

# エコ50水稲栽培マニュアル

平成23年7月

山口県農林総合技術センター

山口県農林水産部農業振興課



# 目 次

<b>I</b>	<b>エコ50 水稻栽培マニュアルの作成について</b>	
1	マニュアル作成の背景と目的	1
2	活用にあたっての留意事項	1
3	エコ50 水稻栽培技術の整理表	4
<b>II</b>	<b>主要技術</b>	
1	<b>化学農薬低減技術</b>	
(1)	1成分で複数の病害に効果を示す薬剤や残効期間の長い 殺虫殺菌剤の選択	5
(2)	雑草の発生予察に基づく除草体系の選択	9
2	<b>化学肥料低減技術</b>	
(1)	育苗箱施肥	20
(2)	速効成分の割合が低い緩効性肥料を用いた施肥窒素の効率的 利用	26
(3)	有機質肥料の無機化特性と効果的な使い方	34
<b>III</b>	<b>組合せに有効な技術</b>	
1	温湯消毒、生物農薬の利用による種子消毒法	41
2	疎植栽培	48
<b>IV</b>	<b>エコ50 水稻栽培技術体系の経営評価</b>	
1	エコ50 水稻栽培の現地実証における収益性	53
2	エコ50 水稻栽培技術のモデル化	55

## I エコ50マニュアルの作成について

### 1 マニュアル作成の背景と目的

本県では、平成7年3月に策定した「山口県環境保全型農業推進基本方針」に基づき、土づくりを基本として化学肥料や化学農薬による環境への負荷低減を目指す「環境にやさしい農業」を推進してきました。さらに、平成13年3月には、農業の持続的発展と循環型社会の構築を目指して「山口県循環型農業推進基本方針」を策定するとともに、「山口県持続性の高い農業生産方式の導入に関する指針」を定め、循環型農業の具体的な取組みを進めています。

こうした中、近年の環境負荷低減への関心や安心・安全な農産物の生産・供給等へのニーズの高まりを受け、「農地・水・環境保全向上対策」、「環境保全型農業直接支援対策」や「エコやまぐち農産物の認証制度」の取組み等の諸施策の活用、農業生産工程管理（GAP）の導入等により、循環型農業を着実に推進・拡大していくとともに、農産物の安全性を一層高めることが重要な課題となっています。

このような状況を踏まえ、山口県農林総合技術センターでは、「地域で実践するエコ50 水稻栽培技術の開発（平成19年～22年）」を研究課題とし、循環型農業の基盤となる生産技術の確立に取り組んできました。この課題では、効率的に肥料、農薬を利用することで生産量を確保しつつ、化学肥料や化学農薬を慣行基準から合理的に50%以上削減する技術をエコ50とし、これらの技術確立・体系化を進める中で、一定の知見を得たところです。

本マニュアルは、エコ50に取り組む地域の指導者を対象に研究に関する知見から技術の導入判断や作業の手順などを整理したものです。

### 2 活用にあたっての留意事項

#### (1) エコ50栽培に取り組む前提条件

エコ50体系化技術は化学農薬と化学肥料を30%低減する技術（エコファーマー）よりも、必要とされる技術レベルのハードルがかなり高いことから、画一的な技術をただ導入するだけではできません。水稻栽培に対する基本的な知識に加え各地域・ほ場における地力窒素の発現や発生する病害虫の特性を知り、さらに、資材を効率的に利用するために各種肥料や農薬の特性を理解しておく必要があります。

また、エコ50体系化技術を導入することで、慣行栽培に対して収量やコストの変動が生じることから、技術導入により経営に与える影響を十分に評価しながら導入を進める必要があります。

#### (2) 本マニュアルに採用した各種低減技術の前提

本マニュアルは、化学肥料や化学農薬の低減に関する技術の開発あるいは既存技術の再評価により、それぞれの低減技術について削減効果のより高い技術を「主要技術」とし、「主要技術」と組み合わせることにより、削減効果をより高める技術を「組合せに有効な技術」として整理しました。

各種低減技術を整理するにあたっては、適正な収量や収益目標を確保しつつ化学肥料や化学農薬を効率的に活用することにより、環境負荷の軽減を図ることとし、その前提となる考えは以下のとおりです。

## ○施肥の考え方

地域やほ場毎の土壌条件に応じて地力の判定や土壌診断結果等に基づいた施肥設計を行います。

地力が比較的高いほ場では、速効性窒素の配合割合が低い緩効性肥料を使用することで窒素施用量の削減を図ります。

地力が低いほ場では、化学肥料に替えて有機質肥料を基肥に施用することで化学肥料の削減を図ります。有機質肥料の選定にあたっては、より多くの生産者が技術導入できるよう、県内で比較的入手が容易で、施用時の機械作業性が高く、肥効も分かりやすいことを考慮し、化学肥料の代替として発酵鶏糞や魚加工肥料などを使用します。

## ○病虫害・雑草防除の考え方

病虫害・雑草防除は環境負荷の軽減や経営を評価しながら、病虫害や雑草のリスク評価と発生量の予測に基づく合理的な防除を実施します。

具体的には、病虫害防除においては種子伝染性の病害として、もみ枯細菌病やばか苗病が問題になりますが、購入種子を利用することを前提に、温湯消毒や生物農薬による種子消毒剤が利用できます。本田防除は効果が長く残効が長い箱施用剤を基本に、発生予察によりいもち病やカメムシの多発が予想される場合には追加防除するなど必要最小限の防除とします。

雑草防除は雑草の種類や発生量に応じて、1成分剤、一発処理剤、体系処理を選択することを基本とします。前年の発生状況の把握や土壌採取による雑草予察を行い、適切な防除体系を選択します。

紋枯病や雑草の発生に関しては、前年のほ場内での発生量が当該年の発生と高い相関がありますので、エコ50栽培に取り組む前に必要に応じて防除を実施しておく必要があります。

### (3) エコ50体系化技術の導入にあたっての留意事項

#### ○殺虫殺菌剤と除草剤を合わせた成分数の低減

現在のエコ50における化学農薬の基準値はのべ11成分です。病虫害防除

の方法（温湯消毒、生物農薬、化学農薬の選択・組合せ）や除草の方法（1成分剤、一発処理剤、体系処理の選択）の選択によって全体の成分数は増減します。したがって、事前に病虫害や雑草の発生実態と防除方法や使用成分との整合性を十分検討した上で防除の計画を立てることが重要です。また、不慮の病虫害の発生に備えて数成分余裕を残しておくことも重要です。

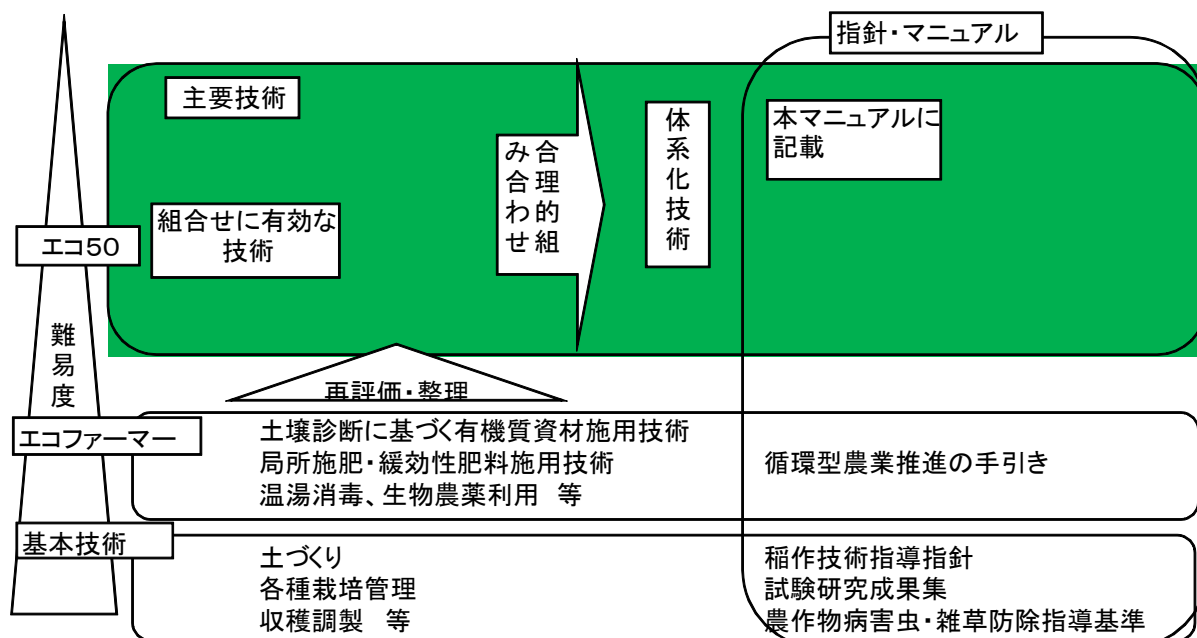
### ○導入のための経営判断

本マニュアルでは、基本的には慣行と同等の収量が確保されリスクの低い技術を選択しています。ただし、緩効性肥料（速効性窒素の割合が少ない緩効性肥料や育苗箱施肥）を利用した場合には、年次によっては減収するため、リスクを評価して技術を導入するか決定します。

エコ50技術を選択することで減収することがありますが、資材費や労働費の低減、補助金などによって利益が向上する場合がありますので、導入時の経営評価は厳密に実施する必要があります。

### （４）エコ50栽培体系化技術確立の基礎とした技術資料

- ①山口県稲作技術指導指針
- ②循環型農業推進の手引き
- ③農業生産コスト低減技術導入実施マニュアル
- ④農作物病虫害・雑草防除指導基準



### 3 エコ50水稲栽培技術の整理表

化学農薬の削減により希 産すべき病害虫・雑草	対応する技術で基本となるもの	参考資料	エコ50で適用(概ね使用量 を半減)できる技術(主要技 術)	概要	技術の有 効性	掲載 ページ	掲載 ページ	掲載 ページ	効果の検証 と削減に有効な 技術	参考資料・本マニュアル掲 載ページ	掲載 ページ	効果の検証 のための条件
【病害】 いもち病、ばか苗病 苗立枯病 もみ枯病(倒病)	堆水選(比重1.13以上の実粒) 発芽時の乾燥(高温・低温、土曝 の過乾・過湿を避ける) 堆水選(比重1.14の実粒、苗苗 中の高温(30℃以上))	技術指導指 針、防除指導 書	1 成分で複数の病害に効果を 示す薬剤や有効期間の長い殺 虫殺菌剤の選択	地域で防除が必要となる病害を選 定し、効果的な水稲長期防除薬 剤を用いて使用する。	〇～△ (場合によっ ては追加防 除を要す る)	p4	p41	p41	選水選、生物農薬 の利用による種子損 傷の軽減	本マニュアル	p41	健全種子(購入種子)の使用、適正な選水選 健全種子(購入種子)の使用、育苗時の適切な湿度 管理 健全種子(購入種子)の使用、育苗時の適切な湿度 管理、適正な選水選
【本田除草剤防除】 いもち病	早期灌水、窒素過多を避ける を避ける		1 成分で複数の病害に効果を 示す薬剤や有効期間の長い殺 虫殺菌剤の選択	地域で防除が必要となる病害を選 定し、効果的な水稲長期防除薬 剤を用いて使用する。	〇～△ (場合によっ ては追加防 除を要す る)	p5			発生が少なくなるよ うな栽培法(播種 時)	本マニュアル	p45	適正な選水選、早期灌水、早期防除(組合剤に よる起の防除効果の向上)
穂枯病 サジロウカ、ヒメトビ ウツカ トビイロウツカ コブノメイガ	菌枯除去、冬期の耕耘、窒素過多 を避ける 水管理(産卵後灌水) 現時点で有効な手立てなし(選 種、播種時の葉色を低下、産卵後 の灌水、過密栽培の防止) 窒素過多を避ける	技術指導指 針、防除指導 書	1 成分で複数の病害に効果を 示す薬剤や有効期間の長い殺 虫殺菌剤の選択	地域で防除が必要となる病害を選 定し、効果的な水稲長期防除薬 剤を用いて使用する。	〇～△ (場合によっ ては追加防 除を要す る)	p6			発生が少なくなるよ うな栽培法(播種 時)	本マニュアル	p45	適正な選水選、早期灌水、早期防除(組合剤に よる起の防除効果の向上)
関与米カメムシ類	発生予測に基づく薬剤防除※、出 穂2週間前までに周辺雑草の除草 を行う。	技術指導指 針、防除指導 書	1 成分で複数の病害に効果を 示す薬剤や有効期間の長い殺 虫殺菌剤の選択	地域で防除が必要となる病害を選 定し、効果的な水稲長期防除薬 剤を用いて使用する。	〇～△ (場合によっ ては追加防 除を要す る)	p6			発生が少なくなるよ うな栽培法(播種 時)	本マニュアル	p45	適正な選水選、早期灌水、早期防除(組合剤に よる起の防除効果の向上)
【除草】 ノビエ ネタライ(実生) コナギ 他雑性・強雑草(イワブ、ヒ バコギ、クサギ、クサギ、ヒ メコナギなど)	土中の種子密度の低下(除草の強 度)・田畑輪転	防除指導書	1 成分で複数の病害に効果を 示す薬剤や有効期間の長い殺 虫殺菌剤の選択	地域で防除が必要となる病害を選 定し、効果的な水稲長期防除薬 剤を用いて使用する。	〇～△ (場合によっ ては追加防 除を要す る)	p9			発生が少なくなるよ うな栽培法(播種 時)	本マニュアル	p45	適正な選水選、早期灌水、早期防除(組合剤に よる起の防除効果の向上)
多年生雑草	土中の種子密度の低下(除草の強 度)・田畑輪転・冬期耕耘	防除指導書	1 成分で複数の病害に効果を 示す薬剤や有効期間の長い殺 虫殺菌剤の選択	地域で防除が必要となる病害を選 定し、効果的な水稲長期防除薬 剤を用いて使用する。	〇～△ (場合によっ ては追加防 除を要す る)	p9			発生が少なくなるよ うな栽培法(播種 時)	本マニュアル	p45	適正な選水選、早期灌水、早期防除(組合剤に よる起の防除効果の向上)
化学肥料の効率的利用			1 成分で複数の病害に効果を 示す薬剤や有効期間の長い殺 虫殺菌剤の選択	地域で防除が必要となる病害を選 定し、効果的な水稲長期防除薬 剤を用いて使用する。	〇～△ (場合によっ ては追加防 除を要す る)	p9			発生が少なくなるよ うな栽培法(播種 時)	本マニュアル	p45	適正な選水選、早期灌水、早期防除(組合剤に よる起の防除効果の向上)
緩効性肥料			1 成分で複数の病害に効果を 示す薬剤や有効期間の長い殺 虫殺菌剤の選択	地域で防除が必要となる病害を選 定し、効果的な水稲長期防除薬 剤を用いて使用する。	〇～△ (場合によっ ては追加防 除を要す る)	p9			発生が少なくなるよ うな栽培法(播種 時)	本マニュアル	p45	適正な選水選、早期灌水、早期防除(組合剤に よる起の防除効果の向上)
化学肥料の削減のための 代替肥料			1 成分で複数の病害に効果を 示す薬剤や有効期間の長い殺 虫殺菌剤の選択	地域で防除が必要となる病害を選 定し、効果的な水稲長期防除薬 剤を用いて使用する。	〇～△ (場合によっ ては追加防 除を要す る)	p9			発生が少なくなるよ うな栽培法(播種 時)	本マニュアル	p45	適正な選水選、早期灌水、早期防除(組合剤に よる起の防除効果の向上)
魚かす肥料 鶏糞(糞肥)			1 成分で複数の病害に効果を 示す薬剤や有効期間の長い殺 虫殺菌剤の選択	地域で防除が必要となる病害を選 定し、効果的な水稲長期防除薬 剤を用いて使用する。	〇～△ (場合によっ ては追加防 除を要す る)	p9			発生が少なくなるよ うな栽培法(播種 時)	本マニュアル	p45	適正な選水選、早期灌水、早期防除(組合剤に よる起の防除効果の向上)

## Ⅱ 主要技術

### 1 化学農薬低減技術

#### (1) 1成分で複数の病害に効果を示す薬剤や残効期間の長い（水稻長期持続型箱施用剤）殺虫殺菌剤の選択

##### 【技術の概要】

地域で防除が必要となる病害を選定し、効果的な水稻長期持続型箱施用剤を活用をします。また、薬剤の選択にあっては、1成分で複数の病害に効果がある薬剤、収穫期まで残効のある薬剤を選択します。例年の病害虫の発生状況を参考に、薬剤の選択を行うことで使用成分の削減ができます。



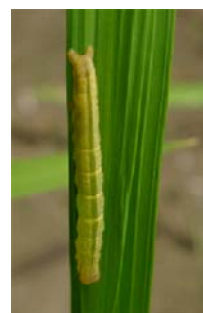
いもち病



紋枯病



コブノメイガ被害



フタオビコヤガ

##### 【導入の目的】

- ・複数の病害虫に対し持続的に防除効果を示す薬剤を選択して、成分回数の削減を行います。本田での減化学農薬栽培との組み合わせを行うことで、エコ50栽培での農薬成分に余裕を持たせることができます。
- ・病害虫防除は、県慣行基準の病害虫防除回数（成分回数）を半分に削減する必要があります。しかし、栽培条件や品種によっては、病害虫による被害が発生することが報告されています。殺虫殺菌剤の防除に使用する成分数を、基本4成分回数とし、多発生時に必要な防除ができるようにする必要があります。
- ・近年実用化されてきた水稻長期持続型箱施用剤の使用は、本田での病害虫防除のための薬剤散布の代替の技術として、農薬散布の労力が軽減がされます。
- ・箱施用剤の選択にあっては、1成分で複数の病害に効果がある薬剤を選択できるようになってきました。事例の「嵐剤」は、山口県の主要品種の「コシヒカリ」や「ひとめぼれ」で被害の多い「いもち病」と「紋枯病」に高い防除効果が認められます。また、チョウ目害虫に対し、箱施用すれば収穫期まで残効のある薬剤も選択できるようになりました。事例の「フェルテラ剤」



