

水 稲

はじめに

水稲の有機栽培では、雑草対策や病虫害対策が重要となる。そのため、有機栽培を始めるにあたっては、①適切な圃場に整備すること、②育苗管理、耕耘作業、水管理などの基本栽培管理技術を身に付けること、③病虫害や雑草の発生生態の知識や発生した時の対応が行えることが重要となる。

ここでは、佐賀県の奨励品種の中で生育期間が短く、病虫害の被害が比較的少ない早生品種である「夢しずく」の栽培管理を中心に紹介する。ただし、慣行栽培と同等の生育や収量を目標とすると病虫害の発生が多くなるので、有機栽培では慣行栽培の約 85%の収量（約 400 kg/10a）を目指した栽培管理としている。また、有機栽培を行う上で問題となる病虫害の生態や雑草の草種について紹介する。

1. 圃場の選定・整備

- 1) **高低差が小さい均平な圃場の整備**。（これが成功のカギ！雑草の抑制や水管理が適切にできる）
- 2) しっかりと畦畔づくり。（水漏れが多いと漏水して雑草が多発する。）
- 3) いもち病などが発生しやすい圃場はさける。（日陰が多く朝露が残りやすい圃場は多発しやすい。）

2. 育苗管理

1). 種子の準備と予措

種子の準備、塩水選、温湯消毒を実施する必要があるが、塩水選から浸種まで一連で実施する場合は方法①、塩水選や温湯消毒後に種子を保管する場合は方法②を選択する。

方法① 塩水選から浸種まで一連で行う場合



方法② 塩水選や温湯消毒後に、種子を保管する場合



図 種子の準備と予措の手順

(1) 種子の準備

有機 JAS 規格（2015 年 12 月現在）では、種子は原則として有機栽培で生産された種子を使用することが望ましいとされている。ただし、入手が困難な場合は、無農薬で生産されたものでも良い。（それも困難な場合は、一般の種子を使用してもよいとされている。）

(2) 脱ぼう、選別

自家採種の場合は脱ぼう機を用いてぼうや枝梗を除去する。ぼうや枝梗があれば機械播種時に播種ムラが生じ、欠株や株当たり植付本数が変動する危険がある。

(3) 塩水選

病虫害罹病の籾を除去し、発芽力が高く、充実した種子を確保するために塩水選を行う。塩は海水由来など天然由来のものを使用する。比重は基本として 1.12 で実施する。生産年によっては、種子量確保のため、比重を下げる。

(4) 温湯種子消毒

温湯種子消毒は、温熱を利用した防除方法である。いもち病、ばか苗病、籾枯れ細菌病、苗立枯病、イネシンガレセンチュウに有効とされている。

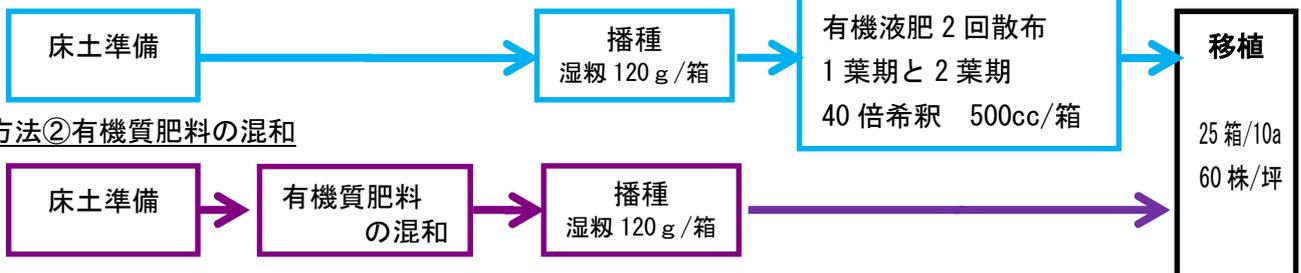


図 温湯種子消毒の手順

2.) 床土の準備と育苗管理

有機栽培で深水管理や米ぬか施用を実施する圃場では、分けつ確保のため中苗以上の健全苗の育成を図る。ここでは、33~35日間の中苗育成のための管理を述べる。

方法①有機液肥の利用



方法②有機質肥料の混和

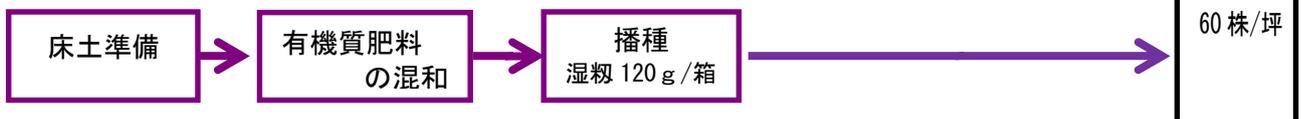


図 床土管理と育苗管理の手順

(1) 床土の準備

- ①山土と籾殻くん炭を容量比 3 : 1 で混合する。(床土培土 120ℓ/25箱 = 山土 90ℓ : 籾殻くん炭 30ℓ)
- ②覆土は、播種後のカビの発生を防止するため無肥料の培土を用いる。(40ℓ/25箱 = 全培土の4割)

(2) 育苗の肥培管理 (成果情報②参照)

方法① 有機液肥を利用する場合

- 資材：有機液肥（窒素 6%）
- 施用時期：1葉期と2葉期（窒素 1.0g/箱 × 2回散布）
- 施用量：12.4ml（16g）/箱を40倍希釈して、500cc/箱施用



