

# 『萌えみのり』の 鉄コーティング直播栽培 マニュアル (ver1.4)

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

# 目次

1. 技術の特徴	1
2. コーティング	2
3. 圃場準備	7
4. 播種	8
5. 管理体系	1 2
6. 除草	1 3
7. 水管理	1 4
8. 鳥害	1 5
9. 生育診断	1 6
10. いもち病防除	1 6
11. 出穂予測	1 7
12. 倒伏	1 7
13. 収穫	1 8
14. 経営評価	1 9
15. 参考文献	1 9
16. チェックリスト	2 0

## 重要度の表記

★★非常に重要なポイントなので、厳守する。

★重要なポイントなので、できるだけ守る。

## 1. 技術の特徴

### 1) 「萌えみのり」の特性

- ・東北農業研究センターが育成した直播適性のある主食用品種である。
- ・「はえぬき」と「南海 128 号」の交配後代から 2006 年に命名登録された。
- ・熟期は育成地では「ひとめぼれ」並の「中生の晩」。
- ・稈長が 65 ～75 cm と短く、耐倒伏性が強い。
- ・千粒重は 24 g とやや大粒。
- ・搗精歩合が高い。
- ・食味は「あきたこまち」並の良食味で、ご飯の色が白い。
- ・種子の休眠が深い。
- ・葉いもち耐性、穂いもち耐性共に「やや弱」。

### 2) 適地

- ・適地は岩手県北上川下流地域以南、秋田県南地域以南の東北地域平坦部。
- ・いもち病の発生が激しい場所は避ける。
- ・均平で灌水、排水が自由に行える水田が望ましい。
- ・カモの多い大河川や湖沼近くの水田はカモ害を受けることがある。

### 3) メリット

- ・散播の場合は、専用播種機が不要なので、手軽にはじめられて、低コスト。
- ・スズメの食害に強い。
- ・倒伏程度が小さい。
- ・一般品種の移植栽培並の収量。

### 4) 慣行式鉄コーティングと密封式鉄コーティング

- ・鉄コーティングには慣行式と密封式の 2 種類がある (図 1、表 1)。
- ・慣行式鉄コーティングは常温で数ヶ月保存できるため、農閑期にまとめて製造できるが、出芽が遅い。
- ・密封式は鳩胸状態で播種できるので出芽が早いですが、常温で 5 日しか保存できず、開封後発熱する。
- ・苗立率や収量性は同等なので、それぞれのメリットを活かして、利用する。



### 5) 種子・資材の入手先(表 2)

- ★★細かい鉄粉の貯蔵及び取扱いは消防法の規制を受ける。100kg 以上の場合は届出が必要で、500kg 以上の場合は許可を受けた施設で行う必要がある。

表1 慣行式鉄コーティングと密封式鉄コーティングの特徴

事項	慣行式	密封式
コーティング作業時間 (分/5kg)	20分、コーティング+乾燥	9分、コーティング
コーティング後作業	苗箱等に広げて乾燥	ポリ袋等で密封
重量増加率(乾籾比、0.5倍重)	1.7倍	1.9倍
製造過程の発熱	不十分な乾燥で発熱	発熱なし
播種時発熱	発熱なし	開封後1時間以内に播種
常温保存性	数ヶ月	5日
種子の状態	乾燥	鳩胸発芽・湿潤
出芽	-	慣行式より4日早い
出穂	-	慣行式より2日早い
収量・品質・食味	-	慣行式と同等
活用場面	大規模、農閑期コーティング	個人コーティング、晩期

表2 種子・資材の入手先

品目	商品名	入手先	住所	電話
種子	萌えみのり	(株) 大潟村同友会	〒010-0444秋田県南秋田郡大潟村字南1-33	0185-45-2489
		(有) 渡辺清米商店	〒014-0207秋田県大仙市長野字漆原49	0187-56-2641
		大仙市古代稲生産組合	〒014-0102秋田県大仙市四ツ屋字水木田84-1	0187-66-1799
		萌ファーム大潟	〒010-0445秋田県南秋田郡大潟村字西2-2-3	0185-45-2617
		(特) 新形質米普及会	〒348-0048埼玉県羽生市大字下新田364	048-562-0257
		彩の国籾種生産組合	〒368-0072埼玉県秩父郡横瀬町横瀬1627-1	0494-21-4315
		ライズみちのく販売(株)	〒024-0013岩手県北上市藤沢18-138-5	0197-66-6699
		(株) ネクストビジネスシステム 富山県主要農作物種子協会	〒164-0011東京都中野区中央2-9-1サンロータスビル5階 〒930-0006富山県富山市新総曲輪2-21	03-5937-6800 076-445-2343
鉄粉	DAE1K	クボタ販売店		
	DL45 <sup>1</sup>	ダイテツ工業株式会社	〒720-0017広島県福山市千田町4丁目15-50	084-955-1361
	農業用鉄粉	株式会社テツゲン八幡支店	〒804-0004福岡県北九州市戸畑区大字戸畑飛幡2-2	093-872-2200
	粉美人 <sup>2</sup>	農協		
焼石膏	しらかば	睦化学工業株式会社	〒510-0804三重県四日市市万古町8-9	059-331-2354
	KTS-1 KTS-25	クボタ販売店		
シリカゲル	鉄コーティング種子用	農協		

注1：消防法適用、2：焼石膏入り

## 2. コーティング

### 1) 資材の準備

- ・鉄粉 25kg に焼石膏 2.5kg を混ぜる。
- ★★手袋とマスクを着用
- ・カルパーコーティングマシンやコンクリートミキサーで混和できる(図2)。
- ・手で混合する場合は、ポリ袋に両方を入れて口を閉じて袋を動かすとよい。
- ・焼石膏入りの鉄粉も販売されている。



図2

## 2) 種子の準備

- ・点播機等で播種する場合は播種量の変動を考慮して、播種量から計算した種子量の1割程度多めに種子を用意する。
- ・種子用網袋に4～5 kg 種子を入れておく。

## 3) 休眠打破

- ★慣行式鉄コーティングの場合は休眠打破をした方がよい。
- ・密封式鉄コーティングの場合は催芽を確認して播種するので不要。
- ・簡単な休眠打破方法は生活している室内に1ヶ月以上保管することである。
- ・50℃乾熱処理を5日間行う方法でもよい。