は、コブノメイガの「第一世代」、「第二世代」、「フタオビコヤガ」、「ニカメイチュウ」に収穫期まで高い防除効果が認められます。

**【実施可能な条件】（事前チェックリスト）**

○育苗法

普通育苗 薬剤登録がある栽培方法である必要があります。

○ほ場

移植栽培 薬剤登録がある栽培方法である必要があります。

○水管理

極端な漏水田はさける。薬剤散布にあたっては、湛水状態（水深 3cm 程度）で重複をさけ均一に散布し、散布後少なくとも 4～5 日間は湛水状態を保ち、散布後 7 日間は落水およびかけ流しをしないでください。薬剤の効果が劣る可能性があります。

**【実際の技術】**

1 準備

育苗箱へ薬剤を施用することから、必要な育苗箱、薬剤を準備します。

薬剤の選択は、防除の対象とする病害虫に効果のある薬剤を選択します。

**対象病害と薬剤選択の例**

対象病害 1	対象病害 2	薬剤
いもち病	紋枯病	嵐ダントツ箱粒剤
コブノメイガ (第一世代被害および 第二世代被害)	フタオビコヤガ (ニカメイチュウ)	フェルテラ箱粒剤

2 主要技術を核とした技術・作業体系

	育苗	本田 生育期	出穂期
慣行		☆紋枯病 ☆いもち病 ★フタオビコヤガ ★コブノメイガ ★ニカメイチュウ	いもち病 ☆いもち病 (カメムシ)
箱剤体系	① ☆ ★		(カメムシ)

病害の薬剤散布時期 ☆ 虫害（チョウ目）の薬剤散布時期 ★

\*ニカメイチュウは発生する地域のみ

カメムシは、補完防除として体系に掲げた。

### 3 作業手順

#### ①育苗箱処理

・農薬登録の使用時期、使用方法、使用量に従って薬剤を施用します。

(例) 嵐ダントツ箱粒剤の場合には、移植3日前～移植当日、育苗箱の上から均一に散布、1箱当50g。フェルテラ箱粒剤の場合には、移植当日、育苗箱の上から均一に散布、1箱当50g。

### 4 既存技術との効果的組み合わせ

病虫害の発生は、地域、品種、栽培方法によって異なることがあります。ほ場の見回りを行い、発生状況に合わせた病虫害防除を心がけましょう。

【県では、病虫害防除所から発生予察情報等の提供を行っています。】

### 5 現行との比較

事例の嵐剤でいもち病と紋枯病を防除対象とした場合の現行と異なる資材、作業の内容。

	現 行	当該技術
◎ 薬剤成分	紋枯病 - 1成分1回 いもち病 - 2成分2回	紋枯病 いもち病 - 1成分1回
・回数	コブノメイガー1成分2回 (箱剤による第一世代防除、 散布剤による第二世代防除) フタオビコヤガー1成分1回 (ニカメイチュウ-1成分1回)	コブノメイガ フタオビコヤガ (ニカメイチュウ)-1成分1回

#### 【新たに必要な装備等】

特になし

#### 【留意点】

##### 1 よくある失敗事例

(1) 長期持続型箱施用剤の防除効果を過信しすぎる

病虫害が多発する気象条件や栽培条件では、体系を補完する追加防除が必要となる場合があります。また、本技術のフェルテラ剤以外の水稻長期持続型箱施用剤の効果持続の目安は、40日～60日程度とされています。

##### 2 導入上の留意点 (失敗しないために)

病虫害の発生は、地域、品種、栽培方法によって異なることがあります。ほ場の見回りを行い、発生状況に合わせた病虫害防除を心がけましょう。

疎植栽培での薬剤の効果について、嵐ダントツ箱粒剤を用いた場合、疎植栽培と普通栽培で薬剤の効果に差が無いことを確認しています（表1）。

フェルテラ箱粒剤と同じクラントラニプロール系の箱粒剤を用いた場合、コブノメイガで第二世代まで防除効果が認められることを確認しています（図1）。

表1 栽植密度及び施肥量と病害虫の発生（H20、21山口県農林総合技術センター）

年度	区名	紋枯病※		穂いもち	ごま葉枯病 による穂枯	もみ枯 細菌病	内えい 褐変病
		発病株率 (%)	被害度	被害度	発病度	発病度	発病穂率 (%)
H20	密植・標肥	20.0	7.3	0.0	0.0	0.3	15.1
	密植・減肥	10.0	3.4	0.0	0.0	0.9	14.9
	中植・標肥	10.0	3.6	0.0	0.0	0.5	15.2
	中植・減肥	7.5	3.1	0.0	0.0	0.5	11.4
	疎植・標肥	7.5	3.0	0.0	0.0	0.5	15.9
	疎植・減肥	15.0	6.5	0.0	0.0	0.4	14.4
H21	密植・標肥	3.0	0.3	0.0	2.7	0.1	5.9
	密植・減肥	0.5	0	0.0	3.0	0.6	7.8
	中植・標肥	5.5	1.2	0.0	2.3	0.1	6.6
	中植・減肥	6.0	1.3	0.0	1.8	0.1	5.2
	疎植・標肥	1.5	0.3	0.0	1.5	0.1	4.0
	疎植・減肥	4.0	0.9	0.0	1.7	0.1	6.3

注) \* 紋枯病は50株調査、他の病害は20株全穂調査。H20は1反復、H21は2反復で調査  
 薬剤嵐ダントツ箱粒剤を使用、  
 栽植密度は、疎植10.7(株/m<sup>2</sup>)、中植13.7、密植20.2。  
 品種は、ヒノヒカリで、H20は9月12日調査、H21は9月14日調査、  
 施肥量は、標肥N7kg/10a、減肥N4kg/10a

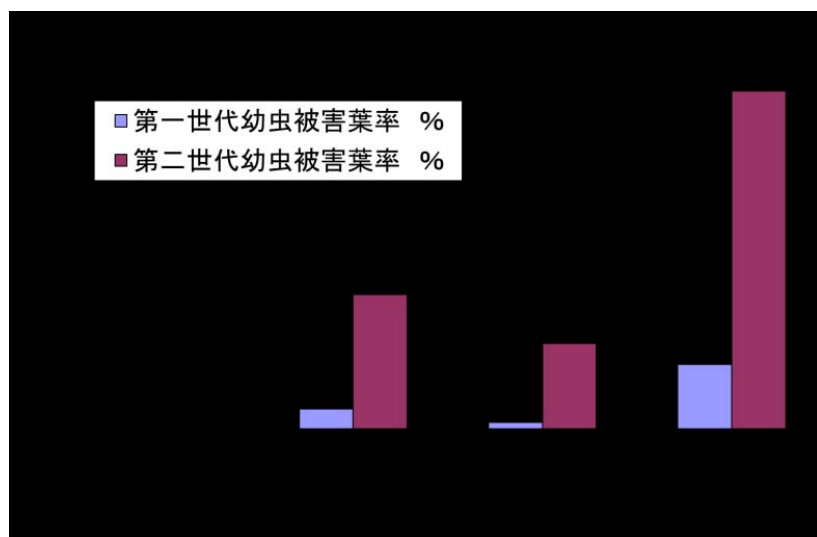


図1 各種箱剤によるコブノメイガの防除効果  
 (H21 山口県農林総合技術センター)

## (2) 雑草の発生予察に基づく除草体系の選択

### 【技術の概要】

この技術は、除草剤の使用成分数の削減を図るため、ほ場ごとの発生草種、発生量に応じて除草体系を選択するものです。

前年のほ場観察による雑草発生量あるいは、春先にほ場の土を採取、容器などに入れて代かきを行いほ場に発生する雑草の種類や発生本数を予測します。その際、ほ場の雑草の発生量が少ないと予測されれば、成分数の少ない除草剤を使用して、使用成分数の削減ができます。



水田土壌を採取して行った  
雑草の発生予察

### 【導入の目的】

除草剤はイネ科雑草や広葉雑草、多年生雑草に作用する成分で構成されており、成分によって対象雑草や効果の持続期間も変わってきます。慣行の除草体系では、一発処理剤で3～4成分、初期剤＋中期剤の体系処理で5～6成分と、多くの有効成分が散布されており、ほ場によっては草の種類と発生量に関係なく無駄な成分が散布されている場合があります。本技術は実際に生えると予測される草の種類と量からほ場を分類し、成分数の少ない除草剤や一発処理剤等ほ場毎に除草体系を選択することにより無駄な成分数を削減することを目的としています。また、除草剤の使用成分数を必要最低限に削減することで、環境負荷の軽減やコストの低減にもつながります。本技術では、成分数の少ない除草剤として、初期剤で多く使われているプレチラクロール乳剤（1成分）を用い、初期に発生する雑草を抑え必要に応じ中後期剤を組合せ、成分数を削減させるものです。

### 【実施可能な条件】（事前チェックリスト）

#### ○資材

- 雑草の発生予察のために、必要な資材
  - ・ 中山間部では、春先が低温であるので加温が出来るビニルハウスなど
  - ・ 洗面器などほ場の土を入れ代かき出来るもの

#### ○雑草の判別

- 雑草を判別できる人材
  - 雑草の写真（主要水田雑草ノビエ、ホタルイ、コナギ等を見分ける）

## ○ほ場管理台帳

- ほ場毎の雑草発生の特徴や優占種、毎年の管理状況が分かる台帳を整理

### 【実際の技術】

#### 1 準備

- (1) 栽培に入る前にはほ場の雑草発生予察を行います。

雑草発生予察には、ほ場に残った草を観察する方法と土壌を採取して実際に発生させる方法があります。一年生雑草は種子で増殖するため、比較的調査精度は高くなりますが、多年生雑草は塊茎で増殖するため、土壌採取では採取されなく見逃されたりし、調査精度が劣りますので、必ずほ場で観察します。

##### ア ほ場に残った草からの発生予察

本技術を導入する前年の最高分けつ期～成熟期頃の観察で、ほ場に残った雑草の名前と発生程度を調査します。この方法では、除草剤の効果が切れた後に発生した雑草や効果が不十分で、残った雑草しか分かりませんが、除草剤が入らないようにほ場の一部を畦畔板で囲み無除草区を設置することで、発生する草種の予察精度が高まります。ほ場での雑草量が判断できない場合には、次項の土壌採取により発生予察を行います。

##### イ 土壌採取による発生予察

発生予察とはほ場での雑草の発生は、田植頃の気温と同じ条件で行うと良く適合します。そのため、田植え後ほ場にどんな雑草が発生してくるか、あるいは翌年の予測をする場合には、田植時期に予察を行うのが適しています。しかし、田植えまでに当年に発生する雑草量を予察するには、気温が低い条件下で予察することになりますので、ビニルハウス等加温できる条件下で管理します。発生予察には1～2ヶ月要しますので、田植えの2ヶ月位前を目安に実施します。

雑草の発生を早く把握するために、平坦部で3月の屋外で行った調査では、ほ場での発生と比較した発生本数はアゼナでは多く、コナギおよびヒメミソハギでは少なくなりましたが、発生する草の種類（以下、草種）はほ場での発生と概ね合いますので、発生の傾向を大まかに掴むことはできます（表2）。ただし、コナギは出芽を始める水温が19℃と他の雑草に比べ高く、水温が低いと発生を見逃す恐れがあります。

表2 バットによる発生予察調査例

調査例	調査場所	㎡当たり本数(本/㎡)					一年生 広葉	ホトイ
		ルビ	カヤツリ グサ	コナギ	アゼナ	ヒメソ ハギ		
1	バット (予察)	0	1,583	0	3,591	485	167	23
	ほ場	20	869	66	377	896	47	198
2	バット (予察)	15	1,288	23	3,212	235	629	182
	ほ場	108	1,270	628	620	710	28	346
3	バット (予察)	106	765	23	2,538	61	629	477
	ほ場	130	524	434	560	252	56	614

注)3月23日に土壌を採取、3月27日に代かきを行い屋外で管理、発生本数は5月21日に調査した。

(2) 発生量の予測に応じて薬剤を準備します。

作業手順(2)に示す剤を参照

## 2 主要技術を核とした技術・作業体系

### (1) 雑草の発生予察

ア ほ場に残った草からの発生予察(実施前年からの取組)

最高分げつ期頃に、ほ場畦畔から雑草の発生量を達観調査します。

田面の高低により雑草の発生が大きく異なる場合があるので、できるだけ調査面積を広くとりましょう。

イ 土壌採取による発生予察

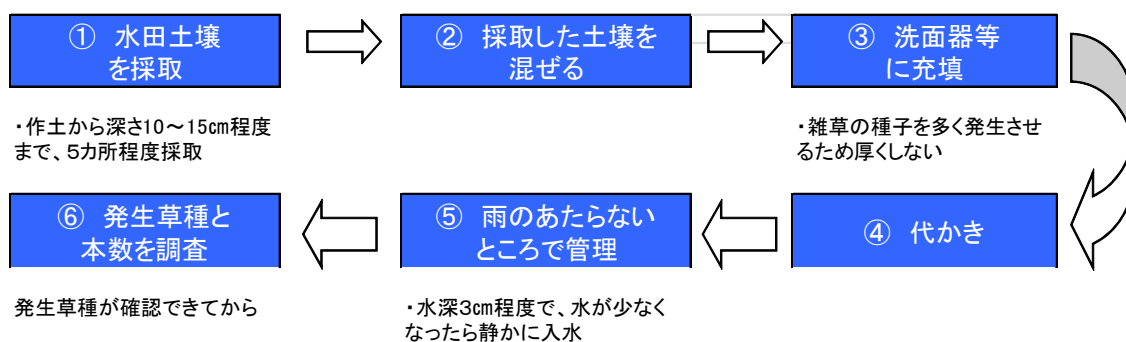


図2 発生予察法

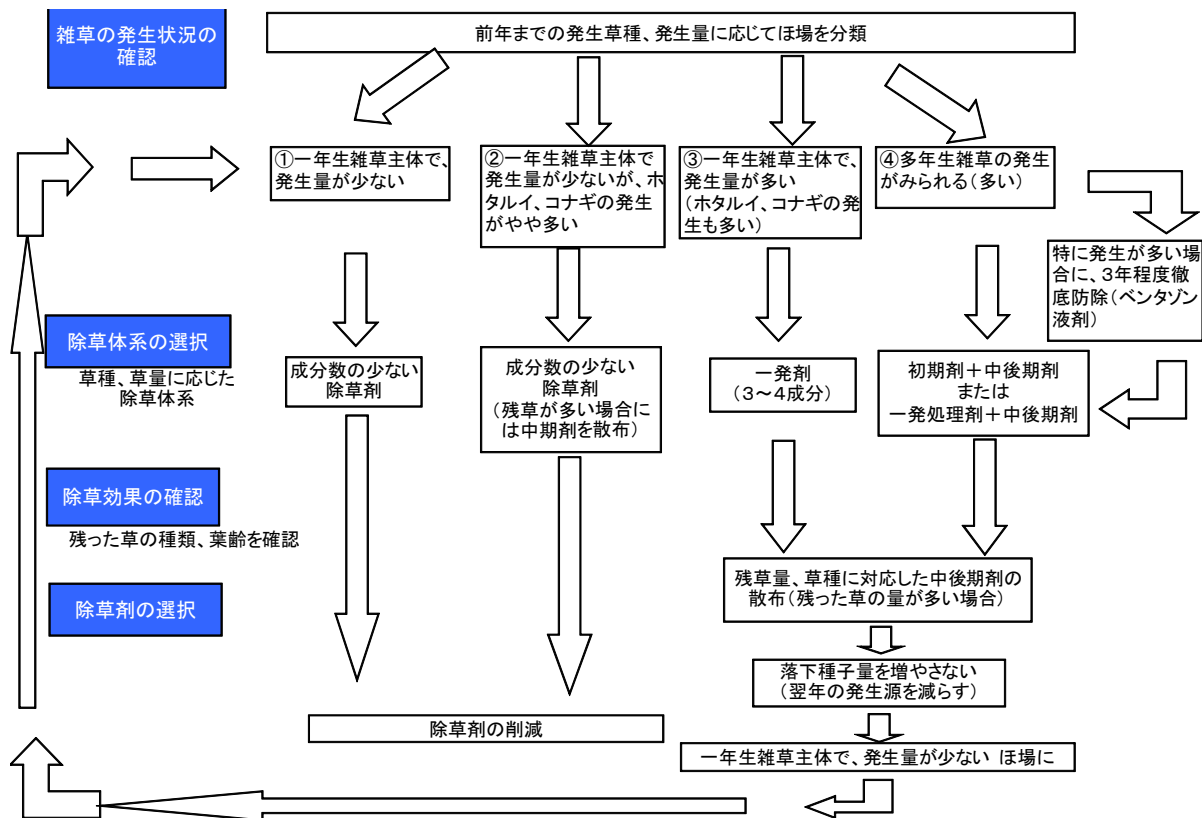


図3 雑草発生を基にした除草体系

### 3 作業手順

(1) 発生予察により雑草の発生草種と発生量を予測します。

ア ほ場に残った草による予察

雑草発生程度のランク付けは、表3を目安に達観で行います。ランク3以上であれば、発生量が多いと判断します。多年生雑草は、採取土壌からの予察では判定することが難しいので、ほ場での発生量を確認します。

表3 雑草発生程度の圃場ランク付け						
圃場ランク	1	2	3	4	5	
発生本数	<1本 /5㎡	1本 > /5㎡	<1本 /㎡	1本 > /㎡	<10本 /㎡	>50本 /㎡
発生程度	少	中	多			

注) 須藤ら(1998)。

調査の目安：5㎡ ≒ 2.2 × 2.2 m およそ7条間を調査します

イ 土壌採取による予察 (図2)

