

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「一ツ橋ホール」

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、病虫害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 藤 岡 修 氏

— 昼食休憩 —

(3) 水稻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 憩 —

(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
シンジェンタ ジャパン株式会社 杉 井 信 次 氏

(7) 総括質疑

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点



一般社団法人 日本植物防疫協会

2

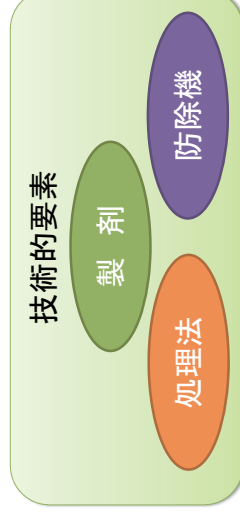
施用法に関する協会のこれまでの取り組み

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) 水稻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ーに適合する新たな25L/10a少(水)量散布法を實用化
 - (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畑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)量散布法を實用化。
 - (5) 水稻は種同時処理法（平成11年）
水稻は種同時処理法の要件を整理。

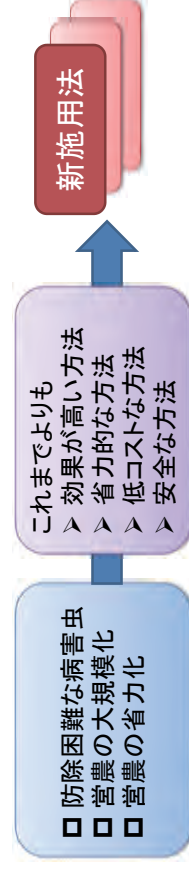
2

施用法とは？

- ◆ 農薬成分を合理的な方法で標的病害虫に送達する手段



- ◆ 生産現場のニーズが施用法を多様化し進化させる



4

- (6) ドリフト対策（平成15年～平成22年）
平成15年「農薬散布時のドリフト防止対策ガイダンス」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「農薬飛散低減対策技術対策マニュアル」刊行。

- (7) 水稻用微粒剤F（平成18年～）
水稻粉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「セル成型田と病害虫防除対策」（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）

3

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
-----	-----------	----------	-----------------	----------	-------------	------	-----------

<代表的な使用方法>

- ・ 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
- ・ 作業土壌混和
- ・ 植穴土壌混和
- ・ 側条施用
- ・ 育苗箱の上から均一に散布する

【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

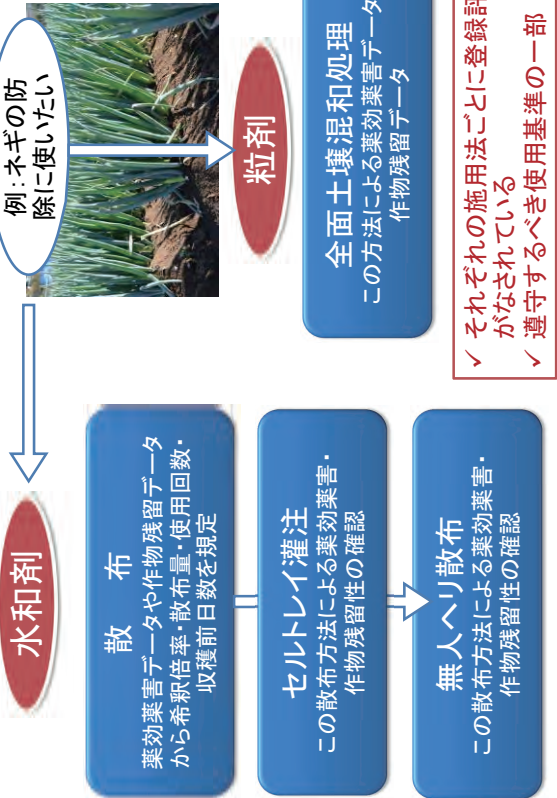
わが国の薬剤施用法の特徴

- ✓ 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

施用法とは？

◆ 農薬登録評価時のGAPの一部



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	結粒剤		バック剤・ ジャンボ剤	液剤（水和剤、フロアブル等）
					1キロ粒剤	箱粒剤		
本田施用	背負動機で畦はみから散布	多孔ホース	○	○	○			
	ゼット動機で畦はみから散布	直管噴頭		○	○			
	畦はみから散布	鉄砲ノズル						○
	空中から散布	有人ヘリ			○	○		○*
	無人ヘリ	無人ヘリ			○			○*
	兼用管理機による少量散布装置							○
	側条施肥機による土壌処理	側条施肥機			○			○
	畦はみから受け込み						○	
	畦はみから原液手散布							○*
	水口に施用							○*
育苗箱施用	苗上から灌注							○
	苗上から散布					○		
	播種時に覆土又は床土に混和	専用処理機				○		
種蒔施用	田植え機上で育苗箱に散布	専用処理機				○		
	種粉を薬液に浸漬	浸漬槽						○
	種蒔に吹きつけ	専用処理機						○
	種蒔に粉衣又はコーティング							○*

*：専用製剤を含む

過去の水稻施用法開発過程で生じた主な課題

- 1キロ粒剤の開発**
 - 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
- 25L/10a少量散布法の開発**
 - 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
- 播種時同時処理法の開発**
 - 箱粒剤の使用法として農薬登録する必要
 - ば種・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
- 微粒剤Fの開発**
 - 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まった取り組みはなし
- 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 대응し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少量（水）量散布法の例）

【農薬サイドの課題】

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！

- 作業性と付着性を両立できる散布水量⇒25L/10aに
- 安全性とコスト低減を考慮した希釈倍率⇒慣行の約3倍に（投下量は約2割減）
- 車輪がスリップしやすい水田内でいかに均一に散布するか⇒速度連動式の散布装置であることに要件に



- 登録剤をいかに増やしていくか
- 農薬登録のための試験をいかに効率的に行うか⇒小面積の試験区に使える散布器具を開発

多くの関係者との意見調整・集約が必要！

全農

- 田植機の有効活用による乗用管理体制を
- 防除に液剤を活用＝着脱式のブームスプレーヤ開発
- タンク容量制限に見合う効率的な散布法

生研機構

- 多目的に使える次世代型のビークル開発
- 付着を高めるエアアシスト式のブームスプレーヤ開発



農機メーカー

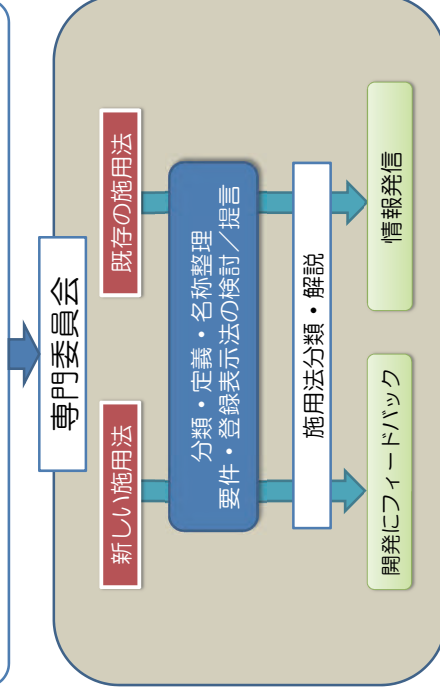
- 水田・畑作業用の防除専用機を開発



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）

- ✓ 施用法はこれまでも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



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

1. 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。
2. 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急に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。
3. 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：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

灌注処理

- 散布との区別が曖昧で両者の混在も疑われる
- 土壌灌注・株元灌注といった表示も定義が曖昧
- 代表的処理器具が不明で現場では散布同様に動噴の使用も
- 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

粒剤の土壌処理(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

作業処理

- 定義が曖昧で播溝処理との相違が不明
- 現場はかつての作業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
- 現場では処理量の算出基準面積の考え方に誤解も
- 全面処理も再整理が必要

土壌混和

- 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

「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薬量不足(薬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
- O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

土壌処理

- 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
- 畦面で土壌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型法も普及しており、それらに見合う施用法・処理量が必要か

15

「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水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(目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壌中処理法の開発

ドローン等

- 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
- ラジコンボートの活用促進

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

16

「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、農薬の土壌処理はそれらを用いた場合のデータとなっておらず指導上の懸念に
- ▶ 小規模営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
- ▶ 農薬を含まない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・施用技術ができた際、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



土壌施用方法は煩雑で分かりにくい

- 畦たての前／後／同時に処理？
- 畦のどこに処理？／どのように処理？
- 畦の形状は？／幅は？／大きさは？／処理量の計算は？
- 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
- ▶ とりわけ土壌処理法は煩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
- ▶ 煩雑となってい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
- ▶ 省力化・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模索
- 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

密播・密播

- ▶ 水稲の育苗箱へののは種量を250g～300gまで増やし育苗
- ▶ 掻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

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

移植当日（1日前）処理とは種同時処理について
①薬効 ②稲体内農薬量を調査

10月に検討会（公開）を開催しひろく情報交換

常温煙霧

- ▶ 施設の省力・無人防除法としてひろく普及したが、農取法改正以降忘れられた存在に
- ▶ 天敵と組み合わせた省力防除法として復活に期待／保護殺菌剤の適用拡大の要望

