

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

研究成果発表会

「大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究」

(研究期間：平成30年度～令和2年度)

本研究は食料生産地域再生のための先端技術展開事業 JPJ000418

「大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究（農林水産省・復興庁）」により実施した。

令和2年12月11日

先端技術で拓く、大規模露地野菜コンソーシアム

大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究

【背景】

津波被災地域・原発事故による避難指示解除区域での労力不足、導入作物の作柄が不安定なことから、省力化、圃場管理を含めた栽培技術確立が急務

【目的】

営農再開・経営安定のための、効率的な圃場管理技術およびタマネギ新技術実証による、大規模露地野菜の安定多収技術体系確立

中課題1

先端技術を活用した圃場排水，保水，地力の見える化と管理技術の確立

- ドローンリモート空撮画像による野菜生育均一性のための生育・土壌水分評価手法の確立
- 衛星画像解析による広域農地の排水保水性区分技術の確立
- 大区画野菜生産圃場でのタマネギ等の養水管理技術の確立

中課題2

効率的な大規模栽培のためのタマネギ新技術

- 大規模栽培のためのタマネギ直播栽培技術の確立
- タマネギセット栽培におけるセット球の省力的大量生産および栽培体系の確立

中課題3

土地利用型野菜を導入した経営モデル及び労働負担を軽減した作業体系の確立

- 土地利用型野菜のための開発技術の経済性評価および経営モデルの構築
- 土地利用型野菜生産の労働負担軽減 技術の確立

達成目標：経営体の収益が20%以上向上

[想定する経営体] 福島県浜通り北部の大規模水稻＋土地利用型作物経営体

波及効果：大規模露地野菜産地としての基盤充実、発展

先端技術で拓く、大規模露地野菜コンソーシアム

大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究

中課題 1

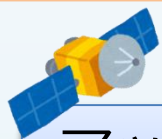
先端技術を活用した圃場排水，保水，地力の見える化と管理技術の確立

- 小課題1 ドローンリモート空撮画像による野菜生育均一性のための生育・土壌水分評価手法の確立
- 小課題2 衛星画像解析による広域農地の排水保水性区分技術の確立
- 小課題3 大区画野菜生産圃場でのタマネギ等の養水分管理技術の確立

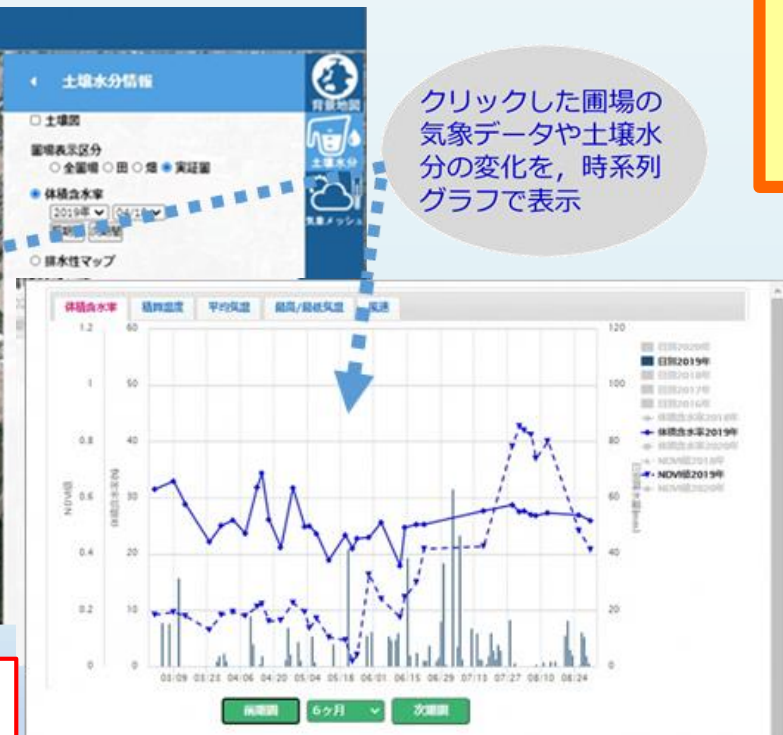
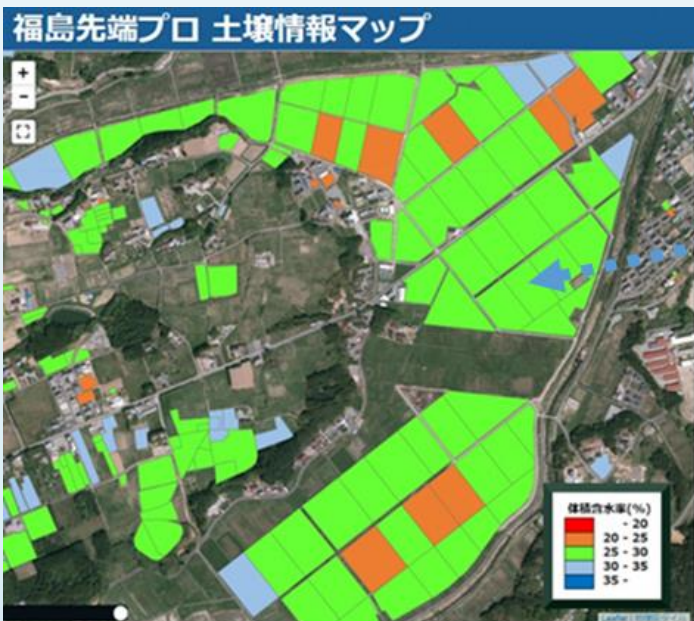
研究機関

