

# 有機農業に関する研究、技術開発の現状 ～農研機構での取り組みを中心に～



農研機構 中日本農業研究センター  
三浦重典

※ 農研機構（のうけんきこう）は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。

NARO

# 農研機構って何なの？

農業・食品産業技術総合**研究機構**は、国の研究機関（国立研究開発法人）で、農業と食品産業の発展のため基礎から応用まで幅広い分野で研究開発を行っています。



# 有機農業とは？

- 有機農業とは、**化学的に合成された肥料及び農薬を使用しない**、遺伝子組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）

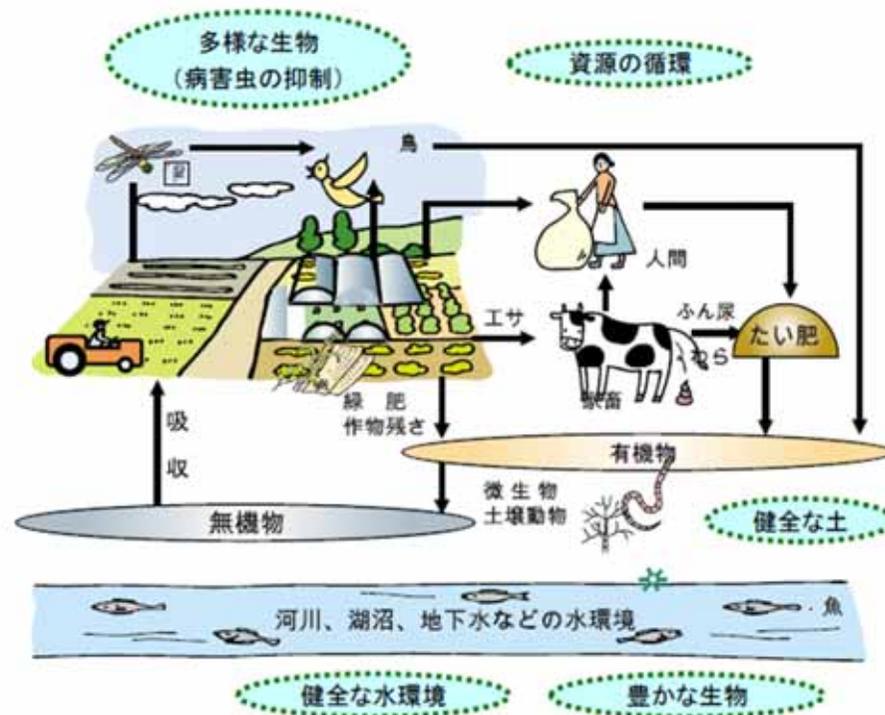
しかし・・・

日本のような高温多雨な気象条件では雑草害や病虫害が発生しやすい **有機栽培は難しい！**

より高度な技術開発が必要

「有機農産物 = 無農薬」ではありません（無農薬の場合もあります）。

天敵製剤などは使えます

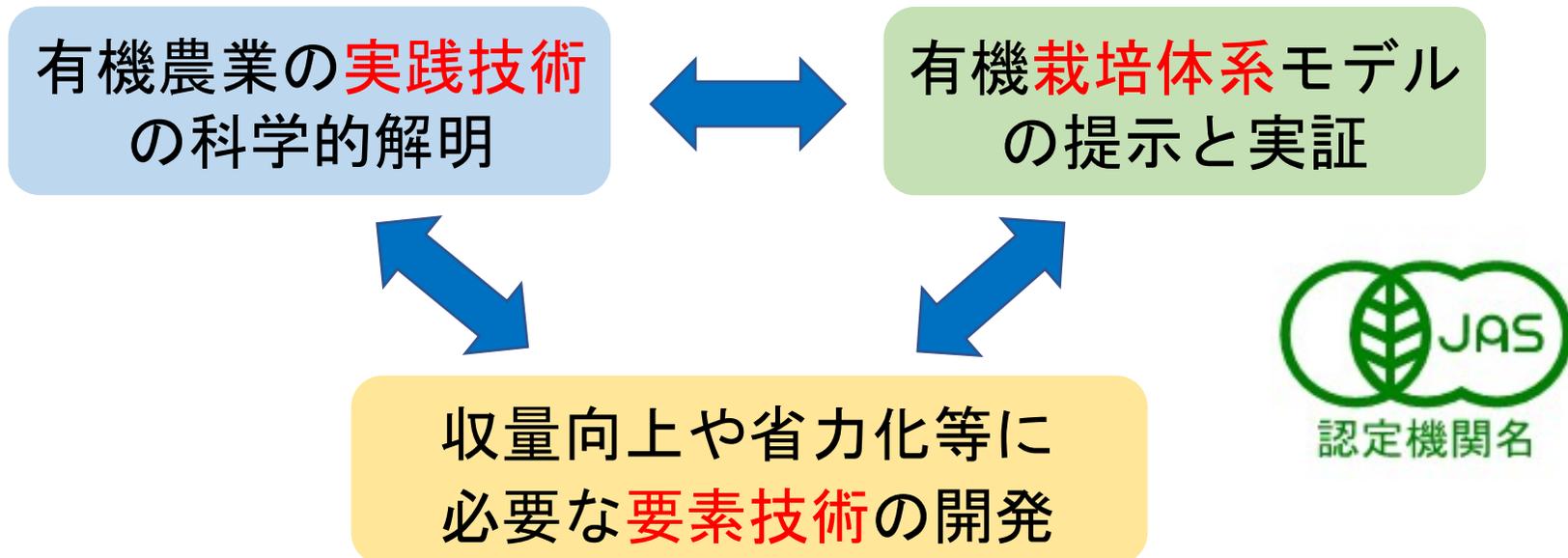


農業の持つ自然循環機能（農水省資料より）

# 農研機構における有機農業研究への取組



- 2006年「有機農業の推進に関する法律」が成立
- 農研機構では2008年度から有機農業に関する研究・技術開発を本格的にスタート



