

直播による収量・品質安定化のための 水稲直播栽培マニュアル

- 湯川村版 -

代かき同時直播



環境負荷軽減×省力化×収量・品質



はじめに

本マニュアルは、令和6年に湯川村で実施された事業「令和6年度グリーンな栽培体系への転換サポート」により実施された実証試験の結果に基づき作成したものです。

湯川村において、「省力的」な「水稻代かき同時直播」と「ドローン栽培管理」により、「環境負荷を軽減」しつつ、「収量・品質確保」を狙った実証であり、その成果や課題、対策のポイントについてまとめたマニュアルとなっております。生産者や関係者の皆様における、適切かつ効率的な「環境にやさしい技術取り組み」「直播栽培の実施」に役立てば幸いです。

また、本マニュアルの作成にあたり、研修会等での確かな指導とアドバイスをいただきました株式会社クボタアグリソリューション部技術顧問の瀬野幸一氏、クボタアグリサービス株式会社仙台担い手推進部長横田俊彦氏、有限会社カネダイ代表取締役社長の藤田晴樹氏に感謝の意を表します。

目次

○はじめに	・・・ 2	仕上げ代かきと同時に播種する	・・・ 6～7
○実証概要 水稻の代かき同時直播とは	・・・ 3	水を管理する	・・・ 8
【作業】		○今回の実証試験で明らかになったこと	・・・ 9
種籾を準備する	・・・ 4	○標準栽培体系	・・・ 10～11
ほ場を準備する	・・・ 5	○水稻栽培チャート診断	・・・ 12



留意事項

「水稻無コーティング種子の代かき同時浅層土中播種（以下、代かき同時播種と呼びます。）」の基本技術については、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センターよりマニュアルが作成されております。

・水稻無コーティング種子の代かき同時浅層土中播種マニュアルver.7(最終版)

https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/157708.html

また、本マニュアルについて以下の点にご注意ください。ご不明な点がございましたら、発行元（湯川村産業建設課農業振興係 [Tel0241-27-8840](tel:0241-27-8840) [fax0241-27-3761](tel:0241-27-3761)）へご連絡ください。

- ・本マニュアルの利用により、記載のとおりの結果を保証する物ではありません。
- ・本マニュアルに記載された作業スケジュールは、主に湯川村における事例であり、地域や気象条件により変動することに留意してください。

実証概要

基肥（有機資材）＋追肥体系による環境負荷の軽減 代かき同時直播による省力化＋収量・品質の確保

主力品種コシヒカリ



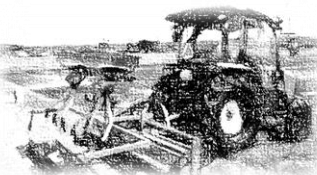
慣行体系

基肥一発施肥
（緩効肥料）



基肥一発施肥＋移植

実証



基肥

代かき同時直播

分肥体系＋代かき同時直播
カルパーコーティング種子

湯川村は県内有数の米どころであり、優れた気候・風土と代々培われた栽培技術によって、高い収量・品質を確保し、県内の稲作を牽引する地域です。

しかし、高齢化により担い手が減少しており、農地保全及び村の基幹産業維持のためにも省力化技術の導入が必要です。併せて、近年は農業においても環境負荷軽減の取組が求められていること、また、「良食味米」の生産が村の稲作の軸であることから、主力品種コシヒカリにおいて「省力化」と「収量」だけでなく、「環境負荷軽減」と「品質」も追求します。

水稲の代かき同時直播とは

仕上げ代かきと同時に種籾を直接播種する技術です。直進アシスト機能付きトラクタ等を使用するとより省力的作業ができます。仕上げの代かき作業と播種作業を同時に終了することができるので、とても省力的です。また、散播と違い、条が見えるようになるので、雑草に気付きやすく、コンバインの刈取も容易です。

直播栽培は水稲の担い手不足に伴う大規模化が急速に進む中、省力化を考えるうえで欠かせない技術です。更なる活用手段として、慣行の直播栽培と比べ春作業を削減できる代かき同時直播が注目されています。

一方で、苗立不足や鳥害、倒伏の課題もあることから、安定収量の確保のためには代かき時の土壌硬度の調整や播種後の苗立ち、鳥の飛来状況に応じた水管理が必要です。

苗立数を確保するためのコーティング資材を検討

代かき同時直播は、すでに実証されている技術で、無コーティング種子を播種します。出芽は鉄コーティングに比べて早く、出芽率も同等です。コーティングに係る労力や資材をさらに削減することができますが、播種前のほ場条件を整えることが求められます。

湯川村での条件を確認するため、今回の実証試験ではカルパーコーティング種子と無コーティング種子を用いて検証を行いました。

種籾を準備する

スケジュール



浸種（水温15℃、5日間） + 催芽（約1日）

コーティング作業

陰干し（約4日）

播種

催芽種子に「カルパー」をコーティングします。また、生育初期のイネドロオウムシ等対策としてコーティング時に殺虫剤を施用します。催芽処理してから日数が経過すると発芽能力が低下するため、催芽処理及びコーティング作業は播種日の1週間以内に実施しましょう。