農研機構 東北農業研究センター、宮城県農業・園芸総合研究所
宮城県古川農業試験場、株式会社ビジョンテック
大起理化工業株式会社、福島県農業総合センター

衛星画像による広域農地の排水・保水性区分技術の確立



マップ画像の共有化Webシステムの
仮運用



クリックした圃場の
気象データや土壌水分
の変化を，時系列
グラフで表示

◆ 最新の衛星データおよび1kmメッシュ農業気象データを自動的に取り込んで解析処理を行い、圃場の土壌水分の情報をリアルタイムに更新・表示

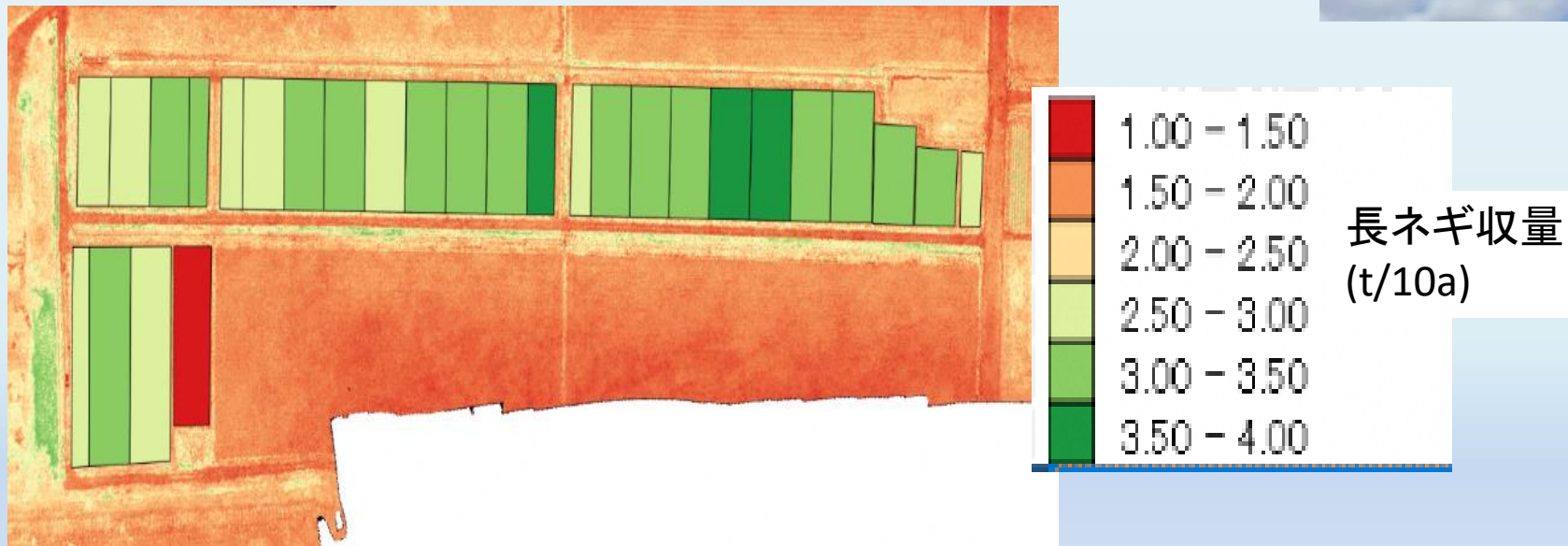
パソコン・タブレット・スマートフォンで見られるホームページを公開
(<https://sentanpro.jp/fukushima/>)

宮城県南部～福島県相双地方
の沿岸部をカバー

先端技術を活用した圃場排水，保水，地力の見える化と管理技術の確立 ドローンリモート空撮による野菜生育斉一性の評価手法の確立

- ◆ マルチスペクトルカメラを搭載したドローンで空撮したほ場の画像を使って，野菜の収量や生育ムラが一目で分かるほ場マップが作成できます。

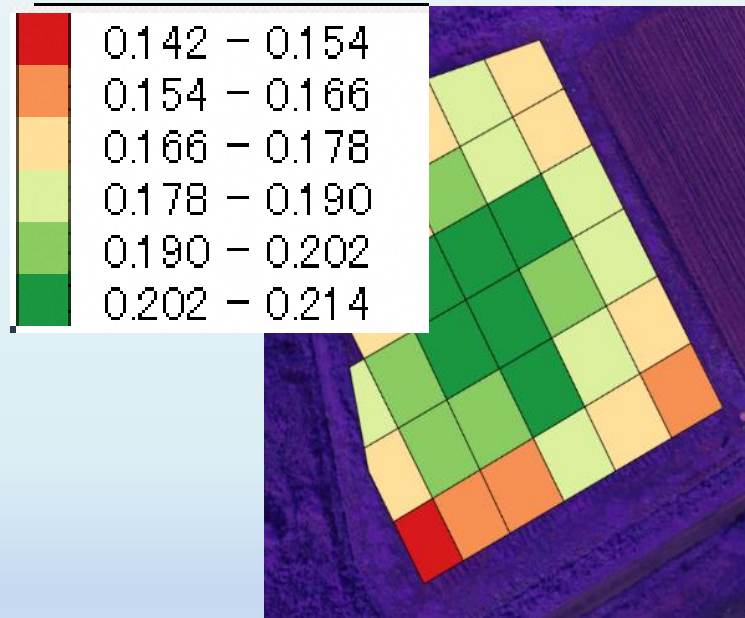
**推定収量マップの作成が可能
改善が必要な場所が一目瞭然！**



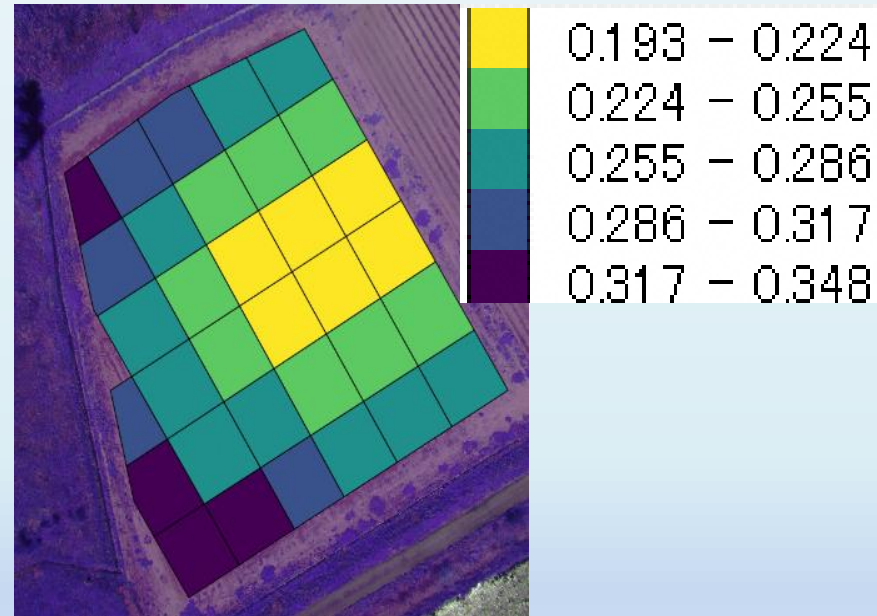
先端技術を活用した圃場排水，保水，地力の見える化と管理技術の確立 ドローンリモート空撮による野菜生育斉一性の評価手法の確立

