

環境負荷低減に資する栽培技術集

【水稻】



- 各都道府県の生産現場において既に実践されている化学農薬・化学肥料の使用量の低減に資する技術を聞き取り、代表的な技術とその技術のポイントを取りまとめました。
- 多くの栽培暦や現在の農法において、これらの技術は導入されているかと思いますが、導入されていない地域や農業者におかれましては、これらの技術の導入について、ご検討をお願いいたします。
- なお、各地域によって気候や土壌、品種などの栽培条件が異なり、技術効果に差がでる場合がありますので、技術導入する際は、技術効果の検証にも取り組みながら、各地に適した技術を導入する際の参考として下さい。

施肥・耕起		播種・育苗・移植		栽培管理		
				追肥		
				除草	病虫害防除	
① 土壌診断結果に基づく施肥 〔適切な施肥設計により過剰施用を防止〕 ② 家畜ふん堆肥や有機質肥料の活用 〔堆肥等の施用量から化学肥料代替量を算出して減肥〕 ③ 緑肥・稲わらのすき込み 〔緑肥・稲わらの施用量から化学肥料代替量を算出して減肥〕 ④ 局所施肥技術の活用 〔肥料の利用効率を高めて減肥〕 ⑤ 秋耕 〔水稻収穫後の耕起により、次期作の病虫害や雑草の発生を抑制〕 ⑥ ほ場及びその周辺の管理 〔適切な管理により病虫害発生予防や農薬の効果を確保〕 ⑦ 代かきによる雑草抑制 〔代かきにより、雑草を除去し、本田雑草の発生を抑制〕 ⑧ 稲体を丈夫にする施肥管理 〔窒素過剰の回避とケイ酸質肥料の施用〕		⑨ 育苗箱全量施肥 〔専用基肥を育苗箱に施用し、ほ場の化学肥料を減肥〕 ⑩ 品種選択 〔抵抗性の強い品種を導入し、病虫害の発生を予防〕 ⑪ 種子更新 〔健全な苗を育成するため、種子を更新し、病虫害の発生を予防〕 ⑫ 塩水選 〔塩水選により未熟種子を除去し、種子伝染性の病害を予防〕 ⑬ 種子消毒 〔温湯浸漬法や生物農薬利用等により病虫害を防除〕 ⑭ 育苗時の管理 〔適切な管理により健全苗を育成し、病虫害の発生を予防〕 ⑮ 育苗箱処理剤の利用 〔箱処理による移植後の農薬削減や河川等への農薬の流亡を軽減〕		⑯ 生育診断に基づく追肥 〔生育量や葉色値に基づく追肥で、過剰施肥を防止〕 ⑰ 流し込みによる穂肥施用 〔水口に肥料を設置し、灌漑水流し込み省力化・低コスト化〕 ⑱ 畦畔等の機械除草 〔畦畔・水田周辺を機械除草し、斑点米カメムシ類の発生予防〕 ⑲ 合鴨の利用 〔合鴨を放鳥し、雑草の発生抑制や害虫の捕食効果を発揮〕 ⑳ 一発処理除草剤の利用 〔一発処理除草剤の利用により、その後の除草剤散布を削減〕 ㉑ 深水管理 〔田植後の深水管理により、その後の雑草の発生を抑制〕 ㉒ 本田の機械除草 〔水田用除草機等による機械除草により、本田雑草を防除〕 ㉓ 米ぬか散布 〔米ぬかを水田表面に散布し、雑草の発生を抑制〕		㉔ 防除情報等の活用 〔防除情報等に基づいて、病虫害防除・薬剤散布を実施し、病虫害を防除〕 ✓ 各都道府県の生産現場において既に実践されている化学肥料・化学農薬の使用量の低減に資する技術を聞き取り、代表的な技術とその技術のポイントを取りまとめました。 ✓ 多くの栽培暦や現在の農法において、これらの技術は導入されているかと思いますが、導入されていない地域や農業者におかれましては、これらの技術の導入について、ご検討をお願いいたします。 ✓ なお、各地域によって気候や土壌など栽培条件が異なり、技術効果に差がある場合がありますので、技術導入する際は、技術効果の検証にも取り組みながら、各地に適した技術を導入する際の参考として下さい。

