

3 その他

○ 関連情報

○ 令和3年度国事業(概要要求)の概要について

ドローン防除に関する愛媛県の取り組みについて



果樹研究センター

1 無人航空機防除とは

病害虫防除等を目的に、無人航空機を用いて、農作物へ農薬の空中散布を行うことで、農作業の効率化に大きく寄与している。

本防除法は、水稻・麦・大豆を中心に、無人ヘリコプターによる普及が進み、平成27年の航空法の改正によりドローンの利用が開始された。現在、全国規模でドローンの利用拡大が進んでいる（平成30年度全国の利用実績は31,020ha）

2 ドローンと無人ヘリコプターの比較

	ドローン	無人ヘリコプター
機体重量	約25kg	約100kg
機体価格	約250万円	約1000万円
最大積載量	約16kg	約30kg
本県での利用面積 (令和元年度)	341.0ha (うち柑橘:55ha)	5,456.1ha
特徴	機体が小さいため、機動性は高く、急傾斜地でも小回りがきく。下降気流（ダウンウォッシュ）が小さく、風の影響を受けやすいため、風向きを考慮する必要がある。比較的安価なため新規導入が容易。	機動性は低く、小回りがきかないため、急傾斜地での飛行は難しい。機体・下降気流とも大きいため、安定した防除効果が期待できる。機体が高価なため新規導入はやや困難。
機体 (その他、多くの機種有り)		

3 柑橘で使用可能な農薬 (令和2年9月1日現在)

- ①ジマンダイセン水和剤：黒点病、5倍（4%¹⁰⁰/10a散布）
- ②ナティーボフロアブル（新）：黒点病、灰色かび病他、24~200倍（4~50%¹⁰⁰/10a散布）
- ③アドマイヤーフロアブル：アブラムシ類・コマダカサジ他、20~80倍（4~20%¹⁰⁰/10a散布）

4 ドローン防除に関する取組状況

実施機関	事業課題名	主な目的	財源 (実施年度)	実施場所 (項目)	実施項目
農産園芸課	ドローン防除農薬適用拡大普及事業	ドローン等の農薬適用拡大の支援と普及推進及び啓発	県費、受託費 (R元～3)	試験圃場(適用拡大)、南予被災圃場(普及推進)	1. ドローン等による農薬適用拡大・普及推進会議等の開催 2. ドローン等の利用拡大研修会及びセミナーの開催 3. <u>ドローンによる農薬適用拡大試験の実施</u>
果樹研究センター	ドローンやセンシング技術を活用した果樹の病虫害防除管理効率化技術の開発	急傾斜果樹園で使用可能な新しいドローンの開発	受託費 (H30～R4)	研究圃場(研究開発)	1. <u>急傾斜柑橘園で使用可能なドローン(試作機)による防除試験</u> 2. 高濃度少量散布に適した薬剤の選抜や防除効果の検討
中予地方局産業振興課	伊予柑を中心とした柑橘産地振興モデル確立事業	伊予柑モデル園でのドローン等による超省力化防除技術の実証	県費 (R元～3)	中予実証圃場(技術実証)	1. 実証1圃場(松山市)を設置し、ドローン防除に適した樹形・園地改良等の試験を実施

【3つの目的の共有化】

- ① 今回の災害を機に柑橘でのドローン等による防除を実現化させる。
- ② 各実施機関の連携により、ドローン等の利用による防除法の早期導入を図る。
- ③ 本県がドローン利用による柑橘防除の先進的な役割を果たす。

ドローン防除農薬適用拡大普及事業費(令和元~3年度)

【背景】

- ・ 県内柑橘園では、依然として動力噴霧機による手散布防除が多く、労力の負担が大きい
- ・ ドローン等無人航空機の農業分野における技術開発や利用が進んでいる
- ・ 平成30年7月の西日本豪雨災害をきっかけに、ドローン等の防除への期待が高まっている

【現状】

- ・ 使用可能な登録農薬が2剤しかない(平成31年3月末現在)
(ジマンダイセン水和剤(対象:黒点病)、アドマイヤーフロアブル(対象:アブラムシ類他))

【適用拡大に対する主な課題と対応の整理】

- ・ 申請のための試験経費の負担が大きい → 負担軽減に向けた国への働きかけ(対応済)
- ・ スプリンクラー復旧後の無人航空機防除の需要が不透明 → 本機利用拡大の推進
- ・ 高濃度少量散布による効果・薬害を懸念 → 薬効・薬害試験の実施