生育ムラ発生原因の解析

土壌水分が多いほ場周縁部で生育が悪い（植生指数値が低い）ことから，ほ場の過湿が生育不良の原因だと考えられます。



ネギ植生指数マップ



土壌水分（体積含水率）マップ

大区画野菜生産圃場でのタマネギ等の養水分管理技術の確立

電磁波計測による下層水分の見える化技術

生育ムラ発生原因の解析

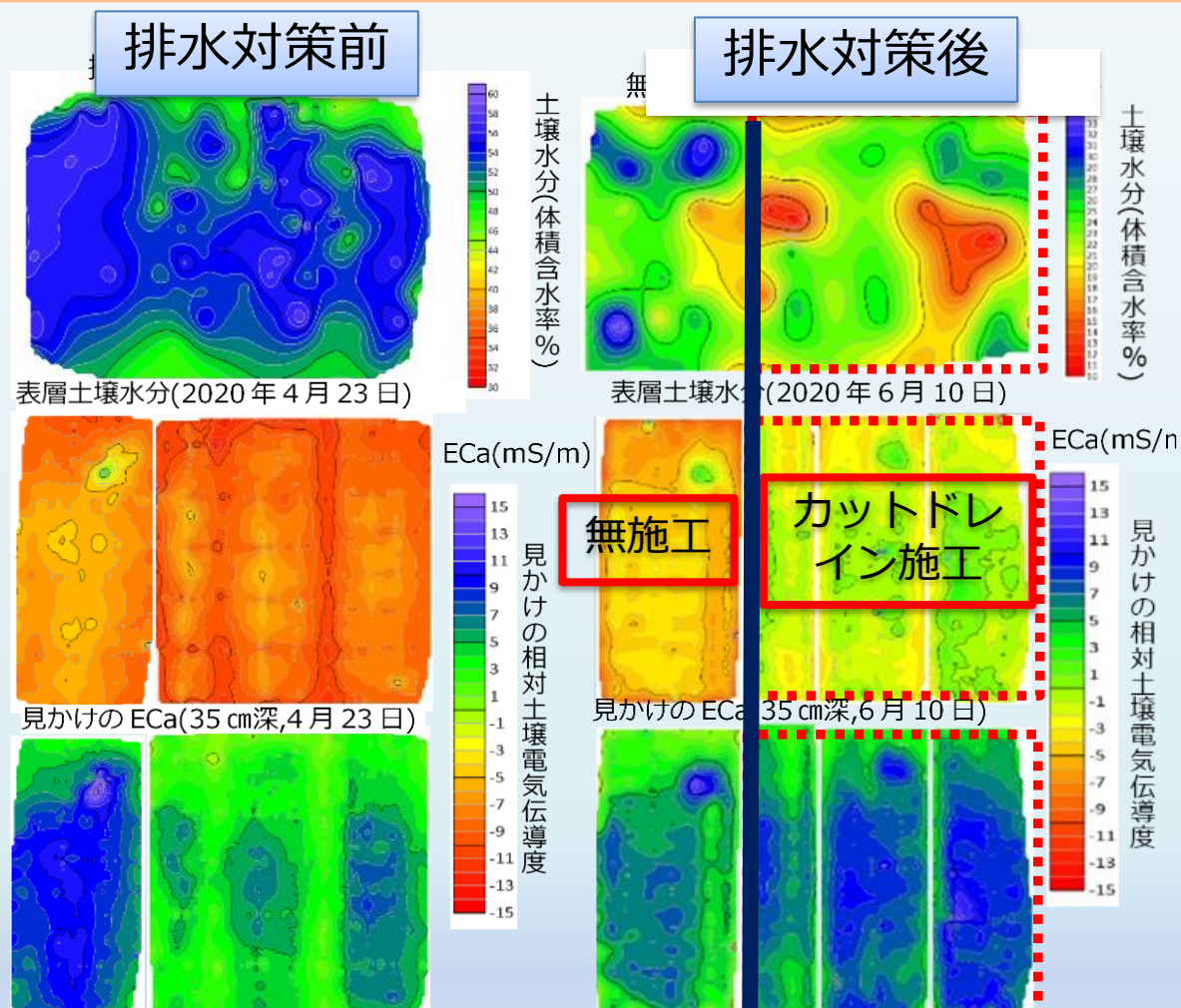


電磁波を用いた歩行計測



電磁波計測器

- ◆ 数十ha規模までは歩行計測で下層土の水分状況をマップ化できます。
- ◆ 簡易な土壌調査と下層水分から、表層の排水性が不良になる原因を究明でき、適切な排水改良対策を選択することができます。
- ◆ 下層土の水分の見える化で排水改良対策後の効果を確認できます。



