

関東地域における大豆の 有機栽培技術研究の紹介



農研機構 中日本農業研究センター
温暖地野菜研究領域 有機・環境保全型栽培グループ
田澤 純子

NARO

1) 有機農業について

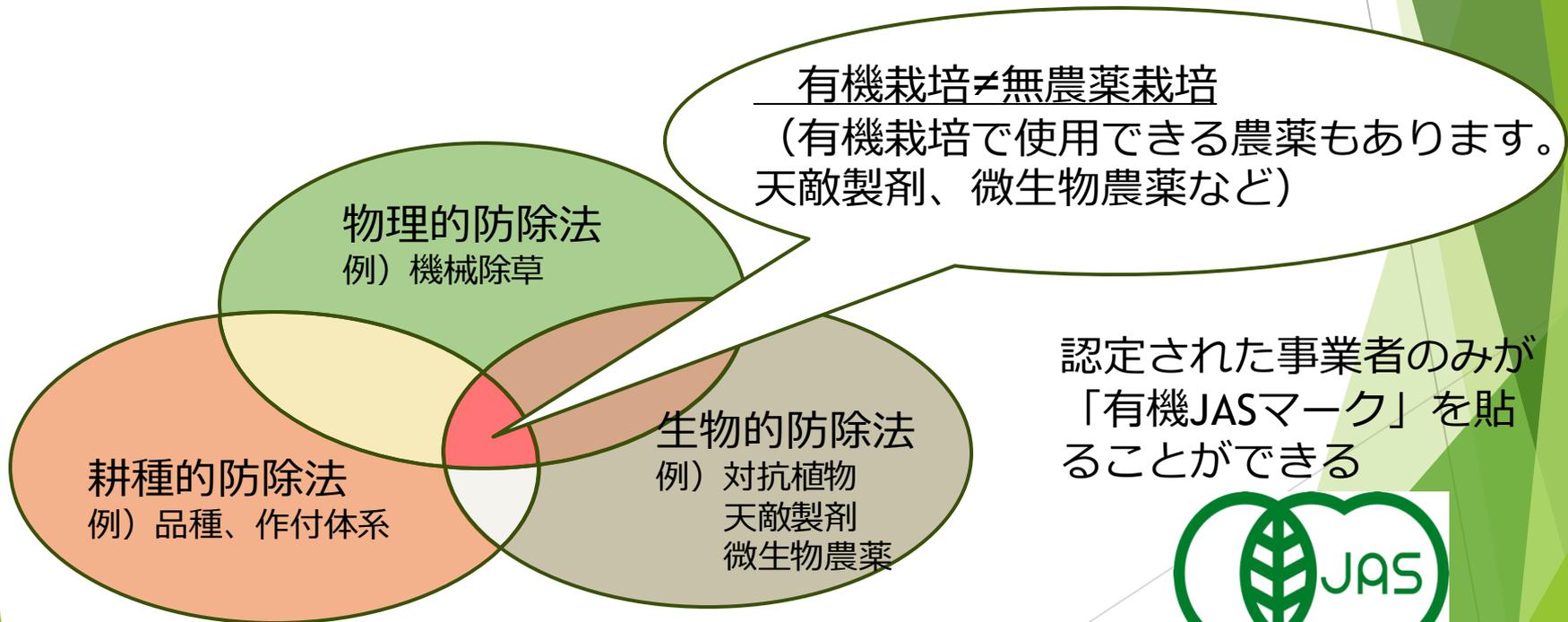
- ・有機栽培とは？
- ・みどりの食料システム戦略

2) 関東地域における大豆の有機栽培技術体系

- ・有機大豆について
- ・大豆の有機栽培体系
- ・大豆の有機栽培のポイント
- ・今後の課題

有機農業とは？

有機農業とは、**化学的に合成された肥料および農薬を使用しない、遺伝子組み換え技術を利用しない**ことを基本として、農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減した農業（「有機農業推進法」抜粋）



有機栽培≠無農薬栽培
(有機栽培で使用できる農薬もあります。天敵製剤、微生物農薬など)

認定された事業者のみが「有機JASマーク」を貼ることができる



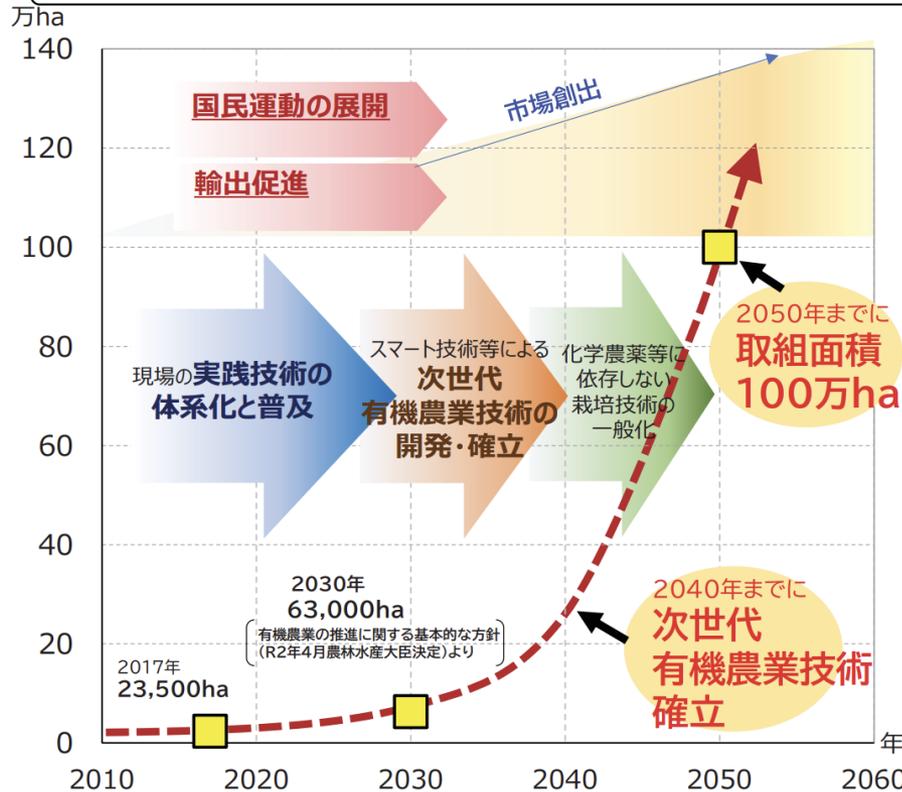
認定機関名

※肥料は化学肥料に代えて有機質肥料を使用

有機農業の取組の拡大

目標

- ・2050年までに、オーガニック市場を拡大しつつ、耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を**25% (100万ha) に拡大** (※国際的に行われている有機農業)
- ・2040年までに、主要な品目について農業者の多くが取り組むことができる**次世代有機農業技術を確立**



目標達成に向けた技術開発

実践技術の体系化・省力技術等の開発 (～2030年)