要素技術の開発に加え、各作物に適した(経営的にも成立する)有機栽培体系を総合的に組み立て、生産者等と連携して現地で実証

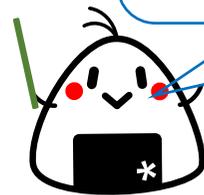
# これまでの研究課題(2008～2020年:抜粋)



- 機械除草を中核とした水稲有機栽培体系の開発
- 米ぬか散布や深水管理が雑草の発生に及ぼす影響の解明
- 天敵等を活用した有機施設野菜(ミニトマト)生産体系の開発
- ダイコン-サツマイモうね連続使用有機栽培体系の開発 など



詳細は、農研機構HPの「有機農業に関する研究・技術開発の情報サイト」をご覧ください！



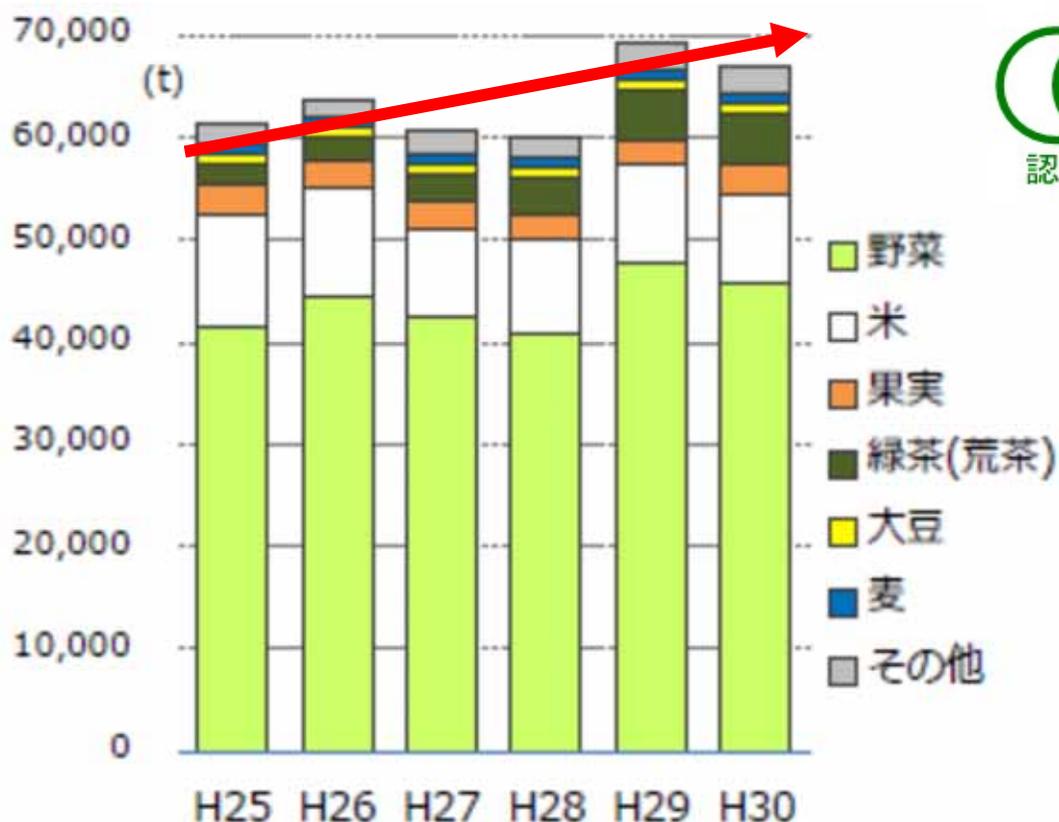
7月リニューアル



## 水稻の有機栽培技術の開発と現地実証

## 有機農産物の格付数量

- 国内で有機JAS認証を取得した農産物では、茶が増加傾向
- 野菜は格付数量が多く微増傾向だが、米は横ばいで推移



有機農産物の区分別格付実績の推移  
(農水省資料より)

# 水稲の有機栽培体系の開発

●水稲有機栽培では「雑草防除対策」が最も重要な技術的課題



雑草防除対策 42%	病害虫防除対策 17%	土づくり・施肥管理 14%	育苗対策 9%	その他
---------------	----------------	------------------	------------	-----