令和元年度の取組

①防除農薬適用拡大・普及推進会議等の開催

早期適用拡大に向けた推進会議の開催、他県、農薬メーカー等への要請活動の実施

②利用拡大研修会及びセミナーの開催

ドローンの利用拡大に向けた研修会、実演フライトセミナーの開催

③防除農薬適用拡大試験の実施

適用拡大に向けた薬効・薬害試験(3剤)の実施

令和元年度の成果と抽出された課題

【成果】

- 他県における適用拡大試験の実施表明
- 生産者のドローンに対する理解・機運の醸成
- 殺菌剤、殺虫剤とも薬害の発生は無いことを確認、殺菌剤では防除効果を確認

【課題】

- 殺虫剤の効果不足を確認(薬液の散布ムラ)

ドローン等による防除農薬の利用拡大の推進(令和2年度~)

①防除農薬適用拡大・普及推進会議等の開催

- ア 早期適用拡大を目指した推進会議等の開催
- イ 農薬メーカー等への要請活動等の展開

②利用拡大研修会及びセミナーの開催

- ア 試験事例を紹介する研修会の開催(全県)
- イ 試験公開フライト等のセミナーの開催(東・中・南予)

③防除農薬適用拡大試験の実施

- ア 本県かんきつ病害虫に対し優先度の高い薬剤を選択し、効果や薬害試験を実施
- イ ①1/2濃度倍量散布試験、②飛行モード別散布試験、③新機種による散布試験を実施(新規)

適用農薬の拡大により手散布からドローン等防除へ転換
スプリンクラー防除が使えない被災園地での代替

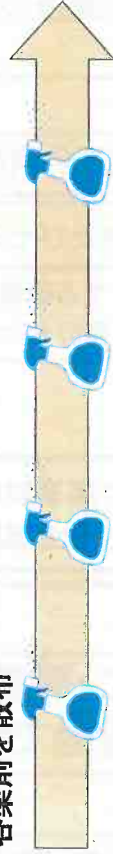
ドローン等無人航空機による新たな省力的防除技術の普及

かんきつ園でのドローン防除の実用化に向けた取り組み

かんきつでは、ドローンによる高濃度散布が可能で登録薬剤が少なく、有効な散布方法も明らかになっていない。そこで、かんきつにおけるドローン防除の実用化に向け、殺菌剤の高濃度散布での薬害の有無とドローン散布による薬液の附着状況を調査した。

○薬害評価試験（殺菌剤15剤）

・防除暦の散布時期と薬害が発生しやすいとされる夏季（8月10日）に各薬剤を散布



ハンドスプレーを用いて40ml/半樹（10a当たり4L量）散布
希釈倍数は8月1日までの散布は10倍、それ以降は10a当たりの有効成分量が通常散布での最大値と等しくなる濃度とした

高濃度少量散布で確認された薬害の症状（15剤中2剤で発生）



A剤
角ばった黒点が発生



B剤
果皮が褐色に変色

2剤を除く多くの薬剤では薬害が確認されなかったことから、ドローンによる高濃度少量散布が可能と考えられる。現在、適用拡大に向けた薬効、薬害試験を実施中。

○かんきつでドローンによる高濃度散布が可能な薬剤

薬剤名	適用病害	希釈倍数	散布濃度
ジマンダイセル水和剤	黒点病	5倍	4L/10a
ナテイーボフロアブル	黒点病、貯蔵病害（管かび病、線かび病）、炭疽病（さび果）、そうか病、灰色かび病	24～200倍	4～50L/10a
アドマイヤーフロアブル	アブラムシ類、ゴマダラカミミシ、アザミヤカミミシ、アザミヤカミミシ、アザミヤカミミシ、アザミヤカミミシ、アザミヤカミミシ、アザミヤカミミシ	20～80倍	4～20L/10a

ナテイーボフロアブルは2020年7月に適用拡大

※ 2020年9月1日現在

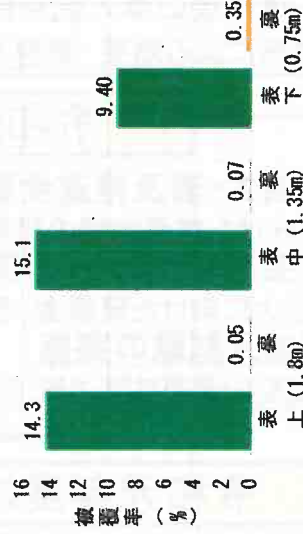
樹上をらせん状に飛行して散布



樹の上・中・下部に鉄パイプで感水紙を取り付け付着を確認

附着確認試験の様子

○感水紙における位置別の被覆率



※ 2反復、2回の散布の平均

感水紙（表面）の付着状況

ドローン散布での付着は葉表では、樹の上部、中部と比べて下部で少なかつた。葉裏ではいずれの位置でも葉表より少なかつた。そのため、薬液の付着量と防除効果の関係性や散布方法の改善試験に取り組んでいる。