【土づくり・化学肥料の使用量の低減】

番号	技術名	技術のポイント（留意点）
①	土壌診断結果に基づく施肥	土壌診断結果に基づく施肥設計により過剰施肥を防止。 □ 土壌の可給態リン酸含量が10mg/100g以上であればリン酸を50%削減可能だが、10mg/100g未満で減肥を継続すると分けつ数が低下。【参考：農研機構資料】「土壌診断、施肥法改善、土壌養分利用によるリン酸等の削減に向けた技術導入の手引き」、「水田土壌のかり収支を踏まえた水稻のかり適正施用指針」
②	家畜ふん堆肥や有機質肥料の活用	家畜ふん堆肥の畜種、たい肥のCN比、施肥量から化学肥料代替量を施肥設計システムなどを利用して算出し、減肥。 □ 早期・早植栽培では有機質肥料が活着に効くよう、早めの施肥を実施。 □ 鶏糞堆肥の活用 ➢ 鶏糞たい肥を基肥の化学肥料窒素の代替として活用し、化学肥料は追肥（幼穂形成期・減数分裂期）にて活用し、化学肥料の使用量を削減。 ➢ リン酸やカリの蓄積が進んだ場合は、発酵鶏糞に尿素を配合したペレット鶏糞を施用。 ➢ 鶏糞施用から入水まで3週間以上経つと、窒素が無機化し硝化作用を受け、窒素肥効が低下し減収することから、やむを得ず施用から入水まで時間がかかる場合は、これを補うための硫酸や尿素を施肥し、収量の安定化を図る。 □ 水稻不耕起V溝直播栽培において、たい肥の施用により地力が向上し、数年連用することにより化学肥料の使用量の低減が可能（土壌の全窒素濃度が0.3～0.4%程度になれば施肥窒素量を削減可能）。 □ 有機質資材の中では比較的窒素肥効が早い菜種油粕由来の窒素成分を基肥・穂肥に活用することで安定した収量を確保。
③	緑肥・稲わらのすき込み	緑肥・稲わらの種類、施肥量等から、化学肥料代替量を算出し、減肥。 □ 緑肥としてヘアリーベッチをすき込む ➢ すき込み時期は、2週間前が目安。 ➢ すき込み10～14日後がアンモニア態窒素の肥効が高いため、入水まで1～2週間あけること。 ➢ 生草量が多く、すき込みから代掻きまでの乾田期間が短い場合、ヘアリーベッチの分解に伴いガスが発生し、根腐れの原因となるため、初期除草剤散布7日後に軽く田干しする。 ➢ ヘアリーベッチをコシヒカリ刈取1週間前に3kg/10a、立毛間播種をすることで、翌年4月下旬の窒素量が安定的に確保される。 ➢ ヘアリーベッチ細断時の窒素量は、簡易的には、被覆率×草高/100×0.38（kg/10a）で推定可能。 □ 緑肥としてレンゲをすき込む ➢ すき込み時期は、レンゲは移植30～20日前が目安。 ➢ レンゲの出芽数確保のため、播種時のほ場乾田化と緑肥としての効果を発揮させるため、開花直前にすき込む。 □ 稲わらのすき込み ➢ すき込みは、稲わらの腐熟促進や温室効果ガス（メタン）の発生の抑制を図るため、秋に実施し、すき込みの耕深は作業能率や腐熟促進等を考慮して、5～10cmの浅耕とする。また、必要に応じて、腐熟促進剤を使用する。 ➢ 稲わらすき込み後4～5年目以降は化学肥料を5～10%減らすなど、施用年数や水稻の生育状況に応じて加減する。
④	局所施肥技術の活用	局所施肥(側条施肥)により、植付近傍に施肥を行うため肥料の利用効率が高く、化学肥料の使用量を1～3割削減。

