

シンポジウム

薬剤施用法を考える

講演要旨

平成 29 年 9 月 14 日

於：日本教育会館「一つ橋ホール」

一般社団法人 日本植物防疫協会

シンポジウム

薬剤施用法を考える

講演要旨

一般社団法人 日本植物防疫協会

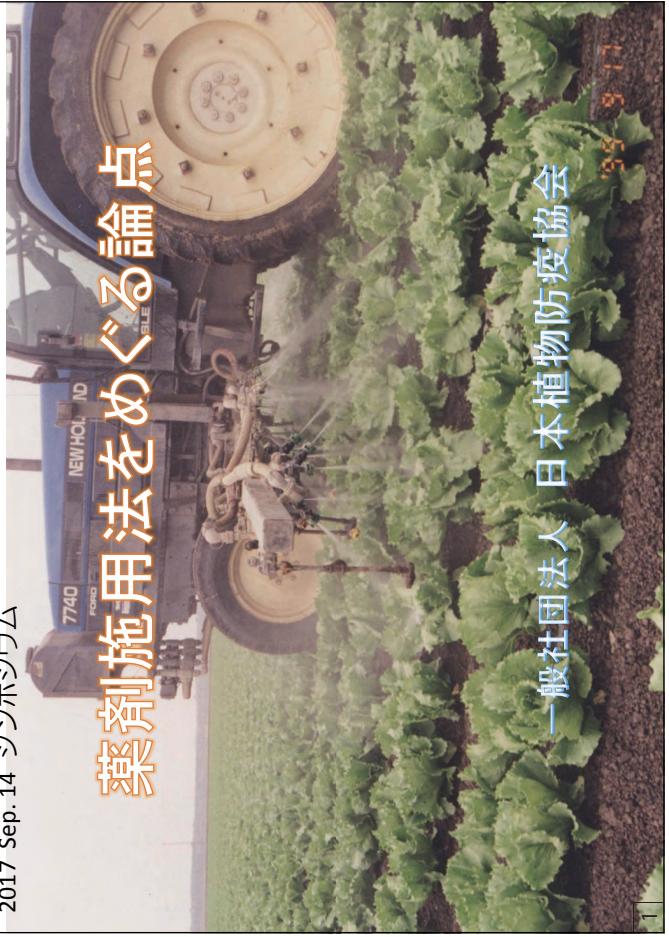
シンポジウム「薬剤施用法を考える」 開催要領

1. 日 時：平成 29 年 9 月 14 日(木) 10:00～17:00
2. 場 所：日本教育会館「一ツ橋ホール」
東京都千代田区一ツ橋 2-6-2 TEL 03(3230)2831
3. 主 催：一般社団法人 日本植物防疫協会
4. 趣 旨：我が国では、多様な栽培体系を背景とし、防除作業の効率化に資する様々な薬剤施用法が実用化されているが、栽培体系の変化や機械化の進展により、一部に混乱がみられる現状にある。また、大規模化や省力化の促進が課題となる中、病害虫防除にあっても機械化体系への適合を考慮した一層効率的・省力的な薬剤施用法がますます重要になってくると考えられる。このため、本シンポジウムでは栽培管理作業の機械化の現状と展開方向を踏まえ、今後の薬剤施用法について考える。
5. 参集範囲：国及び都道府県の行政・試験研究機関・普及指導機関、独立行政法人、大学、JA、農薬企業、防除機企業および関係団体（定員 800 名）
6. 参 加 費：無 料
7. プログラム
開 会 (10:00)
(1) 薬剤施用法をめぐる論点 一般社団法人 日本植物防疫協会 藤 田 俊 一 氏
(2) 水稲の新しい移植法の展開 農研機構 農業技術革新工学研究センター 藤 岡 修 氏
— 昼食休憩 —
(3) 水稲初期防除における新しい粒剤施用法 Meiji Seika ファルマ株式会社 寺 岡 豪 氏
(4) 種子処理による省力的な薬剤施用法 バイエルクロップサイエンス株式会社 森 拓 馬 氏
— 休 憇 —
(5) 畑作の耕起・畝成形機の現状と薬剤施用法 農研機構 中央農業研究センター 深 山 大 介 氏
(6) 海外での薬剤施用法の現状と国内への適用における課題 シンジエンタ ジャパン株式会社 杉 井 信 次 氏
(7) 総括質議
閉 会 (17:00)

目 次

薬剤施用法をめぐる論点	1
一般社団法人 日本植物防疫協会 藤田俊一	
水稻の新しい移植法の展開	9
農研機構 農業技術革新工学研究センター 藤岡修	
水稻初期防除における新しい粒剤施用法	17
Meiji Seika ファルマ株式会社 寺岡豪	
種子処理による省力的な薬剤施用法	27
バイエルクロップサイエンス株式会社 森拓馬	
畑作の耕起・畝成形機の現状と薬剤施用法	39
農研機構 中央農業研究センター 深山大介	
海外での薬剤施用法の現状と国内への適用における課題	51
シンジェンタ ジャパン株式会社 杉井信次	

薬剤施用法をめぐる論議点



施用法に関する協会のこれまでの取り組み

1. 研究会・タスクフォース（主なもの）

(1) 農薬散布法研究会（昭和47年～平成2年）
関連の研究会を統合して発足。少量散布法、常温煙霧法、粉粒剤や微粒剤Fなど多くの散布法について検討。昭和47～50年には蒸散法特別研究会も併行実施。

(2) 散布作業安全対策特別研究会（昭和56年～昭和60年）
全国規模で散布作業者暴露量調査を実施（農水省委託）

(3) 水稲地上液剤少量散布法（平成4年～）
全農と生研機構によって相次いで開発された田植機搭載型のブームスプレーヤに適合する新たな25L/10a少(水)量散布法を実用化

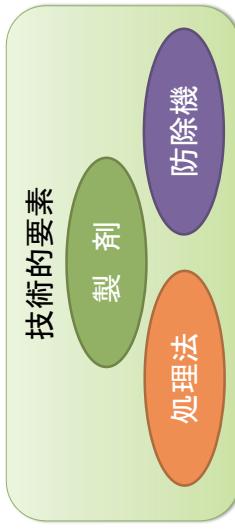
(4) 畑作液剤少量散布法（平成10年～）
全農委託として検討開始。その後北海道の甜菜を中心とした大規模畠作を舞台に散布水量や散布機要件の検討をすすめ、25L/10a少(水)量散布法を実用化

(5) 水稲は種時同時処理法（平成11年）
水稻は種時同時処理法の要件を整理。

2

施用法とは？

◆ 農薬成分を合理的な方法で標的の病害虫に送達する手段

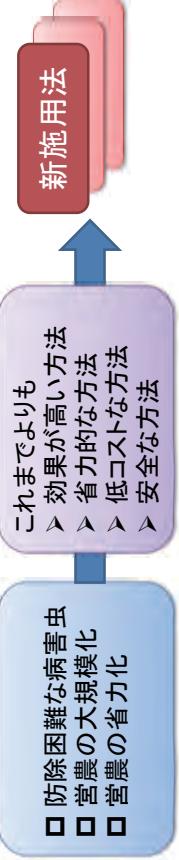


(6) ドリフト対策（平成15年～平成22年）
平成15年「農葉散布時のドリフト防止対策ガイドンス」刊行。平成17年「地
上防除ドリフト対策マニュアル」刊行。平成22年「農葉飛散低減対策技術対策
マニュアル」刊行。

(7) 水稲用微粒剤F（平成18年～）
水稻物剤散布のドリフト対策として微粒剤Fの復活に着手。平成18年に微粒
剤F協議会を組織し、製剤化推進と専用ホース開発。

2. シンポジウム（過去20年間に施用法をテーマとしたもの）

- ・シンポジウム「長期残効性を有する新規開発薬剤の特徴と水稻病害虫防除戦
略」（平成8年12月）
- ・シンポジウム「21世紀の農薬散布技術の展開」（平成12年9月、於北海道）
- ・シンポジウム「セリ成型苗と病害虫防除対策」（平成13年1月）
- ・シンポジウム「ドリフト対策を考える」（平成18年1月）
- ・シンポジウム「散布技術を考える」（平成19年1月）
- ・シンポジウム「水稻直播と果樹枝幹害虫の防除を考える」（平成26年8月、
於岩手県）



施用法とは？

◆ 農薬の「使用方法」としてラベルに記載

作物名	適用病 害虫	希釈 倍数	10アール当 り使用液量	使用 時期	本剤の使 用回数	使用方法	総使用 回数
-----	-----------	----------	-----------------	----------	-------------	------	-----------

- 散布
- 株元散布
- 無人ヘリコプターによる散布
- 全面土壌混和
- 作条土壌混和
- 植穴土壌混和
- 側条施用
- 育苗箱の上から均一に散布する

<代表的な使用方法>

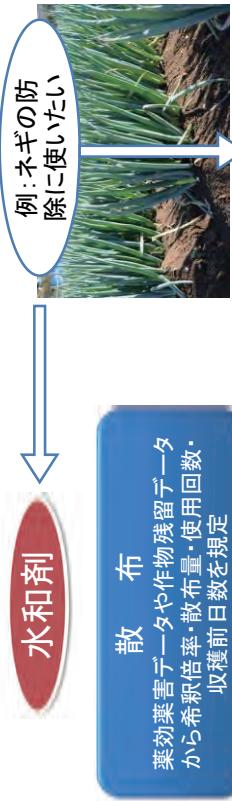
【注意事項】の中で、使用条件や防除機の要件などを示す場合あり

使用者に正しい使い方を伝えるインターフェース

5

施用法とは？

◆ 農薬登録評価時のGAPの一部



粒剤

全面土壤混和処理
この方法による薬効薬害データ。
作物残留データ。

✓ それぞれの施用法ごとに登録評価
がなされている。
✓ 遵守するべき使用基準の一部

6

セルトレイ灌注
この散布方法による薬効薬害・
作物残留性の確認

無人ヘリ散布
この散布方法による薬効薬害・
作物残留性の確認

わが国特有の代表例は水稻：主な剤型と施用法

区分	方法	器具	DL粉剤	微粒剤F	粒剤	1キロ粒・ 液剤・乳剤(プロ アフル等)	粒剤
本田施用	背負動散式 畦はんから散布	多孔ホース 直管噴頭	○	○	○	○	○
	ゼット動噴式 畦はんから散布	鐵泡ノズル	○	○	○	○	○
	空中から散布	有人ヘリ	○	○	○	○*	○*
	乗用管理機による 少量散布装置	無人ヘリ	○	○	○	○	○
	側条施肥機による 土壤処理	側条施肥機	○	○	○	○	○
	畦はんから投げ込み	畦はんから 原液手散布				○	○*
	水口に施用						○
育苗箱施用	苗上から灌注 播種時に覆土 又は床土に混和 育苗箱上で 田植え機にて 播種を薬液に浸漬	専用處理機				○	○
種粒施用	種粒に吹きつけ 又はコートイング	専用處理機				○	○*

* 専用製剤を含む

わが国の薬剤施用法の特徴

- 諸外国では液剤が中心 VS 日本では固形剤も多い
- 諸外国では高濃度少量（少水量）散布が中心 VS 日本では低濃度多量（多水量）散布が中心
- 欧米では機械散布が中心 VS 日本では最近まで手散布が中心
- 日本では高性能な製剤が多い／混合剤も豊富
- 日本では多くの施用法が開発されており、ユニークなものも多い



- わが国の薬剤施用法はわが国特有の営農形態を背景とし、きめ細かなニーズに対応することで発展
- 薬剤施用法の優劣の内外比較は無意味であるが、端的に言えば、日本の薬剤施用法は緻密だが効率性に劣る
- 今後わが国の営農形態の変化や防除の達成目標が変化すれば、薬剤施用法にも変化が想定される

7

過去の水稻施用法開発過程で生じた主な課題

- ▶ 製剤として農薬登録する必要
 - ▶ 均一散布できる動力散布機の開度調整／粒剤の規格（大きさや比重等）との相性
 - ▶ 希釈倍率と散布量を限定した散布法として農薬登録する必要
 - ▶ 水田内で所定量の均一散布を確保するための散布装置の規格
 - ▶ 箱粒剤の使用法として農薬登録する必要
 - ▶ は種・覆土ライン上で所定量の均一散布を確保するための散布装置と粒剤の規格
 - ▶ 製剤として農薬登録する必要
 - ▶ 飛散を低減しうる製剤規格
 - ▶ 均一に散布できる散布ホース開発、動力散布機の開度調整
- 施用機は既存品を活用?
／新たに開発？

9

最近の状況……

- ▶ 最近における施用法関連のまとめ取り組みはなし
- ▶ 一部で農薬メーカー主導の製剤・施用法開発が進行
 - ▶ 施用法の定義や規格等の議論が置き去り
- ▶ 競争力のある農業への転換を背景に、大規模化・省力化・低コスト化の取り組みが各方面で展開
 - ▶ 病害虫防除分野にも強い関心
- ▶ 施用法は新たな営農形態に応えていくための核心技術であり、その整理・検討が重要課題

11

新たな施用法が確立されるまで(水稻25L/10a少(水)量散布法の例)

【農業サイドの課題】

- 各機種共通の高濃度少量散布法を確立しなければならない！
- ① 作業性と付着性を両立できる散布水量⇒25L/10a[に(按下量は約2割減)]
- ② 安全性ヒコスト低減を考慮した希釈倍率⇒慣行の約3倍に(按下量は約2割減)
- ③ 車輪がスリップしやすい水田内でのいかに均一に散布するか⇒速度運動装置であることを要件に



- 多目的に使える次世代型のピーコル開発
- 付着を高めるエアシスト式のブームスプレーヤ開発



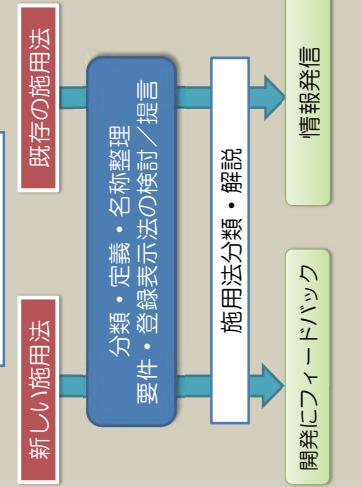
多くの関係者との意見調整・集約が必要！

10

「施用法専門委員会」の発足が必要では？（平成28年度事業計画）

- ✓ 施用法はこれまで協会の取り組みテーマ
- ✓ 施用法は今後の新たな農業展開のキーワードのひとつ
- ✓ 省力化は生産費低減に有効
- ✓ 周囲に施用法の専門組織なし

専門委員会



12

論点整理のため、植物防疫関係者にアンケートを実施 (平成28年8月～9月)

農薬施用法に関する情報提供のお願い

- 既存の農薬施用法に関する疑問点等
その定義が曖昧で現場との齟齬が懸念される(実際に齟齬が生じている場合も含む)施用法があれば、該当する施用法(又はラベル表示内容)、齟齬の内容、原因又は改善の方向性等についてできるだけ具体的に情報提供下さい。
- 新たな農薬施用法に関する要望等
実用化段階にある新たな栽培法や農業機械にマッチした農薬施用法を早く確立する必要がある時は、その内容、新たな農薬施用法が具備すべき要件等についてできるだけ具体的に情報提供下さい。
- その他
上記以外の質問・意見(ただし農薬施用法に関するものに限る)があればできるだけ具体的に情報提供下さい。

13

「既存の施用法」に関する主な意見：処理量に関するもの

- 水稻の育苗箱施用
- 現状は箱当たり50gのように規定/10アール当たり箱数を20枚程度と想定
 - 現場では10アール当たり箱数は減る傾向にあり、とりわけ疎植栽培では葉量不足薬剤効低下や抵抗性助長の懸念
 - 10アール当たり薬剤投下量への転換も検討するべきでは
- セルトレイ処理
- ペーパーポットも含め種類や規格が多様化し対応に苦慮
 - 培土量が低減傾向にある中、灌注処理で必要な薬量の施用が困難
 - 株当たりの施用量として規定する方法を検討するべきでは
- 土壤処理
- 栽植密度に大きな幅があり処理量の解釈や設定が悩ましい
 - 慣行の目安を示してほしい、処理深度や畦の盛土量が様々であることから、土中農薬濃度が大きく異なり、効果薬害に懸念もあることから、畦面で土壤くん蒸剤を処理する場合、チドリ状の注入処理が出来ない畦成形法も普及しており、それらに見合う施用法・処理量が必要か

— 4 —

「既存の施用法」に関する主な意見：用語の定義に関するもの

- 全体
- そもそも各処理法を具体的に解説(定義づけ)した資料が見当たらず、指導上の混乱もある
- 灌注処理
- 散布との区別が曖昧で両者の混在も定義が曖昧
 - 代表的処理器具が不明で現場では散布同様に散布の使用も作物にかかりすぎると残留上の懸念あるのではないか、面積当たり水量によって散布と区別するべきでは
- 粒剤の土壤処理(全般)
- ラベルには様々な用語／同義のものも混在し不統一
 - 各処理法の具体的な解説(定義づけ)が欲しい、
- 作条処理
- 定義が曖昧で播溝処理との相違が不明
 - 現場はかつての作条処理から変遷し多様化しており、畦への施用法を再整理し、播溝処理のような具体的な用語に換えていくべき
- 土壤混和
- 現場では処理量の算出基準面積の考え方方に誤解も全面処理も再整理が必要
 - 現場の機械作業上、混和が出来ないものも混和の有無が効果にどの程度関係するのか

14

「新たな施用法」に関する主な意見

- 水稻の新しい移植栽培法への対応
- 一律に箱当たり50gとなっている箱粒剤であるが、密苗や密播による移植栽培法では薬量不足も懸念され、今後急速な普及が見込まれる本栽培法に適応する施用法の確立が急務
- 灌注処理への対応等
- 大型施設内での自動灌注又はそれに準じた効率的・省力的な薬剤灌注処理法の確立が必要(水稻育苗箱)
 - 苗灌注は非効率的なため、現場ではセルトレイごと薬液に浸漬する方法の確立が望まれている(野菜等)
 - 灌水(チューブ等)の活用において多様な剤型に対応可能な(詰まり等を生じない)チューブが必要
 - 液肥混入器による微生物農薬等の土壤中処理法の開発
- ローン等
- 小規模な露地切り花へのドローン活用
 - 果樹等の棚下を飛行させ上向きに薬液散布させてはラジコンポートの活用促進
- 常温煙霧法
- 散布労力の軽減が急務となる中、省力無人散布法として期待
- その他
- 畦たて時に筋状に液剤を処理する施用法の確立
 - 性フェロモン資材の空中からの処理法
 - 高濃度少量散布法の拡大
 - ぶどう果房・浸漬等の浸漬法の活用を拡大

