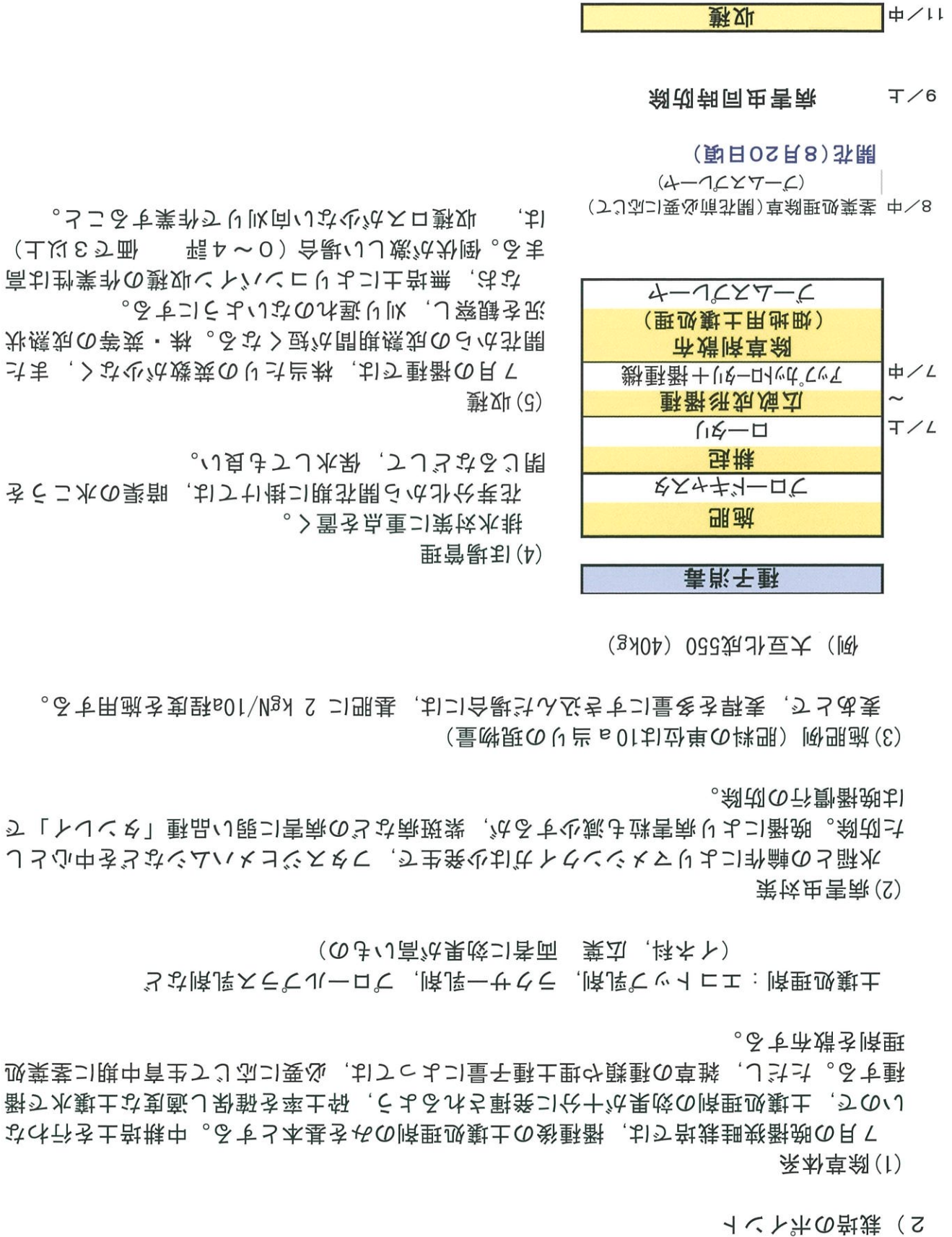


図13 晩播大豆栽培フロ-



四作目

水稻乾田直播栽培

1) 汎用播種機と逆転ロータリを活用した広畝成形成種による水稻乾田直播
 ホイット 大豆あとの基肥無肥料栽培, 苗立ちの安定化, 育苗・コーティング作業の解消

(1) 既存播種機の工夫例

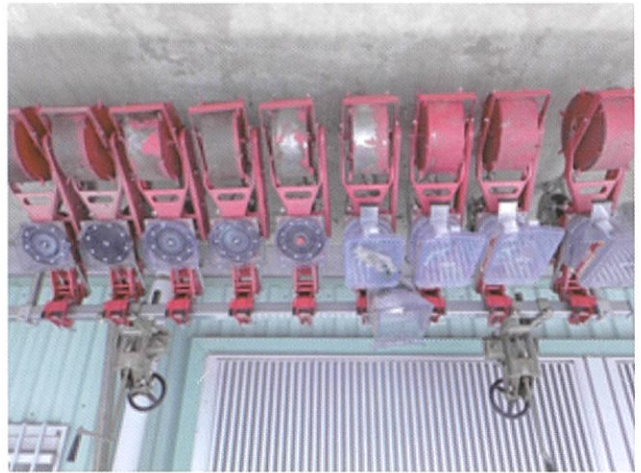


図14 麦・大豆に利用可能な目皿式播種機

を利用

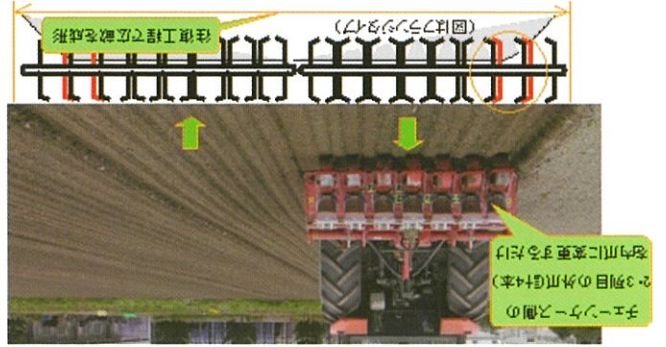


図16 逆転ロータリの爪配列変更で広畝成形成 (図中の播種機は2m幅)

(2) 播種後の水管理

広畝成形成種方式は、逆転ロータリの片側(チェンソー入側)爪配列の変更によって、往復の作業工程で広畝のベツト(ロータリ幅による平畝の2倍幅)と安定的な溝を成形しながら播種を行う方式で、播種作業後には溝のネットワークができる。溝のネットワークにより排水や通水など土壌水分のコントロールがしやすくなる。