①ほ場のなるべく多くの場所(1ほ場5カ所程度)から、土壌を深さ10～15cm程度まで採取します。採取量は、移植ごとで取れる程度(5

- カ所) で十分です。
- ②採取した土壌を混合します。
  - ③洗面器やバット等に土を充填、その際、土の厚さを 1.5 cm 程度にします。
  - ④水を入れて代かきを行います。
  - ⑤雨が当たらないところで管理し、水がなくなったら土を攪乱しないよう静かに入水します。
  - ⑥発生してきた雑草の種類と本数を調査します。調査は主要な水田雑草であるノビエ、コナギ、ホタルイについて行えば十分です。洗面器（バット）に発生した本数を㎡当りに換算します。

表 2 に示した発生予察とほ場との発生本数から作成した発生予察によるノビエとホタルイの本数の目安により、大まかにほ場での雑草発生量を少～多に分類します（表 4）。

圃場での 雑草発生量区分	発生予察による 雑草本数の目安
少	・ノビエ10本/㎡以下 ・ホタルイ200本/㎡以下
中	・ノビエ10~100本/㎡ ・ホタルイ200~400本
多	・ノビエ100本以上 ・ホタルイ400本以上

(2) 発生予察に基づき、防除法を選択します。

発生予察、または前年までの発生草種、発生量に応じてほ場を分類して、除草対策を立てます（図 3）。除草体系例は以下のとおりです（図 4）。

- ① 1 年生雑草が主体で発生が少ない場合には、1 成分剤（プレチラクロール乳剤など）を選択します。
- ② ホタルイやコナギの発生がやや多い場合には、1 成分剤（プレチラクロール乳剤）を散布します。ただし、後発生が多く翌年への影響が懸念される場合には、中期剤で防除します。
- ③ 草種、草量とも多い場合には、一発処理剤（イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・クロメプロップ・ダイムロン水和剤など）を散布します。
- ④ 多年生雑草を含む場合には、1 成分剤（プレチラクロール乳剤など）＋中後期剤（シハロホップブチル・ジメタメトリン・ハロスルフロン



メチル・ベンゾビシクロン粒剤など) または、一発処理剤 (イマズスルフロン・オキサジクロメホン・クロメプロップ・ダイムロン水和剤など) + 後期剤 (ベンタゾン液剤) の体系処理を選択します。

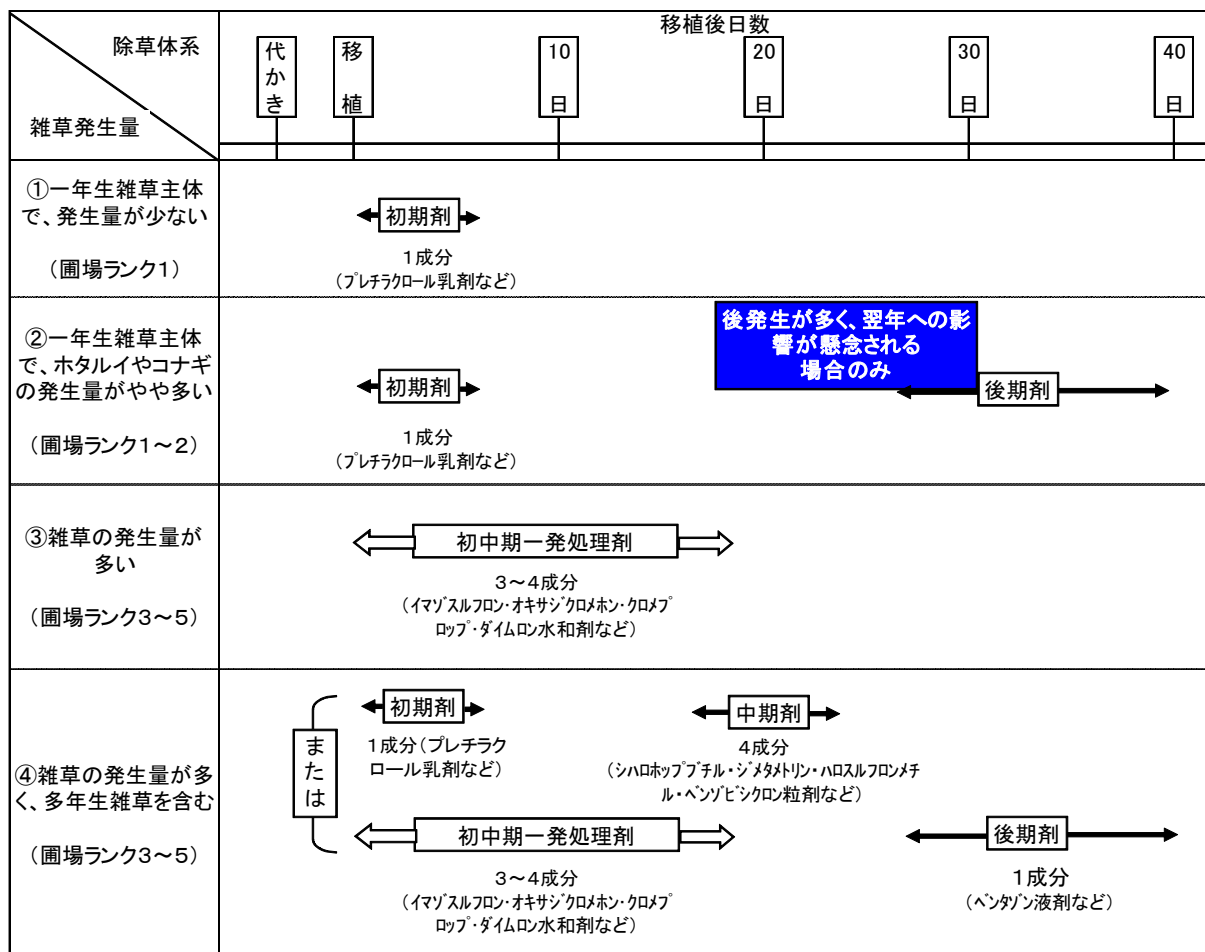


図4 雑草発生量と除草体系例

注) 1. 圃場ランクは表2に対応する。

2. 図は除草体系例であり、除草剤は表4(成分数の少ない除草剤)に示した除草剤の区分に対応するものも選択可能である。

#### 4 現行との比較

	現 行	当該技術（1成分剤を使用する場合）
◎発生予察	しない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・成熟期の達観調査</li> <li>・土壌採取した発生予察</li> </ul>
◎除草剤 成分数	①体系処理（例）：6成分 オキサジアゾン・ブタクロール乳剤（350ml/10 a）＋イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・クロメプロップ・ダイムロン水和剤（500ml/10 a） ②一発処理剤（例）：4成分 イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・クロメプロップ・ダイムロン水和剤（500ml/10 a）	1成分 プレチラクロール乳剤（300ml/10 a：田植え後処理）またはプレチラクロール粒剤（1kg/10a）
労働（機械）		<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械はいらないが調査労力が必要</li> <li>・土壌採取した発生予察は、時間と労力を要する。</li> </ul>

#### 5 既存技術との効果的組合せ

荒代と植代の間隔は、現行では5日程度ですが、この間隔を一年生雑草の発生が揃う15日程度に広げ（早期荒代とする）、その間に発生した雑草を代かきにより埋没させる方法があります（図5、6）。なお、荒代後の水管理は、浅水とし雑草を発生させ、植代の時には、雑草を埋没できるような浅水条件で代かきを行います。特に、ノビエやホタルイの発生が多いほ場で、雑草の発生量を減らしたい目的で行う場合には有効な技術です（図7）。コナギではほとんど早期代かきの効果は認められませんが、これはノビエはホタルイでは発芽に不適當な条件になると二次休眠に入ることによって当年の発生を減らせるのに対し、コナギ種子の休眠が比較的容易に覚醒するため、植代後に発芽に適した条件になった種子が発芽するためと考えられます。

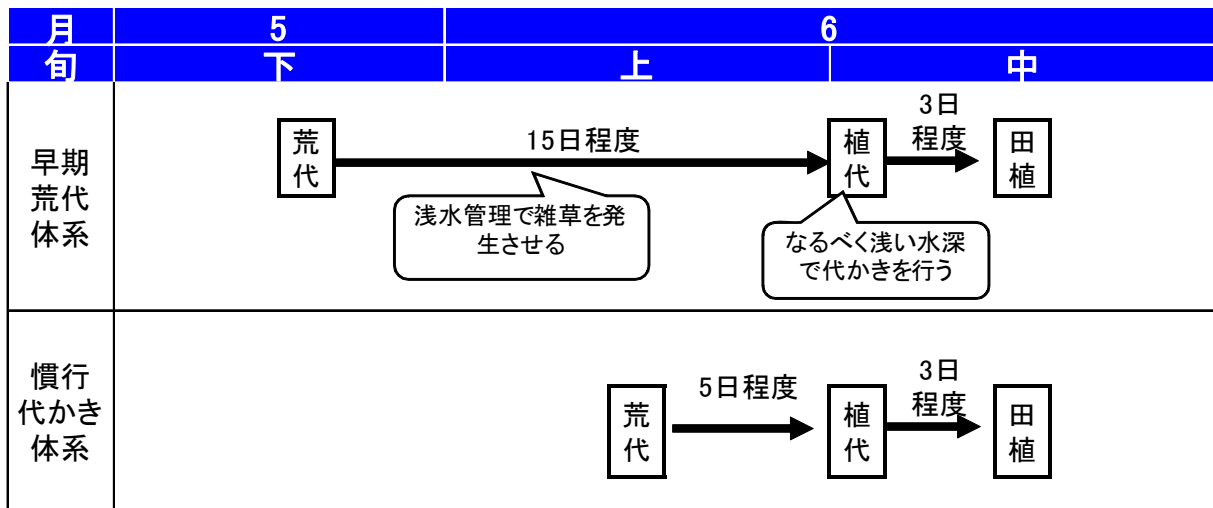


図5 早期荒代による雑草防除代体系

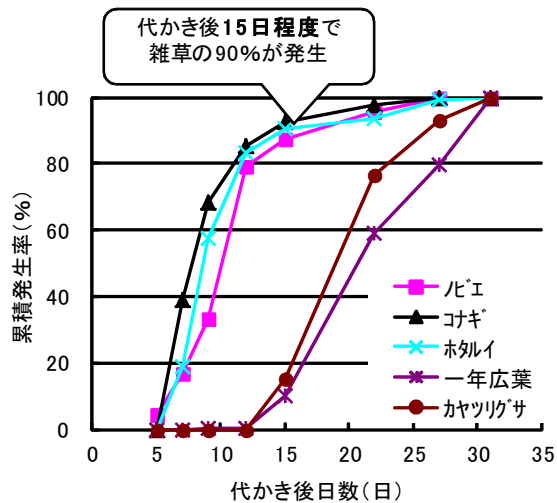


図6 代かき後日数と雑草の発消長(H2008年)  
注)一年生広葉はその他一年生広葉を示す(以下も同様)。

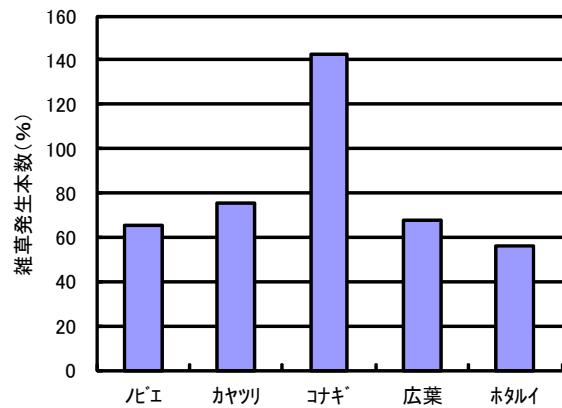


図7 早期荒代の除草効果(2009年)  
注)慣行代かき区(無除草)の発生本数を100として、早期荒代区(無除草)の値を比率で示した。

### 【新たに必要な装備等】

なし

### 【留意点】

#### 1 よくある失敗事例

(1) 土壌採取による発生予察で雑草が発生してこない

雑草の発芽に必要な温度と光が足りなかったことが考えられます。また、夏雑草の種子は低温に遭うことで休眠からさめますので、休眠からさめていない可能性もあります。

(2) 1成分剤を使用したときの除草効果が低い

減水深が大きかったり、低温時のように雑草がだらだら発生する場合には、除草剤の効果が低下しやすくなります。

## 2 導入上の留意点（失敗しないために）

### （1）土壌採取による発生予察

雑草の発生には、温度が必要です。出芽始期の水温は、ノビエで14～15℃、コナギで19℃ですので、特にコナギでは温度が低いと発生しません。また、多くの雑草では、光も重要ですので、十分に光が当たる条件で代かき後の管理をします。また、代かき後の水管理が、深水では草種によっては発芽が劣る場合があるので、水深は3cm程度に保ちます。

水稲収穫後では雑草種子の休眠がさめていませんので、土壌採取・予察はなるべく2月以降に行います。

### （2）1成分剤の除草効果を安定させる

- ・除草剤の効果が高まるよう、ほ場の高低を小さく、漏水しないように、代かきを丁寧に行います。
- ・プレチラクロール乳剤を田植え後に散布する場合には、処理晩限がノビエ1葉期でなので、時期を失しないように散布します。なお、ノビエ1葉期には、平坦部の6月移植では田植後3日程度で到達します。
- ・代かき後の気温が低く、雑草がだらだら発生する場合には、1成分剤では残効切れから雑草が後発生しやすくなるので注意が必要です。

## 3 薬剤の紹介

### （1）減農薬対応の除草剤（表5）

#### ア 1成分の初期剤

本技術では、1成分剤としてプレチラクロール乳剤を紹介しましたが、平成22農作物病害虫・雑草防除指導基準に掲載のあるその他の1成分剤（初期剤）は、オキサジアルギル粒剤、ピラクロニル水和剤、ペントキサゾン粒剤があります。オキサジアルギル粒剤、ペントキサゾンはホタルイには効果が劣るなど剤により適用草種が異なりますので、発生草種より使用する除草剤を選択してください。

#### イ 新たな一発処理剤

現在、各除草剤メーカーとも、減農薬をねらった1～2成分の一発処理剤の試験数が増えています。一発処理剤ですので価格は初期剤に比べ高くなりますが、残効も長くなります。平成23年度農作物病害虫・雑草防除指導基準に掲載予定の除草剤として特徴のテフリルトリオンとヒエに効果が高い成分を混合したオキサジクロメホン・テフリルトリオン粒剤、テフリルトリオン・メフェナセット粒剤、テフリルトリオン・ピラクロニル粒剤があります。今後も2成分剤の一発処理剤は、増える見込みです。また、後発生の雑草が多くなった場合には、

成分数の少ない中後期剤として、1成分のフルセトスルフロン粒剤、ペノキスラム水和剤、2成分のペノキスラム・ベンタゾン粒剤、ペノキスラム・ダイムロン粒剤があります。

表5 農作物病害虫・雑草防除指導基準に掲載がある成分数の少ない除草剤

除草剤の区分	成分数	剤名	適用草種	使用時期	特徴、留意事項
初期剤	1	ピラクロニル水和剤	水田1年生雑草およびマツバ イ、ホタルイ、ウリカワ、ヒル ムシロ、オモダカ、クログワイ	植代後～移植4日前または 移植直後～ノビエ1.5葉期 但し、移植後30日まで	SU抵抗性雑草にも高い除草 効果を示す。
		プレチラクロール乳剤	水田1年生雑草およびマツバ イ、ホタルイ、ヘラオモダカ	植代時～移植4日前まで、 移植直後～ノビエ1葉期 但し、移植後30日まで	雑草の発芽時期に処理された 場合、最も殺草効果が高まる。
		オキサジアルギル粒剤	水田1年生雑草およびマツバ イ	植代後～移植前4日または 移植直後～ノビエ1葉期 但し、移植後15日まで	光存在下で褐変症状を引き起 こし枯死させる。
		ベントキサゾン粒剤	水田1年生雑草およびマツバ イ	植代後～移植4日前または 移植直後～ノビエ発生始期 但し、移植後30日まで	〃
一発処理剤	2	オキサジクロメホン・テフリルト リオン粒剤	水田1年生雑草およびマツバ イ、ホタルイ、ウリカワ、セリ、 クログワイ、オモダカ	移植後5日～ノビエ2.5葉期 但し、移植後30日まで	1年生および多年生の幅広い 雑草に有効で、雑草を白化さ せて枯らす。
		テフリルトリオン・メフェナセツ ト粒剤	水田1年生雑草およびマツバ イ、ホタルイ、ミズガヤツリ、ウ リカワ、ヒルムシロ、セリ	移植後5日～ノビエ2.5葉期 但し、移植後30日まで	〃
		テフリルトリオン・ピラクロニル 粒剤	水田1年生雑草およびマツバ イ、ホタルイ、ミズガヤツリ、ウ リカワ、ヒルムシロ、セリ	移植後5日～ノビエ2.5葉期 但し、移植後30日まで	〃
中後期剤	1	フルセトスルフロン粒剤	ノビエ、コナギ、ホタルイ、ウリ カワ、ヒルムシロ、クログワイ	移植後7日～ノビエ4葉期 但し、収穫45日前まで	SU剤であり、SU抵抗性雑草 には効果が期待できない。
		ペノキスラム水和剤	水田1年生雑草およびマツバ イ、ホタルイ、ウリカワ、セリ、 オモダカ	移植後25～ノビエ5葉期まで (稲6葉期以降) 但し、収穫30日まで	茎葉処理剤
	2	ペノキスラム・ベンタゾン粒 剤	水田1年生雑草およびマツバ イ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガ ヤツリ、ヒルムシロ	移植後20日からノビエ5葉期 但し、収穫60日前まで	できるだけ浅水状態で散布す る。
		ペノキスラム・ダイムロン粒 剤	水田1年生雑草およびマツバ イ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガ ヤツリ、ヒルムシロ、クログワ イ、オモダカ	移植後25～ノビエ5葉期まで (稲6葉期以降) 但し、収穫60日まで	湛水状態で散布する。