## 4) 種子消毒

- ・鉄のコーティング比が0.5倍重以上の場合は種子消毒は不要とされている（井上ら2009）。
- ・ヘルシード水和剤は発芽が遅れる。
- ★★パダンSGは鉄コーティングでは薬害が発生するので使わない。

## 5) 浸種

- ・殺菌剤の効果を高めるためには水温10℃以上が必要である。水温が10℃の場合は7日間、15℃の場合は5日間浸種する。発芽しないように注意する。
- ・殺菌剤湿粉衣種子や原液塗沫種子の場合、3日目に水を換える。

## 6) コーティング

### (1) コーティング作業の流れ

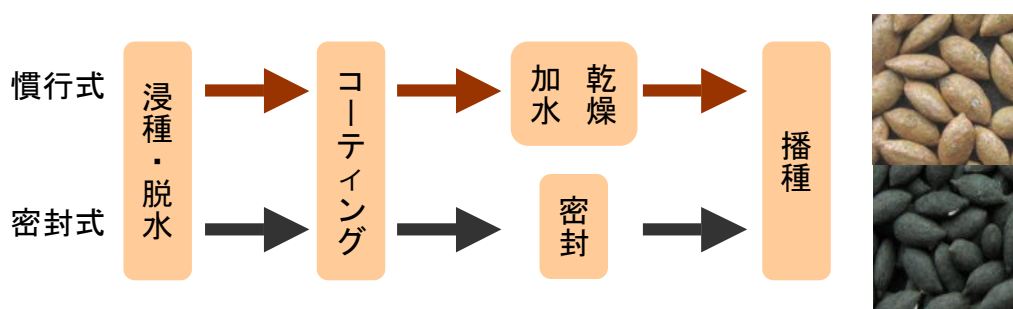


図3 コーティングの流れ

表3 種子10kgあたりの資材量

比	コーティング方式	前処理用焼石膏 kg	混合鉄粉 kg	仕上用焼石膏 kg	シリカゲル kg
0.5	標準		5.5	0.25	
	前処理	0.1	5.5	0.1	
	シリカゲル		5.5		0.15-0.25
0.2	標準		2.2		
	前処理	0.1	2.2	0.1	
	シリカゲル		2.2		0.06-0.10

混合鉄粉は重量比で鉄粉：焼石膏=10：1の混合物

## (2) カルパーコーティングマシン によるコーティング

- ①混合鉄粉と、仕上用焼石膏を計量する(表3)。初めての場合はコーティング比を0.5とする。雀害等がなければ、2年目以降0.2倍重にしてもよい。種子量は乾粃で10kgとする。
- ②種子を脱水機で10秒脱水する(図4)。または、パレットの上等に置いたり(図5)、吊るしたりして15分程度水を切る。粃が手に付くくらいが速くコーティングできる。粃表面が乾くとうまくコーティングできない。
- ③★カルパーコーティングマシンの傾きは種子が皿中央付近で上から下へ落ちてくるように設定する(図6)。種子がコーティング皿と一緒に回転してしまう場合は角度を大きくしたり、ヘラで種子を落としたりする。
- ④種子をコーティング皿へ入れる。
- ⑤コーティング皿を回転させる。
- ⑥混合鉄粉を皿下部へ全量の1/4入れる(図7)。
- ⑦種子が落ちている箇所に水を噴霧する。皿の表面や側面に水をかけない(図8)。
- ⑧種子がボタッと落ちるようになったら、種子の表面を確認する。べたついていれば混合鉄粉を投入する。種子は粉が多いと右側で落ち始め、水分が多いと左側で落ち始める(図8)。
- ⑨混合鉄粉がなくなり、種子表面がなめらかになるまで⑦と⑧を繰り返す。
- ⑩仕上用焼石膏を皿下部に投入する。
- ⑪種子表面がなめらかになるように、1、2分そのまま回転させる。
- ⑫コーティング皿を回転させたまま、手箕やちりとりで種子をすくい取る(図9)。
- ⑬コーティング皿に水を掛けてタワシでこすると付着した粉を綺麗に落とせる(図10)。時



図4



図5



図6



図7



図8

間が経つと除去が難しくなる。

⑭乾粃の1%の焼石膏を始めにコーティングすることにより、混合鉄粉の付着を良くする方法が(株)クボタによって開発されている。特にコーティング比が小さい場合に効果が高い。仕上用焼石膏も1%にする(表3、前処理)。

⑮酸化時に種子が塊になるのを軽減するために、仕上用焼石膏の代わりに鉄粉の3~5%のシリカゲルを使う方法が開発されている(表3、シリカゲル、近中四農研、全農)。

### (3) コンクリートミキサーによるコーティング

- ①★★ミキサー内の羽根を取り外す。
- ②種子を脱水する。脱水機にいれ、最高回転で10秒くらい脱水する(図4)。または、パレットの上等に置いたり(図5)、吊るしたりして15分程度水を切る。粃が手に付く程度に濡れている方が速くコーティングできる。粃表面が乾くとうまくコーティングできないので注意する。
- ③種子をコンクリートミキサーに入れる。
- ④コンクリートミキサーを回転させる。
- ⑤★種子が外に落ちない範囲で、なるべく図11の角度が小さくなるようにドラムを傾けて、種子が流れ落ちるようにする(図12)。
- ⑥鉄粉を投入する。
- ⑦水を噴霧する(図12)。大量に水が必要なので噴霧量が多いノズルがよい。噴霧量が少ない場合は連続噴霧でよい。
- ⑧種子を見て、表面がべたつき始めたら混合鉄粉を投入する。
- ⑨混合鉄粉がなくなり、種子表面がなめらかなるまで⑥から⑧を繰り返す。
- ⑩仕上用焼石膏を投入する。



図9



図10



図11



図12

## 7) 乾燥 (慣行式)

- ①★★苗箱を 15 枚 (よく乾く場合) ~19 枚 (乾きにくい場合) 用意する。穴の大きな中苗用苗箱は種子が落ちないように底紙を敷く (図 1 3)。稚苗用ならそのままよい。
- ②コーティング種子を入れて平らに均す。
- ③育苗器の棚等に苗箱を差す (図 1 4)。
- ④★翌日色が灰色と錆色のまだらになっていた (図 1 5)、表面が湿るまで水を噴霧し、図 1 のように錆びさせる。
- ⑤★★1 週間以上経って十分乾燥したら、手動糶摺機でコーティング種子を少量糶摺りし、水分計で玄米部分の水分を測定する (図 1 6)。3 回の平均値が 13.5% 以上の場合は種子を集めると発熱の危険があるので (図 1 7)、13% 以下になるまで乾燥させる。
- ⑥目のあらい篩を通してコーティング種子を回収する。種子の塊は手でほぐす。
- ⑦ポリ袋等に入れて口を縛り、直射日光を避けて保存する。
- ⑧10 kg の種子を 0.5 倍重コーティングすると約 17 kg になる。
- ⑨コーティング種子 100 粒を水を張った容器に入れて、25℃~30℃で 7 日間の発芽試験をする。90% 以上の発芽率なら成功である。80% 程度なら播種量を 1 割増しにする。