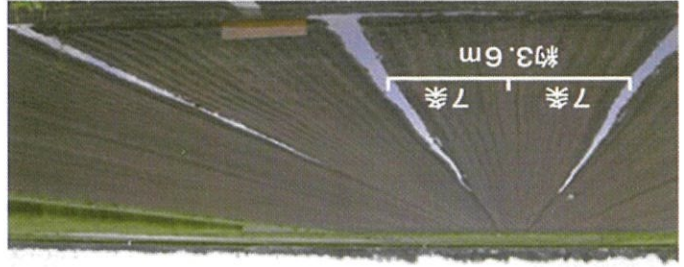
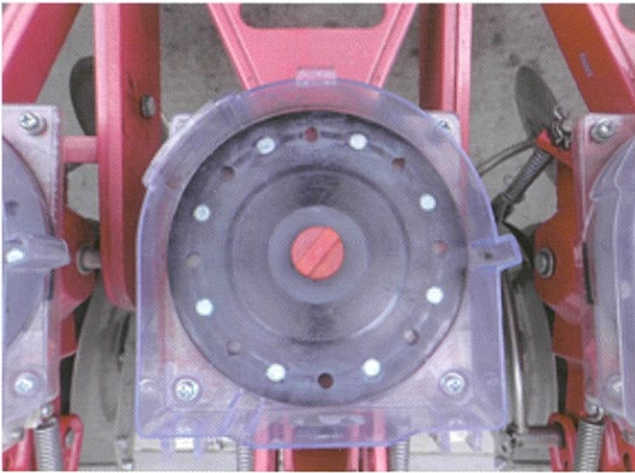


図18 水稻播種後の広畝間への通水 (作業機は2m幅, 2.4m幅なら9条×2)

条機等		作業性能等	
170馬力	41PS	作業速度 (m/s)	0.54
(出力kW)	(30.9)	現場作業効率 (%)	0.83
7.7m幅	1.6m	作業時間/日 (h/日)	8
有効作業幅	1.5m	現場作業量 (ha/h)	0.24
2.4m	2.0m	実作業率	0.7
100PS	64PS	現場作業量/日 (ha/日)	1.34
(73.5)	(47.1)		1.90
			2.63

表3 広畝成形成種の作業能率

図15 乾直水稻の播種量(表4)に合わせて
 パテで塞ぎ8穴にした状態



麦類:播種量(16穴1粒) (単位:kg/10a)		小麦		W-1		W-2		25cm		10.6		9.5	
19.7	17.7	16.5	14.9	13.9	12.6	11.5	10.7	9.7	9.1	8.1	4.6	5.0	4.6
11.0	9.9	9.2	8.4	7.8	7.1	6.5	6.0	5.5	5.5	5.0	4.6	5.0	4.6
22.9	20.7	19.2	17.4	16.3	14.8	13.4	12.5	11.4	10.6	9.5	10.6	11.4	9.5
ホシオバ(条間25cm)													
浸種		W-1		W-2		kg/10a		kg/10a		m		m	
7.4	6.6	6.3	5.7	5.3	4.8	4.5	4.2	4.1	207	187	177	160	150
14.6	13.5	12.6	11.7	11.0	10.2	9.6	8.8	8.2	7.6	7.4	286	269	248
411	379	354	330	309	286	269	248	231	214	207	354	330	309
まなむすめ(条間25cm)													
浸種		W-1		kg/10a		kg/10a		m		m		m	
13.6	12.8	11.9	11.1	10.4	9.8	9.2	8.6	8.0	7.5	7.2	485	456	424
11.5	10.9	10.1	9.4	8.9	8.3	7.8	7.3	6.8	6.4	6.2	388	360	336
412	388	360	336	316	296	280	260	244	228	220	412	388	360
ひとめぼれ(条間25cm)													
大豆:株間(8穴2粒) (単位:cm)		大粒		B-3		B-2		8穴		11		13	
14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	13	13
9	9	10	10	10	10	11	11	11	10	9	14	14	14
スプロットの組合せ													
水稲:播種量(16穴1粒) (単位:kg/10a)		浸種		kg/10a		kg/10a		m		m		m	
13.6	12.8	11.9	11.1	10.4	9.8	9.2	8.6	8.0	7.5	7.2	485	456	424
11.5	10.9	10.1	9.4	8.9	8.3	7.8	7.3	6.8	6.4	6.2	388	360	336
412	388	360	336	316	296	280	260	244	228	220	412	388	360

表4 TDR型目皿播種機の目皿による播種量の目安

注意:播種量は穴を塞がないときの数値

水稲:播種量(16穴1粒) (単位:kg/10a)
 浸種粉:乾粉換算値
 浸種完了後、脱水し1~2日程度表面を干し、乾粉比125%以下としたもの
 (注)水分など条件により播種量が少なくなる