- ・堆肥のペレット化、除草ロボット等による耕種的防除の省力化
- ・地力維持・土着天敵等を考慮した輪作体系
- ・省力的かつ環境負荷の低い家畜の飼養管理 等

→ 有機農業に取り組む農業者の底上げ・裾野の拡大

次世代有機農業技術の確立 (～2040年)

- ・AIによる病害虫発生予察や、光・音等の物理的手法、天敵等の生物学的手法
- ・土壌微生物機能の解明と活用技術
- ・病害虫抵抗性を強化するなど有機栽培に適した品種 等

→ 農業者の多くが取り組むことができる技術体系確立

目標達成に向けた環境・体制整備

農業者の多くが有機農業に取り組みやすい環境整備

- ・現場の優良な実践技術の実証等により、有機農業への転換を促進
【持続可能な生産技術への転換を促す仕組みや支援を検討】
- ・有機農業にまともに取り組む産地づくり、共同物流等による流通コストの低減
- ・輸入の多い有機大豆等の国産への切替えや、有機加工品等の新たな需要の開拓、輸出を念頭に茶などの有機栽培への転換
- ・消費者や地域住民が有機農業を理解し支える環境づくり

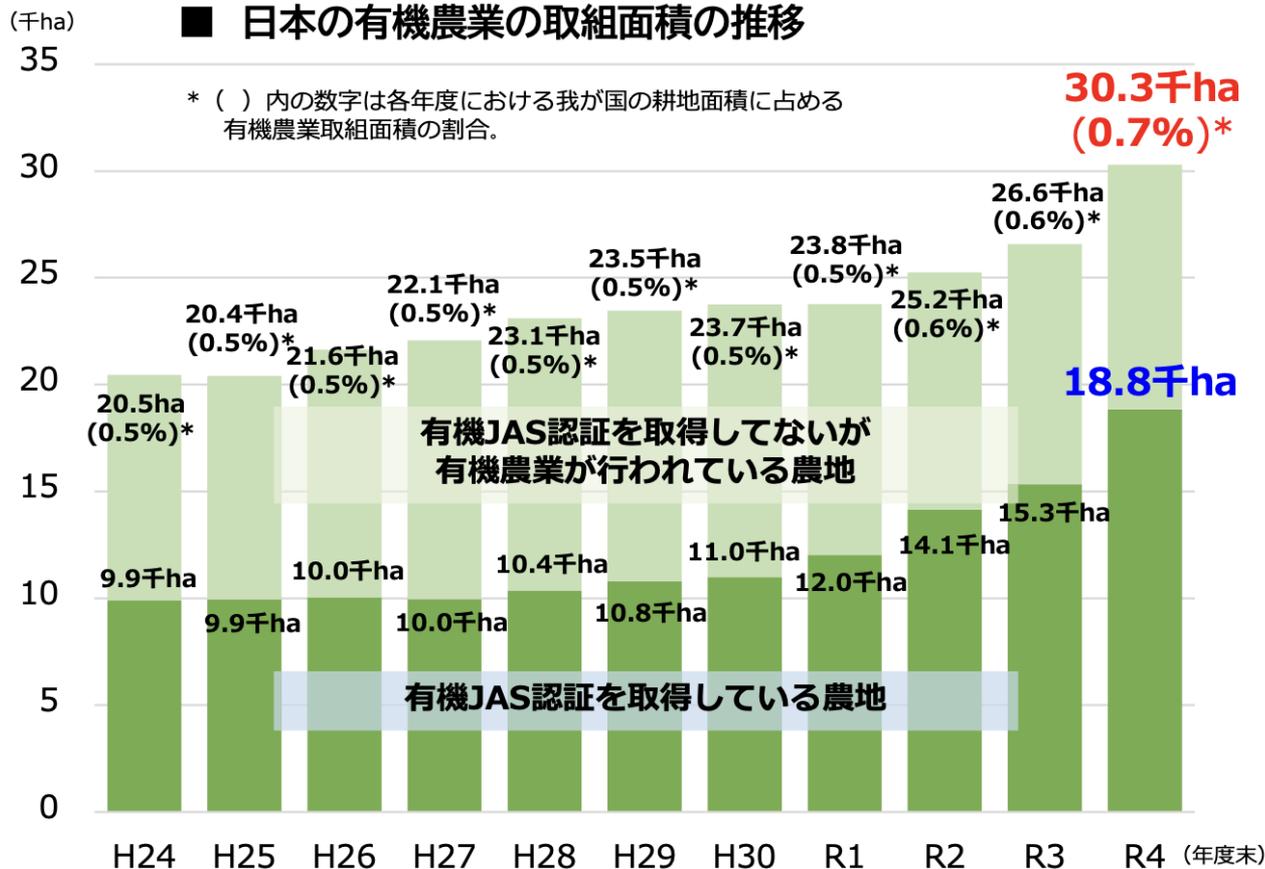
44

2020年の有機栽培取組面積は25.2千ha(全耕地面積の0.6%)

その他の項目

- ・農林水産業のCO₂ゼロエミッション化
- ・化学農薬の使用量をリスク換算で50%削減
- ・化学肥料の使用量を30%低減
- など

有機農業の取り組み面積の推移



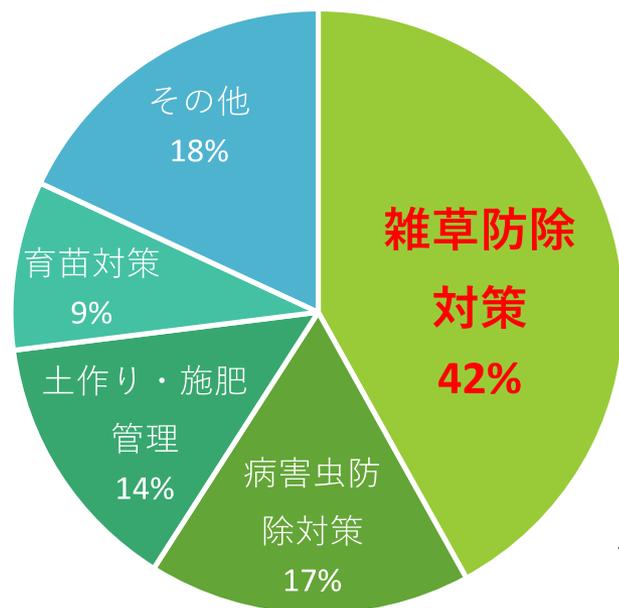
有機農業の面積は増加傾向にある

<p>有機農業取組面積は10年で48%増加</p> <p>H24 20.5千ha → R4 30.3千ha</p>	<p>有機JAS認証取得面積は10年で90%増加</p> <p>H24 9.9千ha → R4 18.8千ha</p>
--	--

※ 有機JAS認証を取得しているほ場面積は「国内における有機JASほ場の面積」から引用。有機JASを取得していない農地面積は、農業環境対策課による推計（注：H25、26年は、「平成22年度有機農業基礎データ作成事業」（MOA自然農法文化事業団）の調査結果からの推計又は都道府県からの聞き取りにより推計、H27年度以降は、都道府県からの聞き取りにより推計し、農業環境対策課にて取りまとめ。）