注：有機栽培技術の手引き（日本土壌協会：水稲・大豆等編）より作図

# なぜ有機栽培では雑草が問題になるのか？

- 慣行栽培や減農薬栽培では除草剤の使用は不可欠

除草剤は、①作業が楽（投げ込むだけのものある）  
②除草効果が高い（失敗しにくい）  
③コストが比較的安い



しかし、有機栽培では**除草剤は使用できない**  
手取りや歩行型の除草機による除草作業は、  
重労働かつ除草効果が不安定



- 有機栽培ではいろいろな**除草技術を組み合わせる**必要がある  
乗用型除草機、深水管理、米ぬか散布など

# 生産現場での実践技術と課題の調査



## 栃木県上三川町

- ・ 有機水稲作では、深水管理と米ぬか散布で雑草抑制は可能
- ・ 大豆や麦との輪作体系を実践



## 秋田県大潟村

- ・ 自作の除草機を活用  
→ 乗用型除草機の開発が必要

乗用型で除草効果が高い除草専用機  
の開発要望が多かった

# 乗用型除草機の開発と普及

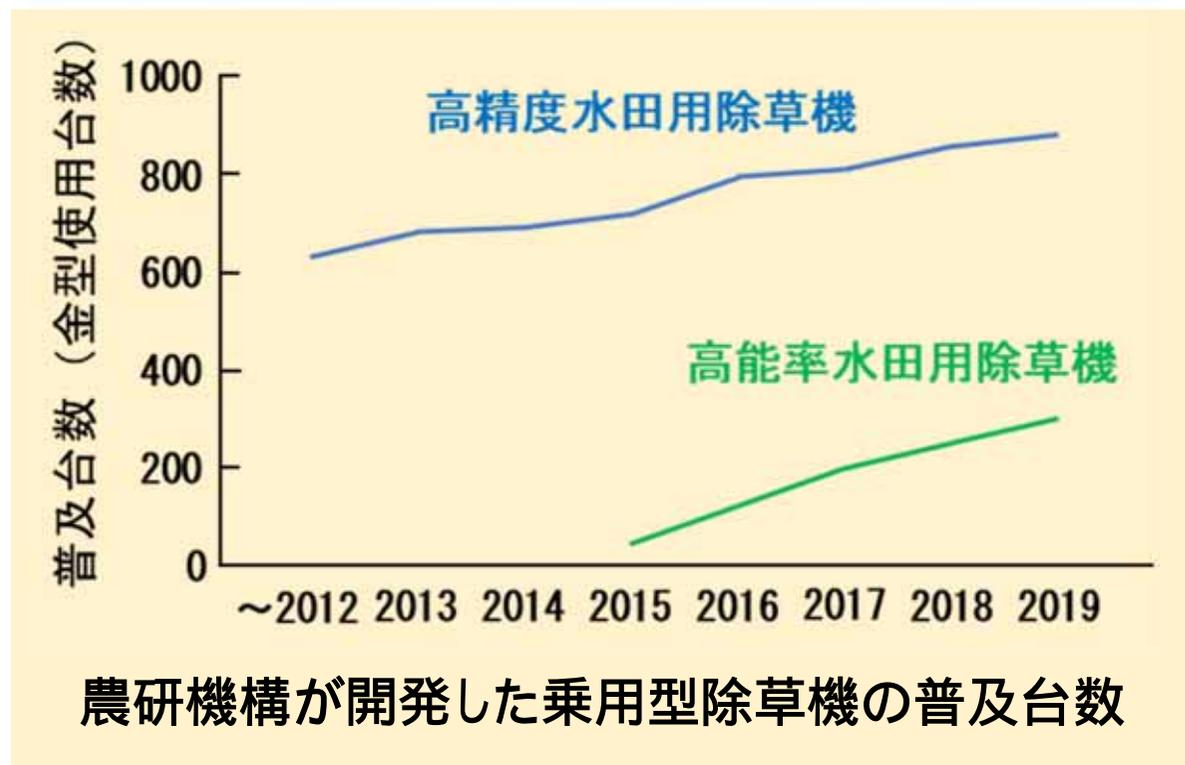
- 農研機構では都道府県、民間企業等と連携して乗用型除草機を中心とした除草システムを開発、普及



高精度水田用除草機



高能率水田用除草機



除草装置が中央にあるため、作業がしやすく、イネの欠株も少ない

# 機械除草だけでは除草効果が不安定

## ●機械除草と耕種的防除を組み合わせることで除草効果が向上

### 米ぬかななどの散布

田植えと同時に米ぬか等を土の表面に散布することで雑草の発芽や初期生育を抑制

### 2 回代かき

田植えの3週間前と直前に代かきを2回実施  
土中の雑草種子を減らす

### 深水管理

田植え後に10~15cmの水深を1か月程度維持

土によって除草効果が異なる  
メカニズムは未解明

ヒエ類には効果が高い  
コナギやイヌホタルイに対しては効果が低い



+

機械除草

=

所内試験

80%以上の雑草が防除可能

# 現地試験～初年目は上手くいきませんでした～

- 雑草（ヒエ類）が株間に多く残存 → 手取り除草に多大な労力

## 原因

- ① 代かきから移植までの日数が長かった

移植4日前に代かき（移植前2日以内の代かきが重要）



- ② 深水管理ができなかった

移植後の水不足と畦畔からの水漏れ

- ③ 圃場の均平度が低かった

地面が露出すると雑草の生育が早い

除草機械に対する過信は禁物です



# 現地試験2年目以降 ~作業日程などを改善~



リベンジじゃ~

- ①早めの入水（代かきの約2週間前）
- ②代かきから移植までを短縮（4日→2日）
- ③代かきから1回目の除草までの期間を短縮（13日→8日）
- ④除草作業の回数を増加（2回→3回）
- ⑤可能な限り深水管理を実施