※目皿の穴をさき8穴にする
 すると播種量が半分になる

大豆:株間(8穴2粒) (単位:cm)
 大粒 B-3 8穴
 中粒 B-2

種子目皿
 目皿側 9
 車輪側 14

大粒 B-3 11
 中粒 B-2 13

浸種粉 W-1
 kg/10a 13.6
 m 485

浸種 W-1
 kg/10a 11.5
 m 412

浸種 W-2
 kg/10a 14.6
 m 411

小麦 W-1 19.7
 W-2 22.9

小麦 W-1 11.0
 W-2 11.0

25cm 20.7
 19.2
 17.4
 16.3
 14.8
 13.4
 12.5
 11.4
 10.6
 9.5

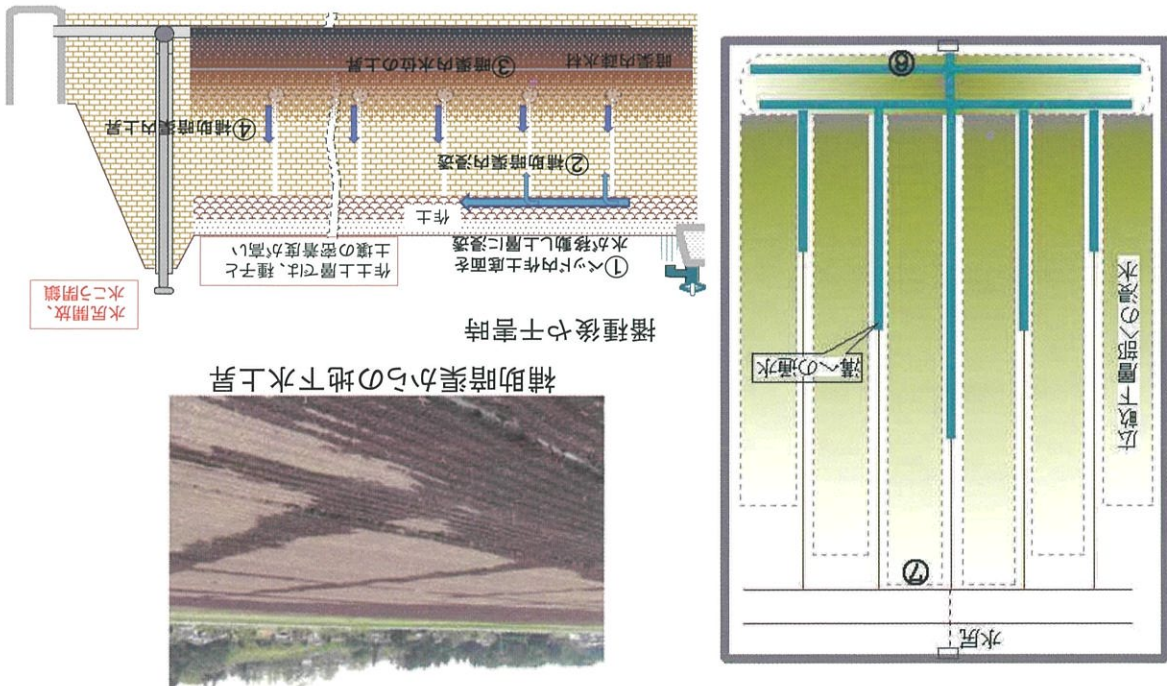
8穴 11
 13
 14
 13
 13
 13
 13
 13
 13
 13
 13
 13

9
 14
 14
 14
 14
 14
 14
 14
 14
 14
 14

25
 23
 21
 19
 18
 16
 15
 14
 13
 11

27

図19 通水に伴う圃場内での水移動



補助暗渠の施工と成形された溝のネットローは、畑状態を確保するための排水性を高め、通水時の水の移動は広畝ベットの底面を移動すると同時に、補助暗渠を通じて地下水位の上昇をもたらし、土壌水分コントロールを容易にしている。

さらに、額縁明渠を施工することで50aを超える大区画でも、水管理が容易になる。

播種後に、溝のネットローを活用して広畝部分が湿る程度に通水することで安定した苗立ちが確保できる。

安定した苗立ちは、その後の雑草防除や病害虫対策、必要に応じた追肥等の生育管理を容易にする。

2) 広畝成形播種による水稲乾田直播の栽培管理

(1) 種籾の準備
 うるち米は乾籾で約6kg/10aの消毒済(粉衣除く)種子を用いる。「みやこがねもち」では3.5~4kg/10aと慣行の浸漬処理完了後、催芽せずに播種2日前に脱水・風乾しておく。

(2) 施肥
 大豆あと復元田の初年目のほ場では、無肥料を基本とする。なお、連作水稲で乾田直播する場合の窒素肥料は、移植栽培における基肥+追肥分として窒素量を計算し、肥効調節型肥料(LPコート100など)とし、他に、リン酸、カリについては、PK化成等を全層施用する。

(3) 播種
 ・播種時期：4月中旬~5月中旬。
 ・標準条間は麦類と同様の25cmとする。
 ・播種深は2~3cmを目安とする。

なお、播種作業終了後は広畝の溝を水口及び水尻とつなぎ、溝のネットワークを確保すること。

ポイント 種籾の播種量、播種機の動作状況のチェックは怠らないこと。播種深については、ほ場の状況で変化するので、使用する作業機械の特性をつかみ、ほ場を移動する度に深さを確認することが望ましい。

(4) 畝間通水(前述、苗立ちの早期化)
 4月中の播種では5月上旬から、5月上旬以降の播種では播種直後から暗渠水こうを閉じてゆくり通水し、完了後は暗渠水こうを開く。苗立ち目標本数は、おおむね150本/m²(100~200本)。