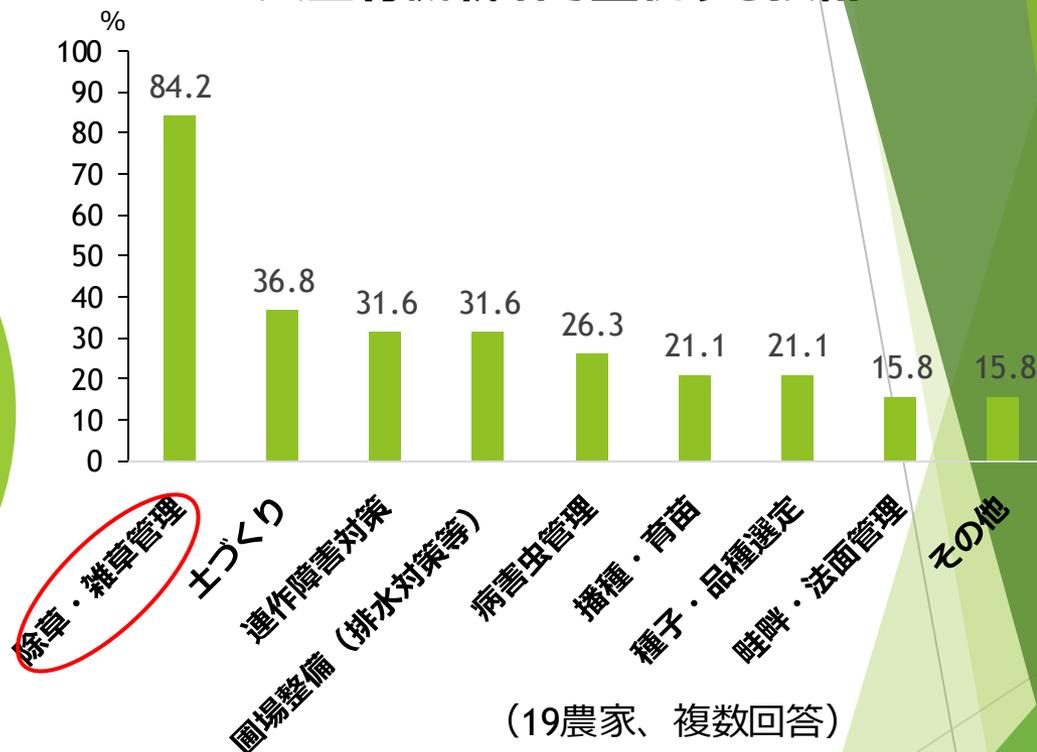
※ 有機JAS認証を取得している農地は、4月1日時点の数値を集計しているため、本グラフにおいては前年度末（3月31日）時点のデータとして記載。（例：令和4年度末（令和5年3月31日）の有機JAS認証を取得している農地の数値は「国内における有機JASほ場の面積（令和5年4月1日現在）」から引用）

水稻有機栽培の課題と 技術開発の要望



(有機栽培技術の手引き (日本土壌協会：水稻・麦・大豆編より作図))

大豆有機栽培で重視する技術



(令和3年度 食糧・農業・農村基本政策企画調査 (有機穀物の生産・需要拡大に向けた実態調査) より作図)

雑草対策技術がカギ！

1) 有機農業について

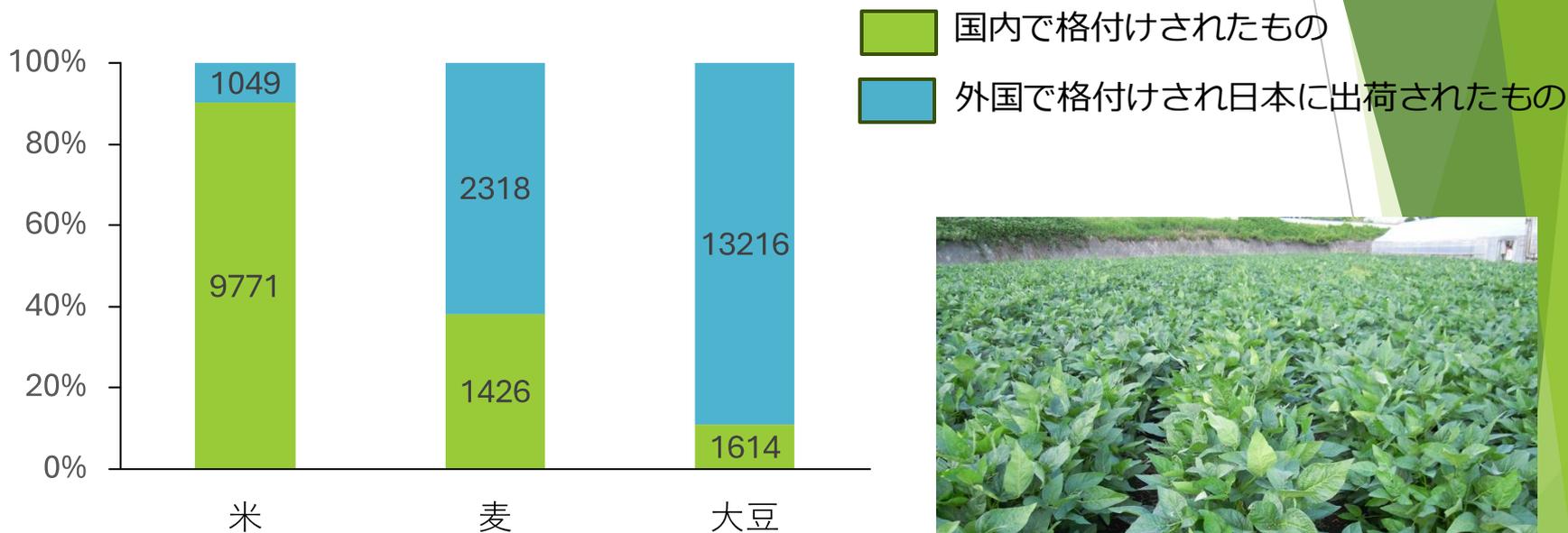
- ・有機栽培とは？
- ・みどりの食料システム戦略

2) 関東地域における大豆の有機栽培技術体系

- ・有機大豆について
- ・大豆の有機栽培体系
- ・大豆の有機栽培のポイント
- ・今後の課題



有機農産物の国内生産と外国産の割合



「R3年度 農林水産省 認証事業者に係る格付け実績」
より一部抜粋 (数字の単位: t)