浸種後の種もみ



○ 適正（1mm程度）



× 芽が長い

■浸種の注意点

低温で長時間浸種すると、2次休眠を生じる原因となり、発芽のばらつきが大きくなります。
水温が高すぎると、芽が伸びすぎたり、中の方で腐ることがあります。

15℃、5日間を目安に浸種しましょう。

コーティング材の準備と作業

*カルパー（過酸化カルシウム）

水稻の湛水直播栽培において、種籾の出芽促進を図るために開発された種子粉衣材。水と反応することにより酸素を放出する性質を持っており、湛水土壤中の酸素不足を改善する。出芽・苗立ちの向上効果がある。

■コーティング作業のポイント

- ① カルパーの投入
- ② 水の供給（*1）
- ③ 陰干し（*2）
2～3時間陰干し

※カルパーが剥がれやすくなるため、**乾きすぎに注意**しましょう！

■詳細については、水稻直播研究会のHP（※）を参考にしましょう。

※水稻直播研究会 出版物等一覧
「苗立ち安定化に向けた酸素発生剤コーティングのポイント(2013)」
<https://ine-chokuhan.info/publication/>



【農薬を混合する場合】
直接種籾に触れないように、中間層にコーティングします。

*1 ドラムへの付着を防ぐため、霧吹きは籾部分に行います。



*2 コーティングが割れて籾が露出すると、出芽・苗立ち率の低下の要因となります。

ほ場を準備する

ほ場の準備

移植栽培や一般的な湛水直播栽培と同様に「荒代かき」を実施します。この時のほ場の仕上がり（軟らかさ、水分）が播種深度に大きく影響します。

土壌が柔らかすぎると種子が深く埋没し、苗立率が極端に低下します。また硬すぎると入水時に粃が流されたり鳥害のリスクが高まります。

カルパーコーティング種子の適切な播種深度は5～10mmです。



荒代かき作業の注意点

荒代かきは播種の1～2日前を目安とします。

粘土質土壌や湛水状態では、土壌の硬化が緩やかに進み、一方で、砂質土壌や田面が露出した状態では、土壌の硬化が速く進みます。ほ場の性質や状態に応じて、代かきの程度や播種までの日数を調整しましょう（下の写真参照）。

事前のレーザーレベラー施工や均平なほ場の選定を組み合わせる実施することが重要です。

■事前のレーザーレベラー施工



4月中～下旬

レーザーレベラー

4月までの間に田面の高低差が**6cm以内**になるように均平作業を行いましょう。
（参考：水稻無コーティング種子の代かき同時浅層土中播種栽培マニュアル、農研機構より）