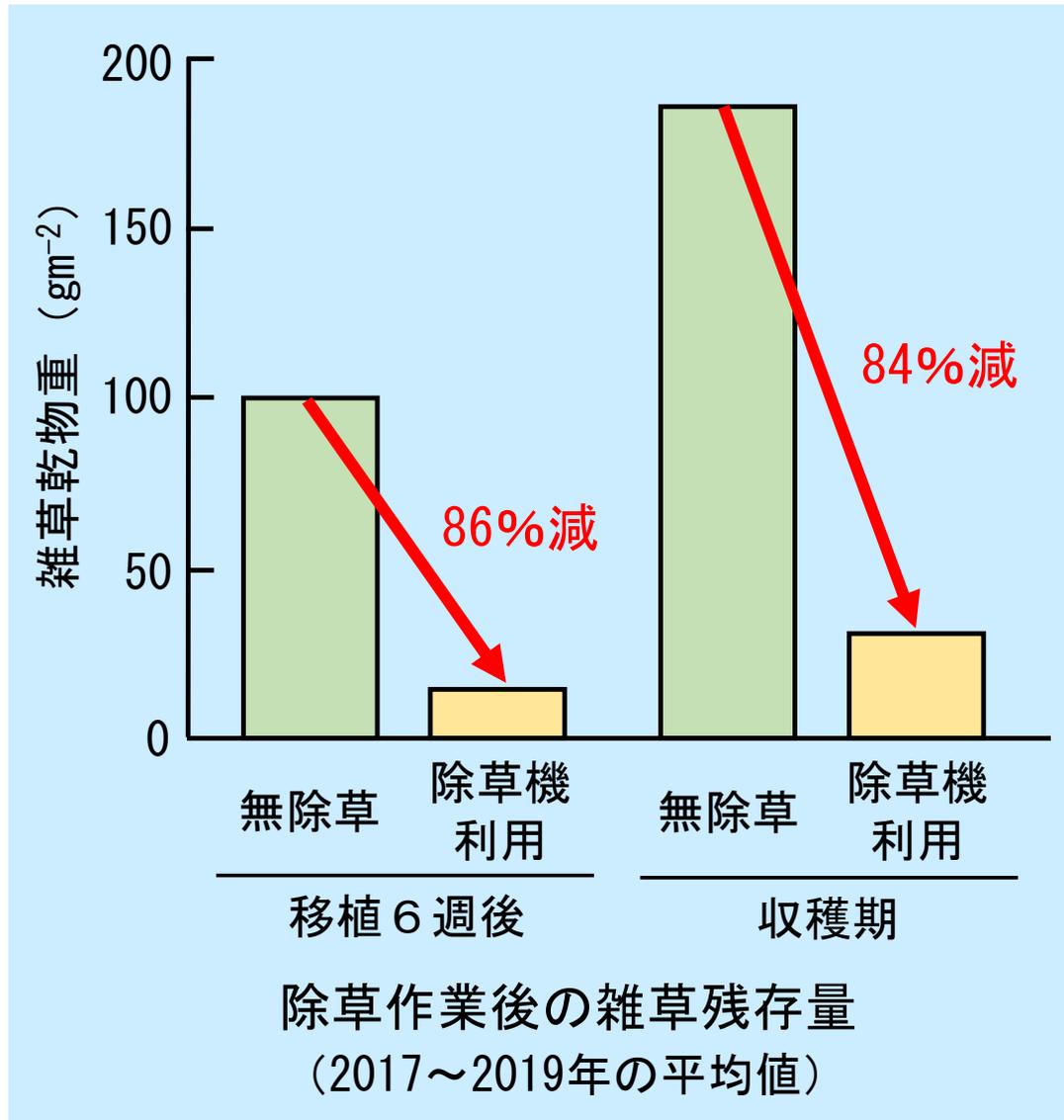
## 各年の作業日など

作業等	2016年	2017年
代かき	5/10	5/11
移植	5/14	5/13
機械除草	5/23, 6/3	5/19, 5/26, 6/5
手取り除草	6/29~7/21	6/19
出穂日	8/15	8/11
収穫(坪刈り)	9/28	9/27



2018年春にはレベラーによる均平作業を実施

# 80%以上の雑草が除去できました



# 現地試験における収量及び収量構成要素

栽培体系	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本 $m^{-2}$ )	1穂粒数 (粒)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	玄米収量		倒伏 程度
							坪刈り ( $gm^{-2}$ )	圃場全体 ( $gm^{-2}$ )	
実証体系 (A)	83.1	22.7	309	93.8	85.0	21.4	539	442	0.3
慣行栽培 (B)	79.8	21.2	419	77.1	79.5	21.4	528	500	0.0
A/B	1.04	1.07	0.74	1.22	-	1.00	1.02	0.88	-

- 注1) 実証体系、慣行栽培とも2017年～2019年の3年間の平均値、品種は「彩のかがやき」  
 2) 慣行栽培は埼玉県農業技術研究センター(熊谷市)で実施された試験データより計算  
 3) 慣行栽培の玄米収量(圃場全体)は埼玉県東部の平年単収(全品種込み)



