



水稻有機栽培実践マニュアル

Ver.1 【「成苗移植」と「深水管理」を中心とした技術編】



令和7(2025)年2月

栃木県

はじめに

有機農業は、農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減した農業生産の方法を用いて行われる農業とされ（有機農業の促進に関する法律（平成18年法律112号）、生物多様性保全や地球温暖化防止等に高い効果を示すことが明らかになっています（有機農業の推進に関する基本的な方針 令和2年4月30日 農林水産省）。

このため国は、みどりの食料システム戦略（令和3年5月 農林水産省）において、「耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を2050年までに25%（100万ha）に拡大する」ことを目標とし、実践技術の体系化と省力技術の開発、有機農業への転換、産地づくり等を推進しています。

また、有機食品の市場規模（2022年）は5年前から約20%拡大し、2,240億円と推計（農林水産省）されるほか、毎年2%の成長率で堅調に市場が拡大しているとする民間の調査結果もあり、今後も有機農産物は消費面でも成長が期待される分野であります。

これらを踏まえ、本県では、令和5年3月「とちぎグリーン農業推進方針」を策定し、有機農業の取組面積を現在の450haから2027年には900haに拡大する目標を掲げ、市町や関係団体と連携し、オーガニックビレッジづくりなどの取組を積極的に推進しており、この取組の一貫として県内で最も作付面積の多い水稻について、本マニュアルを作成いたしました。

水稻の有機栽培には様々な方法がありますが、今回はVer.1として「成苗移植」と「深水管理」による雑草の生育を抑制する（抑草）技術を中心としてとりまとめました。とりまとめに当たっては、水稻有機栽培における先進的に取組まれているNPO法人民間稲作研究所の皆様にも多大なる御協力をいただきました。

今後、本マニュアルの充実を図るとともに、別の様々な方法などについてもVer.2以降にとりまとめていきたいと考えております。

本マニュアルが、新たに有機農業を始める生産者の方の参考となり、県内有機農業の普及の一助になれば幸いです。

令和7(2025)年2月 栃木県農政部経営技術課

目 次

水稻有機栽培実践マニュアル【成苗移植と深水管理を中心とした技術編】の基本的な考え方	4
1 秋の耕うん・土づくり	5
2 種子消毒	6
3 は種・育苗	
(1) 培土の準備	7
(2) は種	7
(3) プール育苗	7
4 基肥の施用と田植え前の抑草	
(1) 抑草の概要	10
(2) 基肥の散布	11
5 代かき	
(1) 1回目	12
(2) 2回目	12
6 田植え	
(1) 成苗・疎植・浅植え	15
(2) 田植え後の抑草対策	16
7 深水管理	17
8 中干しとその後の水管理	18
塊茎で増える雑草(クログワイ・オモダカ)対策	18
病虫害対策	19

参考資料

【参考資料】 水稻有機栽培の抑草技術

大豆とイネの輪作	20
レンゲ栽培	21
冬季湛水	22
水稻-麦の二毛作	23
チェーン除草	24
畝立て耕起による抑草	25
機械除草	26
紙マルチによる雑草抑制	27
アイガモ農法	28

【利用にあたって】

本マニュアルでは、有機稲作を行う場合に特に重要である初期の雑草対策を体系的に実践している NPO 法人民間稲作研究所の技術とその他の除草技術を参考資料として掲載しています。

有機農業は、地域の気候やほ場環境、栽培継続年数などによって対応する技術が様々です。

また、隣接するほ場の管理者などとの連携が必要なことから、画一化された技術の確立は困難です。

マニュアルに掲載した技術の導入にあたっては、最寄りの農業振興事務所に御相談の上、生産現場の実情に合わせた技術の検討をお願いします。

各時期の栽培管理のポイントは下表のとおりです。

特に ① 露地でのプール育苗で、成苗を育てる

② 田植え前に 10～30 日間湛水と 2 回の代かきに加え、田植え後 2 週間以上深水にすることで、雑草を抑えることが重要です。

項目	時期	作業
1 秋の耕うん・土づくり	10～11月	➤ 秋に米ぬかが入った 発酵肥料を施肥し耕うん することで、微生物による稲わらの分解を早めます。
2 種子消毒	3月下旬	➤ 苗いもち、ばか苗病、イネシンガレセンチュウ等など、種子伝染性病害虫の防除のため 種子の温湯(消毒)処理 を行います。
3 は種・育苗	4月中旬	➤ 茎の太い苗を育てるため、 薄まき (60g/箱以下)にします。水管理の省力化、健全な成苗を育てるため、育苗は 露地でのプール育苗 とします。
4 基肥の施用と田植え前の抑草	4月下旬	➤ 大豆由来の有機質肥料 を施用することで初期生育が旺盛となり、茎数の確保につながるほか、“ トロトロ層 ”の 形成 にも役立ちます。
5 代かき(1回目)	4月下旬	➤ 田植え前 10～30 日間水位を 5cm 以上に保ちます。 湛水管理により、コナギやホタルイが一斉に生えてきます。
代かき(2回目)	田植え 3日前	➤ この作業で、 湛水状態で生えてきたコナギやヒエを除去 するとともに、コナギやホタルイの種子をトロトロ層で覆います。
6 田植え	5月下旬	➤ 草丈 15-20 cm、 4.5～5.5 葉の成苗 を 1～3 本/株、60 株/坪の 疎植 にすることで、病虫害や冷害に耐性を持たせます。コナギの発生が多い場合は、田植えと同時に米ぬか・くず大豆ペレットを散布します。
7 深水管理	5月下旬～ 6月下旬	➤ 田植え後から 2 週間程度、ヒエの成長に合わせて 深水管理 することで、ヒエを除去することができます。
8 中干し(10 日間程度)とその後の水管理	7月中旬	➤ 中干しは倒伏防止のほか、 死滅したアミミドロからの養分供給効果 が期待できます。中干し後は、間断かん水又は掛け流して水管理を行います。
出穂	8月上中旬	
落水(収穫 10 日前)	8月下旬～ 9月上旬	
塊茎で増える雑草対策		
病虫害対策		

