

会津坂下町

未来に繋げる水稻直播栽培マニュアル

乾田直播



ドローン直播



水稻無コーティング種子の 代かき同時浅層土中播種

はじめに

本マニュアルは、令和4年に会津坂下町で実施された事業「令和4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3つ実証試験の結果に基づき作成されたものです。

会津坂下町内で直播を行う際に、課題となった技術について基本的事項を記載しています。本マニュアルを通じ、会津坂下町の生産者および関係者間で適切かつ効率的な「環境にやさしい取り組み」「直播栽培の実施に役立ててください。

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古畑昌巳氏、安江鉦幸氏に感謝の意を表します。

目次	各技術体系から見る省力化と導入効果	2
	各技術の生育の進みかた	3
	環境にやさしい栽培技術	
	中干しの前進延長	4
	直播技術の実施に向けて	
	品種の選定および播種	5
	水管理	6
	除草管理・ほ場づくり（乾田直播）	7
	除草管理（代かき同時直播、ドローン直播）	8
	標準栽培体系	
	乾田直播	9
	代かき同時直播	11
	ドローン直播	12

<留意事項>

「乾田直播」、「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。）」の各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。

乾田直播栽培技術マニュアル

https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/KanchokuVer.3.2.pdf

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

https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/NonCoating_Manual_Ver6_H.pdf



