

エコ100水稲栽培マニュアル

平成24年9月

山口県農林水産部農業振興課

山口県農林総合技術センター

目 次

エコ100水稻栽培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	1
2	活用にあたっての留意事項	
1)	導入にあたっての前提条件	1
2)	各種技術の前提	2
3	栽培体系	
1)	栽培体系例	4
(1)	平坦地体系(場内実証試験)	
(2)	中山間地体系(現地実証試験)	
2)	個別技術・導入の留意点	
(1)	施肥技術	5
ア	有機質肥料の無機化特性と効果的な使い方	
イ	実際の技術(基肥、穂肥)	
ウ	導入上の留意点	
(2)	病害虫対策技術	10
ア	重要病害虫の多発要因と対応	
イ	温湯消毒、生物農薬の利用による種子消毒	
(3)	雑草対策技術	16
ア	土壌採取による予察	
イ	本田の防除体系	
(ア)	代かき(早期荒代かき)	
(イ)	米ぬか処理	
(ウ)	深水管理	
(エ)	機械除草	
(オ)	エコ100栽培におけるコナギ対策(難防除雑草対策)	
(4)	その他技術	21
ア	疎植栽培(栽植密度)	
(5)	エコ100栽培からJAS有機栽培へ	25
3)	経営試算	28

エコ100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

平成18年12月制定・施行された「有機農業の推進に関する法律」を受けて、農林水産省は平成19年4月に「有機農業の推進に関する基本方針」を定めました。

これを受けて、本県では平成20年3月に「山口県有機農業推進計画」を策定し、これまで循環型農業を推進する中で蓄積されたしくみや技術等を活かしながら、技術の確立・普及、農業者の主体的な取組支援を進めることとしました。

この計画では、平成23年度を目標に2体系の技術(普通作物1、園芸作物1)を確立することとしており、その栽培技術の体系化を図るため、農林総合技術センターが主体となり、有機農業を実践されている農業者や民間の研究機関等の協力を得ながら、既存技術の科学的検証や新たな技術の開発等を進めてきたところです。

本マニュアルは、2体系の技術のうち、普通作物(水稻)の技術導入時の判断や、作業手順等を整理するとともに、すでに公表したエコ50栽培技術の成果を活かし、有機質資材の効果的な利用による肥培管理や耕種的防除法を組み合わせた病害虫管理、雑草対策等の栽培技術を確立し、化学肥料、化学農薬を使用しないエコやまぐち100農産物(以下、エコ100)の栽培技術を体系化したものです。

食の安心・安全の確保や循環型農業の一層の推進に向けた取組が求められる中、エコ50からのステップアップ、それに伴う点から面への拡がり、消費者と結びついた産地育成等、様々な取組が進められることを期待するとともに、農林総合技術センターのホームページに掲載し、栽培に取り組む地域の指導者を中心に活用されることを切に願うものです。

2 活用にあたっての留意事項

1) 導入にあたっての前提条件

エコ100体系化技術は、化学農薬と化学肥料を30%低減させる技術(エコファーマー)よりも導入する技術レベルが高く、雑草や病害虫の多発により著しく収量が低下するなどのリスクも大きいことから、画一的な技術導入だけでは成立しません。

このため、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状況、病害虫の発生消長や前作を含めた雑草の発生状況等のほ場条件、各種肥料・資材の特性を十分把握し、効率的かつ効果的に各種技術を組み合わせる必要があります。

さらに、慣行栽培に対して収量面やコスト面で大きく変動が生じることや、安定した販売先の確保等、生産から流通まで十分検討して取り組むことが大切であることから、経営に与える影響を十分に考慮し、適正な規模等を判断して導入することが必要です。

2) 各種技術の前提

各種削減技術を整理するにあたっては、収量目標、収益目標を定め、この目標を達成するための各技術導入の考え方を整理することが必要であり、その前提条件となる考え方は以下のとおりです。

(1) ほ場選定の考え方

いわゆる「上田」での栽培を基本とし、地力のないほ場では導入しません。

日照条件や風通しの悪いほ場、病害虫発生の常発田など栽培環境条件の悪いほ場での栽培は避けます。

導入初期は雑草発生が最大の阻害要因となるため、雑草発生の少ないほ場(前年度雑草種子がほ場内に少ないこと)を選定します。また、ほ場ローテーションの考え方から、予め雑草の発生量を抑制する対策を実施しておくことが必要です。

(2) 施肥の考え方

導入地域の気象条件や土壌条件に応じて地力の発現等の判断をするとともに、土壌診断結果に基づいた施肥設計を行います。施肥量は、目標収量が確保できる最低量とします。

地力維持のために、堆肥等の有機質資材を継続的に投入します。地力差による生育差をなくすために、地力の比較的高いほ場では、基肥を削減することでトータル窒素量を抑制し、生育の健全化を図ります。またやむを得ず地力の低いほ場で栽培しなければいけない場合は、ほ場のローテーション計画に沿って予め堆肥等有機質資材の投入を積極的に行い、地力の確保対策を実施しておきます。

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、県内で比較的容易に入手が可能で、施用時の機械作業性が高く、肥効もわかりやすいことを考慮し、発酵鶏糞や魚加工肥料を使用します。

(3) 病害虫・雑草防除の考え方

病害虫防除は、種子伝染性の病害と、本田で発生する病害虫の対策が必要となります。化学農薬を使用できないので、総合的な防除体系を組み立てることが必要です。

種子伝染性の病害では、もみ枯細菌病やばか苗病が問題となります。未消毒

の購入種子を使用することを前提に、温湯消毒や生物系の種子消毒剤を利用します。

本田で発生する病害虫は、畦畔雑草の管理等、栽培環境を適正に保つことや、過繁茂防止のため栽植本数(細植え)、栽植密度の適正化(疎植栽培等)、遅植えによる被害集中時期の回避等の組み合わせにより対応します。

また、紋枯病は、前年度発生個体が菌核を形成し翌年の伝染源となりますので、事前の発生状況の把握も必要となります。

雑草防除の基本は、前作期間に雑草の発生を抑え、種子量を減少させることが基本となります。前年の雑草発生状況の把握や、栽培ほ場の土壌を採取して埋土種子量から発生の推察を行うなど、必要な除草体系を検討します。

病害虫や雑草は、前年のほ場内での発生量が当該年の発生と高い相関を持っていますので、エコ100栽培に取り組む前年には、適切な対策を講じておくことが必要となります。

3) 導入のための経営判断

本マニュアルでは、420kg/10a程度の収量が確保される技術を選択しています。

慣行栽培と比較して収量は減収しますが、県内の事例では、付加価値による販売価格への上乗せ等により、慣行並みの利益を得ることができています。

収量については、気象条件や病害虫の発生状況等により年次変動があること、販売先や消費者と結びついた取組により、エコ100栽培が価格面等で適切に評価されることなど、そのリスクを考慮し、導入時の経営判断をすることが必要です。

4) エコ100栽培体系化技術確立の基礎とした技術資料

(1)1988. 有機農業に向けての栽培の手引 山口県農林部普及教育課

(2)2011. エコ50水稲栽培マニュアル 山口県農林水産部農業振課
山口県農林総合技術センター

3 栽培体系

1) 栽培体系化例

(1) 平坦地

表1は、H20～23年度に場内ほ場で実施した体系化実証試験をもとにして組み立てた体系です。品種はヒノヒカリ、苗は専用培土を用いて平置出芽、プール育苗した中苗を使用しています。