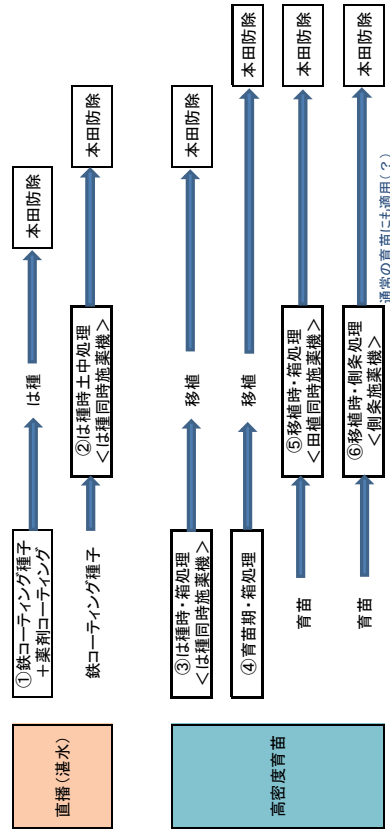


① 基礎調査：効果的な散布水量・ダクト拡散法
② 適用拡大試験（きゅうり・なす）

1月に検討会（公開）を開催しひろく情報交換

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

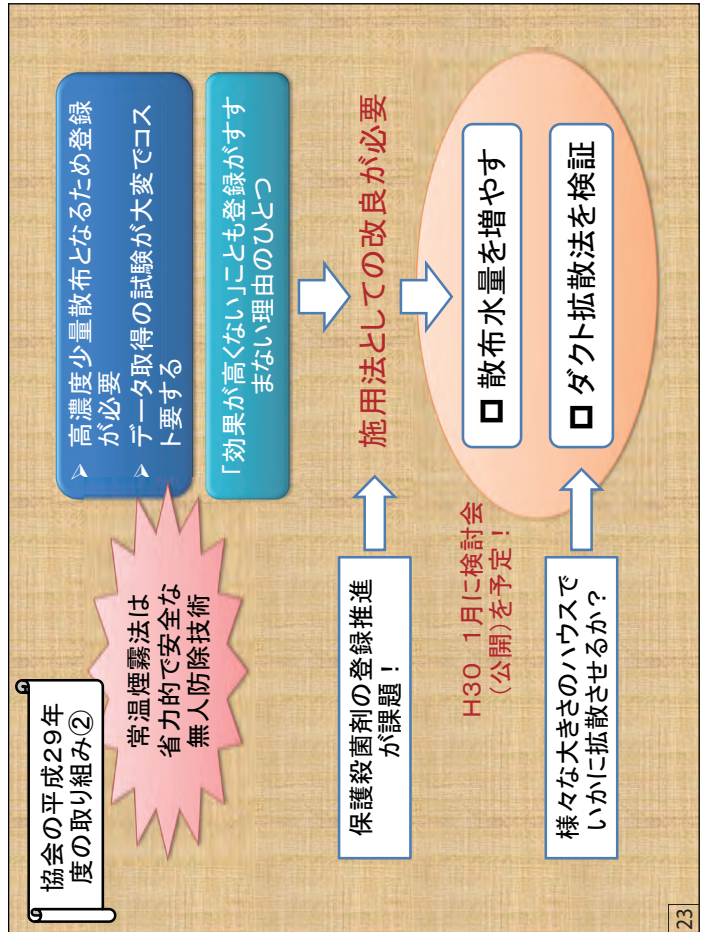
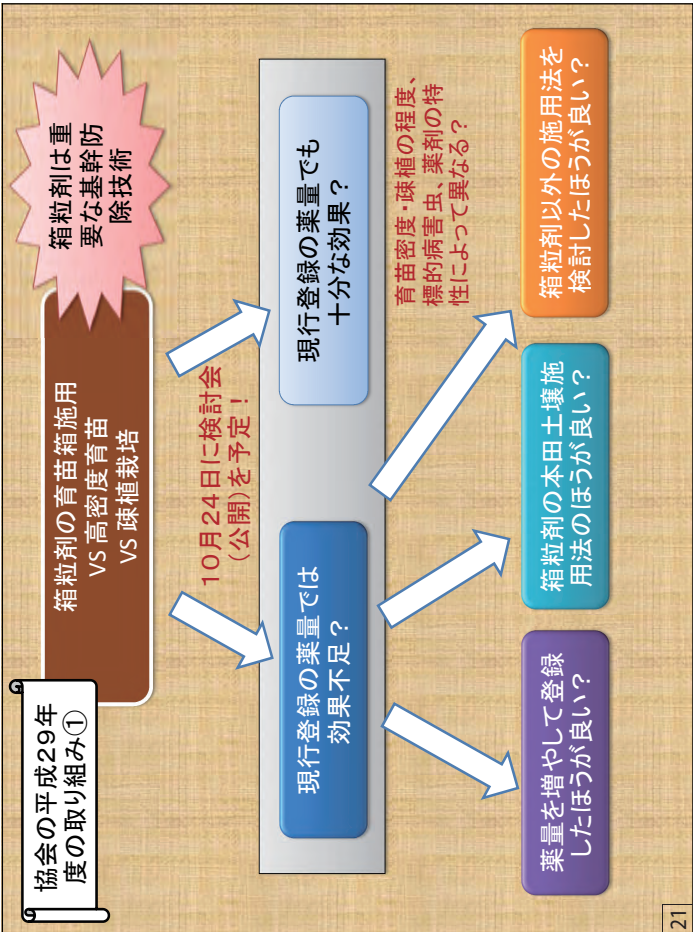


本件は箱粒剤と関係する施用法

殺菌殺虫剤の登録対応（又は薬効試験着手）状況（H29.1月現在）

- ① 専用のフロアフル剤が登録取得（処理時期：鉄コ同時／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

20



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				アブラムシ類		ミナミキイロアザミウマ
	きゅうり	メロンいちご	きゅうり	トマト	ミニトマト	ナス	きゅうり	ナス	ピーマン
イプロジオン水和剤			5L	5L	5L				
イミダクダジンアルベシ									
ル酸塩水和剤			5L						
キノキサリン水和剤									
チオファネートメチル水和剤	5L	5L			5L				
バチルス・ズブチリス水和剤			10L						
プロシモン水和剤				10L		5L			
ベニミル水和剤				5L					
メパニピリム水和剤		5L							
イミダプロブドリ水和剤							5L	5L	
クロルフェナピル水和剤									10L
マラソン・BPMC乳剤									4L

22

施用法確立の難しさ

- 新たな施用法（農機や防除機）の普及見通しがたかないと農薬企業は動きにくい 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
- 新たな施用法の権利を独占したい 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

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. これらの検討に必要な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？

浴内表尧

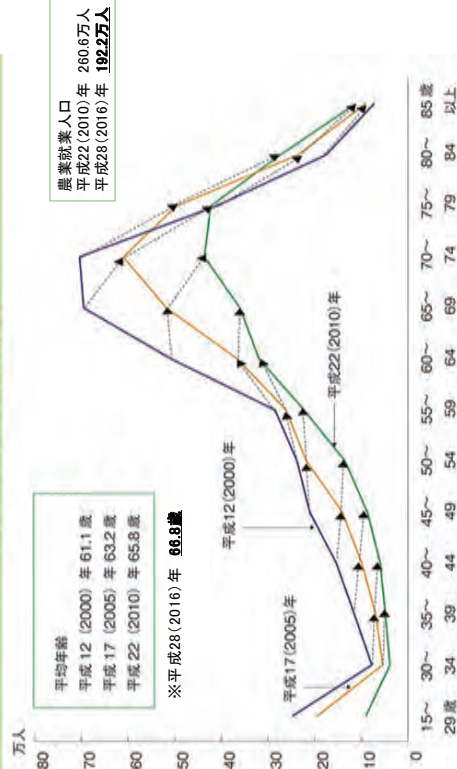
- 1) 水稻移植における現状
- 2) 水稻の新しい移植法について
 - 「疎植」
 - 「高密度播種育苗」
- 3) 新しい移植法の今後の展開について
- 4) 育苗箱施用剤(殺虫・殺菌剤)に係る問題提起

2

水稲移植の現状(就業人口減と高齢化)

- 農業就業人口の減少と高齢化が同時に進行している

图 2-60 年龄别农业就业人口



資料：農林水産省「農林業センサス」

※平成22年度 食料・農業・農村白書より引用

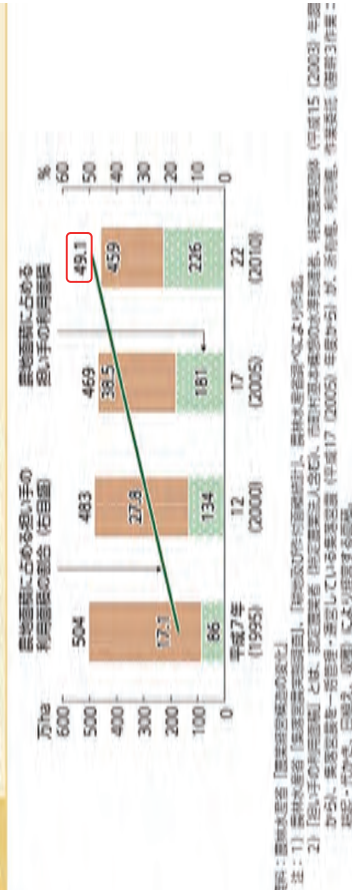
http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h22_h/trend/part1/chap2/c3_02_01.html

4

水稲移植の現状（進む農地集約）

- ▶担い手農家への農地の集約が進んでいる

図3-1-4 農地重複に占める担い手の利用重複の推移



3) 拍し手豊家(認定農業者)

認定農業者制度は、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けて、自らの創工夫に基づき、経営の改革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

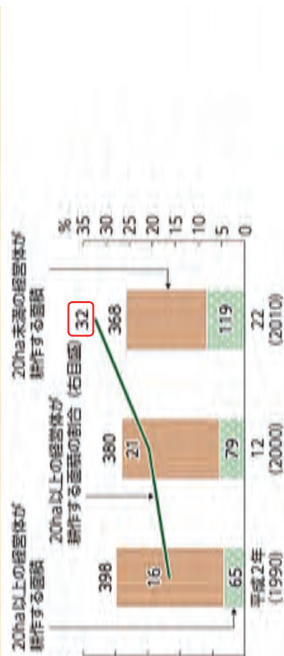
※平成24年度 食料・農業・農村白書より引用

http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h24_h/trend/part1/chap3/c3_1_01.html

4

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



資料：農林水産省「国勢センサス」、『国勢センサス』に基づく算出
 (注：1) 土地利用型農業とは、『国勢センサス』の「農業経営体」のうち、20ha以上の経営体が耕作する面積の割合が25%以上の経営体を指す。
 2) 平成2 (1990) 年、平成12 (2000) 年、平成22 (2010) 年の国勢センサス調査結果を基に算出。
 3) 『20ha以上の経営体が耕作する面積』は、『国勢センサス』の「20ha以上の経営体」による耕作面積。
 4) 『20ha未満の経営体が耕作する面積』は、土地利用型農業の経営体以外から『20ha以上の経営体が耕作する面積』を差し引いた数値。