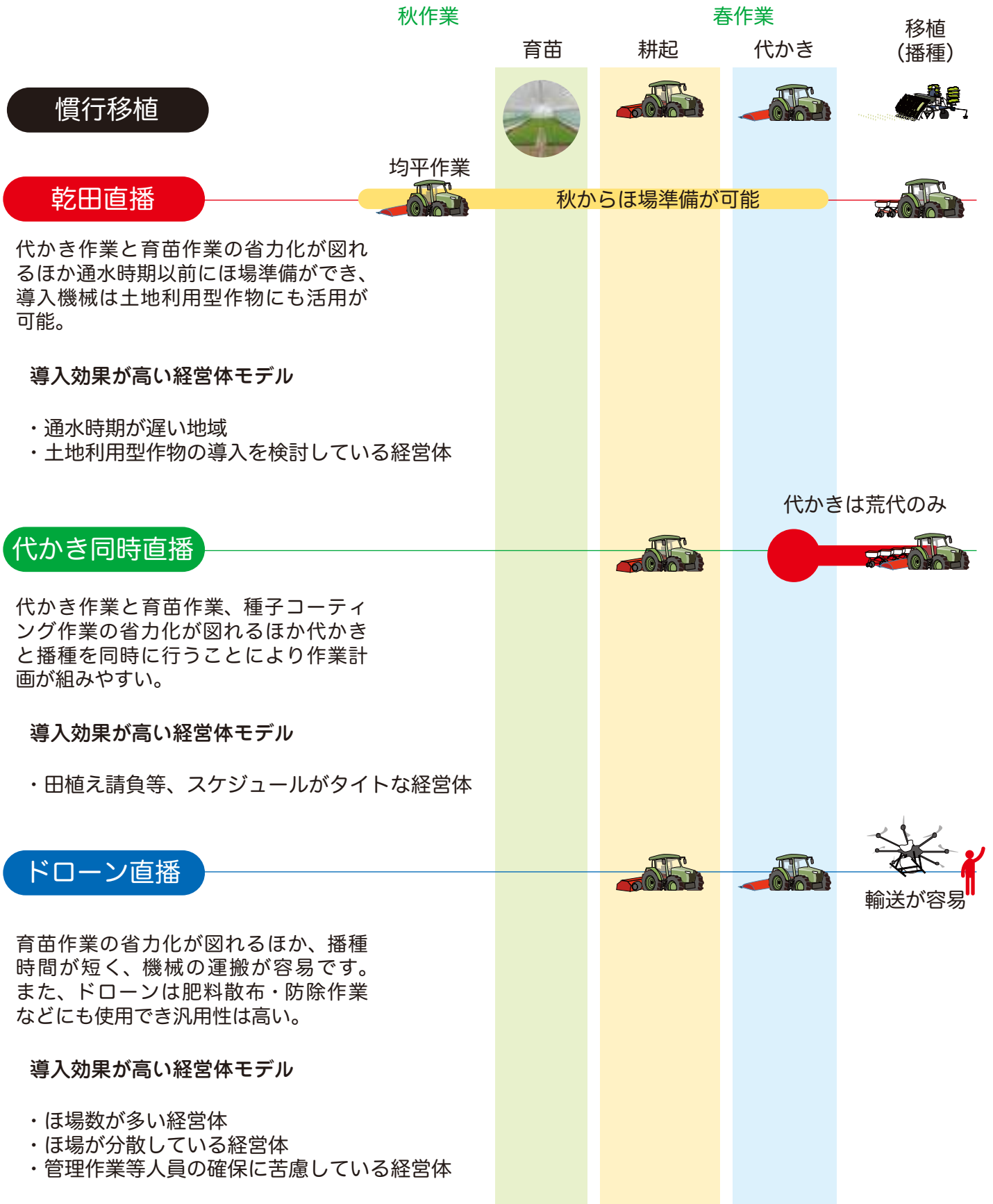
スマホ版

また、「ドローン播種」で使用した「ベンがらモリブデン被覆（通称べんモリ）」につきましても同研究機構九州沖縄研究センターよりマニュアルが作成されております。

水稻べんモリ直播マニュアル

https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/benmoly_manual.pdf

各技術体系から見る省力化と導入効果



各技術の生育の進みかた

6月中旬まで移植の生育が旺盛に進みますが、7月上旬以降
直播との生育の差はほとんど見られなくなる

乾田直播

代かき同時直播

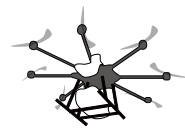
慣行移植



播種日：4/26

出芽日：5/14

ドローン直播



播種日：5/20

出芽日：5/26

会津坂下町
慣行移植日：5月下旬

6月上旬



6月中旬



7月上旬



8月下旬

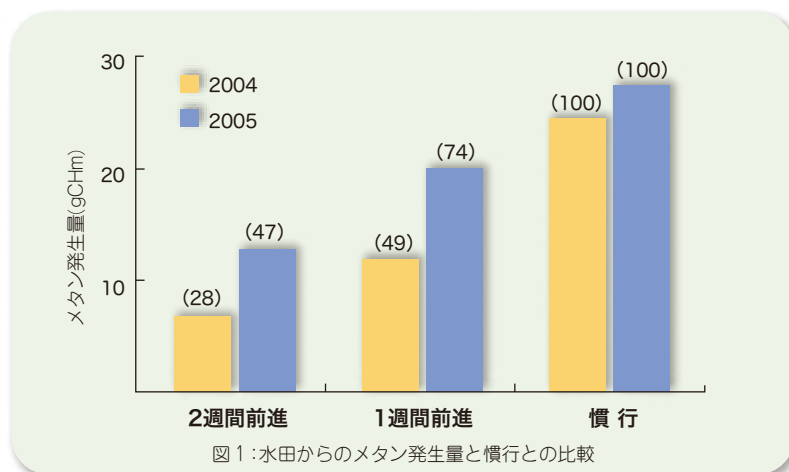


刈取前



中干しの前進延長 ～環境負荷軽減の取り組み～

中干し期間を慣行より 1 週間程度前進させ延長することで
温室効果ガスであるメタン発生量を抑制することができます



中干し期間を1週間程度前進させ延長した場合は、メタン発生量を慣行の49～74%程度に低下させることができました。中干し期間を2週間程度前進させ延長した場合は、メタン発生量を慣行の28～47%に低下させることができました(図1)。

表1：落水時の茎数と収量構成要素、収量、品質

年次	区名	落水時の 茎数 (本/m ²)	穂数 (本/m ²)	一穂 籾数 (粒)	m ² 当 籾数 (×100粒)	精玄 米重 (kg/a)	慣行 比 (%)	登熟 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	品質 (1-9)
2004	2週間前進	—	430	59	253	55.3	96	94.6	22.8	3.5
	1週間前進	—	424	68	289	57.3	99	95.8	22.5	3.5
	慣行	—	428	61	262	57.8	100	95	21.8	3.5
2005	2週間前進	314	361	71	255	57.6	88	81	22.5	4.0
	1週間前進	483	385	81	313	62.1	95	78.2	22.8	5.0
	慣行	581	391	85	333	65.2	100	79.5	22.5	5.0

2週間程度前進させた場合、成熟期の穂数や一穂籾数が少なくなり収量は慣行の88～96%に低下した(表1)。これらのことからメタン発生を抑制するために中干し期間を慣行より1週間程度前進させ延長する。



会津坂下町直播中干し開始時期目安 (7/5 頃)

ポイント

- ・ 収量の低下を招かないように水稻の目標茎数を確認し、中干しを前進化する。目安としては1週間程度前進させることが望ましい
- ・ 中干し期間に降水が多い場合や水はけの悪い水田では溝きり(作溝)が有効である。

品種の選定および播種 ～倒伏対策～

倒伏について

☆地上部が大きいと倒伏しやすい

天のつぶなどの稈長が短い品種を選定する。

☆播種深度が浅いと倒伏しやすい

根は比較的浅いところに張るため、地際部が浮いてしまうと
転び型倒伏が発生する恐れがある。

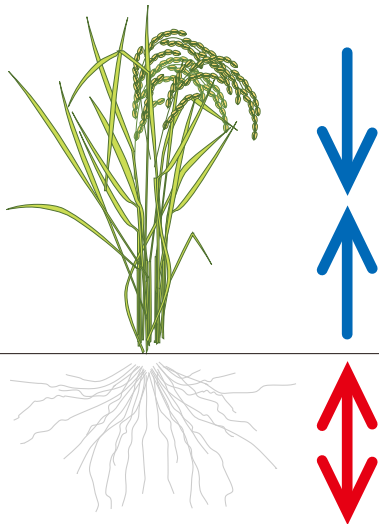


写真 1：種子が浮いてしまう
ゴルフボール深



写真 2：地際部が浮いた状態

播種深度を確保するため代かきは直前に行う



写真 3：適切な播種状態

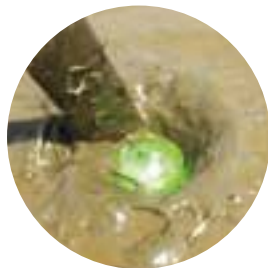


写真 4：ドローン播種時の
ゴルフボール深の目安

- ・ドローンによる播種で種子が深く沈むように丁寧に代かきをする。
- ・代かき後、土壌が硬くなる前に速やかに播種を行う。

中干しを延長し、倒れない根張りを確保する

1週間程度
前進延長

慣行の中干し期間

6月下旬

7月上旬

会津坂下町直播中干し開始時期目安 (7/5頃)