1葉期 2葉期

図 液肥散布の時期

- ◇苗床の条件：苗床は均平を図ること。低い場所には液肥が片寄り、生育むらが生じる。
- ◇液肥の調製：シャワーノズルに詰まる場合があるので、篩いで固形物を取り除いて用いる。
- ◇散布：生育むらが生じやすいので、均一に散布すること。
- ◇床土の水分条件：散布するときは、床土は乾いた状態が良い。降雨時や灌水直後には施用しない。

方法② 有機質肥料を混和する場合（成果情報②参照）

菜種油かす、カニがらのいずれかを使用する。

a) 菜種油かす粉の場合（窒素濃度 6%）

施用量 25g/箱混和（窒素施用量 1.5g/箱）

カビの発生を抑制するため、下記のいずれかの方法をとる。

○床土は白乾状態まで乾燥させたものを用いる。

乾燥具合は、床土を握りしめても手にべたつかない程度。

○播種前 3 日以内に施用する。

○苗箱の底へ施用する（播種機に装着できる苗箱施肥機がある）。

※早期栽培では、低温のため発芽不良や初期生育が抑制するため使用しない。

b) カニがらの場合（窒素濃度 3~5%）

製品で窒素濃度が異なるため、濃度に応じて施用量を決定する。

・窒素・3%の場合 施用量 55 g /箱混和 窒素施用量 1.5~1.7g/箱

・窒素・5%の場合 施用量 30 g /箱混和 窒素施用量 1.5~1.7g/箱

床土水分が高くてもカビは発生しにくい。製品によっては窒素濃度が異なり、有機 JAS で使用できない製品もあるので、購入先に確認して使用する。

菜種油かす カニがら 有機質ペレット



図 有機質肥料施用後のカビ発生

(3) 播種と被覆資材管理

①播種量は湿粃 120 g /箱 約 0.9 合/箱



図 播種量湿粃 120 g /箱の目安

②育苗日数は 33~35 日間で中苗育成

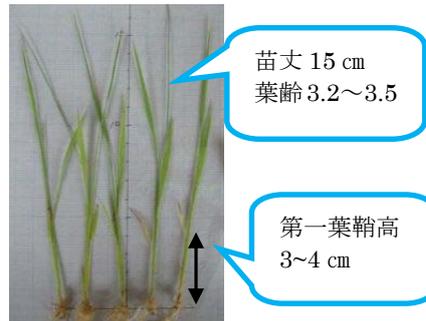
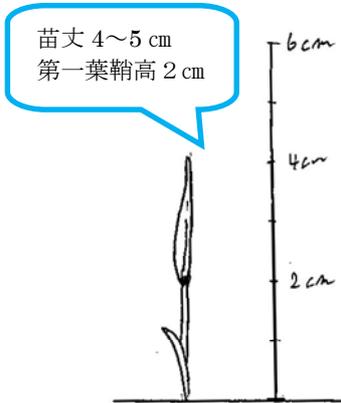


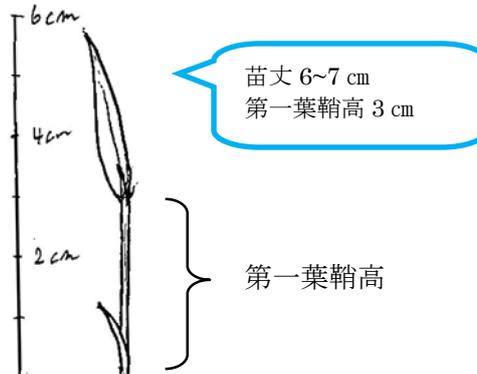
図 中苗

③被覆資材は早めに除去

中苗は、伸びやすいので早めに被覆資材（ラブリットや寒冷紗）を除去する。除去が遅くなると、徒長し貧弱な苗になりやすい。



ラブリットの除去時期



寒冷紗の除去時期

3. 本田管理

1) 耕起、整地、代かき

有機栽培では雑草の発生を抑制するために、**圃場の均平化が重要な作業**となる。また、発芽した雑草を埋め込み、雑草の埋土種子量を低減させるために荒代かきと植代かきの間隔は 10～15 日間ぐらい空けて実施すると有効である。雑草抑制のための代かき手順は、5. 雑草抑制管理を参照する。

2) 田植え

- (1) 移植時期: 6月 25 日以降…トビイロウンカの被害を回避・軽減するため遅植える(成果情報③参照)。ただし、自然農法等で無肥料栽培の場合は、6月中旬移植でよい。
- (2) 栽植密度: 60 株/坪 …遅植えるため、植付株数を確保する。疎植では穂数不足により減収する。
- (3) 植付深度: 2～3 cm …深植えは、分けつが抑制される。
- (4) 植付本数: 4～5 本/株…湿籾 120 g/箱では播種量が少ないため、田植機のかきとり量は標準より多めに設定する。

4. 有機質肥料を用いた施肥

1) 有機質肥料の種類

表 有機質の種類と特徴

種類	窒素 (%)	リン酸 (%)	加里 (%)	特徴
菜種油かす	5～6	2	1	肥効率は約 7 割で肥効が早い。粉タイプの他にペレットタイプも市販され、利用しやすい。
鶏ふん類	2～4	5～7	2～5	肥効は菜種油粕よりやや遅い。安価で購入しやすいが、肥料成分は製品によって異なり、窒素含有率によって肥効が異なるため、使用する鶏糞の窒素含有率に応じて施用量を変える必要がある。(下表を参照)。
市販の有機質肥料	5～7	3～6	2～6	魚粕や植物油粕などを配合したもの。窒素濃度が 6%以上の肥料は、菜種油粕より肥効が早い。肥料成分が保障され、扱いやすいが高価である。