15

「その他」の意見

- ▶ ピートモスやヤシ殻など様々な人工培土を用いた栽培法が開発される中、農業の土壤処理はそれらを用いた場合のデータなどなっておらず指導上の懸念に
- ▶ 小規模當農向けの小型包装化／薬液調製省力化のための水和剤の錠剤化
- ▶ 農薬を含浸したテープやピンによる簡便な施用法の開発
- ▶ 静電ノズルの問題点の有無
- ▶ 新たな農機 施用技術ができる際、農薬登録上の分類や登録データ要求を早期に明確化する仕組み・組織の確立

土壤施用法は煩雑
で分かりにくい

- 眮たての前／後／同時に処理？
- 眮のどこに処理？／どのよう／處理？
- 眮の形状は？／幅は？／大きさは？／處理量の計算は？
- 混和は可能？／被覆は可能？

17

アンケートから分かったこと…

- ▶ 農薬の施用法には多くの種類、用語がある一方、それらの定義・解説資料が乏しく、現場の指導者は混乱
- ▶ とりわけ土壤処理法は複雑で混乱を招いており、栽培法や管理機の現状にマッチしない部分が顕在化
- ▶ 煩雑となる施用法を体系的に再整理する必要性大
- ▶ 合理的な処理量の規定方法（箱当たり、株当たり、10アール当たり…）についても検討が必要
- ▶ 水稲の新しい移植栽培法に対応した施用法を早急に確立する必要
- ▶ 眇力化・効率化に資する施用法のニーズは多様



- 施用法の整理には、広範な情報収集、検討スキーム確立、場合によっては検証作業も必要
- 平成29年度はとりあえず2課題の調査研究に取り組み、施用法全般の整理検討の取り組み方を探索
- 広範な情報収集・意見交換の契機として本シンポジウムを企画

18

常温煙霧

- ▶ 施設の省力・無人防除法としてひらく普及したが、農取法改正以降忘れた存在に天敵と組み合わせた省力防除技術として復活に期待／ノ保護殺菌剤の適用拡大の要望
- ▶ 今後急速な普及が見込まれる



- ① 基礎調査：効果的な散布水量・ダクト拡散法
- ② 適用拡大試験（きゅうり・なす）



- 1月に検討会（公開）を開催しひろく情報交換

20

密苗・密播

- ▶ 水稲の育苗箱への種量を250g～300gまで増やし育苗搔き取り量を減らした田植機で移植／移植面積当たり箱数を低減
- ▶ 今後急速な普及が見込まれる

- ① 箱粒剤（現行登録：苗密度によらず50g/箱）は適応可能か？

協会の平成29年度の取り組み

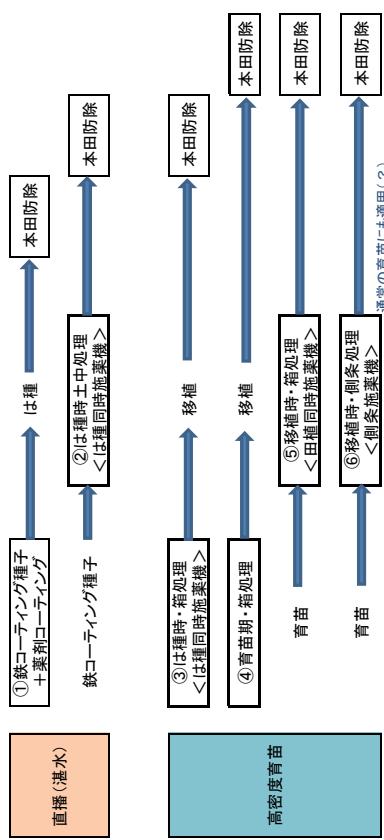
- ① 薬効・稻体内農薬量を調査
- ② 移植当日（1日前）処理とは種同時処理について



- 10月に検討会（公開）を開催しひろく情報交換

19

水稲の新しい大規模栽培技術に対応した農薬施用法の検討状況



- ① 専用のプロアブル剤が登録取得（处理時期：鉢と同時／後／前）
- ② 既登録の箱粒剤が適用拡大登録取得
- ③ 検討未着手
- ④ 検討未着手
- ⑤ 検討未着手
- ⑥ 既登録の箱粒剤が検討開始

通常の育苗にも適用（？）

野菜に対する常温煙霧法の登録薬剤と10a当たり散布水量 (2016.10月現在)						
	うどんこ病	灰色かび病	トマト	ミニトマト	ナス	アブラムシ類
イフロジオン水和剤	きゅうり	メロンいちご類	きゅうり	トマト	きゅうり	ナス
イミノクタジンアルペシル酸塩水和剤			5L	5L		
キノキサリン水和剤	5L	5L				
チオフホルトメチル水和剤			5L			
ハチルス・ズブチリス水和剤	10L					
プロシミドン水和剤			5L			
ベノミル水和剤			10L			
メニピリム水和剤			5L	5L		
イミダクロブリド水和剤			5L			
クロルフェナピル水和剤				5L	5L	
マラソン・BPMC乳剤					10L	4L

22

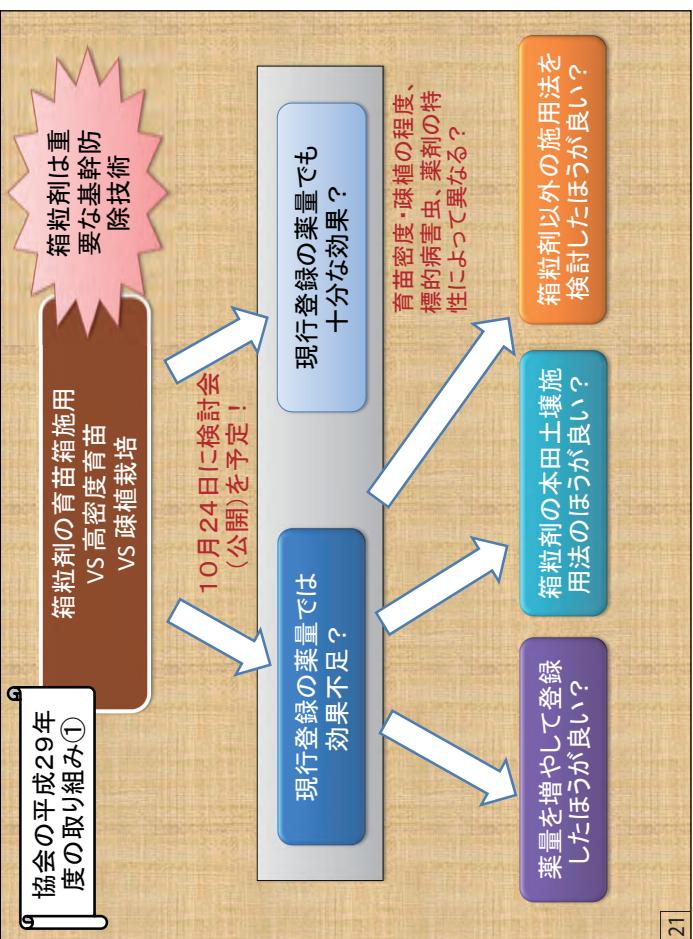
施用法確立の難しさ

- ▶ 新たな施用法（農機や防除機）の普及見通しがたたない）と農業企業は動きにくい **VS** 使える薬剤メニュー（登録薬剤）が増えないと新たな施用法は普及拡大しない **VS** 権利独占は優れた施用法の普及拡大の障壁
- ▶ 農薬には登録制度がある **VS** 防除機には相対する制度がない
- ▶ 施用機の規格・要件が曖昧
- ▶ 農薬と農機（施用機）の連携が必要 **VS** 相互の意見交換の機会・組織がない

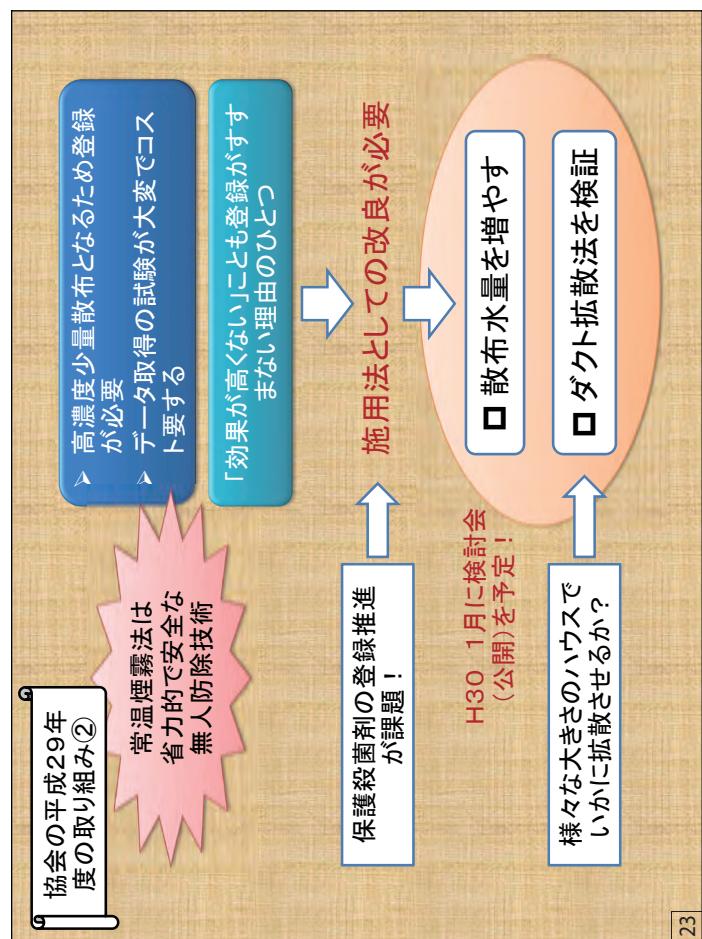


- ✓ 課題が生ずる度に必要な調整／しかし長続きせず（拘束力ない？）
- ✓ せっかく確立した新たな施用法が普及せず忘れ去られることも

24



— 6 —



23

まとめ

1. 2021年に農薬の再評価制度が開始予定となる中、既存の施用法の整理も課題になるのでは？
2. その整理のための専門的組織が必要では？
3. 関連する課題として処理量表示の考え方（箱当たりvs面積当たり、等）についても検討する時期にあるのでは？
4. 作業時安全に関する新たな登録評価の導入に際しても施用法の議論が必要になるのでは？
5. 水稻の新たな栽培方法の展開に対応した薬剤施用法の確立も急務になるのでは？
6. 省力的な施用法への期待が一層高まる中、中核としていくべき施用法についてひろく議論が必要になるのでは？
7. 農薬と農機の連携をはかる組織が必要になるのでは？
8. これらには国も積極的に関与していく必要があるのでは？
9. これらの中でも調査研究も積極的に推進していく必要があるのでは？
10. 機械化される薬剤施用を登録試験段階でいかに再現するかも課題になってくるのでは？

日本植物防疫協会シンポジウム「薬剤施用法を考える」

水稻の新しい移植法の展開



農研機構 農業技術革新工学研究センター
土地利用型システム研究領域
藤岡 修

1 「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術综合研究機構のユニコーンネームです。

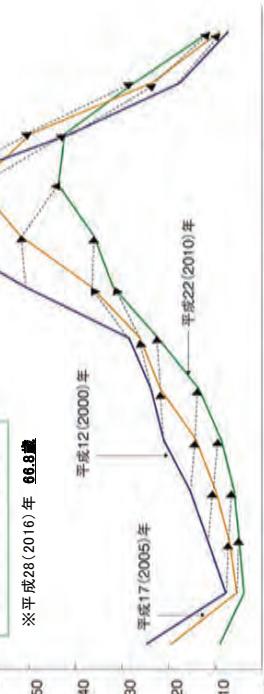
水稻移植の現状（就業人口減と高齢化）



農研機構

水稻移植の現状（進む農地集約）

- ▶ 担い手への農地の集約が進んでいる



資料：農林水産省「農林業センサス」
※平成22年度 農業・農村白書より引用
http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h22_h/trend/part1/chap2/c3_02_01.html

資料：農林水産省「農業統計年報」
※平成22年度 農業・農村白書より引用
http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h24_h/trend/part1/chap3/c3_01.html

1) 水稻移植における現状

2) 水稻の新しい移植法について

▶ 「疎植」

▶ 「高密度播種育苗」

3) 新しい移植法の今後の展開について

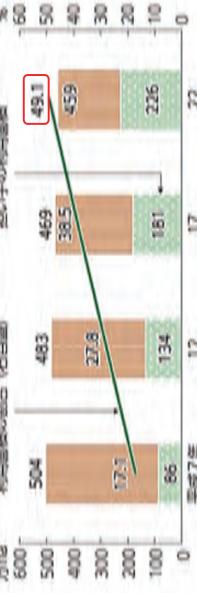
4) 育苗箱施用剤（殺虫・殺菌剤）に係る問題提起



農研機構

- ▶ 担い手への農地の集約が進んでいる

図3-1-4 農地面積に占める担い手の利害関係の推移

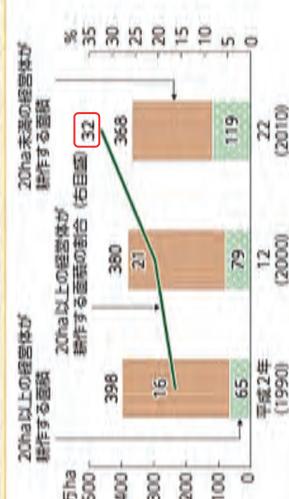


注：1) 農地所有者、「農地を所有する者」、農地を有する者。
2) 「担い手の利害関係」とは、法定農業者（自己経営農家）、而外耕農者、年定期契約者、年定期借主者、年定期賃借者、年定期借主者（平成15（2003）年以降）、大規模生産者、小作農者、年定期借主者（平成17（2005）年以降から）が、直接地主、利害関係、所有権者。
3) 法定農業者制度は、農業者が農業経営基盤強化促進基本構想に示された農業経営の目標に向かって、自らの創意工夫に基づき、経営の改善を進めようとする計画を市町村が認定し、これらの認定を受けた農業者に対して重点的に支援措置を講じようとするもの

水稻移植の現状（負担面積の増大）

► 一経営体あたりの負担面積が年々増大している

図3-1-2 土地利用型農業における20ha以上の経営体が耕作する面積の割合の推移



出典：農林水産省「農林水産セカンサンズ」、[耕地及び耕作面積割合]に準じて算出。
注：1) 土地利用型農業の耕作面積割合は、「耕地及び耕作面積割合」の全耕地面積から、林野地を差し引いてある値。
2) 耕作面積を算出している区画へ面積を充てた割合。
3) 平成2(1990)年、平成12(2000)年、平成22(2010)年は総農業家と耕作目的の農業家以外の農業者による農業面積を示す。
4) 「20ha以上の経営体が耕作する面積」は、「農林水産セカンサンズ」の20ha以上の経営体が耕作する面積。

※平成24年度 食料・農業・農村白書より引用
http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h24_h/trend/part1/chap3/c3_1_01.html

水稻移植の現状（田植機の高能率化）

► 同じ時間でより広い面積を作業できる機械が要望されている



↑ 作業速度向上の例



< 作業幅拡大の例

農研機構

現状 → 課題(必要苗量を減らす)

► 一経営体あたりの負担面積が増大することでの、
育苗に要する

▶ 時間
▶ 用地
▶ 資材

耕作面積は減らないため、
必要苗量(分子)は減らず、
生産者数(分母)が減っていく

の確保が課題になっている。



必要苗量を減らす方法を検討する必要

6

農研機構

水稻移植の現状(田植機の多用途化)

► 同時に複数の作業ができる機械が要望されている

【施肥】



【育苗箱施用剤散布】



【1台5役】



【整地】

※画像は株式会社カタナのウェブサイトより引用
<http://www.jnouki.kubota.co.jp/product/taukei/facelepsid/world/index2.html>

8

農研機構

水稻移植の現状(田植機の多用途化)

► 同時に複数の作業ができる機械が要望されている

【植付け】



【除草剤散布】



【整地】

※井関農機株式会社のウェブサイトより引用
<http://www.iseki.kubota.co.jp/product/taukei/facelepsid/world/index2.html>

7

現状 → 課題(田植機の更なる効率的運用)

課題解決に向けて(田植機のロボット化)



農研機構

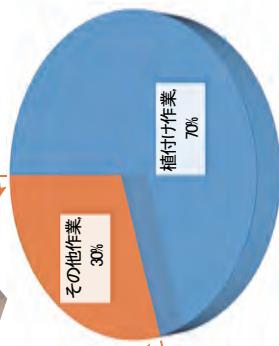


枕地旋回
(自動化)

苗補給・苗継ぎ
(省力化/回数削減)



苗補給用
スライドコンベア



田植え作業時の所要時間割合

※画像は株式会社カネクボウのウェブサイトより引用
http://www.jinouki-kubota.co.jp/product/taueki_racovel_ef8/
http://www.jinouki-kubota.co.jp/product/taueki_racovel_afra/technology.html#ju_mp_4

「自動運転田植機」による少人化の実現
(内閣府SIP事業にて現在開発中)

課題解決に向けた(2つの新しい移植法)

農研機構



必要苗量を減らす
苗補給・苗継ぎの回数を減らす



圃場への
植付け株数を減らす

苗マット1枚あたりの
掻取り回数を増やす



『疎植』



『慣行』

【疎植】

70株/坪

植付株数

37株/坪

20箱/10a

必要苗数

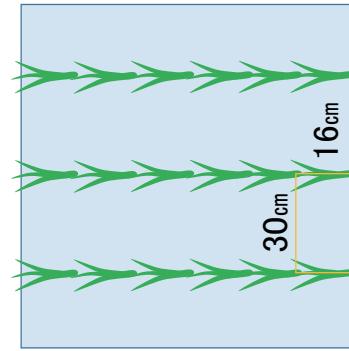
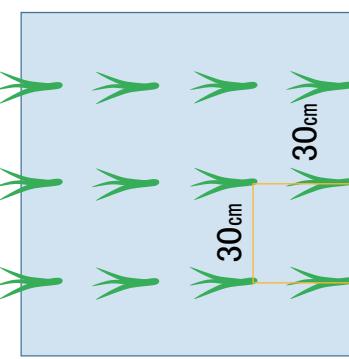
10箱/10a

約半減

【慣行】

新しい移植法 ①疎植(概要)