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

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

※(株)クボタのウェブサイトより引用
http://www.kubota.co.jp/product/taueki/acwel_ip8d/multiflow2

一経営体あたりの負担面積が増大することで、育苗に要する

- 時間
- 用地
- 資材

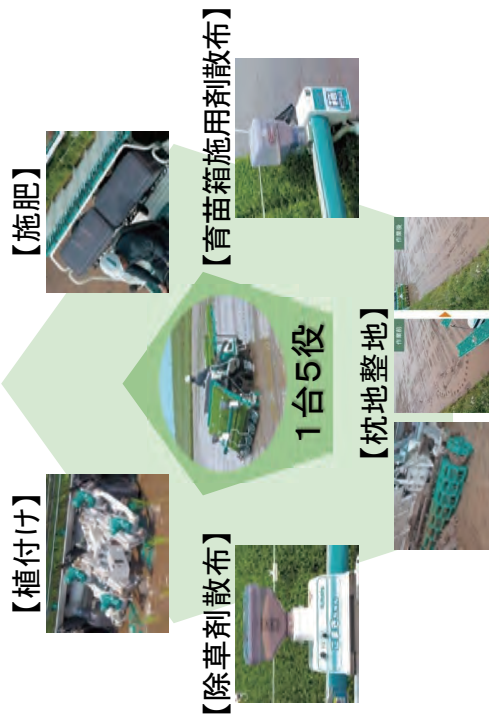
の確保が課題になっている。



必要苗量を減らす方法を検討する必要

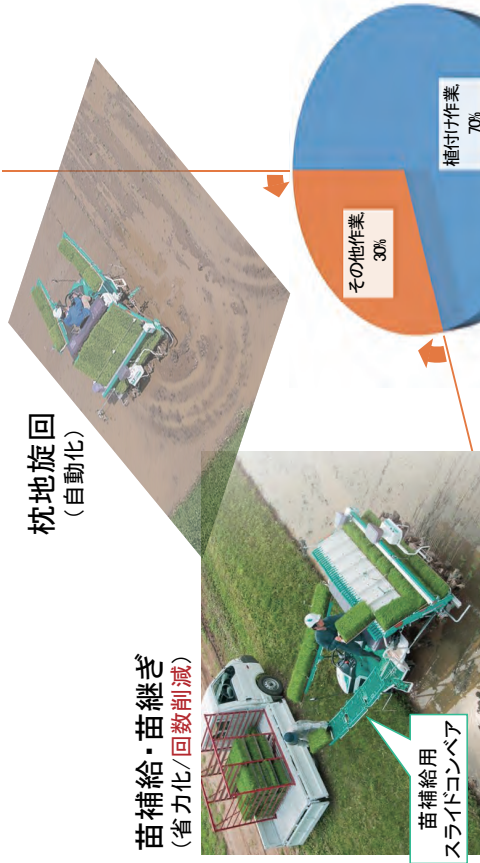


同時に複数の作業ができる機械が要望されている



※画像は(株)クボタのウェブサイトより引用
http://www.kubota.co.jp/product/taueki/acwel_ip8d/work/index2.html

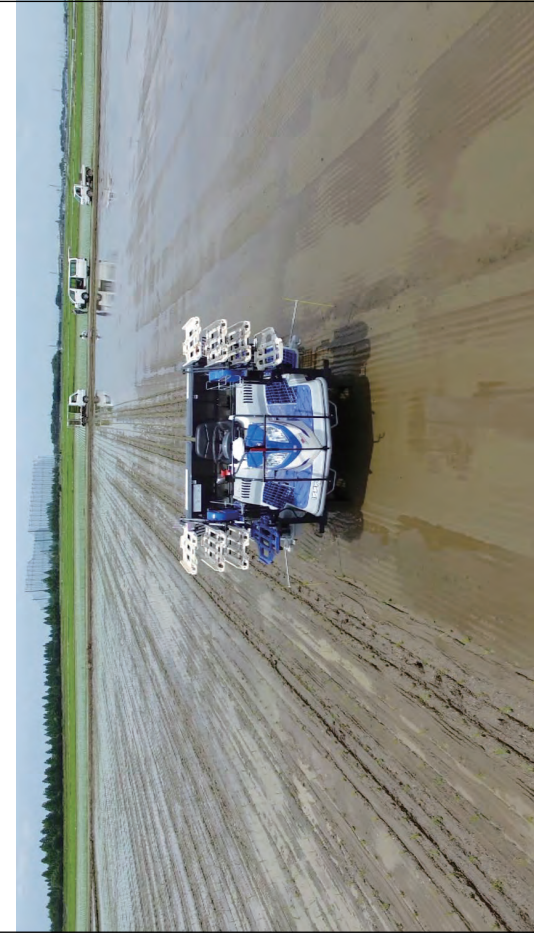
現状 → 課題(田植機の更なる効率的運用) 農研機構



※画像は(株)クボタのウェブサイトより引用
http://www.jiroki.kubota.co.jp/product/taeki/taeki_ep8d/work/index2.html
http://www.jiroki.kubota.co.jp/product/taeki/taeki_aifa/technology.htm#jump_4

9

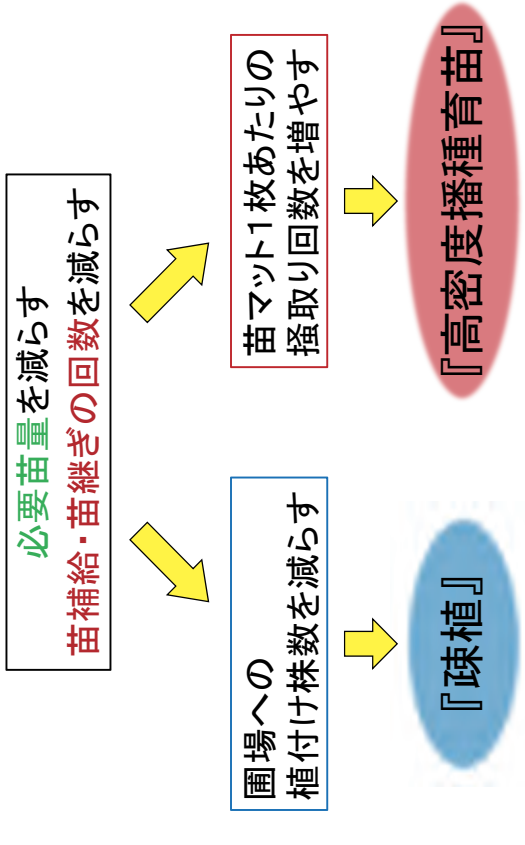
課題解決に向けて(田植機のロボット化) 農研機構



「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)

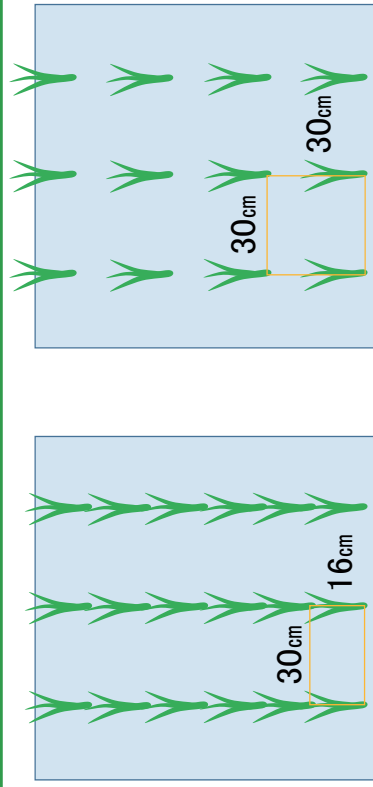
10

課題解決に向けて(2つの新しい移植法) 農研機構



11

新しい移植法 ①疎植(概要) 農研機構



【慣行】
 植付株数 70株/坪
 必要苗数 20箱/10a

【疎植】
 37株/坪
 10箱/10a

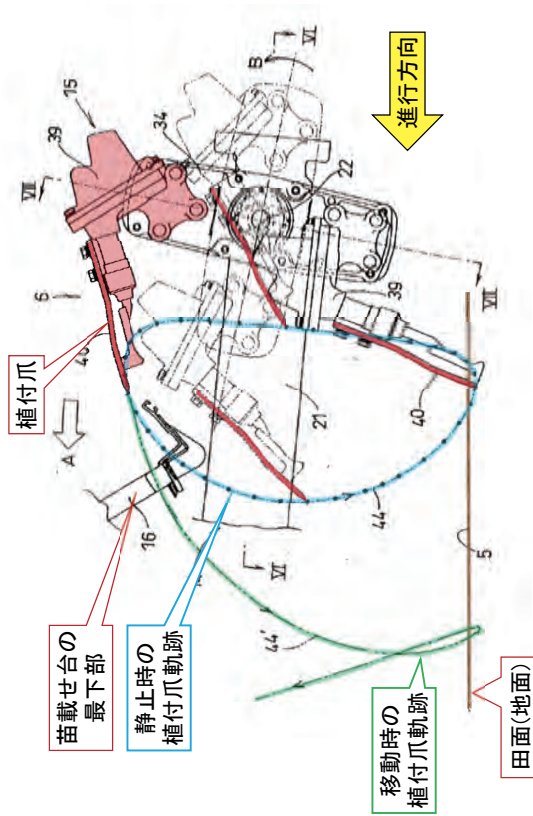
約半減

12

①疎植(田植機植付部の改良)



農研機構



田植機植付部の動作の様子
(特開2006-211949より引用)

13

①疎植(田植機植付部の改良)



農研機構



疎植(不等速駆動)

普通植(等速駆動)

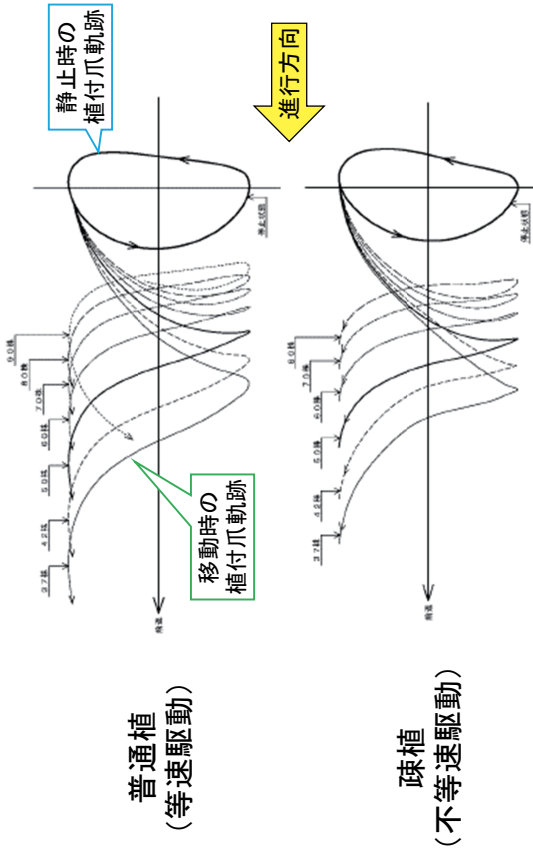
不等速駆動による植付部動作の例
(電動植付部を用いて再現)

15

①疎植(田植機植付部の改良)



農研機構



不等速駆動による植付爪軌跡の例
(特開2010-213638より引用)

14

新しい移植法 ②高密度播種育苗(概要)