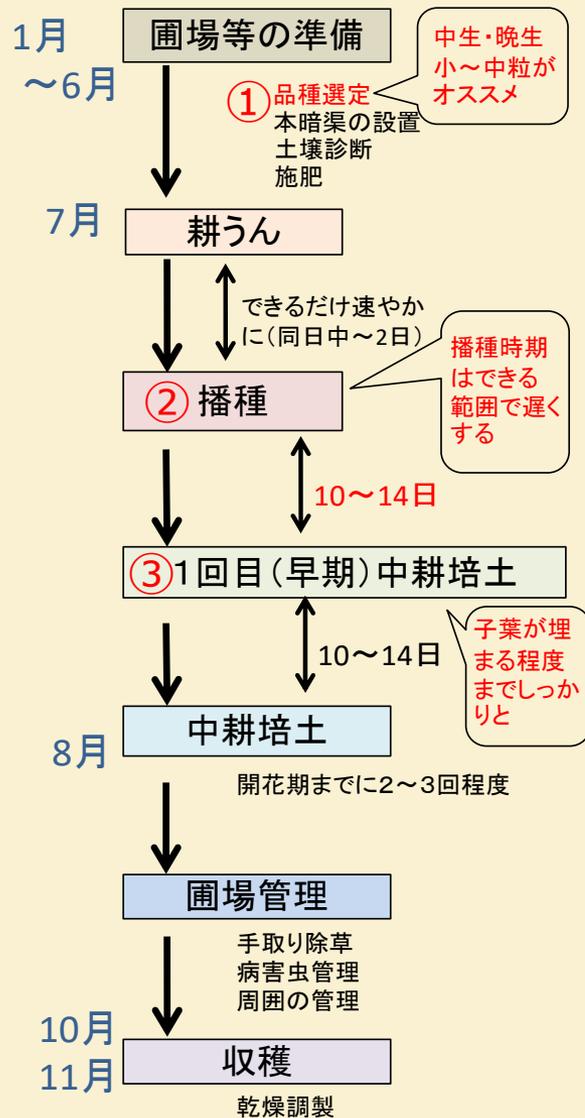


有機大豆の需要に対して国内生産量が不足している

有機大豆栽培体系—慣行栽培との比較

(関東地域での例)

有機大豆栽培体系

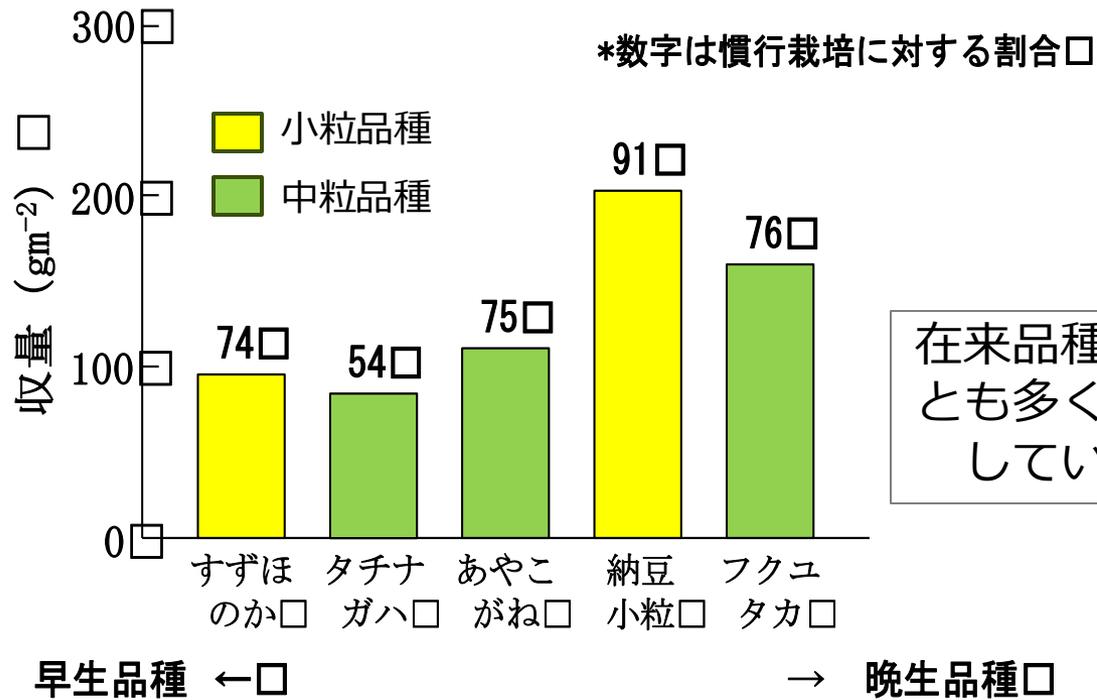


慣行大豆栽培体系



ポイント① 適した品種の選択

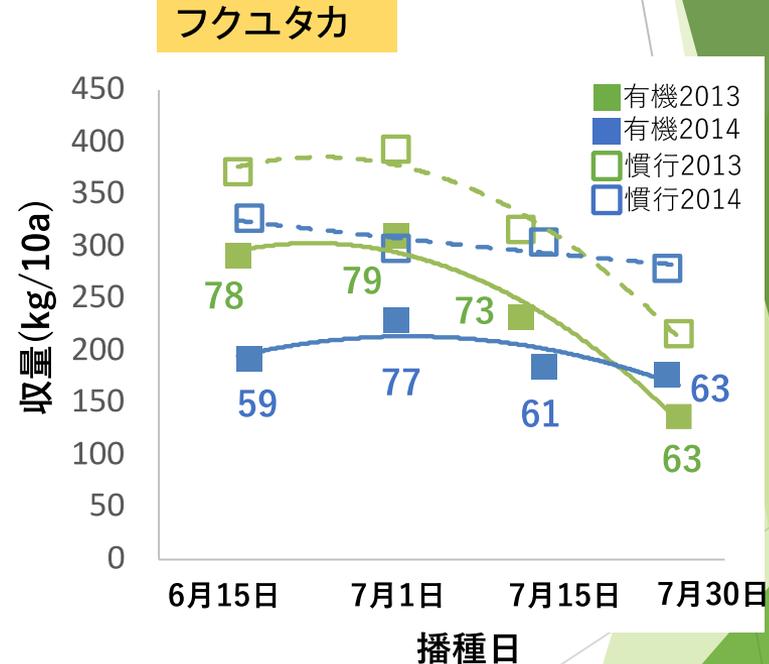
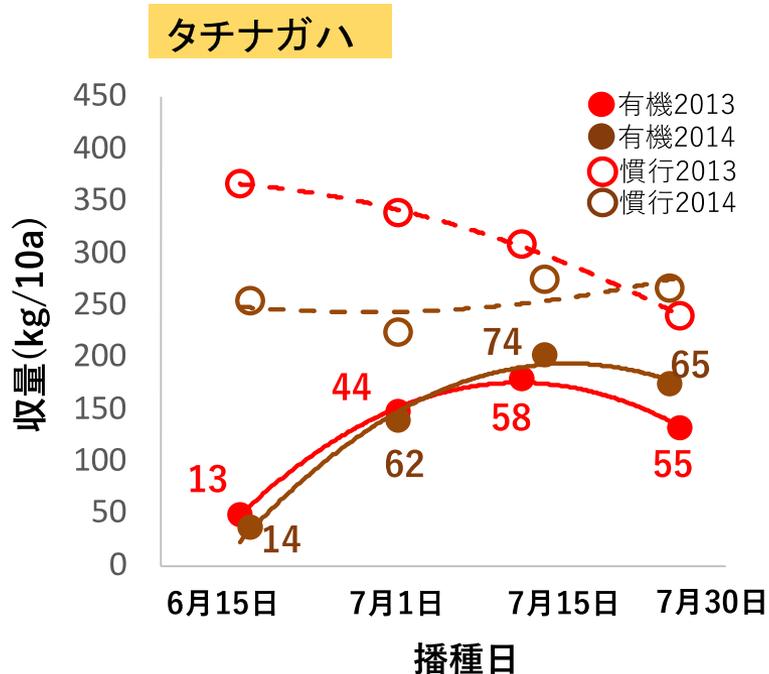
中～晩生、小～中粒、多莢の品種を選択