## 8) 密封 (密封式)

- ①★★コーティング直後に、種子を 45L ポリ袋等に入れて口を縛る。さらに、破れないように肥料袋や種子の入っていた網袋など丈夫な袋に入れて 2 重にする (図 1 8)。あるいは 20L 密閉タンクに入れてふたで密閉する (図 1 9)。10kg の種子を 0.5 倍重でコーティングするとちょうど入る。結露が気になる場合は新聞紙を切って底に敷くとよい。



図 1 3



図 1 4



図 1 5



図 1 6

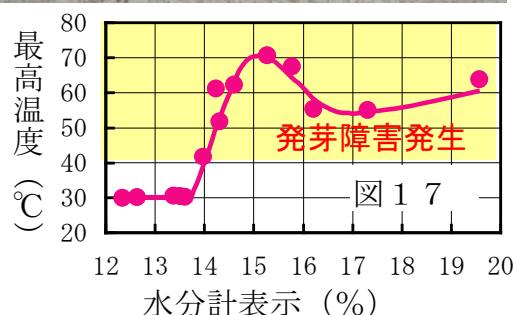


図 1 7



②冷暗所に保存する。保存は常温で5日間、冷蔵で最長1週間程度保存できる。発芽長が平均2mm、最長5mmまでは播種や苗立ちに問題はない。

③10kgの種子を0.5倍重コーティングすると約19kgになる。



図18

### 3. 圃場準備

#### 1) 水田の選定

・灌水、排水が自由にでき、均平で、雑草や鳥が少ない乾田がよい。

★移植栽培に比べて細かな水管理が必要なので、灌水と排水が自由にできる水田で行う。漏水が激しいと除草が困難になるので、日減水深2cm以下の水田がよい。

・直播栽培は初期の草丈が短いため移植栽培より高い均平度が求められる。高低差は最大で7cm、可能なら5cm以内が望ましい。

・湿田は代かき後の土壌が柔らかくなり種子が土に潜って苗立不良になったり、落水して田面を固められないため倒伏しやすくなったりするので避けた方がよい。

・近くに電線、鉄塔、木など鳥のとまる場所がある水田は鳥害を受けやすいのでなるべく避ける。カモのいる湖沼や河川から2km以内にある水田はカモの加害を受けやすいのでなるべく避ける。

#### 2) 施肥

★★籾殻や大豆かすなど生の有機物は苗立不良の原因になるので施用しない。

・一般良食味品種の元肥と同程度を全層に施用する。高度化成肥料で窒素、リン酸、カリ各6kg/10aが標準である。大豆跡では、一般良食味品種の元肥と同程度に減肥する。穂肥は窒素成分で3kg/10a前後を出穂前20日（幼穂形成期）に施用する。いもち病常発地では、幼穂形成期と減数分裂期（出穂前10日）の2回に分けるか、穂肥量を減らす。

#### 3) 耕起

・耕起前は排水に努めて土を十分乾かす。耕起時に水が溜まっているような箇所は苗立ちが不良になりやすい。

・均平が悪い水田は元肥散布前にレーザーレベラー等で均平にする。肥料散布後や代かき時に土を動かすと、肥料が偏るだけでなく、低い場所に柔らかい土が集まって苗立



図19

ち不良の原因となる。

- ・田面が低い箇所は水温が低く苗立ち不良になりやすい（図20）。

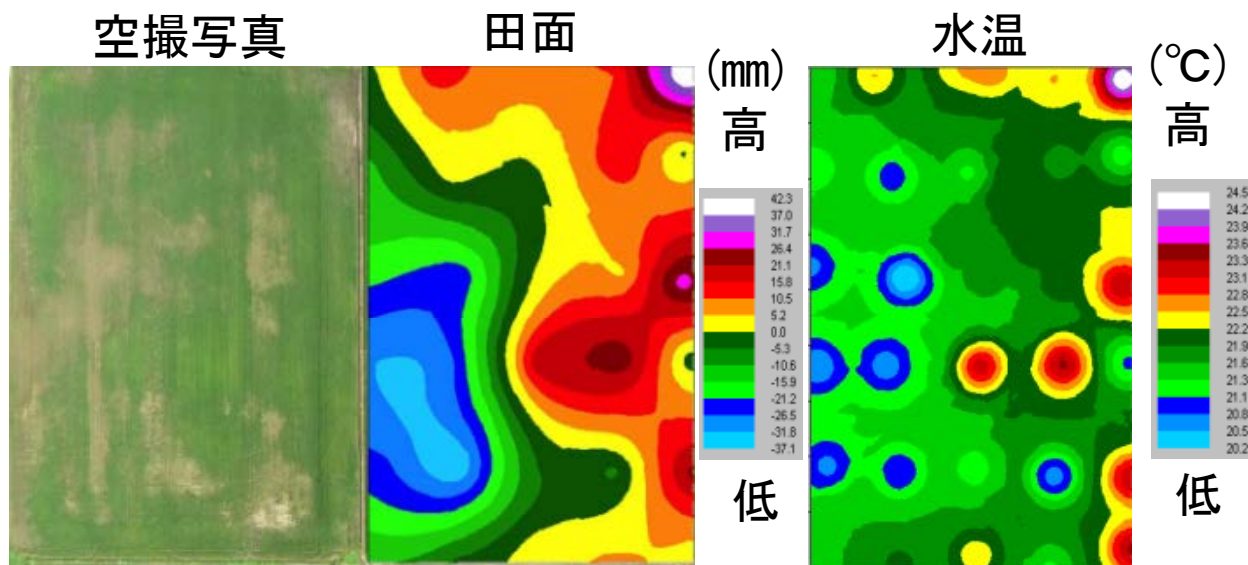


図20 水田の空撮写真と田面および水温の高低

#### 4) 代かき

- ★★土が軟らかくなりすぎないようにする。過度の代かきはしない。

## 4. 播種

### 1) 播種適期

- ・平均気温が13℃以上になる日が播種早限で、14℃以上になる日が播種好適始期である（表4）。カモの害を軽減するためには、播種日を周囲の移植水稻の代かき日となるべく近くした方がよい。