電磁波計測を用いた排水対策後の効果の見える化

先端技術を活用した圃場排水，保水，地力の見える化と管理技術の確立 大区画野菜生産圃場でのタマネギ等の養水分管理技術の確立 野菜産地で導入可能な地力窒素簡易評価法

生育ムラ発生原因の解析

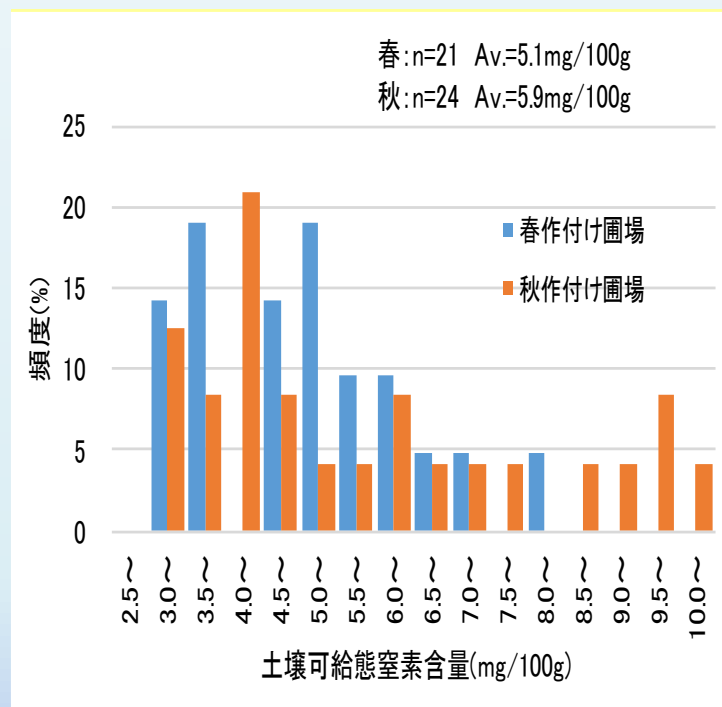
生産者でも取り組める
地力評価法の測定方法確立

正確な土壌診断実施のために



省力型採土器を開発

産地内の地力のバラつきを測定
→産地内の生育平準化への活用



産地内圃場の土壌可給態窒素含量の頻度分布

大区画野菜生産圃場でのタマネギ等の養水分管理技術の確立

タマネギの効率的なかん水管理技術と水ストレス診断手法の確立

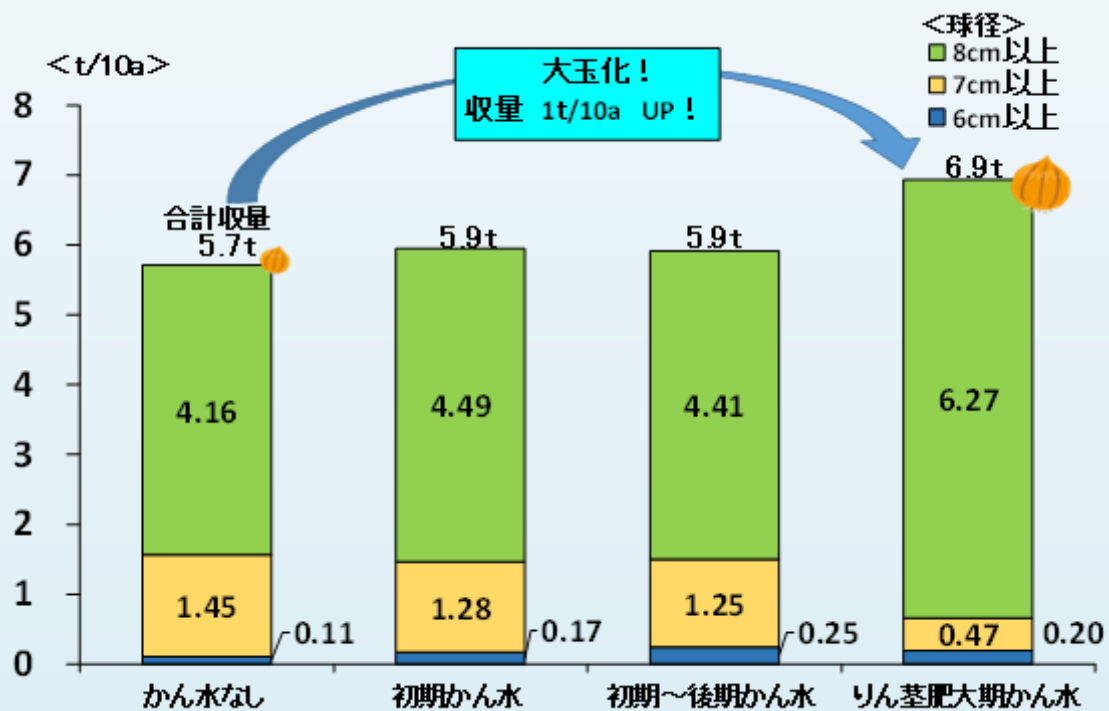


図1 かん水処理の違いが収量に及ぼす影響
(福島県農業総合センター内圃場)