①省力樹形や優良品種の導入等支援

【令和3年度予算概算要求額 5,780（5,687）百万円】

＜対策のポイント＞

我が国の果樹産地の生産基盤を強化するため、労働生産性の向上が見込まれる省力樹形や優良品種への改植・新植、苗木・花粉の安定確保、放任園地の発生防止、加工・業務用の国産果実の安定供給等の取組を支援します。また、省力樹形の導入推進のため、省力樹形用苗木の安定生産に向けたモデル的な取組を新たに支援します。

＜事業目標＞

果実の生産量の拡大（283万トン〔平成30年度〕→308万トン〔令和12年度まで〕）

＜事業の内容＞

1. 果樹経営支援等対策

優良品種・品種への改植・新植及びそれに伴う未収益期間における幼木の管理の取組に要する経費を支援します。特に、平坦で作業性の良い水田等への新植や、労働生産性の向上が見込まれる省力樹形の導入を推進します。

＜改植（括弧内は新植）の支援単価の例＞

品目	慣行栽培	省力樹形栽培		未収益期間対策 (幼木管理経費)
かんざつ	23 (21) 万円/10a	111 (108) 万円/10a	73 (71) 万円/10a (根域制限栽培)	22万円/10a (5.5万円/10a × 4年分)
りんご	17 (15) 万円/10a	53 (52) 万円/10a (高密度低樹栽培)	73 (71) 万円/10a (超高密度栽培)	(品目共通)
なし	17 (15) 万円/10a	33 (32) 万円/10a	(ジョイント栽培)	

2. 苗木・花粉の安定確保対策、放任園地発生防止対策

- 果樹生産に必要な苗木や花粉の安定供給を図るため、苗木の生産体制の構築や花粉専用園地の育成等の取組を支援します。また、省力樹形の導入推進のため、省力樹形用苗木の安定生産に向けたモデル的な取組を新たに支援します。
- 伐採や植林等の放任園地発生防止の取組を幅広く支援します。

3. 果実流通加工対策

加工・業務用の国産果実の供給不足に対応するため、実需者との契約取引の導入、省力型技術体系の導入実証等の取組を支援します。

4. 未来型果樹農業等推進条件整備（別紙）

＜事業の流れ＞



＜事業イメージ＞

○ 省力樹形の導入支援

省力樹形の特長

- ・ 小さな木を密植して、直線的に配列するため、作業動線が単純で効率的。
- ・ 密植することで、高収量化が可能。
- ・ 日当たりが均一となり、品質が揃いやすい。
- ・ 成木までの期間が短いことから、早期成園化が可能。

＜省力樹形の例＞

根域制限栽培
(みかん)

慣行比
2倍以上
の収量

超高密植栽培
(りんご)

慣行比
1.7倍
以上の
収量

ジョイント栽培
(なし)

剪定作業
時間40%
短縮可能

りんごの
フェザー苗

なしのジョイント
栽培用の大苗

○ 苗木の安定確保・生産推進

【省力樹形用苗木生産のモデル的な取組(新設)】
苗木生産コンソーシアムによる省力樹形用の苗木(フェザー苗やジョイント栽培用の大苗)の育成に要する掛かり増し経費を支援。

○ 花粉の安定確保

国産花粉の安定確保のため、花粉専用樹の新植等の取組を支援。

○ 放任園地の発生防止

放任園地の発生防止のため、産地内での合意形成に基づき伐採や植林等の取組を支援。

【お問い合わせ先】 生産局園芸作物課 (03-3502-5957)

＜ 果樹優良苗木・花粉安定確保対策事業 ＞ 【 拡 充 】

果樹生産に必要な苗木の安定供給を図るため、優良苗木の生産体制の構築に向けた取組等を支援します。また、なしやキウイフルーツ等の海外からの輸入花粉に一定程度依存している品目について、海外での病害発生等による輸入の不安定化のリスクを軽減し、国産花粉の安定生産・供給を図るため、花粉専用樹の新植・改植や、機械・設備のリース導入等に要する経費を支援します。