表4 播種適期

アメダス 地点	所在地	播種早限	播種好 適始期	播種晩限	
				慣行鉄	密封鉄
江刺	岩手県奥州市	5月5日	5月14日	5月23日	5月26日
古川	宮城県大崎市	5月4日	5月12日	5月26日	5月29日
大曲	秋田県大仙市	5月7日	5月15日	5月27日	5月30日
鶴岡	山形県鶴岡市	4月30日	5月5日	6月14日	6月17日

播種早限は平均気温の平年値が13℃以上になる日

播種好適は平均気温の平年値が14℃以上になる日

播種晩限は出穂晩限から計算し、収量は考慮していない

## 2) 準備

- ・吹き寄せられたわらなどは苗立ちの妨げになるので、取り除く。
- ★播種は仕上げ代かきから中3～4日程度空けて行う。あるいは、散播の場合は代かき後落水して田面を固めて、再入水するのもよい。
- ★★散播の場合は水深5 cmとする。10cm以上は強風による吹き寄せの危険がある。
- ★点播の場合は、田植より半日早く落水する。

## 3) 播種量・目標苗立数

- ・初めての場合、播種量は5-6 kg/10aと少し多めに播く方が安全である。
- ・苗立率は65% (50～80%)であるので、多くの場合、5 kg/10a播種すれば100～150本/m<sup>2</sup>の目標苗立数が得られる。
- ・苗立に問題がなければ翌年から少しずつ減量し、4 kg/10a程度まで減らすことも可能である。

## 4) 播種方法

- ・播種方法ごとの特徴を表5に示す。

表5 鉄コーティング水稻直播における延べ播種作業時間 (分・人/10a)

播種機	延べ作業時間	作業人数	備考
産業用無人ヘリコプター	13.3	3	風速3m/s以下 大区画水田向き
背負式動力散布機	7.4	1	幅30m以下の小区画向き 変形水田にも適する
乗用管理機	14.7	2	大区画水田向き 走行用の目印が必要
条播機	6条 19.5 8条 15.1	1 1	溝切器、覆土器除去 側条施肥
専用点播機	8条 15.8	1	播種同時除草剤散布 側条施肥

### (1) 産業用無人ヘリコプター (図21)

- ・大区画水田に向いている。
- ★★強風時には播種しない。
- ・慣行式、密封式ともに元の種子10 kg分を1回に積める。
- ★★播種むらを小さくするため、同じ場所を最低2回は重ねて播種する。
- ★★隣接田と違う品種の場合、種子が隣接田に入らないように、畦際は播かない。畦際は後で背負式動力散布機などで播種する。



- ・播種時の水深が 10cm 以上の場合、播種後の強風（最大瞬間風速 10m/秒以上）で種子や苗が流される場合がある。

### （２）背負式動力散布機

- ・小区画水田や幅の狭い水田に向き、変形水田にも柔軟に対応できる。
- ・田の中に入らずに播種できるのは幅 30 m 程度の水田までである。

★★幅 20 m 以上の水田は中央部の播き残しを防ぐため、目印に棒を立てたり、ひもを張ったりした方がよい（図 2 2）。

★★★播種むらを小さくするため、最低 2 周ゆっくり丁寧に播種する。

### （３）乗用管理機（図 2 3）

- ・大区画水田に向く。

★★均一に播種するにはあらかじめ走行経路を計算し、目印を立てる必要がある。散布幅 15 m のタブラーでは鉄コーティング種子は 12 m 程度しか飛ばないので注意する。散布幅 10 m のタブラーは鉄コーティング種子も 10 m 飛ぶ。

★★★片側散布時は車輪間も片側しか播種されないため、背負式動力散布機などで補う必要がある。

★★★隣接田と違う品種の場合、種子が隣接田に入らないように、畦際は播かない。畦際は後で背負式動力散布機などで播種するか、補助者が板を持って畦を歩き、種子の飛散を防ぐ。

### （４）条播機

★★★移植より早めに落水して播種する。

★★★播種溝切部品と覆土部品を外す（図 2 4）。

★播種後ゆっくり入水する。

★★★密封式鉄コーティング種子の場合はホッパーのふたを開けて結露を防ぐ。

### （５）専用点播機（図 2 5）

★★★移植より早めに落水して播種する。

★播種後ゆっくり入水する。



図 2 2



図 2 3



図 2 4



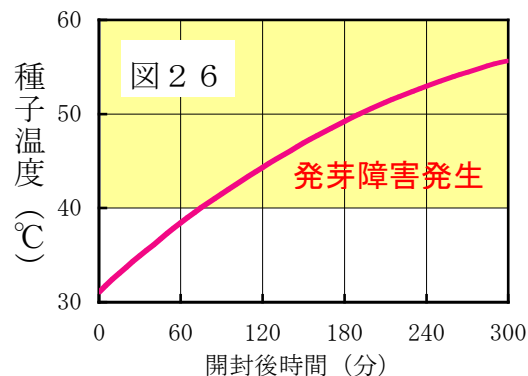
図 2 5

★★密封式鉄コーティング種子の場合はホッパーのふたを開けて結露を防ぐ。

- ・初期除草剤と、機種によっては殺虫殺菌剤を同時に散布できる。除草剤撒布を含めた実作業時間は散播の各機械と同程度になる。
- ・播種後の強風で種子や苗が流されにくい。

### 5) 注意点

★★密封式鉄コーティング種子は開封後発熱し(図26)、1時間過ぎると発芽障害が生じる40℃を超える場合があるので、開封後1時間以内に播種する。



★★表面播種になるようにする。土が軟らかく種子が土に埋まる場合は播種を遅らせる。

★散播の場合は、苗立率が低くなりがちな箇所には1.5倍から2倍播種する。水口から半径5mと高い隣接田との畦際の幅3m程度には2倍量播種する(図27)。水口は低水温と水流、軟弱な田面のため苗立ちが悪くなりやすい。高い隣接田の畦畔沿いは湧水、軟弱な田面、移植用除草剤の流入などのため苗立ちが悪くなりやすい。枕地も田面が低く、軟弱なため苗立ちが悪くなりやすいので、1.5倍量播種する。