- ・中干しを延長することにより、分けつ過剰を抑える。
- ・地耐力を高め、根を固定することで転び転倒を抑える。

ポイント

- ・丁寧に代かきを行い、適切な播種床を作ることにより播種深度を確保するため、大区画ほ場には向かない。
- ・苗立不足や生育遅滞時は、分けつを確保してから中干しをする。
- ・代かき後すぐ湛水状態で播種することで、種子の播種床への埋没は少なくなるが、濁水に含まれる細かい土壌粒子が種子に堆積し、薄い覆土とする方法もある。

水管理 ～鳥害対策～

基本的な水管理

☆スズメ害の懸念がない場合

(周囲に電柱や木がない、既に直播が団地化済み、等)

除草剤散布
(初中期一発剤)



図 1：播種後落水管理

- ・播種後は落水管理とし、土壤に酸素を供給し、出芽を促進する。
- ・ほ場が乾きすぎる場合（白乾）は走り水する。

鳥害対策



水管理で鳥害対策をする

☆スズメ害の懸念がある場合

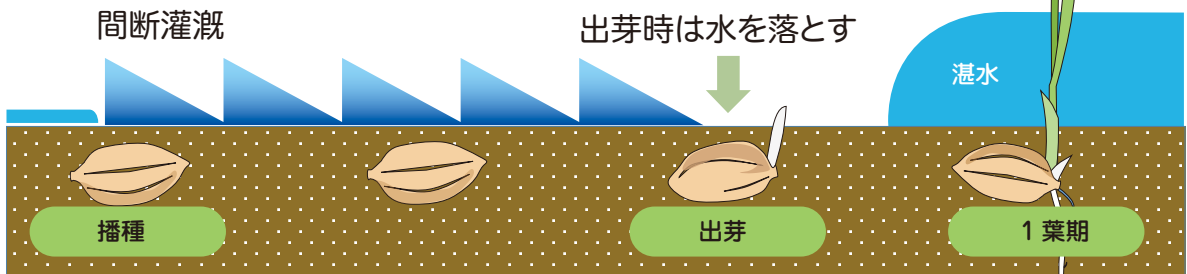


図 2：播種後湛水管理

- ・スズメによる食害を防ぐため、播種後は入水し、湛水管理とする。
- ・減水したら再度入水する（間断灌漑）。
- ・出芽始め～出芽揃いは落水とする。
- ・浮き苗が多発していたら、落水して苗を起き上がらせる。

ポイント

- ・直播の基本技術として、カルパーコーティング等の十分な酸素供給材の被覆がない場合には、出芽苗立ちを確保するために落水管理を行う。特に水の温度が低いところでは還元化が進みやすく、出芽割合がさらに下がることに注意する。
- ・スズメ・カラスには間断灌漑による対策を行い、カモは 1.5 葉期に入水して対策を行う等、鳥の種類に応じて鳥害対策を変える必要がある。

ほ場選定により鳥害を回避する

- ・出芽苗立ち確保のために落水管理をする必要がある場合には、鳥が来ない場所にほ場を設定する。
- ・スズメなどは餌場と認識するといつまでも固執するため、餌場と認識させないことが必要である。
- ・ハウスや電信柱など鳥が止まる場所の近くは避け、交通量の多い道路脇などにほ場を設置する。

除草管理・ほ場づくり (乾田直播)