品種の早晩性と有機栽培での収量 (2008-2010 茨城県つくば市)

ポイント② 播種時期を遅くする

効果2 播種時期を遅くずらす → 慣行栽培の6~7割の収量が期待できる

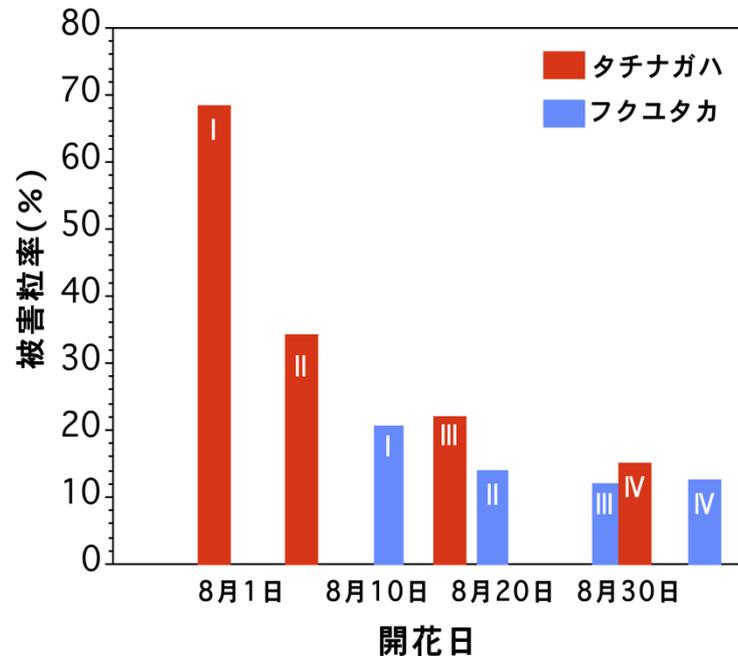


播種日と収量 (2013-14 茨城県つくば市)

数字は慣行栽培に対する有機栽培の収量の割合。

ポイント② 播種時期を遅くする

吸汁害を3割程度軽減



開花日と吸汁害粒率の関係(2013).



イチモンジカメムシ



ホソヘリカメムシ



子実肥大期の莢の様子(2014).
(有機区, 左:6/17, 中:7/1, 右:7/14)

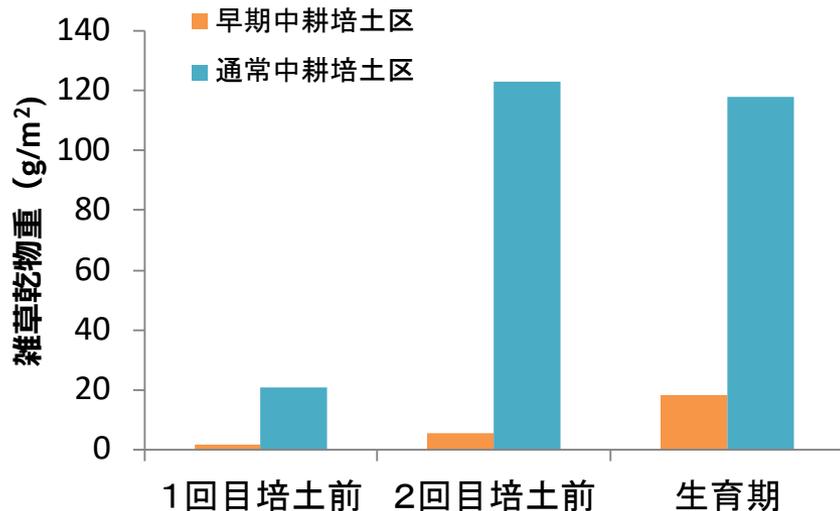
ポイント③ 早期中耕培土の実施

早期中耕培土により雑草量を抑制

慣行栽培では、土壌処理剤の効果が消失する頃（播種3～4週間後）に1回目の中耕培土を実施する



有機栽培では「**早期中耕培土**」（播種後10日～2週間）



有機栽培での早期中耕培土による残存雑草量の比較

農研機構谷和原試験ほ場（茨城県つくばみらい市）での2013年のデータ。早期中耕培土区では播種12日後と26日後、通常培土区では播種19日後と32日後に培土を行った。



早期中耕培土時期の大豆生育状態の目安



ポイント③ 早期中耕培土の実施

優占雑草種により効果が異なる

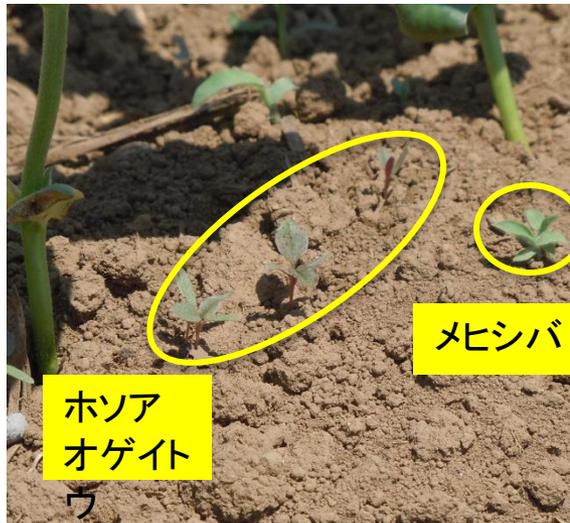


中耕培土機 (畑用)



ディスク式中耕培土機
(水田転換畑)

効果が高い雑草種	効果が低い雑草種
<ul style="list-style-type: none"> ・種子が小さく、初期の植物体が大豆より小さい一年生雑草 (例: ホソアオゲイトウ、メヒシバ、シロザ、タデ、スベリヒユなど) 	<ul style="list-style-type: none"> ・種子が大きく、初期の植物体が大豆と同程度以上の一年生雑草 (例: オオオナモミなど) ・残った植物体から再生しやすい一年生雑草 (例: 帰化アサガオ類など) ・多年生雑草 (例: スギナなど)



大豆圃場での雑草

左：早期中耕培土により防除しやすい 右：早期中耕培土では防除が難しい

ダイズシストセンチュウ

- 大豆の長期連作により発生リスクが高まる

ダイズシストセンチュウへの対策

- 輪作する（大豆を2作栽培したら水田に戻す等）
- 抵抗性品種の使用（ただし抵抗性を打破するレースが出てくるので多用しない）
- 対抗植物を栽培する

ダイズシストセンチュウの発生がない圃場を選定しましょう



A : 大豆根に形成されたシスト



B : 被害圃場
(葉の黄化や生育抑制がみられる)