Ⅰ 秋の耕うん・土づくり（10月～11月）

10月～11月の秋期に米ぬかが入った発酵肥料を施肥することで稲わらの分解を早め、微生物による土づくりが促進され、地力増進につながります。

■ 発酵肥料の製造

- 1 「イネ科雑草又はもみ殻」：「鶏糞又はグアノ」：「米ぬか」を容積比2：1：1の割合で混合する。
- 2 水分調整のためにオカラを加え、水分を40%程度（手で握って、水が少しにじむ程度）に調整する。
- 3 1m以上積み上げる。
- 4 中心部が60℃近くに達した頃を見計らい2回切り返しを行う。

■ 発酵肥料の施用量と耕起

発酵肥料と牛糞堆肥（1t/10a）を散布し、5cm以下の浅い耕起を行う。

発酵肥料は、10aあたり100～200kgが目安ですが、初年目は300kg程度施用し、年々投入量を減らしていく。

水田に“トロトロ層”ができれば60kg/10aが目安です。

有機栽培10年目くらいになると、グアノなどのリン酸肥料のみの施用で十分となります。

火山灰土壌では、リン酸不足になりやすいためグアノなどのリン酸を供給します。

3～4年に1度は還元状態で落ちこんだ鉄やマンガンを作土に戻すために深耕します。

参考

- ✓ 10aあたり収穫された米から約50kgの米ぬかが得られます。
- ✓ ワラや堆肥など有機物を深くすき込むと分解が遅れ、夏場に硫化水素やメタンなどが発生し、根腐れやイネドロオウムシ、いもち病などの発生が懸念されるため、耕起は浅く行います。

2 種子消毒（3月下旬）

■ 種子消毒

- 健全で充実した種子を確保するため、1.13~1.17で**比重選**を行い選別します。すぐに温湯（消毒）処理を行わない場合は、よく乾燥させます（籾水分15%程度）。
- **60℃の温湯に10分間浸漬後**、直ちに冷水に入れ、籾の温度を20℃以下に下げます。
- 温湯（消毒）処理は、苗いもち、立枯細菌病、もみ枯細菌病、イネシングレセンチュウなどの種子伝染性病害虫に対し効果があります。

⚠ 注意

- ✓ 未消毒の種子との浸種を避けるなど、消毒済みの種子の再感染防止を徹底してください。
- ✓ イネばか苗病の感染が懸念される場合は、65℃10分間の温湯処理を行ってください。その際は発芽率が向上のため、種子の水分含量を9-10%に低下させ温湯消毒時の高温耐性が向上させてください。

■ 催芽

- 浸種は**10~15℃程度で10日前後**行います（積算温度150日度）。
- 芽を出した種子が1粒でもあれば催芽に入ります。
- 種子伝染性病害予防のため、「**低温催芽**」を行います。

【低温催芽】：は種後1週間の日平均気温+10℃以内

（例：1週間の平均気温が15℃であれば、催芽は25℃以下で行う。）

- 種籾がハト胸状態になったら脱水機で水切りを行いは種します。

⚠ 注意

- ✓ すぐには種できない場合は、天日で乾燥するか、冷蔵庫で保存します。
- ✓ は種後の温度変化が大きくなるほど育苗中の病害が発生しやすくなります。出芽温度が低温（5℃以下）や高温（40℃以上）になると障害が発生しやすいので注意しましょう。
- ✓ 浸種初日に10℃以下の低温にさらされると2次休眠に入ってしまう、発芽不良や発芽揃いが悪くなるので、10℃以下にならないようにしましょう。

💡 参考

催芽時に、食酢を加えると褐条病、もみ枯細菌病、苗立枯細菌病の防除効果が増加します。食酢を2.5%の濃度となるよう加え（40倍希釈）、循環式催芽器で催芽を行う。食酢は酸度4.2%の穀物酢で、発芽障害を避けるため使用濃度は厳守する。処理後の種籾は洗浄せずにそのまま播種する。なお、一度使用した食酢液は酢酸の濃度が低下することから、繰り返し使用しない。

⚠ 注意

- ✓ 塩水選・温湯消毒の後には、病原菌の繁殖を予防するため、種籾に付着した泥やほこりを洗浄します。
- ✓ 浸種期間が長期に及ぶと、わずかに残留した病原菌が増殖する恐れがあります。浸種時の水替えは毎日行い、その都度水洗いしてください。

3 は種・育苗（4月中旬）

（1） 培土の準備

培土には十分に発酵した有機質肥料と粒状赤土を混合して使用しますが、有機水稻の導入初期には、培土の作成は難しいため、**市販の有機水稻用の培土の使用を推奨**します。

（2） は種

苗の光合成効率を向上させ、病虫害への抵抗性を高めるため、マットの場合は乾籾 **80g／箱以下**の薄まきとします。ポットの場合は乾籾 **40g／箱以下(2-3粒/ポット相当)**とします。薄まきにすることで茎の太い苗になり、移植後の深水管理下でも分けつが確保しやすくなります。



参考

- ✓ は種密度の高い苗（稚苗）は葉の相互遮へいが発生し、光合成効率が低下することで茎へのデンプン蓄積が減り、田植え後の活着が悪くなります。また、アミド態の窒素が含まれ、いもち病の感染やイネミズゾウムシの食害のリスクが高まります。