表1 平坦地の体系化例

月旬	5月			6月			7月			8月			9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月														
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下														
生育相	種子播種 消毒			移植			最高分け時期 幼穂形成期			出穂期			成熟期																				
作業内容	耕起②			荒代かき			米ぬか散布 植代かき			機械除草①			機械除草②			(機械除草③) (手取除草)			病害虫確認 ← 害虫 →			収穫・乾燥調製			耕起①			土改材散布 堆肥散布			土改材散布 堆肥散布		
ポイント	タフブ ロック 温湯消毒			植代前 15日程 度			地域慣行 時期			移植後1 0 20日後			①後7 ～10日 後			残草多の 補完除草			色彩選別 機使用														
リスク管理																			要防除 水準をた ら防除														

(2) 中山間地

表2は、H22、23年度に中山間地域の法人A、Bで実施した現地実証試験をもとにして組み立てた体系です。品種は2法人ともコシヒカリ、苗は専用培土を用いてJAで育苗した稚苗を使用しています。

表2 中山間地の体系化例

月旬	3月		4月			5月			6月				7月			8月			9月	10月	11月															
	上中下		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上中下	上中下	上中下																
生育相			種子播種 消毒			移植			最高分け時期 幼穂形成期				出穂期			成熟期																				
作業内容	米ぬか散布 基肥散布		耕起②			荒代かき			植代かき			機械除草①				機械除草②			機械除草③			(機械除草④) (手取除草)			病害虫確認 ← 害虫 →			収穫・乾燥調製			土改材散布			耕起①		
ポイント	タフブ ロック 温湯消毒		植代前 15日程 度			地域慣行 時期			移植後7 ～10日 後				①後7 ～10日 後			②後7 ～10日 後			残草多の 補完除草			色彩選別 機使用														
リスク管理																			要防除 水準をた ら防除																	

2) 個別技術・導入の留意点

(1) 施肥技術

【技術の概要】

化学肥料を100%削減し、有機質肥料を利用して、収量及び品質を維持する技術です。基肥・穂肥の2回に有機質肥料を施用します。

【導入の目的】

有機質肥料は、基肥・穂肥に利用することができますが、肥料の種類によって含まれる窒素の量や窒素無機化^{*}率が異なります。また、肥効が現れるタイミングが化成肥料とは異なるため、有機質肥料を使用する際には、これらの特性を把握し効果的に使う必要があることから、本技術を導入します。

ア 有機質肥料の無機化特性と効果的な使い方

主な有機質肥料の窒素無機化パターンは図1のとおりです。

約2週間でほとんどの無機化が進みます。その後ゆっくりと無機化が進み、最終的には、鶏糞は45%程度、魚加工肥料及び油かすは70%程度無機化します。

※窒素無機化とは、有機質肥料に含まれている有機態窒素が、微生物の働きにより分解され、無機態窒素となることです。無機態窒素になると植物に吸収されるようになります。また、全ての有機態窒素が無機態窒素へ分解されるわけではなく、この分解される割合を無機化率として示しています。

図1の鶏糞は試験例であり、使用する鶏糞により無機化率は異なります(技術資料：鶏糞利用の課題と対策について)を参照)。

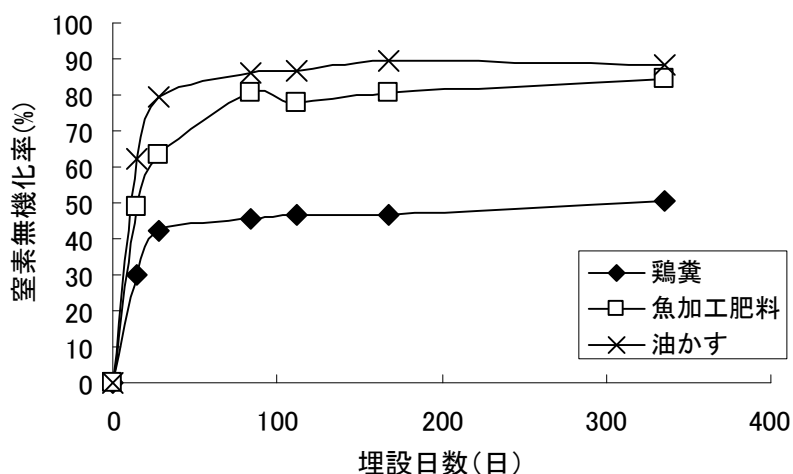


図1 水稻栽培ほ場埋設試験における窒素無機化パターン(6月中旬移植)

イ 実際の技術

(7) 準備

a 堆肥の施用

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有効ですが、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・増強のために、堆肥の施用は 500～1000kg/10a を毎年施用するようにします。堆肥の施用により、リン酸や加里も施用することになるので、肥料のリン酸と加里を減らすことができます（山口県稲作技術指導指針：「土づくり」を参照）。

b 有機質肥料の施肥設計

施用量は、化成肥料と同等の窒素無機化量が得られる有機質肥料の量を算出します。基肥に有機質肥料を施用する場合は、肥料の分解が緩やかなため、生育後半まで肥効が続く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。

<計算式>

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

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)	30.6(1.5)	—
	鶏糞ペレット	4	45	111(2)	83.3(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)	40.8(2)	—
	鶏糞ペレット	4	45	222(4)	111(2)	—

※括弧内は想定される窒素無機化量。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、

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

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、袋の表示を確認することを基本とし、加えて、製造元に確認する方法や、分析機関に依頼する方法等があります。

また、除草技術として米ぬかを散布する場合、米ぬかからの窒素の供給が多少ありますが、微量のため施用量算出の際に考慮する必要はありません。

(イ) 主要技術を核とした技術・作業体系

①基肥施肥 耕起 代かき 移植 ②水管理 ③穂肥施肥 収穫

(ウ) 作業手順

a 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。

b 水管理

移植後は、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。

c 穂肥施肥

有機質肥料を化成肥料の穂肥①施肥時期の10日前に施用します。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、生育後半まで肥効が続き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、施用量を半量とします。

(I) 慣行との比較

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
窒素成分量(%)	14	7	7	4	2.8	5.3
2ヶ月後無機化率(%)	100	70	70	45	40	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	時間当た り消費量	10a当 たり消 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	マニュアルスプレッダー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

【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ュアルスプレッダ等を利用すると散布が容易です。

【留意事項】

(オ)よくある失敗事例

a 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、分げつが少なくなります。

b 高次分げ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、高次分げつが多発してしまいます。

- c 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。
- d 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。

ウ 導入上の留意点（失敗しないために）

(ア) 初期生育が不足する場合には

- a 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。
- b 肥沃なほ場（土質、耕土深など）を選択します。
- c 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。
- d 健苗を用いて苗質を向上させ、初期生育を確保します。
- e 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。
- f 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。
- g 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。

(イ) 過繁茂となる場合には

- a 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。
- b 水管理（中干し等）により、茎数管理を行います。

(ウ) 生育後期に肥切れになる場合には

- a 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）。
- b 肥沃なほ場（土質、耕土深など）を選択します。
- c 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。