農研機構



10箱/10a

必要苗数

37株/坪

植付株数

20箱/10a

約半減

【疎植】

70株/坪

10箱/10a

必要苗数

37株/坪

植付株数

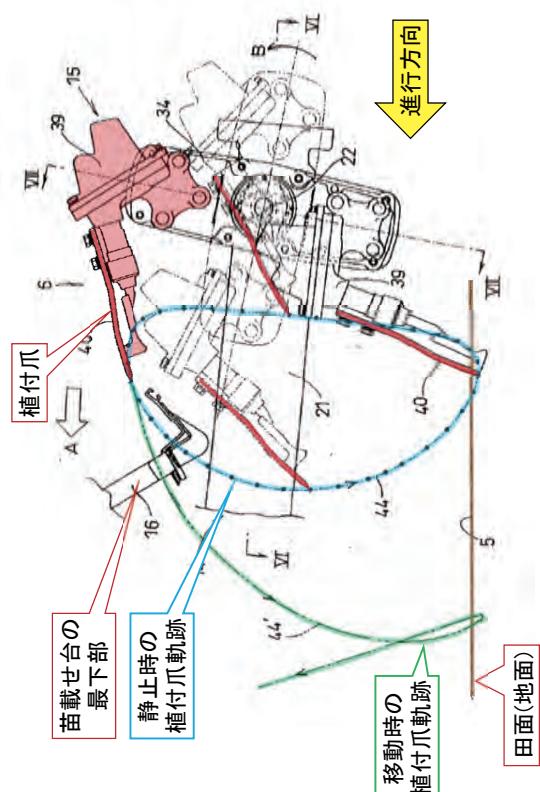
約半減

【疎植】

10箱/10a

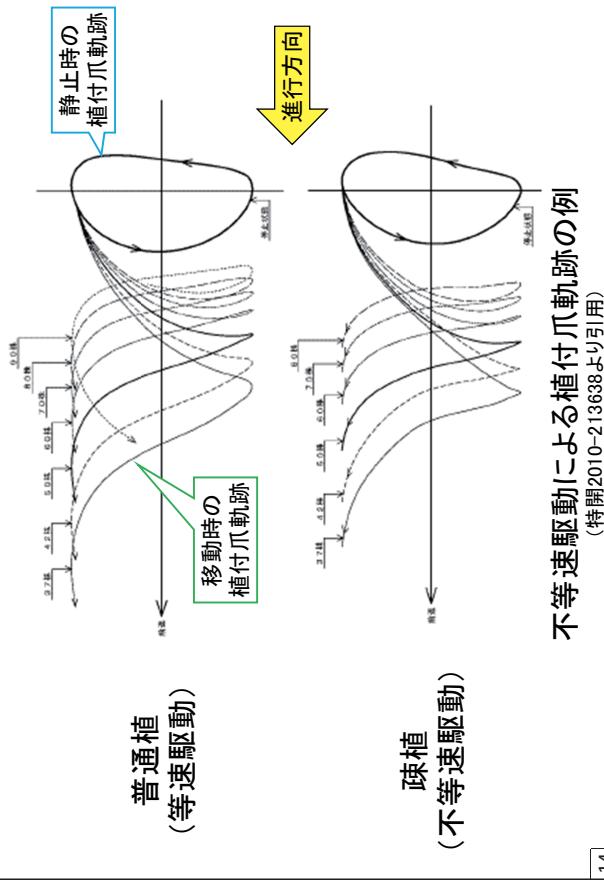
必要苗数

①疎植(田植機植付部の改良)



田植機植付部の動作の様子
(特開2006-211949より引用)

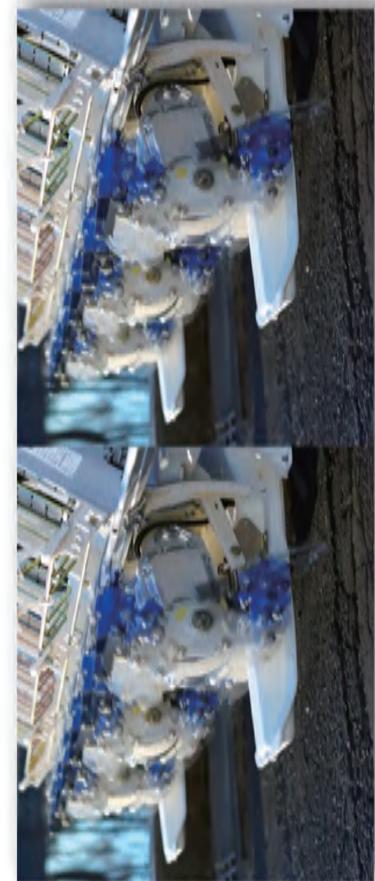
13



不等速駆動による植付爪軌跡の例
(特開2010-213638より引用)

14

①疎植(田植機植付部の改良)



【慣行】
播種量 100~150g*1/箱
必要苗数 14.4箱*2/10a 約1/3

普通植(等速駆動)
疎植(不等速駆動)
不等速駆動による植付部動作の例
(電動植付部を用いて再現)

15

②高密度播種育苗(概要)



【高密度播種】
播種量 250~300g*1/箱
必要苗数 5.6箱*2/10a 約1/3

*1乾燥換算
*250株/坪の一例

16

新しい移植法の今後の展開



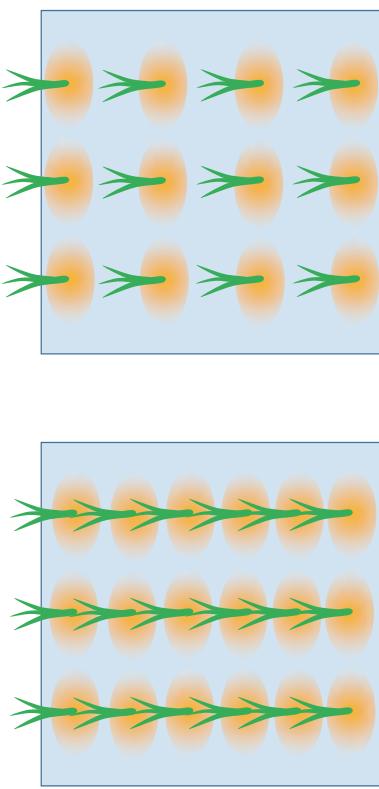
問題提起：育苗箱施用剤の扱い

►新しい移植法として挙げた「疎植」「高密度播種育苗」はいずれも今後普及が進むと見込まれる。

→田植機改良による能率向上は概ね完成の域。
→ロボット技術を活用した超効率作業体系においても、必要苗量の削減は必要。

→普及を進めるにあたり、**育苗箱施用剤の投薬量について**検討する必要がある。

21



【慣行】

$$\begin{aligned} &(50\text{g}/\text{箱}) \times (20\text{箱}/10\text{a}) \\ &= 1\text{kg}/10\text{a} \\ &\div 1\text{kg剤} \end{aligned}$$

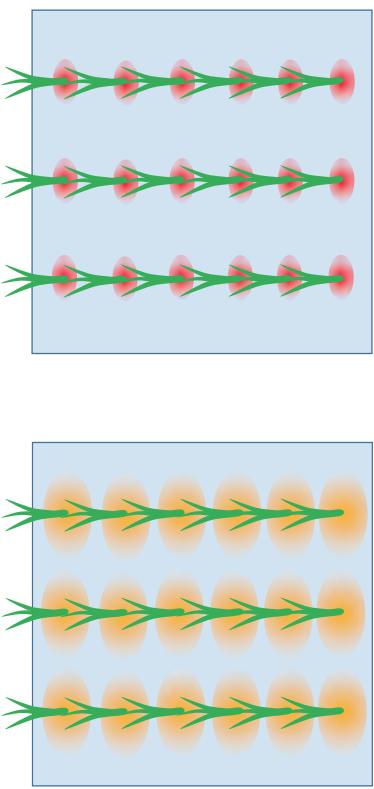
22

【疎植】

$$\begin{aligned} &(50\text{g}/\text{箱}) \times (10\text{箱}/10\text{a}) \\ &= 0.5\text{kg}/10\text{a} (\text{約}1/2) \\ &\star \text{一株あたりの薬量は} \\ &\quad \text{慣行と同等 OK?} \end{aligned}$$

農研機構

問題提起：育苗箱施用剤の扱い



【慣行】

$$\begin{aligned} &(50\text{g}/\text{箱}) \times (20\text{箱}/10\text{a}) \\ &= 1\text{kg}/10\text{a} \\ &\div 1\text{kg剤} \end{aligned}$$

23

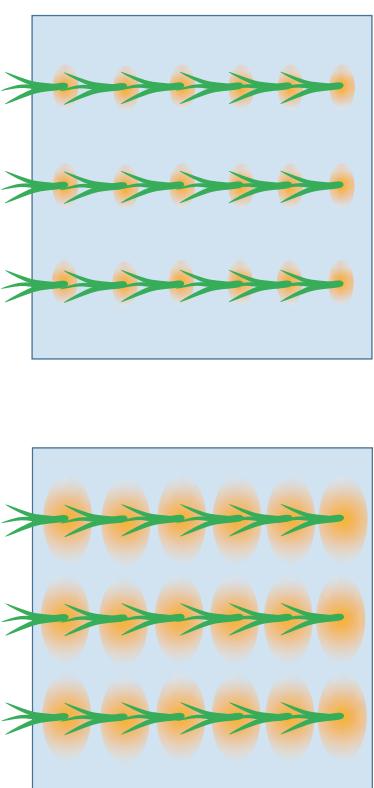
【高密度播種育苗】

$$\begin{aligned} &(\text{150g}/\text{箱}) \times (7\text{箱}/10\text{a}) \\ &= 1\text{kg}/10\text{a} \\ &\div 1\text{kg剤} \end{aligned}$$

☆一株あたりの薬量は
慣行と同等 OK?

農研機構

問題提起：育苗箱施用剤の扱い



【慣行】

$$\begin{aligned} &(50\text{g}/\text{箱}) \times (20\text{箱}/10\text{a}) \\ &= 1\text{kg}/10\text{a} \\ &\div 1\text{kg剤} \end{aligned}$$

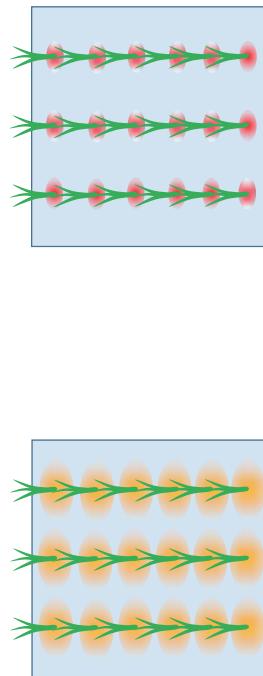
24

【高密度播種育苗】

$$\begin{aligned} &(50\text{g}/\text{箱}) \times (7\text{箱}/10\text{a}) \\ &= 0.35\text{kg}/10\text{a} (\text{約}1/3) \\ &\star \text{一株あたりの薬量も} \\ &\quad \text{慣行の}1/3\text{ NG?} \end{aligned}$$

問題提起：育苗箱施用剤の扱い

問題提起：育苗箱施用剤の扱い



【慣行】50g/箱

【高密度播種育苗】150g/箱



1株あたりの投薬量を同じにすると、地下部が小さい高密度播種苗に薬害が出ないか？

25

【植付け】



【育苗箱施用剤散布】



1台5役



苗の密度が高くなると
株元に薬剤を施用する
ことが難しくならないか？

26

問題提起：育苗箱施用剤の扱い

【除草剤散布】



1台5役



終



ご清聴ありがとうございます

*1 ユーチューバー「ボタチャン」より引用(<https://www.youtube.com/watch?v=fullTm9mZ4>)

水稻初期防除における 新しい粒剤施用法

2017.9.14

Meiji Seika ファルマ株式会社
寺岡 豪



Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

背景

- 農業環境の変化
農業人口減少→高齢化、集約化
米どころへの集中→1人当たり面積増

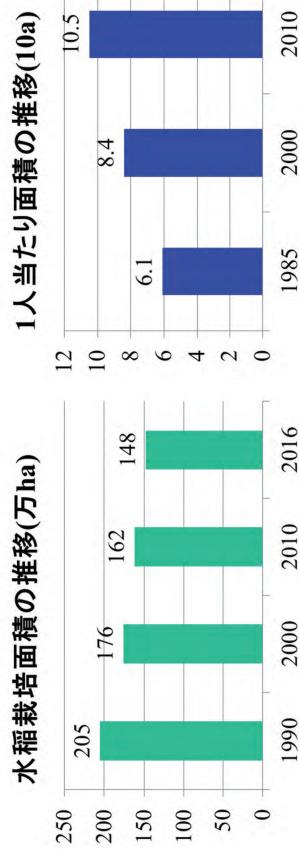
省力化、作業分散、コスト低減
育苗・移植時の労働時間短縮の必要性
新たな栽培方法の普及

Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

2

水稻栽培面積の推移

- 栽培面積の減少
- 1人あたり面積の上昇



Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

3

農業人口の推移

- 農業人口・戸数の減少、農家の高齢化
- 農業法人、営農組合、栽培請負の増加



Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

4

集落営農数

規模の大きい集落営農数に地域差あり

地域	集落営農数計	5～10ha	30～50ha	50～100ha	100ha以上
全国	14,852	1,737	2,193	1,194	465
北海道	275	4	17	34	120
東北	3,306	258	675	438	128
北陸	2,373	314	406	150	16
関東	988	110	200	142	56
東海	791	105	108	59	32
近畿	2,068	356	103	43	5
中国	2,013	308	167	43	10
九州	464	88	47	13	10

5 | meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

水稻地域別作付面積(H26)

地域	作付面積(ha)	全国比(%)	畑地利用率(%)
全国	1,573,000	—	36
北海道	111,000	7	50
東北	402,500	26	34
北陸	212,500	14	25
関東	292,800	19	28
東海	99,700	6	36
近畿	108,000	7	39
中国	112,600	7	40
四国	55,300	4	39
九州	173,200	11	44

6 | meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

作業時間の比率

	労働時間(h／10a)
労働時間合計	0. 5ha未満 42.58 16.79 13.78
育苗	3.26 3.56 2.73
耕耘	6.82 2.17 1.78
移植	4.65 2.44 2.01
収穫	6.29 2.20 1.73
育苗時間の割合	8% 11%
移植時間の割合	21% 15%
	20% 15%

規模拡大しても育苗時間は増加し、移植時間は低減しない
どうやって下げるか(病害虫防除との関わり)

7 | meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

水稻害虫防除方法の推移

- 過去：散布＝粉剤・水和剤
→フロアブル(空中散布、パシクル)
- 昭和50年代：粒剤の本田施用、予防防除
→高性能化(ノック剤、豆つぶ剤)
- 平成11年：長期残効箱処理剤
→予防防除に劇的な変化
→広域防除による効果の安定化

8 | meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

これから薬剤防除

- 作業時間の短縮、コストの削減
↓
施薬方法変更是必然
↓
箱処理って楽ですか？
- 箱処理は育苗・移植に組み合わせる技術
処理量は50g/箱に限定される
時間を奪っているのは何か

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

— 19 —

箱処理の方法① 播種時処理

- メリット
 - 播種作業に組込める(人手がある時期)
機械化できる
 - デメリット
 - 高コスト
 - 苗の廃棄→産廃費用、薬剤も廃棄
 - 作業短縮にはなってない

10 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

箱処理の方法② 移植前処理

- 育苗ハウスでの作業
処理のためだけの労働時間
- 動噴や箱剤散布機の使用
 - 散布ムラ: 薬効・薬害への影響
 - こぼれ落ち: コストへの影響
- かん注処理
 - 灌水設備が別途必要: ハウスの確保

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

箱処理の方法③ 移植同時処理

- メリット
 - アタッチメントのため初期費用低い
 - 施薬精度向上: 正確な量、ムラなし**
- デメリット
 - 薬剤補充作業が手間(苗と肥料もある)
 - 陸に上がる必要と補充回数の多さ
 - 移植速度を向上させる必要がある**

12 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

理想的な施用法

- 予防防除
- 廃棄する苗が産廃にならない
- 正確な施薬量の実現
- 撒きムラがない
- 既存技術より楽
- 栽培方法の変化に対応が可能
- 時間短縮＝移植進度の向上

13 | meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

14 | meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

移植時側条施用



14 | meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

移植時側条施用

- 側条施肥と同じ溝へ粒剤を施用
- 実用化されている田植機
- 移植時施用で予防防除
- 苗箱へ薬剤を入れない
- アタッチメントでの処理
- 正確な量をムラなく施薬
- 初期費用が抑えられる

— 20 —

薬剤の吐出口



15 | meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

16 | meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

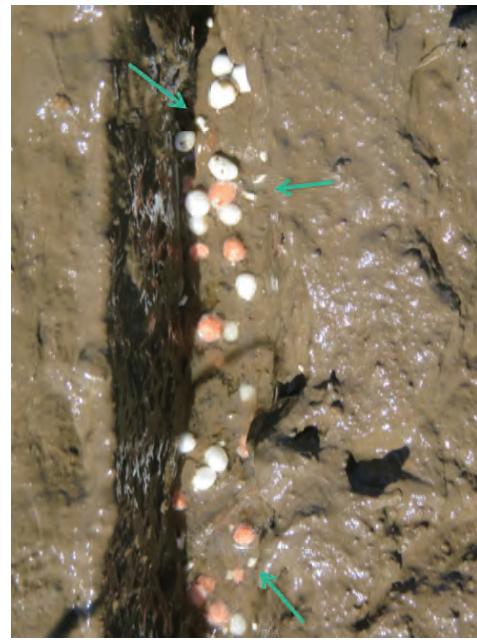
施用された薬剤の位置



17

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved.No reproduction without written permission.

施用された肥料と薬剤



18

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved.No reproduction without written permission.

側条施用のメリット

- **大型ホッパーへ粒剤を充填**
ホッパーに粒剤を入れるだけ
1度の充填で1ha以上力ババ
田植えに集中、作業性がぐんと向上
- **面積あたりへの投下量 = 1kg/10a**
栽植密度、箱枚数を問わない
稚苗慣行、疎植、中苗、密播・密苗



20

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved.No reproduction without written permission.