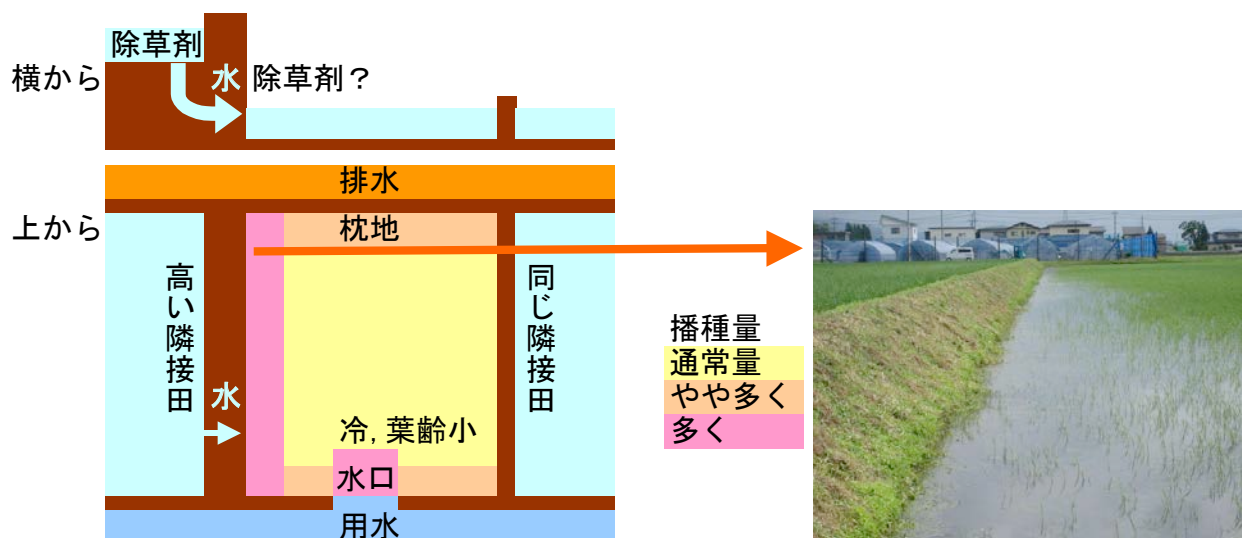


図27 苗立不安定箇所の播種量補正

・苗立不良箇所は次のような特徴を持つことが多い(図28)。

- ①土が軟らかい。播種後1ヶ月以上たっても20cm以上長靴が沈む。
- ②土中播種になっていて、苗を抜くと株元に白い部分が見える。
- ③大量のわらがある。
- ④水口の付近。
- ⑤生えている苗も生育が悪い。

・これらの条件は還元障害を意味している。対策は、排水の促進とわらの除去である。



図 2 8 苗立ち不良箇所の特徴

## 5. 管理体系（表 6）

表 6 管理体系の例（散播、萌えみのり、秋田県大仙市）

時期	5 月 中旬				6 月 下旬	7 月 月上旬	8 月 中旬			10 月 中旬	
作業管理	代かき	←→ 4日	播種 4-6 kg/10a ←→ 7-10日	落水 ←→ 5-7日	入水	落水	中干し ←→ 7-10日	間断 灌溉	出穂	間断 灌溉	収穫
除草体系 1	慣行式	・ 初期 播種後 1日	0   1日	・ 一発 播種後 24日	20   24日	（中後期剤）					
除草体系 2	密封式			・ 一発 播種後 18日	16   18日	・ 中後期剤					
施肥・病害防除	・ 全面 窒素 6 kg / 10a	・ 窒素 6 kg / 10a			・ オリゼメ 1 粒 / ト	・	・ 出穂前 20 kg / 10a	・ 窒素 3 剤 / 3回	・ いもち 剤		

## 6. 除草

### 1) イネ1葉になる播種後日数（秋田県南部、岩手県南部の例）

- ・慣行式鉄コーティング種子は播種後16～22日で葉齢が1葉になることが多い。
- ・密封式鉄コーティング種子は播種後13～16日で葉齢が1葉になることが多い。

### 2) 除草体系1（初期除草剤＋一発剤）

- ①★★播種後湛水状態で表7の初期除草剤を散布し、7日間湛水を維持する。
- ②★数日落水してイネの根を土中に伸長させる。土壌表面に根が露出すると一発剤の薬害が生じる恐れがある。覆土がないため干し過ぎに注意する。
- ③再入水する。苗立ちがよい場合は早く入水して雑草を抑える。
- ④★★播種後20～24日にあらかじめ初中期剤散布の計画を立てておき、水深5cm程度にしてイネ1葉を確認してからイネ1葉期から直播栽培に使用可能な一発剤を散布する（表7）。
- ⑤1週間は入水、強制落水をしない。
- ⑥★一発剤散布1～2週間後に残草調査をする。必要に応じて、草種に対応した中後期除草剤を適期内に散布する。落水が必要な中後期剤の場合は、オリゼメート粒剤の前に散布するか、後に散布するか判断する。

### 3) 除草体系2（一発剤＋中後期除草剤）

- ①密封式鉄コーティングのみで可能。
- ②雑草が多い圃場には向かない。
- ③播種後7日間は浅水管理。
- ④★数日落水してイネの根を土中に伸長させる。土壌表面に根が露出すると除草剤の薬害が生じる恐れがある。覆土がないため干し過ぎに注意する。
- ⑤再入水する。
- ⑥★★播種後16日頃に初中期剤を散布する計画を立てておき、播種後14日頃から水口周辺の葉齢を調査する。水口周辺の葉齢が1葉を越えたらできるだけ早くイネ1葉期から使える一発剤を散布する。
- ⑦1週間は入水、強制落水をしない。
- ⑧★★草種に対応した中後期剤を適期内に散布する。落水が必要な中後期剤の場合は、オリゼメート粒剤の前に散布するか、後に散布するか判断する。

### 4) 除草剤の選択と注意事項

- ★★直播栽培に登録がある除草剤を登録範囲内の時期に登録されている方法で施用する（表7）。無人ヘリによる散布は無人ヘリ散布の登録が必要である（表7）。
- ・同じ商品名でも剤形により登録内容が異なる場合があるので、確認する。
- ★★中後期除草剤は剤により効果のある草種が異なるので、生えている雑草の種類と大きさを見て、散布可能な剤を選択する。