農研機構



【慣行】

播種量 100~150g^{*1}/箱

必要苗数 14.4箱^{*2}/10a

約1/3

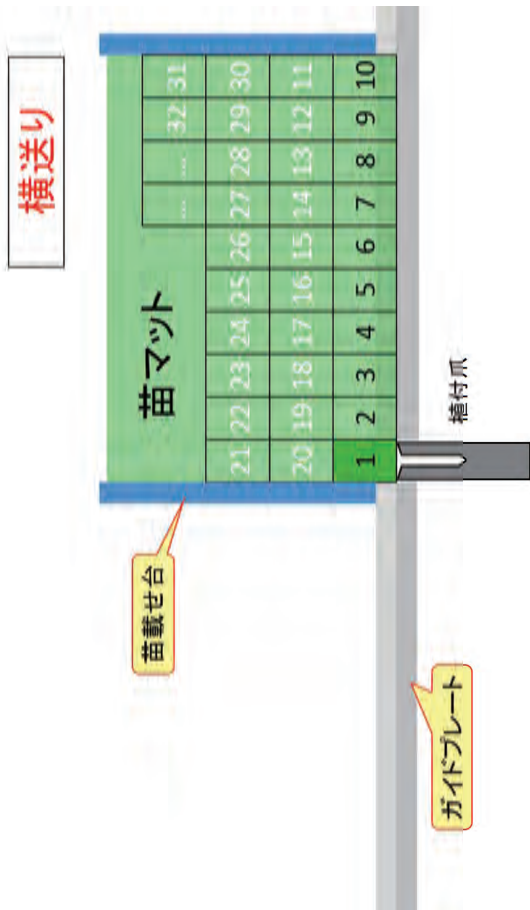
【高密度播種】

250~300g^{*1}/箱

5.6箱^{*2}/10a

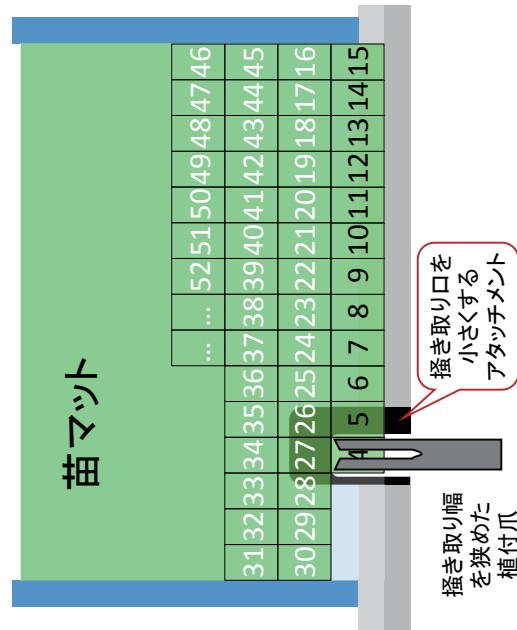
^{*1} 乾粒換算
^{*2} 50株/坪の一例

16



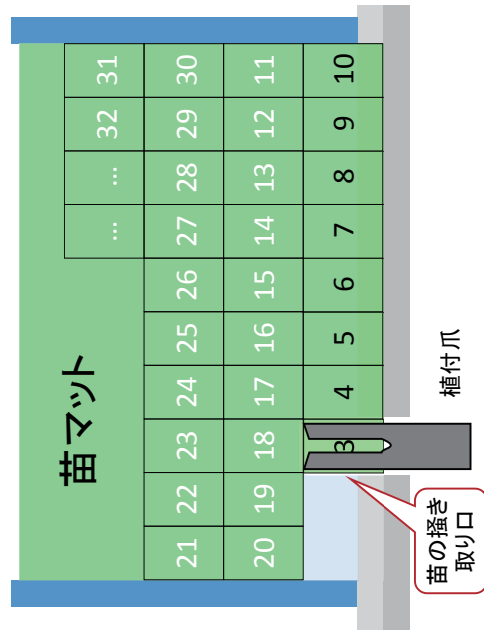
植付部動作 (苗の掻き取り動作) の模式図

17



高密度播種育苗に対応するための改造箇所の模式図

19



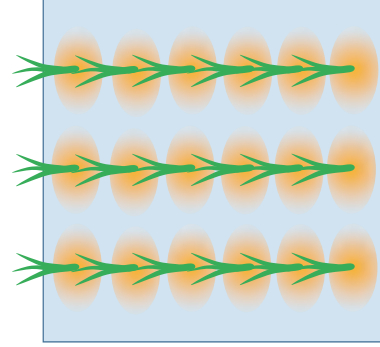
高密度播種育苗に対応するための改造箇所の模式図

18

20

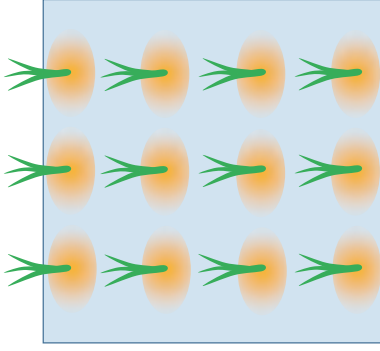
- 新しい移植法として挙げた「疎植」、「高密度播種育苗」はいずれも今後普及が進むと見込まれる。
- 田植機改良による能率向上は概ね完成の域。
- ロボット技術を活用した超効率作業体系においても、必要苗量の削減は必要。
- 普及を進めるにあたり、**育苗箱施用剤の投薬量**について検討する必要がある。

21



【慣行】

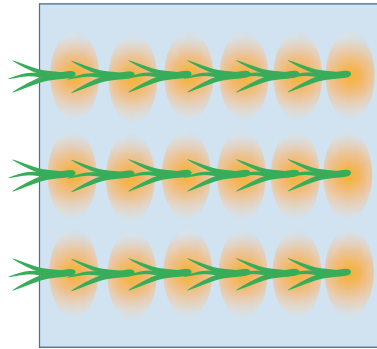
$$(50\text{g/箱}) \times (20\text{箱}/10\text{a}) \\ = 1\text{kg}/10\text{a} \\ \div 1\text{kg剤}$$



【疎植】

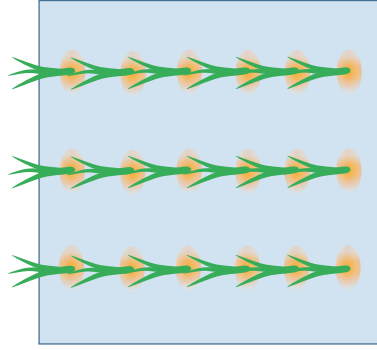
$$(50\text{g/箱}) \times (10\text{箱}/10\text{a}) \\ = 0.5\text{kg}/10\text{a} \text{ (約} 1/2 \text{)} \\ \star \text{一株あたりの薬量は} \\ \text{慣行と同等 OK?}$$

22



【慣行】

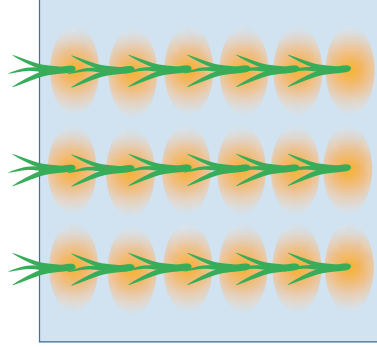
$$(50\text{g/箱}) \times (20\text{箱}/10\text{a}) \\ = 1\text{kg}/10\text{a} \\ \div 1\text{kg剤}$$



【高密度播種育苗】

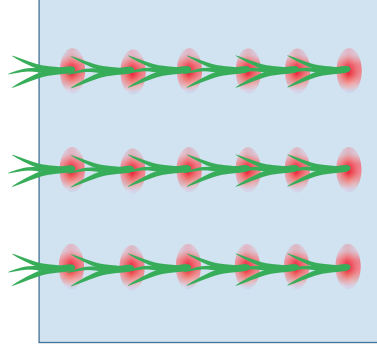
$$(50\text{g/箱}) \times (7\text{箱}/10\text{a}) \\ = 0.35\text{kg}/10\text{a} \text{ (約} 1/3 \text{)} \\ \star \text{一株あたりの薬量も} \\ \text{慣行の} 1/3 \text{ NG?}$$

23



【慣行】

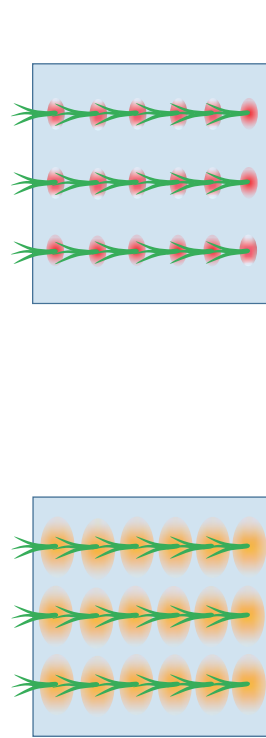
$$(50\text{g/箱}) \times (20\text{箱}/10\text{a}) \\ = 1\text{kg}/10\text{a} \\ \div 1\text{kg剤}$$



3倍 【高密度播種育苗】

$$(150\text{g/箱}) \times (7\text{箱}/10\text{a}) \\ = 1\text{kg}/10\text{a} \div 1\text{kg剤} \\ \star \text{一株あたりの薬量は} \\ \text{慣行と同等 OK?}$$

24



【慣行】50g/箱

【高密度播種育苗】150g/箱

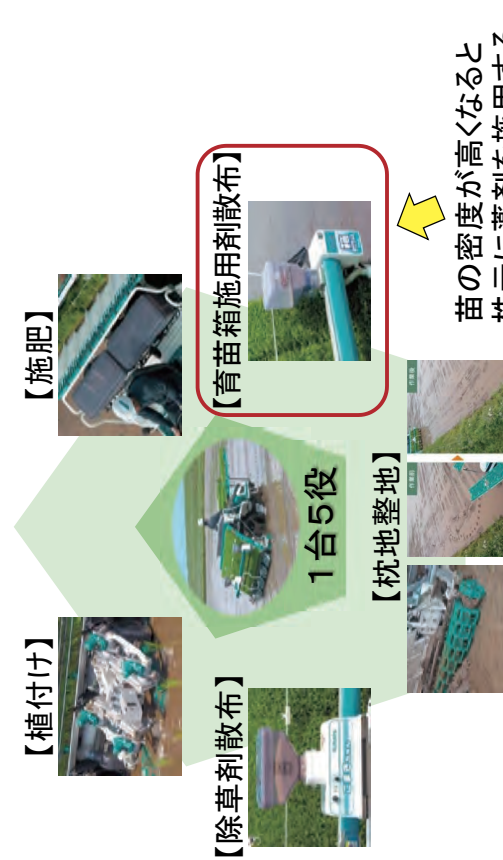


1株あたりの投薬量と同じにすると、
地下部が小さい高密度播種苗に薬害が出ないか？



田植え時は除草剤散布機
や直播機用土中施用機
を利用する方法はどうか？

※1 ユーチューブクボタチャネルより引用 (<https://www.youtube.com/watch?v=fUlmTnn9mZ4>)