側条施用での登録薬剤

- Dr.オリゼフェルテラ粒剤
いもち病、イネドロオイムシ(イネミス“申請中”)
- 国内トップシェアの箱施用剤
箱処理と併用可能
- オリゼメート粒剤20
いもち病
無人ヘリ散布、本田散布との併用可能

21 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

22 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

側条施用の効果

Meiji自社試験 (2014兵庫) 移植側条 葉いもち		調査 7月16日		2017/8/1 (56日後)	
試験区	処理方法	地点	病斑数/株	防除率	病斑数/3葉
オリゼメート粒剤 20	側条施用 1kg/10a	① ② ③ 平均	9.9 3.1 1.2 4.7	95	1.5 1.0 1.1 1.2 95
Dr.オリゼフェルテラ粒剤 側条施用 1kg/10a	① ② ③ 平均	1.4 2.6 7.1 3.7	96	0.6 1.5 2.0 1.4 94	
Dr.オリゼフェルテラ粒剤 移植当日 50g/箱	① ② ③ 平均	2.7 7.6 5.5 5.3	94	1.0 2.6 5.5 3.0 86	
無処理	① ② ③ 平均	60.3 95.6 125.1 93.7	15.3 24.4 27.6 22.4		

側条施用の効果

岩手植防(2014) イネドロオイムシ		調査 12日後(6/3)		50株あたりの寄生虫数 25日後(6/16)		成虫数		被害度		幼虫+繭數	
試験薬剤	処理方法	地点	成虫	卵塊	幼虫	マユ	合計	無処理	成虫数	被害度	幼虫+繭數
Dr.オリゼフェルテラ粒剤 1kg/10a側条施用	① ② ③ 合計	3 2 1 6	0 1 1 2	0 0 0 0	0 8 8 0	3 0 0 23	0 0 0 23	5.5	1 2 0 1.0	13.5 17.0 10.0 13.5	9 8 6 7.7
Dr.オリゼアソス粒剤6 50g/箱	① ② ③ 合計	0 0 0 4	0 0 0 2	0 0 0 3	0 0 0 108	0 0 0 3	0 0 0 108	0	2 3 3 39	44.5 23.5 44.5 43	34 51 32.5 20
無処理	① ② ③ 平均	4 4 4 12	2 3 0 5	0 0 0 0	0 0 0 0	3 161 143 412	3 161 143 412	100	1.7 23.5 34.7 35.0	44.5 28.0 34.7 38.7	34 51 31 38.7

側条施用の効果

秋田農試(2014) イネミズノウムシ		調査地點 6月3日		6月23日		7月8日	
試験薬剤	処理方法	①	②	③	平均	無處理比	無處理
Dr.オリゼフェルテラ粒剤 1kg/10a側条施用	① ② ③ 平均	1 2 0 1.0	1 2 0 13.5	1 2 0 17.0	1 2 0 17.0	1 2 0 13.5	1 2 0 13.5
無處理	① ② ③ 平均	2 3 3 1.7	36.0 23.5 44.5 34.7	44.5 28.0 32.5 35.0	44.5 28.0 32.5 38.7	34 51 31 38.7	34 51 31 38.7

側条施用の効果

23 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

24 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

側条施用の効果

石川農研(2017)
イネミズヅラウムシ

供試薬剤	調査地点	成虫				被害程度 E	被害度 +菌
		A	B	C	D		
Dr.オリゼフェルテラ 粒剤 側条施用 1kg/10a	①	37	5	32	11	2	0
	②	23	3	34	12	1	0
	③	17	1	39	9	1	0
平均		25.7				69.8	5.7
(88.0) (17.1)							
Dr.オリゼアドマイヤー 顆粒剤 側条施用 1kg/10a	①	24	0	6	32	12	0
	②	11	0	1	31	17	1
	③	8	0	1	34	15	0
平均		14.3				43.7	12.0
(55.1) (36.0)							
無処理 (高密度育苗)	①	18	16	33	1	0	82.5
	②	14	12	35	3	0	79.5
	③	19	13	27	9	1	0
平均		17				79.3	33.3
(100.0) (100)							

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved.No reproduction without written permission.

— 25 —

おまけのメリット

- 育苗ハウスには薬剤が持ち込まれなくなる
後作への影響が無くなる
- 新栽培法との組み合せが可能
密播・密苗で箱枚数10枚にしたら…
苗と薬剤をフルに積み込むと補充無しで
3反植えられる
移植進度の大幅な向上

作業分散に向けて

- 箱処理剤、本田剤からの転用が近道
- 有効成分の適性
吸收が遅い成分→薬効発現が遅い傾向
〃早い成分→薬効発現に問題が無い
*活性の高い虫種では問題は無い

吸収のスピードと活性のバランスが重要

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved.No reproduction without written permission.

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved.No reproduction without written permission.

— 26 —

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved.No reproduction without written permission.

28

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved.No reproduction without written permission.

27

湛水直播での薬剤施用

- ・ 本田散布
茎葉散布：パンクル散布（府県は？）
本田粒剤：いもちは大丈夫（殺虫剤は？）
- ・ カルノバーとの同時コーティング
イネミスゾウムシ・イネドロイムシ（薬剤が限定）
- ・ 新たな技術
鉄コーティング種子直播時土中処理

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.
29

土なかくん



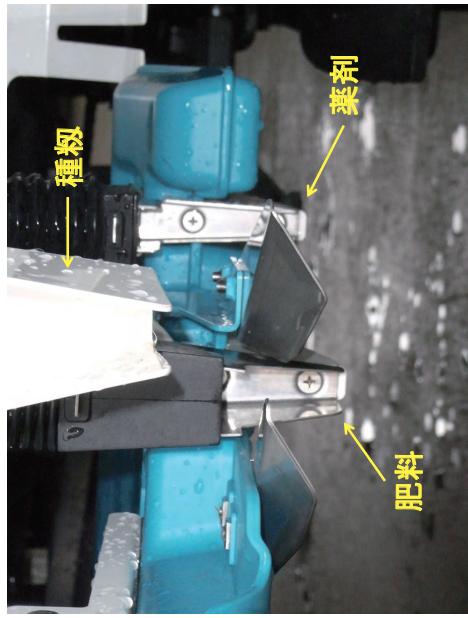
meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.
31

土中処理の利点

- ・ 播種と同時に薬剤施用
**薬剤処理だけの作業時間が無くなる
病害虫ともに予防防除が可能**
- ・ 多くの薬剤に登録の可能性あり
箱処理剤、本田剤から転用可能
- ・ アタッチメントによる散布
初期投資が低い 散布精度が高い

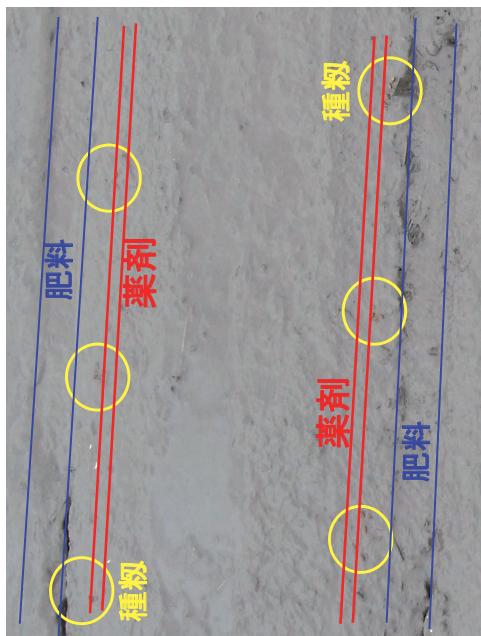
meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.
30

薬剤の吐出口



meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.
32

土中くん(処理後)



33 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

土中処理の薬効

宮城古川農試(2015) 湛水直播 いもち病		試験薬剤 処理方法	調査 地点	発病株率 (%)	病斑数/ 株(個)	防除価
①	②					
Drオカリセカムテラ粒剤 1kg/10a	①	0.0	0.0	0.0	0.0	92.3
土中処理	②	16.0	16.0	0.2	0.2	
	③	6.0	6.0	0.06	0.06	
	平均	7.3	7.3	0.1	0.1	
無処理	①	46.0	46.0	0.98	0.98	4.04
	②	58.0	58.0	1.26	1.26	
	③	70.0	70.0	4.04	4.04	
	平均	58.0	58.0	2.1	2.1	

34 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

土中処理の薬効

岩手農研(2016) 湛水直播 イネドロオイムシ(放虫)		試験薬剤 処理方法	調査 地点	接種 株数	若鶴	中鶴	老鶴	蘿	合計	被害度	6月15日	6月29日	7月9日
①	②												
Drオカリセカムテラ粒剤 1kg/10a	①	10	0	0	0	0	0	0	7.5	11.5	4	44.0	23.8
土中処理	②	10	0	0	0	0	0	0	7.5		8	39.6	25.0
	③	10	0	0	0	0	0	0	0.0		3	50.0	28.9
	平均	0	0	0	0	0	0	0	5.0		5.0	44.5	25.9
無処理比	①	10	8	13	0	6	27	50.0	11.5	無処理比	86	62	4
	②	10	0	3	4	3	10	42.5		①	4	61.9	38.9
	③	10	14	7	1	3	25	37.5		②	1	30.0	37.5
	平均	7.3	7.7	1.7	4.0	20.7	43.3	③	③	4	63.9	50.0	
無処理	①	10	0	0	0	0	0	0	11.5	平均	3.0	51.9	42.1
	②	10	0	0	0	0	0	0		②	1	30.0	37.5
	③	10	14	7	1	3	25	37.5		③	4	63.9	50.0
	平均	7.3	7.7	1.7	4.0	20.7	43.3	平均	3.0	51.9	42.1	32.3	

35 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

土中処理の薬効

秋田農試(2015) 移植 イネミズカムシ		試験薬剤 処理方法	調査地點	成虫数	被害度	6月15日	6月29日	7月9日
①	②							
Drオカリセカムテラ粒剤 1kg/10a	①	0	0	0	0	4	44.0	23.8
土中処理	②	0	0	0	0	8	39.6	25.0
	③	0	0	0	0	3	50.0	28.9
	平均	0	0	0	0	5.0	44.5	25.9
無処理比	①	0	0	0	0	5.0	44.5	25.9
	②	0	0	0	0	86	62	4
	③	0	0	0	0	1.3	62	4
無処理	①	0	0	0	0	4	61.9	38.9
	②	0	0	0	0	1	30.0	37.5
	③	0	0	0	0	4	63.9	50.0
	平均	0	0	0	0	3.0	51.9	42.1

36 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

35 meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

土中処理への適性評価

どんな薬剤を使うのか

- 有効成分の適性
吸收が遅い成分→薬効発現が遅い傾向
〃 早い成分→薬効発現に問題が無い、
* 種粒の直下に薬剤を施薬し緩和
害虫の侵入が早い地域は要注意
- 吸收のスピードと活性のバランスが重要

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

37

これからの中薬剤施用法

- 規模拡大に貢献する
育苗、移植時間の短縮
作業分散、移植進度向上に貢献
- 散布精度の向上
適切な施薬量と散布ムラの排除
更なる機械化の推進
- * 施薬機器と製剤の同時開発が必須

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

38

謝辞

- 株式会社クボタ
- クボタアグリサービス株式会社
- 秋田県農業試験場

meiji Copyright (c) Meiji Seika Pharma Co., Ltd. All Rights Reserved. No reproduction without written permission.

39



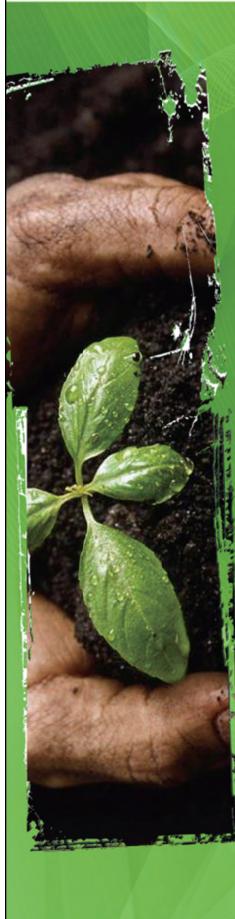
種子処理



種子に薬剤を塗布する防除方法

Page 2 • Bayer Group 4.3 Template • January 2016

2



Agenda/
Content

- 日本農業の課題
- 世界における種子処理
- 日本における種子処理
- 水稲種子処理の概要
- 直播水稻での種子処理
- 移植水稻での種子処理

4



種子処理による省力的な薬剤施用法



Science For A Better Life

バイエルクロップサイエンス株式会社
森 拓馬
2017年9月14日



種子処理と種子消毒の相違点

防除対象

- | | | |
|-------------|-----------------------|--|
| 種子消毒 | 種子に感染した種子伝染性病害を直接殺菌する | ばか苗病
いもち病
苗腐敗症
苗立枯細菌病
イネシンガレセントウ |
| 種子処理 | 本圃において発生する病害虫を防除する | いもち病
紋枯病
イネミズゾウムシ |

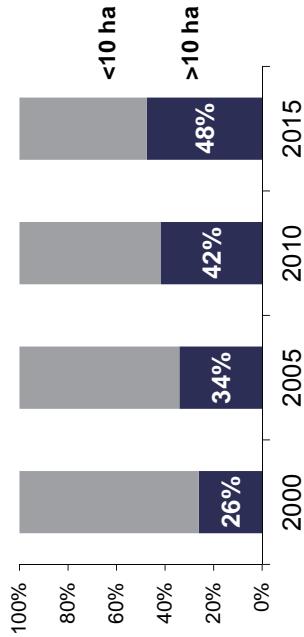
Page 3 • Bayer Group 4.3 Template • January 2016

3



10 ha以上の農家の占める農地面積

10 ha以上の農家の占める農地面積割合



ニニ15年で大規模農家割合が大きく増加

Page 5 • Bayer Group 4:3 Template • January 2016

出典：農業センサス 2000- 15

6

水稻栽培 10 ha以上の農家の占める農地面積

10 ha以上の水稻農家の占める農地面積割合



水稻においても大規模農家割合が増加

Page 6 • Bayer Group 4:3 Template • January 2016

出典：農業センサス 2000- 15

6

水稻栽培 10 ha以上の農家の占める農地面積

10 ha以上の水稻農家の占める農地面積割合



水稻においても大規模農家割合が増加

Page 6 • Bayer Group 4:3 Template • January 2016

出典：農業センサス 2000- 15

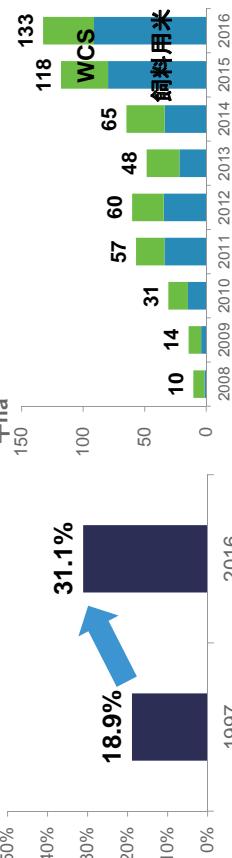
6



日本農業の課題

主食用米のうち中・外食の占める割合*1

飼料用米、WCS作付面積の推移*2



- ▷ 低価格帯を志向する中・外食の需要が増加
- ▷ 新規需 要米への転換政策により飼料用米及びWCSが大幅な増加
- ▷ 低コストなコメ生産への要望が高まつていく

*1: 米穀の消費動態調査（食糧庁）、米の消費動向調査（農林水産省）

*2: 新規需 要米の生産量（農林水産省）

Page 6 • Bayer Group 4:3 Template • January 2016

7



農業の大規模化とコスト削減圧力

- ▷ 大規模農家による経営面積が拡大。特に水稻分野では2010年以降、急激に大規模農家割合が拡大。
- ▷ 長期的な米価の低落傾向

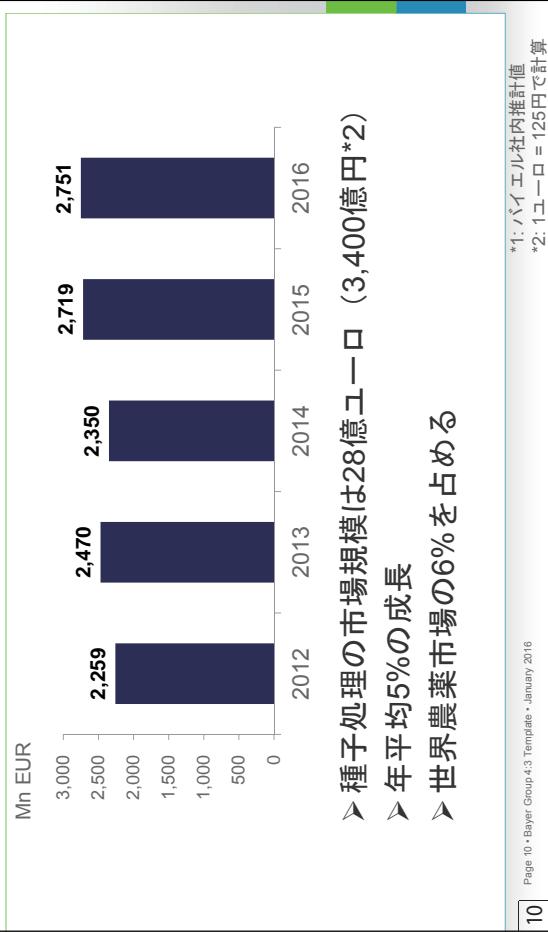


- ▷ 大規模農家の経営に合わせた、効率的・省力的な防除方法の開発
- ▷ 効率的かつ省力的な防除法による生産コストの低減

8



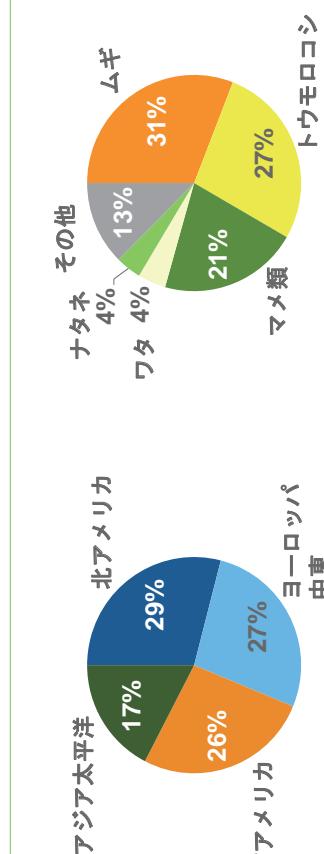
世界の種子処理市場規模 (*1)



Page 10 • Bayer Group 4:3 Template • January 2016

*1: ノバイエル社内推計値
*2: 17-1口=125円不計算

作物別、地域別の種子処理市場(*1)



- ▶ 北米、欧州で6割弱を占める
- ▶ アジア太平洋の割合は小さい
- ▶ 大面積栽培の作物が大半
- ▶ 穀類+マメで8割

*1: バイエル社内推計値（金額ベース）

100

種子処理による防除の例



卷之三

卷之三

日本農業の課題

- 日本農業の課題
 - 世界における種子処理
 - 日本における種子処理の概要
 - 水稲種子処理での種子処理
 - 直播水稻での種子処理
 - 移植水稻での種子処理