乾田期～湛水期の除草管理

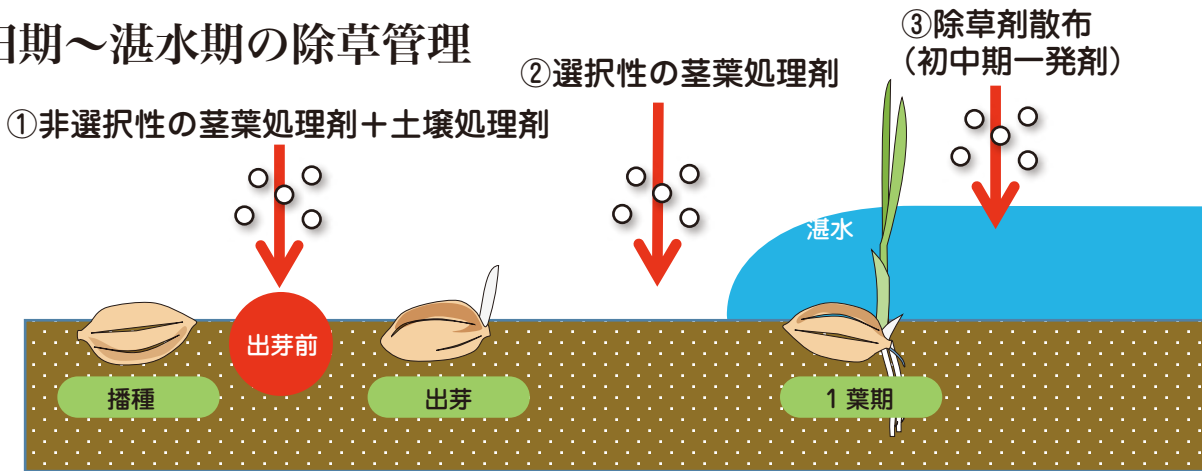


図1：乾田直播の除草のタイミング

- ① 出芽直前に非選択性の茎葉処理剤と土壌処理剤を散布する。
- ② 入水前に選択性の茎葉処理剤を散布する。
- ③ 湛水後に初中期一発剤を散布する。

ポイント

- ・ 出芽直前、入水前、湛水後とそれぞれタイミングをしっかりと見極める。
- ・ 出芽期が繁忙期と重なる場合には、遅く播くことでタイミングをずらすことが可能

乾田直播に適したほ場づくり

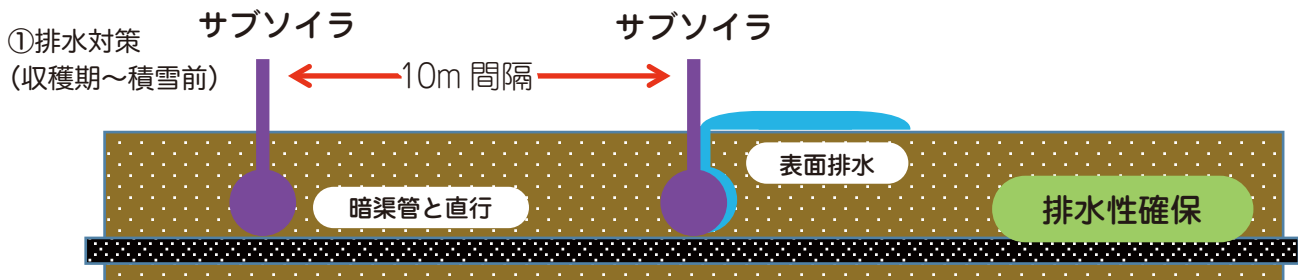


図2：サブソイラの施工方法

- ・ 暗渠と直交する方向にサブソイラをかけ、表面水を排水する。
- ・ その他、額ぶち明渠や作溝も有効である。

②漏水対策 (播種前後)

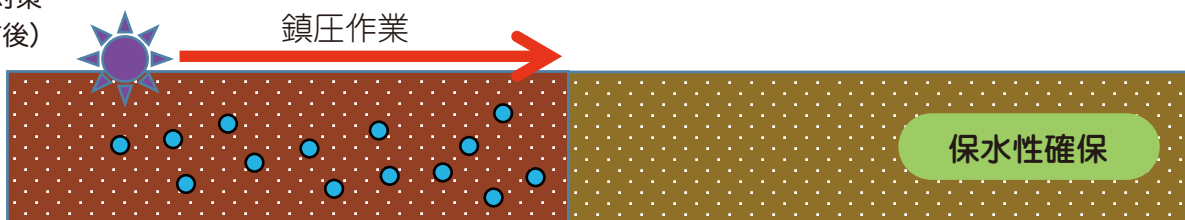


図3：鎮圧による保水性向上

- ・ 鎮圧の時期、回数は、ほ場状態に応じて調整する。

ポイント

- ・ 収穫期～入水前までは乾きやすくなるほ場づくり、入水後からは漏水が少なく、入排水が容易なほ場づくりが重要です。
- ・ 排水対策を収穫期から積雪前に終わらせることで、春作業の期間を確保しやすくなります。

除草管理

(代かき同時無コーティング直播、ドローン直播)