（3） プール育苗

プール育苗は、自然状態での育苗であるため、高温による糸状菌や細菌による病害発生のリスクが抑えられます。

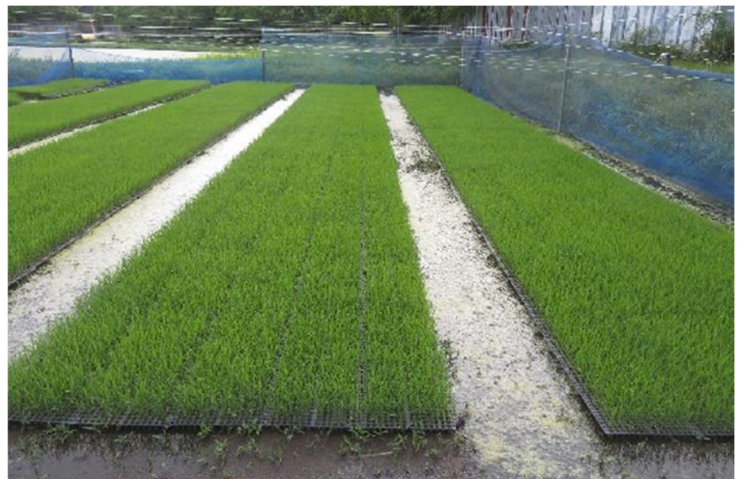
また、比熱が高い水を利用するため、温度変化を和らげ、地上部が寒気にさらされても、株元や根が保護されます。

健苗（たくましく葉のしまった苗）に揃って成長し（養分供給のばらつきが少ない）、田植え直後の深水管理で徒長せず、アミドロなどにより倒されるリスクが少なくなります。

さらに**水管理が省力化**されます。

■ プールの設置

- 育苗箱の種類や設置場所により、設置方法が異なります。
- ポットやマット中苗用の育苗箱を使用する場合（ケース1）、根が貫通し置床から肥料成分を吸収するため、**置床に培土用の有機質肥料を散布しておきます。**



ポット育苗箱による水田でのプール育苗

<<ケースごとのプールの設置方法>>

ケース1		ケース2
育苗箱の種類	ポット用 マット中成苗用・稚苗用	マット稚苗用
設置場所	基本は水田、水田でできない場合畑や庭先でも可能	
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> ・は種1か月前までに水田の一角に、周囲を高くしてあぜを作り、水漏れのないように固める。 ・は種の10日前に代かき → 平らにならして浅いひび割れが出る程度まで固める。 <p>【置き床の施肥例（稚苗用を除く）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・培土用有機質肥料2袋(/30箱)を散布し、浅く土と混和、又は有機培土を2～3cm敷きつめる。 ・根きりネットを敷く。 → コンパネに乗って鎮圧する。 → 育苗箱を並べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・置き床の均平をとる。 ・ビニールやポリフィルムを敷き、周辺を角材などで囲う。 ・均平が不十分な場合は垂木などを利用して水平を確保する。
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・箱の下に根が伸長するため、箱と地面を密着させることが重要である。 ・寒冷地では漏水が多いと水温が上がりにくいので、乾かしすぎに注意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漏水が少なく水温が高く維持されるので寒冷地向きである。 ・暖地では徒長の恐れがある。

■ 苗箱の設置

- 天気のいい日を選び、置き床に育苗箱を整然と並べます。
- 育苗箱から水がしみ出す程度まで散水ホースで上から水をかけます。この作業を3回繰り返した後ラブシートとシルバーポリを育苗箱にべた掛けします。
- 雨が降るとシルバーポリの上に水たまりができて、芽を焼いてしまうことがあるためミスト機などで吹き飛ばしましょう。
- 5～7日で芽が出始めますので、第1葉が伸長したらシルバーポリを除去します
- 発芽が不十分で表面が乾いている場合はかん水してもう一度保温すれば2～3日で発芽します。

■ プールへの入水

- 発芽を確認したら、育苗箱の上端まで水がくるようにプールに水を入れ、この水位を保つように管理します。
- 育苗期間は30日～45日で、葉色は若竹色、乾物重50g/100本以上になるように管理します。育苗後半には窒素成分の減少により、葉色がやや黄化するのが理想です。

