合計

○果実の1人1年当たりの供給純食料



資料：農林水産省「食料需給表」

○果実の需要（生鮮・加工用別）



資料：農林水産省「食料需給表」から園芸作物課で推計