抑草を優先する除草管理

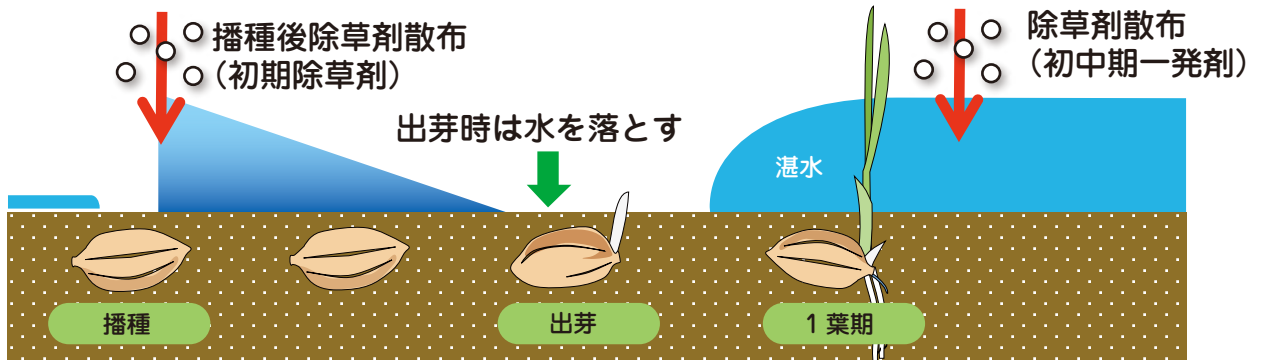


図1：播種後落水管理

- ・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する。

ポイント

- ・播種後湛水し、初期除草剤を散布する。
- ・出芽時（播種10日後頃から）は水を落とす。

鳥害対策と併せた除草管理

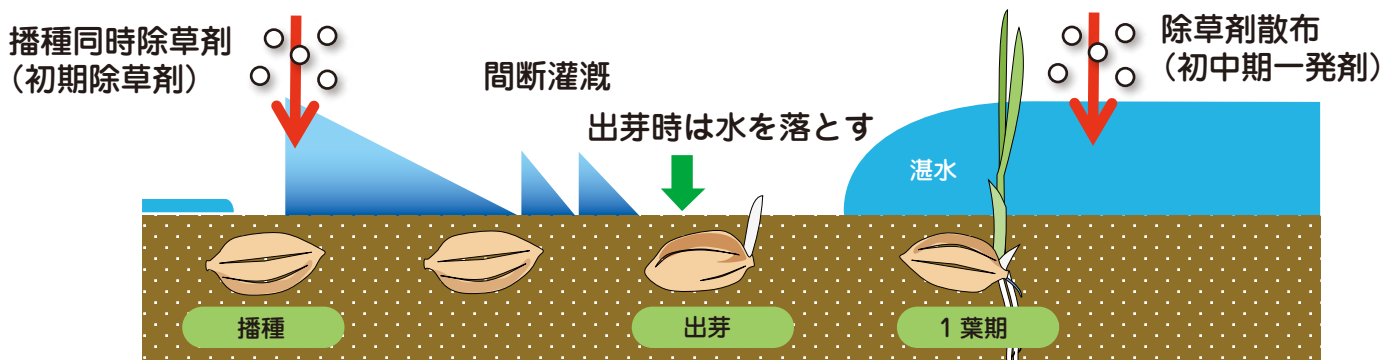


図2：播種後落水管理

- ・播種後は湛水管理とし、播種と同時に初期除草剤を散布し、その後間断灌溉する。

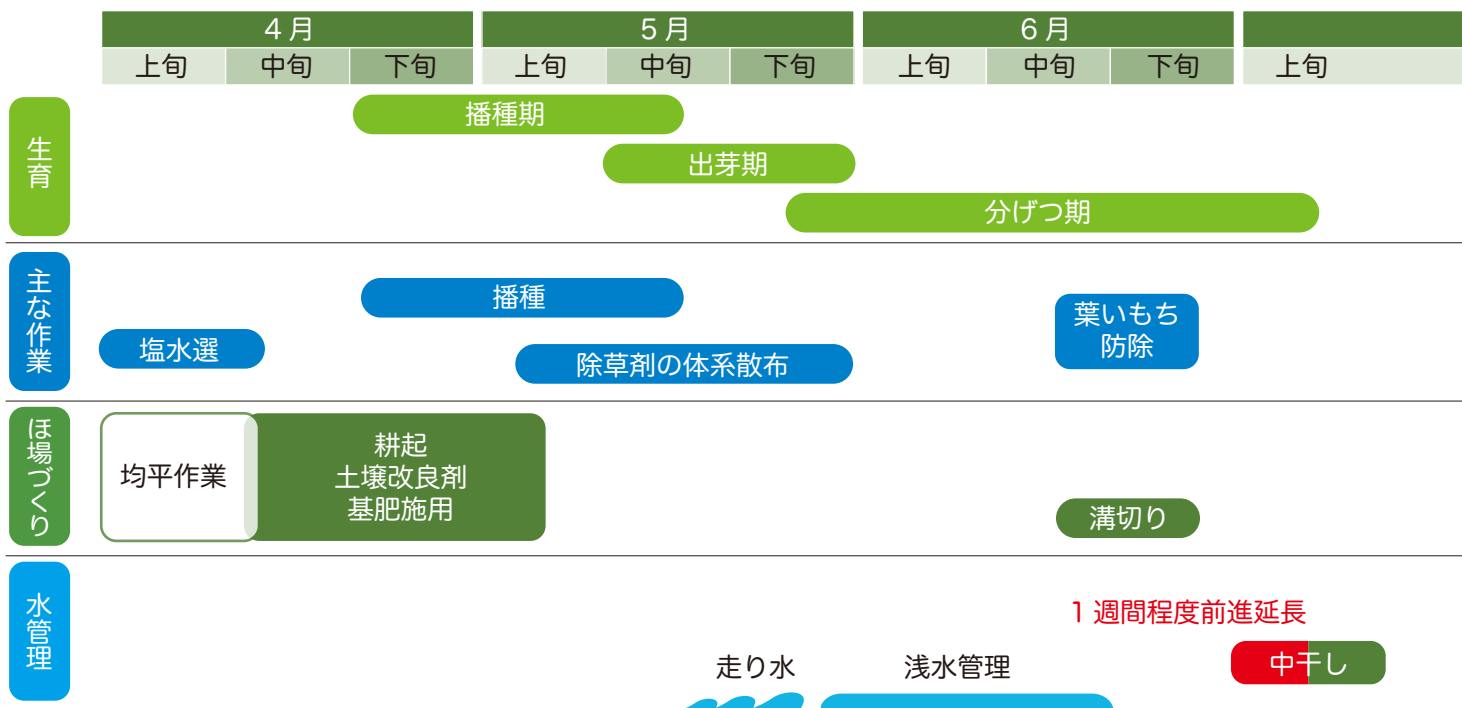
ポイント

- ・除草剤散布時には湛水し、出芽（播種10日後頃）まで間断灌溉を行い、出芽時には水を落とす。

鳥害・雑草発生程度に応じて水管理・除草管理を選択する

- ・出芽苗立ち確保のために基本的には落水管理とする。
- ・鳥害や雑草の発生程度に応じて、水管理・除草管理を選択する。

標準栽培体系【中干し延長＋乾田直播（天のつぶ）】



●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作業計画を作成する。

●土づくり

- 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。

●種子予措

- 購入種子も必ず塩水選（比重 1.13）を実施する。

●ほ場（播種床）づくり

- 前作終了時～播種前にかけて、天候やほ場の水分状態を見ながら計画的に作業する。
- プラウやレベラー、バーチカルハロー、鎮圧ローラー等により、均平確保と碎土率向上に務める。
- ほ場外周の漏水対策として畦塗りと上側ほ場との畦畔際に明渠を掘る。
- 積雪前までに排水対策（サブソイラか作溝）することで、ほ場排水を向上できる。

●播種

- 播種量：乾もみ重 8kg / 10a 程度