表 鶏ふん類の窒素濃度と肥効率

	鶏ふんの窒素濃度 (現物 N%)				
	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
肥効率	25%	30%	38%	43%	50%

※ 窒素濃度が高いと肥効率が向上する。

2) 施用量の計算方法

$$\text{必要な窒素施用量 (kg/10 a)} \div \frac{\text{肥料の窒素濃度\%}}{100} \div \frac{\text{肥効率\%}}{100} = \text{施用量 (kg/10 a)}$$

【例】菜種油かす (窒素濃度 5.3% 肥効率 70%) を窒素成分で 3 kg 分施用したい場合、81 kg/10a となる。

$$3 \text{ (kg/10 a)} \div \frac{5.3}{100} \div \frac{70}{100} = 81 \text{ (kg/10 a)}$$

3) 基肥の施用量

資材は有機質肥料、菜種油かすまたは鶏ふんのいずれかを使用し、品種に応じて施肥量を変える。施肥量が多いと過繁茂となり病害虫の発生が多くなるため、圃場の地力に応じて施肥量を決定する。

表 品種に応じた基肥の施用量（単位 kg/10a）※粘土地帯で地力が中庸程度

供試品種	三要素成分量 (kg/10a)			備考
	窒素	リン酸	カリ	
夢しずく	3.0	2.5	3.0	早生品種
ヒノヒカリ	4.0	3.5	4.0	中生品種
さがびより	0~2.0	0~2.0	0~2.0	トビイロウンカの被害回避のため、少肥

※砂壌土地帯では、各 1.0 kg/10a 増量する。

表 地力・前作に応じた基肥の施用量 「夢しずく」の例（単位 kg/10a）

地力・前作	窒素施用量	①菜種油かすの場合 窒素 5.3% 肥効率 70%	②鶏ふん類 窒素 2.5%の場合 肥効率 30%	③鶏ふん類 窒素 3.5%の場合 肥効率 43%
地力が非常に低い (砂土で水稻跡)	5.0	135	640	330
地力が低い (砂壌土で水稻跡)	4.0	110	510	260
地力が中程度 (壤土・埴壌土で水稻跡)	3.0	80	380	200
地力やや高い (大豆跡・緑肥)	1.5	40	190	100
地力が非常に高い (野菜跡)	0	0	0	0

4) 施用時期

- 移植 7 日から 14 日前に施用

→窒素の肥効を高めるためには、有機質肥料の施用と入水時期を極力近づけたほうが良い。

5) 穂肥

- 病害虫の発生をできるだけ抑えるために、基本的に施用しない。
- 葉色が極端に淡い場合は、窒素成分で 1.5 kg/10a 程度施用する。
- 雑草防除対策で米ぬかを 100 kg/10a 以上散布した圃場は施用しない。

5. 雑草抑制管理

雑草抑制管理は水稻の有機栽培で最も重要な作業となる。除草剤を使用しない雑草抑制技術は、主に 1) 水管理、2) 抑草資材の利用、3) 機械的防除があるが、栽培圃場の条件、雑草の埋土種子量、草種、地力および水田生物の種類や生息に応じた抑制技術を取り入れ、組み合わせる必要がある。

【組み合わせ事例】

事例① 代かきによる埋め込み → 移植 → 米ぬか施用 → 深水 → 機械除草 (2~3 回)

事例② 米ぬか施用 (トロトロ層形成) → 代かき → 移植 → 深水 → チェーン除草 (3 回以上)

事例③ 移植 → 浅水 (スクミリンゴガイ食害対策) → 移植 2 週間後深水

1) 水管理

① スクミリンゴガイ未生息圃場

移植後は、雑草抑制のため水深 6 cm 以上を常に保つ。深水管理では稲の分けつが抑制されるが、雑草害や除草作業の労力を考慮すると雑草防除を第一優先とする。

② スクミリンゴガイ生息圃場 (2~3 頭/m²以上)

食害を予防するため、水深を浅めにする。移植後はひたひた水 (水深 3 cm 以下) にし、田面が高い所は水面ぎりぎり、低い所は水深 3~5 cm を保つ。移植 2 週間後で稲が 6 葉以上になると被害が少なくなるので、水を徐々にためる (水深 5 cm) と、スクミリンゴガイは田面が高く雑草が多い場所へ移動し、雑草のみを食害する。スクミリンゴガイは駆除の対象となる外来種であるため、未生息圃場で新たに貝を導入することはしない。

2) 抑草資材の利用

(1) 米ぬか

● 施用量 150 kg/10a で無除草区の 6 割以上の抑草効果が期待できる。100 kg/10a 未満の施用では効果が得られにくい。しかし、少量散布は生態系への影響が低く、玄米収量の約 1 割が米ぬか生産量 (約 40 kg/10a) となり、循環型施用が可能となる。

● 施用は移植後 1 日以内に行う。施用時期が遅いと雑草抑制効果が劣る。水深を 4~6 cm にして施用する。ペレットでの散布は均一散布が可能。労力を要するが効果は大きい。

● 移植後の施用が難しい場合は、移植前の施用を行う。移植直後の施用より抑草効果はかなり劣るが、圃場条件によってはトロトロ層 (写真) が形成され、雑草が生えにくくなる。