【化学農薬の使用量の低減】

番号	技術名	技術のポイント（留意点）
⑤	秋耕	水稻収穫後の耕起により、次期作における病害虫や雑草の発生抑制。 □ 収穫後、できるだけ早期に耕起し、刈株をすき込むことにより、ヒメトビウンカの越冬量を低減。 □ 収穫後の9月上旬から10月上旬にかけて塊茎を形成し始める多年生雑草を耕起により発生を抑制する。
⑥	ほ場及びその周辺の管理	衛生管理や環境整備を適切に行い、病害虫の発生予防や農薬の効果を確保。 □ 育苗施設内・周辺の除草や清掃等の衛生管理により、病害虫の発生を抑制。 □ 農薬の流亡を防ぎ、薬効を確保するため、畔塗り及び穴の補修による漏水を防止。 □ 代かき後に浮き上がるごみは紋枯病の菌核やコバネイナゴの卵等が含まれている場合があるため、除去する。
⑦	代かきによる雑草抑制	代かきにより、雑草を除去し、本田雑草の発生を抑制。 □ 代かきを2回実施 ➢ 2回代かきは3週間程度の間隔を空け、湛水状態を保つ。2回目で出芽した雑草を土中に埋め込み、又は水中に浮かせることで雑草の発生数を減らす。 ➢ 雑草の種類により効果が異なり、ノビエには有効だがコナギには効果が低い。 □ 丁寧な代かきを実施 ➢ 代かきを丁寧に行うことで多年生雑草（ミズガヤツリ、セリ、コウキヤガラ等）の塊茎を埋没させ、発生を抑制。 ➢ クログワイやオモダカには効果が低い。
⑧	稲体を丈夫にする施肥管理	適切な施肥管理により稲体を丈夫にし病害虫の発生を予防。 □ 過剰な窒素質肥料の施用は、いもち病等の病害虫の発生を助長するので、生育に応じた適正な施肥を実施。 □ ケイ酸質肥料の施用は、稲体を丈夫にし、倒伏防止や病害虫被害を軽減。

【土づくり・化学肥料の使用量の低減】

番号	技術名	技術のポイント（留意点）
⑨	育苗箱全量施肥	播種時に専用基肥を施用することで、ほ場への化学肥料の施肥量を削減。

【化学農薬の使用量の低減】

番号	技術名	技術のポイント（留意点）
⑩	品種選択	抵抗性の強い品種を導入し、病害虫の発生を予防。 □ 抵抗性の強い品種は「強」（地域によっては「やや強以上」）のものとする。
⑪	種子更新	健全な苗を育成するため種子を更新し、病害虫の発生を予防。 □ 種子更新は毎年行う。
⑫	塩水選	塩水選により未熟種子を除去し、種子伝染性の病害を予防。 □ 未熟種子は、ばか苗病や細菌病等に感染している場合があるので、塩水選により除去する。 □ 塩水選後、種子を数十分放置すると発芽不良となる場合があるので、速やかに温湯種子消毒を行う。
⑬	種子消毒 (温湯浸漬法)	種子を温湯浸漬消毒（58℃15分～20分、60℃10分～15、事前乾燥+65℃10分）することにより病害虫を防除。 □ 種もみの水分は15%以下とし、浸漬には大きめの網袋を使う。 □ 処理水温・時間は保温機能のある機器を用いて正確に行い、処理後は水中で速やかに冷却する。 □ 冷却後すぐに浸種しない場合は日陰で十分に乾燥（籾水分15%以下）し、温度変化の少ない場所で保管する。消毒後の再汚染を防ぐため、未消毒の種子や稲わら、もみ殻、その他病原菌等との接触が無い状態で保管する。
⑬	種子消毒 (生物農薬利用)	化学合成農薬に該当しない微生物農薬で種子消毒することにより病害虫を防除。 □ 例えば、トリコデルマ・アトロビリデ水和剤(微生物農薬)を活用し、種子伝染性病害（いもち病、ばか苗病、もみ枯細菌病等）の発生を回避。化学薬剤（イブコナゾール・水酸化第二銅）のうち1成分（イブコナゾール）を軽減。（水酸化第二銅は有機成分カウント）。

【化学農薬の使用量の低減】

番号	技術名	技術のポイント（留意点）
⑬	種子消毒 (体系処理)	種子消毒を複数組み合わせることで体系処理することにより、病害虫の防除効果を安定化。 □ 褐条病及びばか苗病に対する防除効果を安定化させるため、温湯消毒、生物農薬、食酢等との体系処理を行う。 □ ①温湯＋食酢、②温湯＋生物、③食酢＋生物の組み合わせで催芽前処理と催芽時処理ごとに、適した処理を行う。
⑭	育苗時の管理	健全苗を育成するため、温度管理や使用資材を適切に行い病害虫の発生を予防。 □ 浸種において発芽を揃えるため、水温15℃で6～7日間（積算温度で100℃を目安）浸漬する。低温（10℃以下）は発芽不揃い、高温（20℃）は苗立枯細菌病が発生しやすくなるので水温管理に注意する。 □ 有機物含量の高い軽量培土を使用することにより、もみ枯細菌病の発生を抑制できる。 □ プール育苗による常時湛水管理により苗立枯病の発生の軽減化とともに、水管理の省力化が可能。
⑮	水稻育苗箱処理剤の利用	箱処理により移植後の農薬使用の削減や河川等への農薬の流亡を軽減。 □ 幅広い病害虫に対応し、本田への農薬散布の省力化にも資する。 □ 天然由来成分を含む箱施用剤の利用により、化学合成農薬成分を削減する。 □ 地域ぐるみで取り組むことで、隔年実施の無防除年でも初期害虫（イネミズゾウムシ、イネドロオイムシ）の発生密度を要防除水準以下に抑制。 □ 発生密度が高まった場合、成虫数や卵塊数を目安に当年および翌年の防除要否を判断。