(2) 病害虫対策技術

ア 重要病害虫の多発要因と対応

病害虫の被害を防止するため、ほ場内の越冬虫や伝染源を少なくします。ツマグロヨコバイやヒメトビウンカなどでは、秋耕きで幼虫の越冬場所を減らします。代かき時に浮遊するゴミには紋枯病の菌核やイナゴの卵塊が含まれるので、すくい上げて堆肥化などで処分します(表3)。

病害については、より抵抗性の高い品種を選定します。害虫では、水田に飛来する時期(イネミズゾウムシでは中山間地で5月中旬、平坦地で5月上旬)やヒメトビウンカの成虫最盛期(6月上旬)を避け、田植えを遅くします(表3、4)。

表3 重要病害虫

病害虫名	いもち病	紋枯病	セジウウカ	トビロウカ	ツマグロヨコバイ	イネツトムシ	コブノメイガ	斑点米カメムシ類	イネミズゾウムシ
多発要因	施肥 多肥 栽培 密植、挿植苗の放置 気象 低温・日照不足	多肥 密植	多肥	多肥	多肥 早植え	多肥 遅植え	多肥 遅植え	多肥 早植え	多肥 早植え
常発地	山際等の日照条件不良 湧き水等で水温が低い							畦畔やほ場周辺に雑草繁茂	中山間
留意事項	常発地での栽培を避ける	前年の菌核が伝染源	梅雨時期に飛来	梅雨時期に飛来	出穂後に多発することがある	葉色が濃い品種は要注意	梅雨時期に飛来	早期草刈り	5月下旬までに田植え
対策等	抵抗性の高い品種を選定する	代かき時に菌核を除去	要防除水準は株当たり50頭以上	8月下旬～9月上旬の要防除水準は株当たり5頭	秋耕きで越冬量を減らす	巻葉率が20%を超えると減収	実害は少ない		要防除水準は株当たり0.5頭

表4 突発的に被害が発生する病害虫

病害虫名	白菜枯病	ごま葉枯病	ばか苗病	黄化萎縮病	稲こうじ病	萎縮病	縞葉枯病	ミナミアオカメムシ(斑点米)	イネクロカメムシ	イナゴ類	シガラセンチュウ
多発要因	施肥 多肥	肥料不足			多肥	多肥	多肥				種子伝染
栽培		根腐れ等の生育不良・密植	保菌粉から浸種・催芽時に拡大	深水		早植え	早植え		早植え		浸種・催芽時に伝染
気象	台風等の風雨	高温・多照		冠水、低温	穂ばらみ～出穂期の降雨、低温・日照不足		本田初期の低温、日照不足				
常発地	周辺にサヤカガサ冠水しやすいほ場	秋落ち田	採種田での発病あり	雑草で越冬	雑草で越冬	有	小麦栽培地帯		中山間・北浦の山沿い		
留意事項							ヒメトビウンカは5月下旬～6月上旬に移動(飛来)	出穂後に侵入・増加する。9月以降も多発あり	越冬成虫は6月中～下旬にほ場に侵入する	止め葉展開期に株当たり1頭以上で減収	
対策等	抵抗性の高い品種を選定	土壌改良・深耕・中干し	塩水選、温湯消毒	抵抗性の高い品種を選定	抵抗性の高い品種を選定	り病株の抜き取り。秋耕きでツマグロヨコバイの越冬量を減らす。	遅植え	ひこばえの早期すき込み	越冬成虫は1株8頭で3割減収の被害あり	代かき時に卵塊を除去	温湯消毒

イ 温湯消毒、生物農薬の利用による種子消毒法

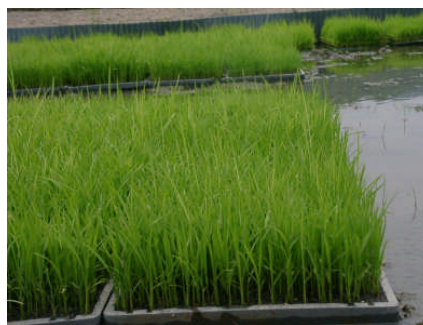
【技術の概要】

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、この体系のうち、化学農薬の代替技術として温湯消毒、生物農薬を単独で、または併せて利用するものです。

【導入の目的】

この技術は、種子消毒において薬剤を使用しないために有効な技術です。

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。



ばか苗病被害状況

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、「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(表5)。

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。

表5 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)

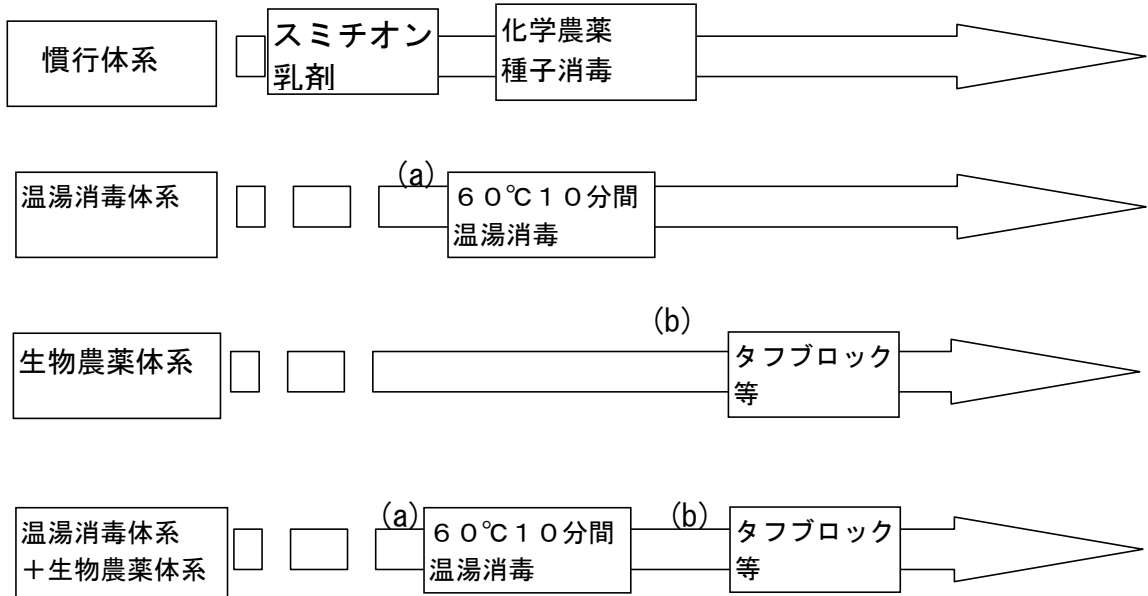
品種名	温度	—	62	62	60	60	60	58	58	58
	時間	—	15	10	20	15	10	25	20	15
ひとめぼれ		100	100	100	100	100	100	100	100	100
ヒノヒカリ		100	100	100	100	100	100	100	100	100
晴るる		100	30	70	43	48	100	87	65	100
日本晴		100	0	52	13	39	87	52	87	96
きぬむすめ		100	52	100	91	91	100	43	100	100
ゴシヒカリ		100	57	86	76	100	100	100	100	100
中生新千本		100	50	73	18	86	100	64	77	100
ミヤタマモチ		100	24	29	18	18	94	35	53	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。網掛けは 80 より劣ったもの

(7) 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



a 作業手順

(a) 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必要があります）。
- ・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。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はもとより、ばか苗病が蔓延する事例があります。