粘土質土壌の場合

水面割合は**30%**が適正。

■荒代かき後の適切な水面割合



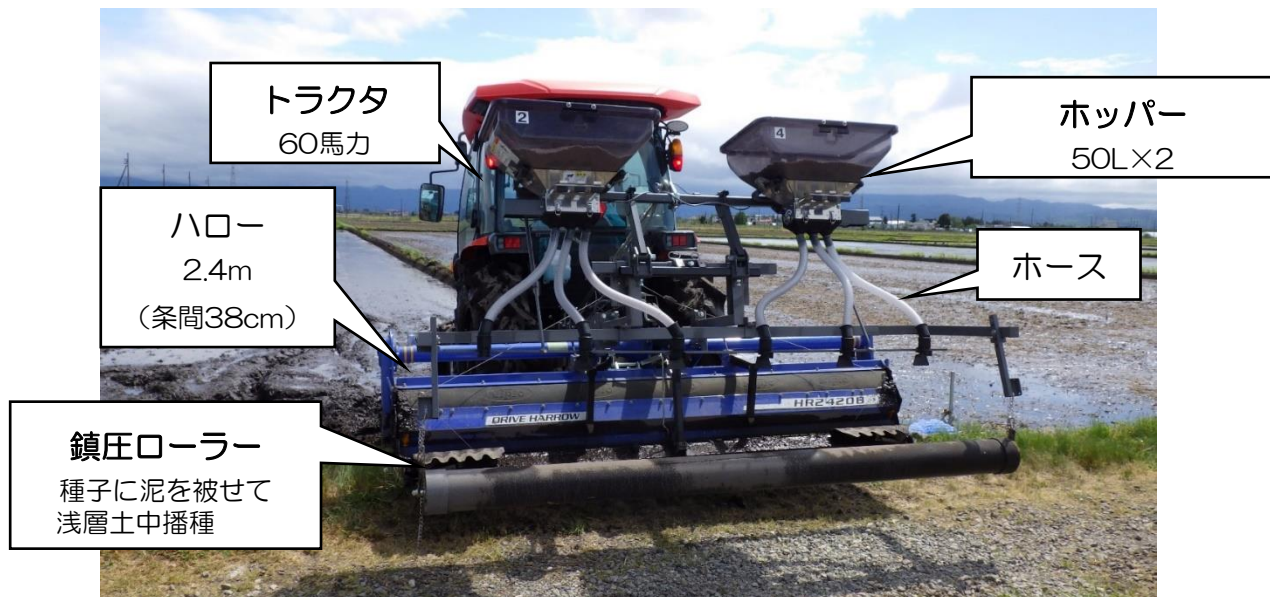
○適正（水面割合50%）



× 水面割合30%未満

仕上げ代かきと同時に播種する

播種時刻に合わせて落水し、ほ場に直接播種します。代かき同時直播では、事前のほ場準備が重要です。土壌硬度診断を行い、適切な硬さのほ場にします。慣れるまでは、播種量を多くし、目標苗立数を確保するようにしましょう。