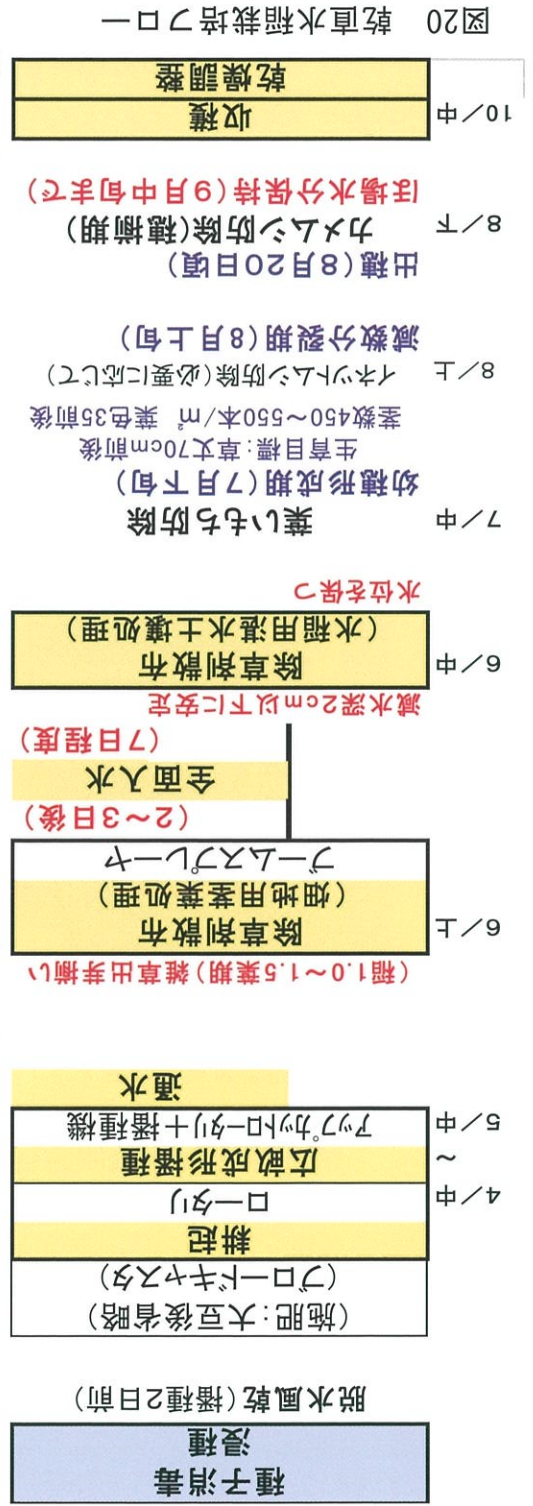
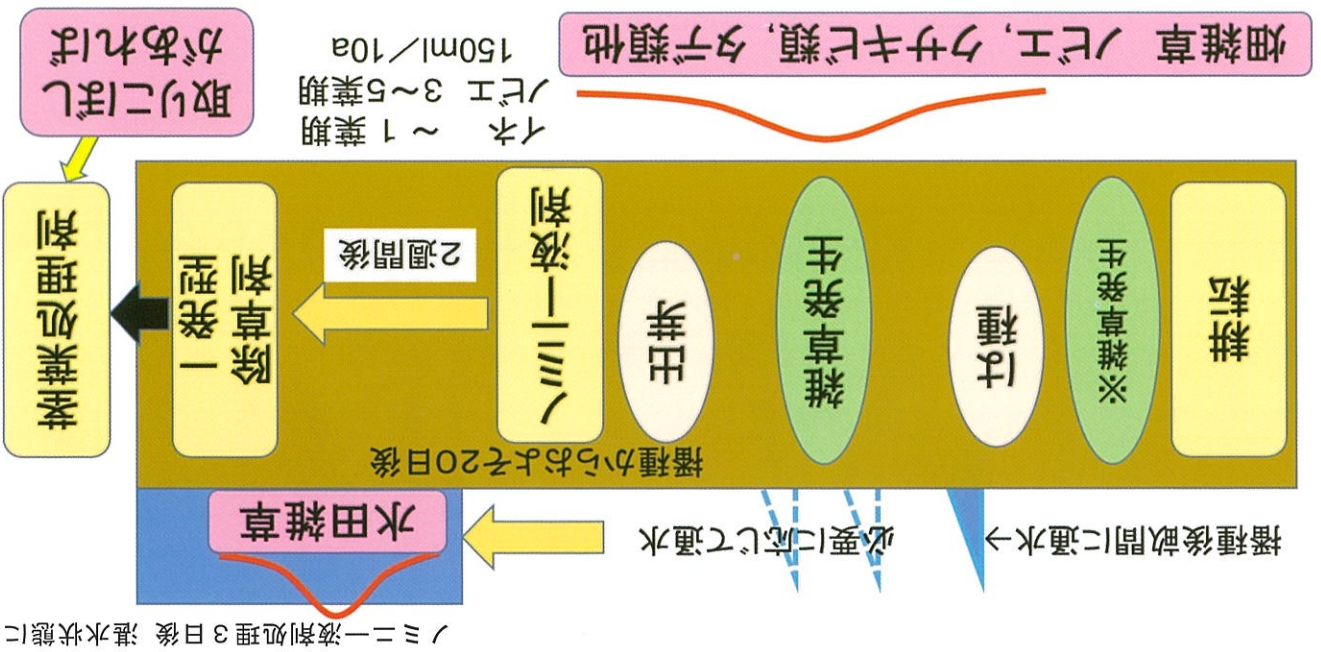


図20 乾直水稲栽培フロー

- ・ 早期播種により稲出芽前に雑草が蔓延したほ場 (図21: ※雑草発生)
 - 出芽前 (5月上旬まで) にラウンドアップスロウド等非選択性除草剤を茎葉処理
- ・ 復元田や乾田直播の連作によるオオクサキビ等多発ほ場
 - ノミニーに代えてクリンチャー(シハロホツブチル)を含む剤を茎葉処理
- ・ 大豆あとの広葉やイボクサ等の優占ほ場は
 - ノミニー液剤の茎葉処理が効果的
- ・ 稲が畦間を覆うまで、移植より長期間かかる
 雑草 > 水稲
 注意点 雑草の出芽は水稲より早い
 稲状態期間が長く、乾田状態での処理が必要

図21 広畝方式乾田直播水稲の雑草防除



- ① ノミニー液剤は乾田状態で散布する。処理後3日間は乾田状態を保ち、その後灌水する。
- ② 灌水状態を続け、水田雑草が発生してきたら、雑草の葉齢を確認して、通常の一発処理型除草剤を散布する。
- ③ 万一、取りこぼした場合は、適切な後処理剤(茎葉処理剤等)で防除する。

防除のポイント (図21)

- (5) 除草体系
 - 乾田時(全面灌水の2~3日前頃・ヒエ5葉期前に限る)に選択性の茎葉処理剤を散布する。2~3日経過後に全面灌水し、日減水深が落ち着き次第、一発処理型の土壌処理剤の散布が基本体系。

広敷方式 額縁明渠の雑草に注意

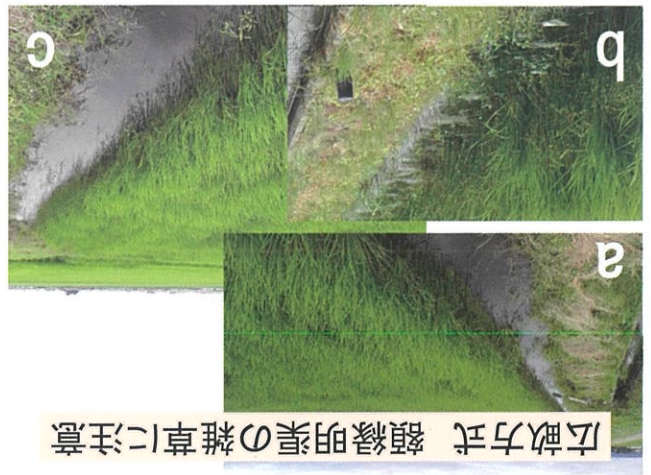


図22 防除のポイント (上a, b, c, 右d, e)

○乾田直播を続けたほ場で蔓延する可能性のある雑草種 (図23, 24)

(シハロホップチル剤の効果が高い)



図23 オオクサキビ (H28. 7 名取市) ↓

図24 オオニワホコリ →

(H28. 7 美里町)