りん茎肥大期にかん水すると効果が高い



圃場で水ストレス発生を確認
→収量との関係性から水ストレス指標を作成

中課題2

効率的な大規模栽培のためのタマネギ新技術

小課題1 大規模栽培のためのタマネギ直播栽培技術の確立

小課題2 タマネギセット栽培におけるセット球の省力的大量生産および栽培体系の確立

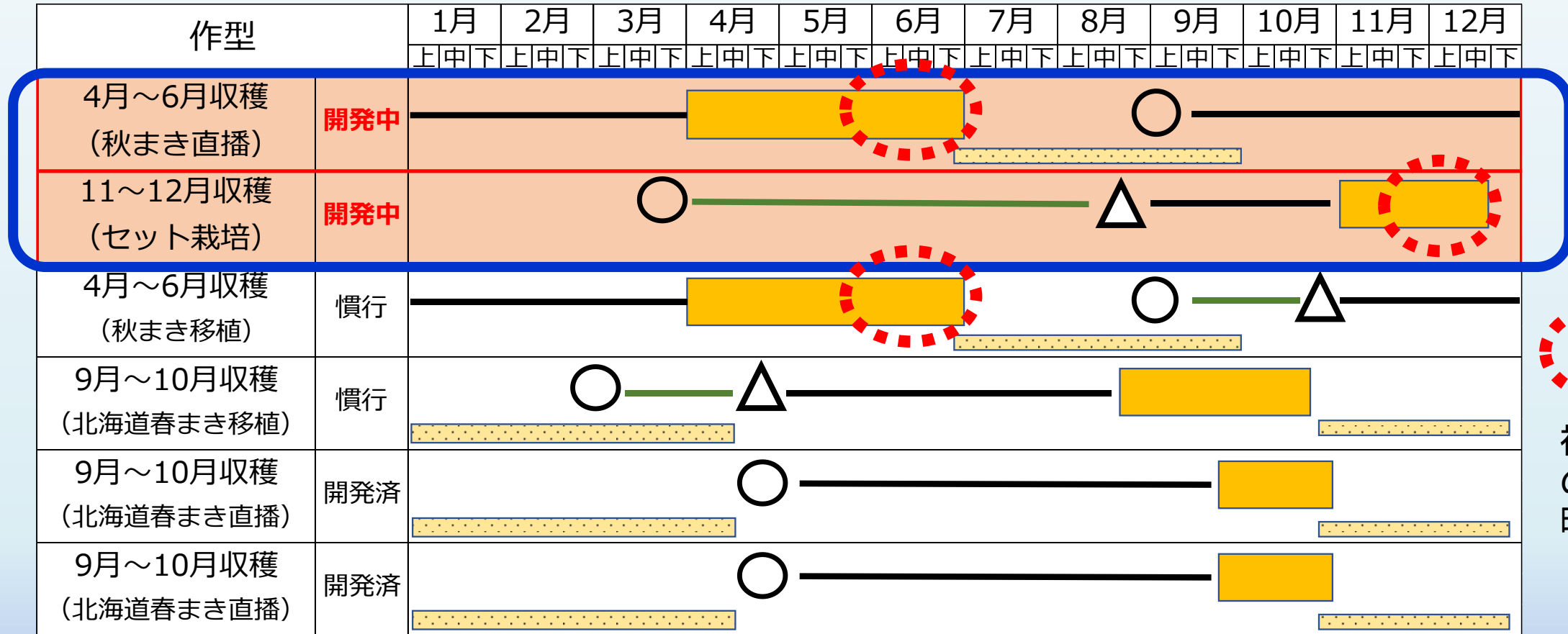
研究機関

農研機構 東北農業研究センター・北海道農業研究センター・九州沖縄農業研究センター
宮城県農業・園芸総合研究所、福島県農業総合センター

大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究

効率的な大規模栽培のためのタマネギ新技術

国内のタマネギ栽培の作型



福島の収穫時期

○ ; 播種、 — ; 育苗、 △ ; 定植、 ■ ; 収穫、 ■ ; 出荷

効率的な大規模栽培のためのタマネギ新技術 大規模栽培のためのタマネギ直播栽培技術



播種・育苗・定植



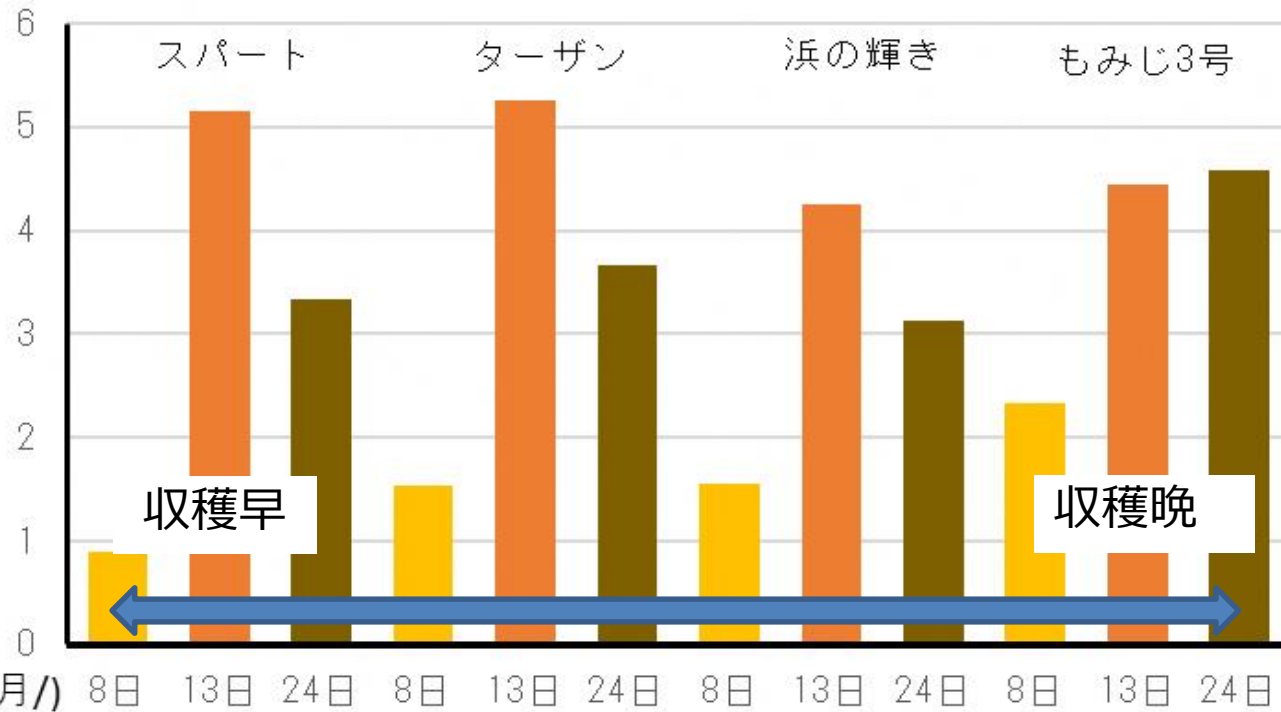
	月 旬	8月		9月			10月			11月	
		下	上	中	下	上	中	下	上	中	
直播 本圃			施肥 耕起 畝立	播種	圃場管理						
移植 育苗 本圃		播種	育苗管理				削減				
						施肥 耕起 畝立	定植	圃場管理			



労働時間・コスト削減
作付面積の増加

効率的な大規模栽培のためのタマネギ新技術 大規模栽培のためのタマネギ直播栽培技術 好適な品種および播種時期の選定

規格内収量



品種・播種時期別の規格内収量

◆ 播種時期は9月中旬

(移植栽培の播種時期より遅く)

→ 播種の適期を守る事が重要

(球が大きすぎたり、小さすぎたりするリスクを回避)