播種時の適切な土壌硬度（ゴルフボール深）

＊ゴルフボール深さによる土壌硬度診断

ゴルフボールを1mの高さから落として、その埋まり程度により判断します。目安は、田面からのボールの露出高さが0～1 cm程度です。

■硬すぎる



ボールが田面より完全に出ている状態

■適切

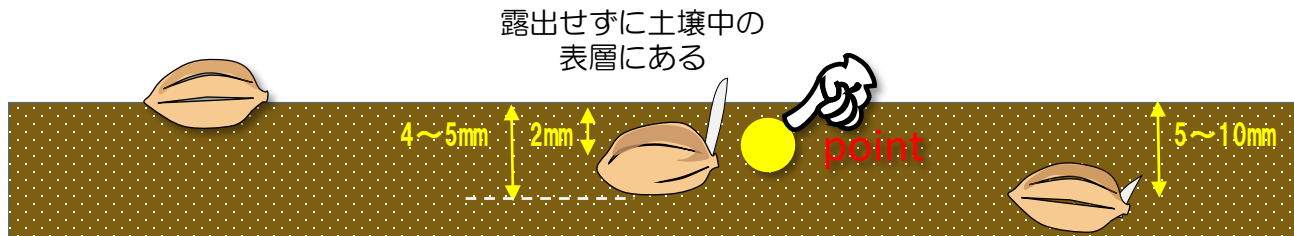


ボールの頂点が田面とほぼ同じ高さ

■柔らかすぎる



完全に埋没している状態
→播種日を延期



土に埋まらない
(水で流されやすい)
無コーティング：×
カルパー：×

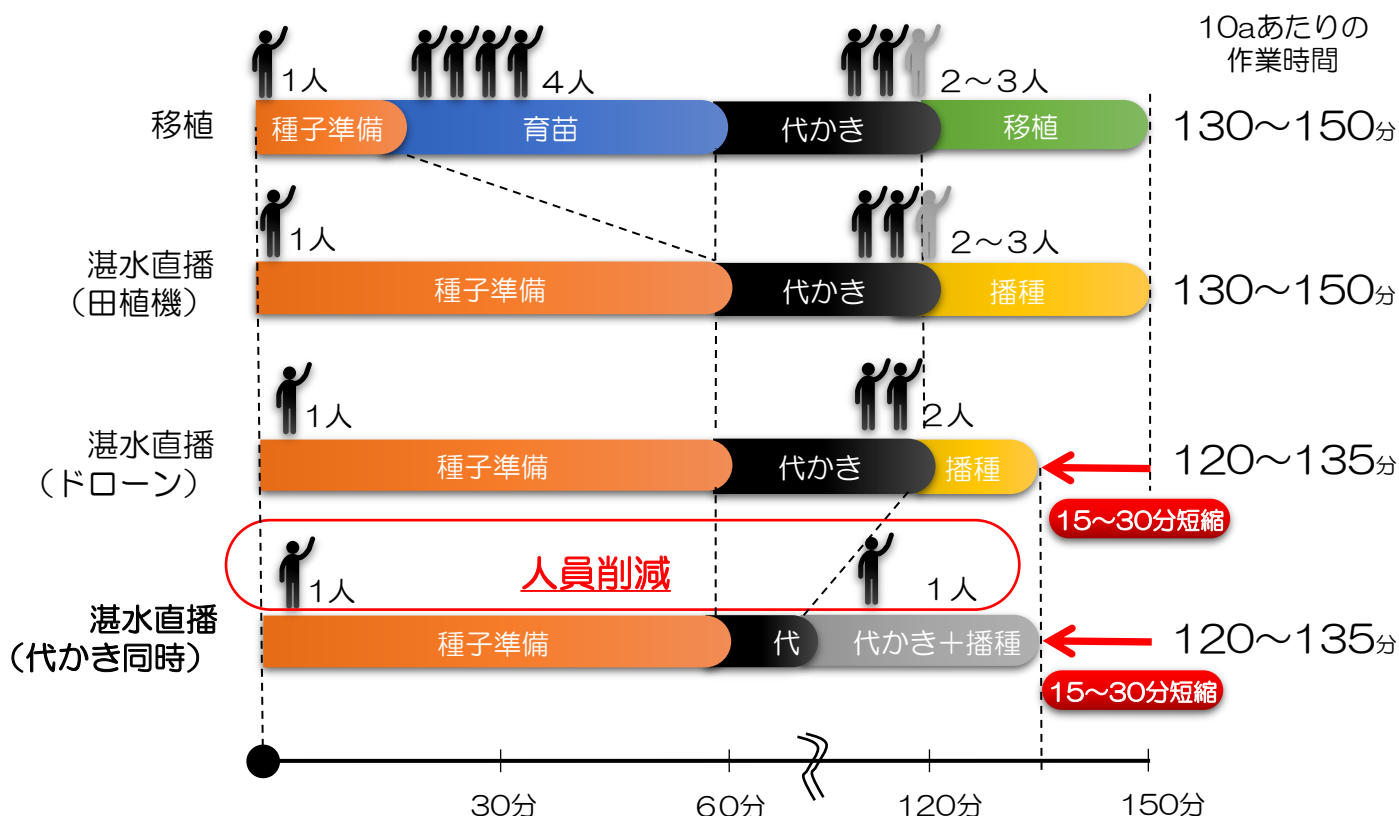
良いほ場
(表面から2mm)
無コーティング：○
カルパー：○

土中に埋没する
(酸素不足で発芽不良)
無コーティング：×
カルパー：○



種子準備～移植・播種の作業時間の目安

代かき同時直播では、他の直播栽培同様に、育苗に係る作業時間・人員を削減できます。
更に、一般的な湛水直播栽培（田植機による播種）よりも播種作業時間を短縮できます。



代かき同時直播では、本代と同時に播種することで作業時間を短縮でき、播種時の人員削減の効果も期待できます。



無コーティングでは、種子準備時間をさらに短縮できます！

播種作業の目安

代かき同時直播における播種早限は、播種後10日間の平均気温が14℃以上とされています（※）。

図2に示すとおり、会津若松市のアメダス10年分のデータから、会津地域の播種好適開始日は、**5月10日前後**であると推測されます。

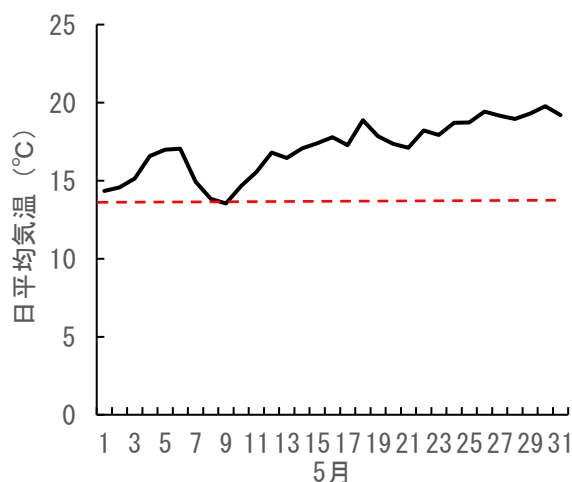


図1 播種時期の日平均気温
(2015~2024年の平均気温)