⚠ 注意

- ✓ ニカメイチュウ対策：育苗後半にニカメイチュウが飛来し、産卵される地域では、5mmのネットを張って防止します。



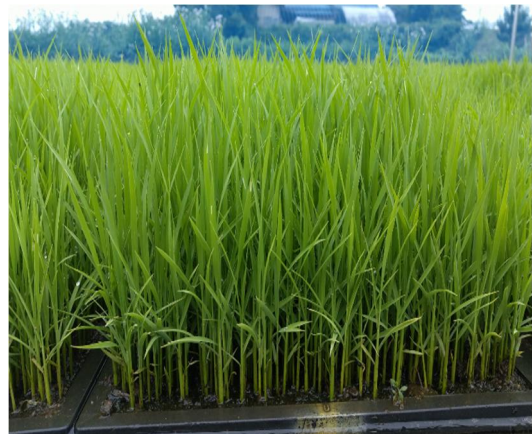
培養土用有機質肥料を苗床に散布



根切りネットを敷き、コンパネに乗って鎮圧しながら育苗箱を並べる



ポット苗 5.5葉（1粒まき、40日）



マット苗（播種量60g）



1 本植え用水稻の成苗
（栃木県有機推進公開ほ場事例集 H21・H22年度）

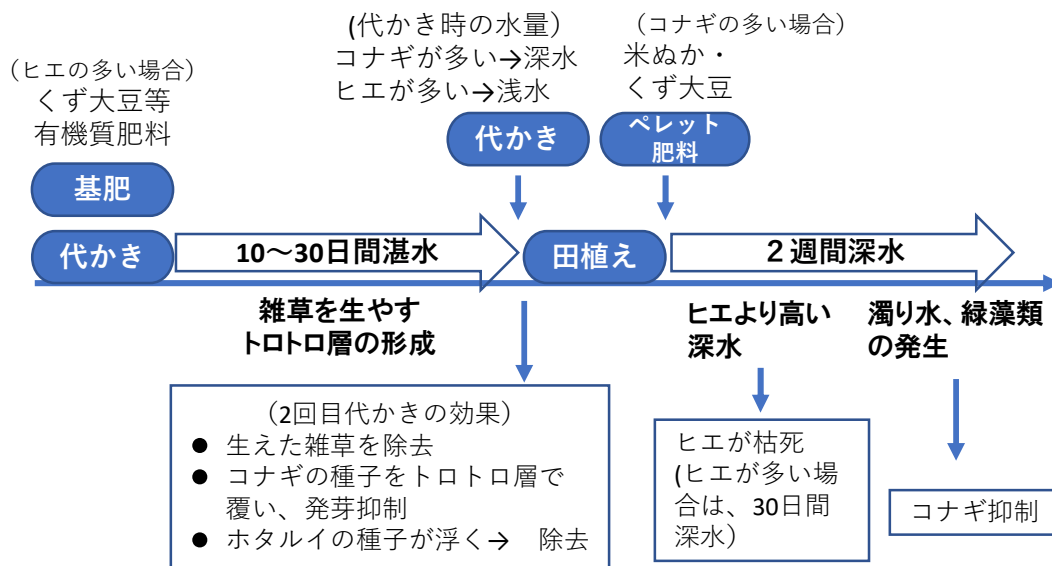
4 基肥の施用と田植え前の抑草（4月中旬）

(1) 抑草の概要

有機稲作では雑草をいかに抑えるかが最大のポイントとなり、様々な抑草技術がありますが、ここでは、NPO 法人民間稲作研究所で実践されている対象雑草に応じて、耕うん・代かき、深水管理を組み合わせ、田んぼに入らない抑草技術を紹介します。

その他の技術については、「参考資料」(P20～)に掲載しましたので、参考にしながら栽培場所や地域に適した方法で実践してください。

雑草の抑制技術



<<雑草の種類に応じた抑草作業概要>>

雑草名	作業の目的	具体的な作業内容
<ul style="list-style-type: none"> ・ コナギ ・ ホタルイ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 酸素が少ない状態で発芽する雑草です。そのため、湛水土壌を酸化状態に保つことが抑草に効果的です。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 田植え前の代かきは深水で行います。
<ul style="list-style-type: none"> ・ ヒエ ・ カヤツリグサ ・ タウコギ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発芽に酸素が必要な雑草です。そのため、土壌を還元状態に保つことが抑草に効果的です。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 入水前に有機質肥料を施肥します。 ➤ 田植え前の代かきは浅水で行います。 ➤ 田植え後の深水管理を30日まで延長します。
<ul style="list-style-type: none"> ・ オモダカ ・ クログワイ など宿根草 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 塊茎で増殖するため、塊茎形成を抑えることが効果的です。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 9月収穫直後に耕うんし塊茎形成を抑えます。 ➤ 田畑転換し、塊茎の乾燥枯死を促します。

(2) 基肥の散布（田植え 30 日前）

秋散布の発酵肥料が目安量に満たない場合は、大豆由来の有機物肥料（例：民稲研有機 1号）を 30 kg/10 a、ようりん 40 kg/10 a を散布し、浅く耕起します。

このことで、初期生育が良好となり茎数の確保につながるほか、窒素固定菌による窒素の固定が増加します。

⚠ 注意

- ✓ 米ぬかなどの発酵肥料は根腐れしやすくなります。
- ✓ 家畜ふん主体の堆肥を 3 トン以上などの過剰施用（基肥に牛ふんや豚ふんなどの堆肥だけの場合）は初期の肥効が悪く、茎数が不足し減収を招くとともに、イネドロオイムシの多発や 7 月下旬にいもち病のまん延、米のタンパク質含量の高まりなどが懸念されます。

💡 参考

- ✓ 繁殖牛の堆肥と米ぬかでの“トロトロ層”によるコナギの防除
 - ・ 繁殖牛の堆肥 1～2 トン、米ぬか 300kg を田植え 30 日前施用し、常時湛水することで“トロトロ層”が形成され、コナギの発生を抑えることができます。

5 代かき（4月下旬～田植え3日前）

(1) 1回目（4月下旬）

- 田植え10日～30日前の湛水と1回目の代かき
 - 田植え10日から30日前に水位5cm以上を維持するよう湛水します。この時期に1回目の代かきを行い、有機物を上層に移動させます。
 - 湛水で、始めにヒエが発芽し、次第に土壌中の酸素が少なくなると、コナギやホタルイが一斉に生えてきます。
 - また、地温の上がりやすい表層に集まった有機物を餌に、微生物や小動物が“トロトロ層”を形成します。“トロトロ層”は、雑草の種子を埋没させたり、浮き上がらせたりすることで、抑草効果を発揮します。

(2) 2回目（田植え3日前）

- 水位10cm程度で代かきします。
- 2回目の代かきで、湛水によって発生したコナギやヒエ等を除去し、光発芽種子であるコナギ・イヌホタルイの種子を“トロトロ層”で覆います。
- 下層に砂、上層に“トロトロ層”が移動することで縦浸透が大きくなり、土壌表層が酸化状態になることでコナギが発芽できなくなると考えられます。