## (2) 多年生雑草の発生が多い場合の体系例（粒剤体系）

多年生雑草がある場合には、図4の④に示したように体系処理が基本になります。殺菌殺虫剤の使用成分を考慮しつつ、効果的な除草法を選択して使用成分数を削減すると多年生雑草がある場合でも成分数を削減できます。中期剤には多年生雑草が大きくても効果が高い除草剤が出てきていますので、それを使用した例を図8に示します。体系処理は、移植後に1成分剤のプレチラクロール乳剤を散布し、移植後15日以降に大きくなったもの（オモダカでは矢じり葉3葉期まで、クログワイ、コウキヤガラでは草丈30cm）にも効果が高いシハロホップブチル・ジメタメトリン・ハロスルフロンメチル・ベンゾビシクロン粒剤（4成分）を散布すれば、5成分で十分に防除が可能です。

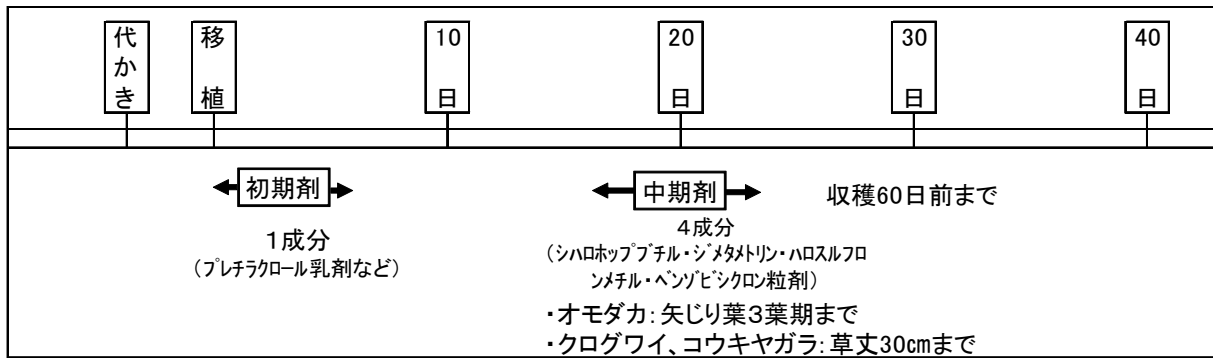


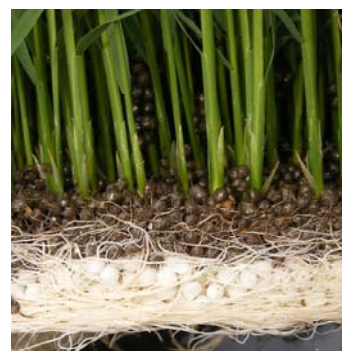
図8 エコ50をねらった多年生雑草の防除例

## 2 化学肥料低減技術

### (1) 育苗箱施肥

#### 【技術の概要】

本田で必要な施肥窒素量を専用の被覆尿素肥料を用いて全量育苗箱内に施用し、田植えと同時に本田に持ち込みます。本田での基肥、追肥施用に係る労力が省略できるとともに、窒素肥料の利用効率が向上しますので、窒素施肥量を削減しやすくなります。



苗の断面図

#### 【導入の目的】

水稻の根元に肥料があるため、側条施肥等と比べても施肥窒素の利用効率が高くなります。このため、窒素施肥量を慣行基準の 50 % 以下に減らした場合の減収程度は、他の施肥法より小さくなるのが期待できます。自ら育苗を行う集団等で取り組みやすい、省力的な減化学肥料技術です。

- ・一般に慣行の分施肥体系の総窒素施肥量より 30 % 程度削減しても同等の収量が得られるとされています。慣行基準の 50 % 以下である 4 kg/10a 程度まで削減しても減収は概ね 10 % 以内にとどまります (図 9)。
- ・本田での基肥、追肥が不要となりますので、減収が 10 % 以内であれば概ね同等以上の利益が確保できます。
- ・本田施肥量を削減するには、「植え付け株数を変えずに 1 箱当たりの施用量を減らす」「1 箱施用量を減らさずに植え付け株数を減らす (疎植にする)」および「双方を減らす」方法とがあります。
- ・「ヒノヒカリ」の本田施肥量を 50 % 以下に削減する試験では、疎植にすることにより減収を 5 % 程度にとどめることができました (図 9、疎植栽培との組み合わせについては 48 ページ参照)。

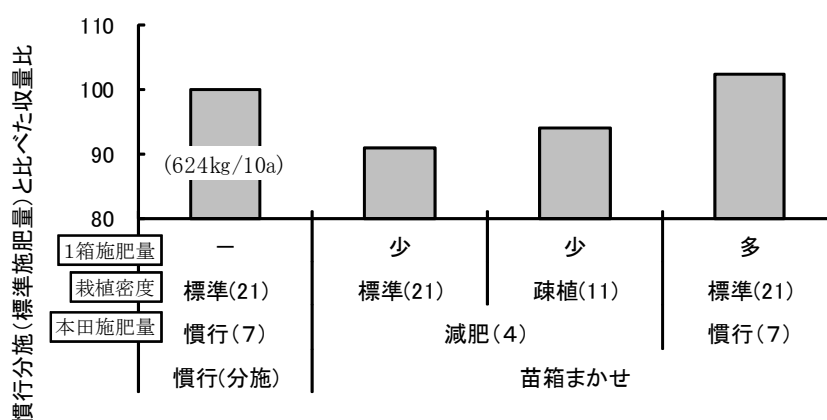


図9 苗箱まかせを用いた減肥栽培における収量

6月10～11日植ヒノヒカリの'08～'09の2カ年平均値(山口市大内)  
 栽植密度はm<sup>2</sup>当たり株数、本田施肥量は10a当たり窒素kg  
 ほ場は砂壤土で地力中庸程度

## 【実施可能な条件】（事前チェックリスト）

### ○ほ場

- 地力が中庸以上（収量レベルが 540 ～ 560kg/10a 以上）のほ場など

### ○機材・施設

- 自家育苗を行っていること（あるいは J A 等の育苗センターで対応可能なこと）

大規模に実施する場合には、播種プラント用施肥機が必要です。

## 【実際の技術】

### 1 準備

#### （1）肥料の選択

- 成分では窒素のみの N400（窒素成分 40 %）と 10 % のカリを含む NK301（同 30 %）の 2 種類、溶出タイプ（期間）では 60, 100, 120 の 3 種類（表 6）があります。極早生では 100 日タイプ、中生では 120 日タイプが基本となりますが、移植時期（生育期間）や育苗期間が 20 日程度あることも考慮して選択しましょう。120 日タイプは溶出抑制期間が長いので、生育量確保のため 100 日タイプを 3 分の 1 程度混合した方が良いという報告もあります。なお、育苗箱施肥専用の銘柄を利用し、本田用の緩効性肥料を流用しないようにしましょう。

表6 溶出タイプ別溶出特性

溶出タイプ	溶出特性(25°C水中での溶出)			主な適用場面 (品種)
	80%溶出日数	溶出抑制期間	溶出期間	
60	約60日	約30日	約30日	極早生品種の晩植など(生育期間が極短い場合)
100	約100日	約30日	約70日	極早生(コシヒカリなど)
120	約120日	約40日	約80日	中生(ヒノヒカリなど)

#### （2）施肥量の計算

育苗箱への播種時に施肥するので、それまでに育苗培土や種子粗とともに専用肥料を必要量準備しておきます。10a 当たりに苗を何枚使用するかによって 1 箱当たりの施肥量が変わりますので、必要な育苗箱数をできるだけ正確に見込んで計算します（表 7）。播種プラント用施肥機を使用する場合は 事前に調整しておきます。専用肥料の窒素成分は、30 % と 40 % の 2 種類ありますので、必ず確認しましょう。

表7 窒素成分40%の肥料で本田窒素施肥量を4kgとする場合の育苗箱数と1箱当たり施用量の関係

10a当たり育苗箱数	10	12	14	16	18	20
1箱当たり施用量(肥料現物 g)	1,000	833	714	625	556	500

計算例) 窒素4kg/10aに必要な肥料:  $4\text{kg} \div 0.4(40\%) = 10\text{kg}$

10a当たり使用育苗箱数を14枚とすると  $10\text{kg} \div 14\text{枚} = 0.714\text{kg} = 714\text{g}$

→ 1箱当たり施用量は714g

10a 当たりに使用する育苗箱数は、田植機の設定により計算できます（表



7 計算例)。ただし、あくまで理論上の値ですので、ほ場ごとのこれまでの実績を勘案するのがより正確です。その際、予備苗を含まない箱数である必要があります。つまり、実際に準備する箱数と施肥量計算の箱数は異なることに注意してください。

計算例)

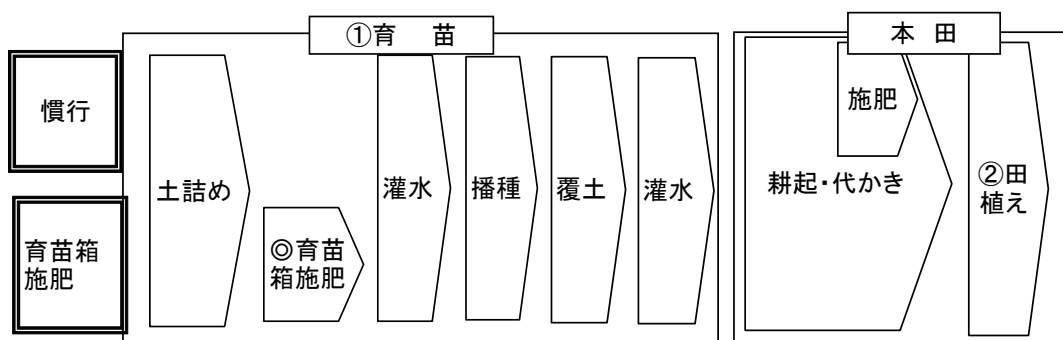
田植機の設定が、縦掻き取り量 11 mm、横送り 24 回、栽植密度 60 株/坪の場合

- ・ 1 箱で移植できる株数：580 mm（苗箱縦長） $\div$  11 mm $\times$  24 = 1,265 株
- ・ 10a 当たり株数：坪 60 株 $\rightarrow$  18 株/m<sup>2</sup>（60  $\div$  3.333 = 18） $\times$  1,000 = 18,000 株
- ・ 10a 当たりに必要な育苗箱数：18,000  $\div$  1,265 = 14.2

この場合の 1 箱当たり施用量は、表 1 の計算例から 704 g

同様に、坪当たり 40 株の疎植にして施肥量を 4 kg/10a とする場合は、箱数 9.5、1 箱施用量 1,053 g となります。

## 2 主要技術を核とした技術・作業体系



## 3 作業手順

### ①育苗

- ・ 床土は通常の施用量から苗箱まかせ施用量と同量を減らします。覆土は従来どおりに行います。

### ◎育苗箱施肥

- ・ 床土、肥料、種子を順番に播き、灌水した後、覆土をします（図 10）。ただし、疎植にするなどにより 1 箱の肥料施用量が 1 kg を超える場合は、生育ムラが生じやすくなりますので、床土と肥料を逆にし、肥料を最下層とします。小規模の場合は、床土と肥料を混合して使用する方法もあります。
- ・ 育苗時には培土が乾燥しやすいため、灌水の回数が多くなります。

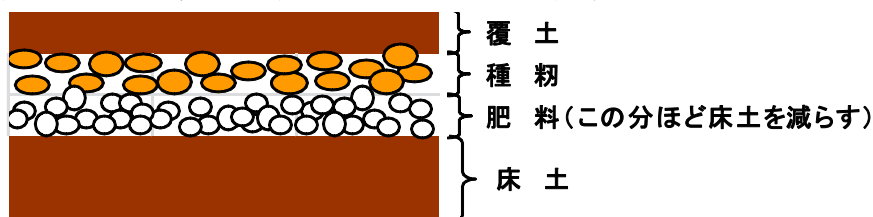


図10 播種時の模式図

## ②田植え

10a 当たり使用箱数が計画どおりになるよう掻き取り量を調節します。

### 4 既存技術との効果的組み合わせ

土づくりを実施して地力を高めることにより（山口県稲作技術指導指針、以下「技術指針」参照）、施肥量を削減した場合の収量低下が少なくなります（図 11）。

また、疎植栽培との組み合わせで減収割合が 5 %程度にとどまります（48 ページ参照）。

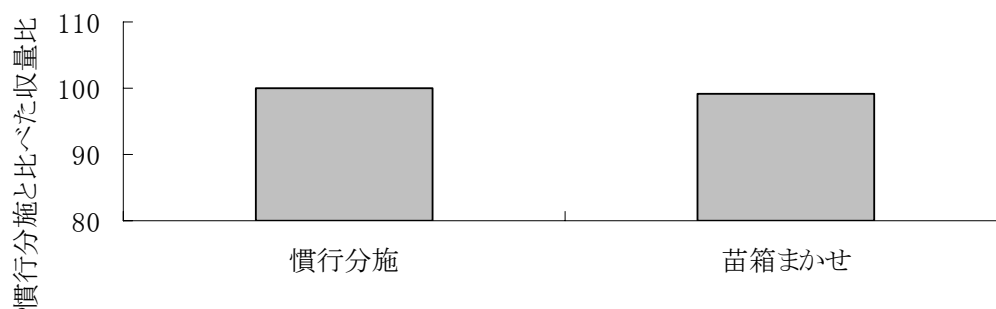


図11 堆肥連用田における苗箱まかせを用いた減肥栽培の収量

5月2日植コシヒカリの'06～'07の2カ年平均値(山口市阿東徳佐)  
本田施肥量(kg/10a)は慣行分施:4、苗箱まかせ2.8～3.0  
ほ場は埴壤土で牛糞堆肥1.5t/10aを毎年施用し、稲わらも還元

## 5 現行との比較

	現 行	当該技術
◎施肥	窒素 8 kg/10a 基肥施用 慣行の化成肥料	窒素 4 kg/10a 基肥施用 苗箱まかせ 苗箱まかせ相当量の育苗培土不要 肥料・培土代 △ 8,708 円
労働（機械）	基肥施用 (分施肥系の場合は追肥も)	本田施肥（田植機による側条施肥含む）はなし 基肥施用に係る労働時間 △ 0.2hr 労賃 △ 134 円 播種プラント用施肥機 減価償却・修繕費 + 298 円 ※播種プラント用施肥機 6ha 使用 で試算
収量		慣行の 10 % 減以内

### 【新たに必要な装備等】

播種プラント用施肥機

### 【留意点】

#### 1 よくある失敗事例

(1) 慣行に比べ苗の生育が遅れたり、根張りがやや不良となり、田植時に苗とり板が必要になる

床土の上に肥料を層状に入れるため、種籾への水分の供給が不十分となって生育が劣る場合があります。

(2) 苗の生育むらや徒長が生じる

6月以降の高温期では、育苗期間内に窒素が溶出してくる場合があります（このため、肥料メーカーでは6月に育苗する場合での使用は推奨していません）。徒長の程度によっては移植精度が劣り、欠株が若干増える場合もありますが、活着後の生育や収量に影響はありません。

(3) 初期生育が劣る

苗箱まかせの窒素は一定の溶出抑制期間があるため、低温時に深水や活着不良などが重なると初期生育が劣るものと考えられます。

## 2 導入上の留意点（失敗しないために）

### （1）良い苗を作る

床土の量が少なくなるため、苗（培土）が乾きやすくなるため、慣行より灌水回数が多くなります。しかし、灌水過多は根の張りを悪くするので注意しましょう。

### （2）苗の徒長防止

高温期の育苗で徒長を防ぐためには、できるだけ肥料分の少ない培土を用いた方が良いでしょう。また、肥料の被覆を傷めると溶出が早まるので、取り扱いには丁寧にしてください。床土と混合して施用する場合は、平型混合機や剣先スコップは使用してはいけません。早期の混合は溶出を早めるので、できるだけ播種直前に混合しましょう。

1箱当たり施用量が1kg以上になる場合は、床土と肥料を逆にして肥料を最下層にすることにより徒長が抑制できるとされています。

### （3）初期生育の確保

浅水管理の徹底などにより初期分けつの発生を促しましょう。苗が徒長すると植え傷みが生じやすいので、上記（2）により徒長防止に努めましょう。

### （4）リン酸、カリの施用

土壌診断によりリン酸、カリの不足が明らかな場合や苗箱まかせによる栽培の連続等リン酸、カリの不施用が長く続いている場合などは、別途リン酸、カリを施用する必要があります。土壌改良材などとともに、耕起前に施用するのが効率的でしょう。

## <参考文献等>

肥効調節型肥料を利用した育苗箱全量施肥法．農林水産技術のホームページ（土地利用型農業活性化のための技術資料集）．

[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g\\_manual/pdf/2\\_5.pdf](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g_manual/pdf/2_5.pdf)