◆ 収穫時期が遅い品種は、播種が遅れても一定の肥大は確保可能。

効率的な大規模栽培のためのタマネギ新技術
大規模栽培のためのタマネギ直播栽培技術
直下施肥技術の確立

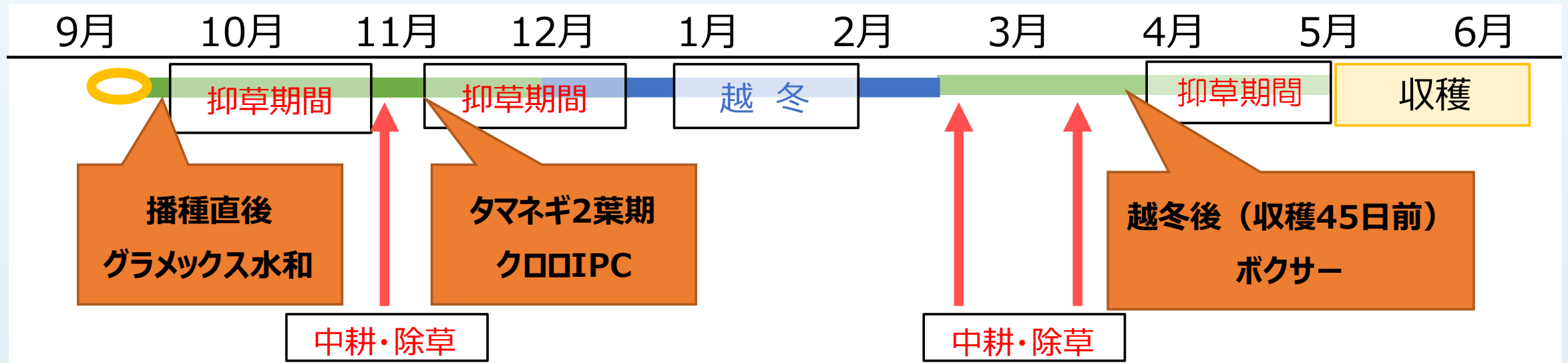
直下施肥が収量に及ぼす影響（郡山・南相馬）

試験地	栽培方法	株の乾燥重(g)		球重 (g)
		越冬前	越冬後	
郡山	直播（全層）	1.7	3.3	290
	直播（直下P）	2.0	5.5	341
南相馬	直播（全層）	3.5	9.5	403
	直播（直下P）	4.0	9.8	401

リン酸直下施肥は地力が低いほ場で有効

効率的な大規模栽培のためのタマネギ新技術 大規模栽培のためのタマネギ直播栽培技術 雑草防除技術体系の確立

防除体系（例）



- 播種適期の降雨後 畝立て同時播種
- 播種当日 グラメックス水和剤
- 約1ヶ月後 中耕除草
- 中耕後 クロロIPC（ボクサー）
- 越冬 追肥+中耕除草
- 中耕後 ボクサー（クロロIPC）