★★茎葉散布する中後期除草剤は十分に落水し、茎葉に薬剤がかかる状態になってから散布する。中干しと兼ねるとよい。

- ・減水深が大きな水田は除草剤の薬害が生じる恐れがある上、除草剤が効かないので直播栽培はしない。
- ・(公) 日本植物調節剤研究協会が鉄コーティングで薬害の少ない除草剤のリストを作成している。表の使用時期がラベルより遅い場合、表の使用時期より早いと薬害がでる。直播水稻に登録のない除草剤もあるのでラベルを確認して使用する。

[http://www.japr.or.jp/gi\\_jyutu/014.html](http://www.japr.or.jp/gi_jyutu/014.html)

表7 直播栽培に登録のある除草剤の例(東北地域)

種類	除草剤名	散布早限	散布晚限	ノビエ	広葉*	イボクサ	クログワイ	無人ヘリ
初期剤	サンバーD粒剤・1キロ粒剤	播種時	ノビエ1葉	○	○	▽		○
	プレキープフロアブル	代かき後	播種7日前	○	○	▽		○
	1キロ粒剤	播種時	ノビエ1葉	○	○	▽		○
	ヒエクリーン1キロ粒剤	播種時	稲出芽前	○				
	オサキニ1キロ粒剤	播種時	ノビエ3葉	○	○		▽	○
初中期一発剤	キックバイ1キロ粒剤	播種後5日	ノビエ2葉	○	○		▽	○
	ベストパートナー1キロ粒剤	出芽揃	ノビエ3葉	○	○		△	
	ザンテツ1キロ粒剤	出芽揃	ノビエ3葉	○	○	▽	△	
	バッチリ1キロ粒剤	イネ1葉	ノビエ2.5葉	○	○		△	○
	イッポン1キロ粒剤75	イネ1葉	ノビエ2.5葉	○	○		△	
	イッポンフロアブル	イネ1葉	ノビエ2.5葉	○	○		△	○
	イネキングジャンボ	イネ1葉	ノビエ2.5葉	○	○	▽	△	○
	トップガン1キロ粒剤75	イネ1葉	ノビエ3葉	○	○		○	
	トップガン250グラム	イネ1葉	ノビエ2.5葉	○	○		△	○
	トップガンフロアブル	イネ1.5葉	ノビエ3葉	○	○		○	
	フルイニングスカイ(タンボエーススカイ)500グラム粒剤	イネ1葉	ノビエ4葉	○	○	▽		
中後期剤	クリンチャー1キロ粒剤	播種25日後	ノビエ4葉	○				○
	クリンチャーEW	播種10日後	ノビエ5葉	○				
	クリンチャーバスME液剤	播種10日後	ノビエ5葉	○	○		△	
	ノミニー液剤	イネ4葉	イボクサ30%	▽		○		
	バサグラン液剤	播種後35日	播種後50日		○		○	
	バサグラン粒剤	イネ3葉	入水50日後		○		△	
	ヒエクリーンバサグラン粒剤	イネ3葉	ノビエ4葉	○	○		△	
	ヒエクリーン1キロ粒剤	イネ3葉	ノビエ4葉	○				

○登録あり、△移植に登録あり、▽登録はないが効果あり。

\*SU抵抗性ホタルイを含む(キックバイは除く)

## 7. 水管理

### 1) 初中期剤以降の水管理

- ・灌水、排水を円滑にするため、播種後落水時か中干し時に作溝する。

★★耐倒伏性を高めるため、中干しはしっかり行い。田面を堅くする。

- ・中干し以降は移植栽培に準じる。



## 2) 強風対策

- ①長辺 80m 以上水田において、②播種後 1 週間以内に、③10cm 以上の湛水状態で、④最大瞬間風速 10 m/秒以上の強風に遭うと、種子の埋没による出芽不良や出芽した苗の吹き寄せなどの強風害が生じる可能性がある。
- ★強風害の恐れがある水田では、除草体系 2 をとり、播種後浅水または落水する。強風が予想される場合は落水する。
- ★散播より点播の方が流されにくい。
  - ・根が 2cm 以上土中に入れば流されにくくなる。
  - ・高低差が大きい水田で田面が出ないように湛水すると水深の浅い箇所では水流が早くなり、苗が流されやすくなるので、均平に気をつける。

## 8. 鳥害

### 1) スズメ

- ・コーティング比 0.5 の場合、スズメにとってはコーティングが硬いため食害は受けにくいですが、落水時に籾殻を剥いて食害される場合がある (図 29)。

★★対策：コーティング比を 0.5 にする。

★★対策：食害に気づいたら湛水する。

### 2) カモ

- ・湛水時に泳ぎに来て出芽した苗の籾部分のみを食べるので、風下に籾のない苗が吹き寄せられる (図 30)。

・出芽するまではひどくは食害されないようだ。

★★対策：食害に気づいたら落水する。

### 3) カラス

- ・落水時に籾を食べたり、苗を引き抜いて遊ぶ。
- ・一度加害を受けると水を入れても加害され続ける。

・代かき後落水せずに、水が濁っていれば加害されない。

・深水にしたり、テグスを対角線に張ったり、鳥よけを設置したりする。

・コーティング前にキヒゲン R-2 フロアブル処理をする。

### 4) カワラヒワ

★★対策：コーティング比を 1 にする。



図 29



図 30

## 9. 生育診断

### 1) 生育診断

- ・播種後 60 日目の草丈、葉色、茎数、草丈×茎数の適正範囲は表 8 の通り。
- ・生育が適正範囲の場合は穂肥を幼穂形成期（幼穂長 5 mm、出穂前 20 日）に窒素量で 3 kg/10a 施用することを基本とする。
- ・生育不足の場合は窒素量で 2 kg/10a を幼穂形成期と減数分裂期（葉耳間長 0 cm、出穂前 10 日）の 2 回施用する。
- ・生育過剰な場合は窒素量で 2 kg/10a 以下を幼穂形成期から減数分裂期の間に施用。
- ・穂肥量は葉色が濃い、あるいは葉いもち病が発生している場合は減量し、葉色が薄い場合は増量する。

表 8 播種後60日目（穂首分化期頃）の適正生育量

適正 範囲	草丈 cm	葉色 SPAD	茎数 本/m <sup>2</sup>	草丈× 茎数
下限	44	40	600	28,000
上限	50	43	900	45,000