## (2) 速効成分の割合が低い緩効性肥料を用いた施肥窒素の効率的利用

### 【技術の概要】

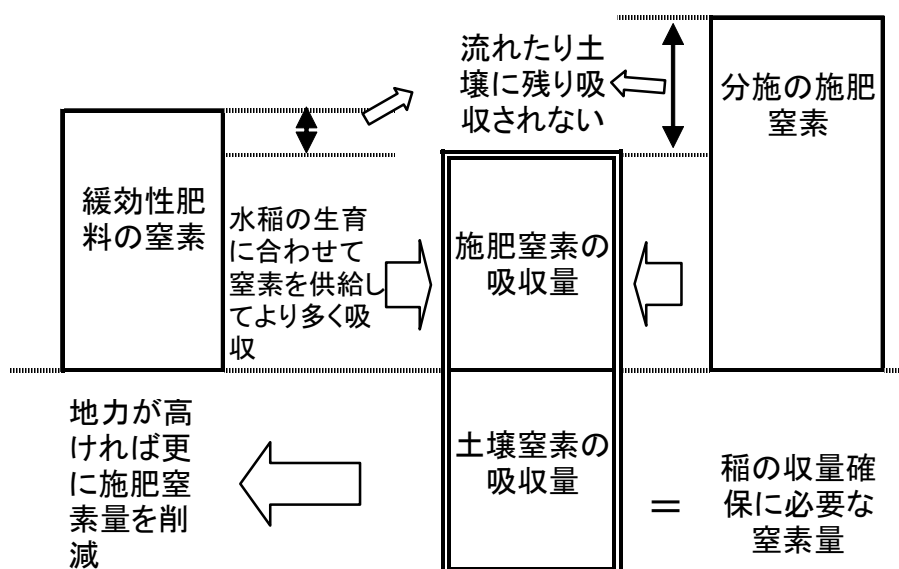
速効性窒素の割合が通常よりも低い（2割程度）タイプの緩効性肥料を比較的地の力の高いほ場において基肥全量施用することで窒素利用率を高めるとともに、初期生育を抑制して籾数を制限することで玄米の充実が良好になります。この技術により化学肥料の施用量（窒素成分）を 4kg/10a に削減した場合の減収を 10%以下に抑えることができます。

### 【導入の目的】

緩効性窒素の利用効率の良さと速効成分と緩効性窒素の割合を変えることで稲の草姿を制御できることを利用して収量の低下を抑制し、化学肥料由来の窒素施用量を削減します。

- ・ 緩効性肥料は、窒素の溶出が緩やかなことと、水稻の生育時期に応じた窒素の供給が可能ですので、水稻が効率的に窒素を利用することができることから、ほ場外への流出が少なくなり環境に対する負荷が軽減できます。
- ・ 緩効性肥料に含まれる速効性窒素の割合を低くし、シグモイド型の緩効性窒素の割合を多くすると初期生育が抑制され、籾数が制限されます。地力が高く、生育量が確保しやすい場合に、この肥料を用いると過繁茂を抑制して登熟歩合が高くなることから、玄米歩留を向上することで収量を維持します。

### 【緩効性肥料を効率的に使用すると】



## 【実施可能な条件】（事前チェックリスト）

### ○品種

- 適用品種は奨励品種のうち「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」、「晴るる」、「ヒノヒカリ」です。

秋落ちしやすい品種やラグ期（最高分けつ期～幼穂形成期）が長くなる晩生の品種では減化学肥料栽培は減収要因になるため向きません。

### ○ほ場

- 地力が中庸以上

地力が低いほ場で減肥すると著しく減収する場合があります。

平坦部ヒノヒカリでは、施肥窒素 7 kg で収量レベルが 540 ～ 560kg/10a 以上確保できるほ場で実施します。

中山間地「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」でも同様に地力が高いほ場である必要があります。

- 漏水が少ないほ場（日減水深が 3 cm 以下）

漏水が多いと窒素の流亡や土が乾燥しやすくなって脱窒が増加することによって肥料の効果が小さくなります。

### ○移植時期

- 中山間地では、5月中旬以降にやや遅植する地帯

肥料由来の窒素が少なくなることから、活着や初期生育を促進するために、地温上昇によって発現が進む地力窒素に依存します。したがって地力窒素が発現してくる移植時にはある程度気温が高くなっている必要があります。

### ○その他

- 経営評価が実施できる体制があること

この技術を導入できるか、経営目標や収量性等から評価する必要があります。

## 【実際の技術】

### 1 準備

#### （1）目標収量の設定と導入可否の判断

経営目標に照らし、米の販売単価、補助金や経営指標などを参考にしながら目標収量を設定します。なお、農林総合技術センター（山口市）内の地力がやや高いほ場におけるヒノヒカリでは、この技術の収量の期待値は 545kg/10a 程度で、10回の作付け中6回は、±7%の変動内に収まることが明らかになっていますので、このようなリスクが生じても経営上メリットがあるか否かを判断します（図12）。

減収を伴う恐れがありますので、新たに取り組む場合は小面積から始め、肥料効果や経営上の効果について評価を行った上で導入可否を判断します。

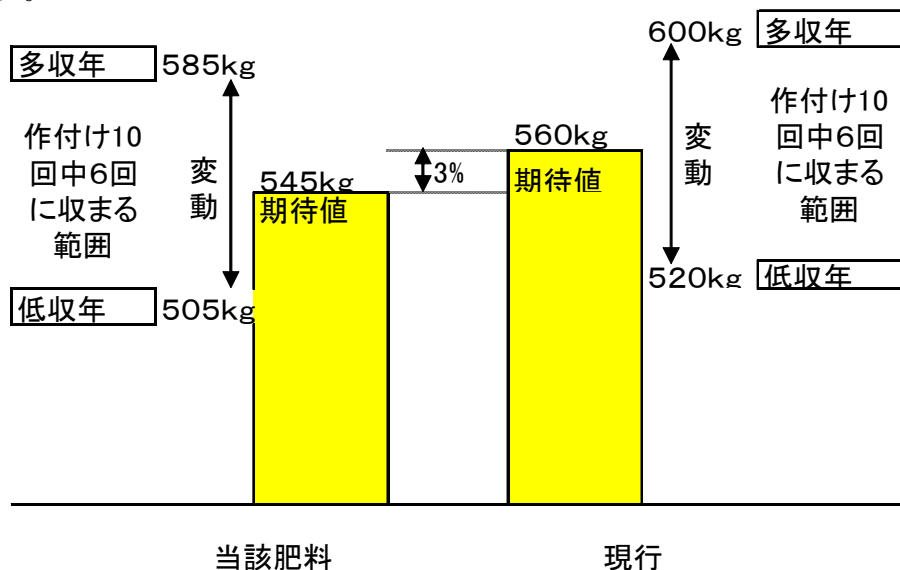


図12 平坦部ヒノヒカリにおける緩効性肥料の収量の期待値と年次変動 (農林総合技術センター、平成19年～22年試験)

## (2) ほ場の選定

実施ほ場を選定します。効率的な作業を行うためには、地力の高いほ場 (チェックリストを参照) を前もって把握してグループ分けしておく必要があります。地力は土壌の腐植や窒素をはじめとした養分量、耕土の深さによって決まります。土壌診断の結果なども参考にします。管理するほ場情報を整理するためのデータベースを作っても良いでしょう。

基準を満たさず導入できない場合は、土づくり (別項参照) を実施して将来の導入に備えます。

地力の判別方法については、「試験研究等成果資料 No.34、水稻生育に基づくほ場特性に応じた施肥改善」も参考にしてください。

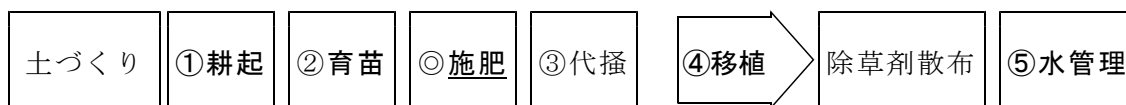
## (3) 肥料の準備

平坦部の「ヒノヒカリ」では、100～110日程度以上の溶出期間がある緩効性肥料を用います。

中山間部の「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」や6月下旬頃の晩植の「ヒノヒカリ」(本技術、4 既存技術との効果的組合せを参照)では、90日程度の溶出期間がある緩効性肥料を用います。

## 2 主要技術を核とした技術・作業体系

5月中～6月中旬



### 3 作業手順

#### ①耕起

土壌の還元による生育抑制を回避するため、遅い時期での稲わらや生草、未熟有機物の鋤込みは避けます（技術指針」、18 ページ参照）。耕土が浅いと保肥力と水稻の根張りが悪くなるため適切な耕土深を保ちます（技術指針 22 ページ参照）。

#### ②育苗

本技術では活着が悪くなり初期生育が不足して籾数が適正範囲（試験研究等成果資料No. 30、「水稻の籾数管理のための幼穂形成期の生育量診断」を参照）より不足すると減収してしまいますので、健苗を育成するために特に注意をする必要があります（技術指針 45 ～ 50 ページ参照）。

#### ③代かき

ほ場の漏水が大きい場合は、窒素の利用率が下がるため、代かきを丁寧にします。代かきで漏水が防止できない場合には、休閑期に床締めなどを行っておく必要があります。

#### ◎施肥

施用日は移植日まであまり間を開けないようにし、緩効性肥料を全層に施用します。移植後まもなくの地力の発現がやや悪く、初期生育の確保が難しい場合には側条施肥が有効です（4 既存技術との効果的組み合わせを参照）。地力が中庸のほ場における目安は施肥窒素で 4kg/10a です。

#### ④移植

育苗の項に示したように活着の良否が重要であるため、移植時期（2.1 葉期や 3.2 葉期に移植するなど）にも注意する必要があります。

#### ⑤水管理

登熟期まで根の活性を高く維持するために、適切な中干しを実施します（技術指針 72 ～ 79 ページ参照）。なお、硝酸化成を少なくするため、強い中干しを避けます。

### 4 既存技術との効果的組合せ

#### ○土づくり

基本となる土づくりを実施します。【技術指針13～24ページ参照】

稲わらを還元しつつ木質堆肥を連年施用して土づくりを実施すると、施肥窒



素の削減効果が高くなります。1.5 t /10a施用する場合、木質牛糞堆肥では11年目くらいから、木質鶏糞堆肥や豚糞堆肥では8年目くらいから施肥量を半減しても収量は同等になります。

【試験研究等成果資料No. 31、「水稻の木質堆肥連用栽培における施肥窒素の削減」を参照】

### ○側条施肥田植機の利用

側条施肥田植機で緩効性肥料を施用すると生育初期の施肥窒素利用が向上し、分けつが確保しやすくなります（図13）。

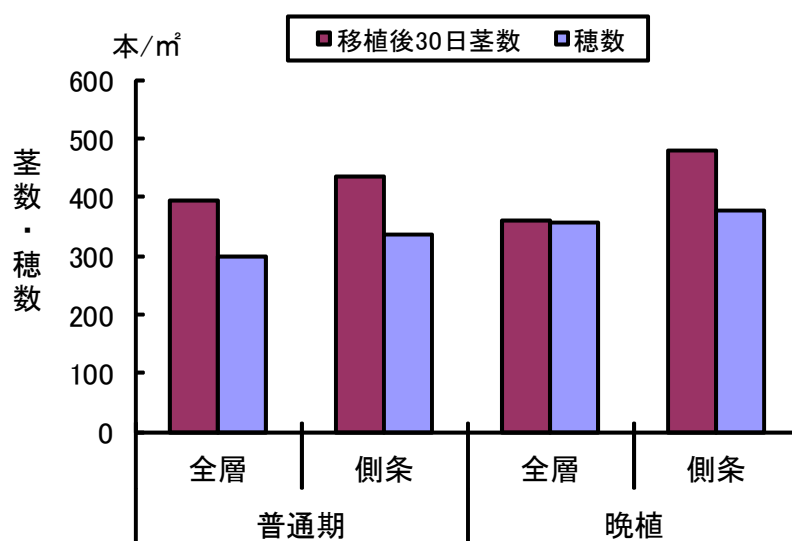


図13 側条施肥による初期生育の促進効果

### ○晩植（6月下旬植）との組み合わせ

水利慣行や麦の後作などでやむを得ず6月下旬以降に晩植する場合には分けつ期の天候不順年には穂数が不足して、窒素を削減した場合の減収の程度が通常に移植した場合よりも小さくなります。

移植から幼穂形成期までの時間が短くなりますので、幼穂形成期前後の窒素供給が多くなるように窒素の溶出期間が比較的短い90日タイプの緩効性肥料を配合したのを使います（図14、15、16）。

また、晩植では生育初期に好天である場合には、分けつの発生が良く、比較的籾数が確保しやすいのですが、幼穂形成期後も分けつが多く発生することから1株の中でも成熟がばらつきやすくなるため、収穫期の判定に注意が必要です。

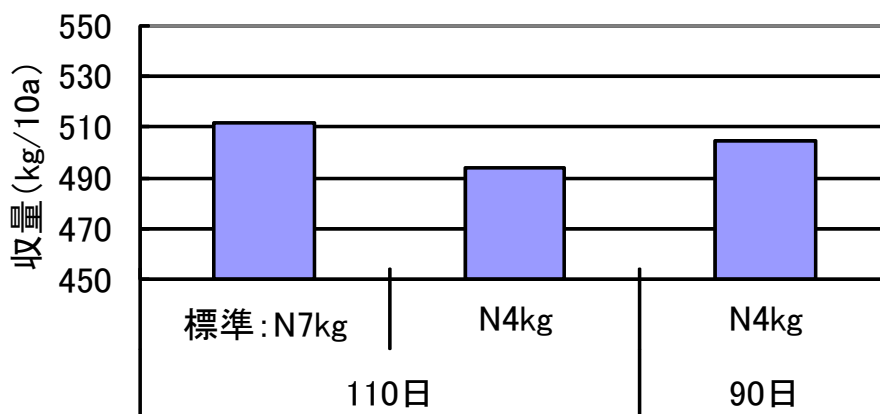


図14 90日タイプ施用による晩植における減収の抑制

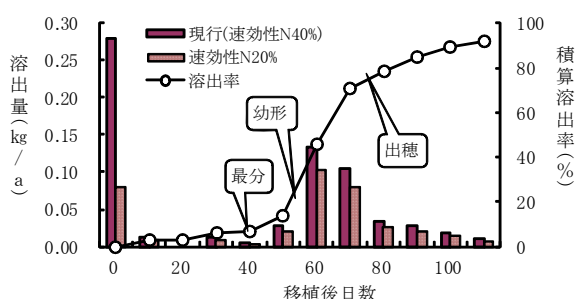


図15 普通期における窒素の期間別溶出量と積算溶出率  
 注) 1. 図中の最分は最高分け時期、幼形は幼穂形成期、出穂は出穂期  
 2. 積算溶出率は被覆尿素(110日タイプ)のみについて示した。  
 3. 速効性窒素の溶出は100%とし、移植直後に溶出したものとした  
 (以上図16でも同様)。

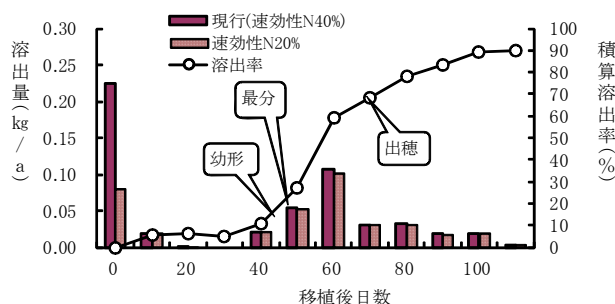


図16 晩植における窒素の期間別溶出量と積算溶出率  
 注) 溶出量は、減肥①について溶出率から算出した。

## ○疎植

本技術の緩効性肥料と疎植を組み合わせた場合には、慣行の栽植密度と比べた収量は2～3%少ない傾向もみられますが、施肥量が同じであれば概ね同等と考えられます。(本マニュアル 48 ページ参照)

## ○前作

緩効性肥料のみで窒素施肥量を50%削減する場合とほ場条件(地力、前作等)によっては収量が大きく低下します。例えば、大豆跡では基肥を減量できるとされていますが、緩効性肥料で施肥量を減らすと追肥相当部分も減少するため、地力が高くないほ場では、後半の生育が劣り粒数不足などから収量が大きく低下する可能性があります(図17)。収量低下が大きい場合は、堆肥の施用等土づくりに努めましょう。

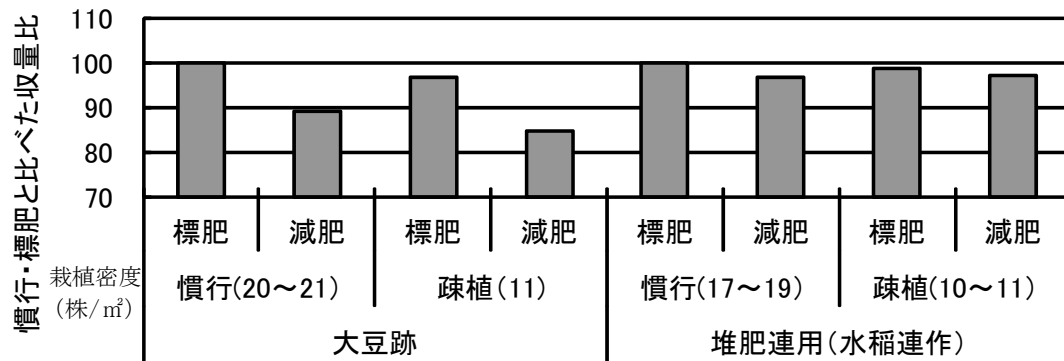


図17 異なる圃場における施肥量の削減が「ヒノヒカリ」の収量に及ぼす影響

ほ場ごとに慣行・標肥の収量を100とした比率で表した。

施肥量(Nkg/10a)は、標肥7、減肥4で、シグモイド110日タイプの被覆尿素を窒素成分で80%含む緩効性肥料を使用した(全量基肥施用)。

6月上中旬移植、堆肥連用ほ場は0.5~1.5t/10aを15年連用

## 5 現行との比較

	現 行	当該技術
◎施肥	窒素 8 kg/10a 基肥施用	窒素 4 kg/10a 基肥施用
肥料費	約 8, 000 円	約 4, 000 円
労働時間 施肥作業	基肥施用 (田植機による側条施肥)	現行と同じ
収量 (3カ年平均)	農林総合技術センターにおける結果 560 kg/10a (窒素 7 kg/10a 基肥施用)	545 kg/10a (現行に比べ平均で 3.5%減収)
(分けつ期天候不良年)	595 kg/10a (登熟期の好天により収量は確保)	533 kg/10a (現行に比べ 10%減収)