中耕・除草

タマネギセット栽培におけるセット球の省力的大量生産および栽培技術の確立

タマネギセット栽培とは？

極早生品種のタマネギを直径2cm程度まで育成し、
その球を定植することによって冬期間にタマネギを収穫する栽培方法



タマネギセット栽培におけるセット球の省力的大量生産および栽培技術の確立

タマネギセット栽培の特徴・利点とは？

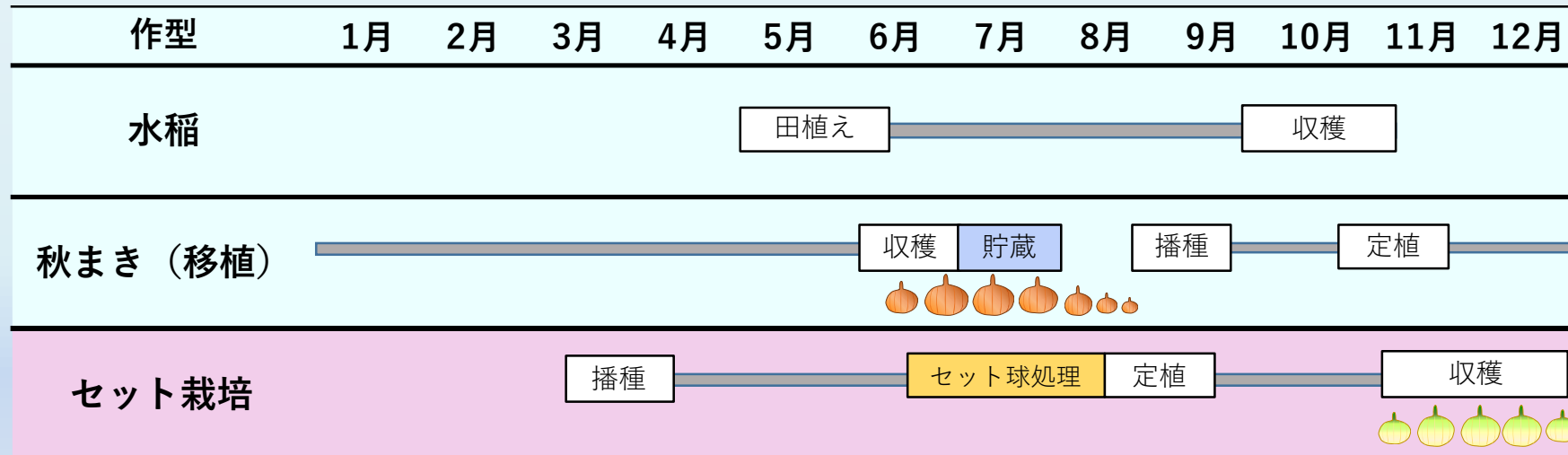
利点①慣行の秋まき栽培や水稲と作業競合が少ない

→導入により所得向上を図ることができる

利点②冬季に新鮮で軟らかい生食用の新タマネギを出荷できる

→生食用の希少時期のため高単価での販売が期待できる

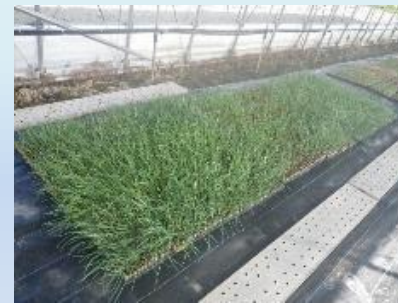
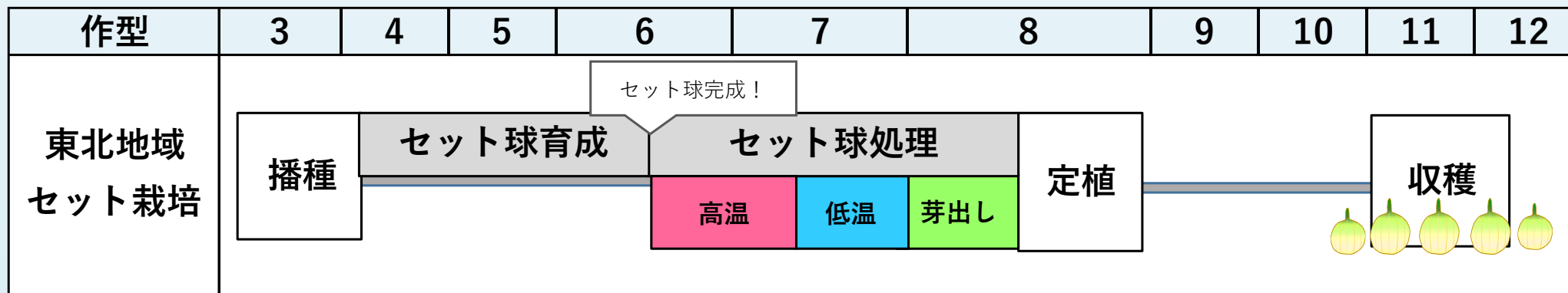
→産地ブランド化しやすい



効率的な大規模栽培のためのタマネギ新技術

タマネギセット栽培におけるセット球の省力的大量生産および栽培技術の確立

セット栽培体系



タマネギセット栽培におけるセット球の省力的大量生産および栽培技術の確立

セット球処理（6～8月）

1 高温処理

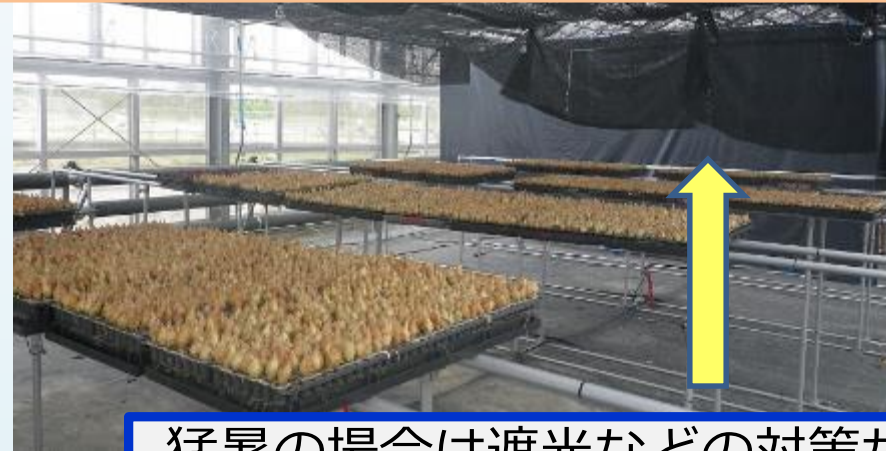
ハウスを遮光して3～4週間30～35℃の温度でセット球を管理します。

2 低温処理

予冷庫などを使用して2週間15℃の温度でセット球を管理します。

3 芽出し処理

定植の2週間前を目安に再びかん水をして芽を出させます。液肥をかけると芽が揃いやすくなります。



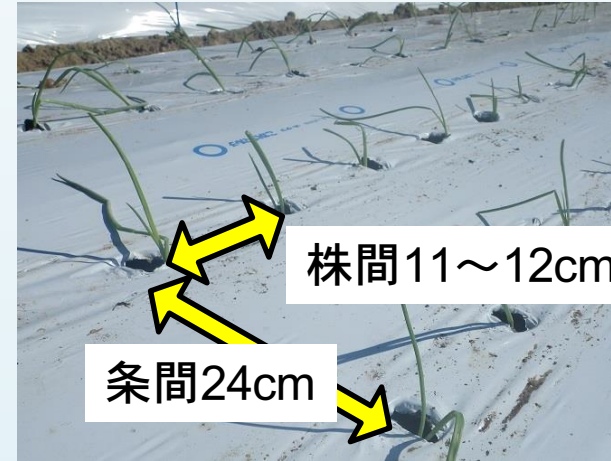
猛暑の場合は遮光などの対策が必要！



水稻育苗に使用した空きハウスなどを活用して、サイドにチューブを設置してかん水すると省力できます

効率的な大規模栽培のためのタマネギ新技術

タマネギセット栽培におけるセット球の省力的大量生産および栽培技術の確立



3人(機械操作1人、苗の補充2人)で作業します。
8a程度であれば1日で定植可能です。

早すぎると小玉になったり、遅すぎると青立ちになったりします。

各品種の定植適期に定植作業をしましょう。

「シャルム」定植適期：8/20～8/25

「スーパーアップ」定植適期：8/20～8/30

必ず適期に定植をしてください！

中課題3

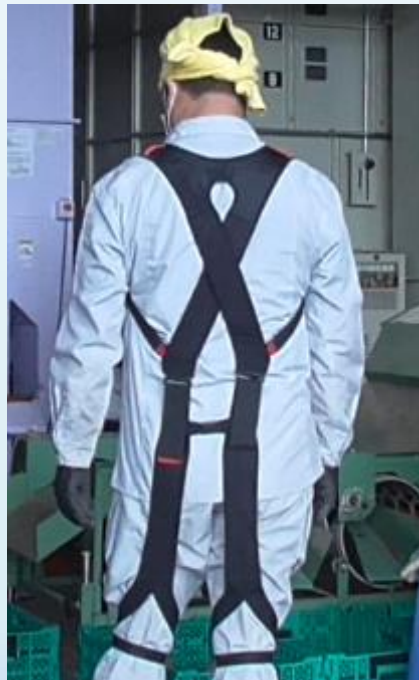
土地利用型野菜を導入した経営モデル及び労働負担を軽減した作業体系の確立

- ◆ 土地利用型野菜生産の労働負担軽減技術の確立
- ◆ 土地利用型野菜のための開発技術の経済性評価および経営モデルの構築

研究機関
福島県農業総合センター

大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究 土地利用型野菜生産の労働負担軽減技術の確立

労働負担を軽減するための補助具



腰部保護スーツ



ファン付き作業服



補植機

大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究 土地利用型野菜生産の労働負担軽減技術の確立

作業体系案(一部抜粋)