(2) くず大豆

粉碎して散布すると有効である。しかし、窒素成分が高いため、施用量は 40 kg/10a 以下に抑える。

なぜ、米ぬかは抑草効果があるの？

- ① 被覆効果
- ② 分解による強還元化 (酸素不足)
- ③ トロトロ層の形成
- ④ 生育抑制物質「有機酸」の生成



図 土壌表面のトロトロ層

微生物や小動物によって、有機物が分解され、土壌表面がトロトロの細かい泥の層ができる。

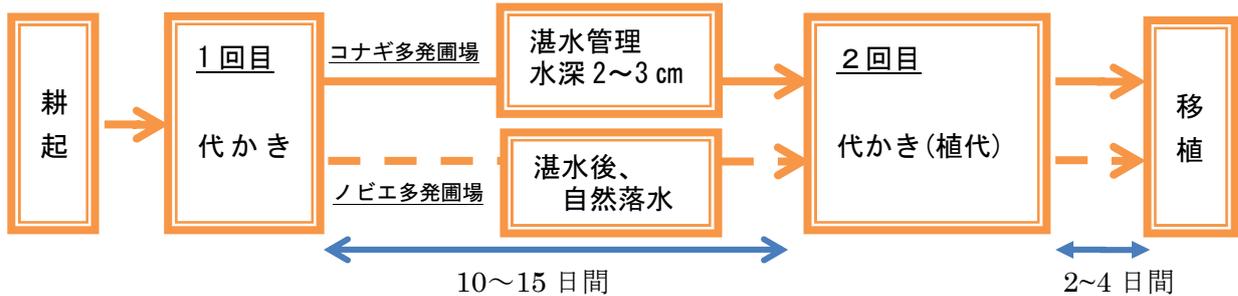
(3) くず麦

粒のまま散布が可能である。150 kg/10a の散布で米糠と同等以上の効果が得られる。

3) 機械的防除

(1) 代かき

1 回目の代かき後に雑草を発生させ、その後 10~15 日間ぐらい間隔をあけて、2 回目の代かきで発芽した雑草を埋め込み、移植後の雑草の種子を減らす技術である。代かきの方法や時期を間違えると雑草が再活着するなど逆効果になる恐れがあるため、十分注意して行う。



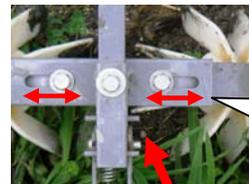
(2) 除草機



※米ぬか施用圃場は稲株への障害によって欠株や埋没となりやすいため、1 回目の除草は移植後 12 日以降が望ましい。

【株間の除草が可能な除草機】

- 田植機の条数に合った除草機を選定する。
- 早期に除草を行い、株間の除草効果を高めるためには、健全な苗を適切に移植する。
 - ① 苗は中苗以上を移植し、幼苗や徒長苗は用いない。
 - ② 植付本数は 4~6 本/株とやや多めにする。
 - ③ 植付深度は 2~3 cm とし、深植しない。
- 条間の除草幅は 30cm で、稲の踏み倒しを防ぐために真っ直ぐ移植する。
- 株間の除草が可能な「羽輪」は、水稻の生育状況に応じて調整する。
- 土壌が硬いと除草効果が劣るため、除草作業の期間は落水しない。土壌が硬くなった場合は、がん爪タイプの除草機に切り替える。
- 稼動時の水管理は苗の損傷を防ぐために浅水で実施する。



生育状況に応じて、調整



羽輪で株間を除草

図 株間の除草が可能な除草機

【がん爪タイプの除草機】

- がん爪は条間の除草効果は高いが、株間の雑草は残るため、株間は手取を行う必要がある。ただし、除草の間隔が5日間と短く行くと濁りの効果により、株間の雑草も若干抑えられる。
- 土壌が硬いと除草効果が劣るため、特に中干し後は使用できない。



図 がん爪タイプの除草機

(3) チェーン除草機

チェーン除草機とは、棒などに金属製の短いチェーンをのれん状に取り付けたもので、自作で安価に作製できる。田面をチェーンで引き揺らすことで、発芽した雑草を浮遊させたり、埋没させる効果がある。

- 苗は中苗以上を移植し、幼苗や徒長苗は用いない。
- 移植5日後から実施する。雑草が目視では確認しにくい幼芽の時に実施しないと効果がない。
- 作業時は、湛水5～10 cmを維持し、稲に泥がかぶらないようにする。
- 1週間おきに4～5回の実施で、約半分の雑草が抑えられる。



図 チェーン除草機

6. 病虫害防除技術

有効な防除資材がほとんどないため、発生させない予防技術が重要となる。

1) いもち病

いもち病は、気象条件に大きく左右され、25℃前後で降雨が多いときに発生しやすい。また、地理的条件でも、発生が大きく異なり、日陰で葉が常に濡れた状態（朝露が残りやすい）であると発生しやすいため常発地帯は極力栽培を避ける。

- (1) 種子消毒（温湯消毒）の徹底。
- (2) 苗いもちが見られた場合は、被害株を早期に取り除く。
- (3) 多肥栽培や70株/坪以上の密植は避ける。
- (4) 補植苗は、葉いもちの伝染原となりやすいので補植後は早急に取り除く。
- (5) 葉いもちが認められた場合は、追肥はやらない。



図 葉いもち

2) 紋枯病

気温や湿度が高いと発生しやすく、8月上旬頃から発生が目立つ。

- (1) 多肥栽培や70株/坪以上の密植は避ける。
- (2) 代かき後に浮遊した稲わらに菌核が多く混じっているため、稲わらごと除去する。



図 紋枯病

3) トビイロウンカ

毎年、海外から6月中旬～7月中旬を中心に飛来する。飛来から約1ヶ月おきに世代を繰り返す、9月下旬以降に第3世代が出現し、多発時は坪枯れを起こし、甚大な被害となりやすい。