### 【新たに必要な装備等】

なし

## 【留意点】

### 1 よくある失敗事例

#### (1) 初期生育が確保できずに減収してしまう

速効性窒素など初期の肥効が少ないため、活着が悪い場合や土壌還元が進んで生育が抑制される場合には、穂数が不足して減収することがあります。

#### (2) 高温年には肥切れして玄米の充実が悪くなる

最高分げつ期から登熟期までが高温になる年には、水稻の消耗が大きくなるとともに、減肥すると窒素の供給が少なくなることから、光合成能力が低下して玄米の充実が悪くなります。

#### (3) 側条施肥田植機で施肥した場合に予定量が施用できない

田植機のスリップや使用する肥料の比重などにより予定した施肥量をほ場へ施用できない場合があります。

### 2 導入上の留意点（失敗しないために）

#### (1) 健苗を使用し、田植え後の水管理を適切にして初期生育を確保する

良い苗を使用し活着を促進して下位の分げつから確保することで、初期生育を確保します。また、活着後は浅水で管理することで、分げつが多く発生します。

#### (2) 高温年で葉色が著しく低下する場合には追肥する

高温等によって水稻の光合成能力の低下が見込まれる場合には、窒素追肥をすると改善に効果があります。なお、適切な水管理により水稻の根の活性を高めておくことも重要です。

#### (3) 側条施肥田植機では、ほ場毎に施肥量を確認する

施肥量が少なくなる場合には減収につながりますので、側条施肥田植機を用いる場合には、ほ場面積に応じた施肥予定量を予め計算しておき、田植え後すぐに適正量が施用されているか確認します。適正量が施用されていない場合は施用量を調節するとともに、不足分を本田に施用するか、施用量を記録しておき、生育期に葉色が低下する場合に適正量を追肥します。



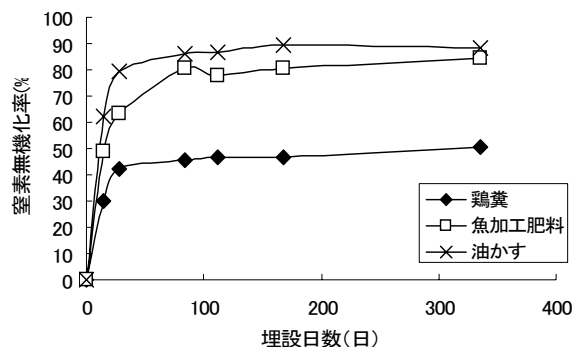


図 19 水稲栽培ほ場埋設試験における窒素無機化パターン（6月中旬移植）

### 【実施可能な条件】

県下全域で実施可能ですが、有機質肥料をより効果的に利用するための条件は以下のとおりです。

#### ○立地

- 瀬戸内平坦部

平坦部では中山間地よりも基肥施用後の地温が高くなることから、有機態窒素が無機化（分解）しやすくなります。

#### ○品種

- 中生品種または晩生品種

中生品種や晩生品種の移植時期は地温が高くなることから、有機態窒素が無機化（分解）しやすくなります。

#### ○ほ場

- 水管理が容易にできるほ場

有機態窒素の無機化が好天によって促進される場合には、稲の窒素吸収量が多くなり過繁茂となる場合があります。このため、中干し等の水管理を適切に実施する必要があります。

### 【実際の技術】

#### 1 準備

##### (1) 堆肥施用

堆肥の施用は、地力の維持・向上と微量元素の供給等土づくりに必須ですが、一度に多くの量を施用すると窒素が過剰になるとともに、還元障害が発生します。特に窒素過多は登熟不良、倒伏、食味低下、いもち病、紋枯病、コブノメイガ等の被害を助長するので注意が必要です。地力維持のために、堆肥の施用は 500 ～ 1000kg/10a を目安とし、堆肥からの窒素放出

量を考慮して、継続して施用するようにします。堆肥の施用により、窒素だけでなくリン酸やカリ等も施用することになるので、三要素が適正になるように基肥を施用します（山口県稲作技術指導指針：「土づくり」を参照）。

## (2) 施肥設計

施用量は、使用する有機質肥料の窒素無機化率を考慮し、化成肥料と同等の無機化窒素量が得られる有機質肥料の量を算出します。

<計算式>

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{有機質肥料} \\ \text{の施用量} \\ \text{(kg/10a)} \end{array}} = \boxed{\begin{array}{l} \text{化成肥料窒} \\ \text{素施用量} \\ \text{(窒素} \\ \text{kg/10a)} \end{array}} \div \boxed{\begin{array}{l} \text{使用する有} \\ \text{機質肥料の} \\ \text{無機化率(\%)} \end{array}} \times 100 \div \boxed{\begin{array}{l} \text{使用する有} \\ \text{機質肥料の} \\ \text{窒素保証成} \\ \text{分(\%)} \end{array}} \times 100$$

施肥設計（例）は以下のとおりです。単位は kg/10a です。

品種	肥料の種類	窒素保証成分例(%)	無機化率(%)	基肥	穂肥①	穂肥②
コシヒカリ	化成肥料	14	100	14.3(2)	10.7(1.5)	10.7(1.5)
	魚加工肥料	7	70	40.8(2)	10.7(1.5)	—
	鶏糞ペレット	4	45	111(2)	10.7(1.5)	—
ヒノヒカリ	化成肥料	14	100	28.6(4)	14.3(2)	14.3(2)
	魚加工肥料	7	70	81.6(4)	14.3(2)	—
	鶏糞ペレット	4	45	222(4)	14.3(2)	—

※括弧内は想定される無機化窒素量。無機化率は【現行との比較】の項を参照。

例として、ヒノヒカリの基肥に魚加工肥料の宇部有機 100 を使用する場合は、計算式にあてはめると、

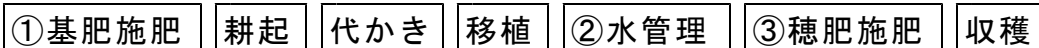
$$\begin{array}{ccccccc} \text{施用量} = & 4 & \div & 70 & \times & 100 & \div & 7 & \times & 100 \\ & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \\ & \text{(化成肥料窒素} & & \text{(宇部有機 100 の} & & \text{(宇部有機 100 の} & & \text{(宇部有機 100 の} & & \\ & \text{施用量(kg/10a))} & & \text{無機化率(\%))} & & \text{窒素成分(\%))} & & \text{窒素成分(\%))} & & \end{array}$$

となり、施用量は 81.6kg/10a となります。

この技術における有機質肥料の施用量は、地域で使用されている栽培暦や通常施用されている化成肥料の施肥量と、各有機質肥料の窒素無機化率から算出するため、新たに地力を評価する必要はありません。

なお、施肥設計時に有機質肥料の全窒素含量をできるだけ正確に把握することが、適正な生育の確保や環境負荷の軽減のために重要です。有機質肥料の全窒素量を把握するには、分析機関に依頼する方法や、製造元に確認する方法等があります。

## 2 主要技術を核とした技術・作業体系



## 3 作業手順

### ①基肥施肥

基肥については、有機質肥料の窒素無機化率を求めることにより、化学肥料を有機質肥料に代替することができ、有機質肥料を移植前2週間前後（代かき前7～10日前後）に施肥設計に基づいて施用します。有機質肥料は臭気が問題になることもありますが、施用後直ちに耕耘することで緩和できます。

### ②水管理

移植後は、除草剤の効果安定後、浅水管理を行って地温を確保することにより有機質肥料の分解を促進し、初期生育を確保します。

有機質肥料は、最高分げつ期以降も分解が少しずつ進んでおり、窒素の肥効が切れない場合があるため、中干しは必ず行うようにします。ただし、カドミウム吸収抑制のための湛水管理に支障がないよう、水持ちの悪いほ場では強い中干しは避けます。

### ③穂肥施肥

化成肥料を施用します。基肥が化成肥料の場合では、穂肥は2回施用するケースが多いですが、基肥に有機質肥料を使用する場合は、肥料の分解が緩やかなため玄米タンパク含量が高くなる場合があるので、穂肥の施用を1回目のみとします。

ヒノヒカリについては、地力の低いほ場では、葉色が淡い場合に2回目の穂肥を施用しますが、出穂10日前以降の穂肥施用は食味が低下するので施用しないようにします。

## 4 【現行との比較】

主な有機質肥料の特徴及び肥料費は以下のとおりです。

	現行 (例: 燐加安44号)	果穂里 (魚加工肥料)	宇部有機100 (魚加工肥料)	鶏糞ペレット (A養鶏)	発酵鶏糞 (B養鶏)	油かす
単価(円)*	1,565	1,066	1,145	217	137	531
窒素分量(%)	14	7	7	4	2.8	5.3
2ヶ月後無機化率(%)	100	70	70	45	45	80
無機態窒素4kg相当 肥料代(円)	4,471	8,702	9,347	4,822	4,349	5,009

\*袋の容量が異なるため10kgあたりに換算して表示。平成22年4月23日時点。

また、10aあたりの作業時間や経費は以下のとおりです。



作業名	散布量 kg/10a	散布量 袋数 (20kg) /10a	原動機	作業機械名規格	実作業率を 考慮した労 働時間合計 (分/10a)	燃料			経費			
						種類	時間当 り消費量	10a当 たり 消費量	労働費 1,000円/時 間	燃料 費	機械 償却費	経費 合計
化成肥料散布	28.6	1.4	トラクター30ps	ライムソウー300L	17	軽油	2	0.58	289	41	371	701
果穂里散布	81.6	4.1	トラクター30ps	ライムソウー300L	20	軽油	2	0.62	333	44	371	748
宇部有機100	81.6	4.1	トラクター30ps	ライムソウー300L	20	軽油	2	0.62	333	44	371	748
油かす	94.3	4.7	トラクター30ps	ライムソウー300L	21	軽油	2	0.63	343	45	371	759
化成肥料散布	28.6	1.4	トラクター30ps	ブロードキャスター300L	5	軽油	1.5	0.11	76	8	472	556
果穂里散布	81.6	4.1	トラクター30ps	ブロードキャスター300L	7	軽油	1.5	0.16	120	11	472	603
宇部有機100	81.6	4.1	トラクター30ps	ブロードキャスター300L	7	軽油	1.5	0.16	120	11	472	603
油かす	94.3	4.7	トラクター30ps	ブロードキャスター300L	8	軽油	1.5	0.17	131	12	472	614
鶏糞ペレット	222	11.1	トラクター30ps	ブロードキャスター300L	14	軽油	1.5	0.27	237	19	472	728
発酵鶏糞	317	15.9	トラクター30ps	マニユアスプレッダー1.1t	27	軽油	2	0.89	444	63	1213	1720
化成肥料散布	28.6	1.4	背負動力散布機	DMC601F(共立)	19	混合油	0.8	0.26	322	41	148	510
果穂里散布	81.6	4.1	背負動力散布機	DMC601F(共立)	25	混合油	0.8	0.35	410	54	148	612
宇部有機100	81.6	4.1	背負動力散布機	DMC601F(共立)	25	混合油	0.8	0.35	410	54	148	612

## 5 既存技術との効果的組合せ

速効性窒素の追肥の代わりに速効性窒素の割合が通常よりも低い（2割程度）タイプの緩効性肥料（本マニュアル 26 ページ参照）を追肥の代わりに基肥全量施用しても、追肥と同等の効果があります。

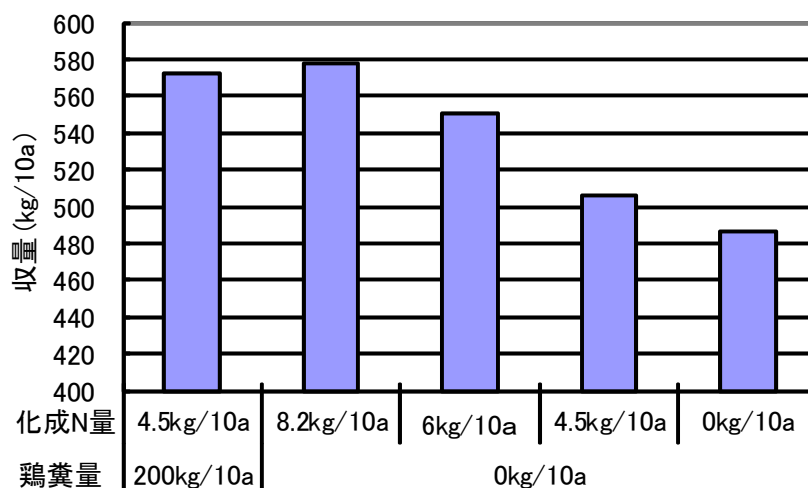


図20 鶏糞と緩効性肥料を組み合わせた場合の収量

200kg/10a の鶏糞施用と緩効性肥料（窒素 4.5kg/10a）の組み合わせによって慣行施用量（窒素 8.2kg/10a）とほぼ同等の収量を得ることができます（図 20 2 年間の平均）。

### 【新たに必要な装備等】

必須ではありませんが、化学肥料に比べて有機質肥料は散布量が多くなるため、ブロードキャスターやマニユアスプレッダ等を保有していると効果的です。

## 【留意事項】

### 1 よくある失敗事例

(1) 初期生育が不足して減収してしまう

基肥施用後、低温のため有機質肥料の窒素無機化が不十分となり、初期生育に必要な窒素が供給されず、分けつが少なくなります。

(2) 高次分けつが多発して検査等級が悪くなってしまう

基肥施用後、低温のため有機質肥料の窒素無機化が抑制され、その後生育途中で窒素が発現し、高次分けつが多発してしまいます。

(3) 生育過多（過繁茂）になり、登熟不良や倒伏を招いてしまう

有機質肥料の施用量過多や高温多日照の気象等により、有機質肥料や土壌からの窒素無機化量が想定よりも多く、生育過多（過繁茂）を招いてしまいます。

(4) 生育後期に肥切れとなり、登熟不良になってしまう

有機質肥料の施用量不足や土壌の保肥力が低いため、幼穂形成期以降に稲の窒素が極端に不足してしまいます。

### 2 導入上の留意点（失敗しないために）

(1) 初期生育が不足する場合には

①日当たりが良く地温の確保ができるほ場を選択することにより、有機質肥料の分解を促進します。

②肥沃なほ場（土質、耕土深など）を選択します。

③品種を早生から中生にすることにより、移植時期を遅らせて地温を確保し、有機質肥料の分解を促進します。

④健苗を用いて苗質を向上させ、初期生育を確保します。

⑤移植時には適正栽植密度を確保し、深植えしないようにします。

⑥移植後の湛水期間後は浅水管理により、地温を上昇させ、分けつを促進します。

⑦施用する有機質肥料を、無機化率の高い資材に変更します。

※有機質肥料は、全窒素含量により無機化率が異なる傾向があります。全窒素含量が高い有機質肥料は、低温時の窒素無機化率が比較的高いです（表8）。

表 8 培養温度別窒素無機化率の比率

全窒素含量 (%)	培養温度 (°C)	窒素無機化 率の比率 (%)
2.6	10	64
	20	81
	30	100
3.6	10	74
	20	84
	30	100
5.9	10	81
	20	87
	30	100

(2) 過繁茂となる場合には

- ①施肥設計に基づき、有機質肥料を適正量施用し、過剰に施用しないようにします。
- ②水管理（中干し等）により、茎数管理を行います。

(3) 生育後期に肥切れになる場合には

- ①有機質肥料の窒素無機化率を考慮し、適正量施用します（施肥設計の項を参照）。
- ②肥沃なほ場（土質、耕土深など）を選択します。
- ③土づくり（堆肥施用など）により、生育後期の肥切れを回避します。
- ④中間追肥対応を行います。

### Ⅲ 組合せに有効な技術

#### 1 温湯消毒、生物農薬の利用による種子消毒法

##### 【技術の概要】

育苗期間中に問題となる病害の対策として、これまで健全籾の使用、塩水選、化学農薬による種子消毒を実施してきました。本技術は、この体系の内、化学農薬の代替え技術として温湯消毒、生物農薬を単独に、または複合して利用するものです。

##### 【導入の目的】

この技術は、種子消毒に係る薬剤の成分数を軽減するために有効な技術です。

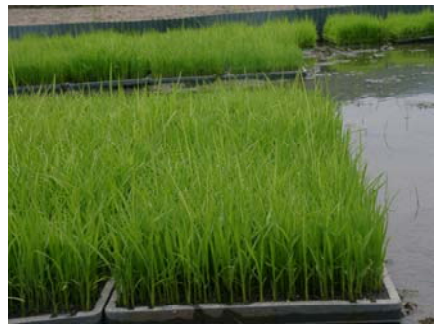
本田での減化学農薬栽培との組み合わせを行うことで、エコ50栽培での農薬成分数に余裕を持たせることができます。

ばか苗病が発生した徒長苗は、本田に植え付けても枯死率は20%で、一時回復するものが多いのですが、徒長苗由来の株の茎には分生胞子を形成する率が高く、収量は20～30%減となるとされています。さらに、このようなほ場から種子を準備すると、次年度の発生源となってしまいます。

また、苗腐敗が発生した苗では、苗の枯死に加え根の張りが悪く苗マットの取扱いに支障をきたすこともあります。

60℃10分間の温湯消毒は、近年の「温湯消毒機」の普及もあり取り組みやすい技術となってきました。しかしながら、60℃10分間の温湯消毒での防除効果は完全ではありません。

そこで、温湯消毒を補完する技術として、温湯消毒と生物農薬の併用を取り上げました。



ばか苗病被害状況

##### 【実施可能な条件】（事前チェックリスト）

###### ○品種

- ひとめぼれ、ヒノヒカリ、晴るる、日本晴、きぬむすめ、コシヒカリ、中生新千本、ミヤタマモチ

記述の品種については60℃10分間の温湯消毒による発芽障害はほとんどありません（表9）。

###### ○健全種子の確保

- 保菌率の低い種子を利用することが、この技術の前提です。購入種子も完全には無菌ではありませんが、利用することで種子の保菌率を低くすることが期待されます（本技術では、種子消毒していない種子を対象としています）。