作業名	育苗管理	畝立て	移植	収穫・運搬	調製・選別 ・出荷
使用できる 補助具	ファン付き作業服		補植機	腰部保護スーツ ファン付き作業服	
作業内容	かん水作業	畝立て 作業	補植	掘り上げ ピッカー補助 コンテナ運搬	調製作業 コンテナ運搬
労働負担軽減 のポイント	暑熱環境の緩和		腰の曲げ伸ばし作 業時の腰への負担 を軽減	コンテナ運搬 時の腰への負 担を軽減	調製・箱詰め 時の腰への負 担を軽減

大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究 土地利用型野菜の開発技術の経済性評価と経営モデル

秋まき移植栽培の導入や、直播栽培を組み合わせることで、3ha程度の規模拡大と、2割程度の所得向上が可能になります。

費 目	秋まき移植 導入モデル	直播・移植 併用モデル	比較 (水稻+大豆)
経営面積 (ha)	53.1	53.7	50.0
うち タマネギ直播	-	1.1	-
秋まき移植	2.1	1.6	-
主食用米	15.0	15.0	15.0
飼料用米	17.0	17.0	15.0
大豆	19.0	19.0	20.0
粗収益 (万円)	5,831	6,022	5,040
所得	1,561	1,662	1,337
年間労働時間 (h)	7,411	7,558	5,752
うち 常時従事者	5,113	5,113	4,508
臨時雇用者	2,298	2,424	1,244

大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究 土地利用型野菜の開発技術の経済性評価と経営モデル

セット栽培30a、秋まき移植栽培150aを導入することで、3割程度の所得向上が可能となります。

費目	セット・移植 併用モデル	比較 (水稲)
経営面積 (ha)	31.8	30.0
うち セット栽培	0.3	-
秋まき移植	1.5	-
主食用米	15.0	15.0
飼料用米	15.0	15.0
粗収益 (万円)	4,067	3,343
所得	789	568
年間労働時間 (h)	5,119	3,812
うち 常時従事者	4,148	3,228
臨時雇用者	971	584



大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究 土地利用型野菜の開発技術の経済性評価と経営モデル

タマネギ栽培の導入モデル

(直播・移植併用モデルの場合)

直播と秋まき移植を組み合わせることで、労働時間の平準化を図りながら、面積拡大が可能になります。

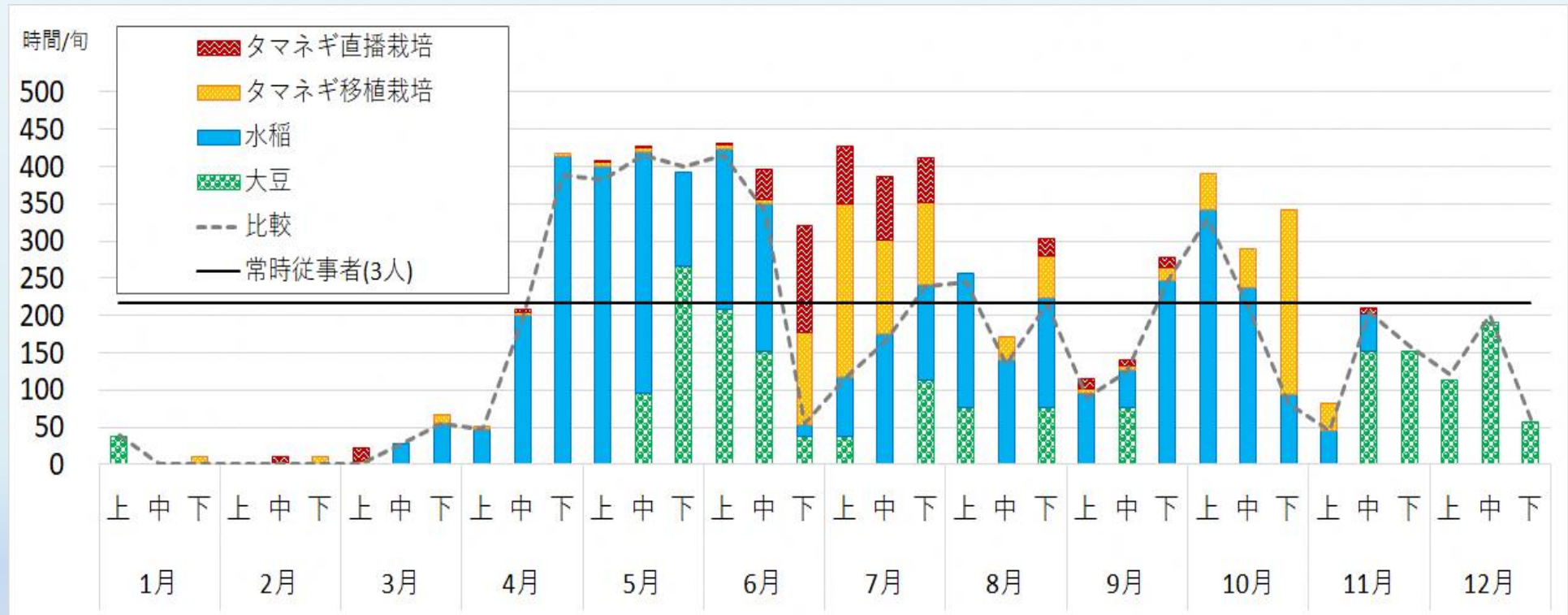


図 直播移植併用モデルの旬別労働時間

大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究 土地利用型野菜の開発技術の経済性評価と経営モデル

タマネギ栽培の導入モデル

<全体のまとめ>

- ◆ 水田作の夏場や10月以降の比較的余力のある期間を活用し、タマネギ栽培による規模拡大が可能です。
- ◆ タマネギで使用する機械・施設の過半は水稻や大豆の機械等を活用できるため、初期投資にかかる支出や減価償却費の低減を図れます。
- ◆ 直播栽培による省力化や、セット栽培による期間短縮などにより、収益性の高い経営が期待できます。
- ◆ 直播やセット栽培を取り入れることで、2割以上の所得向上を目指すことが可能となります。