※参考資料：「水稻無コーティング種子の代かき同時浅層土中播種栽培マニュアル ver.7(最終版)」、農研機構東北農業研究センター

水を管理する

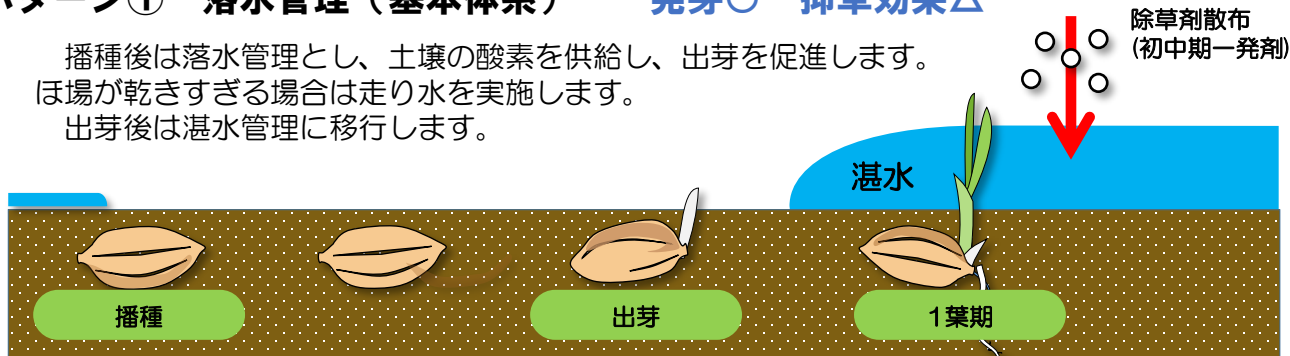


播種～出芽揃いまでの管理

苗立確保を優先したい、鳥害が懸念される、抑草を優先したい等、状況に応じた水管理を選択しましょう。

パターン① 落水管理（基本体系） ー発芽○ 抑草効果△ー

播種後は落水管理とし、土壌の酸素を供給し、出芽を促進します。
ほ場が乾きすぎる場合は走り水を実施します。
出芽後は湛水管理に移行します。



パターン①の水管理の効果

- 発芽 : 無コーティング可
- 抑草効果 : 弱い、ヒエの発生に注意
- 鳥害対策
(カモ) : 効果あり
(スズメ) : 表面に露出していると危険



播種後12日目のほ場



パターン② 湛水管理 ー発芽△ 抑草効果○ー

播種後は湛水管理とし、播種後速やかに初期除草剤を散布します。散布後は7日間止水し、その後は間断かんがいとして、スズメの食害を防止します。出芽を促進するため、出芽始め～出芽揃いは落水とします。



パターン②の水管理の効果

- 発芽 : コーティング資材が必要
- 抑草効果 : 初期除草剤により抑草
- 鳥害対策
(カモ) : 飛来したら落水管理へ
(スズメ) : 効果あり



播種後12日目のほ場

今回の実証試験で明らかになったこと

有機肥料を元肥とし、追肥と組み合わせることで、分肥体系を組み込んだ直播栽培体系、**環境負荷低減**と湯川村の**省力的かつ高品質米生産の両立**を実現することを目指しました。

環境負荷軽減への取組と栽培結果

○ 倒伏等のリスク分散に有効な場合があります。

令和6年は、気象条件により稈が伸長したため、多くのほ場で倒伏しましたが、実証ほの倒伏は軽微でした。直播栽培では、生育ステージが移植に比べて遅れることに加えて、有機質肥料の遅効き効果により、結果として倒伏の危険性を分散させることになりました。