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？

終

ご清聴ありがとうございます



水稻初期防除における 新しい粒剤施用法

2017.9.14

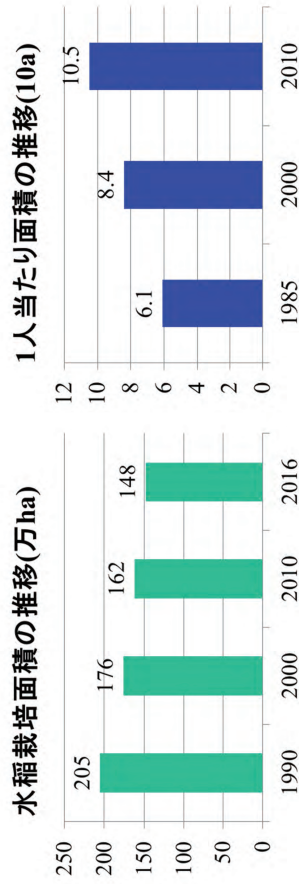
Meiji Seika ファルマ株式会社
寺岡 豪

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

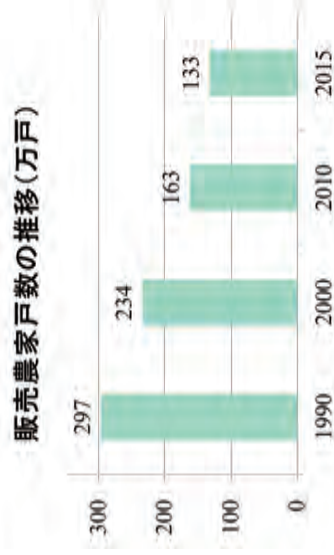
水稻栽培面積の推移

- 栽培面積の減少
- 1人あたり面積の上昇



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



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.

作業時間の比率

	労働時間(h/10a)			
	0.5ha未満	10～15ha	15ha～	
労働時間合計	42.58	16.79	13.78	
育苗	3.26	3.56	2.73	
耕起	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%	21%	20%	
移植時間の割合	11%	15%	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.

水稻病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、パンクル)
- 昭和50年代：粒剤の本田施用、予防防除
→高性能化(パック剤、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.

これからの薬剤防除

作業時間の短縮、コストの削減



施薬方法変更は必然



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

9

meiji

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

箱処理の方法① 播種時処理

- メリット
播種作業に組み入れる（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いない

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

11

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
移植進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.

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

15

meiji

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

薬剤の吐出口



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

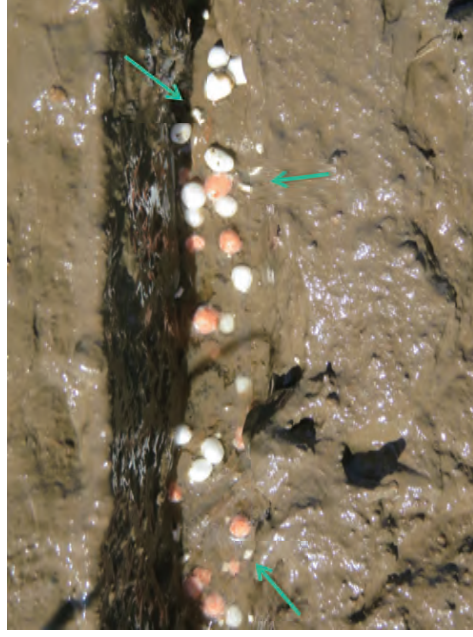


17

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

meiji

施用された肥料と薬剤



18

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

meiji

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以上カバー
田植えに集中、作業性が向上
- 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

19

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

meiji

薬剤ホッパー



20

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

meiji

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（イネズム申請中）
国内トッピングの箱施用剤
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

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

meiji

側条施用の効果

試験薬剤 処理方法	調査 地点	12日後(6/3)				50株あたりの寄生虫数				25日後(6/16)		無処理比
		成虫	卵塊	幼虫	マユ	マユ	幼虫	マユ	合計	マユ	合計	
Dr.オリゼフェルテラ粒剤 1kg/10a側条施用	①	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
	②	2	1	0	0	0	12	0	0	0	0	
	③	1	1	0	0	0	8	0	0	0	0	
	合計	6	2	0	0	0	23	0	23	0	23	5.5
Dr.オリゼアリス粒剤6 50g/箱	①	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	②	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	③	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
無処理	①	4	2	0	0	0	108	3	3	3	3	
	②	4	3	0	0	0	161	3	3	3	3	
	③	4	0	0	0	0	143	4	4	4	4	
	合計	12	5	0	0	0	412	10	422	10	422	100

23

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

meiji

側条施用の効果

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

22

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

meiji

側条施用の効果

秋田農試(2014) 移植 イネミズゾウムシ					
試験薬剤 処理方法	調査地点	6月3日			
		成虫数	被害度	被害度	幼虫+齧数
Dr.オリゼフェルテラ粒剤 1kg/10a側条施用	①	1	13.5	14.5	9
	②	2	17.0	17.0	8
	③	0	10.0	13.5	6
	平均	1.0	13.5	15.0	7.7
無処理比			39	43	20
無処理	①	2	36.0	44.5	34
	②	3	44.5	32.5	31
	③	0	23.5	28.0	51
	平均	1.7	34.7	35.0	38.7

24

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

meiji

側条施用の効果

石川農研(2017)
イネミズナウムシ

供試薬剤	調査 地点	成虫 数	被害程度					幼虫 +菌
			A	B	C	D	E	
Dr.オリゼフェルテラ 粒剤	①	37	5	32	11	2	0	70.0
	②	23	3	34	12	1	0	69.5
	③	17	1	39	9	1	0	70.0
	平均	25.7						69.8 (38.0) 5.7 (17.1)
Dr.オリゼアドマイヤー 箱粒剤	①	24	0	6	32	12	0	47.0
	②	11	0	1	31	17	1	41.0
	③	8	0	1	34	15	0	43.0
	平均	14.3						43.7 (55.1) 12.0 (36.0)
無処理 (高密度育苗)	①	18	16	33	1	0	0	82.5
	②	14	12	35	3	0	0	79.5
	③	19	13	27	9	1	0	76.0
	平均	17						79.3 (100.0) 33.3 (100)

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わせが可能
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

側条施用への適性評価

どんな薬剤を使うのか

- 箱処理剤、本田剤からの転用が近道
- 有効成分の適性
吸収が遅い成分→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ปีードと活性のバランスが重要

作業分散に向けて

- 移植時期、収穫時期を分散する必要性
- 多品種の利用
早生、中生、晩生、加工米、飼料米・・・
直播栽培
育苗の削減(労働時間とコスト低減)
カルパー、鉄コ、催芽粃：地域差有

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？）
- カルパーとの同時コーティング
- イネミズウムシ・イネドオイムシ（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**

29

meiji

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

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

30

meiji

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

土なかくん

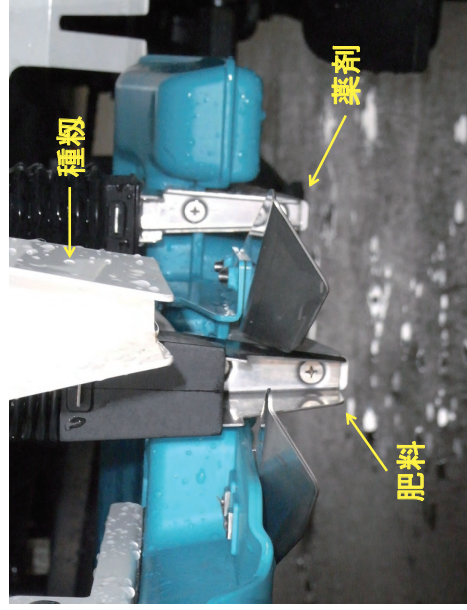


31

meiji

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

薬剤の吐出口

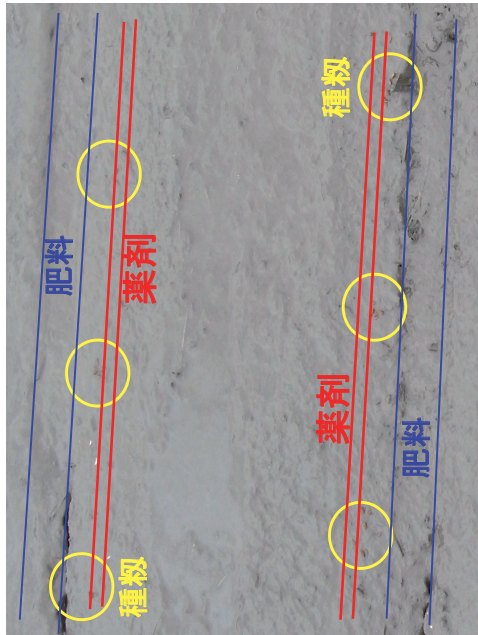


32

meiji

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

土中くん(処理後)



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

meiji

33

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
Drオレ'フェル'粒剤 1kg/10a 土中処理	①	0.0	0.0	
	②	16.0	0.2	
	③	6.0	0.06	
	平均	7.3	0.1	92.3
無処理	①	46.0	0.98	
	②	58.0	1.26	
	③	70.0	4.04	
	平均	58.0	2.1	

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

meiji

34

土中処理の薬効

岩手農研(2016)									
湛水直播 イネドロイムシ(放虫)									
試験薬剤 処理方法	調査 地点	接種 株数	若齢	中齢	老齢	菌	合計	被害度	
Drオレ'フェル'粒剤 1kg/10a 土中処理	①	10	0	0	0	0	0	0	7.5
	②	10	0	0	0	0	0	0	7.5
	③	10	0	0	0	0	0	0	0.0
	平均		0	0	0	0	0	0	5.0
無処理比									
無処理	①	10	8	13	0	6	27	50.0	
	②	10	0	3	4	3	10	42.5	
	③	10	14	7	1	3	25	37.5	
	平均		7.3	7.7	1.7	4.0	20.7	43.3	

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

meiji

35

土中処理の薬効

秋田農試(2015)									
移植 イネミスジウムシ									
試験薬剤 処理方法	調査地点	成虫数	被害度	被害度	被害度	被害度	被害度	被害度	被害度
Drオレ'フェル'粒剤 1kg/10a側条施用	①	4	44.0	23.8	1				
	②	8	39.6	25.0	2				
	③	3	50.0	28.9	1				
	平均	5.0	44.5	25.9	1.3				
無処理比									
無処理	①	4	61.9	38.9	29				
	②	1	30.0	37.5	22				
	③	4	63.9	50.0	46				
	平均	3.0	51.9	42.1	32.3				