- (1) 6月25日以降に移植する。これは、6月中旬頃の早く飛来した成虫の定着を回避でき、また、飛来時の稲が小さいため、定着が少なく、増殖率が低く抑えられるためである。



図 トビイロウンカとトビムシ

- (2) 多肥栽培をさける。特に、7月頃の初期生育を抑えた栽培法は、トビイロウンカの初期の増殖を抑えられ、被害回避に有効である。したがって、早期茎数確保のV字型稲作より、窒素肥効が緩やかで、生育後半までゆっくりと茎数を確保するへの字型稲作が有効である。
- (3) 早生品種「夢しずく」は、発生した場合でも早めに収穫ができるため、被害は比較的少ない。中生品種「さがびより」は葉色が濃く、トビイロウンカが増殖しやすいため、減肥に努める。

4) カメムシ

出穂から乳熟期にかけて畦畔や周辺畑地から飛来し、稲の籾を加害する。加害されると米粒は「斑点米」となり品質が低下する。

- (1) 畦畔の雑草は出穂10日前までに除草する。なお、出穂直前に除草すると水田内にカメムシが飛び込むため、時期を逃した場合は、除草を行わない。
- (2) 斑点米が発生し、クレーム等により除去が必要な場合は、色彩選別機で除去する。

5) スクミリングガイ

食害を防止するために、中苗以上の苗を移植し、浅水管理を実施する。

7. 水田雑草の草種 佐賀県の有機栽培圃場で多かった雑草の特徴と対策を紹介する



ノビエ

水深 15 cm以上の深水管理で、高い抑草効果が期待できる。米ぬか散布による効果も高い。



コナギ

種子生産量が多く、有機栽培を継続すると多発し、問題となる。深水管理による抑草効果は低く、機械除草で抑える必要がある。



カヤツリグサ類

圃場によって優占することがある。水深 15 cm深水管理で高い抑草効果が期待できる。



イヌホタルイ

深水管理による抑草効果は低く、コナギと同じく機械除草で抑える必要がある。



ミソハギ類

圃場によって多発することがあり、大きくなると茎が堅くなり、手取りしにくくなるので早めに抑える。



アゼナ類

コナギやノビエと比べて、生育量が小さく、多発しなければ水稻への影響は少ない。



キカシグサ

アゼナ類と同様に、生育量が小さく、多発しなければ水稲への影響は少ない。



ミゾハコベ

アゼナ類と同様に、生育量が小さく、多発しなければ水稲への影響は少ない。深水管理で多くなる。

水田雑草 ランキング

種子の寿命が長い（湿田）

- 1位 イヌホタルイ 10年～
- タマガヤツリ 約10年
- コナギ 約10年
- 4位 ミゾハコベ 約7年
- ノビエ 6～7年
- ヒメミソハギ 6～7年
- 7位 アゼナ類 2～3年
- キカシグサ 2～3年

1株の種子の生産量

多 ↑ ↓ 少	イヌホタルイ	17000粒
	コナギ	～7000粒
	タマガヤツリ	約5000粒
	アゼナ類	約4000粒
	キカシグサ	約3000粒
	ノビエ	2000～8000粒

深水管理で抑草効果が高い

- 1位 カヤツリグサ
- 2位 アゼナ
- 3位 ノビエ
- 4位 キカシグサ
- 5位 ミゾハコベ

● 水稲の有機栽培暦

月	旬	主な管理	管理のポイント	施肥・栽植様式例
—	—	圃場準備	○圃場準備 ・均平作業・畦畔成形	
5	上	温湯消毒	○育苗 ・塩水選、温湯消毒 60°C10分浸漬（保存可能） ・5月20～25日播種（育苗日数は30～35日間で中苗を育成）	育苗 〈施肥〉 ・有機液肥シープロテイン6%を40倍で500cc/箱施用。 施用時期：1葉期と2葉期 本圃管理 〈元肥例〉 壤土で地力中庸の場合 ・夢しずく 窒素3.0kg/10a 例1) 菜種油粕 80kg/10a 例2) 発酵鶏糞N3.5% 200kg/10a ・ヒノヒカリ 窒素4.0kg/10a 例1) 菜種油粕 110kg/10a 例2) 発酵鶏糞N3.5% 260kg/10a ・さがびより 窒素0～2kg/10a 例1) 菜種油粕 0～55kg/10a 例2) 発酵鶏糞2.5% 0～130kg/10a ・穂肥は施用しない。
	中	播種	・床土は山土と籾殻くん炭を容量比3:1で混合 ・播種量は湿籾120g/箱 播種後、ラブリシートと寒冷紗を被覆 ・1葉期に有機液肥をTN-1.0g/箱を施用(500cc/箱) ・2葉期に有機液肥をTN-1.0g/箱を施用(")	
	下	苗追肥① 本田準備	・ラブリシート除去：苗丈4～5cm頃、寒冷紗除去：苗丈6～7cm ○本田管理・・・施肥・代かき等	
6	上	荒代	・荒代と植代の間隔を10～14日間あけ、荒代後に発芽した雑草を埋め込む。 ・肥効が早い菜種油粕や高窒素鶏ふんを使用。 ・前作や地力に応じて、施用量を決定。	・穂肥は施用しない。
	中	苗追肥②		
	下	移植	○移植 ・6月25日以降に移植(トビイロウンカの被害回避) 60株/坪	
7	上	除草機①	○除草 ・移植翌日に米ぬかペレットを150kg/10a土壌表面に施用(省略可)	除草 ・残草量に応じて、除草機の使用回数を調整する。 ・条間だけ作用する除草機は、株間に残草量が多くなるので手取り除草が必要となる。
	中	除草機②	・除草機 1回目(移植10日後)	
	下	除草機③	・除草機 2回目(1回目の7～10日後) ・除草機 3回目(2回目の7～10日後)	
8	上		○水管理 ・スクミリングガイ 未生息圃場 水深5～7cm深水管理 ・スクミリングガイ 2頭/㎡以上 水深0～2cm浅水管理 ・中干しは基本実施しない。 野菜後で地力が高く、玄米蛋白含有率が高くなる場合は、茎数25本/株以上になった頃(移植40日後頃)に実施する。	
	中			
	下			
9	上	収穫(夢しずく)	○収穫 ・黄化籾割合が70～95%の時に収穫する。	
	中			
	下			
10	上	↓ ↓ (ヒノヒカリ)		
	中	↓ ↓ (さがびより)		
	下			