○ 一般の栽培米と同等の品質を確保することができます。

湯川産の一般コシヒカリと同等の品質でした。

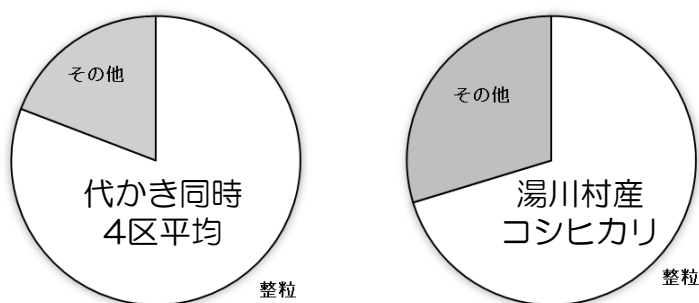


図2 玄米品質（整粒歩合）の比較

point

気象条件によって
マイナスに働くこと
もあるので注意が必要

point

ほ場がやわらかい場合
中干し・溝切りを
適切に実施しましょう！

苗立数と収量・品質の関係

○ 収量と苗立数 目標苗立数を確保することで収量が安定します。

実収量で8俵以上を確保することができました。目標苗立数にすると、収量が安定します。湛水区は倒伏で刈り取れない場所があり、収量が低下しました。

○ 品質（食味） 苗立数を揃えることでタンパク質含有率が安定します。

対照区とレベラー区では、生育のばらつきが少なくなり、良食味の目安となる玄米中のタンパク質含有率が6.5%以下となりました。

表 試験区の条件

試験区	レベラー	コーティング	水管理
対照区	なし	あり	落水
レベラー	あり	あり	落水
素モミ	なし	なし	落水
湛水	なし	あり	湛水

レベラーをかけると
食味が安定しました。

均平作業

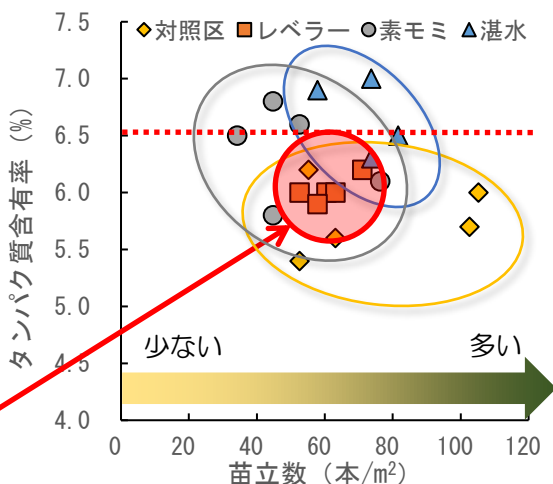
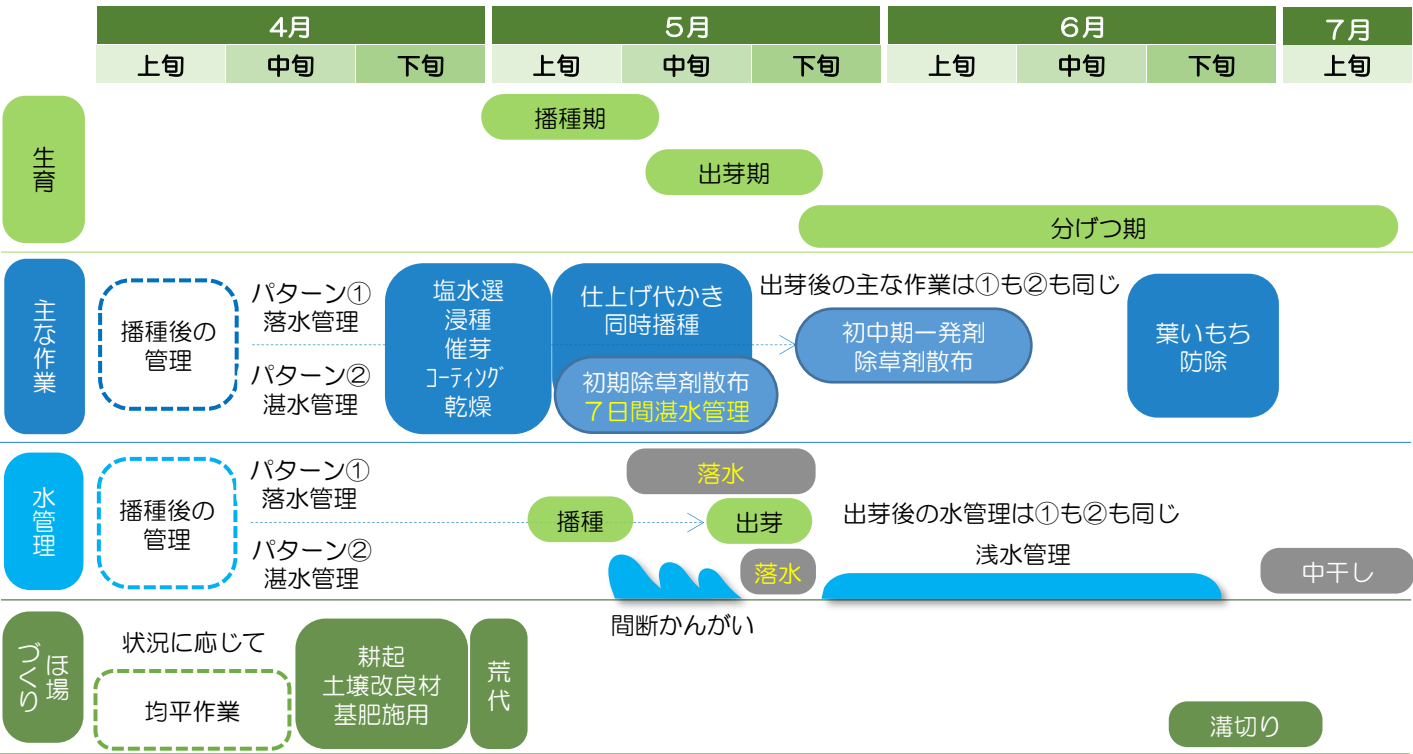