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

meiji

36

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
吸収が遅い成分→薬効発現が遅い傾向
〃 早い成分→薬効発現に問題が無い
- 種籾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

吸収のスピードと活性のバランスが重要



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

37

これからの薬剤施用法

- 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**



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

38

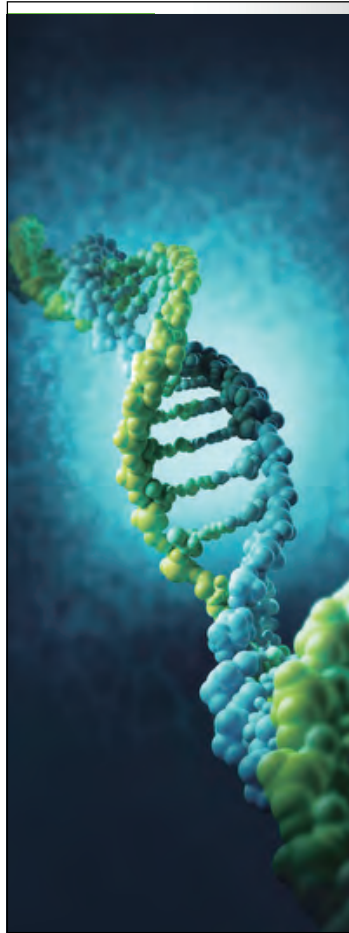
謝辞

- 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



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

39



Science For A Better Life

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

2017年9月14日

1



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



種子処理と種子消毒の相違点

防除対象

種子に感染した種子伝染性病
害を直接殺菌する

種子消毒

水稲における例

ばか苗病
いもち病
苗腐敗症
苗立枯細菌病
イネシンガレセンチュウ

本圃において発生する病害虫
を防除する

種子処理

いもち病
紋枯病
イネミズゾウムシ



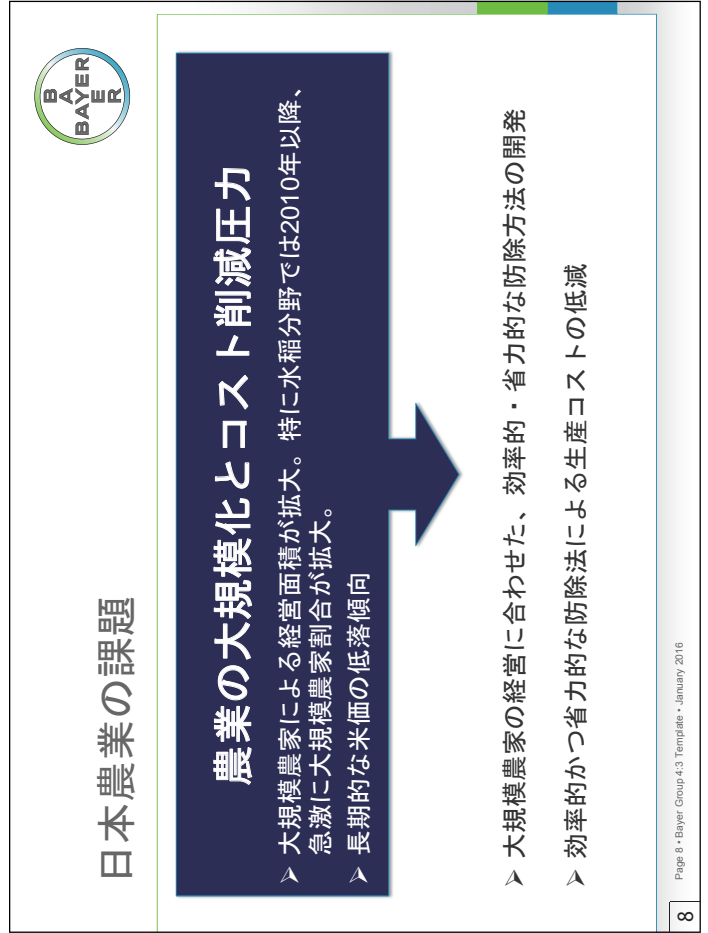
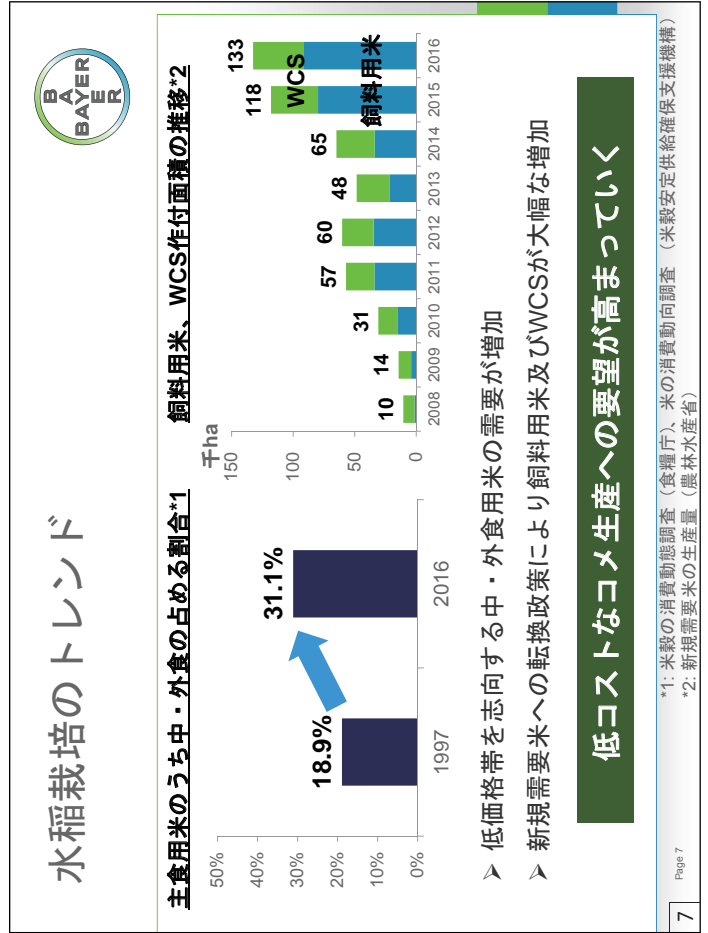
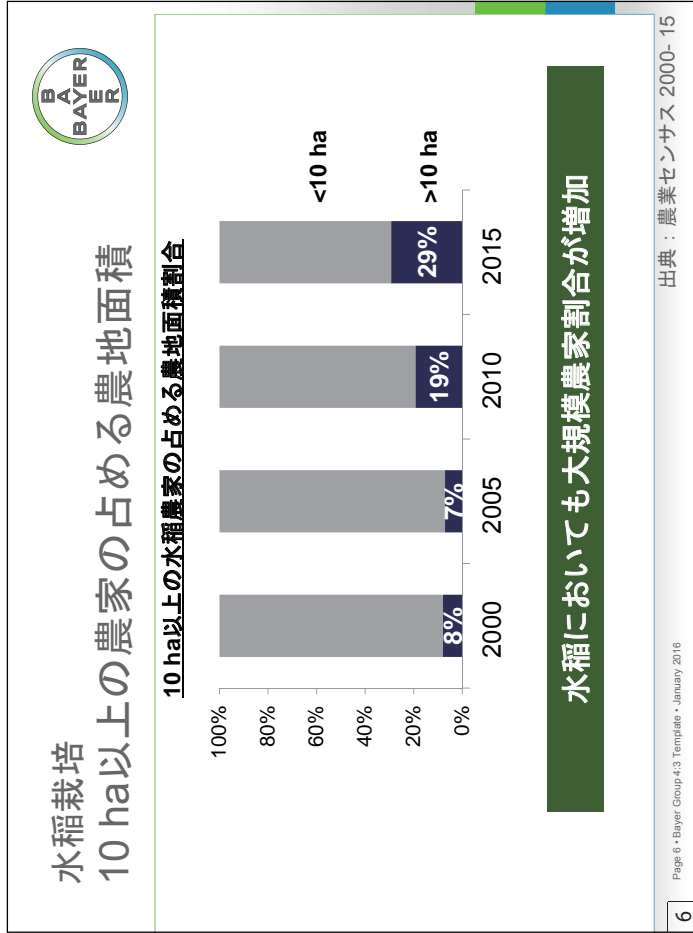
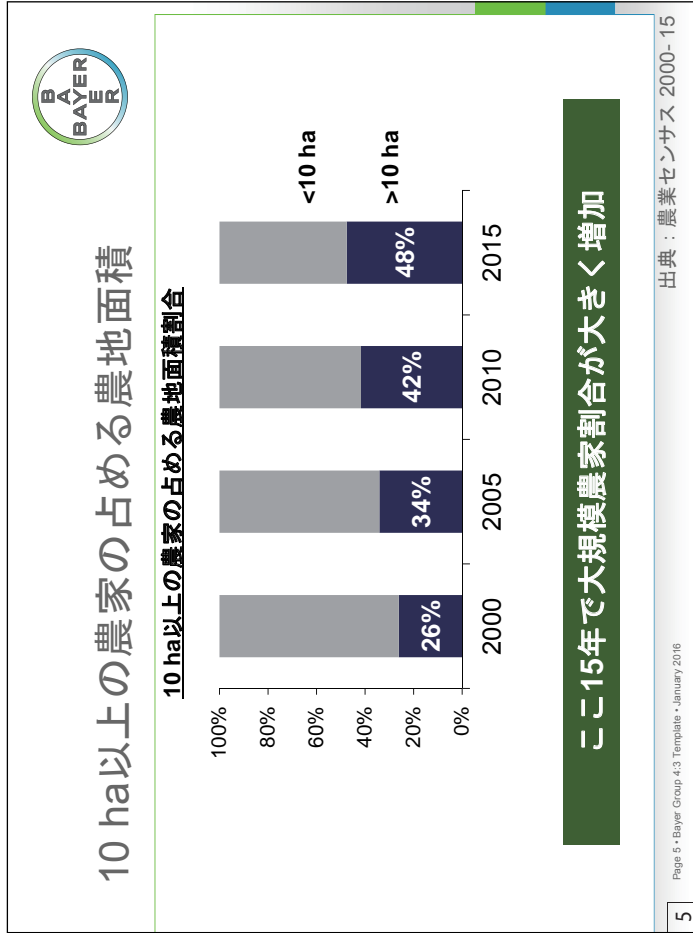
Agenda/ Content