機械の旋回部分(枕地)の欠株などの影響により、圃場全体の収量は、慣行栽培の88%でした



# 生産費と労働時間



有機実証体系の生産費(60kg当たり)と労働時間(10アール当たり)は**慣行栽培の1.3~1.4倍程度**

生産費	単位=円	
	有機実証体系	慣行栽培
物財費	90,868	86,071
種苗費	1,581	1,525
肥料費	13,100	11,037
農業薬剤費	0	5,503
光熱動力費	5,638	5,638
農機具費	39,792	33,518
その他	30,757	28,850
労働費	51,306	37,778
10a当たり費用合計	142,174	123,849
(参考) 60kg当たり費用合計	19,300	14,862

労働時間	単位=時間	
	有機実証体系	慣行栽培
育苗	3.8	2.8
耕起整地	4.6	4.6
基肥	1.1	0.8
田植	2.9	2.9
追肥	1.5	0.7
除草	3.7	1.2
管理	7.2	6.3
防除	0.0	0.0
刈取・脱穀	3.0	3.0
乾燥	1.1	1.1
生産管理労働	3.7	0.6
合計	32.6	24.0

# 畦畔管理のロボット化

- 有機栽培では畦畔管理にも除草剤は使用できない  
→栽培期間中に4~6回の除草作業が必要(特に傾斜地では重労働)
- リモコン式のロボット草刈り機が普及段階 →自動化?



ヤンマーHPより



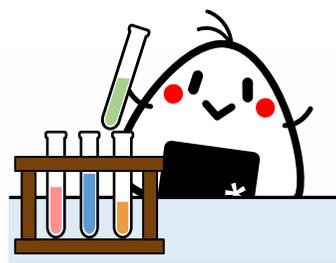
スマモ  
(農研機構共同開発機)