・温湯消毒に使用する水は最低1日1回交換します。

(b) 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。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100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。

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。

(a) + (b) 温湯消毒 + 生物農薬体系

上記(a)を実施した後、(b)を実施します。

表6 汚染種子を用いた温湯消毒、生物農薬の処理及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(○実施)		調査結果			備考		
			温湯消毒 (60℃・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(cm)	薬害等
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(前年の開花期に病原菌接種粉)、生物農薬としてタフブロック水和剤質粉衣処理を試す。

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

薬害等の—は、処理によって影響がなかったことを示す。

b 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)。

【留意点】

c よくある失敗事例

(a) 温湯消毒

○消毒実施まで

- ・温湯消毒前に粉を濡らしてしまい、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。

(b) 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。

d 導入上の留意点（失敗しないために）

(a) 温湯消毒

○消毒実施まで

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

○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。
- ・温湯消毒済みの種粉は、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

(b) 生物農薬（事例タフブロック）

- ・処理後、粉に付着したタラロマイセス菌が活動し始め、粉表面に黄色いコロニーが確認出来るほど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。また、消毒した種子はなるべく早く使用してください。

- ・消毒後の種粉乾燥の際は、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。

- ・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。

(a)、(b) 共通

- ・温湯消毒、生物農薬は、イネ粉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。

(3) 雑草対策技術

・ほ場の選定

エコ100栽培では除草剤を使用しないことから、なるべく雑草の発生量が少ない圃場を選ぶことが重要です。雑草の埋土種子量が多い圃場では、雑草の発生量が多く、減収程度が大きくなります。

ア 土壌採取による予察

雑草の発生量は、土壌採取による発生予察や埋土種子量から推定が可能です。予定ほ場の土を入水前に採取し種子数を数えほ場を選定します（図2）。

①土壌の採取

園芸用
ホーラー
が便利



③種子の同定・計測

種子数を数える

* 計算方法

例えば、ホーラー（断面積50cm²）で15cmの深さまで土壌を採取し、種子が20個回収されたとする

$$\frac{\text{回収された種子数}}{\text{土壌の採取面積}} = \frac{20\text{個}}{50(\text{cm}^2)} \times 10000 = 4000\text{個}/\text{m}^2$$
 この圃場の深さ15cmまでの土層には、1m²当たり4000個の種子が入っていると推定される

②種子の抽出（塩水選と同じ要領）

採取した土壌に
塩水（比重1.3程
度）を加える

かく拌

浮いた種
子を回収



④埋土種子量により 圃場を選定

コナギでは、種子数が1000粒/m²
以上では、圃場の変更が望ましい

図2 埋土種子調査法（難防除雑草の埋土種子調査
マニュアルより（一部改訂）、2009年）

イ 本田の防除体系

本田の雑草防除は代かき、移植後の米ぬか散布や深水管理を組合せ、機械除草を2回程度行うのが有効です（図3）。

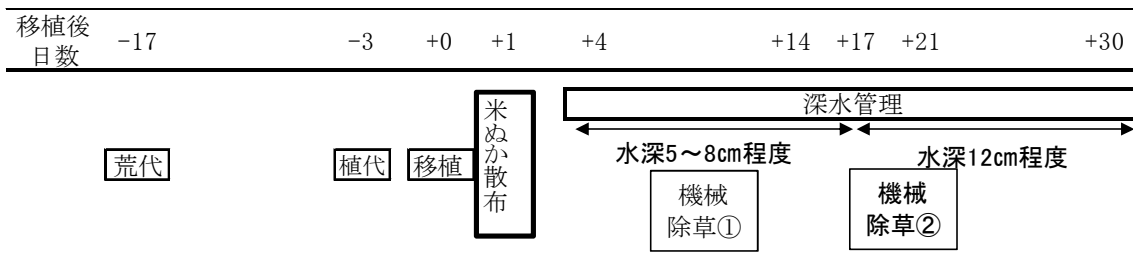


図3 エコ100栽培の除草体系例

(ア) 代かき（早期荒代かき）

荒代と植代の間隔は、慣行では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4)。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できるだけ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。

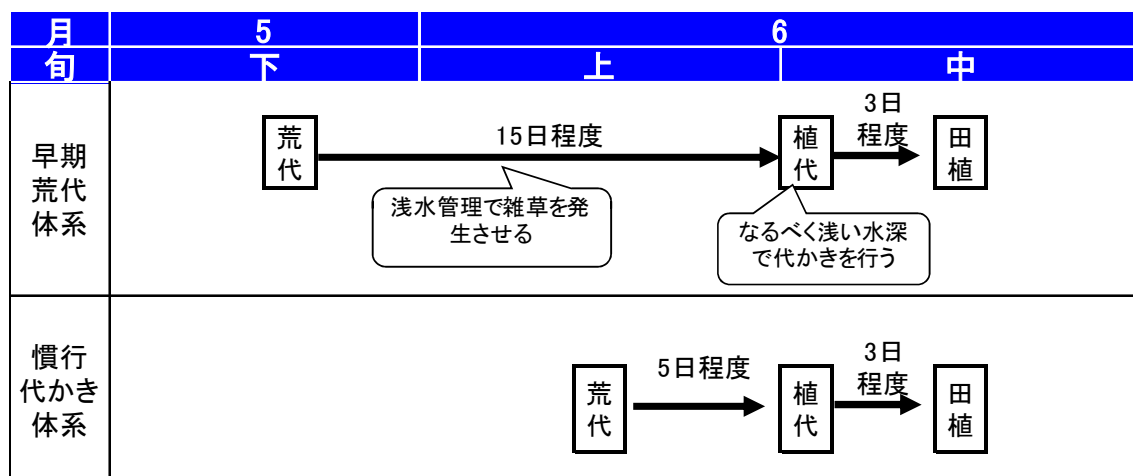


図4 早期荒代による雑草防除体系

(イ) 米ぬか処理

米ぬか処理は、米ぬかがえさとなることで微生物が増殖し、その呼吸により土壌表面が還元状態になり、雑草の発生を抑える技術です(図5)。そのため、発芽に酸素が必要なノビエやアゼナ、キカシグサ、ヒメミソハギなどの一年生広葉では発芽が抑制されますが、コナギ、ホタルイには効果が劣ります(図5)。また、雑草発芽後の処理では、除草効果が不十分になるので、移植後なるべく早く処理します。米ぬか散布量については100kg/10a以上が必要とされています。なお、米ぬか散布直後は田面水のリン酸濃度などが高いので、ほ場外に流出しないよう水管理に注意が必要です。

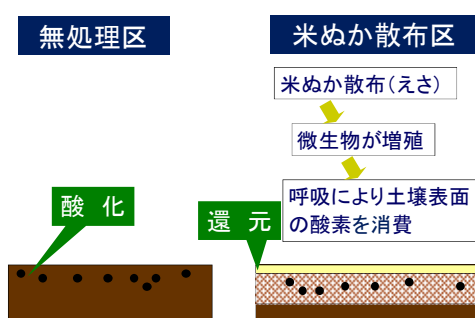


図5 米ぬか散布による土壌表面の変化

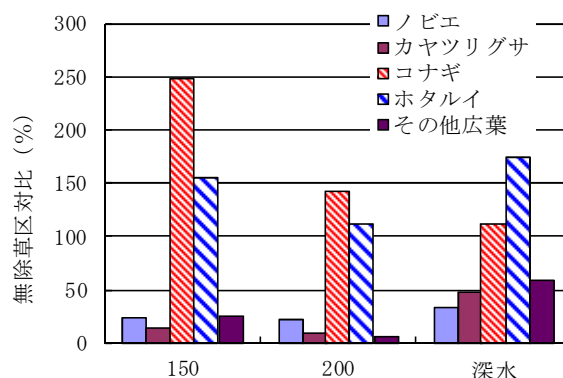


図6 米ぬか散布、深水処理による除草効果 (山口農総セ、2010年)