- 乾籾または浸種籾を適度に乾いたほ場に播種し、均一な播種深度を確保する（播種深度 2cm 目安）。
- 播種後はほ場を鎮圧する。
- ほ場が乾けば早播も可能である。
- 5/26 播種でも収量・品質を確保できる。

●播種後～出芽揃いまでの水管理

- 苗立を確保できたら（1.5～3葉期が目安）、湛水管理へ切り替える。
- その際、出芽直後のイネは1週間以上の水没で枯死するため、走り水や極浅く入水し、徐々に湛水状態へ移行させる。

●播種後～出芽揃いまでの除草

- イネ出芽前に、非選択性除草剤や土壌処理剤を散布する。
- 入水前に、選択性除草剤を散布する（草種を確認）。

7月		8月			9月			10月		
中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬

幼穂形成期

減数分裂期

出穂期

成熟期

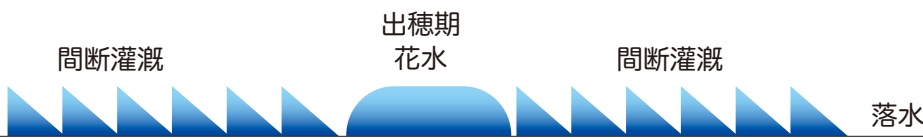
穂肥

収穫
乾燥
調製

穂いもち防除

カメムシ防除

秋耕
排水対策



● 出芽揃い以降の管理

- ・湛水状態が安定したら、初中期一発剤を散布する。
- ・止水期間終了後は浅水管理を基本とする。
- ・代かき実施ほ場よりも漏水が大きいため、生育に必要な水が不足しないように注意する。
- ・有効分げつ確保後～幼穂形成期に中干しを実施し、メタンガス発生抑制に努めるとともに、無効分げつ抑制を図る（中干し期間は生育に応じて調整）。
- ・幼穂形成期後は間断灌漑を基本とし、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、ほ場の水を切らさないようにする。

● 病害虫防除

- ・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ため、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ため、出穂後日数や黄化率から適期収穫を判断する。