Agenda/
Content

— 29 —



種子処理が用いられる背景

- 谷物、マメ等では大面積での栽培が一般的
- 本園での薬剤散布に非常に手間と時間を要す
- 種子処理による薬剤防除作業の効率化



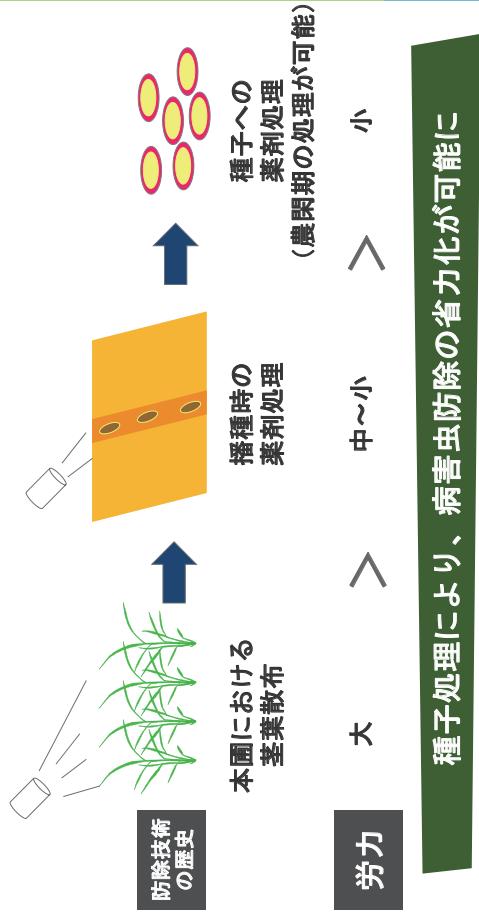
V
S



13 | Page 13 • Bayer Group 4:3 Template • January 2016



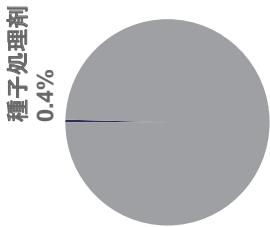
種子処理により栽培の省力化が可能



14 | Page 14 • Bayer Group 4:3 Template • January 2016



日本における種子処理剤市場



- ◆ 成分: チアメトキサム
- ◆ 対象害虫: アブラムシ等

- ◆ 成分: チアルニル+メタラキシルM
- ◆ 対象病害虫: アブラムシ、茎疫病、紫斑病等

- ◆ 成分: イミノクタジン
◆ 対象病害: 紅色雪腐病
- ◆ 成分: イミダクロブリド
◆ 対象害虫: ワンカ類等 (湛水直播)
- ◆ 水稻
◆ 成分: イミダクロブリド
◆ 対象害虫: コムギで普及

出典 : 農業要覧2016

Page 16 • Bayer Group 4:3 Template • January 2016

日本農業の課題

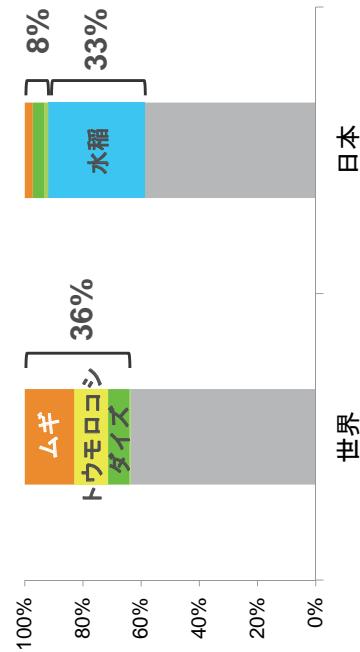
- 世界における種子処理
- 日本における種子処理

- 水稻種子処理の概要
- 直播水稻での種子処理
- 移植水稻での種子処理



水稻における種子処理の適用可能性

種子処理技術の適用可能な作物別作付面積割合



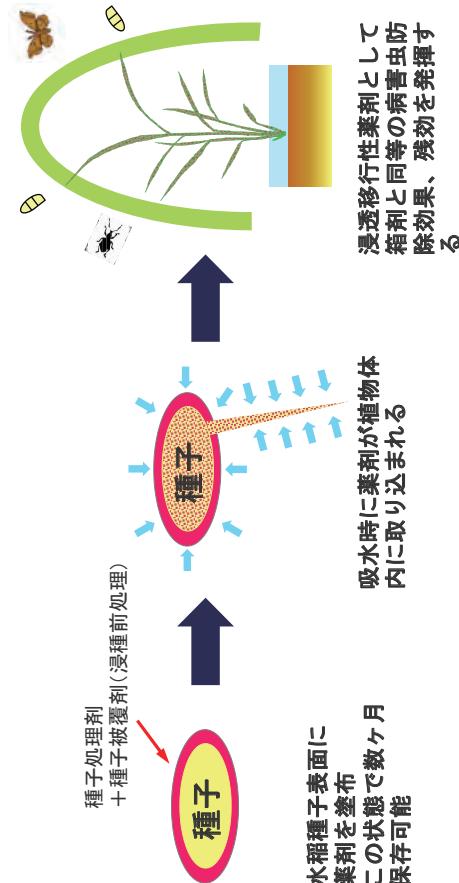
水稻への種子処理適用により日本農業の強化を目指したい

世界の数値はFAOSTAT 2014年
国内数値は農水省作物統計

17 | Page 17 - Bayer Group 4.3 Template - January 2016

— 31 —

水稻種子処理の仕組み



水稻種子処理とは

- ▶ 種粒に処理することにより（塗沫処理）、本田の病害虫を防除する
- ▶ 箱剤と同等の効果、残効をもつ
- ▶ 農閑期の種子処理により作業平準化が可能
- ▶ 箱処理や本田散布に比べて省力化が可能
- ▶ 使用薬剤のカスタマイズ（種類、量）が可能



Agenda/
Content

- 日本農業の課題
- 世界における種子処理
- 日本における種子処理
- 水稻種子処理の概要
- 直播水稻での種子処理
- 移植水稻での種子処理

18 | Page 18 - Presentation Title

19 | Page 19 - Presentation Title

20 | Page 20 - Presentation Title



バイエルの水稻種子処理剤



ルーチンFSの性状



ルーチンFSを塗沫処理した水稻種子

ルーチン[®]FS (イソチアニル18.0% フロアブル)

適用病害虫名：いもち病

作物：稻（箱育苗）、湛水直播水稻

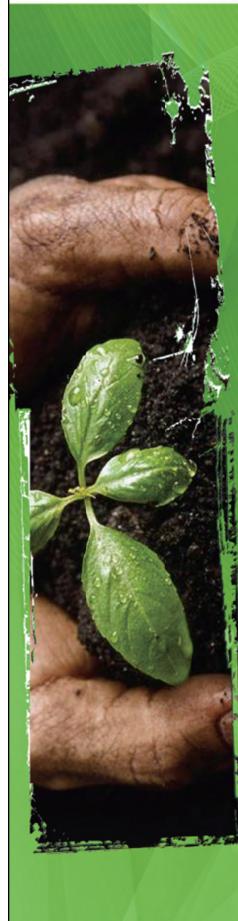
キラップ[®]シードFS (エチプロール29.2% フロアブル)

適用病害虫名：イネミズゾウムシ

作物：湛水直播水稻

Page 22 · Bayer Group 4.3 Template · January 2016

22

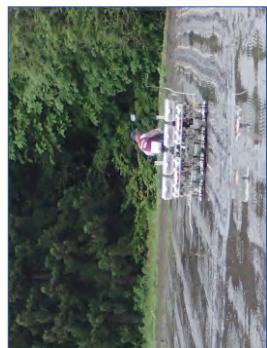


Agenda/
Content

- 日本農業の課題
- 世界における種子処理
- 日本における種子処理
- 水稻種子処理の概要
- 直播水稻での種子処理
- 移植水稻での種子処理



水稻種子処理の適用場面



直播水稻



移植水稻

Page 21 · Presentation Title

21



水稻種子処理剤として求められる性能

■ 水稻に対する安全性

■ 本田まで効力を有する残効

■ 使用者、環境への配慮

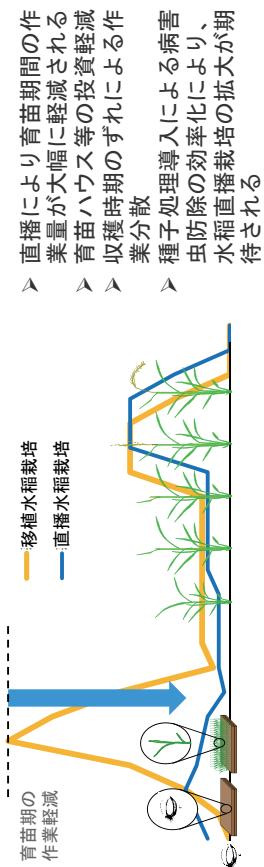
■ 浸漬時の有効成分流失の抑制（箱育苗）

Page 23 · Bayer Group 4.3 Template · January 2016

23



直播により省力化と規模拡大が可能になる



25 Page 25 • Presentation Title

直播水稻における種子処理のメリット

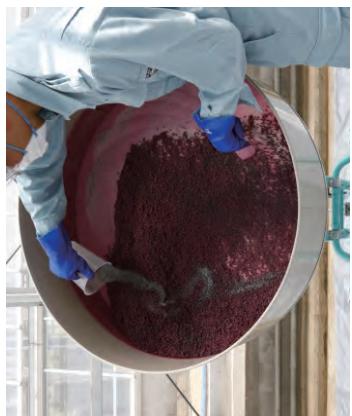


26

鉄コーティングへの種子処理技術の適用



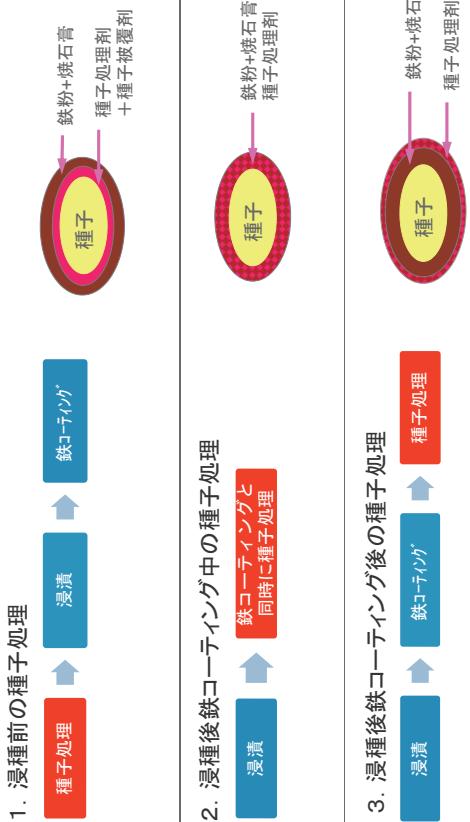
種子処理剤を処理した
鉄コーティング種子



鉄コーティングにおける
種子処理



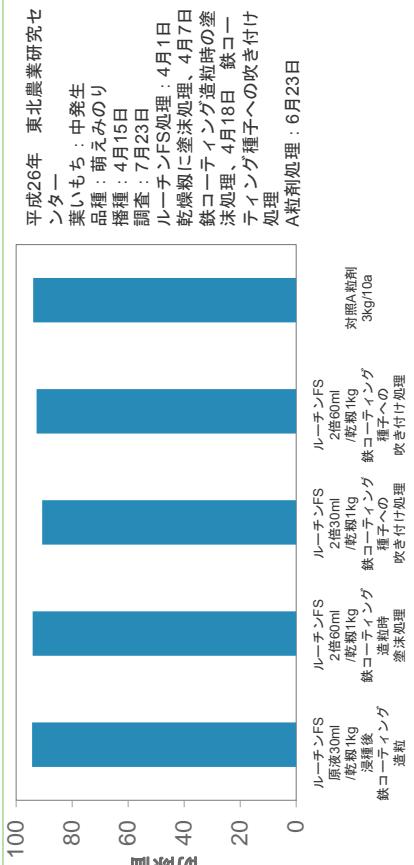
水稻種子処理 (湛水直播・鉄コーティング)



27 Page 27 • Presentation Title



ルーチンFS
イネいもいち病に対する効果

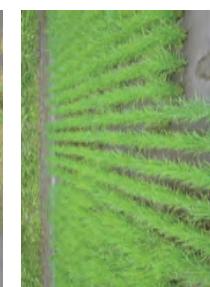
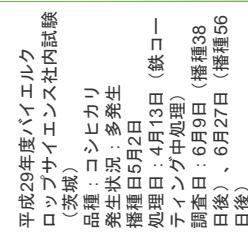


いずれの処理方法、表面において、いもじ病（葉いもち）に対し、十分な効果が認められた。

Page 29 • Presentation Title



キラップシードFS キイネミズヅウムシに対する効果



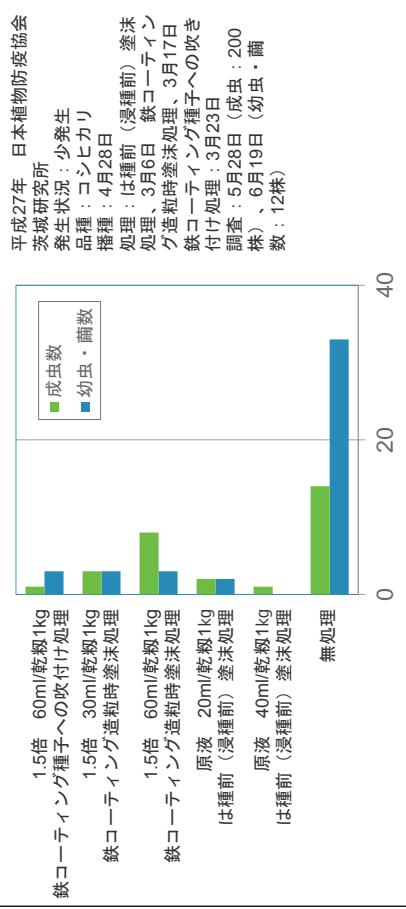
6月27日



無処理区 キラシフード処理区



四〇



いずれの処理方法、薬量においてもイネミズツウムシに対して商用上十分な効果がみとめられた。

Page
20



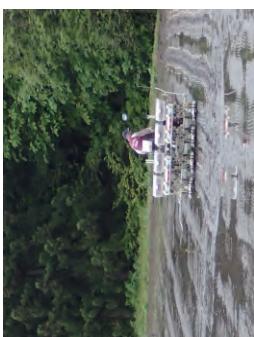
品種別安全性

これまでの試験で下記品種では実用上問題になる薬害は確認されていません

	ルーチンFS	キラップシードFS
浸種前塗沫処理	キヌヒカリ、コシヒカリ、ナツミノリ、ひとめぼれ、ヒノヒカリ、萌えみのり、ゆめあかり	あきたこまち、きぬむすめ、こしいぶき、コシヒカリ、ひとめぼれ、てんこもり、萌えみのり
鉄コーティング中 の処理	キヌヒカリ、コシヒカリ、ひとめぼれ、ヒノヒカリ、まなむすめ、萌えみのり	あきたこまち、きぬむすめ、こしいぶき、コシヒカリ、萌えみのり
鉄コーティング後 の処理	キヌヒカリ、コシヒカリ、ヒノヒカリ、萌えみのり、ゆめあかり	こしいぶき、コシヒカリ

Page 31 • Bayer Group 4:3 Template • January 2016

各種播種機への適用性



機種播用乘

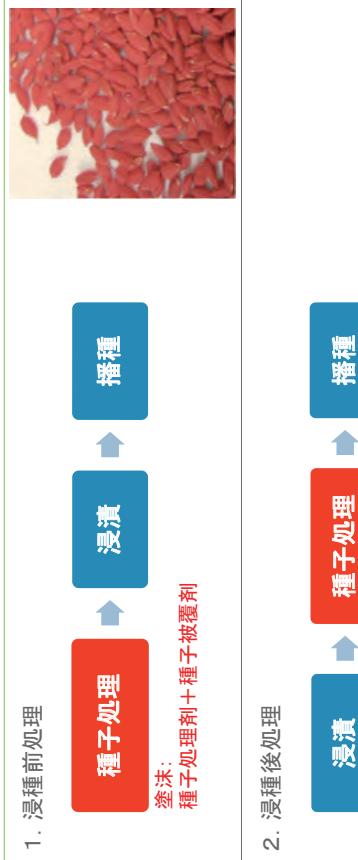
無人ヘリコプター

OK!

OK!

33 Page 33 • Bayer Group 4:3 Template • January 2016

水稻種子処理の方法



塗沫：種子処理剤（はと胸状龍の種子）

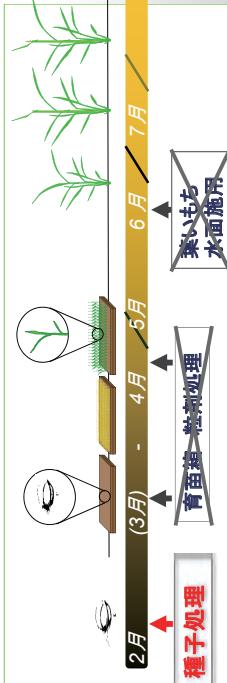
Page 35 • Presentation Title

Agenda/
Content

- 日本農業の課題
 - 世界における種子処理
 - 日本における種子処理の概要
 - 水稲種子処理の概要
 - 直播水稻での種子処理
 - 移植水稻での種子処理

34

水稻種子処理のメリット



省力化

- ▶ 薬剤処理を農閑期に移行。育苗期の作業を軽減。
 - ▶ 省力化により大規模化が可能となる

Page 36 • Presentation Title

Page
35



水稻種子処理 浸漬時の薬剤流亡を防ぐ必要がある

水稻種子流亡を防ぐ必要がある

通常の製剤技術

種子處理用の製剤技術

Page 38 • Presentation Title
38



種子処理の方法

種類と薬剤を混和することで、種子処理を行うことができる



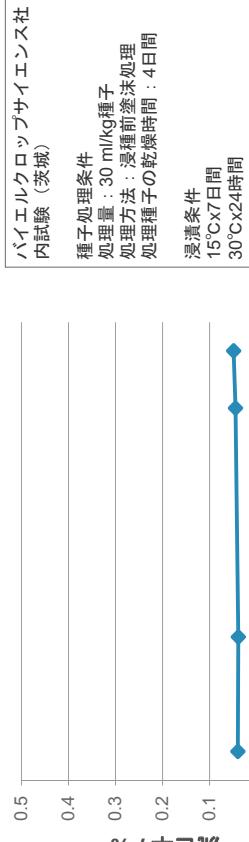
処理量/時	80-100 kg	120-250 kg	3-4 t
使用場面	農家、小規模施設	農家、小規模施設	大規模施設

37



ルーチンFS処理種子への発芽影響

浸漬条件での流亡抑制効果確認試験



浸種水への有効成分流亡は十分に低かった

Page 40 • Bayer Group 4.3 Template • January 2016
39



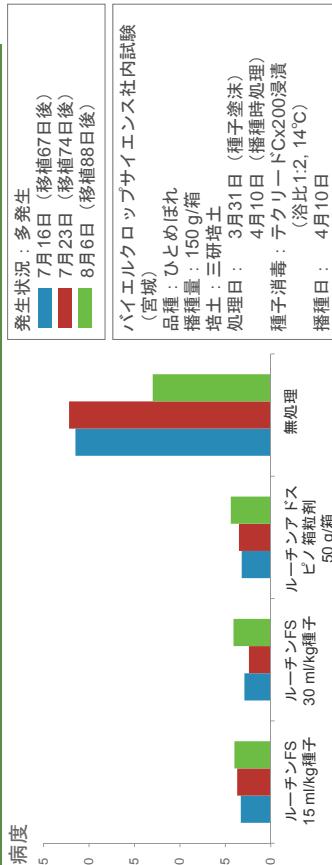
発芽率への影響は観察されなかつた

Page 40 • Bayer Group 4.3 Template • January 2016
40



ルーチンFS 育苗期間中の安全性

薬効及び残効の検討



箱処理剤と同等の薬効と残効が確認された

41 Page 41 • Bayer Group 4.3 Template • January 2016

42 Page 42 • Bayer Group 4.3 Template • January 2016

— 37 —

ルーチンFS 品種別安全性

これまでの試験で下記品種では実用上問題になる薬害は確認されていません。

- 漫種前塗沫処理
ゆめあかり、ナツミノリ、キヌヒカリ、コシヒカリ、ひとめぼれ、ヒノヒカリ
- 漫種後塗沫処理
ナツミノリ、はえぬき、キヌヒカリ、コシヒカリ

まとめ



▶ 種子処理により既存の防除技術と同等の効果が得られた。
十分な実用性があると考えられる。

▶ 種子処理により省力化と作業平準化が期待される。大規模化やコスト削減等の水稻農業環境の変化に対応し、将来の基幹防除技術として有用となりうると考えられる。

43 Page 43 • Bayer Group 4.3 Template • January 2016

44 Page 44 • Bayer Group 4.3 Template • January 2016



Thank you!