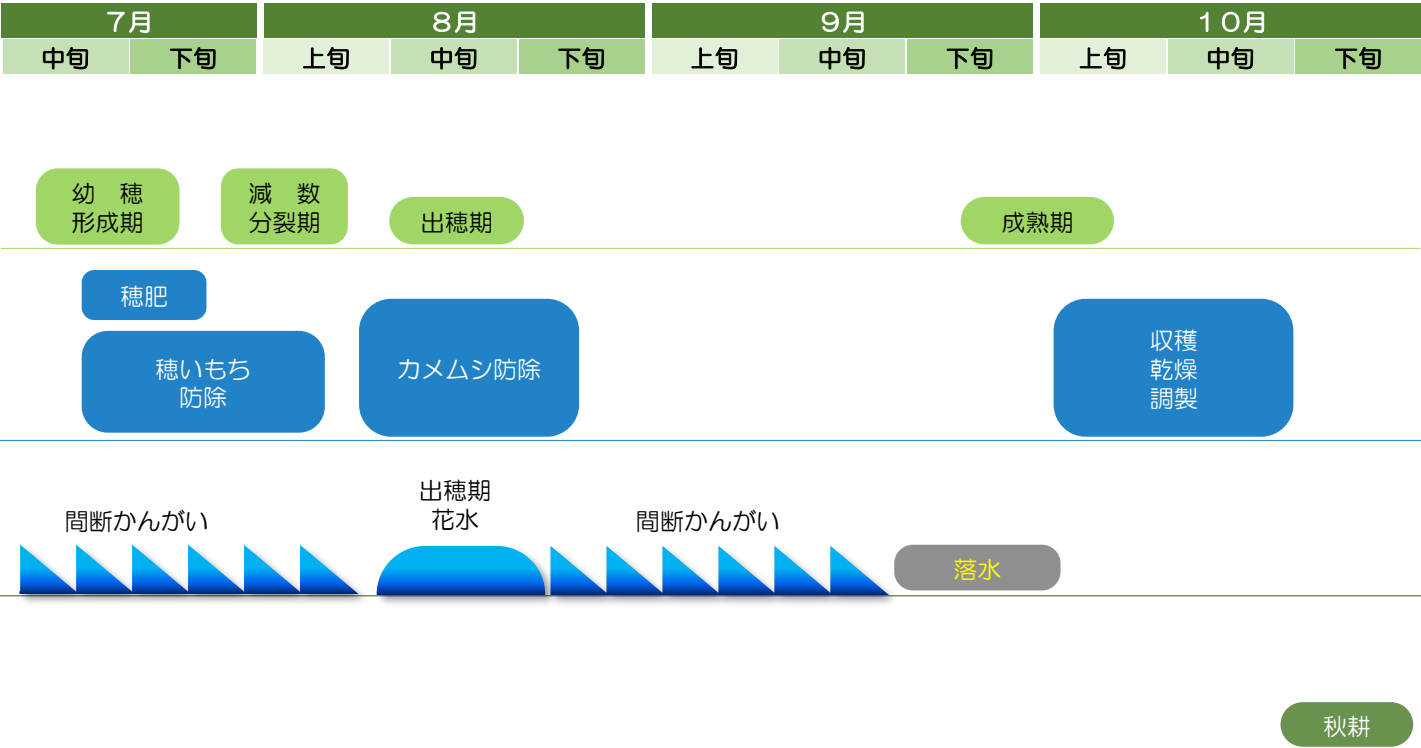
図3 品質（食味）と苗立数の関係

標準栽培体系

【代かき同時直播（コシヒカリ）】



- 計画
 - 各作業が適期に実施できるよう、移植栽培や他作物の作業を考慮した計画を作成する。
- 土づくり（4月中～下旬）
 - 堆肥や有機物を施用して地力向上に努める。
 - ケイ酸資材を施用するとともに、土壌分析結果に基づき不足する養分を施用する。
 - 収穫後早い時期に秋耕し、地力の維持・向上に努め、絶対に稲わらの野焼きは行わない。
※秋耕は、春のほ場状態を考慮して実施する。
- 種子予措・コーティング（4月下旬～5月上旬）
 - 購入種子も必ず塩水選（比重1.13）を実施する。
 - 浸種は、積算温度で75℃程度とし、催芽は鳩胸程度とする。
 - 鳩胸状態の種籾を、カルパー（1～2倍重）でコーティングする。
 - 殺菌剤や殺虫剤をコーティング同時処理する場合は、使用上の注意事項を良く確認する。
- 代かき（播種1～2日前）
 - 播種深度5～10mm程度を確保できる程度の硬さに調節する。
 - 過剰な代かきは、酸欠や還元障害による苗立低下を生じるため注意。
※ほ場の均平は、代かきだけでなく、事前のレーザーレベラー施工や均平なほ場の選定を組み合わせる実施することが重要。
- 播種
 - 播種量：乾もみ重　コーティング有：3.5kg／10a程度
コーティング無：5.0kg／10a程度
 - 苗立率によって、播種量を調節する。
- 播種後～出芽期の管理（パターン①：落水管理）
 - 播種後～出芽揃いまでは落水管理とする。
 - 溝切りを実施し、排水・入水をスムーズにする。
 - 目標苗立数確保を目安に入水する。
- 播種後～出芽期の管理（パターン②：湛水管理）
 - スズメ害のリスクがある場合は、播種後～出芽揃いまでは湛水管理とする（減水したら再度湛水）。
 - 出芽始め～出芽揃いは落水管理とする。
 - 目標苗立数確保を目安に入水する。



- イネ1葉期以降の管理**
 - イネ1葉期に初中期一発剤を散布する（散布後7日間止水する）。
 - 止水期間終了後は浅水管理を基本とし、浮き苗、還元障害や表層剥離の影響が大きい場合は一時的に落水する。
 - 有効分げつ確保後～幼穂形成期に中干しを実施し、倒伏軽減を図る。（中干し期間は生育に応じて調整）。
 - 幼穂形成期後は間断かんがいを基本とし、出穂前後の10日間程度は湛水管理（花水）とする。
 - 出穂後30～35日は、ほ場が白乾しないようにする。
- 病虫害防除**
 - いもち病とカメムシの被害は、周辺ほ場への影響が大きいことから、必ず防除を行うこと。
 - カメムシ対策の畦畔の草刈りは、出穂14日前までに行い、出穂後は行わないこと。
- 収穫**
 - 移植栽培よりも1週間ほど収穫時期が遅れることを考慮し、出穂後日数や黄化率から適期収穫を判断する。