【成果情報①】

塩水選から継続して温湯消毒を実施する場合は、塩水選開始から1時間以内に実施しましょう

【目的】

種籾の塩水選から種子を乾燥しないまま温湯消毒を行う場合、作業間の時間が長いと播種後の苗立率が低下する事例がみられる。このため、塩水選から温湯消毒までの許容時間について明らかにする。

【成果の内容】

水稻種子の塩水選から種子を乾燥しないまま温湯消毒を行う場合、塩水選の開始から温湯消毒開始までの時間が1時間以内であれば、発芽勢や苗立率の低下は少ない（図1）。

【具体的なデータ】

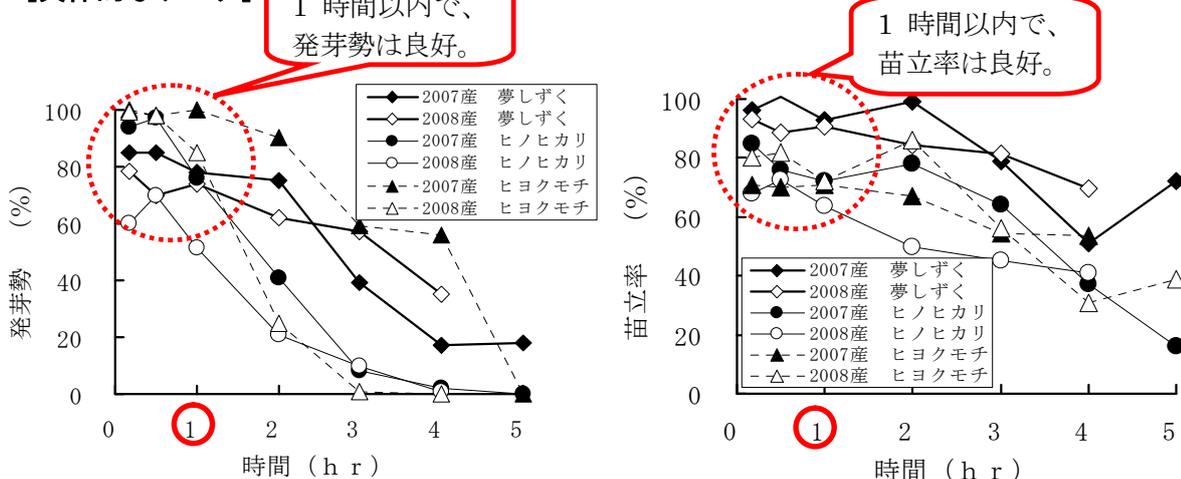


図1 塩水選開始から温湯消毒開始までの時間と発芽勢および苗立率との関係

塩水選は天然海水塩、「夢しずく」、「ヒノヒカリ」での比重1.12、「ヒヨクモチ」での比重1.08

塩水選後温湯消毒までは17~20℃の水道水に浸漬。

温湯消毒は60℃・10分。その後、水道水に4日間浸種。

発芽勢は25℃・72時間後に発芽または発根した籾の割合を調査。

塩水選と温湯消毒は2009年5月18日、播種は5月22日。育苗箱、山土を用いて播種後10日に調査。

【成果の活用面・留意点】

1. 吸水が進んだ状態で温湯消毒を行うと、胚の発芽に関係する酵素による代謝が阻害され、発芽勢や苗立率が低下すると考えられる。
2. 塩水選後、速やかに籾水分を15%まで乾燥させる場合は、温湯消毒による苗立率の低下は少ない。

【成果情報②】

有機質肥料を用いた水稲育苗箱での菌糸防止対策

【目的】

水稲育苗において、床土と有機質肥料を混合し静置中に床土表面に菌糸が蔓延し、その菌糸の撥水作用により灌水時に滞水して、種籾が浮遊する等の問題が生じた。

そこで、有機質肥料の施用後に発生する菌糸の蔓延を防ぐための床土水分、施用方法および有機質肥料の種類を明らかにする。

【成果の内容】

1. 高水分（9.6%以上）の床土と菜種油粕を混和すると、その3日後以降から菌糸が認められ（データ省略）、菌糸は床土表面の5割以上を覆う。低水分（4.7%）の床土では菌糸の発生は認められない（表1、写真1）。
2. 菜種油粕を育苗箱の底に施用すると高水分（14.6%）でも菌糸の発生はわずかで機械播種作業に支障がない程度に菌糸の発生が抑えられる（表1）。
3. 菌糸の蔓延程度は有機質資材で異なり、カニがらで少ない（表2）。
4. 菌糸蔓延による苗生育の障害は、普通期水稲では認められない（データ略）。