1. 優良苗木生産推進事業

(赤字は拡充内容)

- (1) 支援対象者
苗木生産コンソーシアム
(都道府県、市町村、産地協議会、苗木業者等により構成)
※産地協議会又は苗木業者のいずれかは必須 (令和2年度までは両方必須)

(2) 補助対象となる取組

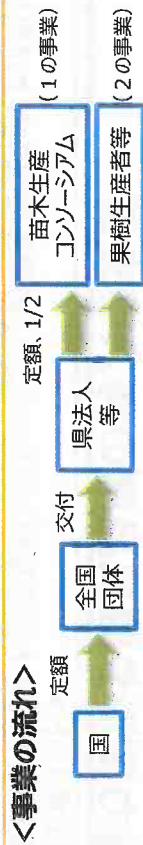
- ① 優良苗木の安定生産・供給体制の構築
果樹生産に必要な苗木の安定供給を図るための産地協議会や苗木業者等による新たな連携体制の構築 (検討会開催等)。
- ② 苗木育苗ほの設置
苗木生産に必要となるほ場の借り上げや、かん水設備の設置等。

- ③ 省力樹形用苗木の育成
省力樹形の導入推進のため、省力樹形用苗木の安定生産に向けたモデル的な取組に対し、面積当たり定額 (補助率1/2相当) で支援。
【補助対象経費】ほ場借料、省力樹形用苗木の育成経費、資材費等
【補助対象面積】本メニューにより育成した省力樹形用苗木を用いて改植・新植を行う面積

なしのジョイント 栽培の穴苗
りんごのフエザー苗

(3) 補助率

- (2) ①・② : 1/2以内
③ : 面積当たり定額 (20万円/10a)



2. 花粉専用園地育成推進事業

- (1) 支援対象者
果樹生産者、生産出荷団体等

(2) 補助対象となる取組

- ① 花粉の安定生産・供給体制の構築
花粉の安定的な生産・供給を図るための生産出荷団体や果樹生産者、市町村等による連携体制の構築 (検討会開催等)。
- ② 小規模園地整備
土壌・土層改良、排水路の整備、用水・かん水設備の設置等。
- ③ 新植・改植
なし、キウイフルーツ、りんご等の花粉専用樹の新植・改植。

(4) 花粉専用樹の育成管理経費

新植・改植後、花粉が採れるまでの幼木の育成管理に要する経費に対し、面積当たり定額 (補助率1/2相当) で支援。

(5) 機械・設備のリース導入

花粉採取機や開花機、花粉精選機等のリース導入。

花粉精選装置



(3) 補助率

- (2) ① : 定額
②・⑤ : 1/2以内
③のうち新植 : 面積当たり定額 (15万円/10a)
③のうち改植 : 面積当たり定額 (17万円/10a)
④ : 面積当たり定額 (11万円/10a)
(= 5.5万円/10a × 2年分)

果樹支援対策（果樹農業生産力増強総合対策等）

② 未来型果樹農業等推進条件整備

【令和3年度予算概算要求額 5,780 (5,687) 百万円】

＜対策のポイント＞

労働生産性を抜本的に高めたモデル産地を育成するため、水田の樹園地への転換や中山間地等の既存産地の改良を通じた、まとまった面積での省力樹形・機械作業体系の導入等の取組と併せて、早期成園化や成園化までの経営の継続・発展に係る取組を総合的に支援します。

＜事業目標＞

果実の生産量の拡大（283万トン [平成30年度] → 308万トン [令和12年度まで]）

＜事業の内容＞

1. 新規地育成型（水田等への果樹の新植）
 一定規模以上（2ha以上（基盤整備を行う場合は5ha以上））で省力樹形を導入する場合、それに必要となる次の取組を総合的に支援します。
 （果樹農業生産力増強総合対策及び農地耕作条件改善事業により支援。水田に新植する場合は、さらに水田活用の直接支払交付金により支援。）