参考

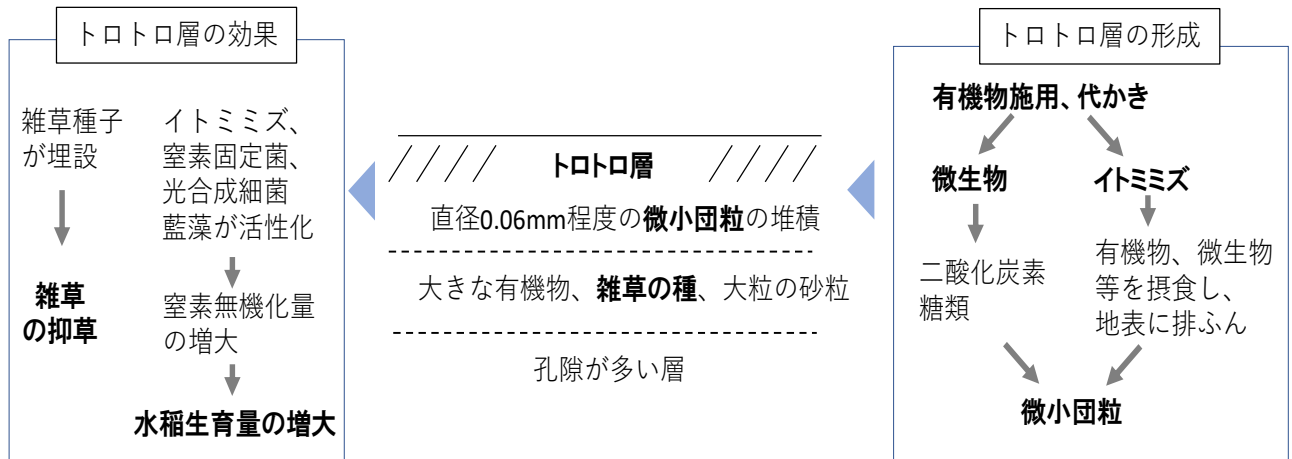
- ✓ 湛水と代かきの効果
 - ・ コナギの種子を表層に移動させることで発芽を促進させ、2回目の代かきでできる限り物理的に除草できるようにします。
 - ・ アミミドロが水田を覆い遮光することで光を必要とするコナギの発芽が抑制されます。
 - ・ 多様な生物を育み、微生物が有機物を分解することで、抑草や肥培管理に効果を発揮します。
 - ・ ユスリカやイトミミズが土壌の表面を攪拌し、“トロトロ層”を形成し、雑草の種子を埋没または浮き上がらせます。



雑草の生育が抑制された水田
(栃木県有機農業推進公開ほ場事例集 No. 4
平成27年4月)

- “トロトロ層”の形成による雑草抑草と水稻生育促進
 - 発酵肥料等の有機物の散布及び代かき後の湛水で、微生物やイトミミズの働きによって微小団粒が形成され“トロトロ層”となります。
 - “トロトロ層”が発達すると、雑草の種は、“トロトロ層”の下方へ埋没するため、雑草の発芽が抑制されます。
 - また、イトミミズや窒素固定菌などの働きによって、土壌からの窒素無機化量が増大し、水稻の生育が促進されます。
 - ユスリカが増殖し、それを餌にするアマガエル、クモ、ツバメ等の繁殖することでカメムシ類やウンカ類の被害を軽減できます。
 - 灰色低地土は有機物量が少なく“トロトロ層”が発達しにくく、コナギが発生しやすいため、中長期計画で有機物量を増やす必要があります。
 - 黒ボク土は有機物量が多く“トロトロ層”が発達しやすいため、耕うんと代かきによってコナギの抑制が容易です。

トロトロ層の形成と雑草抑草及び水稻生育促進



※ 有機栽培技術の手引（水稻・大豆等編） 平成24年3月 財団法人日本土壤協会 P38～39の内容から作図



“トロトロ層”

💡 参考

- ✓ “トロトロ層”が発生しやすい土質の確認方法（土質の確認）

【ペットボトルを使用した簡易代かき】

水田の土壌を採取し乾燥後篩をかけ土壌の2倍の水を加え、ペットボトルに入れ攪拌することで、擬似的に「層状沈降」を確認できます。水のにごりが長期間保持される土壌は、“トロトロ層”が形成されやすく、コナギ等の発芽抑制効果が高い。にごりが早く解消される場合は有機物を投入することで土壌の団粒構造が改善されます。



💡 参考

- ✓ 深水代かきの方法

水、土、空気をバランス良く混ぜることで、攪拌および抑草効果を高めることができる。ハロー使用時にトップリンクを短くすることでレーキ部が前傾し、攪拌効果が向上する。ハロー使用時の車速は時速1.5km（秒速41cm）で丁寧に行いましょう。水だけ掻かないように爪が土に刺さるように、少し進んだら降りて確認しましょう。

6 田植え（5月下旬）

(1) 成苗・疎植・浅植え

1株当たり1～3本の4.5～5.5葉に成長した成苗を、60株/坪以下（18株/m²、30cm×18cm）のできる限り浅植えします。疎植は、病虫害や冷害に耐性を持たせるとともに、ヒエ防除のための深水管理を可能にします。

➤ 成苗・疎植の効果

- ・ 細胞壁が強く、葉肉が厚く茎も太くがっちり、デンプンが葉鞘に蓄えられているため、アミミドロに生育を抑制されることなく成長します。
- ・ 草丈 15-20cm の苗はヒエより水位を高く維持する深水管理が可能となり、ヒエの防除につながります。
- ・ 稚苗とは異なり、稲が硬く丈夫に育ってから移植するので、イネミズゾウムシによる被害を軽減します。



ポット成苗田植え機 + ライムソワー



マット苗用ブローア付き側条田植え機

(2) 田植え後の抑草対策

ヒエやコナギ等の発生が予想される場合は、田植えと同時に米ぬか・くず大豆ペレットを最大で 50 kg/10a 散布することで抑草及びイネの活着を促進します。多すぎると生き物に影響を与える可能性がある。