Science For A Better Life

法則と薬剤の現状と耕起・畝成形機の耕作の畠作

農機構 中央農業研究センター 生産体系研究領域 作業技術G 深山大介

農業・食品産業技術総合研究機構のヨミュニケーションズです。

耕地整地

- 整地
 - ・播種および移植床造成のために行う土壤処理方法全体を指す。
 - (碎土、均平、鎮圧、畝成形など)
 - ・雑草や前作の残渣などを土中に埋没させる。
 - ・種子、苗の発根、発芽、出芽、活着に好適な土壤の物理条件を作る。



歯成形(キャベツ定植前)



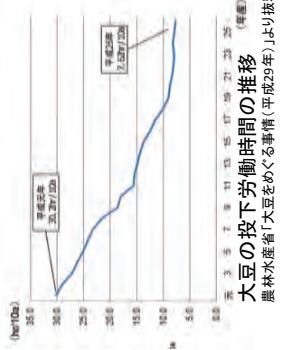
レーザーレベルによる均平化（水稻乾田直播前）

農研機構 NABO

- 一戸あたりの作付面積は増加、規模拡大が進む。
 - 規模拡大の進展とともに10aあたり労働時間は減少傾向。
 - 耕起～播種の作業が労働時間の25%を占める。

(農林水産省「大豆をめぐる事情(平成29年)」)

作業能率向上、降雨による軽減

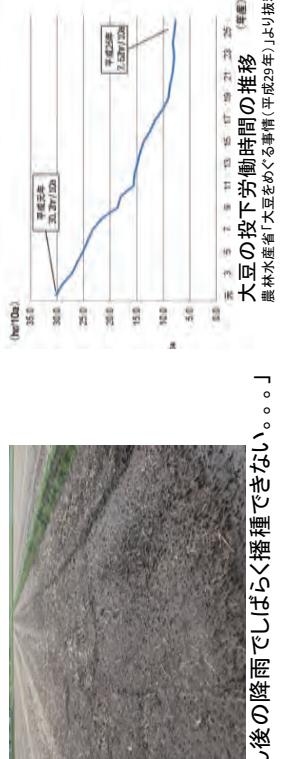


「耕うん後の降雨でしばらく播種できなく^{いい}」

農研機構
 NABU

- 耕起～播種の作業が労働時間の25%を占める。
 - 規模拡大の進展とともに10aあたり労働時間は減少傾向。
 - 一戸あたりの作付面積は増加、規模拡大が進む。

作業能率向上、降雨リスク軽減



「耕うん後の降雨でしばらく播種できなく、大豆の投下労働時間への推移

◆耕うん、畝成形 ダイズを例として

ダイズの湿害

- 作業上の制約条件など
 - ✓ 転換田での栽培が85%。→排水不良。
 - ✓ 播種から生育初期が梅雨。→湿害発生

圃場の過湿、湿害への対応が不可避

- 耕うん、畝成形には悪条件下の作業や、適切な土壤状態を維持できる技術が求められる。

■ダイズ作付け圃場の内訳		
24年度	大豆作付面積 (ha)	田作割合 (%)
全国	111500	19600 85
北海道	15100	12000 56
都府県	96400	7560 93
北陸	12400	638 95

5

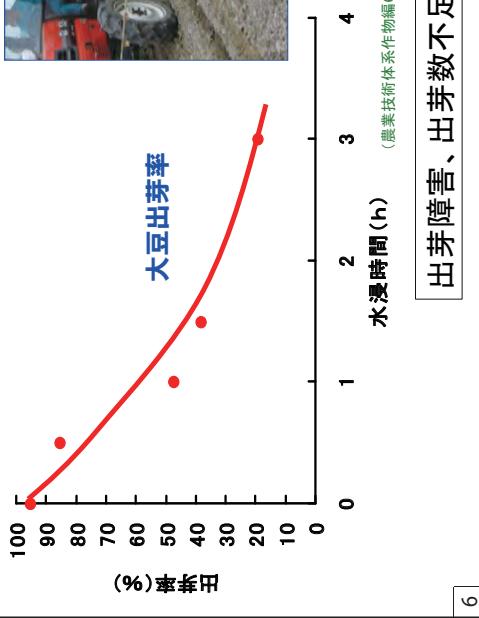
ダイズの乾燥害

ダイズの乾燥害

- ①大豆が発芽前に湛水すると出芽率が大きく低下
- ②大豆の生育に適する地下水位:30~40cm



石川県松任市



6

碎土と発芽

- 碎土が悪い場合

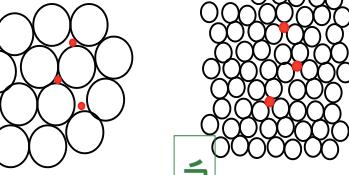
①種子との接触が少なく、水分移動しにくい。

(鎮圧しても土壤と種子が接触しづらい)

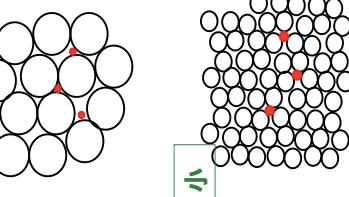
②播種深度が一定になりにくい。

③大きな土塊が種子の上になると発芽しにくい。

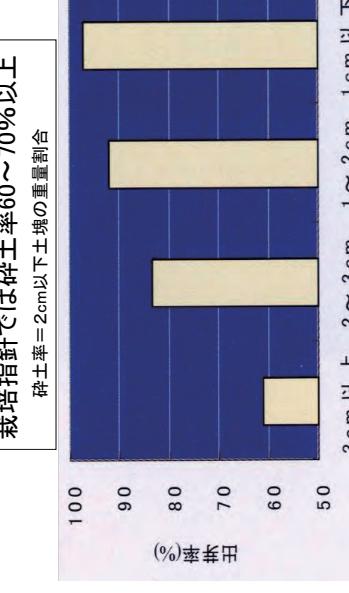
土塊:大



土塊:小

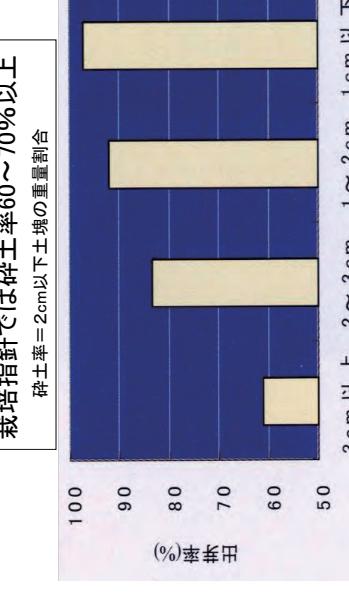


栽培指針では碎土率60~70%以上



8

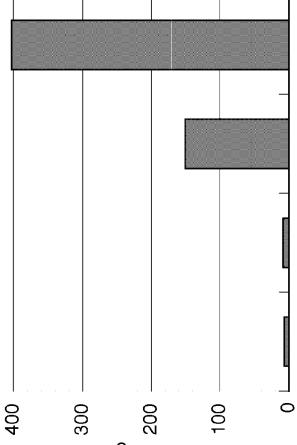
栽培指針では碎土率60~70%以上



8

ダイズの乾燥害

- 1.種子の発芽に要する水分量の比較
星川(1980)および高橋(未発表)より作図。



新潟県上越市
耕うん作業後、数日後に播種

大豆は種子が大きく吸水量が多い作物
発芽時の種子吸水不足による発芽不良

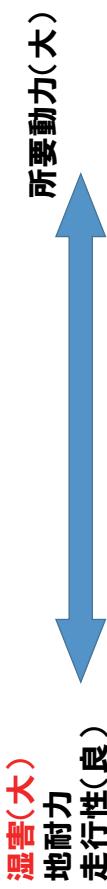
3 cm 以上 2 ~ 3 cm 1 ~ 2 cm 1 cm 以下
土塊の大きさ 北海道農業試験場

7

耕耘方法・深さ

- 耕耘・畝立て
 - 普通耕耘(10-12cm)
 - 浅耕(5-10cm以下)
 - 部分耕
 - 深耕(15cm程度)

2. 不耕起栽培

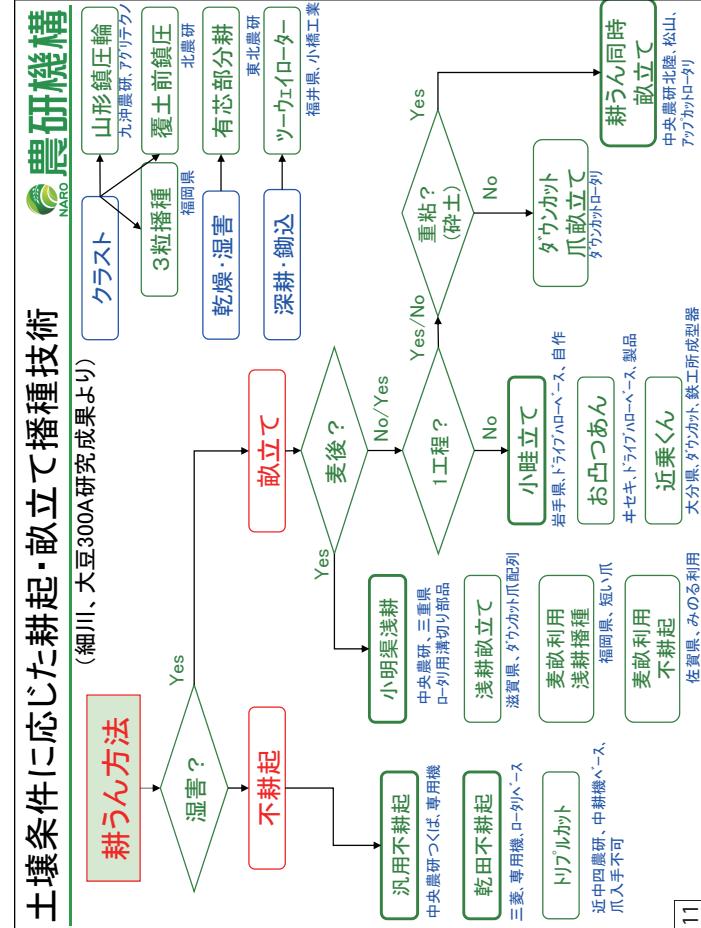


耕耘深さ

耕耘 浅耕 部分耕 普通耕 深耕

10

— 41 —



11



普通耕深 アップカットローテリ 播種まで1工程作業

39都道府県、12000haに普及

12

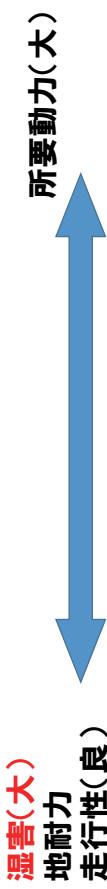


普通耕深 アップカットローテリ 播種まで1工程作業

39都道府県、12000haに普及

耕耘 浅耕 部分耕 普通耕 深耕

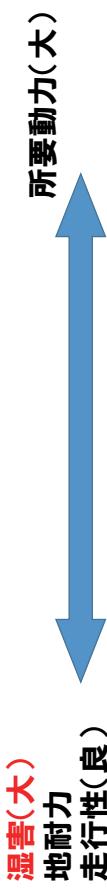
10



耕耘深さ

耕耘 浅耕 部分耕 普通耕 深耕

10



耕耘深さ

耕耘 浅耕 部分耕 普通耕 深耕

10

耕うん同時畝立て播種技術の目的・特徴

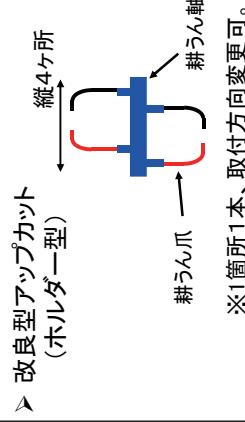


- ① 湿害軽減(発芽時、生育時) → 畝立て
- ② 乾燥害軽減 → 耕うんと同時に播種
(湿った状態で播種)
- ③ 碎土率向上 → アップカットロータリ
- ④ 降雨リスク回避
作業能率向上 → 1工程作業機

木ルダー型アップカットロータリによる
耕うん同時畝立て播種技術の開発

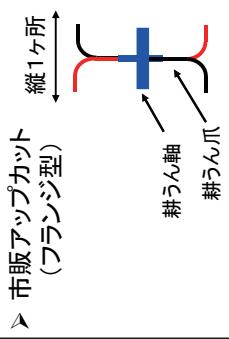
13

構造



※1箇所1本、取付方向変更可。

碎土性向上+土移動



※1枚のフランジに4本の爪

14

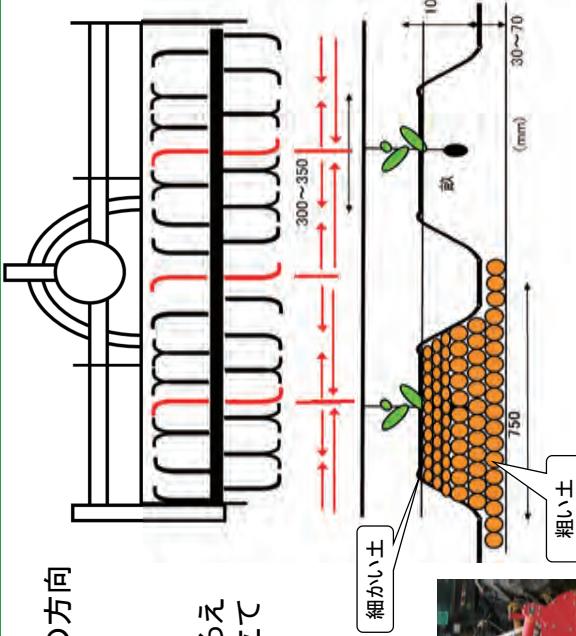
作用



耕うん爪の曲がりの方向
に土塊飛散



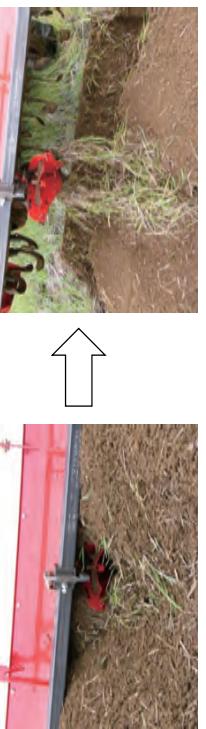
爪配列の向きをそろえ
耕うんと同時に畝立て



15



標準配列の爪+成型板では、
草の絡まりや高水分で練返しが生じる。



▶ 耕うん同時畝立ては、問題なし



16

作業上の効果



標準配列の爪+成型板では、
草の絡まりや高水分で練返しが生じる。



▶ 耕うん同時畝立ては、問題なし

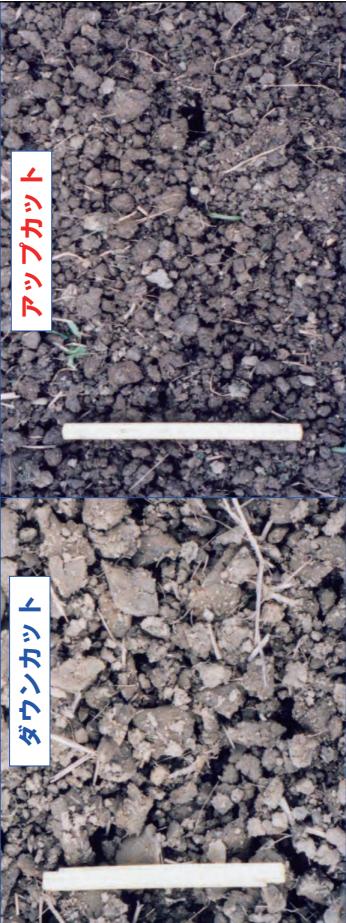


16

ロータリの種類と表層の碎土状態

農研機構
NARO

比較試験 (ダイズ、仙台市、転作畑)



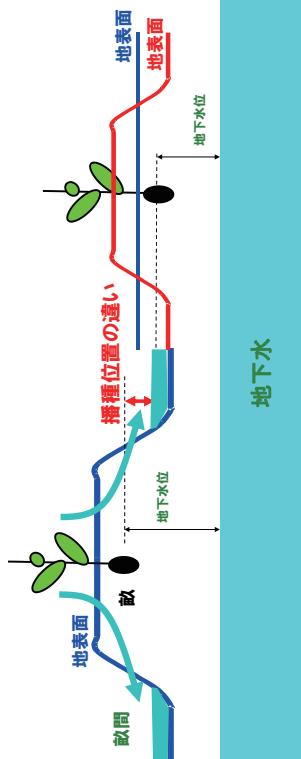
[17]

耕うん同時畾立ての効果

農研機構
NARO

▶ 播種位置が高いため、湿害が回避できる

畾立て播種



[19]