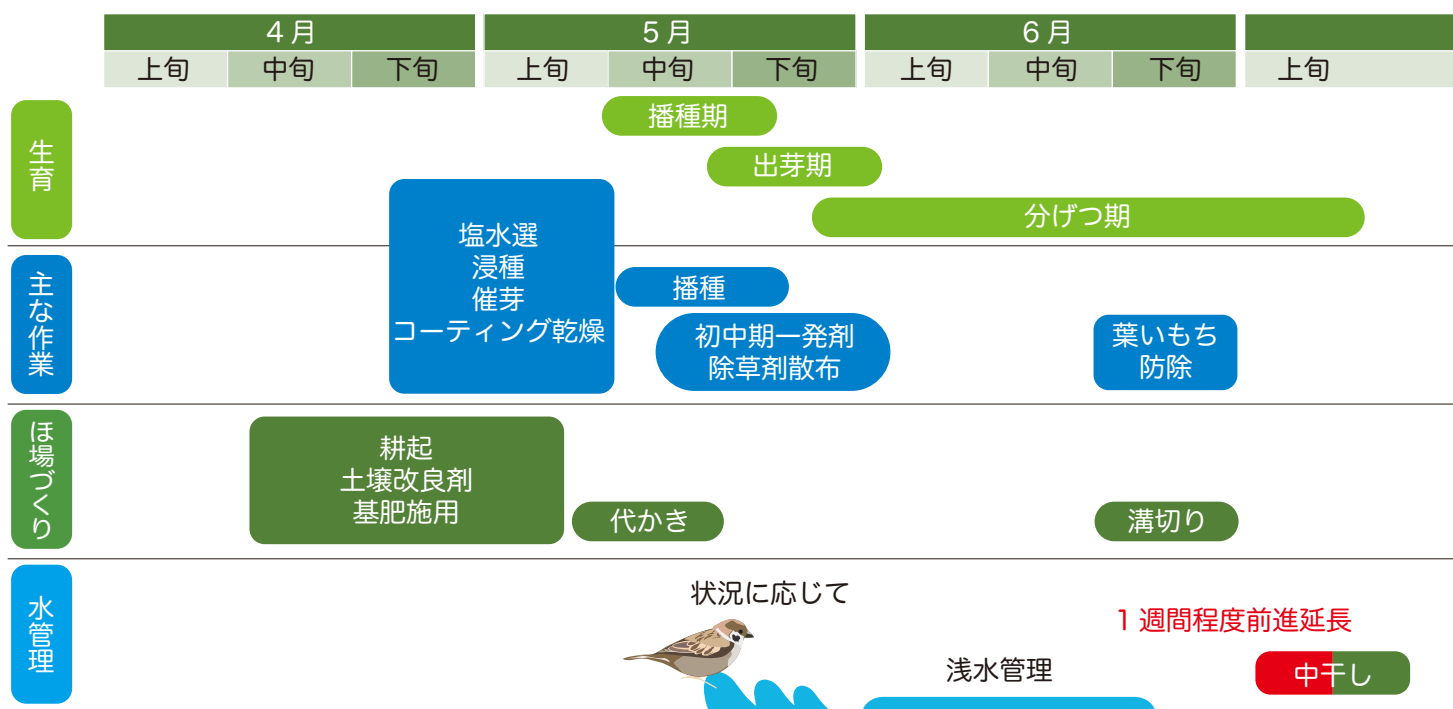
● 施肥体系

- ・乾田直播は基肥で施用した窒素が流亡しやすく、また、生育期間を通して地力窒素が発現しにくいことに留意し施肥する。
- ①基肥窒素施肥量は窒素成分で10～12kg/10aを目安とし、地力によって量を調整する（慣行の1.5倍程度）。
- ②分げつ期に葉色が低下する場合、窒素を1～2kg/10a程度追肥する。
- ③穂肥は出穂25日前に1～2kg/10aとし、草丈が長く葉色の濃いほ場では量を減らす。

● 生育目標

時 期	項 目	目 標 値
苗立ち期	苗立ち数（本/㎡）	120～150
幼穂形成期	草 丈（cm）	65 cm程度
	茎 数（本/㎡）	460～520
	葉 色（SPAD502 値）	38～40
成熟期 収穫期	収 量（kg/10a）	600以上
	穂 数（本/㎡）	420～470
	もみ数（万粒/㎡）	3.2～3.5

標準栽培体系【中干し延長+ドローン直播（天のつぶ）】



●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作業計画を作成する。

●土づくり

- 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。

●種子予措・コーティング（べんモリ）

- 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 100℃とし、催芽は鳩胸程度とする。
- べんモリのコーティング量は、乾もみ重の 0.3 倍重程度とする。
- 殺菌剤や殺虫剤を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

- 播種前日を目安に仕上げ代かきを実施し、播種深度 5mm 程度を確保できる播種床を用意する。
- ほ場の均平を確保する。

●播種

- 播種量：乾もみ重 4kg / 10a 程度
- 播きムラが生じないように均一に播種する。
- 隣接ほ場への種子飛散に注意する。

●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。
- 出芽 7～8割を目安に入水する。

●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。
- 出芽 7～8割を目安に入水する。

7月		8月			9月			10月		
中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬

幼穂形成期

減数分裂期

出穂期

成熟期

穂肥

穂いもち防除

カメムシ防除

収穫
乾燥
調製

秋耕



●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。
- ・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～幼穂形成期中干しを実施し、メタンガス発生抑制に努めるとともに、無効分げつ抑制および地耐力向上による倒伏軽減を図る（中干し期間は生育に応じて調整）。
- ・幼穂形成期後は間断灌漑を基本とし、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、ほ場の水を切らさないようにする。

●病害虫防除

- ・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ため、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8kg/10a + 穂肥1～2kg/10a