クボタHPより

# 土づくり ~ わからないことが多い ~

- 有機物を施用すればいいわけではない
- 定期的に土壌診断を行い、圃場の理化学性などを把握して土づくりに活かす



養分  
pH

土壌の  
理化学性

**地力が高い土**

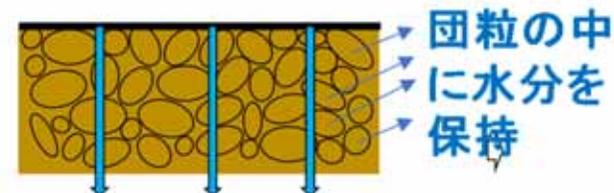
たとえば、

透水性が高いが、  
水持ちもいい



土壌の  
生物性

土壌の  
物理性



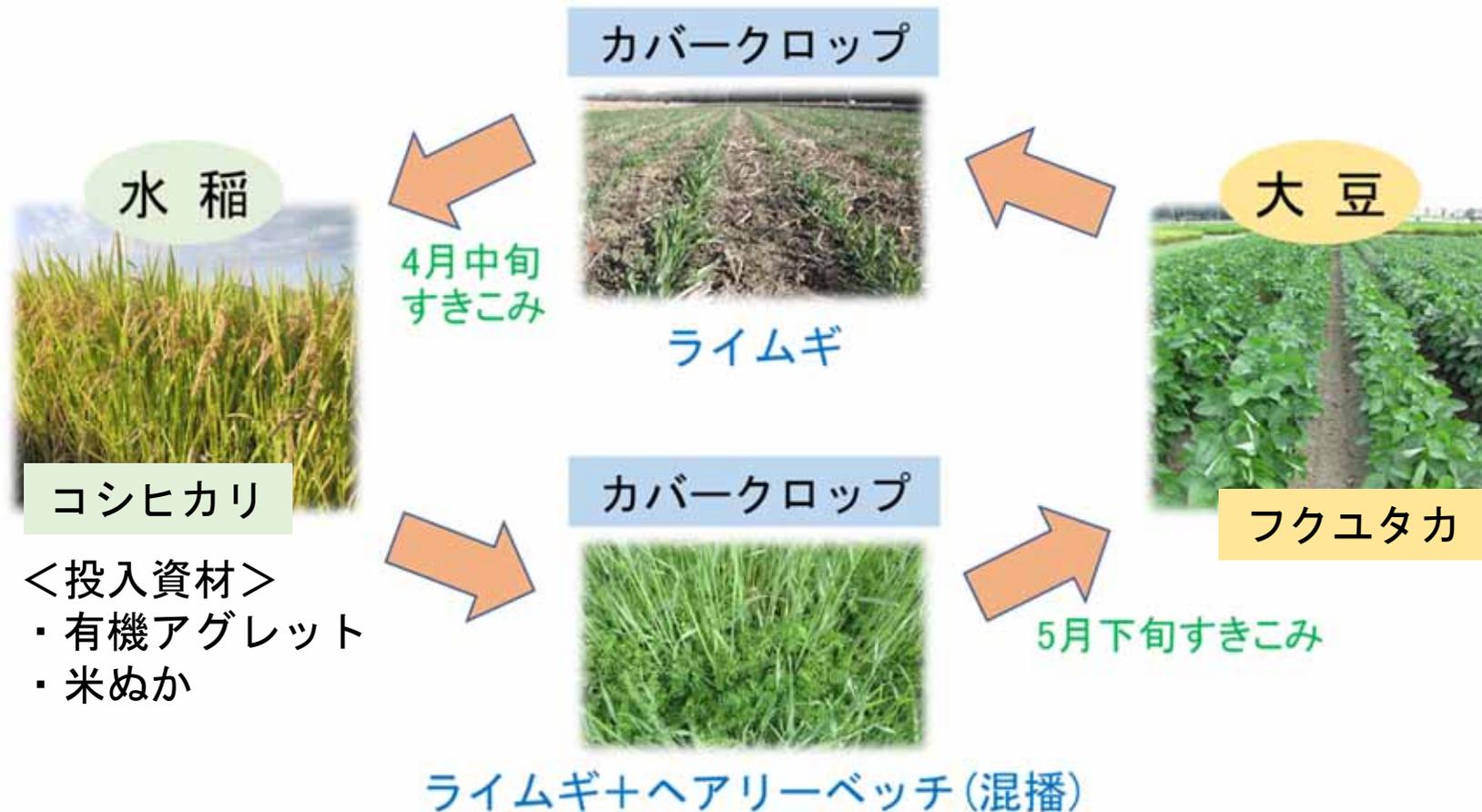
団粒の中  
に水分を  
保持

微生物  
ミミズなどの小動物

透水性  
団粒構造  
水や根はとおりにぬける

# 水田輪作による地力の維持・向上

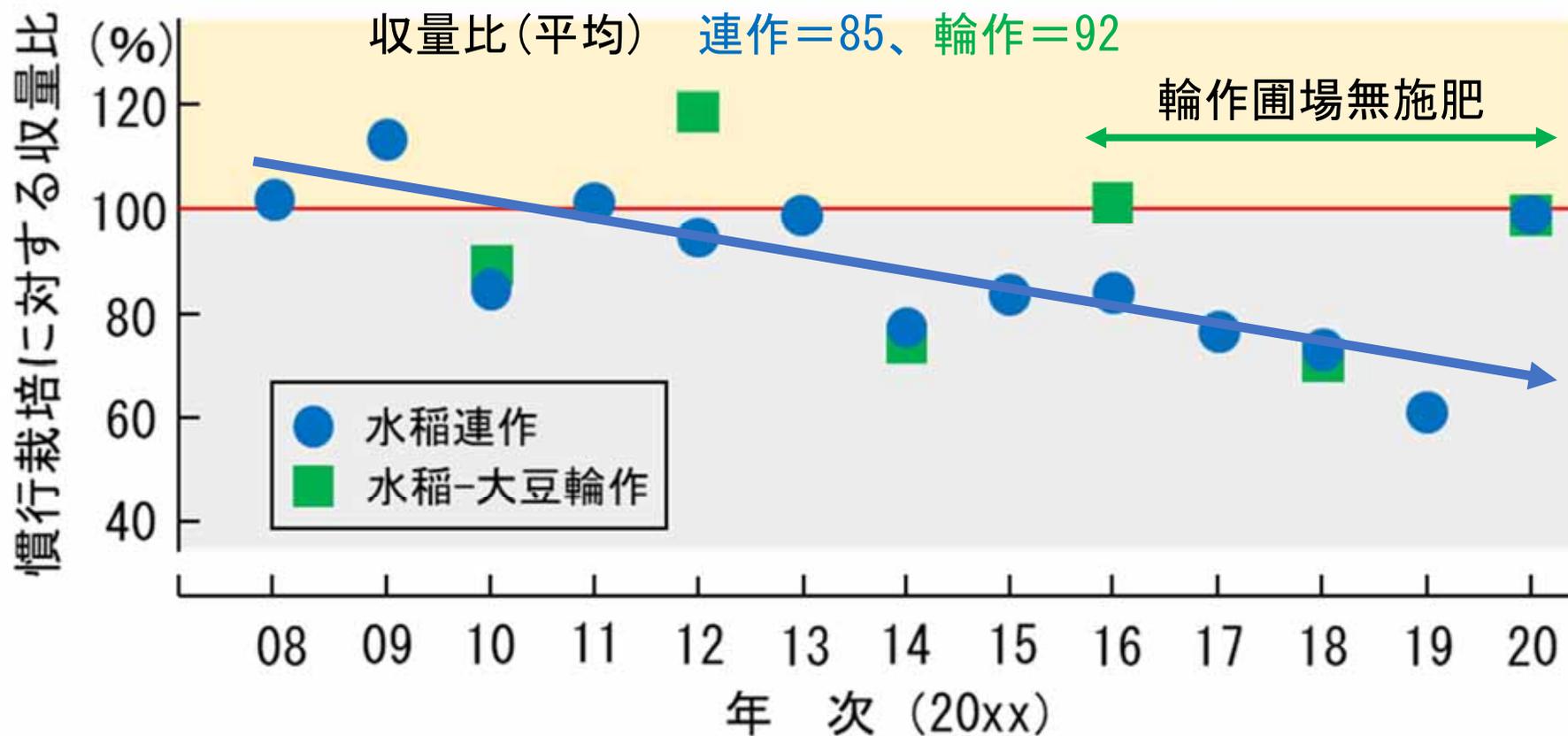
- 冬作にカバークロップを導入することで地力(生産性)の維持、向上を図ることが可能



農研機構の水田圃場における有機輪作体系(2008年～)