圃場全体が湿潤

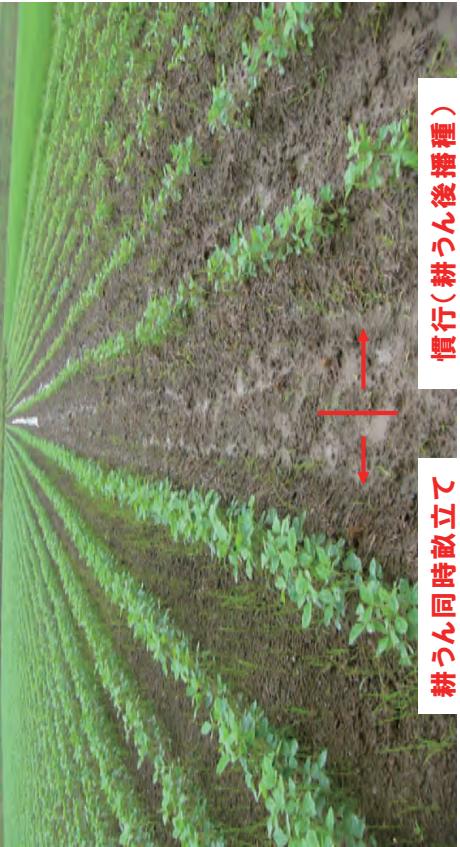
野菜用の耕うん後畾立て
(表層粗く、発芽していない)

耕うん同時畾立て
(耕の部分は白く乾き、
発芽良好)

[18]

苗立ちの安定+生育の向上

7月11日新潟県十日町



慣行 (耕うん後播種)

耕うん同時畾立て

[20]

耕耘同時畠立の適用拡大

◆小畦立て播種機 岩手県農業研究センター農研機構



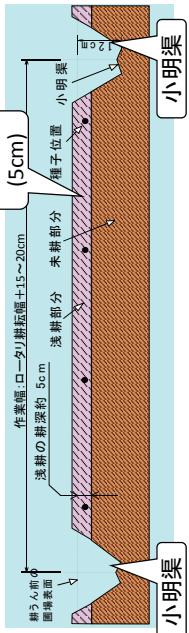
◆小明渠浅耕播种机

農研機構 NARO

三重県農業研究所、農研機構中央農研



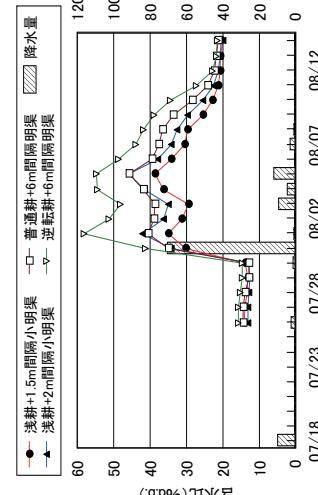
浅耕： 残渣の土壤混和でクラスト防止
小明渠： 表面排水の促進で湿害の軽減



23

排水性向上と湿害軽減

農研機構 NARO



※土壌含水比は広畦の中央部、深さ0~10cm地点で測定した体積含水率から換算したもの
※水準から換算した値(土壤水分センサ、Decagon社EC-10)
※三重県安濃町灰色粘土圃場(フクエダカ、播種日2004年7月23日)

- ✓ ドライバハローの爪配列を変えて小畠立て、播種。
- ✓ 岩手県で1000haを超える普及面積。
- 普通耕深 ドライバハロー → 播種まで2工程作業

22

農研機構 NARO

排水性向上と湿害軽減



- ✓ 小明渠と広畦成形により、播種後に降雨がが多くても、
- ✓ 余剰水は小明渠から表面排水、
- ✓ 種子位置付近の土壤は過湿になりにくいため、出芽が安定

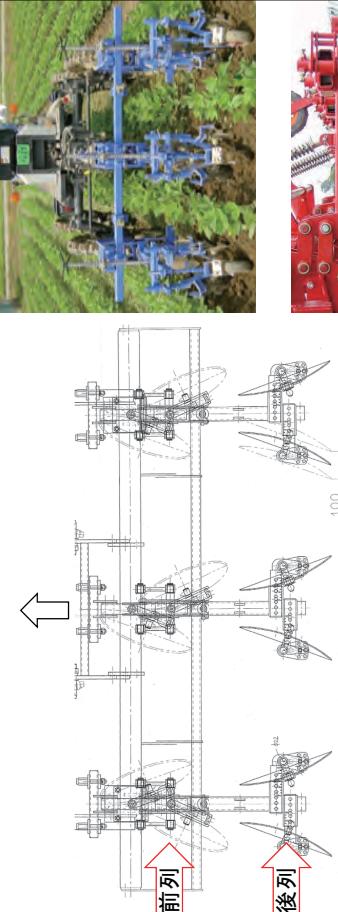
24

◆小明渠浅耕播种机の汎用利用 農研機構



25

◆ディスク式中耕除草機(培土機) 農研機構



✓ ディスクが前後に2列配置

✓ 梅雨時の湿润状態での中耕・培土対策。適期を逃さない。
✓ 受託作業増加で、高能率化の要望が強い。

27

◆その他、ダイズの耕耘、畝立て技術 農研機構



溝切り方式。簡易構造で3万円で実現。

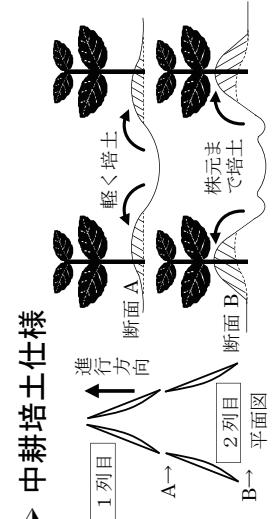
26

農研機構 NARO

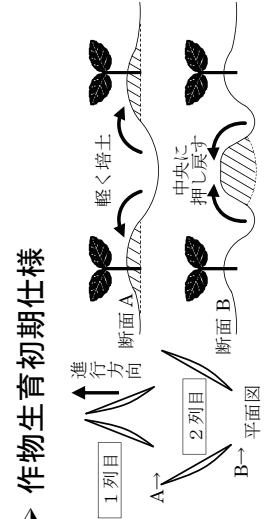


株元まで培土(畝状に)

土を畝間ににかき戻す



▷ 中耕培土仕様



▷ 作物生育初期仕様

中耕ロータリーの2倍の能率

28

◆大豆用高速畝立て播種機 最新技術

(農業機構 農業技術革新工学研究センター) 緊プロ事業(農水省)



29

◆大豆用高速畝立て播種機 湿潤土壤適応

(農研機構 農業技術革新工学研究センター) 従来技術



30

◆耕うん・畝立て播種と薬剤施用

（農研機構 NARO 農業技術革新工学研究センター）現場ではファームスマスプレイヤ



31



32

大豆用高速畝立て播種機 特徴

▶播種・中耕兼用

▶畠内施肥



播種

中耕

播種ユニット取り外し

中耕

30

◆耕うん・畝立て播種と薬剤施用

（農研機構 NARO 農業技術革新工学研究センター）現場ではファームスマスプレイヤ



↑

大規模水田當農の例

- ✓ ハイクリーム
- ✓ 大区画圃場
- ✓ 水稻、ムギ、ダイズで使用

◀耕うん同時畝立て播種機+マルチヤー
さらに除草剤散布もしたいが。。。

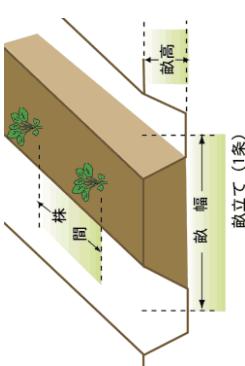
◆野菜作における耕うん・歛立て・移植

農研機構
NARO

▶機械化のための標準的様式

(新農業機械実用化促進株式会社HPより引用)

作物	歛幅	歛高	株間
キャベツ	(45cm) 、60cm	0~20cm	30~45cm
ハクサイ	60cm	0~20cm	30~50cm
ネギ	90cm、 120cm	10~25cm	2~4cm



移植機 管理機(ビーケル)

33

歛立てで作業の例

▶成形板による合形歛



34

▶溝切りに近いイメージ

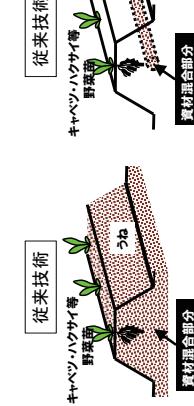


- ✓ ロータリー(攪拌部)に歛成形板を装着
- ✓ いずれも事前に耕うんが必要
- ✓ 同時に施肥、施薬を行うことも。

◆うね内部分施肥用機

農研機構
NARO

肥料や農薬等をうねの中央部だけに帯状に土壤と混和



うね内部分施肥法



全面全層施肥法

- ✓ 作物が必要とする部分に肥料混和
- ✓ 施肥量を30~50%削減可能
- ✓ 肥料の流亡が少ない

農研機構・井関農機株

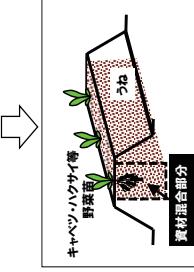
肥料が局所、初期生育にばらつき、導管のつまりなど。

歛間などの肥料が余剰、蓄積、流亡。

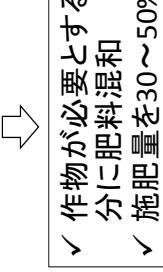
35

農研機構
NARO

肥料等を土壤と混和



肥料等を土壤と混和



うね内部分施肥法

- ✓ 作物が必要とする部分に肥料混和
- ✓ 施肥量を30~50%削減可能
- ✓ 肥料の流亡が少ない



うね内部分施用機の仕組み

農研機構 NARO



37

うね内部分施用機作業の様子

農研機構 NARO

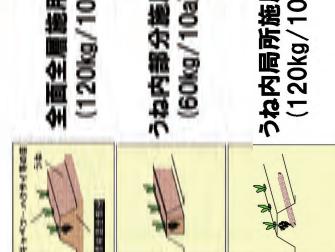
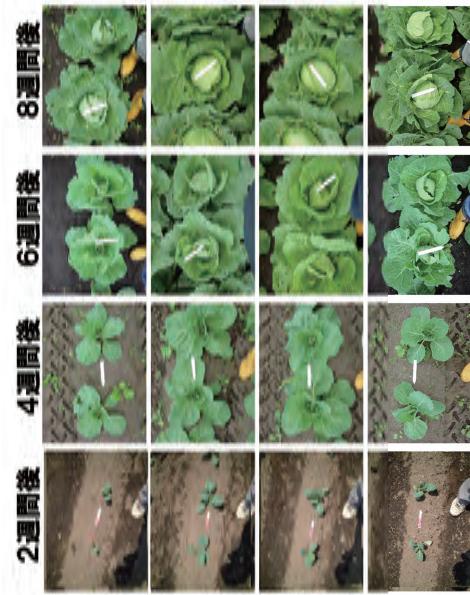


- ✓ ローターの前に導管で散布。
- ✓ 施肥、施薬ユニットは、GPSによる速度運動制御で精密な繰り出し。

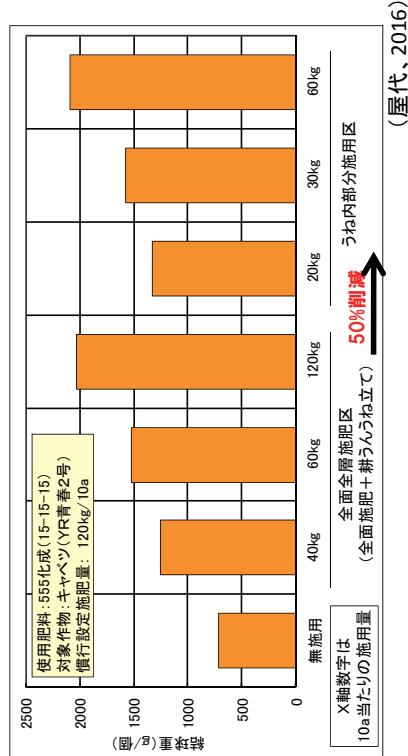
38

うね内部分施用機の効果

農研機構 NARO



39



- 慣行の全面全層施肥に比べて、肥料50%削減しても同等の収量



肥料代だけで10aあたり最大10,000円程度の削減

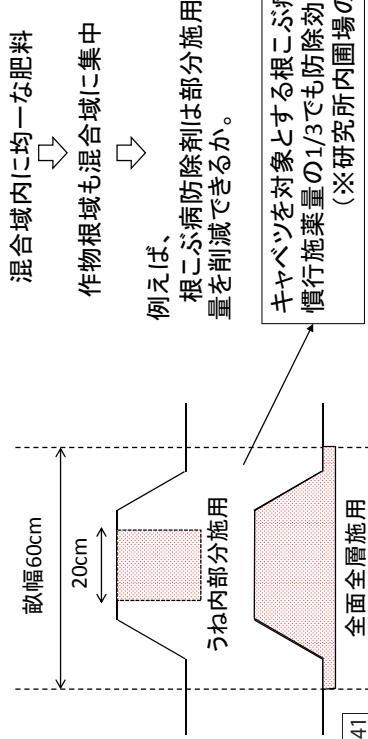
40

◆減農薬について

うね内部分施用技術の適用拡大



单うねの時
混合域を限定して均一かつ精密に施用できる機械技術は確立された。
(うね内部分施用機 + GPS速度運動散布)



41

— 49 —

◆野菜用の高速局所施肥機

(農研機構 農業技術革新工学研究センター) 最新技術 緊プロ事業 (農水省)

✓ 簡易な畝成形機構
✓ 二段施肥(畝内下層+畝上層)



- ✓ 転圧ローラーで畝成形
- ✓ 高速作業
- ✓ GPS速度運動散布で精密

43

野菜用の高速局所施肥機



- 施用位置のコントロール
- ✓ 上層、下層に局所施用
- ✓ 初期生育の促進
- ✓ 基本的に土壤混和しない



44

◆野菜苗移植時の薬剤施用

▶乗用型半自動移植機の例



45

乗用ねぎ管理作業機(土寄せ)

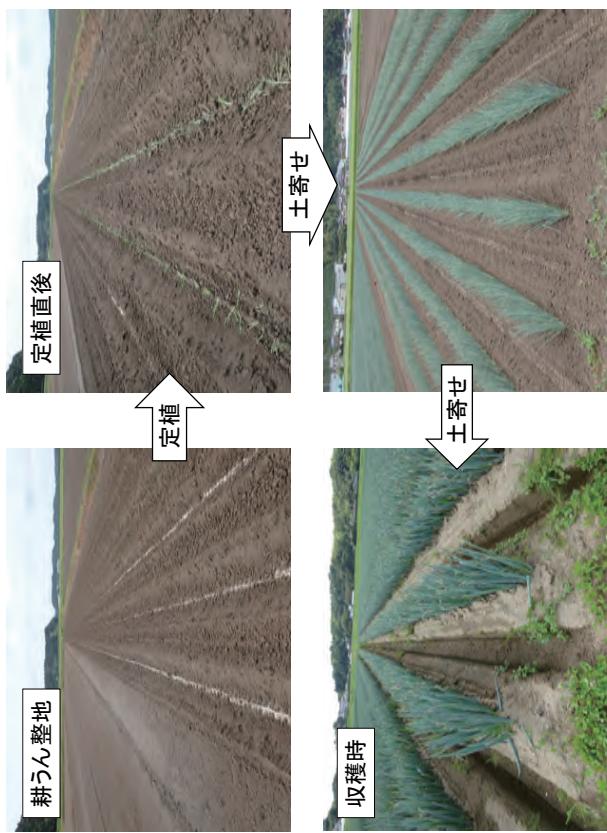
NARO 農研機構



47

◆長ネギ

NARO 農研機構



46

■耕うん、畝成形、肥料・農薬施用技術の今後

- ▶畑作、特にダイズ
 - ✓コスト、労働時間削減など、大規模営農への対応
 - ✓悪条件作業への対応、作業精度向上への対応
- ▶野菜作
 - ✓肥料・農薬のうね内部部分施用、局所施用技術が確立
 - ✓収量・品質向上、施肥量削減の方向
 - ✓汎用利用による低コスト化

ご清聴ありがとうございました。

48

NARO 農研機構

本日の内容

1. 海外の薬剤散布事情と比較した、国内の散布事情の特徴
2. 最適な薬剤散布水量および方法（海外ガイドラインを参考に）
3. 将来の農業生産に寄与する薬剤散布事例
4. 今後の薬剤施用における課題

syngenta

海外での薬剤施用法の現状と 国内への適用における課題

2017年9月14日

シンジェンタジャパン(株) 研究開発本部 開発部 杉井信次

1



syngenta

2

本日の内容

1. 海外の薬剤散布事情と比較した、国内の散布事情の特徴
2. 最適な薬剤散布水量および方法（海外ガイドラインを参考に）
3. 将來の農業生産に寄与する薬剤散布事例
4. 今後の薬剤施用における課題



syngenta

3

散布量の比較（殺菌剤および殺虫剤の場合）：日本 vs. 海外 十分量散布 vs. 高濃度少水量散布			
作物群	作物	日本の標準散布量 (L/ha)	海外の標準散布量 (L/ha)
穀類	穀類	600 - 1,500	100 - 400
コーン	コーン	1,000 - 3,000	200 - 400
種々作物	アブラナ	1,000 - 3,000	200 - 500
	シユガービート	1,000 - 3,000	200 - 400
ダイズ	ダイズ	1,000 - 3,000	80 - 200
スペシャリティー	カンキツ類	2,000 - 7,000	500 - 1,500
	ブドウ	2,000 - 7,000	50 - 400
	核果類	2,000 - 7,000	100 - 1,000
野菜	ポテト	1,000 - 3,000	200 - 500
	葉菜類	1,000 - 3,000	200 - 800
果菜類	果菜類	1,000 - 3,000	100 - 1,500

syngenta

4

散布水量に関して、よくある農家の信念



- ✓ 高水量は、高い浸透性につながる
- ✓ 目標は、葉の両面100%カバーすること
- ✓ 高圧散布は、より浸透性に寄与する
- ✓ 完璧な防除には、隅々まで散布することが必要
- ✓ 見た感じが大切

5

少水量散布…これまでに既に実用化(大規模農業向け)

褐斑病防除の場合

散布方法	希釈倍数	散布量(L/ha)	投下薬量(g a.i./ha)
通常散布	X2000	1000	83.3-150
少水量	X750	250	83.3



●適用病害虫名・使用方法		(2016年10月1日現在)			
作物名	適用圃地名	希釈倍数 (L/ha)	使用期間 (日/1Daa)	使用頻度 1回/日まで	圃地内 方法
てんさい	網膜病	750	2000~3000	100~120	網膜病 1回/日まで
たけ芋	斑点病	3000	3000~5000	100~300	斑点病 1回/日まで
※コクヨ・コクヨツーミ合意適用圃地内					