草丈と茎数が下限の場合は生育量不足なので、草丈×茎数の下限は各下限の積より大きくしてある。

### 2) 目標生育量

- ・目標収量 600 kg/10a の場合の目標生育量と目標収量構成要素を表 9 に示す。

表 9 目標収量600 kg/10 aの出穂期と成熟期の目標生育量、収量構成要素

目標 範囲	出穂期				成熟期			籾数 百粒/m <sup>2</sup>	登熟 歩合 %	千粒 重 g	穂数 本/m <sup>2</sup>	一穂 籾数
	草丈 cm	葉色 SPAD	乾物重 g/m <sup>2</sup>	窒素量 g/m <sup>2</sup>	稈長 cm	乾物重 g/m <sup>2</sup>	窒素量 g/m <sup>2</sup>					
下限	80	33	800	10	65	1400	12	290	80	24	450	55
上限	90	38	1100	13	75	1700	15	320	-	25	550	70

## 10. いもち病防除

### 1) オリゼメート粒剤

- ★★葉いもち病の初発 1 週間前までに湛水してオリゼメート粒剤を散布し、散布後 4 日間は湛水を保つ。オリブライト 1 キロ粒剤やルーチン粒剤でもよい。

### 2) 茎葉散布

- ・オリゼメート粒剤の効果は 1 ヶ月程度なので、その後は必要に応じて茎葉散布剤を散布する。
- ★穂ばらみ期と穂揃期に茎葉散布を行う。

### 3) コラトップ粒剤

- ・穂いもち病対策として、茎葉散布剤の代わりに湛水散布する。

## 1 1. 出穂予測

- ・播種日ごとの出穂予想日を参考に栽培管理や作業の計画を立てる（表 1 0）。
- ・「萌えみのり」は「はえぬき」や「ひとめぼれ」より出穂期が 1 日早いので、これらの直播の出穂期の 1 日前が萌えみのりの密封式の出穂期と推定できる。
- ・「農作物警戒情報」の「直播栽培」で「ひとめぼれ」を選択すると出穂の予測ができる。慣行式は予測値+1日、密封式は予測値-1日である。

<http://map2.wat.soft.iwate-pu.ac.jp/narct2015/newaccount/>（要登録）

表 1 0 出穂予測

アメダス 所在地 コーティ			播種日								
地点		ング	4/30	5/05	5/10	5/15	5/20	5/25	5/30	6/04	6/09
江刺	岩手県	慣行	-	8/15	8/17	8/20	8/22	8/24	8/27	8/30	-
	奥州市	密封	-	8/14	8/16	8/18	8/20	8/23	8/25	8/28	-
古川	宮城県	慣行	-	8/15	8/18	8/20	8/22	8/25	8/27	8/30	-
	大崎市	密封	-	8/14	8/16	8/18	8/20	8/23	8/26	8/29	-
大曲	秋田県	慣行	-	8/14	8/15	8/17	8/20	8/22	8/25	8/28	-
	大仙市	密封	-	8/12	8/14	8/16	8/18	8/20	8/23	8/26	-
鶴岡	山形県	慣行	8/08	8/10	8/12	8/14	8/16	8/19	8/21	8/24	8/28
	鶴岡市	密封	8/06	8/08	8/10	8/12	8/15	8/17	8/20	8/23	8/26

## 1 2. 倒伏

- ・倒伏程度は一般品種の移植栽培より軽いことが多い（図 3 1 左）。
- ★田面が低くて水が溜まる箇所では登熟期間も田面が柔らかく、株元から転び倒伏する場所がある（図 3 1 右）。均平を取った上で、作溝して排水することが必要である。
- ★出穂期に足が沈まない程度が田面の固さの目安。

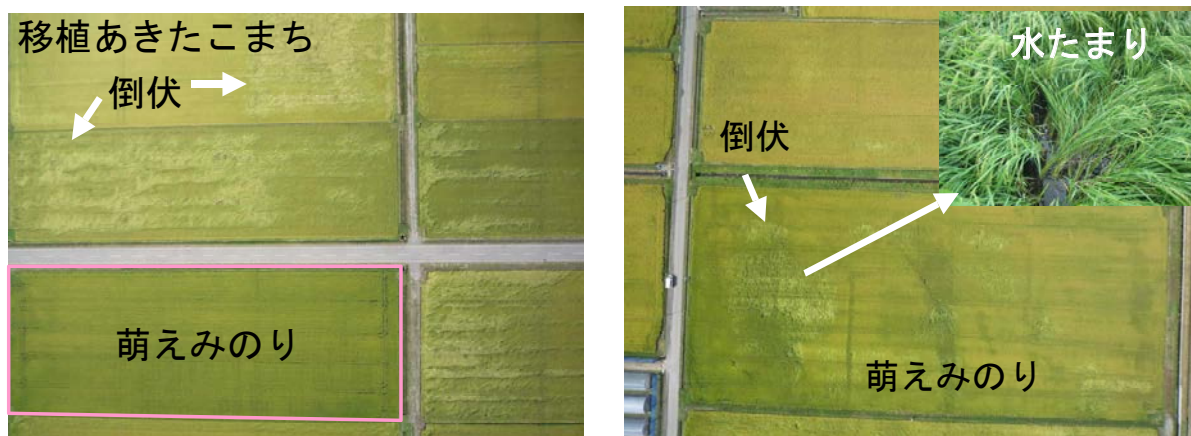


図 3 1 倒伏しなかった水田（左）と部分的に倒伏した水田（右）の空撮写真

### 13. 収穫

#### 1) 収穫

- ・散播栽培は個体間の出穂がばらつくので収穫適期が判断しづらいが、出穂後の日平均気温積算値 1,000℃・日、黄化籾率 90%を収穫開始の目安とする。
- ・千粒重が 24 g と大きいので、ふるい目は 1.9 mm を基本とする。

#### 2) 収量・品質

- ・全刈収量 600 kg/10a、坪刈収量 650 kg/10a の場合、収量構成要素の目標は、籾数 32,000 粒/m<sup>2</sup>、登熟歩合 85%、千粒重 24 g、穂数 500 - 600 本/m<sup>2</sup>である。
- ・出穂期は密封式が慣行式より 2 日早かった（表 1 1）。
- ・3 年間、延べ 10 カ所の現地試験の全刈収量は平均 619 kg/10a で、密封式と慣行式の差はなく、一般品種の移植栽培と同程度であった。
- ・品質、食味も一般品種の移植栽培と同程度であった。
- ・稈長は約 70 cm と短稈で、倒伏程度は一般品種の移植栽培より小さかった。