# 連作と輪作による収量性の比較

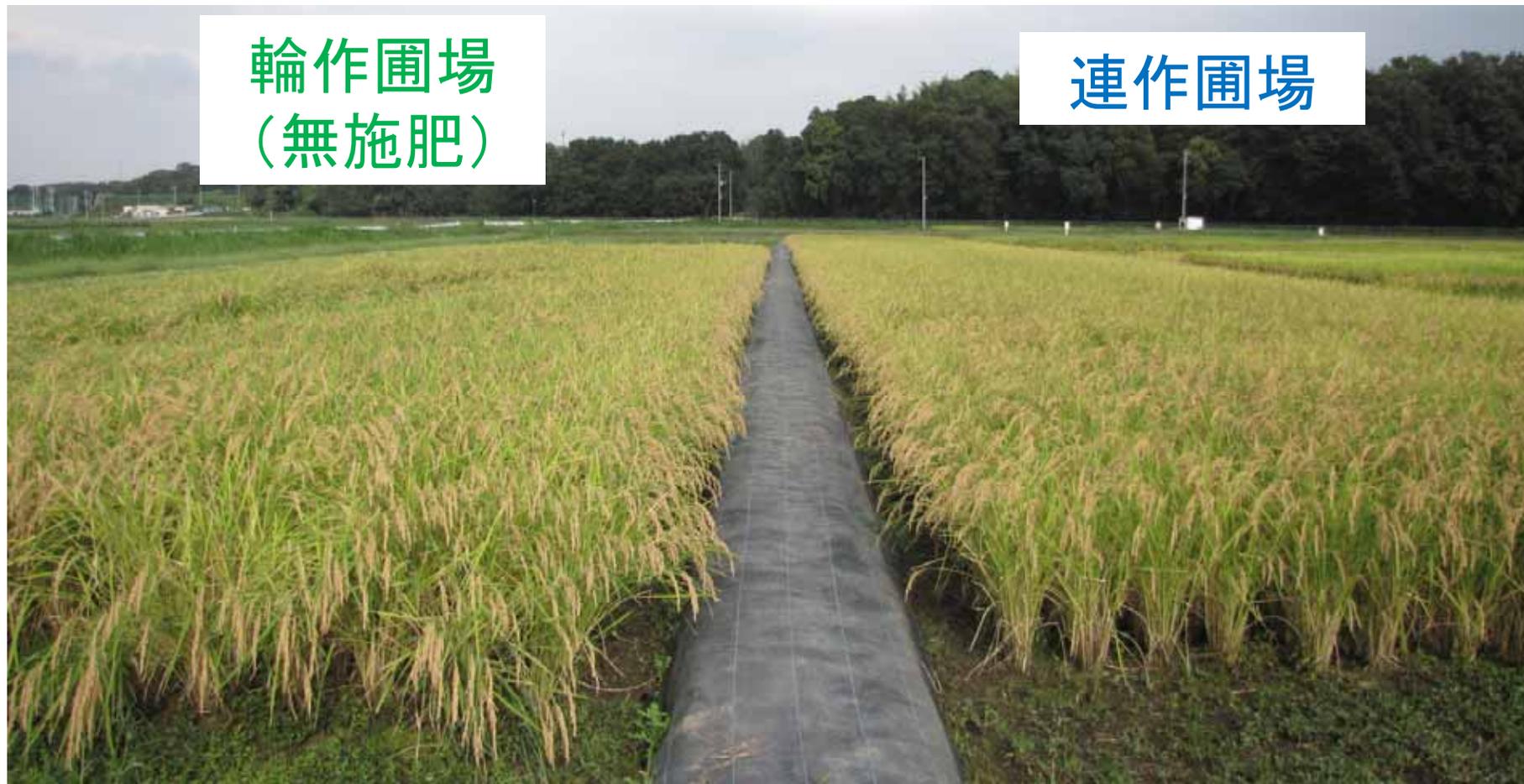
## ●化学肥料を有機物肥料に代替しても地力維持は困難？



カバークロップの導入により無施肥でも生産性を維持

輪作圃場  
(無施肥)

連作圃場



# 有機栽培技術マニュアル(手引き)を公開

育苗から収穫までの有機栽培技術を生産者にわかりやすく提示

個別技術に関するバックデータやQ & Aを可能な限り掲載

現地試験の概要(収量、生産コスト、生産者の評価等)も掲載



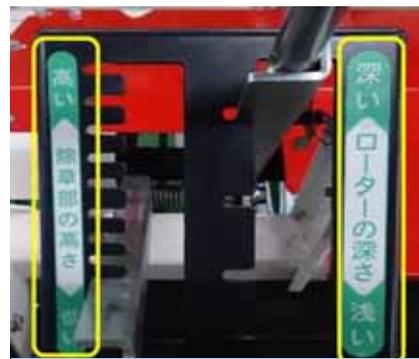
育苗



雑草防除



病害虫防除



機械の操作法



## ミニトマトの有機栽培技術の開発と現地実証

# ミニトマトの施設有機栽培体系の開発

- 施設での有機栽培では、病害虫の防除が最大の課題
- 各種の防除法を組み合わせる総合的な病害虫管理を実施

## 生物的防除

- ・バンカー法
- ・土着天敵
- ・天敵製剤 等

## 耕種的防除

- ・輪作、圃場整備
- ・定植の早期化
- ・栽培管理 等



## 物理的防除

- ・防虫ネット
- ・太陽熱土壤消毒
- ・温湯消毒 等

## 化学的防除

- ・有機JAS規格対応  
殺虫剤・殺菌剤 等

# バンカー法によるアブラムシの防除

- 栽培作物を直接加害しないアブラムシ種（代替餌）が着生した植物（バンカー植物）をハウス内に設置し、天敵をそのバンカー植物上で増殖させて栽培作物上の害虫を継続的に防除する技術