(ウ) 深水管理

水稻の生育に合わせて水深を深くすることで、雑草の発生・生育を抑える技術です。この技術はノビエには特に有効で（図6）、米ぬか処理と組み合わせることで除草効果はさらに高まります（表7）。なお、深水処理では移植直後から水深を確保する必要があるため、苗丈の長い中苗・成苗移植が望ましいです。

表7 米ぬか散布と深水処理の組合せが雑草発生量に及ぼす影響
(山口農総セ 2008～2010)

試験年度	処理区	残草量(無除草区 g/m ² 、処理区%)					合計
		ノビエ	カヤツリ グサ	コナギ	ホタルイ	その他 広葉	
2008	無除草	24.3	0.7	12.4	9.5	3.3	50.2
	米ぬか散布 ・深水管理	0	0	0	1	0	2
2009	無除草	132.6	15.8	4.6	35.2	4.4	192.6
	米ぬか散布 ・深水管理	0	2	196	60	2	16
2010	無除草	229.4	0.4	82.8	10.0	2.0	324.7
	米ぬか散布 ・深水管理	0	17	136	145	17	39

注) 処理区の値は、対無処理区比

(エ) 機械除草

水田除草機を使用して雑草を土中へ埋没・水面に浮遊させて防除する技術です。1回目の除草は水稻の活着後速やかに行い、以後1週間程度の間隔で2回程度実施します。

(オ) エコ100栽培におけるコナギ対策(難防除雑草対策)

エコ100栽培の管理で行われる米ぬか散布や深水管理では、コナギは防除が難しく最も問題となる雑草です。コナギは吸肥力が強く水稻に大きな雑草害を与えます。以下では、その特性について示します。

a コナギの発芽特性

先にも述べたようにタマガヤツリ、アゼナ、キカシグサなどは酸素が多い条件で発芽するのに対して、コナギは酸素が少ない条件で発芽が促進されます（図7）。このことがエコ100栽培における防除を難しくしている要因です。

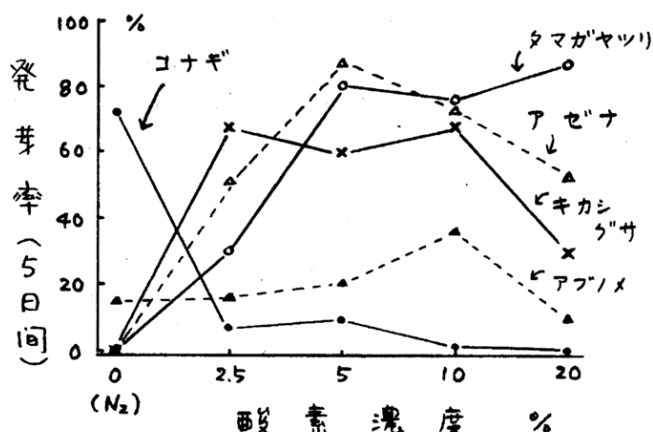


図7 酸素濃度が一年生広葉雑草の発芽に及ぼす影響 (千坂ら、1977)

b 埋土種子量を減らすには

コナギ1個体当たりの種子生産量は、1,500粒程度とされています(片岡ら、1979)。m²当たりの個体数が100個体になると、種子生産量は150,000粒/m²となり膨大な種子が圃場に落ちて次年度の発生源(埋土種子量)となります。こうなると防除が難しくなりますので、エコ100栽培を継続するには、雑草を徹底的に防除し種子をほ場に落とさないことが重要です。

○ほ場をローテーションする

コナギの埋土種子量が多くなりエコ100栽培の継続が困難になった場合には、ほ場をローテーションし、埋土種子量を少なくします。コナギ種子の寿命は5~8年程度とされ、種子の寿命が短くなる畑(大豆など)への転換(宮原、1991)が有効です。

平成23年度の現地実証、平成24年度の現地取組では、ほ場ローテーションにより、雑草害の影響を少なくして収量を確保できることが確認されています。また、エコ100を1作でエコ50に切り替えたほ場では、除草剤施用によりエコ100栽培時の雑草もきれいに抑えることができています。

○種子が成熟する前に耕起する

コナギは開花後27日頃から発芽能力を持つとされます(汪ら、1996)。場内試験で行った結果では、5月下旬移植であればコナギの開花は8月上旬頃から始まり、発芽能力を持つ蒴果(種子の塊)の割合は9月10日頃では4割程度、同20日頃では6割程度、同30日頃では8割程度でした(図8)。9月上旬頃までに成熟する極早生品種であれば、収穫後直ぐに耕起しコナギを埋没させることで、種子の増殖を4割程度に抑えることが可能と考えられます。

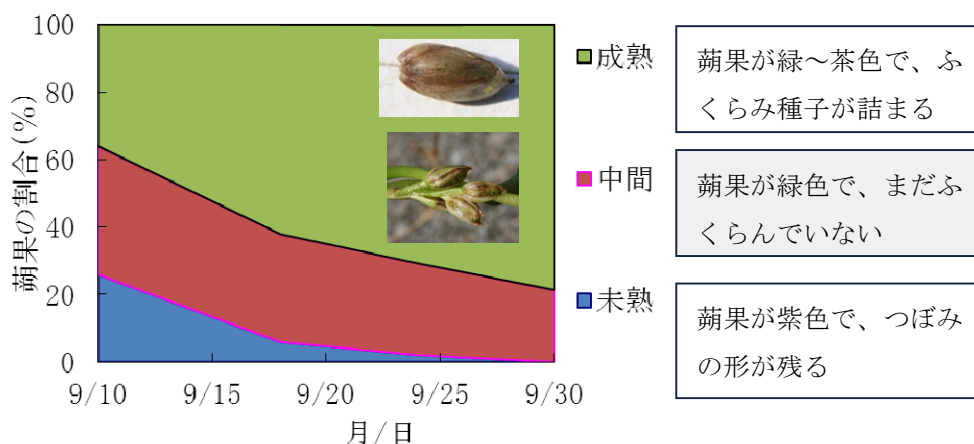


図8 コナギ蒴果の熟度経過 (山口農総セ、2009)

参考文献

難防除雑草の埋土種子調査マニュアル

片岡ら. 1979. コナギの生育と種子生産. 雑草研究 24 : 86-91.

宮原. 1992. 水田雑草の生態とその防除. 全国農村教育協会. 東京. 45-49.

千坂ら. 1977. 水田一年生雑草種子の休眠・発芽・出芽特性. 雑草研究. 別号 講演会講演要旨 16. 94-96.

汪ら. 1996. ミズアオイとコナギの種子の休眠、発芽、出芽特性の差異. 雑草研究 41 : 247-254.