➤ 米ぬか・くず大豆ペレットの製造散布方法

- ・ 米ぬかとくず大豆を容積比 8 : 2 の割合で混合し、水分調整のためオカラを加え、ペレット形成機でペレット状に加工し、乾燥させます。

※ 発酵させないように注意しましょう。

- ・ 50 kg 中の成分含量は窒素 2 kg、リン酸 2 kg、カリ 1 kg 程度となります。

➤ 米ぬか・くず大豆ペレットの効果

- ・ くず大豆からサポニン発生し抑草効果が得られます。
- ・ 米ぬかから乳酸などの有機酸が発生しアミミドロやウキクサが繁茂するため、**コナギの生育を抑制します。**
- ・ アミミドロ、イトミミズによる抑草効果を狙うためには、水温 20℃ が必要です。そのため、5 月下旬以降の田植えが望まれます。

また、寒冷地や地下水を利用する場合は温水池を兼ねたビオトープ（江）を設置しましょう。



参考

- コナギは、1 株で 3,000~10,000 の種子をつけ、田んぼ全面に広がることでイネの分けつを大幅に抑制し、収量を半減させます。
- 深水管理が可能な、しっかりとした畦畔をつくりましょう。
- 根を切らないために、活着に優れるポット育苗が理想ですが、成苗が移植できる田植機が必要です。



用水を温めるためのビオトープ（江）

7 深水管理（5月下旬～6月下旬）

田植え後の深水管理によって、ヒエの草丈よりも水位を高く維持することで、ヒエを除去します。

水位は、田植え後徐々に水位を上げていき 10 日後～20 日後まで 10 cm 程度にします。20 日後から浅水に移行して茎数確保に努めます。雑草が多い場合は茎数確保より雑草防止のために深水を継続する場合があります。

深水を継続しすぎるとガス害などが発生するため、除草効果が完了すれば、なるべく早期に浅水管理に移行しましょう。ヒエなどの雑草が多いときは水深 5cm 程度で田植えする場合があります。

➤ 深水管理の効果

- 水田土壌が強い還元状態となり、ヒエは根を伸ばせずヒエの抑草につながります。
- にごり水、緑藻類、ウキクサが発生し、それらにより遮光されコナギなどが抑草できます。
- イネは葉鞘を伸ばし、葉身を短くすることにより、受光態体勢が改善され、乾物生産効率を高め、安定生産につながります。



用水に硝酸態窒素やリン酸が多く含まれるとアミミドロが特異的に発生

8 中干しとその後の水管理（7月中旬） ※出穂前 35-25 日

中干しは出穂前 35-25 日から 1 週間程度行います。

アミドロの死滅による養分補給や水田土壌を固め、“トロトロ層”による稲の倒伏を防ぐ効果があります。

中干し前に水田内にビオトープ（江）を設置し、ドジョウやメダカ、タモロコ、ゲンゴロウ、ミズカマキリ、タイコウチなどが集まれるようにして、生物多様性の維持・向上に努めましょう。

中干し後は間断かん水又は掛け流しで管理します。

高温時は、イネのデンプンが消費され食味が落ちるので、田をなるべく冷やすようにします。

収穫 10 日前には落水し、土を固め、“トロトロ層”による倒伏を防ぎます。

土質により中干しすると水が入らないほ場では中干しせずに間断かん水します。

塊茎で増える雑草（クログワイ・オモダカ）対策

有機栽培にかかわらず、一般栽培でもクログワイやオモダカは防除が難しい難防除雑草です。この雑草が蔓延すると除草対策が難しくなるため、発生数が少ないうちに対策を行います。また、下表にあるような耕種的な対策により減らすことも可能です。

＜＜クログワイやオモダカの防除方法①＞＞

対策	方法① 発生初期の手取り	方法② 収穫後、年明けに 1 回ずつ深耕	方法③ イネ収穫直後の耕耘
作業内容	手取り（手で抜く）	プラウ又はロータリーで深耕し、根塊を彫り上げて乾燥・凍結させる。 （火山灰土壌では、グアノ又はようりんを 60～80kg 散布後） ※ 田植え前の基肥は散布しない。 未熟有機物が深く入り、根腐れを起こしてしまう。	塊茎形成ピーク（9 月～）のストロンを耕うんによって切断する。
効果	劇的には増加しない		新たな塊茎形成の抑制

<<クログワイやオモダカの防除方法②>>

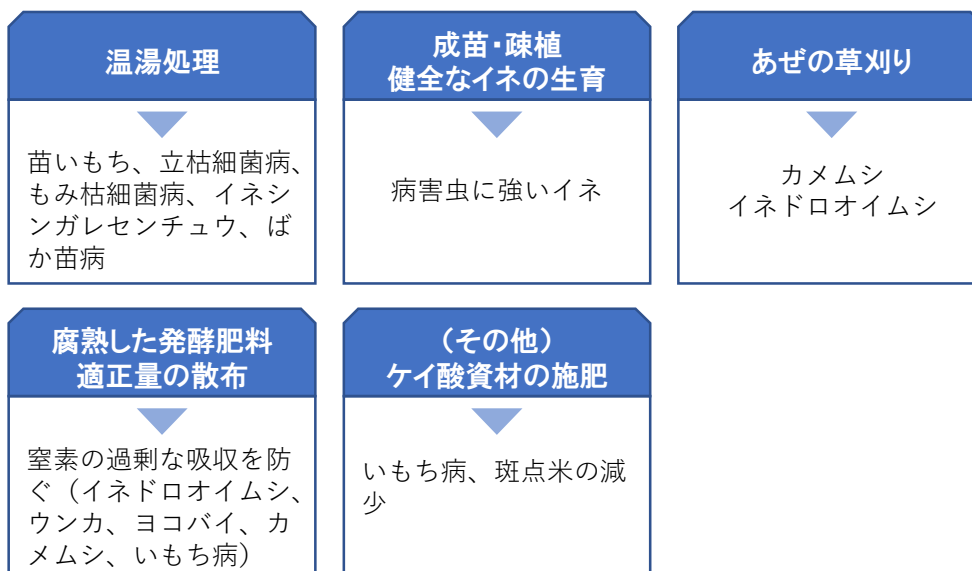
対策	方法④ 早期湛水	方法⑤ 6月中・下旬の遅植え	方法⑥ 田畑転換
具体的な作業内容	4月上旬に深耕、代かき、湛水する。 → 20日後、代かき発芽したオモダカが軽くなって浮き上がる。 → 除去、練り込む → 田植え前の代かき	6月中旬まで入水せずに(塊茎に給水させない)、入水代かき後、速やかに田植えをする。 (主幹)葉数が減葉するため60株以上の密植とする。	夏作を大豆や野菜に転換する。 反転耕や明きよ敷設(ほ場周辺の溝掘りによる排水)と組み合わせて塊茎を乾燥させる。
効果		成苗イネとの根圏競合で生育が抑制される。	オモダカの塊茎は生存年限が短く効果が高い。 クログワイ対策としては、数年を要してしまう。