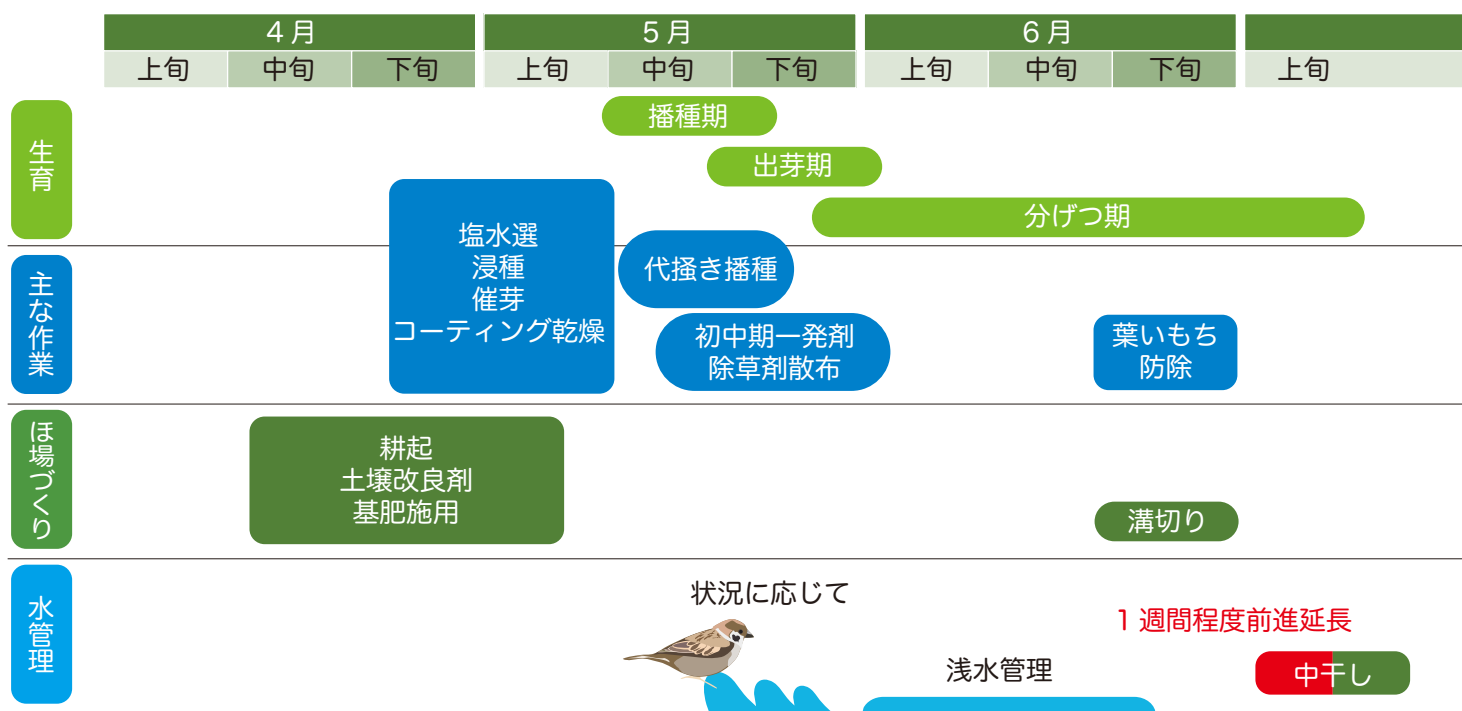
②穂肥は出穂25日前に行い、草丈が長く葉色の濃いほ場では穂肥量を減らす。

③肥効調節型肥料（一発肥料）を使用する場合は1～2割程度減肥する。

●生育目標

時期	項目	目標値
苗立ち期	苗立ち数（本/㎡）	60以上
幼穂形成期	草丈（cm）	65cm程度
	茎数（本/㎡）	460～520
	葉色（SPAD502値）	38～40
成熟期 収穫期	収量（kg/10a）	600以上
	穂数（本/㎡）	420～470
	もみ数（万粒/㎡）	3.2～3.5

標準栽培体系【中干し延長＋水稻無コーティング種子代かき同時浅



●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作業計画を作成する。

●土づくり

- 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。

●種子予措

- 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 100°Cとし、催芽は鳩胸程度とする。
- 殺菌剤や殺虫剤を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

- 播種深度 5mm 程度を確保できる程度の硬さに調節する。
- ほ場の均平を確保する。

●播種

- 播種量：乾もみ重 4 kg / 10 a 程度
- 播きムラが生じないよう均一に播種する。
- 隣接ほ場への種子飛散に注意する。

●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。
- 出芽 7～8割を目安に入水する。

●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。
- 出芽 7～8割を目安に入水する。

層土中播種（天のつぶ）】

対象地域：会津坂下町

7月		8月			9月			10月		
中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬

幼穂形成期

減数分裂期

出穂期

成熟期

穂肥

収穫乾燥調製

穂いもち防除

カメムシ防除

秋耕



●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。
- ・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。
- ・有効分けつ確保後～幼穂形成期に中干しを実施し、メタンガス発生の抑制に努めるとともに、無効分けつ抑制および地耐力向上による倒伏軽減を図る（中干し期間は生育に応じて調整）。
- ・幼穂形成期後は間断灌漑を基本とし、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、ほ場の水を切らさないようにする。

●病害虫防除

- ・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ため、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8kg/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。

③肥効調節型肥料（一発肥料）を使用する場合は1～2割程度減肥する。

●生育目標

時 期	項 目	目 標 値
苗立ち期	苗立ち数（本/㎡）	60以上
幼穂形成期	草 丈（cm）	65cm程度
	茎 数（本/㎡）	460～520
	葉 色（SPAD502値）	38～40
成熟期 収穫期	収 量（kg/10a）	600以上
	穂 数（本/㎡）	420～470
	もみ数（万粒/㎡）	3.2～3.5



**福島県会津農林事務所
会津坂下農業普及所**

〒969-6506

福島県河沼郡会津坂下町大字見明字南原 881
Tel 0242-83-2113 FAX 0242-82-3951