1. 新規地育成型（水田等への果樹の新植）

(1) 早期成園化、経営の継続・発展に係る取組

- ① 大苗の育成：20万円/10a
- ② 省力技術研修：3万円/10a ※ 最大23万円/10a

水田の場合、水田活用の直接支払交付金(a・b)と合わせて

最大33.5万円/10aを支援。(※上記の23万円/10aから10万円/10aを控除)

a. 高収益作物定着促進支援：2万円/10a x 5年間

b. 高収益作物畑地化支援：10.5万円/10a

(2) 機械作業体系に必要な機械・施設のリース導入等

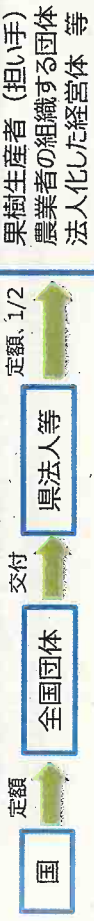
2. 既存産地改良型（中山間地等の既存産地の基盤整備後の改植）

(1) 早期成園化、経営の継続・発展に係る取組

- ① 大苗の育成：20万円/10a
 - ② 代替農地での営農：28万円/10a
 - ③ 省力技術研修：3万円/10a
- 最大51万円/10a

(2) 機械作業体系に必要な機械・施設のリース導入等

＜事業の流れ＞



＜事業イメージ＞

1. 新規地育成型



2. 既存産地改良型



【お問い合わせ先】生産局園芸作物課 (03-3502-5957)

果樹支援対策（果樹農業生産力増強総合対策等）

＜未来型果樹農業等推進条件整備 新産地育成型＞

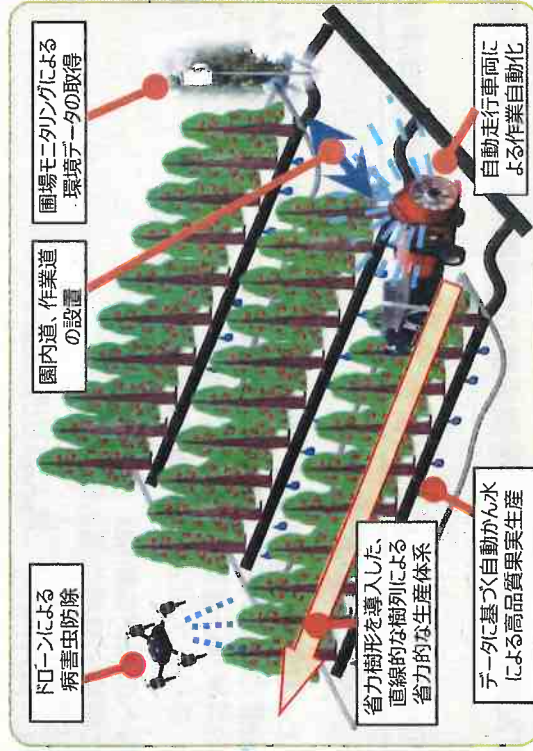
平坦で作業性の良い水田の活用により果樹の新産地を育成し、果樹の生産拡大・輸出拡大を実現するため、基盤整備による水田の樹園地への転換を通じた、まとまった面積での省力樹形・機械作業体系の導入等の取組と併せて、早期成園化や経営の継続・発展に係る取組を総合的に支援します。

現状

- 水田の高収益化
 - 果樹農業における
 - ・ 労働生産性の向上
 - ・ 新産地の育成による
 - 生産拡大・輸出拡大
- が必要

未来型果樹農業等への転換

平坦で作業性の良い水田における、労働生産性を抜本的に高めたモデル産地の育成



大苗の育成 (りんごのフエザ一苗)

定額

交付

定額、1/2

＜事業の流れ＞

国

全国団体

県法人等

定額、1/2

果樹生産者（担い手）、法人化した経営体、農業者の組織する団体 等

1. 支援対象者

果樹産地構造改革計画に位置付けられた担い手、法人化した経営体、農業者の組織する団体、実質化された人・農地プランに位置付けられた中心経営体 等

2. 面積規模要件

新植を行う面積が概ね2ha以上（公共事業による基盤整備を実施する場合は5ha以上）※地続き・同一品目であることを要しない。

3. 補助対象となる取組・補助率

(1) 小規模園地整備（大規模な場合は公共事業）排水路の整備、土壌・土層改良等

補助率：1/2以内

(2) 省力樹形^{*}の導入（新植）

※ 慣行樹形を作業道に沿って整理して植栽する等、機械化の容易な樹形（整列樹形）を含む。

補助率：定額（面積当たり1/2相当）

(3) 新植後の未収益期間の幼木管理

補助率：定額（22万円/10a

（＝5.5万円/10a×4年分））

(4) 早期成園化、経営の継続・発展に係る取組

① 大苗の育成：20万円/10a

② 省力技術研修：3万円/10a

最大23万円/10a^{*}

水田の場合、水田活用の直接支交付金(a・b)と合わせて

最大33.5万円/10aを支援（※10万円/10aを控除）。

a.高収益作物定着促進支援：2万円/10a×5年間

b.高収益作物畑地化支援：10.5万円/10a

(5) 機械作業体系に必要な機械・施設のリース導入等

補助率：1/2以内

(省力樹形の例)