病害虫対策

種子の温湯消毒、成苗・疎植での田植え、窒素の過剰吸収の抑制、健全なイネの生育の促進、適期(代かき前、7月中旬、お盆前)のあぜの草刈り等により、害虫の侵入を防ぎ、被害を低減することが基本です。

さらに、有機栽培の継続により生物多様性を向上させ、カエル類やクモ類などの天敵や、有害でも有益でもない“ただの虫”が増加することで、害虫が発生しても多発することを抑え、被害を少なくすることが期待できます。

病害虫防除の概要



水稻有機栽培の抑草技術

“大豆”と“水稻”の輪作

大豆：窒素供給作物かつ優れた除草効果

大豆と輪作をすることにより、コナギ等の水田雑草が抑制され生物多様性が向上し、害虫による被害を少なくすることが期待できる。

大豆栽培後の水稻栽培

具体的な作業内容	<ul style="list-style-type: none"> ・窒素が過剰になるため、もみ殻くん炭を軽トラック1台散布 ・ようりんやグアノを散布し窒素とのバランスをとる。
効果	<ul style="list-style-type: none"> ・大豆を作付した後は、1年間コナギが発生しない。 ・クログワイの発生も抑制できる。 ・カエル類、クモ類などの生物多様性を向上し、害虫による被害を少なくすることが期待できる。

大豆栽培

具体的な作業内容	<ul style="list-style-type: none"> ・排水対策：明きよ 又は プラウ耕 ・栽植密度：畝間 60~65cm、株間 10cm ・は種時期：7月下旬 ・中耕培土：本葉2葉期（7月下旬）、4葉期（8月下旬）
----------	--



レンゲ栽培

窒素供給作物かつ優れた除草効果

水稻栽培前にレンゲを栽培することによりコナギを抑制する。

	ケース1	ケース2
時期	5月連休直後のすき込み	レンゲ結実後のすき込み（6月上旬）
具体的な作業内容	レンゲのは種：10月 軽く耕起した水田に1kg/10a （20kgのようりんと粒状グアノを混ぜ、動力散布機で散布）	
	GW連休中に満開 → もみ殻くん炭を10aあたり軽トラ1台分、グアノ60kgを散布し、耕起、湛水する。 → 1週間後レンゲが酪酸発酵し、コナギの発芽を阻害する。 → 1週間後に代かきする。 → 1週間後に再度代かきする。 → 酪酸臭がなくなっているのを確認し、5/20以降に田植えをする。	サヤが黒づんでくる → 刈り払い後そのまま2、3日乾燥させる。 → もみ殻くん炭を10aあたり軽トラ1台、グアノ60kgを散布する。 → 耕起、入水、代かきをする。 → 4～5日後に再度代かきをし、6月10日前後に田植えをする。
効果	レンゲの酪酸発酵により、コナギの発生が抑制される。	レンゲの根粒菌が、コナギの発生を抑制する。

冬期湛水

冬期湛水することで、“トロトロ層”の形成を促進する。

また、冬鳥との共生等、生物多様性を向上させ抑草につなげる。

具体的な作業内容	<ul style="list-style-type: none">・秋に発酵肥料を施用する。・冬期湛水 わらが湿って沈むようになるまでは浅水とする。 オモダカやクログワイの多い水田では代かきをする。 → 5cm程度のやや深い水位・3月中旬に切り上げ、あぜや水田内ビオトープ（江）を整備し、田んぼを乾かす。・通常どおり、4月中旬に発酵肥料を散布し、水位5cmの湛水管理をする。
効果	<ul style="list-style-type: none">・微生物をはじめとした多様な生きものの生育がすすむ。・コナギが発生する前に“トロトロ層”がつくれる。・冬鳥との共生により、クログワイなどの球根の捕食がすすむ。・有機物の分解が抑えられ、地力が高まる。

雑草や病害虫の発生抑制、水稲の根の活性が向上

水稲と麦の二毛作で、水田雑草や畑雑草を抑制する。水稲根は、土壌が酸化状態になるため活性化される。

<p>具体的な作業内容</p>	<p>水稲： 6月下旬～10月初旬 麦： 10月下旬又は11月上旬～6月上中旬</p> <p>【排水、漏水対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・麦： 明きよ、弾丸暗きよによる排水を促進する。 → 春の湿害で穂数確保が阻害さないようにするため実施 ・水稲： 漏水を防ぐ。また、ほ場を均平化する。 <p>【麦稈の処理】</p> <p>麦稈のすき込みを行うと、浮遊わらによる苗の押し倒しや、わらの分解によるガスの発生が問題になるためほ場外に搬出する。</p> <p>すき込む場合は次の対策をとる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・麦稈を細かく裁断し、石灰窒素肥料を多めに施用して分解を促す。 ・水稲生育初期に機械除草機をかけガス抜きをする。
<p>効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・雑草の発生抑制：水田雑草や畑雑草が抑制される。 ・麦の連作による縞萎縮病の発生が抑制される。 ・土壌が酸化状態になるため、水稲根は活性化される。