(6) 病虫害対策

慣行移植栽培に比較して、生育スリープが遅くなり、葉色が濃く経過する。

主な病虫害

いもち病：葉いもちは水管理状況等に合わせ防除、穂いもちも環境条件を見て判断。

カメムシ類：周辺からの侵入が懸念されるため慣行防除とする。

その他：イネツトムシや稲こらじ病にも注意が必要で、確認したら直ちに防除する。

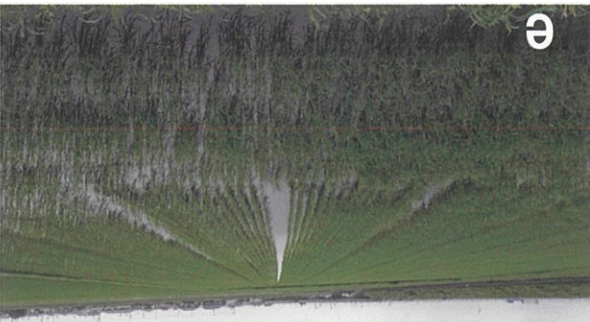
(7) 水管理・中干し

7月下旬～8月上旬に中干しを実施する。出穂期が8月20日頃となるため、9月中旬まで湿润状態を保つ。

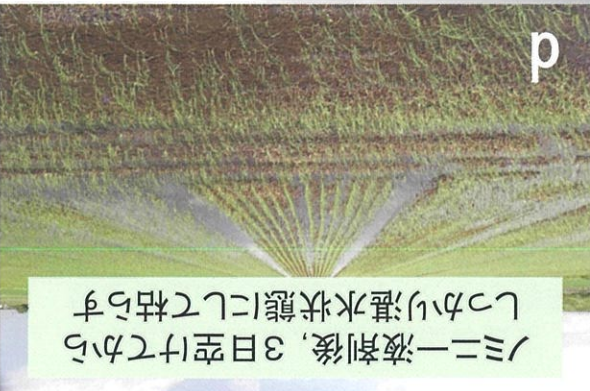
(8) 収穫

成熟期はおおむね10月上旬以降になる。刈取り時期は移植栽培と同様に、穂の黄化程度、糊水分等により判断する。

ノニ一液剤後、丁寧な水管理で一発型除草剤処理につなげよう



ノニ一液剤後、3日空けてからしっかりと灌水状態にして枯らす



d

e

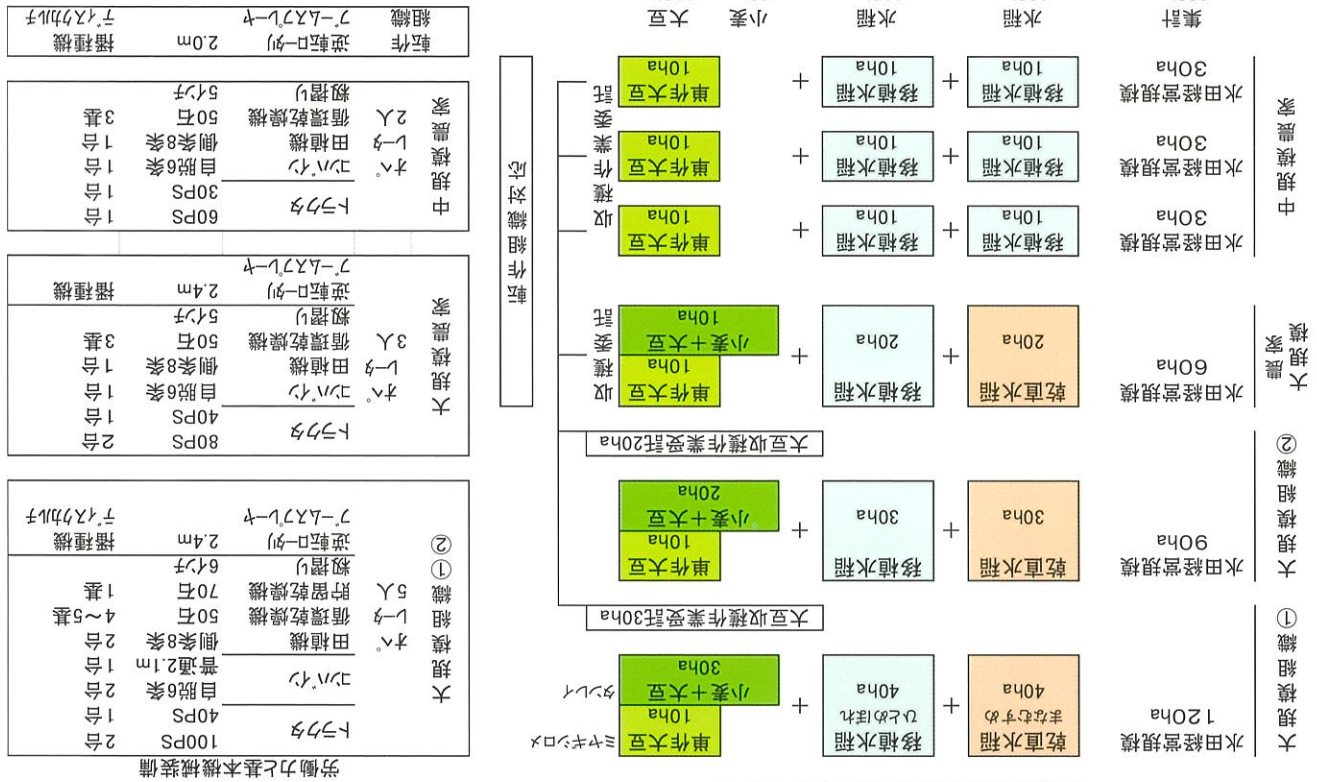
小麦から乾田直播までの2年3作は、麦・大豆・水稲すべて逆転ロータリを利用して播種し、汎用（普通）型コンバインにより収穫する体系を基本体系とし、低コスト輪作現地実証プロジェクトを基本に試算した。移植栽培についても、大規模農家標準移植栽培の現地プロジェクトから