りんごの超高密度植 (ホールピンドリ)栽培 (収量横行比1.7倍以上)

果樹支援対策（果樹農業生産力増強総合対策等）

＜未来型果樹農業等推進条件整備 既存産地改良型＞

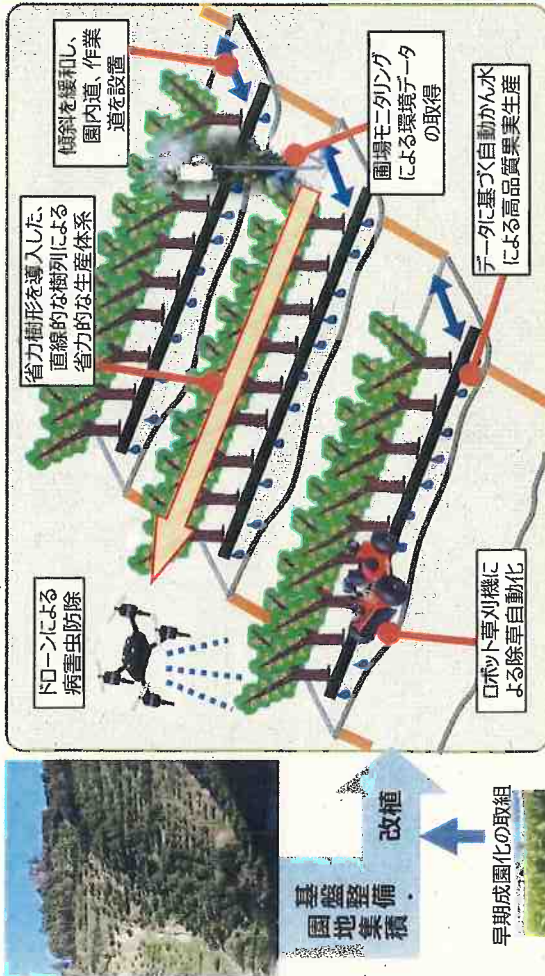
中山間地等の既存産地における果樹の省力生産・輸出拡大を実現するため、基盤整備による園地条件の改善を通じた、まとまった面積での省力樹形・機械作業体系の導入等の取組と併せて、早期成園化や経営の継続・発展に係る取組を総合的に支援します。

現状：小規模な個別経営



未来型果樹農業等への転換

基盤整備や園地集積を通じた栽培条件の改善による労働生産性を抜本的に高めたモデル産地の育成



大苗の育成 (かんきつ)

基盤整備
園地集積
改植

早期成園化の取組



1. 支援対象者
果樹産地構造改革計画に位置付けられた担い手、法人化した経営体、農業者の組織する団体、実質化された人・農地プランに位置付けられた中心経営体等
2. 面積規模要件
改植を行う面積が概ね2ha以上（公共事業による基盤整備を実施する場合は5ha以上）※地続き・同一品目であることを要しない。
3. 補助対象となる取組・補助率
 - (1) 小規模園地整備（大規模な場合は公共事業）
排水路の整備、土壌・土質改良、園内道の整備、傾斜の緩和等
補助率：1/2以内
 - (2) 省力樹形等の導入（改植）
※ 慣行樹形を作業道に沿って整列して植栽する等、機械化の容易な樹形（整列樹形）を含む。
補助率：定額（面積当たり1/2相当）
 - (3) 改植後の未収益期間の幼木管理
補助率：定額（22万円/10a
（=5.5万円/10a×4年分））
 - (4) 早期成園化、経営の継続・発展に係る取組

① 大苗の育成	: 20万円/10a
② 代替農地での営農	: 28万円/10a
③ 省力技術研修	: 3万円/10a

 最大51万円/10a

(省力樹形の例)



みかんの根域制限栽培 (収量慣行比2倍以上)

(経営の発展の取組) 省力技術研修

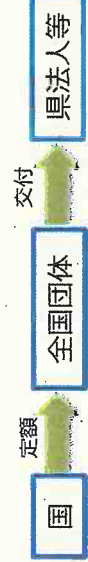


(経営の継続の取組) 代替農地での営農 (例) 施設ほづれんそ作物



(5) 機械作業体系に必要な機械・施設のリース導入等
補助率：1/2以内

定額、1/2



＜事業の流れ＞

定額