病原菌の汚染の可能性がある自家種子は温湯消毒での殺菌効果はあまり期待できません。

ばか苗病について、温湯消毒の防除価は、化学合成農薬を100とすると80程度とも報告もあります。

### ○種子の保存

- 温湯消毒後の種子は、十分乾燥させましょう。

温湯消毒後、湿ったままで保存すると保存中に発芽してしまう危険性のもとより、ばか苗病が蔓延する事例があります。

### ○機材

- 温湯消毒専用機を装備すること

温湯消毒の温度設定は正確に行う必要があります。僅かの温度の違いで発芽障害が起こる事例もあります。

## 【実際の技術】

### 1 準備

- (1) 育苗に必要な種子量を確保します。

播種までに育苗培土、専用肥料、催芽粉の必要量を準備します。10 a 当たりに苗を何枚使用するかによって種子量が変わりますので、きちんと計算しておきます。

- (2) 温湯消毒専用機の準備をします。

取扱説明書を良く読んで、正しく操作します。

- (3) 生物農薬を準備します。

使用に当たっては、ラベルを良く読んで、正しく使用します。

（農薬登録を遵守する。）生物農薬は、エコ50栽培での農薬成分数にカウントはしませんが、一般の化学農薬と同様に使用期限が印刷されていますので確認を行い、期限を守って使用します。

### 温湯消毒の例

温度	時間	消毒直後
60℃	10分間	流水等にさらし、温度を下げる。

表9 品種別の温湯消毒温度、時間と発芽程度  
(2009 山口県農林総合技術センター)

品種名	温度	—	62	62	60	60	60	58	58	58
	時間	—	15	10	20	15	10	25	20	15
ひとめぼれ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ヒノヒカリ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
晴るる	100	30	70	43	48	100	87	65	100	100
日本晴	100	0	52	13	39	87	52	87	96	96
きぬむすめ	100	52	100	91	91	100	43	100	100	100
コシヒカリ	100	57	86	76	100	100	100	100	100	100
中生新千本	100	50	73	18	86	100	64	77	100	100
ミヤタマモチ	100	24	29	18	18	94	35	53	88	88

注) 平成21年産のセンター採種種子を22年に試験した結果  
無処理区を100とした比率で示した。  
発芽程度が無処理と比較して8割より劣ったものは網掛けした。

### 生物農薬の例

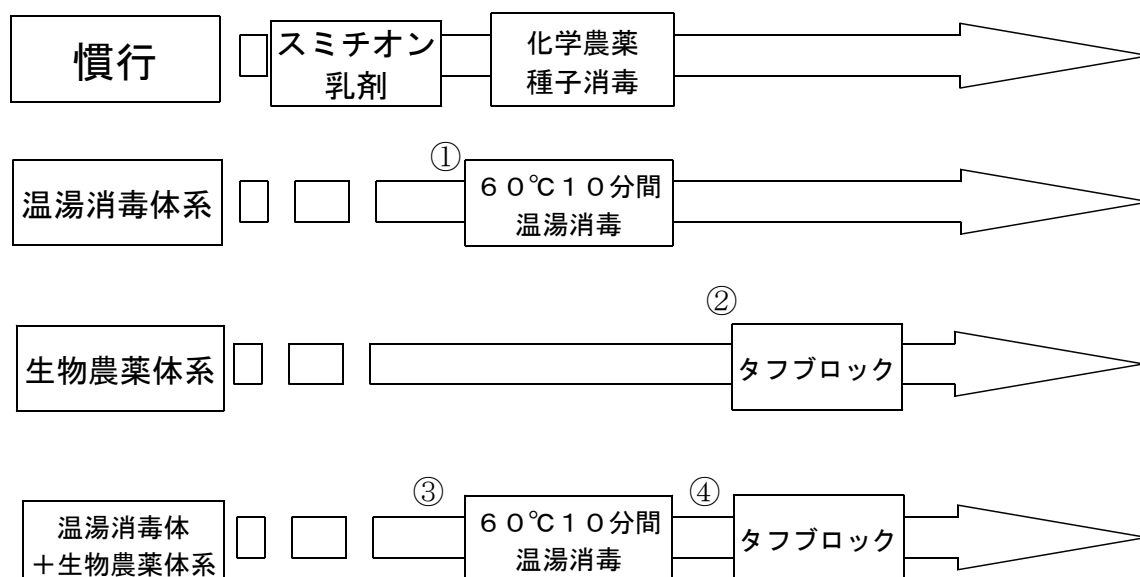
薬剤名	使用方法	消毒直後
タフブロック	催芽時 200倍24時間浸漬処理	

### 温湯消毒と生物農薬の併用

上記温湯消毒の後に、生物農薬の処理を行います。  
種子の病原菌汚染程度が高いことが懸念される場合などに実施します。

## 2 主要技術を核とした技術・作業体系

線虫防除 育苗箱で発生する病害防除



### 3 作業手順

#### ①温湯消毒体系

- ・保菌率の低い種子を利用することが、この技術の前提です。購入種子も完全には無菌ではありませんが、利用することで種子の保菌率を低くすることが期待されます。（本技術では、種子消毒していない種子を対象としています。）種子の保菌率を低くするため、購入種子を利用します。病原菌の汚染の可能性がある自家種子は温湯消毒での殺菌効果はあまり期待できません。
- ・種子量はネットの1/2量を目安とします（お湯がよく浸るように）。
- ・ネット中心部の温度が上がりにくいいため、浸漬直後はネットを上下に2～3回揺すって内部までしっかりお湯に浸します（ネットを入れるカゴを上下させることが必要です）。
- ・お湯でしっかり消毒されていないと、冷却水の中で感染してしまう恐れがあるのでお湯にしっかり内部まで浸すことを意識して作業を行うことが重要です。温湯消毒直後の種子は冷水で速やかに冷やします。
- ・温湯消毒の後、風乾し浸種に備えます。種子を湿ったまま保管してはいけません。
- ・温湯消毒に使用する水は最低1日1回交換します。

#### ②生物農薬体系

生物農薬として、タフブロック、エコホープ、エコホープDJ、モミホープが農薬登録されています。

催芽時200倍24時間浸漬処理では以下の手順で行います。

- ・更新種子を利用して種子の保菌率を低くします。必要量を計量し、タマネギネットなどのアミにつめます。
- ・浸種を行い催芽の準備をします。
- ・催芽時の処理は桶などを用いて行います。桶に種子と薬剤の量は体積比で1：2程度になるように希釈倍率200倍の薬液を作成します。
- ・催芽開始時に種子を軽くゆらして薬液が全体に行き渡るようにし、催芽時24時間浸種します。
- ・24時間の浸漬が経過した種子を保存する場合には、風乾した状態にします。

#### ③、④

上記①を実施した後、②を実施します。

表10 汚染種子を用いた温湯消毒、生物農薬の処理および併用処理での効果試験結果(2009年 山口県農林総合技術センター)

対象病害	育苗法	処理区	処理内容		調査結果			備考		
			温湯消毒 (60°C・10分間)	タフブロック浸漬 (200倍・24時間)	調査苗数 (本/区)	発病苗率	防除価	葉齢	草丈	葉害等
馬鹿苗病	平置設置	温湯消毒	○		427.3	1.5	81.9	2.8	14.5	—
		生物農薬		○	439.7	3.0	63.0	2.8	13.9	—
		温湯消毒 生物農薬 併用	○	○	409.3	0	100	2.8	13.2	—
		無処理			443.3	8.2		2.8	14.5	

注) 品種: 日本晴(前年の開花時に病原菌接種粉)、生物農薬として、タフブロック水和剤湿粉衣処理を供試  
 処理内容は、処理を実施したものに○、実施していないものは空欄とした。  
 防除価は発病苗率より算出、防除価は処理の無処理に対する効果を示す。  
 葉害等の—は、処理によって影響がなかったことを示す。

#### 4 既存技術との効果的組合せ

保菌率の低い種子を利用することが、この技術の前提です。購入種子も完全には無菌ではありませんが、利用することで種子の保菌率を低くすることが期待されます。

(本技術では、種子消毒していない種子を対象としています)。

#### 5 現行との比較

	現 行	当該技術	
		温湯消毒	生物農薬
◎薬剤成分・回数	線虫 — 1成分1回 化学殺菌剤— 1成分1回	0	生物農薬 1回 (カウトしない)

#### 【新たに必要な装備等】

温湯消毒を実施する場合には、専用の機器の装備が望ましい。機械は、(株)タイガーカワシマの「湯芽工房」などがある。

#### 【留意点】

##### 1 よくある失敗事例

##### ①温湯消毒

##### ○消毒実施まで

- ・温湯消毒前に糊をぬらしてしまい、消毒後の発芽が劣った。
- ・温湯消毒直後の冷水による冷却が不十分であったため、発芽不良になってしまった。



### ○消毒後の管理

- ・温湯消毒後、保管状況が高湿だったため、カビが生えてしまった。また、ばか苗病がかえって多発してしまった。

### ②生物農薬（事例タフブロック）

- ・出芽時や育苗初期に 10℃以下の低温に遭遇すると防除効果が不安定となります。

## 2 導入上の留意点（失敗しないために）

### ①温湯消毒

#### ○消毒実施まで

- ・温湯消毒をする時は、必ず乾燥した籾を使用してください。濡れた籾を浸漬すると、発芽不良を起こします。
- ・一度温湯消毒した籾は、二度処理はしてはいけません。

#### ○消毒後の管理

- ・種子内部（玄米）まで侵入したばか苗病菌に対する温湯消毒の効果は高くありません。このような場合、温湯消毒後に種子水分含率が高いまま保管すると、その後浸種を行った際に、浸種液中に病原菌が遊離するなどの原因で健全種子への感染が起こり、ばか苗病のまん延を招きます。
- ・温湯消毒済みの種籾は、化学農薬による消毒と異なり感染に無防備なので、保管は乾燥状態で行ったり、低温（15℃以下）で行うなど注意が必要です。
- ・催芽までの保存期間は水分15%以下の乾燥状態で、通気性のよい温度変化の少ないところで保管してください。15℃以下で保管すると3ヶ月は保存できます

### ②生物農薬（事例タフブロック）

- ・処理後、籾に付着したタラロマイセス菌が活動し始め、籾表面に黄色いコロニーが確認出来る程、旺盛に増殖する事により、病原菌の増殖や侵入を防ぐと考えられます。
- ・有効成分は生菌であるので、薬液調製後はできるだけ速やかに使用してください。また、開封後は密封して保管し、できるだけ早く使い切ってください。
- ・消毒後の種籾乾燥の際は、直射日光や極端な高温を避けてください。消毒
- ・乾燥後の保管は、種子の保管に準じて行います。
- ・生物農薬は「ナマモノ」ですので、消毒した種子はなるべく早く使用してください

- ・本剤の使用に当たっては、使用量、使用時期、使用方法などを誤らないように注意し、特に初めて使用する場合には病虫害防除所などの関係機関の指導を受けてください。

①、②共通

- ・温湯消毒、生物農薬は、イネ籾枯細菌病に対する防除効果は化学農薬に比較して劣る事例が多いので注意が必要です。健全種子の選択、塩水選の実施、育苗期間を通じた適正な温度管理が大切です。

## 2 疎植栽培

### 【技術の概要】

条間は従来そのまま株間を広げ、栽植密度を11～13株/m<sup>2</sup>（坪あたり37～42株）として栽培します。栽植密度を下げることで育苗箱数が減りますので、播種、育苗、移植作業に係る労働時間や育苗資材（育苗箱、種子、培土、育苗箱施用剤）費が低減できます。



成熟期の状況

育苗箱施用剤の効果は慣行栽植密度の場合と同等に認められます。トビイロウンカの発生密度が抑制される傾向にありますので、飛来後の防除に要する農薬成分を削減できる可能性があります。

慣行の栽植密度と比べた収量は2～3%少ない傾向もみられますが、施肥量が同じであれば概ね同等と考えられます。施肥量を削減して収量が低下する場合も、その程度は慣行の栽植密度でも疎植でもほとんど同じです（表11、図21）。

なお、育苗箱施肥技術（22ページ参照）で施肥量を削減する場合には、疎植と組み合わせることにより収量低下が軽減される傾向があります。

### 【導入の目的】

トビイロウンカの発生密度が抑制されるので、飛来後の防除に要する農薬成分を削減できる可能性があります。また、育苗箱数の減少によるコスト低減効果が高く、他の減化学農薬、減化学肥料技術との組み合わせも容易ですので、以下の点に留意して取り組めば、低コストなエコ栽培が可能となります。

- ・疎植にすると稲株内が乾きやすいため、湿度を好むトビイロウンカの発生密度が抑制されます（図22）。
- ・10a当たりの育苗箱数が減るので、育苗箱施用剤の本田投入量は減ります（成分数は減りませんが、1箱当たりの薬剤量を規定どおり確実に施用すれば、慣行栽植密度と同等の効果を得られます（5ページ参照）。
- ・疎植栽培の生育の特徴として、1株当たりの茎数は多くなりますが、栽植密度を40～50%程度下げるので、m<sup>2</sup>当たりの最高茎数は慣行の70から80%程度となります。しかし、有効茎歩合が高く、穂数は90%程度が確保されるとともに、1穂粒数が多くなりますので、m<sup>2</sup>当たり粒数は概ね同等となり、収量も慣行並に得られます（表11）。
- ・育苗箱施肥技術では、慣行より窒素施肥量を削減できますが、50%削減すると多くの場合収量は低下します。疎植との組み合わせで施肥量を減らすと、収量低下が軽減される傾向にあります（23ページ参照）。

表11 異なる圃場における栽植密度が「ヒノヒカリ」の収量、収量構成要素と質に及ぼす影響

ほ場	栽植密度 (株/㎡)	最高 茎数 (本/㎡)	穂数 (本/㎡)	有効茎 歩合 (%)	収量 (kg/10a)	同左比	1穂 粒数	㎡当 粒数 ×100	千粒重 (g)	登熟 歩合 (%)	外観 品質 (1-9)	玄米 タンパク (%)
水稻跡	慣行(20~21)	482	367	76	547	100	87.9	321	22.7	75.5	3.8	7.1
	疎植(11)	368	344	93	532	97	93.1	317	22.6	74.7	3.4	7.5
大豆跡	慣行(20~21)	475	341	72	503	100	88.2	299	22.9	73.7	3.5	7.0
	疎植(11)	369	304	82	487	97	92.9	281	22.8	76.2	3.5	7.1
堆肥連用 (水稻連作)	慣行(17~19)	412	362	88	566	100	88.4	319	22.6	78.7	3.5	7.1
	疎植(10~11)	384	339	89	558	98	89.7	302	22.5	82.4	3.5	7.5

6月上中旬移植で、シグモイド110日タイプの被覆尿素を窒素成分で80%含む緩効性肥料を全量基肥施用し、窒素施肥量は7kg/10aとした。データは'07~'09の3カ年平均値(堆肥連用のみ'07~'08)で示し、収量、千粒重、登熟歩合は1.85mm以上の値である。外観品質は5が概ね検査等級1等の下限に相当するようにした。玄米タンパクはN社製スペクトロフォトメータによる。ほ場ごとの収量に、栽植密度による有意差なし。

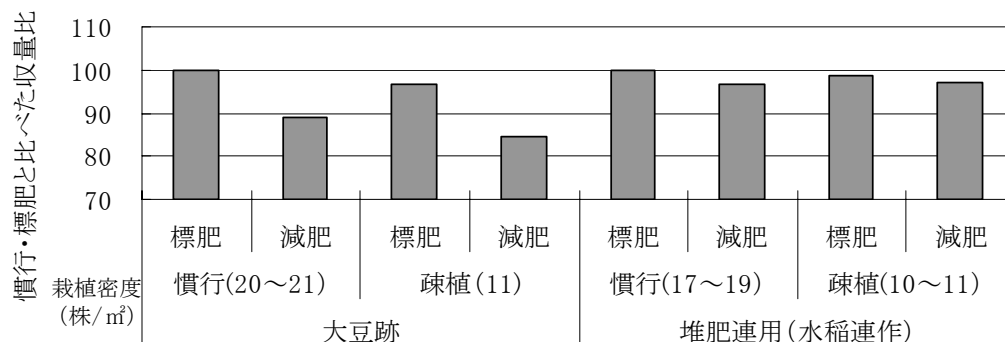


図21 疎植栽培における施肥量の削減が「ヒノヒカリ」の収量に及ぼす影響

ほ場ごとに慣行・標準肥の収量を100とした比率で表した。  
 施肥量(Nkg/10a)は、標準肥7、減肥4で、使用肥料は表11と同じ。  
 6月上中旬移植、堆肥連用ほ場は0.5~1.5t/10aを15年連用

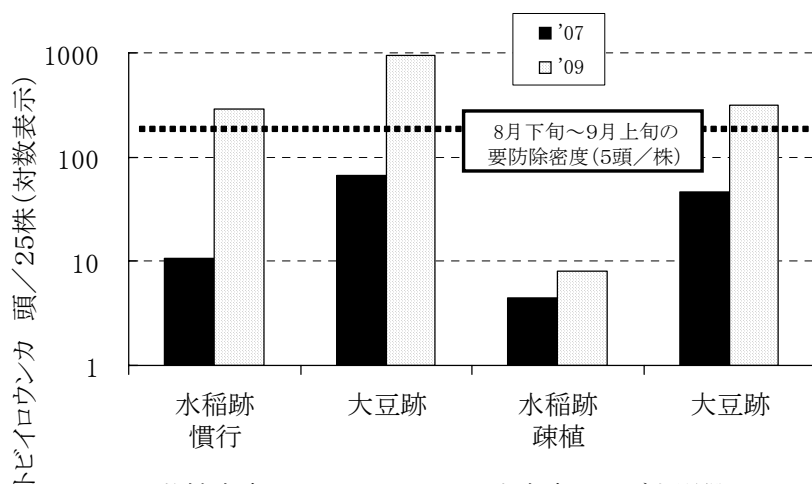


図22 栽植密度がトビイロウンカの発生密度に及ぼす影響

6月上旬植ヒノヒカリで、窒素施肥量は7kg/10a  
 箱施用剤としてクロチアニジン・オリサストロピン粒剤を用いトビイロウンカ  
 調査(8月中~9月中旬)まで、本田防除は行っていない。  
 慣行と疎植の間には5%水準で有意差あり。