【具体的なデータ】

表1. 菜種油粕の施用時期及び床土水分が菌糸蔓延程度と菌糸による撥水作用に及ぼす影響

試験区		菌糸蔓延程度 ¹⁾ 撥水有無(+,-) ²⁾		
		床土水分		
施用方法	施用時期	4.7%	9.6%	14.6%
菜種混和	7日前	0.0 - ²⁾	2.9 + ²⁾	3.3 +
	14日前	0.0 -	2.8 +	3.2 +
菜種箱底	14日前	未調査	未調査	0.6 -

注1) 床土表面に対して蔓延した菌糸の割合を下記の程度で調査

菌糸蔓延程度 0: なし、1: 菌糸蔓延3割未満、2: 3割以上6割未満、3: 6割以上8割未満、4: 8割以上10割未満、5: 10割

2) +、-は播種機による灌水直後の菌糸の撥水有無を示す。

+ : 灌水直後、速やかに水が床土に吸収されず播種落下時に滞水のまま

- : 灌水直後、播種落下時には速やかに水が床土に吸収される

3) 播種日は2010年5月28日。播種機は播種、覆土が同時にできる機械を使用



写真1 菌糸発生状況

左: 床土水分 4.7% 右: 床土水分 14.6%

表2. 有機質肥料の種類と菌糸蔓延程度と菌の分類

有機質肥料	菌糸蔓延程度 ¹⁾	属
カニがら	0.2	-
魚かす	2.2	<i>Fusarium</i>
魚かす主体ペレット肥料	-	<i>Fusarium</i>
菜種油かす	3.0	<i>Rhizopus</i>
化学肥料	0.0	-

注1) 菌糸蔓延度は表1と同じ

2) 5月18日に各資材をN-1.5g/箱施用。施用して14日後に調査。

3) 床土表面温度: 最低 16.0°C 平均 20.7°C 最高 25.6°C

【成果の活用面・留意点】

1. 本試験では菌糸蔓延による苗への障害は認められなかったが、播種機械や作業場所によっては、滞水のため覆土や播種が不均一になる恐れがある。
2. 床土水分 14.6%は床土を握りしめると手の上で塊になる。9.6%は床土を握りしめると塊にならないが手に付着する。4.7%は白乾の状態で床土を握りしめても手に付着しない。

【成果情報③】

早生品種「夢しずく」の有機栽培ではトビイロウンカ被害を回避するために、6月25日以降に植えましょう。

【目的】

水稻の有機栽培では坪枯れを起こすトビイロウンカの被害対策が重要な課題となっている。そこで、現地有機栽培圃場の実態ならびに移植時期の違いが水稻の生育・収量とトビイロウンカの発生程度に及ぼす影響を検討し、トビイロウンカの被害を回避して安定した収量・品質が得られる移植時期を明らかにする。

【成果の内容】

1. 移植時期が遅いほどトビイロウンカの発生密度が低く（図1）、トビイロウンカの多発年（2009年）でも、移植時期を6月30日とすると安定した収量・品質を得られる。
2. 現地の有機栽培圃場でも、6月24日以降の遅植えの圃場でトビイロウンカの発生密度が10頭/株と少ない傾向がみられる（図2）。

【具体的なデータ】

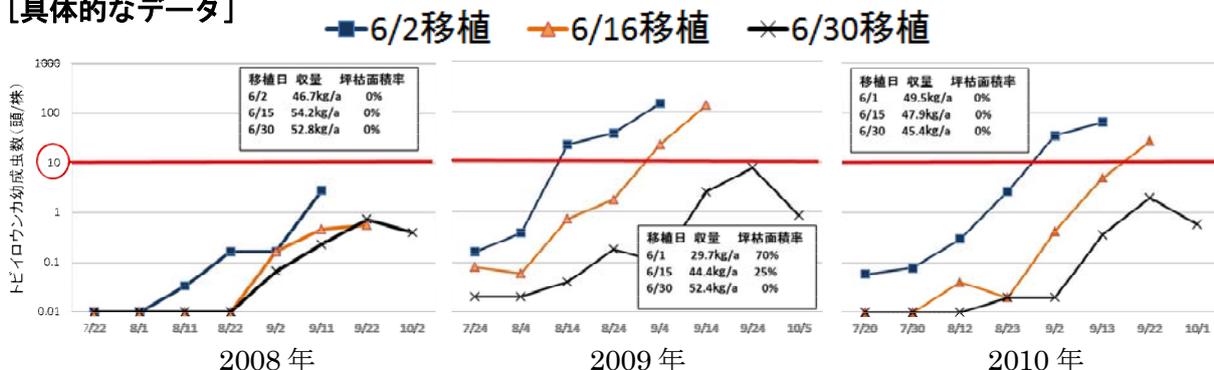


図1 移植時期とトビイロウンカ幼成虫の発生消長（農試実証圃）

注1) 品種：夢しずく 中苗機械移植 栽植密度20株/m² 施肥：牛糞堆肥1t、発酵鶏糞100kg/10a、菜種油粕30kg 穂肥なし 除草：移植1日後に米ぬか150kg/10aを施用 防除：なし