アブラムシが蔓延する前に天敵を増やしておくことが重要



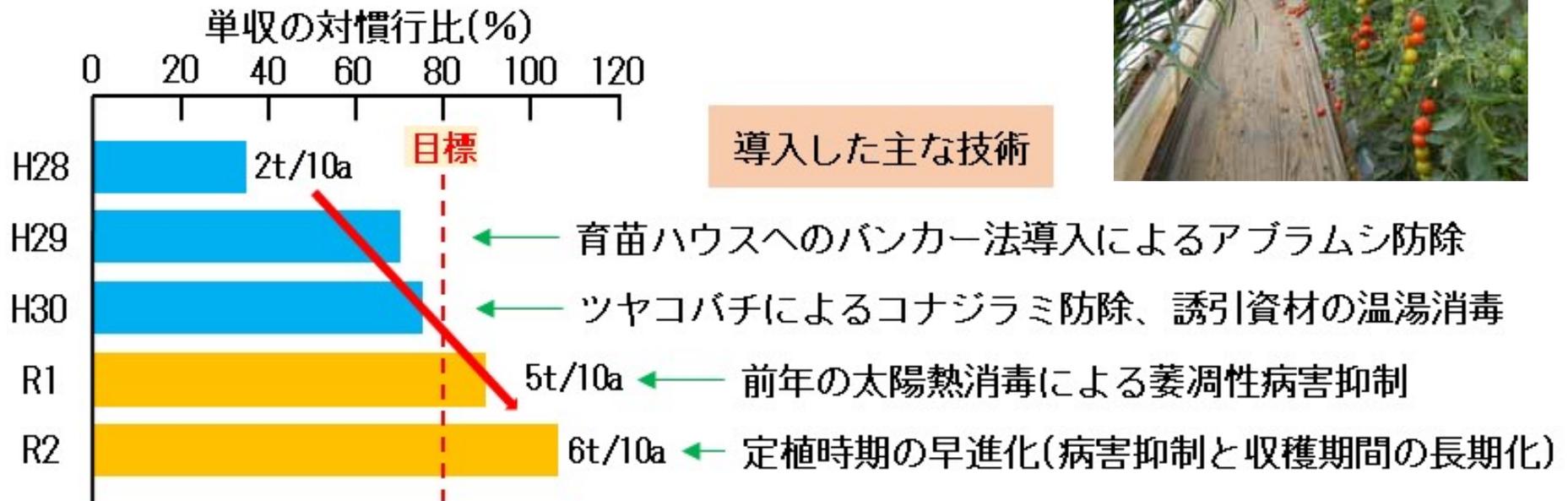
バンカー植物（オオムギ）



天敵寄生蜂とアブラムシ  
（黒のバーは1mm）

# 現地試験により栽培体系を改善

## ● 現地生産法人と連携して実証試験を実施



病害の蔓延が懸念される場合には有機JASで認められている農薬も使用



## ● 5トン以上の単収が安定して得られるミニトマトの有機栽培体系を提示

8月に標準作業手順書(SOP)を公開

「みどりの食料システム戦略」への対応と  
今後の研究課題

# みどりの食料システム戦略に対応した技術開発

- 2020年「有機農業の推進に関する基本的な方針」を改正  
→目標：2030年に有機農業取組面積＝6.3万haなど

- ・ 現有技術の高度化
- ・ 体系化と現地実証
- ・ 社会実装（横展開）



次世代有機農業技術の開発と普及

# 今後の研究課題(有機水田作)

## ● 今後取り組むべき研究課題 (例)

- ・ 除草作業の省力化と除草効果の向上技術  
除草ロボットや無人除草機(畦畔管理機)の開発  
正条田植機+除草機による除草システムの開発
- ・ 多年生雑草の防除技術
- ・ イネカメムシ等の害虫防除技術
- ・ 有機栽培に適した品種育成
- ・ 生物多様性の簡易評価システム
- ・ 持続性の高い有機輪作体系 など



# 中日本農業研究センターの取り組み(施設野菜作)

## ● ミニトマトの技術をベースに有機イチゴ栽培に挑戦



### 導入技術

- ・ 赤色防虫ネット
- ・ UV-Bランプ
- ・ バンカー植物
- ・ 天敵シート
- ・ ハエによる授粉  
など



# おわりに

## ●農業は「人」が中心、機械や技術はサポート手段

有機農業の拡大には、地域の気象や土壌条件、作物の生育状況などを把握し、機械や技術を最大限に活かせる「圃場づくり」と「人づくり」が重要

人が育てば、農業や地域も活性化していきますね！



消費者のサポートも重要！

新規参入者のうち有機農業を実施する者の割合（農水省資料より）

	全作物で有機農業を実施	一部作物で有機農業を実施
平成22年	20.7%	5.9%
平成25年	23.2%	5.7%
平成28年	20.8%	5.9%



農研機構は、今後も生産者、県や市町村、民間企業、大学などと連携して、有機農業を技術面からサポートしていきます