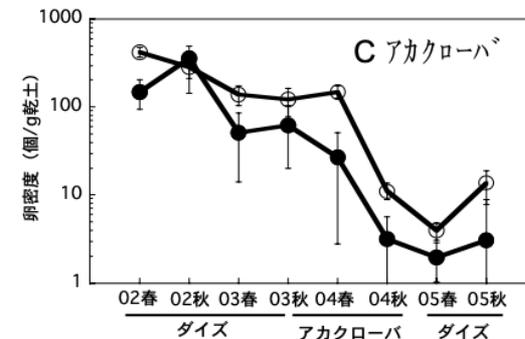
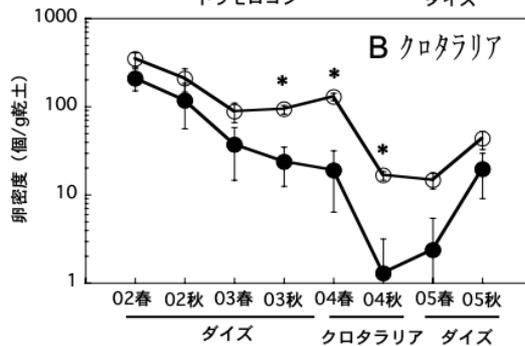
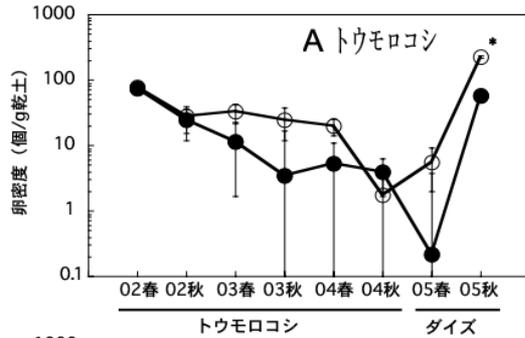


C : クロタリア



D : クリムソクローバ

ダイズシストセンチュウ



A: 大豆根に形成されたシスト



B: 被害圃場
(葉の黄化や生育抑制がみられる)



C: クロタリア



D: クリムソクローバ

ダイズシストセンチュウ



- ・ 対抗植物の利用
- ・ 抵抗性品種の利用

ハスモンヨトウ



BT剤で対応可能

ハダニ



有機栽培では発生が少ない?
(天敵が多い?)

カメムシ類



- ・ 播種時期の移動で対応
→ 温暖化に対応できるか?
- ・ フェロモントラップは予察用

マメハンミョウ



- ・ 化学農薬に弱い(慣行では問題にならない)
- ・ 集団で移動する(集団フェロモンが分かればトラップできるかも)

コガネムシ類



→ 今後対応策の
検討が必要?

紫斑病・べと病 あまり大きな問題とならなかった→今後は？



紫斑病:フクユタカよりタチナガハの方がやや弱い



べと病:タチナガハよりフクユタカの方が弱い

	里のほほえみ	納豆小粒	ハタユタカ	タチナガハ	サチユタカ	フクユタカ
紫斑病	強	-	-	強	強	強
ウイルス病	強	弱	強	中	中	中
シストセンチュウ	弱	弱	強	極弱	弱	弱
その他	-	虫害が少ない	-	-	-	-
奨励品種に採用している県	茨城県 群馬県 栃木県 千葉県 埼玉県	茨城県	茨城県 群馬県	千葉県	千葉県	千葉県

※病害虫に対する特性は、国産大豆の品種特性（平成31年3月）より抜粋

※奨励品種採用については令和3年現在

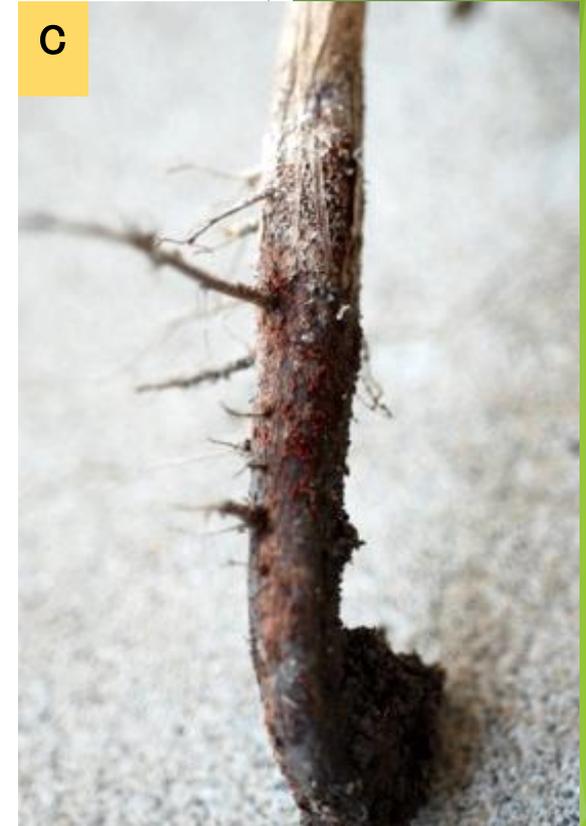
病害発生等の危険があるときは抵抗性品種も選択の一つです

大豆の土壌病害 (茎疫病・黒根腐病)

- ・大豆の長期**連作**により発病リスクが高まる
- ・土壌**水分が高い**条件下で発生しやすい

土壌病害への対応策

- ・輪作する
- ・排水対策を行う
- ・有機栽培では特に発生リスクが低い圃場での栽培を心がける
- ・黒根腐病は晩播により発生抑制できる (越智ら 2013)



土壌伝染性病害の症状

- A : 茎疫病 B : 黒根腐病の発病に伴う葉の症状
C : 黒根腐病による根の状態 (ゴボウ根、赤い粒は子のう殻)

その他参考技術—湿害対策

- 早期中耕培土のためには発芽揃いが大事
⇒ 水田転換畑ではアップカットで細かい土を上

- 大豆は湿害に弱いので、水田転換畑では湿害対策が重要

耕うん同時畝立てによりダイズの湿害が軽減できます！

- ・ 改良型アップカット(逆転)ロータリーにより耕うんと同時に畝立て～播種までを行なう**作業機を開発(市販)**しました。
- ・ 砕土率が高く発芽・苗立ちが安定し、畝立てにより地下水水位が低下し土中酸素濃度が高く維持され、**湿害を軽減**できます。
- ・ 全国各地の重粘土壌・排水不良土壌地域で**一工程播種を可能とし、作業の省力化とダイズの安定多収が可能**となりました。

重粘土・排水不良土壌地域

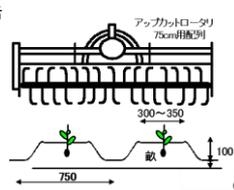
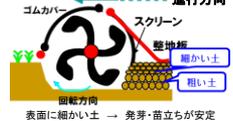
ダイズの低収要因は？