## 【実施可能な条件】（事前チェックリスト）

### ○ほ場

- 地力が中庸以上、日照条件が良い、冷水がかりではない（灌漑水の温度が極端に低くない）

収量の安定のためには、稲が分けつ力を十分発揮して、必要な穂数を確保できる条件であることが必要です。

### ○機材

- 疎植対応田植機

## 【実際の技術】

### 1 準備

育苗方法は慣行と同じですが、必要な育苗箱数は40%程度少なくてすみません。育苗箱施用剤の1箱当たりの施用量も慣行と同じで、農薬ごとに定められた量を遵守します。できるだけ欠株がないよう、田植機の爪は摩耗していないものを準備しましょう。

### 2 主要技術を核とした技術・作業体系

慣行の移植栽培と同じです。

### 3 作業手順

田植機の設定を目的の栽植密度に合わせます。苗送り、掻き取り量は従来どおりです。

### 4 既存技術との効果的組合せ

効果の高い長期持続型箱施用剤（5ページ参照）との組み合わせにより、病虫害防除に要する農薬成分が削減しやすくなります。

また、改良型一発肥料（26ページ参照）を用いて化学肥料を削減すれば、生産コストを下げつつ慣行並の収量が得られます。

## 5 現行との比較

	現 行	当該技術
資材費	種苗費 2,340 円 農薬費（箱施用剤まで） 2,956 円 諸材料費（育苗） 4,494 円	育苗箱が 40 %程度削減されることに伴う育苗関連資材費（種苗代、種子消毒剤、箱施用剤、育苗培土等）が低減 種苗費 △ 936 円 農薬費 △ 1,182 円 諸材料費 △ 1,797 円 本田でのウンカ防除が削減できる場合はその農薬費が低減
労働（機械）	育苗から移植に係る補助労働時間 6.4 時間	育苗箱が 40 %程度削減されることに伴う育苗および田植え作業にかかる労働費が低減 労働時間 △ 3.2 時間 労賃 △ 2,113 円
収量		3 %減

### 【留意点】

#### 1 よくある失敗事例

(1) 穂数不足となって、収量が低下する

m<sup>2</sup>当たり株数が少ないので、1株当たりの茎数を増やせないと m<sup>2</sup>当たり穂数が大きく不足し、減収を招くことになります。

(2) 欠株部分が草だらけになる

疎植の欠株部分は日当たりも良いので雑草が発生しやすくなります。

(3) 今持っている田植機では疎植にならない

坪当たり 37～40株の疎植にするには、疎植対応田植機を導入する必要があります。

(4) 疎植にしたのにトビイロウンカの被害を受ける

飛来量が多い場合は、疎植でも防除の目安となる密度を超える場合があります。

## 2 導入上の留意点（失敗しないために）

（1）疎植の生育特性を踏まえた管理により穂数を確保し、慣行並の収量を確保する

- ・慣行並の収量を得るには、1株当たり茎数を多くしてm<sup>2</sup>当たり穂数を慣行の90%程度確保し、1穂粒数を増やすことにより、m<sup>2</sup>当たり粒数を同等とすることが必要です。従って、稲の持つ分けつ力を発揮させ、1株当たりの茎数、穂数をしっかり確保することが収量確保のポイントになります。このため、次のようなことに気をつけましょう。
- ・ほ場の選定に留意する（【実施可能な条件】参照）とともに、健苗育成に努め、浅植や適正な水管理によって生育初期から分けつの発生を促しましょう。現行でも穂数が不足して収量水準が低くなっている場合には、疎植の導入は見合わせましょう。
- ・植え付け本数を増やす必要はなく、慣行並みの1株4本程度としましょう。
- ・最高分けつ期がやや遅れますので、中干しはやや遅めとします。ただし、カドミウム吸収抑制のための湛水管理（出穂20日前から出穂20日後まで）に支障がないようにしましょう。
- ・窒素施肥量は、慣行並みとします。緩効性肥料のみで窒素施肥量を50%削減する場合は、改良型一発肥料（26ページ参照）が有効です。

（2）欠株を少なくする

多少の欠株は収量面では問題ありませんが、雑草が発生しやすくなります。摩耗していない植付爪の使用、移植時の苗への灌水、苗継ぎ目の密着等に留意し、欠株が少なくなるよう努めましょう。

（3）疎植対応田植機を導入する

過剰投資を避けるため、疎植対応田植機の導入は田植機更新時としましょう。

（4）トビイロウンカの発生に応じた対策を講じる

疎植によりトビイロウンカの密度は抑制されますが、飛来量が多かったり、大豆跡などで水持ちが悪く箱施用剤の効果が低い場合には、防除の目安となる密度を超えることもあります。発生予察情報に注意し、必ずほ場でのトビイロウンカの発生状況を確認して、防除の目安を超える場合には追加防除を実施しましょう。

### <参考文献等>

疎植水稻の生育特性と安定生産技術．愛媛県農試研報 39．2005．

水稻疎植栽培が省力・低コスト化に及ぼす影響．愛媛県農試研報 36．2001．

## IV エコ50 水稲栽培技術体系の経営評価

### 1 エコ50 水稲栽培の現地実証における収益性

#### (1) エコ50 水稲栽培の現地実証体系

表 12 は、H22 年度に県内 2 カ所（中山間地域 1 カ所、平坦地域 1 カ所）で実施した現地実証試験の水稲エコ50 栽培体系（移植栽培）です。

中山間地域の農事組合法人 A では、緩効性肥料による施肥体系、温湯消毒＋生物農薬による種子消毒、長期持続型箱施用剤、無人ヘリ防除 1 回の病害虫防除体系、除草は 4 成分剤 1 回散布の除草体系で実証しました。

平坦地域の農事組合法人 B では、有機質肥料（鶏糞ペレット）による施肥体系、生物農薬による種子消毒、長期持続型箱施用剤、ブームスプレーヤ防除 3 回の病害虫防除体系、3 成分剤 1 回散布の除草体系で実証しました。

表 12 現地実証体系（H22 年度実績）

○中山間地域（山口市阿東徳佐）（農事組合法人 A） 品種：コシヒカリ

試験区	肥料体系	防除体系			化学肥料使用量 (N成分kg/10a)	化学農薬延べ 成分回数
		種子消毒	除草	病害虫防除		
実証区 (エコ50体系)	ミネラルGF 200kg/10a セラコートR666 18.6kg/10a	温湯消毒 生物農薬 (タフブロック)	1回目(トップガンGT1キログラム)	箱施用(嵐ダントツ粒剤) 本田防除1回目(ブラシソール、スタークル液剤)	3.0	9
慣行区 (一般体系)	ミネラルGF 200kg/10a セラコートR666 35.7kg/10a	温湯消毒 生物農薬 (タフブロック)	1回目(デルカット乳剤) 2回目(トップガンGT1キログラム) 3回目(クリンチャー1キログラム)	箱施用(嵐ダントツ粒剤) 本田防除1回目(ブラシソール、スタークル液剤)	5.7	12

○平坦地域（防府市）（農事組合法人 B） 品種：ヒノヒカリ

試験区	肥料体系	防除体系			化学肥料使用量 (N成分kg/10a)	化学農薬延べ 成分回数
		種子消毒	除草	病害虫防除		
実証区 (エコ50体系)	ミネラルGF 200kg/10a 鶏糞ペレット 200kg/10a	生物農薬 (エコホープDJ)	1回目(キチット1キログラム)	箱施用(ブイゲットプリンス粒剤) 本田防除1回目(アブロード水和剤) 本田防除2回目(ブラシソール水和剤、スタークル顆粒水和剤)	0	9
慣行区 (一般体系)	ミネラルGF 200kg/10a 米育ち087晩生用 45kg/10a	モミガードCDF スミチオン乳剤	1回目(デルカット乳剤) 2回目(トップガンLフロアブル) 3回目(クリンチャーバスEW液)	箱施用(ブイゲットプリンス粒剤) 本田防除1回目(アブロードロムダン モンカットエア、ビームソール) 本田防除2回目(ダントツフロアブル)	9.0	19

#### (2) 現地実証における収益性

表 13 は、現地実証試験に基づき、エコ50 栽培体系と一般栽培体系との収益性の比較を行った結果です。

中山間地域、平坦地域ともエコ50 栽培体系の収量、販売額の面で、一般栽培体系より少ない結果となりましたが、肥料費、農薬費の経費削減と農地・水・環境保全向上対策先進的営農支援の取組による助成金収入（6,000 円/10a）により、利益については、エコ50 栽培体系の方が一般栽培体系より多い結果となりました。



表 13 現地実証における収益性（10a 当たり）

○中山間地域（農事組合法人 A）

単位：円、kg

試験区	実証区③	慣行区④	③－④	備考
体系	エコ50	一般		
品種	コシヒカリ			
収量	466	521	△ 55	高温による消耗と肥料切れによる減収
単価60kg	11,214	11,214	0	
販売額	87,095	97,375	△ 10,280	
補助金	21,000	15,000	6,000	
<b>粗収益①</b>	<b>108,095</b>	<b>112,375</b>	<b>△ 4,280</b>	
種苗費	1,578	1,578	0	
肥料費	7,942	11,063	△ 3,121	
諸材料費	3,475	3,475	0	育苗資材
農薬費	7,634	11,184	△ 3,550	
支払地代	9,500	9,500	0	
動力光熱費	1,867	1,923	△ 56	
減価償却費	11,595	11,595	0	
作業委託料	16,000	16,000	0	ライセンサー利用料、無人ヘリ防除
管理委託料	8,500	8,500	0	水・畦畔管理委託
労働費	9,587	9,842	△ 255	
出荷経費	2,143	2,275	△ 132	認証手数料、出荷袋、検査料
その他	5,577	5,577	0	修繕費、水稲共済、土地改良等
<b>経費計②</b>	<b>85,398</b>	<b>92,513</b>	<b>△ 7,114</b>	
<b>利益(①－②)</b>	<b>22,697</b>	<b>19,862</b>	<b>2,835</b>	

○平坦地域（農事組合法人 B）

単位：円、kg

試験区	実証区③	慣行区④	③－④	備考
体系	エコ50	一般		
品種	ヒノヒカリ			
収量	432	450	△ 18	高温による消耗と肥料切れによる減収
単価60kg	10,290	10,290	0	
販売額	74,088	77,175	△ 3,087	
補助金	21,000	15,000	6,000	
<b>粗収益①</b>	<b>95,088</b>	<b>92,175</b>	<b>2,913</b>	
種苗費	1,665	1,890	△ 225	
肥料費	8,368	11,421	△ 3,053	
諸材料費	4,939	4,939	0	育苗資材
農薬費	6,961	13,088	△ 6,127	
支払地代	6,000	6,000	0	
動力光熱費	1,356	1,350	6	
減価償却費	16,445	16,445	0	
作業委託料	15,840	16,500	△ 660	ライセンサー利用料、無人ヘリ防除
管理委託料	6,000	6,000	0	水・畦畔管理委託
労働費	6,240	3,960	2,280	
出荷経費	3,089	1,950	1,139	認証手数料、出荷袋、検査料
その他	8,097	8,097	0	修繕費、水稲共済、土地改良等
<b>経費計②</b>	<b>85,000</b>	<b>91,640</b>	<b>△ 6,640</b>	
<b>利益(①－②)</b>	<b>10,088</b>	<b>535</b>	<b>9,553</b>	

注1) H22年度現地実証結果に基づき作成

注2) 単価は、22年産概算金単価＋20年産清算金単価

注3) 実証区の補助金は米戸別所得圃場モデル事業固定部分(15,000円/10a)と農地・水・環境保全向上対策先進的営農支援(6,000円/10a)

注4) 慣行区の補助金は、米戸別所得圃場モデル事業固定部分(15,000円/10a)

## 2 エコ50 水稲栽培技術のモデル化

### (1) 水稲エコ50栽培体系モデル例

表 14 は、現地試験及び場内試験結果を踏まえて作成した水稲エコ50の栽培体系モデル例（稚苗移植）です。

防除体系は、生物農薬による種子消毒（未消毒購入種子利用）、長期持続型箱施用剤＋無人ヘリ防除2回（本田防除）としています。

除草体系は、1成分剤を使用する体系としています。

施肥体系は、有機質肥料（鶏糞ペレット、魚加工肥料）や緩効性肥料を活用する体系としています。

また、化学肥料使用量、化学農薬延べ成分回数とも、エコやまぐち農産物の基準より少ない体系としており、水稲の生育状況、病虫害や雑草の発生状況等により、追加施肥や追加防除等も可能としています。

表 14 水稲エコ50栽培体系のモデル例

栽培体系	エコ50栽培体系				慣行栽培体系	
	モデル例①	モデル例②	モデル例③	モデル例④		
栽培品種	ヒノヒカリ					
防除体系	種子消毒	生物農薬 (未消毒購入種子利用)			化学農薬 (消毒済み種子利用)	
	本田防除	長期持続型箱施用剤（嵐ダントツ箱粒剤） 無人ヘリ防除2回（カメムシ）			箱施用剤（ビームアトマイザー粒剤） 無人ヘリ防除3回（いもち病、紋枯れ病、カメムシ、ウンカ）	
除草体系	1成分剤（エリジャン乳剤）1回			4成分剤（#77レット®RX7077®）1回		
施肥体系	土壌改良材	ミネラルGF500kg/10a				
	基肥	鶏糞ペレット 222kg/10a (無機態N-4kg)	魚加工肥料 (果穂里) 81.6kg/10a (無機態N-4kg)	改良型緩効性肥料 (セフコートR500軽量 らくだ君) 20kg/10a (無機態N-4kg)	育苗箱施肥 (苗箱まかせ NK301-120) 13.3kg/10a (無機態N-4kg)	緩効性肥料 (セフコートR666) 50kg/10a (無機態N-8kg)
	追肥（穂肥）	化成肥料（燐加安V550） 13.3kg/10a(無機態N-2kg)				
栽植密度	標準			疎植	標準	
収量基準	485kg/10a（慣行と同等）		470kg/10a (慣行の97%)	461kg/10a (慣行の95%)	485kg/10a	
化学肥料使用量 (N成分kg/10a)	2.0		4.0		8.0	
化学農薬延べ 成分回数	5			19		

注1) 現地試験結果、場内試験結果を踏まえ作成

注2) 慣行栽培体系は、山口県農業経営指標（平成21年3月）の水稲（ヒノヒカリ・稚苗移植・無人ヘリ防除）を基に作成

注3) モデル例であるので、現地で水稲エコ50栽培を行う場合は、病虫害の発生状況により修正を行うこと

### (2) 水稲エコ50栽培体系モデル例における経営試算

表 15 は、表 14 の水稲エコ50栽培体系のモデル例を基に経営試算を行った結果です。

その結果では、提示のモデル例すべてにおいて、生産費の低減により、慣行栽培体系並みの利益の確保が可能となっています。

表 15 水稻エコ50栽培体系モデル例の経営試算（10a 当たり） 単位：kg、円

栽培体系		エコ50栽培体系				慣行栽培体系	
		モデル例①	モデル例②	モデル例③	モデル例④		
収 量		485	485	470	461	485	
粗 収 益	主 産 物	101,042	101,042	97,917	96,042	101,042	
	副 産 物 等						
	合 計 (A)	101,042	101,042	97,917	96,042	101,042	
経 営 費	生 産 費 用	種苗費	1,977	1,977	1,977	1,186	2,340
		肥料費	10,053	13,604	8,080	6,973	10,393
		農薬費	5,734	5,734	5,734	4,091	8,448
		動力光熱費	1,843	1,895	1,792	1,792	1,792
		諸材料費	4,494	4,494	4,494	2,220	4,494
		土地改良水利費	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700
		賃借料・利用料	20,005	20,005	19,510	19,213	22,005
		建物施設修繕費	124	124	124	124	124
		農機具修繕費	3,144	2,924	2,855	2,920	2,855
		減価償却費	12,168	11,381	11,134	11,367	11,134
		労働費	12,313	12,574	12,050	9,886	12,050
		小計	73,555	76,412	69,449	61,472	77,334
	販売費用 小計		1,293	1,293	1,253	1,229	1,293
管 理 費 用	支払利子	455	427	418	426	418	
	支払地代	9,500	9,500	9,500	9,500	9,500	
	保険料・共済掛金	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	
	一般管理費	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	
	小計	13,047	13,019	13,010	13,018	13,010	
合 計 (B)		87,895	90,724	83,712	75,719	91,637	
利 益 (A-B)		13,147	10,318	14,205	20,323	9,405	

注1) 山口県農業経営指標（平成21年3月）に沿って算出し、肥料・農薬・種子は、平成22年度取扱単価に変更

注2) エコ50水稻の販売単価は、山口県農業経営指標のヒノヒカリ単価と同等（208.3円/kg）として試算

注3) 各種助成金、エコやまぐち農産物認証料は含めていない

注4) 各体系とも6ha規模（経営面積30haで水稻18ha）を想定して試算

注5) モデル例①は、プロトキヤスタ（鶏糞ペレット散布用）（取得額：約33万円）、動力散布機（追肥散布用）（取得額：約10万円）を新規取得として試算

注6) モデル例②は、動力散布機（追肥散布用）（取得額：約10万円）を新規取得として試算