3年4作体系：「標準移植水稲」→「小麦+晩播狭畦大豆」→「乾田直播水稲」

作付体系は、安定的な輪作体系として乾直水稲を含む低コスト2年3作の新技术体系を基本に、省力的移植栽培を含めた3年4作体系を標準とした。

2) 作業指標体系化の考え方

図25 大規模水田営農経営体モデルにおける作物の組合せと専従労働力・主要農機具の装備

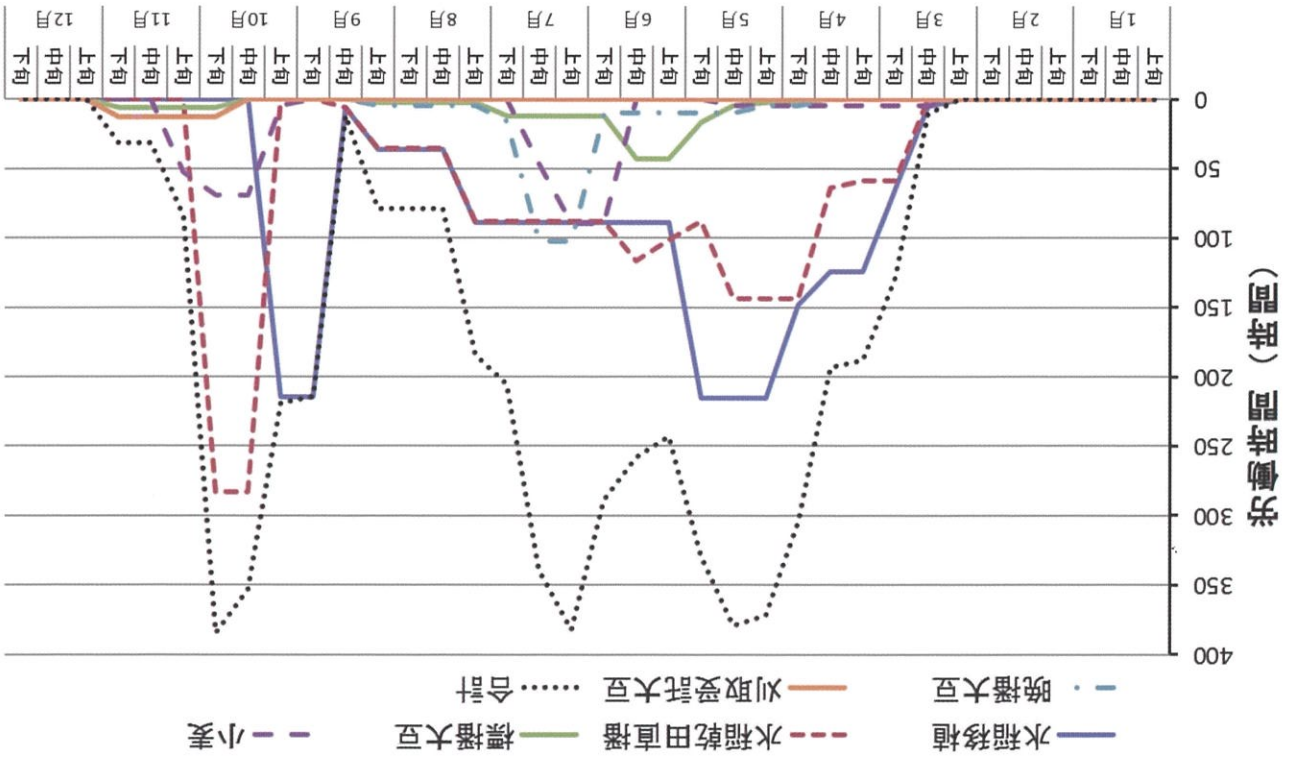


大規模水田営農経営体モデル

1) 地域営農モデルと経営規模の設定
 想定地域は、水系を同一とする標準区画0.5~1.0haを可能とする平地農村で、複数集落(県内の1集落あたりの平均戸数は80~90戸)による営農補完が可能な地域エリアとする。90ha/集落×5集落... 地域エリア7450ha → 大規模担い手集積率80% 360ha
 水田利用形態は、水田輪換期間3年の畑期間1年(又は輪換期間6年の畑期間2年)とする団地化による大規模輪作(プロットローテーション)である。
 経営体の最小単位は、オペレータ2名並びに田植機1台で可能な移植水稲を20haとして、転作率1/3を前提とする転作水田10haを加えた30ha規模と設定した。規模拡大に伴う水稲稼働面積40haまで、そして同様に転作面積を加えた120ha規模を、オペレータ5人を考慮し最大値として設定した。これを基本に試算上の規模は30ha, 60ha, 90ha, 120haとした。

III 3年4作体系における輪作のマネジメント

図26 作物別作業時間の時期別推移
周年就労のための新規作物導入に活用



作業名	耕種概要	資材名	機種名	有効作業期間
種子	温湯消毒済み種子 6.0kg/10a			
予播	7日間(水交換平均2回)、脱水後2日風乾	ホリ水槽 500L分		4/10~5/18
脱水	脱水機			
耕起整地	風乾			
耕起	脱水後2日風乾(袋の末まじり替4回)			
播種	整地・播種	広畝成形播種 6kg/10a	トワナ+逆転ロー+播種機	4/1~4/30
除草	除草剤散布	除草剤散布	7-スプレ-キ 軽トラ7.500L型	6/3~6/10
除草	除草剤散布	一発除草剤		6/13~6/20
管理	畦畔等草刈り	490m/ha (0.3hr/ha) 4回/年 (長辺片側*2辺+水口短辺+水尻短辺面側) 240m/ha(水口側下部+水尻法面1往復)	畦畔草刈機 背負草刈機	
防除	かん防除	(無人へり委託防除)	スターケル液剤10	
収穫	収穫	籾運搬・荷受	自脱コンバイン	10/10~10/25
収穫	乾燥・排出	刈取時水分 20% 2.6ha/日 SBD-3ESNM	乾燥施設	10/10~10/26
調整	調整	(参考ササ 7スプレ-キ-VG60A) 処理能力 (40俵)2400kg/hr	選別機	10/11~10/30
出荷	出荷	7L対対応 (参考ホリイ FK-102HAN)	7L-9リト 2L7.5L	

表3 大規模営農モデル (90ha規模) での作業指標 (水稲乾直のみ)

改めて試算し標準栽培を示した。作業試算に当たっての主な条件については「低コスト大規模水田営農の手引き」(平成27年5月)を参照願います。(以下、作業指標及び経営体モデル別経営計画について、90ha規模大規模組織を例に一部を掲載。)

3) 大規模水田営農モデルと技術導入効果

部門	中規模農家 30ha		大規模農家 60ha		大規模組織 90~120ha	
	60kg経費 労働時間 /10a	60kg経費 労働時間 /10a	60kg経費 労働時間 /10a	60kg経費 労働時間 /10a	60kg経費 労働時間 /10a	60kg経費 労働時間 /10a
水稲(移植)	74%	53%	53%	53%	53%	30%
大豆(単作)	52%	32%	47%	32%	38%	19%
水稲(移植+乾直)	33%	—	47%	—	38%	—
大豆(単作+麦後)	21%	—	18%	—	32%	—
小麦	—	—	40%	—	35%	—