- 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
- 直播水稲での種子処理
- 移植水稲での種子処理

3

Page 3 • Bayer Group 4.3 Template • January 2016

4



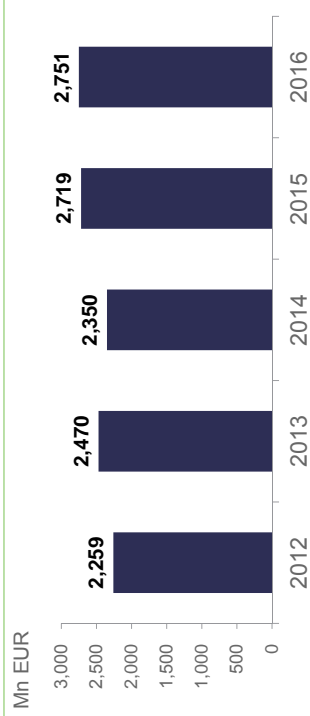


Agenda/
Content

- 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

9

世界の種子処理市場規模 (*1)



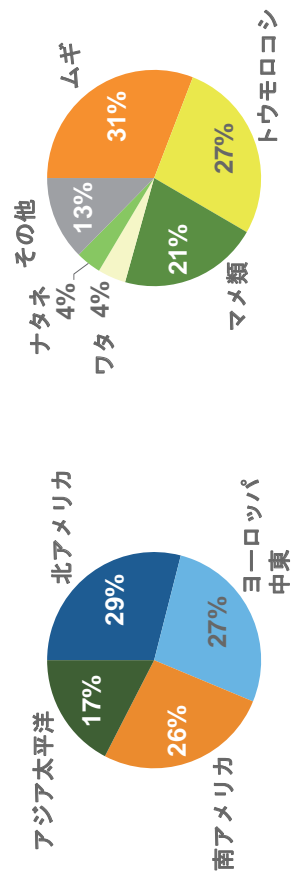
- 種子処理の市場規模は28億ユーロ (3,400億円*2)
- 年平均5%の成長
- 世界農業市場の6%を占める

Page 10 - Bayer Group 4.3 Template - January 2016

*1: バイエル社内推計値
*2: 1ユーロ = 125円で計算

10

地域別、作物別の種子処理市場 (*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

Page 11 - Bayer Group 4.3 Template - January 2016

*1: バイエル社内推計値 (金額ベース)

11

種子処理による防除の例



◆ 商品名: Gaucho Duo FS

◆ 成分: イミダクロプリド + プロチオコナゾール

◆ 対象病害虫: アブラムシ、紅色雪腐病、裸黒穂病等



◆ 商品名: Poncho FS

◆ 成分: クロチアニジン

◆ 対象病害虫: 甲虫類 (ハムシ) 等



◆ 商品名: PonchoVotivo

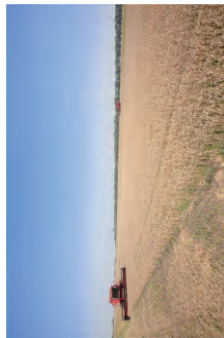
◆ 成分: クロチアニジン + *Bacillus firmus*

◆ 対象病害虫: 甲虫類、センチュウ等

Page 12 - Bayer Group 4.3 Template - January 2016

12

種子処理が用いられる背景



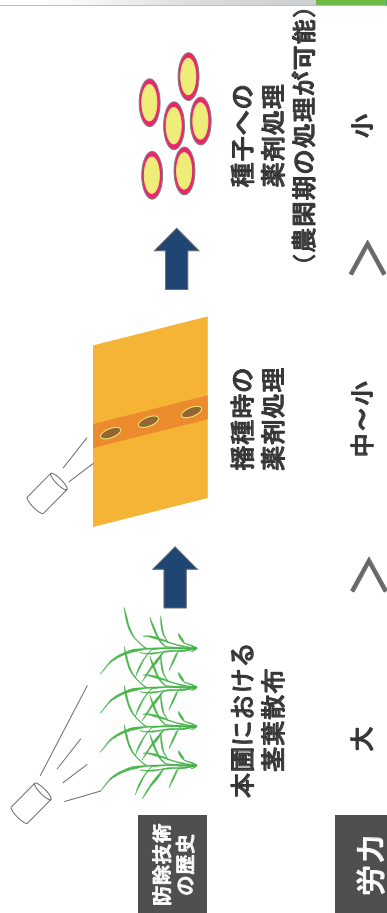
- 穀物、マメ等では大面積での栽培が一般的
- 本圃での薬剤散布に非常な手間と時間を要す
- 種子処理による薬剤防除作業の効率化



VS



種子処理により栽培の省力化が可能



種子処理により、病虫害防除の省力化が可能に

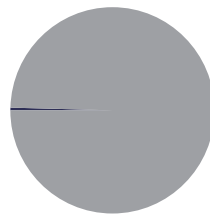
Agenda/ Content

- 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



日本における種子処理剤市場

種子処理剤
0.4%



種子処理による防除例

- ◆ 成分: チアメトキシサム
対象害虫: アブラムシ等
- ◆ 成分: チアメトキシサム+フルジ
オキシニル+メタラキシルM
対象病害虫: アブラムシ、茎疫
病、紫斑病等

マメ類

- ◆ 成分: イミノクタジン
対象病害: 紅色雪腐病

ムギ

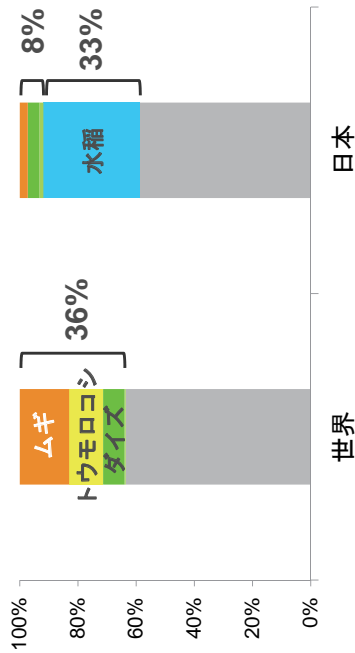
- ◆ 成分: イミダクロプリド
対象害虫: ウンカ類等 (湛水直播)

水稲

- 種子処理剤の市場規模は14億円 (卸価格ベース)
- 日本の農薬市場の0.4%
- マメと秋播きコムギで普及

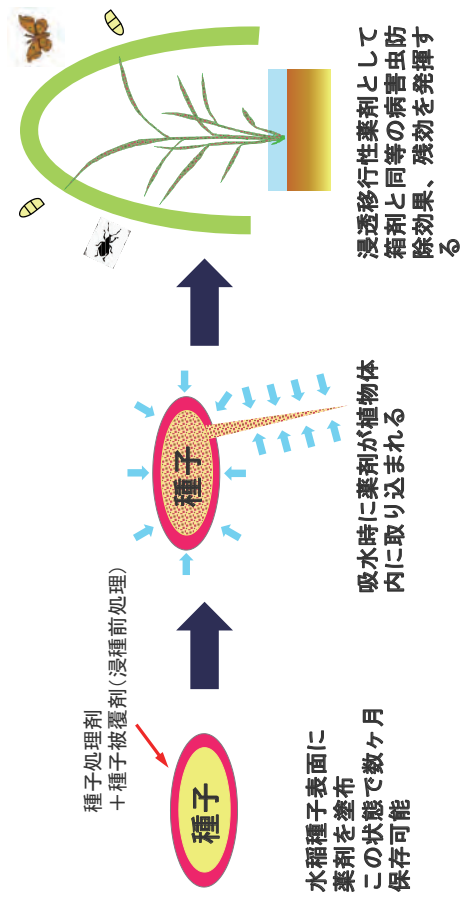
水稻における種子処理の可能性

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

水稻種子処理の仕組み



水稻種子処理とは

- 種肥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

水稻種子処理の
効果

水稻種子処理の
メリット

水稻種子処理の適用場面



移植水稻



直播水稻

バイエルの水稻種子処理剤



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：稲（箱育苗）、湛水直播水稻



ルーチンFSの性状

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



ルーチンFSを塗沫処理した水稻種子

水稻種子処理剤として求められる性能



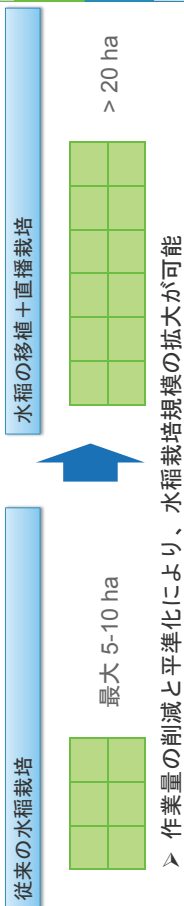
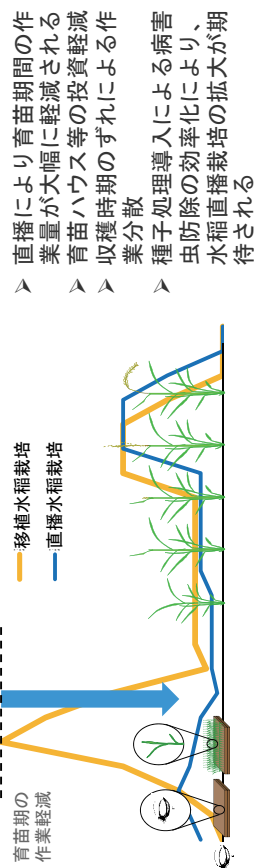
- 水稻に対する安全性
- 本田まで効力を有する残効
- 使用者、環境への配慮
- 浸漬時の有効成分流亡の抑制（箱育苗）

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



直播により省力化と規模拡大が可能になる

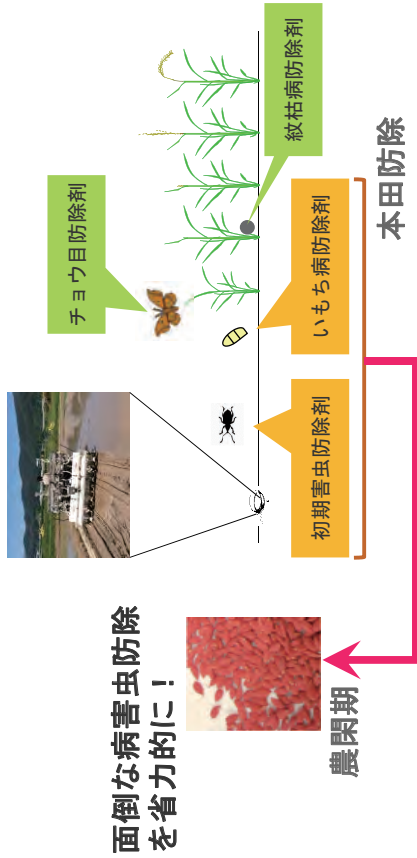


25

Page 26 • Presentation Title

26

直播水稻における種子処理のメリット



25

Page 26 • Presentation Title

26

鉄コーティングへの種子処理技術の適用



27

Page 27 • Presentation Title

28

水稻種子処理 (湛水直播・鉄コーティング)