湿害の発生

苗立ち・生育不良
過期作業不可



アップカット(逆転)ロータリーを活用し、耕うん爪の配列を改良して畝立て



作業機の開発

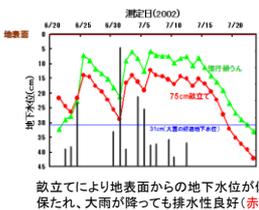
適期作業が可能に！

水田輪作体系
効率化
大規模経営に直結

重粘土壌(北陸地域)は、水を含むとネバネバく、乾くとコチコチ。降雨後には作業が困難(作業条件が限定)

耕うん同時畝立て作業機の開発・市販化(松山株式会社「ニプロ」より販売) → 普及活動 変作や野菜作、飼料作への応用(マニュアル、出前)

水田農産



畝立てにより地表面からの地下水水位が低く保たれ、大雨が降っても排水性良好(赤)



- ※ 発芽・苗立ちが安定化
- 土壤中の酸素濃度の低下が少なく、**根の働きが活発**
- 根粒の活性が向上
- ※ 湿害が軽減
- 初期生育が旺盛で安定し、収量が増加(他作物でも同様の効果)

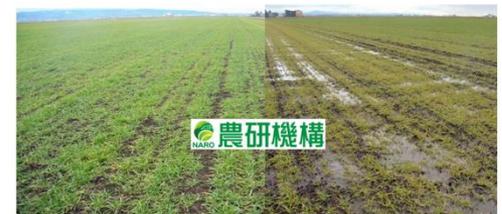
「耕うん同時畝立て作業技術」大豆・麦・そば・野菜等への利用



SOP20-013K 禁転載

「カットシリーズ」を用いた営農排水施工技術 標準作業手順書

- 公開版 -



農研機構 SOP 🔍 検索 

※標準作業手順書(SOP)の閲覧には会員登録(無料)が必要です

https://www.naro.go.jp/laboratory/carc/result_digest/files/dlive-p09.pdf

● マメシクイガ対策に



診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援マニュアル

マメシクイガ対策マニュアル

リスク推定に基づいた対策の選択



目次

- 1. このマニュアルについて……………1
- 2. 本種が重要害虫となっている地域……………2
- 3. 本種の一般的な生活環……………3
- 4. 被害リスクの推定……………4
- 5. 連作による被害の増加……………5
- 6. 輪作による密度の低下……………6
- 7. 成虫の一般的な発生時期……………7
- 8. 殺虫剤の散布における留意事項……………8
- 9. 防除の基本・引用文献……………9

農研機構
中央農業研究センター
2020年3月

https://www.naro.go.jp/project/research_activities/msmrdinnkuiga_full_20200326.pdf

● 大豆有機栽培で使用できる農薬例

対象となる病害虫	薬剤の名称	商品名	使用時期、使用法等
斑点細菌病	銅水和剤	コサイド3000	1000倍希釈で散布 100～300 L/10a
紫斑病、葉焼病、 斑点細菌病	銅水和剤	Zボルドー	500倍希釈で散布 100～300 L/10a
紫斑病、茎疫病	銅粉剤	Zボルドー粉剤DL	散布 3 kg/10a
ハスモンヨトウ	BT水和剤	サブリーナフロアブル	発生初期 但し、収穫前日まで 500～750倍希釈で散布 100～300 L/10a
		ゼンターリ顆粒水和剤	発生初期 但し、収穫前日まで 1000倍希釈で散布 100～300 L/10a
		デルフィン顆粒水和剤	発生初期 但し、収穫前日まで 1000倍希釈で散布 100～300 L/10a

※令和6年1月現在
※使用の際には認証機関に確認を取って下さい

●有機肥料の肥効の見える化アプリ



日本土壌インベントリー



ホーム

土壌図

土壌分類

土壌断面DB

土壌管理アプリ集

土壌特性値

土壌温度・土壌水分推定値



有機質資材の肥効見える化アプリ (使い方)

地温として用いる地点*

ID: 47646 地点: 館野

土壌分類: 4 腐植質黒ボク土

有機質資材の種類*

牛ふん堆肥

有機質資材の施用量*

1000 kg/10a (水分込みの重量)

施肥日 (計算開始日)*

6/10

収穫日 (計算終了日)*

11/25

資材由来の窒素量の計算

<予測の結果>

あなたの圃場で、施肥日から収穫予定日までには肥料として利用可能な資材由来の窒素量は、およそ1.2kg/10aです。

資材の種類: 牛ふん堆肥

資材の施用量: 1000kg/10a

<https://soil-inventory.rad.naro.go.jp/main/fertilizer/organic>

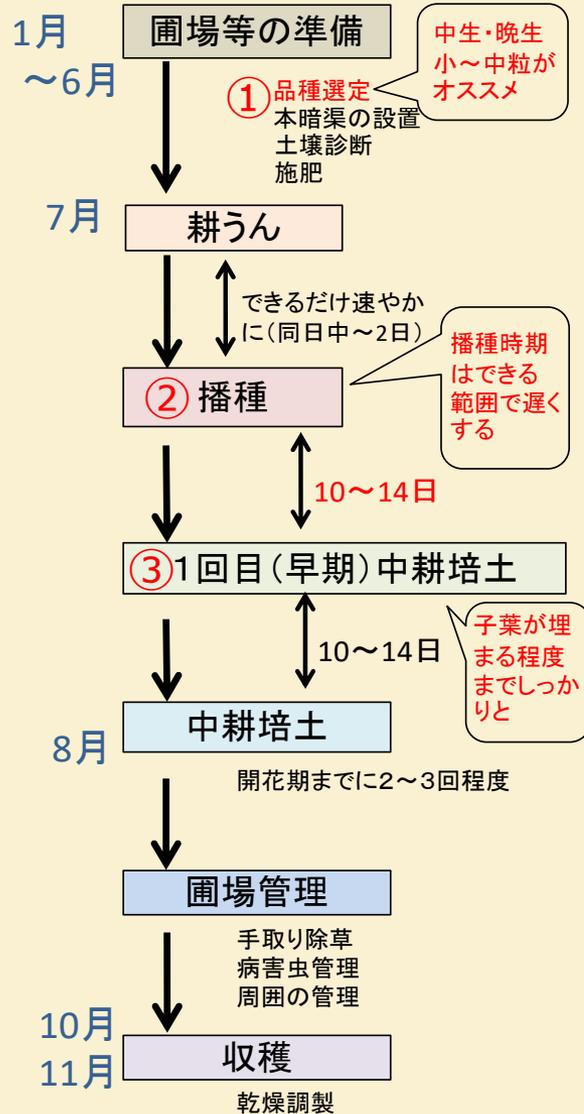
アプリへのQRコード



有機大豆栽培体系

(関東地域での例)

有機大豆栽培体系



標準作業手順書 (SOP)として 公開中




本研究の詳細はこちら
「関東地域における大豆有機栽培技術体系
SOP」(利用者登録が必要です)