(出典)

「有機栽培技術の手引（水稲・大豆等編） 平成24年3月」 財団法人日本土壌協会

チェーン除草

有機栽培に小規模から取り組む農家にとっては、安価に処理できる雑草抑制技術であり、初期除草に特に有効である。

【必要な機械】

チェーン除草機：角棒とチェーンをヒル釘で接続（費用：2万円/機）

具体的な作業内容	移植後 3、7、14、21、28 日目にチェーン除草機をけん引（5回）する。 ・ 稲に泥がかぶらないように湛水深 5～10cm で行う。 ・ 浮遊した雑草の再活着を防ぐために、移植後 40～50 日は湛水深 5～10cm を維持する。 ※ 作業時間 30 分/10a×5 回
効果	・ チェーン除草を実施により雑草は半減する。 ・ 収量は「手取り」による除草に比べて約 9 割程度確保できる。

（出典）

「水稻有機栽培の低コスト初期導入技術としてのチェーン除草」 新潟県農業総合研究所

畝立て耕起による抑草

冬から春にかけて耕起と同時に畝立てを行うことで、土壌の乾燥とわらの分解を促進させるとともに、水稻栽培期間中の雑草発生を減少させることができる。

【必要な機械】

20馬力以上のトラクターと培土板を装着したロータリーハロー

※ 歩行型の耕耘機でも可

具体的な作業内容	畝立て耕起の作業時期：10～11月に1回、春期に3回程度 ・収穫後、稲わらをロータリーですき込む ・ロータリー耕と同時に、高さ20～30cm、幅約100cmの畝を立てる。 ・春期に3回程度、1～2週間の間隔で畝を立てる。 → 前回の“山”が“谷”に、前回の“谷”が“山”にくるようにする。 ・代かき直前にロータリー耕により畝をくずし平らに耕起
効果	【雑草抑制】 ・低温時に土壌含水率を約30%以下に低下させ乾燥させると、コナギの発芽速度が低下し、発芽率を約1/4程度に減少させることができる。 ・クログワイなどの多年生雑草にも抑制効果がある。 【有機物の分解】 ・土壌の乾燥によって有機物の分解が進み、無機態窒素が多くなる。 ・わらの分解が進み、湛水後の強還元防止になる。

(出典)

農研機構他、「寒冷地水稻有機栽培の手引き 2016年3月」(P5～6)

機械除草 ※『栃木県有機農業推進 公開ほ場での事例』

○ 平成21年度 大田原市 古谷慶一氏

栽培歴

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
主な作業	(水稻) 											

備考 冬期湛水：11月中～ 基肥（堆肥）施用：12/3 温湯消毒・浸種：3/26
 播種（プール育苗）：4/14 代かき：5/24、5/25
 米ぬかペレット移植時散布（65kg/10a）：5/27 機械除草：6/16
 機械除草（外周のみ）：6/26 中干し：7/25～31 落水：9/24
 （6～7月の追肥は、葉色が濃かったため行わなかった）

品種名 コシヒカリ

【機械除草について】

- ・機械の種類：乗用8条除草機
- ・実施時期：6月中旬
- ・効果：コナギ等が高い除草効果がある。しかし、イネをつぶさない操作技術が必要である。

また、土壌中に空気が入ることで有機物の分解が促進され、根が健全になることで水稻の生育も良くなるなどの2次的な効果も期待できる。



（出典）

「栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集 ～平成21年度・平成22年度版～」(P13～14)

紙マルチによる雑草抑制 ※『栃木県有機農業推進 公開ほ場での事例』

○平成 22 年度 矢板市 福田秀勝氏

栽培歴

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
主な作業				↑ 基肥	↑ 代かき	✕	—	—	↑ 穗肥	↑ 穗肥	□	

備考 播種量：100g/箱（乾粕） 栽植密度：50株/坪

品種名 コシヒカリ

【 紙マルチについて 】

- ・紙マルチ専用田植機使用
- ・梅雨明け以降、紙マルチは溶けるが、その後の雑草の発生は見られなかった。
- ・紙マルチでの作業や経費の負担
 - ① 機械導入費用がかかる。
 - ② 紙の費用
 - ③ 作業時間が3割程度増加する。
 - ④ 作業従事者の熟練と人数の確保が必要である。
- ・有機 JAS 認証で利用する場合には、認証機関への確認が必要である。

(出典)

栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集 ～平成 21 年度・平成 22 年度版～ P27～28



アイガモ農法 『栃木県有機農業推進 公開ほ場での事例』

○平成22年度 那須塩原市 栗原重男氏

栽培歴												
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
主な作業				↑ 温湯消毒	○	×	←→ アイガモ			□		↑ 発酵鶏糞・米ぬかペレット散布、耕起

備考 育苗：電熱育苗期（23℃）（4/14～4/18）、プール育苗開始（4/25）
 施肥：5/8、代かき：5/9、5/20
 雑草防除用米ぬかペレット散布：5/30、追肥用米ぬかペレット散布：7/1

品種名 コシヒカリ

【アイガモ導入時期】

・7月上旬～8月上旬

【アイガモ導入による結果・効果（メリット）】

- ・特にコナギに対する効果は非常に高かった。
- ・生育中期のイネドロオイムシの防除にも効果があった。
- ・消費者への視覚的アピールに役立つ。

【デメリット】

- ・アイガモの脱走や獣害防止のため、ほ場周囲にネットを張る必要があり、大規模に取り組むのは難しい。
- ・カモの飼育技術が必要である。
- ・カモの引き上げ後の処理が必要である。



アイガモ導入前の雑草繁茂状況



アイガモ導入後のアイガモによる除草風景

（出典）

栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集 ～平成21年度・平成22年度版～ P29～30