● 施肥体系

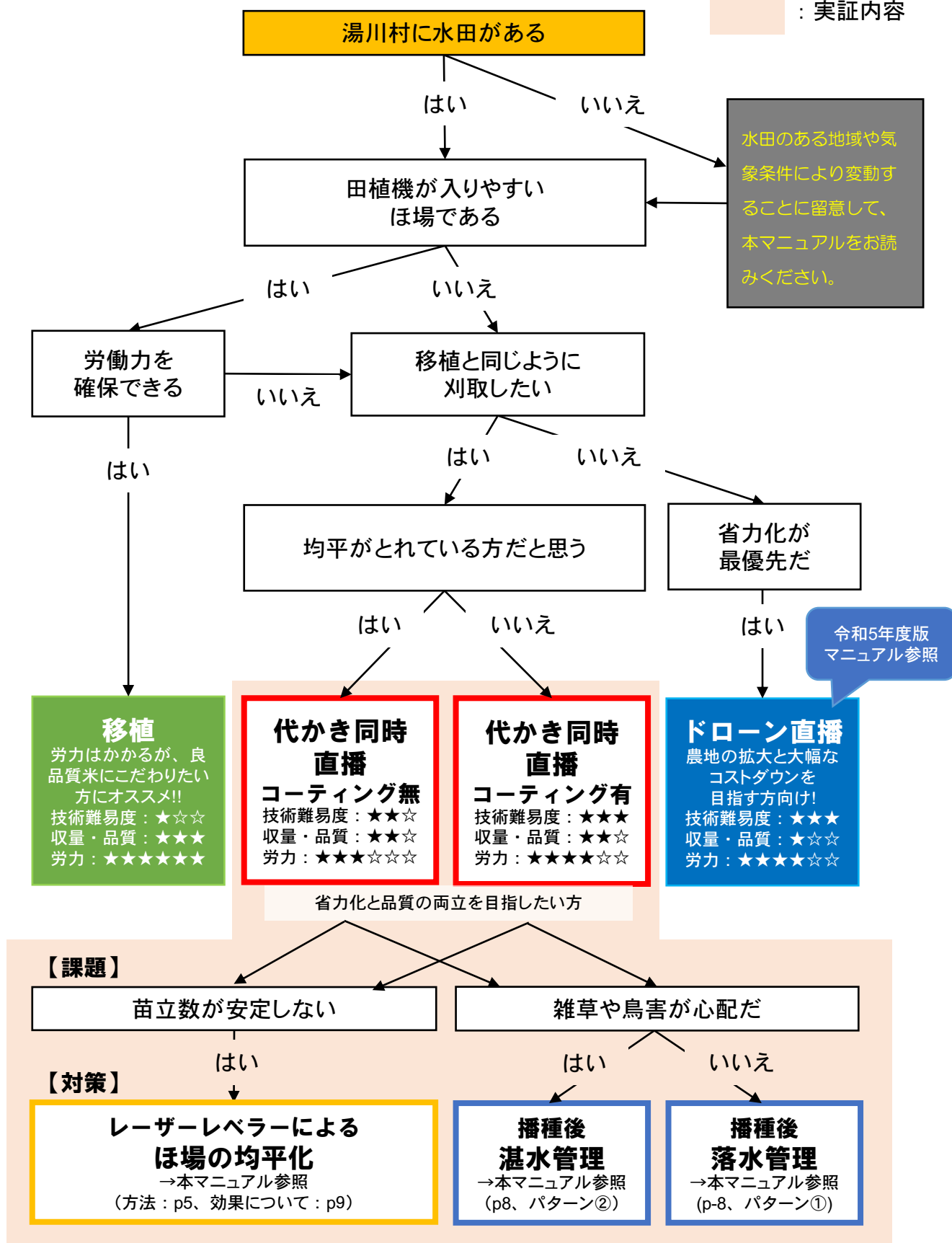
- ① 窒素施肥量の目安
基肥 5kg/10a + 穂肥 1～2kg/10a
- ② 穂肥は出穂25日前に行い、草丈が長く葉色の濃いほ場では穂肥量を減らす。

● 生育目標

時 期	項 目	目 標 値
出芽期	苗 立 数	60本/㎡程度
成熟期 収穫期	収 量 稈 長 も み 数	540kg/10a以上 85cm以下 2.8～3.2万粒/㎡

水稻栽培チャート診断（湯川村版）

：実証内容



(注) 技術難易度、収量・安定性、労力の★レベルは、過去の実証試験を参考に評価したものです。技術難易度は安定性を考慮しています。