農研機構 SOP 🔍 検索 

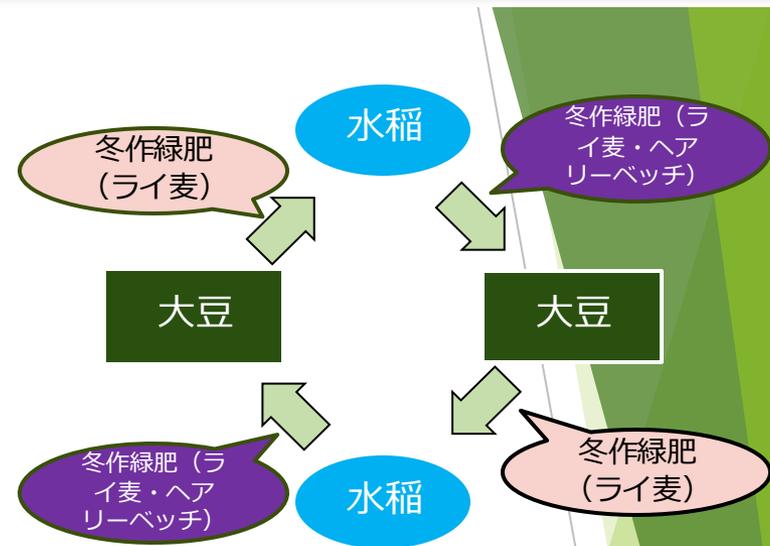
※標準作業手順書(SOP)の閲覧には会員登録(無料)が必要です

- ・連作は避け、**輪作**を基本に作付体系を考える。(有機栽培では土壌病害などへの対応に限られるため、発生を回避するようにする。雑草防除の観点からも)

- ・**堆肥**や**緑肥**などの有機物を加え、地力を高める。また土壌の空隙を増やすことで保水力の向上や透水性の向上などの湿害回避に効果が期待できる。

- ・土壌診断を行い、圃場のpHや養分状態を把握する。圃場に投入予定の資材はリストアップし、有機栽培で使用できるかどうか確認する。

- ・家畜分由来の堆肥などではpHは高まる傾向にあり、pHが高すぎるとミネラルなどの流出が起こる危険があるので注意する。



農研機構の試験圃場 (水田) での作付体系

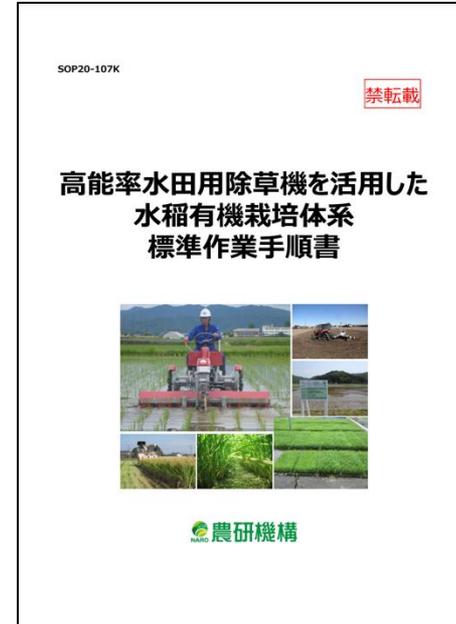
緑肥利用マニュアル

—土づくりと減肥を目指して—



農林水産省委託プロジェクト研究
「生産コストの削減に向けた有機質資材の活用技術の開発」
(2015～2019年度)
有機質資材コンソーシアム

https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/134374.html



●これらのSOPは「水稲・大豆」の水田有機輪作体系に活用できます。



◀ 本研究の詳細はこちら
「関東地域における大豆有機栽培技術体系SOP」（利用者登録が必要です）

農研機構 SOP 🔍 検索 

※標準作業手順書(SOP)の閲覧には会員登録（無料）が必要です

有機栽培技術への取り組み

注目コンテンツ



所長室より



「にじのきらめき」に関する研究・技術開発の情報サイト



マネジメント技術



「雑草管理」研究プロジェクト



有機農業の技術



緑肥作物・カバークロップの利用技術



有機農業に関する研究・技術開発の情報サイト



研究成果マニュアル



鳥獣害対策



イネ縞葉枯病に関する情報サイト

(中日本農研HPより)



有機農業に関する研究・技術開発の情報サイト



有機農業に関する栽培マニュアル・手引き・標準作業手順書など

水田作・畑作

- 大豆** 関東地域における大豆有機栽培技術体系標準作業手順(2024年4月)
- 水稲** 高能率水田用除草機を活用した有機栽培の標準作業手順書(2021年3月)
- 水稲** 高能率水田用除草機を活用した有機栽培の手引き(2020年3月)
- 水稲** 機械除草技術を中心とした水稲有機栽培技術マニュアル(最終更新:2021年4月)
- 水稲** 寒冷地水稲有機栽培の手引き(2016年3月)

野菜作

- 施設野菜** 有機ミニトマトの病害虫管理体系標準作業手順書(夏秋冬り施設栽培向け)(最終更新:2023年12月)
- 露地野菜** ダイコン・サツマイモ 畦連続使用栽培システム(Ver.2.0:2016年1月)

有機農業全般・その他

- ・ 高能率水田用除草機を活用した有機栽培の標準作業手順書
- ・ 機械除草技術を中心とした水稲有機栽培技術マニュアル
- ・ ミニトマトの施設有機栽培の標準作業手順書
- ・ 関東地域における大豆有機栽培技術体系標準作業手順書

※標準作業手順書の閲覧には会員登録(無料)が必要です

① 天然化学物質による害虫等の防除

- ・フェロモントラップ（カメムシ、マメハンミョウ など）
（予察にとどまらず「〇〇ホイホイ」のようなものが望ましい）
- ・微生物資材（殺菌、殺虫、除草剤など）の開発



② 有機栽培に適した品種の育種

- ・各種、病害虫抵抗性などを考慮した品種改良など。
- ・既存品種の再評価
- ・近年農研機構で育成された超多収品種（「そらみずき」）などの有機栽培適応性の検討



大豆「そらシリーズ」
プレスリリース
フクユタカ そらみずき

③ 温暖化に対応した有機栽培技術の開発

- ・晩播は対応の一つになり得るか
- ・真夏の乾燥に対して畝間灌水など

大豆「そらシリーズ」
プレスリリース

https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nics/160417.html 26

超多収新大豆品種



農研機構は、新たな大豆品種「そらみずき」「そらみのり」「そらひびき」「そらたかく」を育成しました。

そらみずき

栽培適地

関東～近畿地域

そらみのり

栽培適地

東海～九州地域

そらひびき

栽培適地

東北南部～北陸地域

そらたかく

栽培適地

東海～九州地域

https://www.naro.go.jp/publicity_report/season/166323.html

まとめ

- 有機大豆は需要に対して国内産の供給量は足りていない
ほとんどが輸入されている
- 大豆有機栽培では①品種選択②やや晩播③早期培土がカギ
病虫害・雑草害への対応技術として重要
- 有機栽培では土づくりも重要
輪作・緑肥栽培なども入れた作付体系を
- 新たな病虫害防除技術と有機向き品種の開発等が今後の課題
既存品種の再評価も 温暖化対策も重要課題

ご清聴ありがとうございました



本資料の無断転載はご遠慮ください