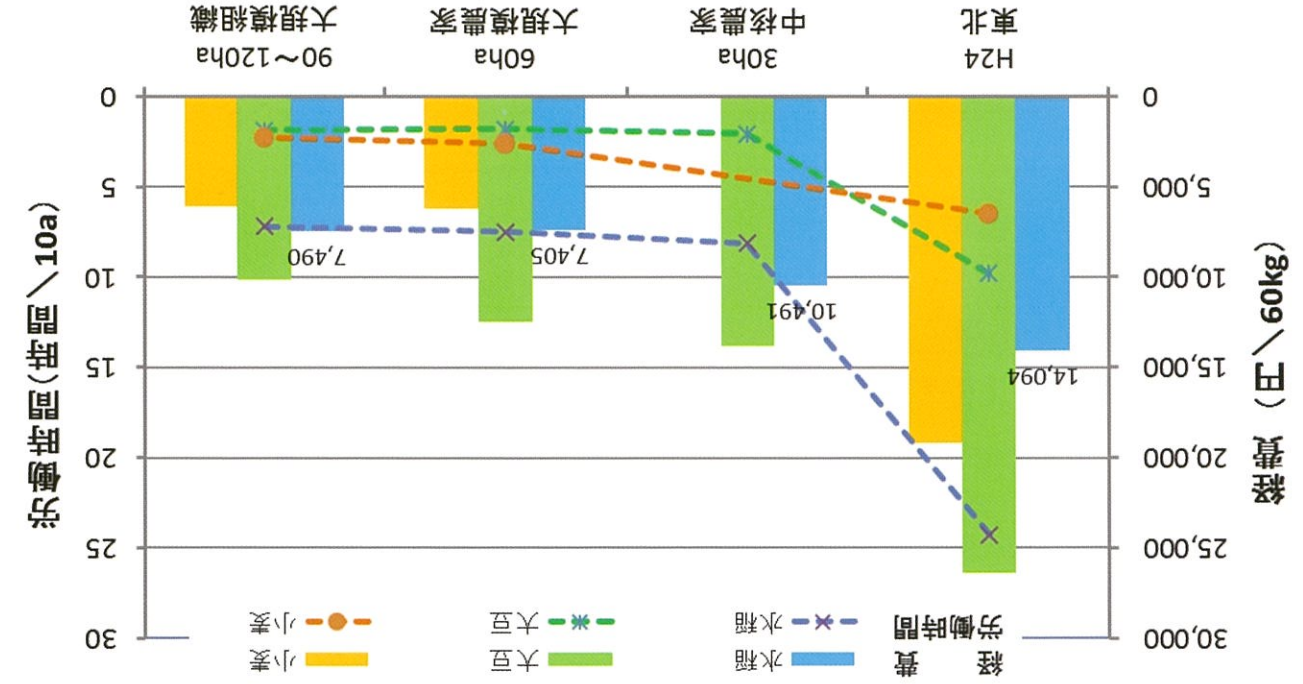


図27 経費及び労働時間の削減効果 [平成24年東北の平均を100%として比較した]

収量水準/10a
 移植水稲: 540kg
 乾直水稲: 510kg
 単作大豆: 250kg
 麦後晩播大豆: 210kg
 小麦: 450kg

規模拡大とコスト削減は、安定した管理作業の効率化による単収維持がポイント

IV 関連技術の解説

1 稲、麦、大豆でのFOEASほ場の活用

FOEAS（地下水水位制御システム）は排水効果が高いことが第一で、地下灌漑も可能なシステムです。実際の灌漑では、揚水時間や作物の生育状況に合わせて、自然降雨や揚水による一時的な地下水水位制御を行うこととなります。

【水稻】代掻きによる水稻移植栽培では、作土への地下水上昇はできません。基本的には干し等完全落水以外、慣行の用排水柵での対応となります。

水稻乾田直播栽培では、種子と土壌の密着度向上、漏水対策として播種後に鎮圧作業を実施し、播種後の地下かんがい時の毛管水上昇を促進し、苗立ちの向上を図ります。後は慣行移植栽培と同じです。

なお、水稻春作業前には水位調整管を設置し、天水を貯留しておくことも有効です。

【麦類】排水効果が第一で、水位調整管を抜き取りすべて開放とする完全排水です。とくに種孕期以降は、地下水の維持による保湿によって枯れ熟れしやすくなるので注意。

【大豆】排水効果が第一ですが、下図のように干ばつ時及び開花期間には有効な活用ができます。干ばつ対策としては水位調整管の内管を上げ、一時的に地表面が湿るまで灌漑し落水してください。開花期間は保水管理ですが、それ以外は完全排水です。