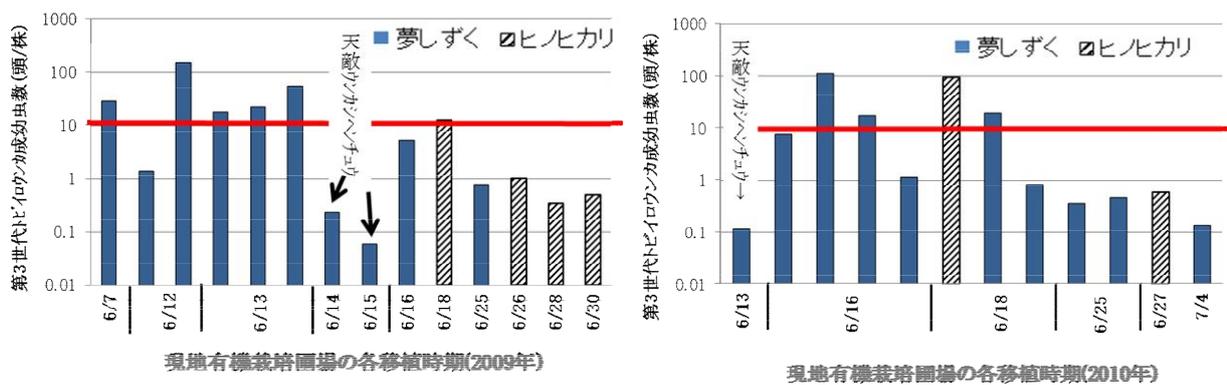


図2 現地有機栽培圃場における移植時期とトビイロウンカ成幼虫の発生

注1) トビイロウンカ発生頭数は第3世代の最多頭数

【成果の活用面・留意点】

1. 早生品種の移植日が遅すぎると生育不足になる恐れがあるため、移植時期は6月25～30日頃が望ましい。
2. 遅植えでトビイロウンカが少ない要因として、6月中旬頃の早い飛来成虫を回避でき、移植後の飛来成虫は稲の生育が小さいため、定着密度が少なくまた、増殖率が低く抑えられるためと考えられる。

【成果情報④】

有機二毛作体系の水稻の経営的成立条件

【目的】

有機栽培の水稻二毛作体系を確立するため、有機農業実践農家の圃場において現地実証を行い、有機農業経営の成立条件を明らかにする。

【内容】

1. 水稻の有機栽培は、規模や労働時間により以下の3つの経営タイプに分けられた。(図1)
 - ① 小規模複合タイプ (小面積で水稻、大豆、麦に野菜を組合わせた経営)
 - ② スクミリングガイ発生地タイプ (スクミリングガイ発生地での有機水稻を中心とした経営)
 - ③ 機械除草タイプ (水稻、大豆、麦中心の比較的規模が大きい経営)
2. それぞれの労働時間は、スクミリングガイ発生地タイプが慣行栽培と同程度、機械除草タイプが慣行の1.2倍、小規模複合タイプが慣行の2.5倍であった。これらの差は主に除草作業時間の違いによるものだった。(表1)
3. 共通する成立条件は、以下のとおりだった。
 - ① 安定した除草対策
 - ② 地域の同意 (農薬のドリフトやブロックローテーションに対する配慮が得られているか)
 - ③ 早生品種中心の品種構成
 - ④ ウンカ類などへの安定した害虫対策 (品種、疎植、無肥料など)
 - ⑤ 基本的な機械装備を所有するなど水稻栽培の基盤を持っている

【具体的なデータ】

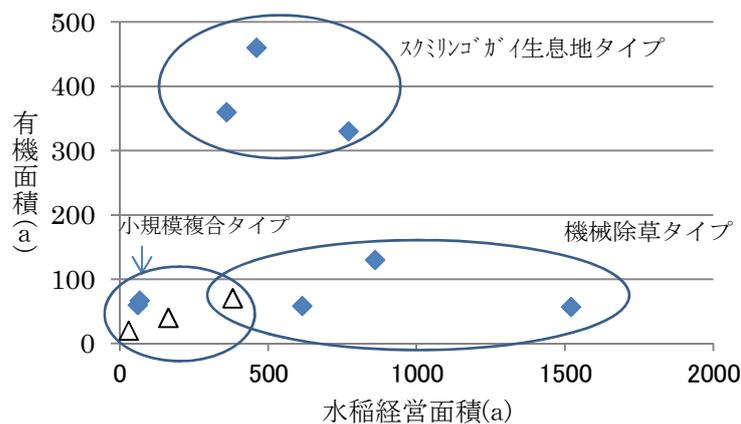


図1 水稻面積と有機栽培面積の関係

【成果情報④】

表1 有機水稻栽培の経営タイプ別除草、水管理等労働時間(時間/10a)

作業内容	小規模 複合タイプ	スクリミング ガイ生息 地タイプ	機械除草 タイプ	県慣行 (H21~23)
本田除草	10.7	4.7	8.9	1.06
畦畔除草・ 水管理	4.8	1.0	2.9	4.81
合計	51.3	20.2	24.0	20.7

表2 有機水稻栽培の経営試算

項目		小規模 複合タイプ	スクリミング ガイ生息地 タイプ	機械除草 タイプ	県慣行
10a 当たり	反収(kg)	442	368	393	499
	単価(円/kg)	500	525	446	219
	売上(千円)	221	193	175	109
	変動費(千円)	35	23	25	39
	固定費(千円)	44	43	43	52
	支出計(千円)	79	66	68	90
	農業所得(千円)	154	140	121	34
栽培面積(a)		50	400	100	150
農業所得(千円)		768	5,588	1,206	515

【成果の活用面・留意点】

1) 県内の代表的な農家(のべ10戸、労働時間はのべ8戸)から聞き取った結果を基に試算した。