(4) その他技術

ア 疎植栽培(栽植密度)

【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/m²（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によって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

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8、図9）。

【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いので、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10）。
- ・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、m²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、m²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8）。

表8 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/m ²)	最高 茎数 (本/m ²)	穂数 (本/m ²)	有効茎 歩合 (%)	収量 (kg/10a)	同左比	1穂 粒数	m ² 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。

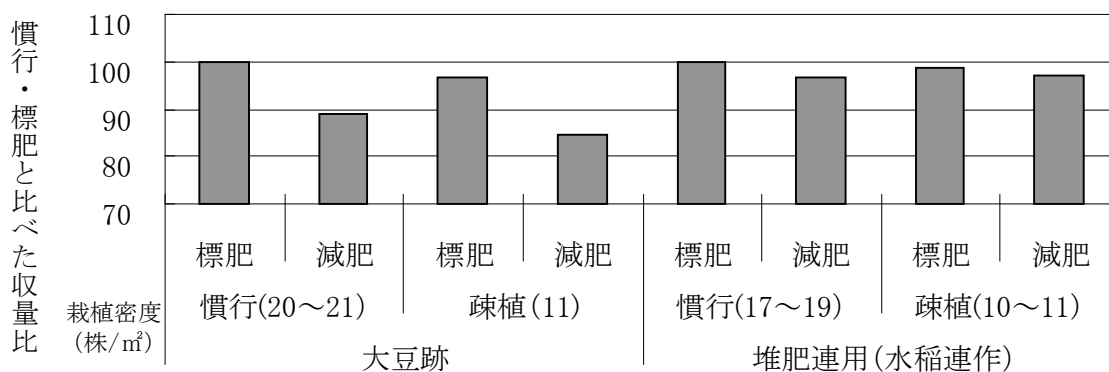


図9 疎植栽培における施肥量の削減が「ヒノヒカリ」の収量に及ぼす影響

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、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

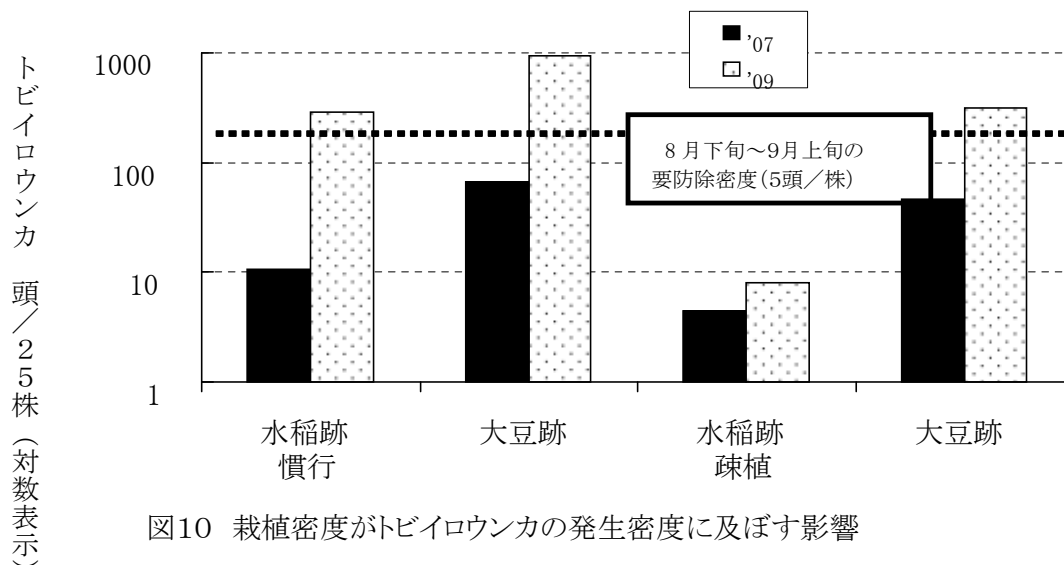


図10 栽植密度がトビイロウンカの発生密度に及ぼす影響

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・オリサストロビ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。

【実際の技術】

○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す。できるだけ欠株がないように、田植機の爪は摩耗していないものを準備しましょう。

○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。

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。

○既存技術との効果的組合せ

なし

○現行との比較

なし

【留意点】

(1) よくある失敗事例

a 穂数不足となって、収量が低下する

m²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も²当たり穂数が大きく不足し、減収を招くことになります。

b 欠株部分が雑草だらけになる

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。

c 今持っている田植機では疎植ができない

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。

d 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。



(ウ) 導入上の留意点（失敗しないために）

a 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m²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、m²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。

・植え付け本数は、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。

b 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。

c 疎植対応田植機を導入する

過剰投資を避けるため、導入は田植機更新時としましょう。

d 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防除実施の判断をしましょう。発生予察情報のとれるアドレスを以下に記します。

<http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/>（やまぐち農林水産ネット）

この中の、「病虫害発生状況はこちらから」をクリックしてください。

参考文献

2005. 疎植水稻の生育特性と安定生産技術. 愛媛県農試研報 39

2001. 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

オ エコ100栽培からJAS有機栽培へ

【技術の概要】

エコ100栽培からJAS有機栽培への移行には、3年間の有機栽培移行期間(3年連続エコ100栽培)を経て、その翌年からJAS有機栽培となります。

2009年から2012年の山口市大内(センターほ場)での病害の発生状況を調査しました。有機栽培移行期間、JAS有機栽培での病害発生リスクを明らかにしたものです。

【導入の目的】

この技術は、有機栽培移行期間、JAS有機栽培における病害発生リスクを知ることで、その肥培管理において参考としていただくものです。



葉いもち

紋枯病

【実施可能な条件】

○地域

- ・ 平坦部
調査地点；山口市大内

○品種

- ・ ヒノヒカリ
早生品種でも、偏穂重型品種、同程度の病害抵抗性の品種であれば参考にできると考えられます。

○移植時期

- ・ 6月下旬
トビイロウンカが多発生を回避することをねらいます。

○気象災害

- ・ 台風による被害があった場合には、倒伏によって病害の被害が助長されます。

【実際の技術】

(ア) 有機栽培移行期間(1年～2年目)(エコ100栽培)