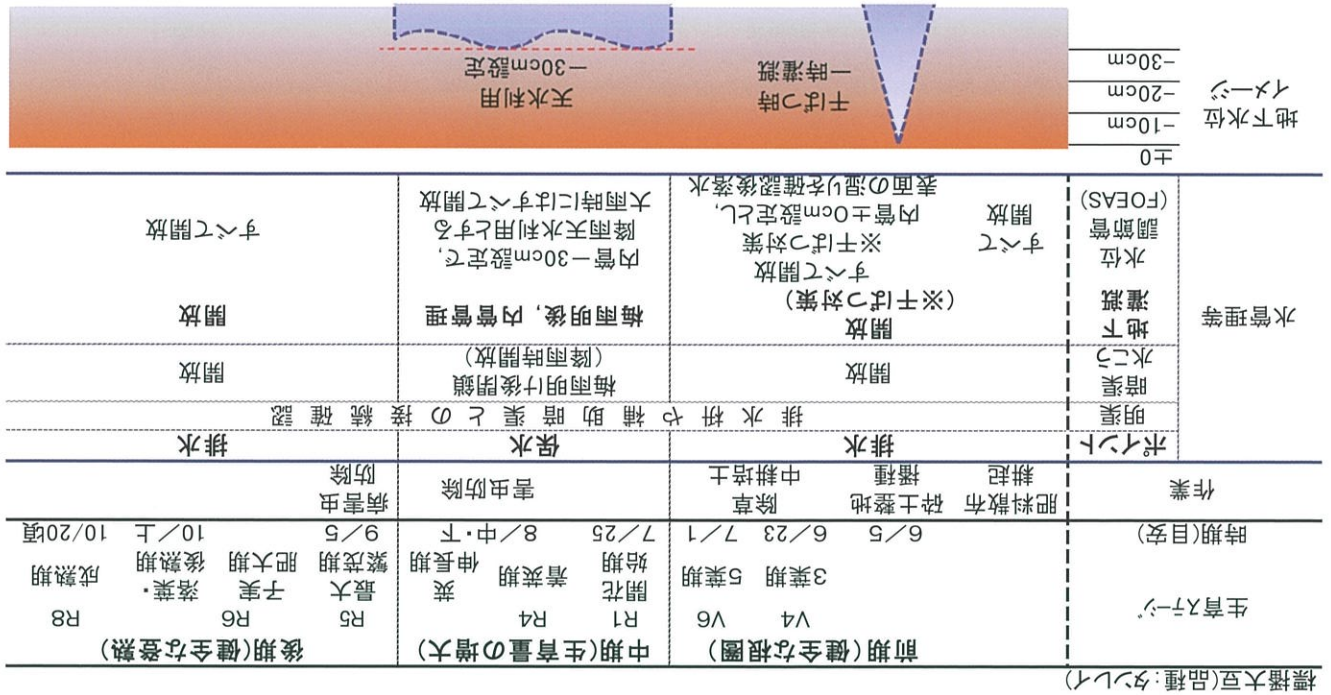
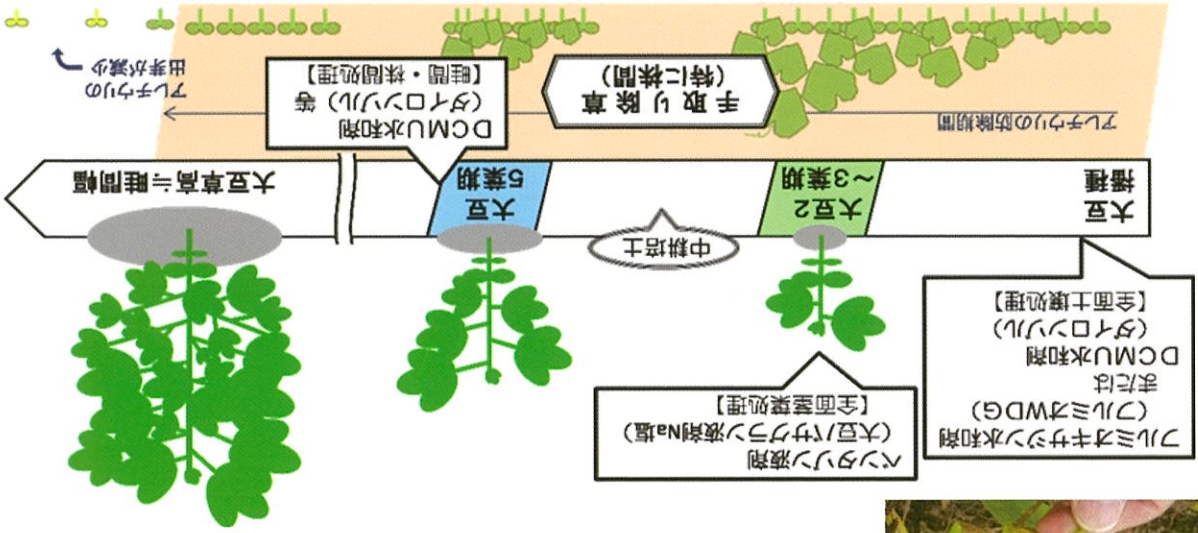


図28 大豆標準栽培の標準的の管理イメージ

図28 アシチウリ防除体系



クサネムに有効な初期剤と中期剤の組み合わせ

ピラクローアゾフロアール → ピラクローアゾフロアール
 (水に溶けやすいので漏水対策必要)
 ↑
 クサネムの残草状況によりノミニニ液剤

コウキヤガラに有効な初期剤

ナギナタジヤンボ・メガゼータジヤンボ
 銀河ジヤンボ
 ↓
コウキヤガラに有効な中期剤
 オシオキMX1キロ粒剤
 (無人ヘリによる散布可)

2 津波被災地における雑草防除

被災水田では、津波の流入により難防除雑草の種子や塊茎が移動して復旧までの休耕期間に増殖し、水稲や大豆の作付再開後に多発が予想された。その対策として有効な除草剤を中心とした体系処理による除草効果を確認した。

○現地実証研究に用いた関連する「普及に移す技術」

No. 83号 H19	逆転ロータリと目皿式播種機による広畝成形同時播種方式の水稲乾田直播への利用	参考資料
No. 84号 H20	機械の汎用利用と作期移動による2年3作体系の経済性	参考資料
	水稲乾田直播栽培における地下水水位調節による出芽促進と安定化	参考資料
	常時被覆による簡易な無加温出芽乳苗育苗	参考資料
No. 85号 H21	広畝成形播種による水稲乾田直播（機械作業編）	普及技術
	広畝成形播種による水稲乾田直播（栽培編）	普及技術
No. 86号 H22	麦類の幼穂長による減数分裂期の予測	参考資料
No. 87号 H23	広畝成形播種による麦後大豆狭畦栽培	普及技術
	機械の汎用利用による2年3作体系（水稲-麦-大豆）体系と導入手法	普及技術
	除塩後の土壌塩分濃度の動態と大豆生育への影響	参考資料

○現地実証研究による「普及に移す技術」

No. 88号 H24	津波被災農地における効果的なコウキヤガウ防除対策	普及技術
No. 89号 H25	津波被災農地における効果的なコウキヤガウ防除対策（追補）	普及技術（追補）
	被災地域における水田農業の地域営農モデルの経営試算	参考資料
No. 90号 H26	津波被災農地における効果的なコウキヤガウ防除対策（追補）	普及技術（追補）
	被災地域における水田農業の地域営農モデルの経営試算（追補）	参考資料（追補）
	乳苗及び疎植技術による春作業の省力・経費削減効果	参考資料
No. 91号 H27	津波被災後復旧田での水稲作における省力的なコウキヤガウの防除対策	普及技術
	水稲直播栽培における鉄コーティング種子の保存可能期間	普及技術
	水稲疎植栽培における育苗箱処理剤の病害虫防除効果	参考資料
	水稲乳苗育苗時の育苗箱処理剤の播種時覆土前施用が苗質に与える影響	参考資料
	水稲乳苗疎植栽培における病害虫発生リスクと育苗箱処理剤の防除効果	参考資料
	津波被災農地における雑草発生と斑点米カメムシ類発生の特徴	参考資料
	麦類の幼穂長による減数分裂期の予測-追補（小麦「あおばの恋」）	参考資料
	六条大麦の幼穂長による開花期予測	参考資料
	麦類の生育スナージ予測シート	参考資料
	津波被災水田の転作大豆における塩害抑制技術	参考資料
No. 92号 H28	鉄コーティングを用いた水稲湛水直播栽培技術	普及技術

本リニューアルは 復興庁・農林水産省委託プロジェクト「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」と宮城県単独研究で得られた成果を基に制作したものです。

【お問い合わせ先】

宮城県古川農業試験場 〒989-6227 宮城県大崎市古川大崎字富国88

E-mail : hknosi@pref.miyagi.lg.jp <http://www.pref.miyagi.lg.jp/soshiki/hk-nousi/>
水田利用部 電話 : 0229-26-5106 FAX : 0229-26-5102