【土づくり・化学肥料の使用量の低減】

番号	技術名	技術のポイント（留意点）
①⑥	生育診断に基づく追肥	幼穂形成期の生育量や葉色値を測定し、追肥の可否や追肥量を決定し、過剰施肥を防止。 □ 7月末に生育診断を行い、窒素成分で2 kg/10aを基準とし、生育状況、気象情報に基づき施肥量を決定。
①⑦	流し込みによる穂肥施用	水田の水口に設置したメッシュコンテナ内に肥料を入れたコンバインの籾用袋を設置し、灌漑水で肥料を徐々に溶かして流し込むことで、施肥ムラが少なく、大幅な省力（6～8割）、低コスト化（1～2割）が図れる。

【化学農薬の使用量の低減】

番号	技術名	技術のポイント（留意点）
①⑧	畦畔等の機械除草	畦畔及び水田周辺の草刈り機等で除草し、斑点米カメムシ類の発生を予防。 □ 出穂10日前までに、斑点米カメムシ類の発生源である畦畔や農道、河川の土手等の雑草地を地域一斉で除草する。 □ 出穂後3週間は行わない。 □ 畦畔にイネ科雑草が発生しないようにハーブ類などのカバープランツを植え付けをする。 □ 高刈り（10cm程度）によりイネ科以外の雑草の植被率を高め、斑点米カメムシが増殖しやすいイネ科雑草の発生を抑える。
①⑨	合鴨の利用	合鴨を水稻生育初期から後期まで放鳥することで、雑草の発生抑制や害虫の捕食効果を発揮。 □ 初期除草剤（薬剤2成分）、本田除草剤（薬剤3成分）の使用を削減可能。 □ 合鴨の移動制限や野犬などの外敵から被害を防止するため、防護ネット等の設置費が発生。
②⑩	一発処理除草剤の利用	一発処理除草剤の適切な利用により、その後の除草剤散布を削減。 □ 前年の雑草の発生状況を踏まえ、過剰防除にならないよう一発剤の選択を行う。 □ 丁寧な代かきで均平と水持ちを確保し、一発剤の使用は、代かきから10日以内として除草効果を高める。 □ 残草がある場合は、草種を確認し時期を逸せず防除する、又は機械除草等の耕種的防除を組み合わせる。

【化学農薬の使用量の低減】

番号	技術名	技術のポイント（留意点）
②①	深水管理	田植後徐々に深水管理することにより雑草の発生を抑制。 □ 特にノビエの防除効果が高い。
②②	本田の機械除草	水田用除草機等による機械除草により、本田雑草を防除。 □ 水稻苗の大きさと雑草の大きさを考慮して、機械除草の実施時期や回数を調整する。 □ 機械除草効果を上げるためトトロ層をしっかり作る。 □ 機械除草による生育障害が起こらないように幼穂形成期以降の抑草作業は控える。
②③	米ぬか散布	田面に米ぬかを表面散布することにより、雑草の発生を抑制。 □ 100kg/10aを散布し、田面を還元状態にするとともに、田面散布した米ぬかが分解され、土壌表面にトトロ層が形成されることにより雑草の発芽を抑制。 □ 効果を発揮するため、移植後できるだけ早く散布する。 □ 土壌を還元状態にするため、発芽に酸素を必要とする水田雑草（アゼナ、タマガヤツリ、キカシグサ等）に効果があるが、低酸素条件下でも発芽する水田雑草（コナギ、ノビエ、イヌホタルイ等）には効果が低い。
②④	防除情報等の活用	防除情報等に基づいて、病害虫防除・薬剤散布を実施し、病害虫を防除。 □ 要防除水準が示されている病害虫について、基準に従い防除の要否を判断。 □ 発生予察情報から、斑点米カメムシ類に対する追加防除の要否を判断。

【問い合わせ先】

農林水産省 農産局 農業環境対策課

TEL : 03-6744-2494

住所 : 〒100-8950 東京都千代田区霞が関 1 - 2 - 1