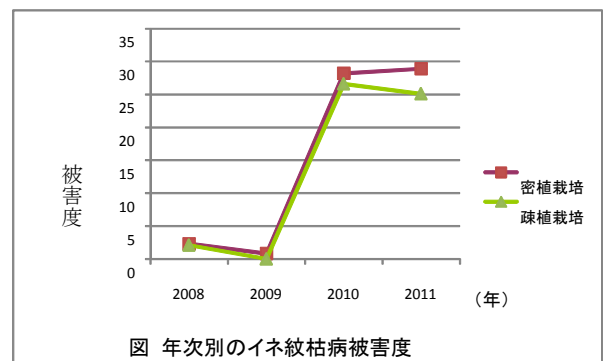
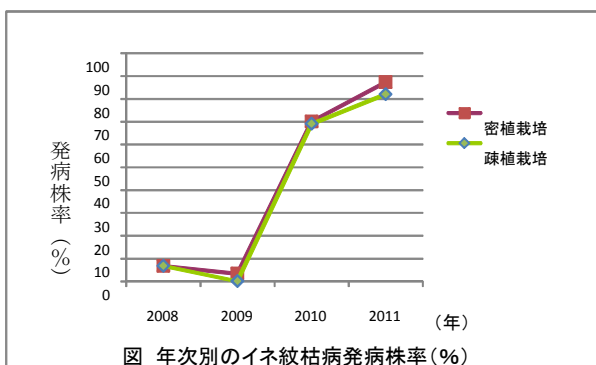
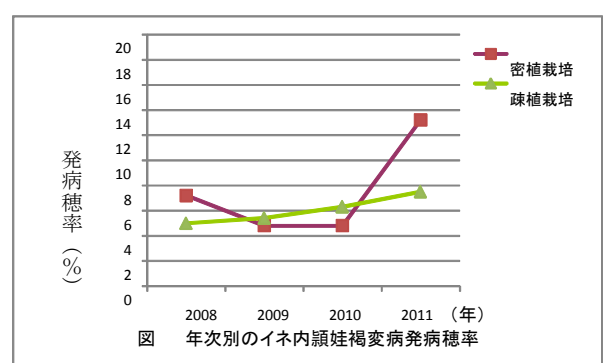
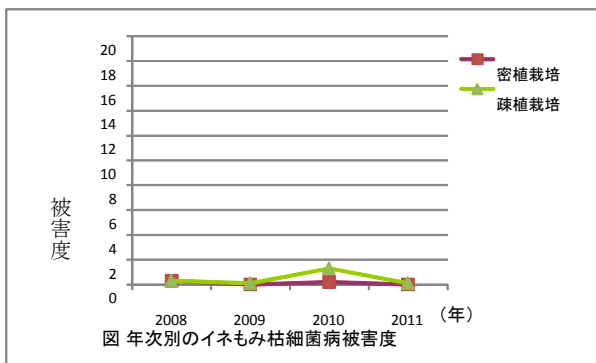
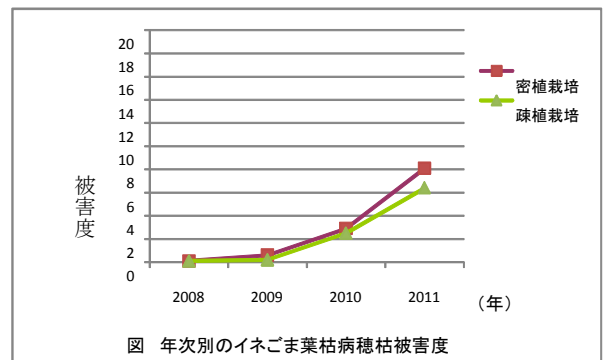
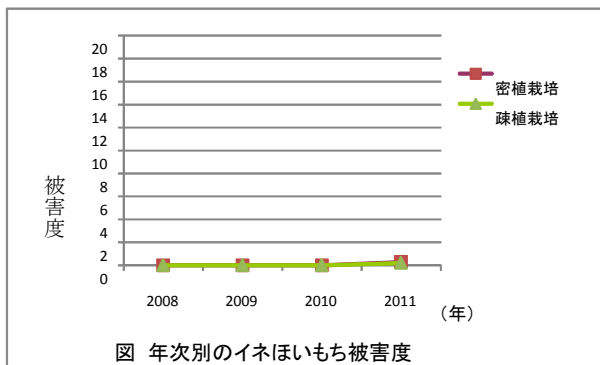
紋枯病、いもち病、籾枯細菌病、内穎褐変病、ごま葉枯病の発生は少なかった。

(イ) 有機栽培移行期間（3年目）（エコ100栽培）

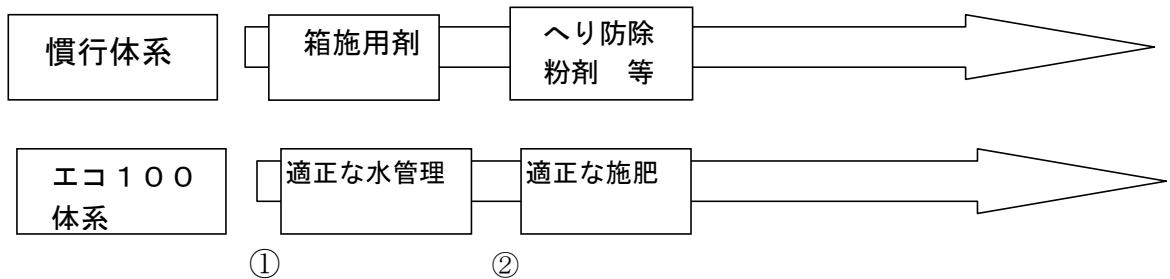
- a 紋枯病の発生が多くなった。
- b いもち病、籾枯細菌病、内穎褐変病、ごま葉枯病の発生は少なかった。

(ウ) JAS有機栽培初年度（4年目）

- a 紋枯病の発生が多くなった。
- b いもち病、籾枯細菌病、内穎褐変病、ごま葉枯病の発生は少なかった。



(I) 主要技術を核とした技術・作業体系



(オ) 作業手順

a 適正な水管理

- ・除草対策のため、深水管理とするほかは間断灌水を励行し、稲体の健全化を図ります。
- ・登熟時期の根が健全に保たれるようにします。早期落水をしません。

b 適正な施肥

- ・紋枯病の発生が多い場合、台風による倒伏があると思わぬ減収となることがありますので、適正な施肥を心がけます。

(カ) 既存技術との効果的組合せ

病気のない健全な苗を利用することが、この技術の前提です。

健全な苗を準備するには、健全な種子や温湯消毒の実施が重要です。

【留意点】

(キ) よくある失敗事例

a 保菌した苗の使用によって、本田で病害が発生する。

いもち病、籾枯細菌病、ごま葉枯病苗は、育苗時期にも病害の発生がおこる場合があります。このような苗を本田に移植すると、本田での病害発生の原因となることが予想されます。

(ク) 導入上の留意点（失敗しないために）

a 本内容で記載した、病害のほかの病害が発生するリスクはあります。

病害に強い品種の選択、病害の発生しにくい時期での栽培を心がけることが重要です。

b 病害の発生は、当該年の気象やほ場の地力に大きく影響されます。エコ100栽培に適したほ場の選択と無理のない施肥が重要です。

3) 経営試算

栽培の体系化例(表9 平坦地)をもとに、経営試算を行った結果を以下に示します。

表9 エコ100栽培体系化例(平坦地)

体系	種子消毒	除草	病虫害防除	育苗培土	施肥
エコ100栽培体系	温湯消毒	米ぬかペレット 機械除草1回	—	有機質培土	有機質肥料 基肥+穂肥
慣行栽培体系	農薬3剤	除草剤1剤	箱施用剤1剤	化成入り培土	化成肥料 (緩効性) 1回

(1) 資材経費では、専用培土の価格が4,172円高く、鶏糞ペレットも施用量が多いため253円高くなり、これに伴う散布作業時間の増加から、労働費も6,175円増加しました(表10)。

表10 資材経費

単位：円、分

	培土		肥料			経費計	経費計 (労働費)	作業時間 計
	使用資材	経費	使用資材	経費	作業時間			
慣行体系①	宇部粒状培土4袋	2,468	LPSS522 30kg	4,997	30	7,465	7,965	30
エコ100体系②	有機培土4袋	6,640	鶏糞250kg	5,250	135	11,890	14,140	135
差(②-①)		4,172		253	105	4,425	6,175	105