表 1 1 現地試験における出穂期、全刈収量、収量構成要素、検査等級と倒伏程度

品種	栽培法	処理	出穂期	全刈収量 kg/10a	籾数 100/m <sup>2</sup>	登熟歩合 %	千粒重 g	穂数 本/m <sup>2</sup>	一穂 籾数	検査等級 1-3	食味官能 -3~3	稈長 cm	倒伏程度 0-5
萌えみのり	散播	慣行式	8/14	619	338	85	24.2	553	62	1.3	0.0	70.7	0.1
		密封式	8/12	619	333	84	24.1	541	62	1.3	0.0	70.6	0.1
一般	移植			591						1.2	基準		1.2

一般品種・移植栽培の倒伏程度は一部の試験場所のデータ

一般品種は奥州市が「ひとめぼれ」、その他は「あきたこまち」

食味官能試験は秋田県大仙市で移植栽培した「あきたこまち」を基準とした

表 1 2 「萌えみのり」散播栽培による米生産費用（無人ヘリ播種体系）

項目	単位	全国15ha以上の統計値	実証試験（統計比%）	
			2009年	2010年
水稻作付面積	a	2,028	2,500（123）	3,400（168）
うち直播面積	a	—	1,000	1,000
10aあたり費用合計	円	74,174	71,470（96）	66,081（89）
資材費	円	38,022	44,652（117）	47,491（125）
償却費	円	16,252	18,525（114）	10,631（65）
労働費	円	19,900	8,293（42）	7,959（40）
10aあたり労働時間	時間	13.9	6.0（43）	5.7（41）
10aあたり収量	kg	503	622（124）	538（107）
60kgあたり費用合計	円	8,848	6,894（78）	7,370（83）

2009年産統計値は農林水産省「農業経営統計調査 平成21年産米生産費」より

## 14. 経営評価

- ・無人ヘリ播種体系では10aあたり労働時間は約6時間で、全国15ha以上の経営の2009年統計値の約40%に省力化された(表12)。
- ・玄米60kg/10aあたり費用合計は約7,000円で、統計値の約80%に低コスト化された。

## 15. 参考文献

- 今川彰教 2009. 密封式鉄コーティングによる水稻湛水直播. 農業及び園芸 84 : 888-894.
- 井上博喜・山内稔・宮川久義 2009. 種子の鉄コーティング処理によるイネ育苗期病害の防除. 日植病報 75-164-169.
- 太田久稔・黒木慎・梶亮太・重宗明子・出田収・坂井真・片岡知守 2009. 水稻奨励品種決定基本調査成績データベース 2009/10版 CD-ROM. 農業・食品産業技術総合研究機構作物研究所低コスト稲育種研究チーム. 朝日印刷株式会社.
- (株)クボタ 2015. 水稻鉄コーティング直播栽培ガイド Ver.6. (株)クボタ.
- 山内稔 2014. 普及・営農指導員のための鉄コーティング種子を用いた水稻の直播栽培マニュアル2014. 全農.
- 山内稔 2010. 鉄コーティング湛水直播マニュアル2010-新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「鉄コーティング種子を核とする環境保全型水稻直播技術の確立」.

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/014535.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/014535.html)

本マニュアルは、農林水産省委託プロジェクト「水田の潜在能力発揮等による農地周年有効活用技術の開発」で実施された研究によるものである。

表4、表10の作成に用いた出穂予測モデルは、川方俊和氏の「多項式・関数式DVRの計算表示プログラム」を用いて作成した。また、パラメータの計算には、「水稻奨励品種決定基本調査成績データベース」(太田ら2009)のデータも一部利用した。

田面と水温の高低の図(図20)の作成には、帖佐直氏の「緯経度・圃場座標変換プログラム」を利用した。

## 16. チェックリスト

- 籾殻、くず大豆など生の有機物を施用しなかった
- 鉄コーティング種子の水分は13%以下だった（慣行式）
- 代かき後中3～4日程度空けて播種した
- 5cmに湛水して播種した（散播）
- 移植栽培より早めに落水して播種した（点播）
- 播種日または翌日に表7の初期除草剤を散布し、7日間湛水した
- 播種後20～24日にイネの葉齢を確認して表7の一発剤を散布した
- オリゼメート粒剤を適期に散布した
- 十分に中干しをして、田面を固めた

日付早見表

播種日	20日後	24日後	60日後	播種日	20日後	24日後	60日後
5月1日	5月21日	5月25日	6月30日	5月17日	6月6日	6月10日	7月16日
5月2日	5月22日	5月26日	7月1日	5月18日	6月7日	6月11日	7月17日
5月3日	5月23日	5月27日	7月2日	5月19日	6月8日	6月12日	7月18日
5月4日	5月24日	5月28日	7月3日	5月20日	6月9日	6月13日	7月19日
5月5日	5月25日	5月29日	7月4日	5月21日	6月10日	6月14日	7月20日
5月6日	5月26日	5月30日	7月5日	5月22日	6月11日	6月15日	7月21日
5月7日	5月27日	5月31日	7月6日	5月23日	6月12日	6月16日	7月22日
5月8日	5月28日	6月1日	7月7日	5月24日	6月13日	6月17日	7月23日
5月9日	5月29日	6月2日	7月8日	5月25日	6月14日	6月18日	7月24日
5月10日	5月30日	6月3日	7月9日	5月26日	6月15日	6月19日	7月25日
5月11日	5月31日	6月4日	7月10日	5月27日	6月16日	6月20日	7月26日
5月12日	6月1日	6月5日	7月11日	5月28日	6月17日	6月21日	7月27日
5月13日	6月2日	6月6日	7月12日	5月29日	6月18日	6月22日	7月28日
5月14日	6月3日	6月7日	7月13日	5月30日	6月19日	6月23日	7月29日
5月15日	6月4日	6月8日	7月14日	5月31日	6月20日	6月24日	7月30日
5月16日	6月5日	6月9日	7月15日	6月1日	6月21日	6月25日	7月31日

転載、複製する場合は、当研究センターの許可を得て下さい。

### 【お問い合わせ先】

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

水田作研究領域（大仙研究拠点） 電話：0187-66-2776、FAX：0187-66-2639

〒014-0102 秋田県大仙市四ツ屋字下古道3

(2015.12 500)