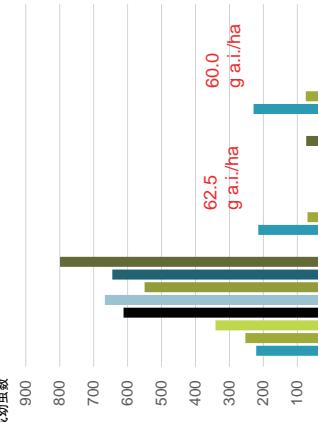
(注) g a.i./ha: g active ingredient / ha

syngenta

6

散布水量を違えた効果比較試験

■なる散布水量でのキュウリにおける
ミカンキイロアザミウマに対する効果比較



シンジェンタジャパン(株) 2017年

農薬登録取得上の課題にも

- 海外では、農薬の使用量を g a.i. (active ingredient) /ha で規定している。
本規定を適用していないのは、日本・韓国・台湾のみ。
- 多国籍企業である弊社の場合、環境負荷及び作業者安全の観点より年間使用基準値 9 a.i./ha/年 の社内規定を設定される場合がある。日本の適用表では、散布水量が一律に高水量で設定されているため、散布回数の制限を要求されるケースがある。仮に、A剤(5%)で、海外での年間使用基準値が 500 g a.i./ha/年 以下と設定された場合、日本の登録条件1000倍でリンク(最大水量 7000 L/ha) で散布したとすると、一回の散布投下薬量が350 g a.i./haとなり、日本では年間1回のみの使用に限定されることになる。
- 生産現場としては、生育時期に応じた効果的で安全な有効成分投下量が規定されるべきであり、一律の散布水量で規定するのは、持続的な農業、環境への影響も勘案すれば、考え直す時期にきているのもしれない。

農薬登録取得上の課題にも

- 海外では、農薬の使用量を g a.i. (active ingredient) /ha で規定している。
本規定を適用していないのは、日本・韓国・台湾のみ。
- 多国籍企業である弊社の場合、環境負荷及び作業者安全の観点より年間使用基準値 9 a.i./ha/年 の社内規定を設定される場合がある。日本の適用表では、散布水量が一律に高水量で設定されているため、散布回数の制限を要求されるケースがある。仮に、A剤(5%)で、海外での年間使用基準値が 500 g a.i./ha/年 以下と設定された場合、日本の登録条件1000倍でリンク(最大水量 7000 L/ha) で散布したとすると、一回の散布投下薬量が350 g a.i./haとなり、日本では年間1回のみの使用に限定されることになる。
- 生産現場としては、生育時期に応じた効果的で安全な有効成分投下量が規定されるべきであり、一律の散布水量で規定するのは、持続的な農業、環境への影響も勘案すれば、考え直す時期にきているのもしれない。

syngenta

7

本日の内容

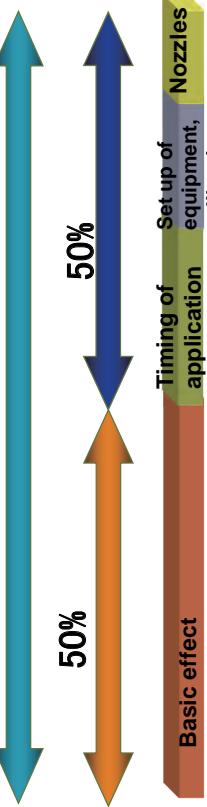
1. 海外の薬剤散布事情と比較した、国内の散布事情の特徴
2. 最適な薬剤散布水量および方法（海外ガイドラインを参考に）
3. 将来の農業生産に寄与する薬剤散布事例
4. 今後の薬剤施用における課題



9

Application quality 散布の質

Product : Biological results 100%



基礎活性

処理 タイミング
散布機のセットアップ
吐出量



11

Application quality: 散布の質とは……
日本とは異なり、EUでは元々水は大変貴重であった。

正しい散布方法は、最善の防除効果を得るのに不可欠な要因である。

化合物その物が持つ活性と同様に、その散布方法が大切な要因となる。

- ・全散布液が、そのターゲットに届くことは限らない
- ×一部は、病害虫防除に役立たない場合もある
- ×一部は、環境負荷要因にもなりかねない
- ×最終的には、生産者の経済的不利益にもつながることに

10

適切でない散布がもたらす影響

- ・不十分な防除効果
- ・散布者への化合物暴露の増大
- ・隣接する感受性作物への危害
- ・環境負荷の増大
- ・作物残留リスク
- ・薬害増強
- ・生産者からのクレーム
- ・生産者利益減
- ・各農薬メーカーブランドにも傷



12

syngenta

syngenta

syngenta

散布の質に影響する主要因

- ・ 散布タイミング
- ・ 敷布方法： 茎葉散布、土壤処理、種子処理、樹幹処理 等
- ・ 化合物の性能： 製剤型、作用機作、浸透移行性の有無、製剤処方、作用性
 - 作物の形状および生育ステージ
 - 標的病害虫とそのステージ
 - 化合物の希釈濃度
 - 混用相手と混着剤
 - 天候： 風速、気温、湿度、降水
 - 敷布機とその取扱い方法
 - 敷布者の経験値
 - 敷布力バー/レッジ
 - 敷布水量
 - 水質
 - 安全性への配慮： 敷布者被ばく、環境負荷

13

散布の質への影響要因

薬剤の作用タイミング

- 予防的作用
- 治療的作用



無処理



殺菌剤処理

薬剤の作用性

- 接触型
- 浸透移行型

syngenta

14

標的作物の影響

困難な“作物群（例：ワックス層を持つ作物、直立葉のネギ・タマネギ、過繁茂状態）”



syngenta

15

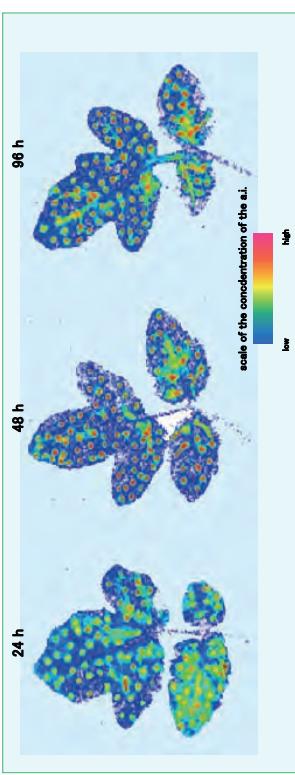
農薬原体の諸性質

接触型有効成分

- 接触型薬剤は、移行しない。

- △ 直接散布された組織のみ保護される。均一な水滴分布が必要。

- 細一中程度の水滴が良



syngenta

16

syngenta

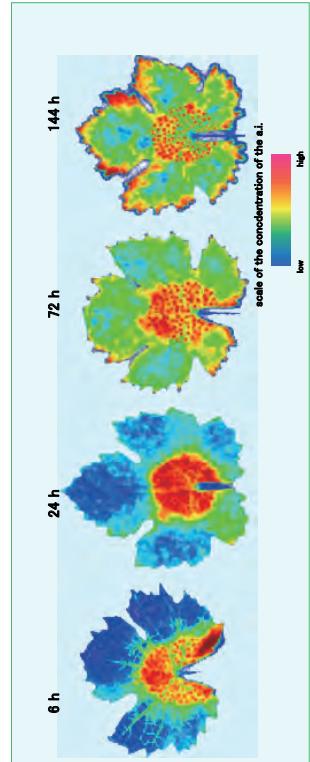
農薬原体の諸性質

導管移行する有効成分

導管移行する原体は、求頂的にのみ移行する。

直接散布された葉と新展開葉を保護する。

中程度の散布カバーレッジでも問題ない。



17

製剤の品質 フロアブル製剤の例

Good SC formulation



11/2/2010 8:58

Poor SC formulation



11/2/2010 9:12

農薬原体の諸性質

師管移行する有効成分

導管移行する原体は、求頂的および求基的方向に移行する。

全身への移行が期待される。

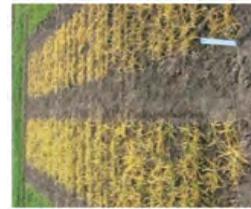
低い散布カバーレッジでも問題ない。

18

薬剤混用による影響

薬害

アンタゴニズム



製剤の結晶化 環境負荷増

syngenta

19

— 55 —

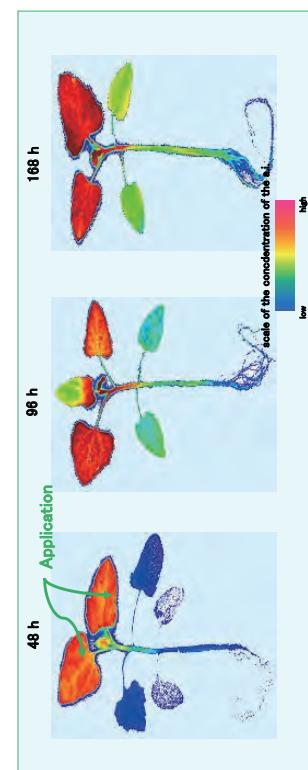
農薬原体の諸性質

師管移行する有効成分

導管移行する原体は、求頂的にのみ移行する。

全身への移行が期待される。

低い散布カバーレッジでも問題ない。



19

syngenta

syngenta

20

散布機の選定

散布機の選定

- 適切な散布水量と水滴サイズに合わせ、吐出量を基準にして、散布機を選定する
 - 定植密度と散布部位に応じて、散布水量を調整する
 - 滴り落ちる程の散布は避ける
 - 均一な散布
 - 十分な植物体内への薬剤の浸透
 - ドリフトの抑制



21

吐出量の測定

基本確認事項

- 吐出量の目標値を設定
- 常にきれいな水の使用
- 散布機洗浄
- 散布機の機能を確認
- 散布機の日々の調整
- 地場での吐出速度把握
- 吐出流量の把握
- 吐出詳細の記録



21

散布水量の調整

Adjust water volume (l/ha) according to:

- 作物の種類とそのサイズ
- 化合物の作用性
- ラベル記載内容の順守



Always read and follow label instructions.



24

syngenta

散布機の選定

Adjust water volume (l/ha) according to:

- 作物の種類とそのサイズ
- 化合物の作用性
- ラベル記載内容の順守



Always read and follow label instructions.

Method	Method
To increase the spray volume	To reduce the spray volume
• larger nozzle	• smaller nozzle
• higher pressure	• lower pressure
• lower forward speed	• higher forward speed



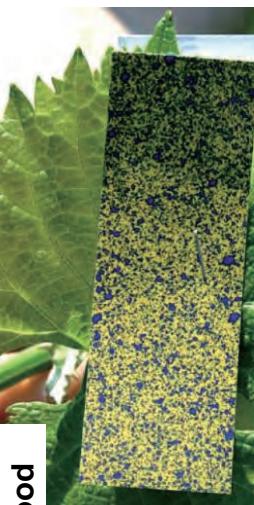
23

syngenta



適切なカバーレッジ

Good



Excessive – run off



Not uniform



syngenta

— 25 —

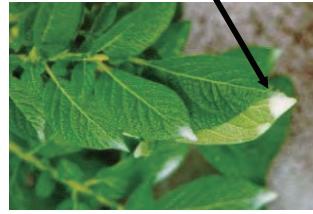
過剰量散布が薬害を引き起こす場合も



syngenta

滴り落ちる程の散布は避けける

滴り落ちる程の過剰散布例



散布水量増加は、薬液の植物体へのカバーレッジには役立つが、液は滴り、有効成分の流失につながる。

適切な散布量で処理できるように、ノズルタイプを選定する必要がある。



不均一で拙い散布例

syngenta

— 26 —

ノズルタイプの選択
(防除対象作物、病害虫または草種、薬剤特性を考慮して)

- 色々あります。さあ、どれを選びますか？ …



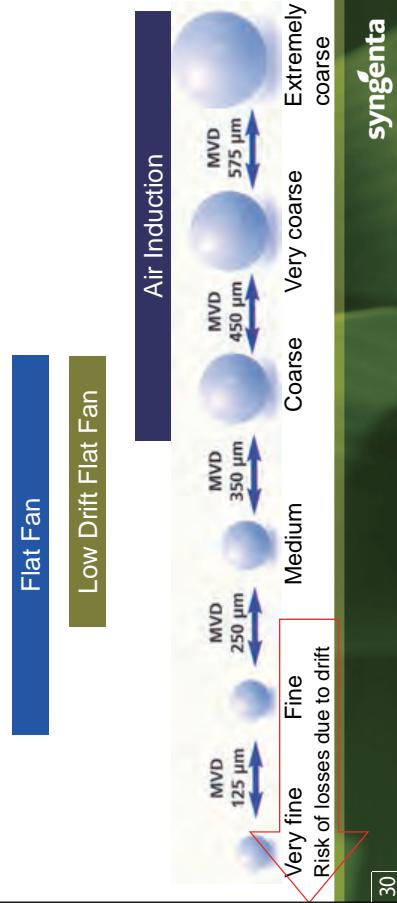
— 28 —

syngenta

ノズルタイプと水滴サイズ

水滴サイズは以下の要因で左右される
散布液（水、農薬成分および展着剤）

- ノズルタイプとそのサイズ



30

一般的なノズルレタタイプ

The image displays a 5x4 grid of small diagrams, each showing a different type of air diffuser or deflector. The diagrams are color-coded and show cross-sections of the devices.

- Row 1:** Shows five different types of standard flat fan diffusers, each with a distinct curved or wavy pattern on its top surface.
- Row 2:** Shows five different types of hollow cone diffusers, each featuring a central cylindrical body with a flared base and a blue-colored air flow pattern.
- Row 3:** Shows five different types of deflector diffusers, each with a unique internal structure (e.g., stepped, U-shaped, or multi-tiered) and a green-colored air flow pattern.
- Row 4:** Shows five different types of flat fan diffusers with pre-induction features, each with a complex internal structure and a blue-colored air flow pattern.
- Row 5:** Shows five different types of twin fan deflector diffusers with pre-induction features, each with a complex internal structure and a red-colored air flow pattern.

29

連関に質の布散

特性の異なるノズルは、散布パターンに影響する。



Hollow Cone	Flat Fan	Low Drift Flat Fan	Air Induction
-------------	----------	--------------------	---------------

これら4種のノズルは、同じ圧力、流量で散布されたが、その水滴の付着にはこれほど違がある。

Syngenta

ノズル - ISO カラーコード

ISO-Standard:

Colour = flow-rate

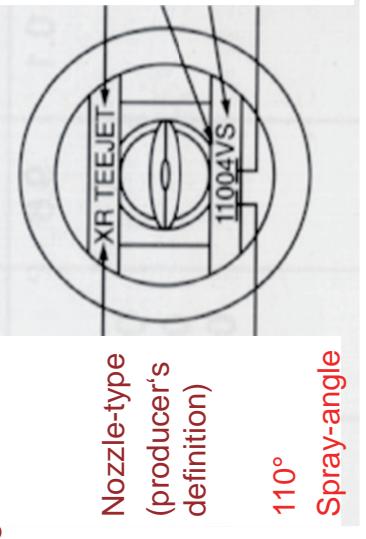
at an identical pressure independent from the nozzle-type and the nozzle producer

Nozzle-size:
US gallon/min at 40 ps

32

ノズル命名法

- Example: flat fan nozzle from Spraying Systems.



33

本日の内容

1. 海外の薬剤散布事情と比較した、国内の散布事情の特徴
2. 最適な薬剤散布水量および方法（海外ガイドラインを参考に）
3. 将来の農業生産に寄与する薬剤散布事例
4. 今後の薬剤施用における課題



34

syngenta

将来の病害虫防除における課題

- 大規模農業への対応
- 難防除病害虫への対応
- 省力化・効率化対策
- 農作物の輸出促進、ガイドライン対応
- 消費者不安の解消（食の安全、環境負荷低減、作業者暴露回避）
- 薬剤抵抗性発達回避
- 使用可能な農薬数の漸減への対応

35

36

インファロー・アリケーション / イギリスで普及 対象病害の特性に合わせた少水量散布技術で大規模農業にも寄与

- 英国全体 $122,000\text{ha} \times (90\% \text{が生食・加工}) = 100,000\text{ha}$ が主たる対象面積

用途	栽培面積	要防除面積	インファロー 使用面積	普及率
生食	55,000ha	60%	25,000ha	約75%
加工	45,000ha	60%	5,000ha	約20%



英国では、90~95%の生産者が本技術の有用性を理解している

35

syngenta

syngenta

インファロー処理のイメージ図

- 種いも周辺の土壤を消毒。
- 根域に拡がり浸透移行して植物体全体を保護



土壤由来の黒あざ病や銀か病から塊茎を守る
→品質や収益性の向上！規格内収量の最大化

37

発病調査 / 黒あざ病



抜き取った茎
(処理区、慣行)

防除が期待される土壤病害



- 黒あざ病
 - 種子消毒では、土壤由來の黒あざ病には効果なし
 - 幼茎やストロンが侵されると減収したり、緑化もが増え、品質が低下する

- 銀か病
 - 多くの場合、貯蔵中に発生
 - 水に浸すと銀色に反射
 - 水ポートチップスに加工すると縁が焦げ、中も褐変。発生がひどいものは廃棄される

38

インファロー処理イラスト図



39



洗浄した後の塊茎(処理区、慣行)

syngenta

syngenta

40

海外での生産性向上を目指した防除技術の研究動向

- より少水量へ (30 L/ha、ブラジルでの事例)
 - 散布速度加速 (30 km/h)
- 精密農業 (スマート農業)
 - 自動ブーム高コントロール
 - 自動操縦機能
 - 自動ブーム防除対象認識コントロール
 - 処理濃度調整機能
- ドローンや無人ヘリでの薬剤処理

41

syngenta

本日の内容

- 海外の薬剤散布事情と比較した、国内の散布事情の特徴
- 最適な薬剤散布水量および方法 (海外ガイドラインを参考に)
- 将来の農業生産に寄与する薬剤散布事例
- 今後の薬剤施用における課題



syngenta

42

syngenta

イノベーション — マーケットインの発想で



薬剤施用における今後の課題のまとめ

- 指導・管理機関：
 - 農業登録制度のGlobal Standardとの調和 (インポートトレランス、残留基準値)
- 防除関連機関：
 - 大規模農場への技術対応 (効率的で安全な防除方法)
 - 適切な薬剤抵抗性回避対策

【基本は助け合い】

各関係機関のヨコの
協力体制構築が鍵になる

「オランダでは、農家は他の
農家をライバルとは思ってい
ない」

(オランダ経済省農業担当者)
(2017.6.5 日本農業新聞)

syngenta

43

syngenta

44

syngenta

国内での新たな散布方法の研究例

2017.06.25 日本農業新聞

2017.06.07 日本農業新聞

国内での新たな試み

syngenta

ご清聴有難うございました。

Special thanks to Graham Sanderson and Ronald Wohlhauser (Syngenta Global Application Technology) for the presentation materials.

syngenta

MEMO

MEMO