※労働費は、時給1,000円/時間で計算

(2) 除草経費は、米ぬかペレットと機械除草機の使用経費が17,886円高くなり、122分の作業時間増加に伴う労働費の増加もあり、経費計では19,919円の増加になりました(表11)。

表11 除草経費

単位：円、分

	除草			経費計	経費計 (労働費含む)	作業時間 計
	使用資材	経費	作業時間			
慣行体系①	サブレットRXフロアブル	2,199	10	2,199	2,366	10
エコ100体系②	米ぬかペレット150kg 機械除草機(1回)	20,085	132	20,085	22,285	132
差(②-①)		17,886	122	17,886	19,919	122

※温湯消毒機、機械除草機の経費は、受益面積3haで試算

※労働費は、時給1,000円/時間で計算

(3) 防除経費は、温湯消毒機の償却費のみとなり、箱施薬の薬剤費と散布経費の不要分から、3,139円の経費減になりました(表12)。

表12 防除経費

単位：円、分

	種子消毒			病虫害防除			経費計	経費計 (労働費)	作業時間 計
	使用資材	経費	作業時間	使用資材	経費	作業時間			
慣行体系①	イバン乳剤 ヘルスト乳剤 スミオン乳剤	664	30	嵐ガンツ 粒剤	3,320	12	3,984	4,684	42
エコ100体系②	温湯消毒機	1,045	30	なし	0	0	1,045	1,545	30
差(②-①)		381	0		-3,320	-12	-2,939	-3,139	-12

(4) 10a 当たり経営収支でみると、慣行体系①で 480kg/10a、1 俵単価 10,290 円/10a とした場合の収益は 67,305 円/10a、エコ 100 体系②で 420kg/10a、単価同等とした場合、収益は 34,060 円/10a と減少するので、慣行体系と同等の収益を上げるためには、4,749 円/俵の価格の上乗せが必要になります。一方、収量は 420kg/10a ですが、1 俵単価を現地取り組み実績の 19,810 円/10a で試算すると(エコ 100 体系③)、慣行体系より収益が向上します(表 13)。

表 13 経営収支

単位：円

	収量	単価	売上高	補助金 収入	粗収益	経費			売上高-経費	粗収益-経費
						肥料経費	防除経費	計		
慣行体系①	480	10,290	82,320	15,000	97,320	7,965	7,050	15,015	67,305	82,305
エコ100体系②	420	10,290	72,030	15,000	87,030	14,140	23,830	37,970	34,060	49,060
エコ100体系③	420	19,810	138,670	15,000	153,670	14,140	23,830	37,970	100,700	115,700
差 (②-①)	-60	0	-10,290	0	-10,290	6,175	16,780	22,955	-33,245	-33,245
差 (③-①)	-60	9,520	56,350	0	56,350	6,175	16,780	22,955	33,395	33,395

※エコ100体系②の単価は、慣行体系と同単価で設定

※エコ100体系③の単価は、現地実績(平成22年度と23年度の平均)で設定

(5) 平成 22 年度、23 年度に水稻エコ 100 栽培の現地実証を行った結果を示します。表 14、15 は実証の体系です。

表 14 平成 22 年度実証体系

法人 A	作業内容	土改材散布 ミネラルG 200kg	耕起①	基肥		耕起②	荒代	植代	移植
				米ぬか 200kg	果穂里 30kg				
	実証区月日	10月9日	11月6日	3月30日	3月30日	4月5日	4月27日	5月7日	5月10日
	対照区月日	10月9日	11月6日	3月30日	3月30日	4月5日	4月27日	5月7日	5月10日

法人 A	作業内容	機械除草① 乗用型 8 条	機械除草② 乗用型 8 条	機械除草③ 乗用型 8 条	機械除草④ 乗用型 8 条	穂肥 果穂里 20kg
	対照区月日	5月20日	5月27日	6月3日	6月10日	6月6日

※作付け面積は、2.8ha

表 15 平成 23 年度実証体系

法人 A	作業内容	土改材散布 ミネラルG 200kg	耕起①	耕起②	基肥		荒代	植代	移植
					米ぬか 200kg	果穂里 30kg			
	実証区月日	10月21日	10月23日	4月7日	4月9日	4月17日	4月24日	5月7日	5月10日
	対照区月日	10月21日	10月23日	4月7日	4月9日	4月17日	4月24日	5月7日	5月10日

法人 A	作業内容	機械除草① 乗用型 8 条	機械除草② 乗用型 8 条	機械除草③ 乗用型 8 条	機械除草④ 乗用型 8 条	機械除草⑤ 歩行型 2 条	穂肥 果穂里 40kg
	対照区月日	5月18日	5月25日	6月4日	6月18日	-	7月17日

※作付け面積は 2.4ha、作付けを大豆跡ほ場にローテーションした。

表 16 は、水稻エコ 100 栽培の現地実証を基に経営試算を行ったものです。

その結果、平成 22 年度は雑草害で収益が赤字になりましたが、23 年度はほ場

ローテーションにより雑草害が少なく、除草時間の縮減やそれに伴う労働費の低減、また米の単価の上昇により、高い収益を確保しています。

表 16 水稻エコ 100 現地実証の経営試算 (10a 当たり)

単位：kg、円

○経営収支

組織名	法人A		備考
	平成22年度	平成23年度	
年度	平成22年度	平成23年度	
体系	コシヒカリ	コシヒカリ	
単収	264	510	法人実収
単価60kg	17,880	21,740	当年概算金単価+2年前産精算金
販売額	78,672	184,790	
助成金	21,000	15,000	戸別所得補償交付金固定部分(15千円/10a) 農地・水・環境保全向上対策営農活動支援(6千円/10a)
粗収益	99,672	199,790	

種苗費	15,466	18,722	購入苗
肥料費	11,933	13,058	有機質肥料、米ぬか、土壌改良材
諸材料費	10,920	10,920	ミネラル塩
農薬費	0	0	
支払地代	36,500	36,500	
動力光熱費	2,318	2,318	使用機械より試算
減価償却費	8,462	5,605	
うち除草	5,352	2,495	除草機械
作業委託料	8,492	8,084	乾燥調製委託料
管理委託料	10,000	9,685	水管理、畦畔管理委託
労働費	25,850	11,370	
うち除草	17,340	2,860	機械除草
出荷経費	1,557	2,607	認証料、検査料、出荷袋代
その他	10,540	10,540	水稻共済、修繕費等
経費計	142,038	129,409	
うち除草経費	22,692	5,355	
60kg経費	32,281	15,225	

利益	-42,366	70,381	
利益	-63,366	55,381	助成金含まず
損益分岐点(収量)	426	287	
損益分岐点(収量)	507	329	助成金含まず

注1) 除草経費は、除草に係る動力光熱費は含めていない

注2) 損益分岐点は、乾燥調製委託料、出荷袋代、検査料を変動費として算出

○労働時間

単位：h

育苗	—	—	— は苗を購入
耕起・代掻き	1.5	1.5	
移植	1.2	1.2	
施肥	1.4	1.4	
除草	10.9	1.7	
防除	—	—	
水管理	—	—	組合員へ委託
畦畔除草	—	—	組合員へ委託
収穫	1.3	1.3	
乾燥調製	—	—	共乾利用
その他	0.6	0.6	ミネラル塩散布
作業時間計	16.9	7.7	