1. 浸種前の種子処理



2. 浸種後鉄コーティング中の種子処理



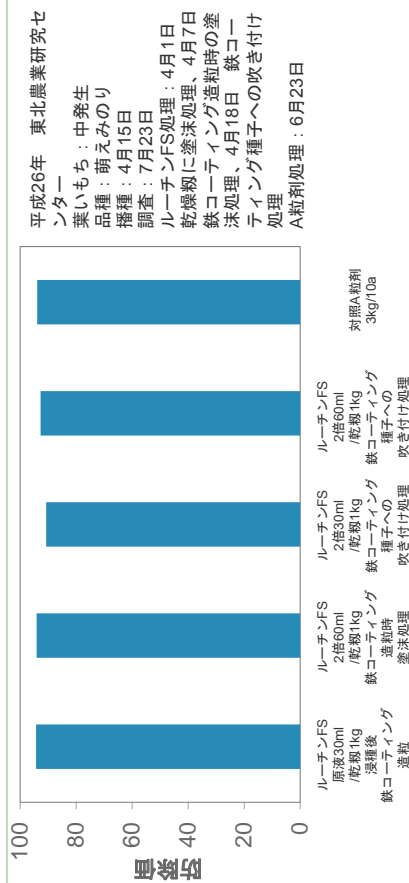
3. 浸種後鉄コーティング後の種子処理



27

Page 27 • Presentation Title

28

ルーチンFS
イネいもち病に対する効果

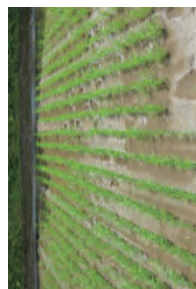
いずれの処理方法、薬量において、いも病（葉いもち）に対し、十分な効果が認められた。実用上問題となるような葉害は観察されなかった。



キラップシードFS
イネミズウムシに対する効果



無処理区



井ノ口ハートランド処理区

平成29年度バイエルク
ロップサイエンス社内試験
(茨城)

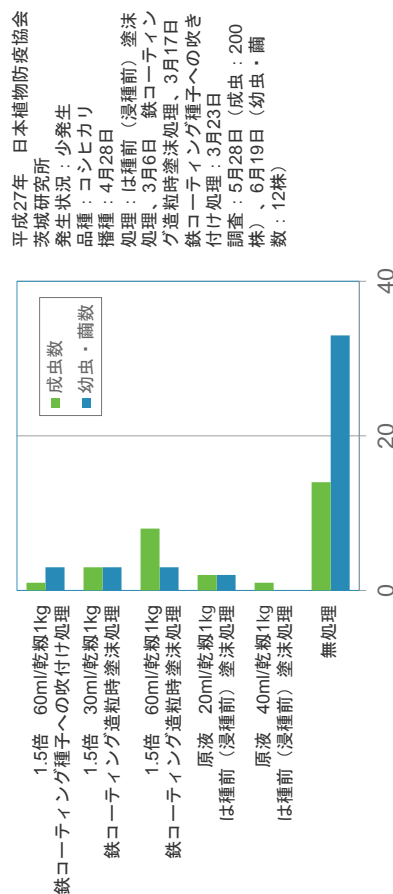
品種：コシヒカリ
発生状況：多発生
播種日5月2日
処理日：4月13日（鉄コー
ティング中処理）
調査日：6月9日（播種38
日後）、6月27日（播種56
日後）

6月9日

6月27日



キラップシードFS
イネミズウムシに対する効果



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



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葉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、はえぬき、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

各種播種機への適用性



乗用播種機

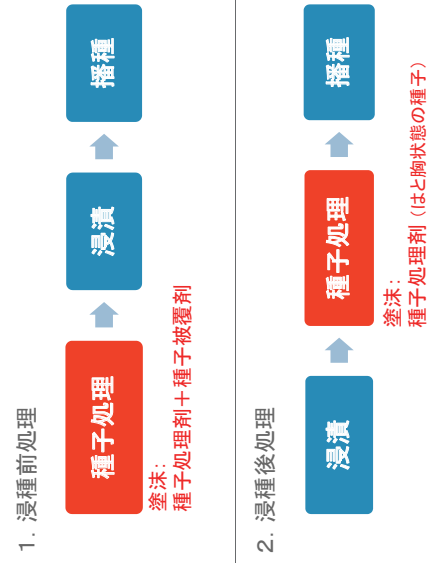
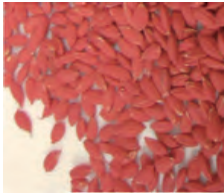
OK!



無人ヘリコプター

OK!

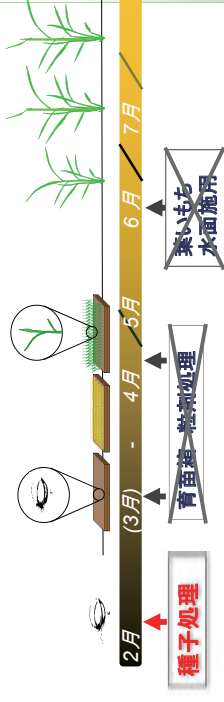
水稻種子処理の方法



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

水稻種子処理のメリット

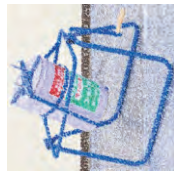


- 薬剤処理を農閑期に移行。育苗期の作業を軽減。
- 省力化により大規模化が可能となる

省力化

種子処理の方法

種粒と薬剤を混和することで、種子処理を行うことができる



種子粉衣器



コンクリートミキサー

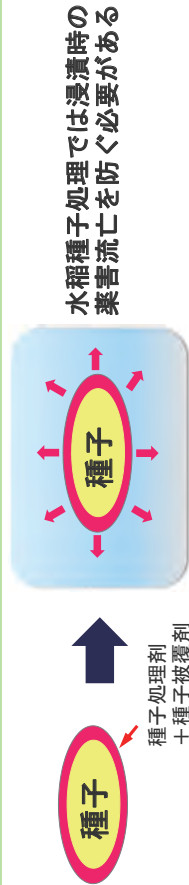


大型処理機

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

水稻種子処理 浸漬時の薬剤流亡を防ぐ必要がある



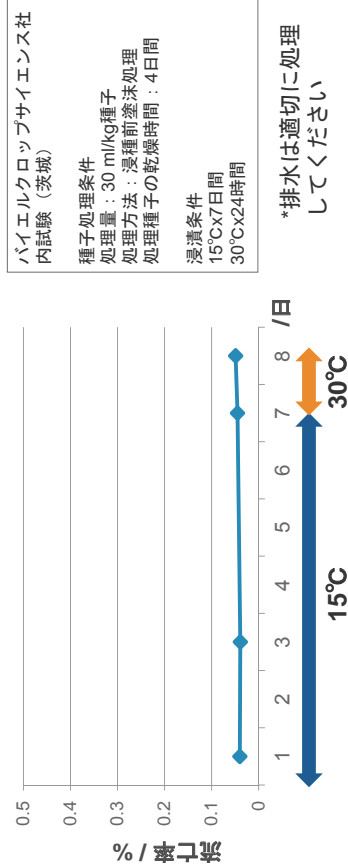
- 適切な原体の選定
- 適切な製剤

Page 38 • Presentation Title

38

ルーチンFSの浸種時の流亡

浸漬条件での流亡抑制効果確認試験



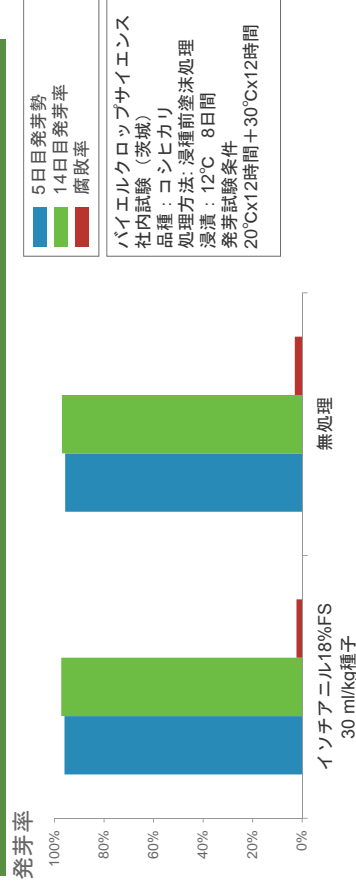
浸種水への有効成分流亡は十分に低かった

Page 39 • Bayer Group 4.3 Template - January 2016

39

ルーチンFS処理種子への発芽影響

薬剤処理種子の発芽試験



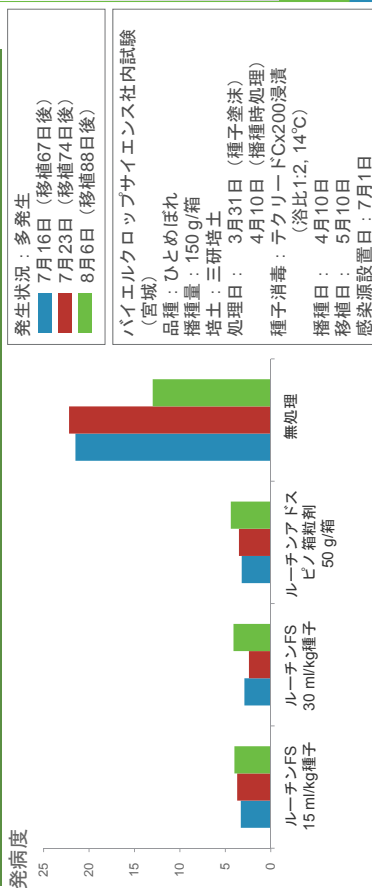
発芽率への影響は観察されなかった

Page 40 • Bayer Group 4.3 Template - January 2016

40

ルーチンFS
イネいもち病に対する効果

薬効及び残効の検討



箱処理剤と同等の薬効が確認された



ルーチンFS
品種別安全性

これまで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。

- 浸種前塗沫処理
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
- 浸種後塗沫処理
ナツミノリ、はえぬき、キヌヒカリ、コシヒカリ

ルーチンFS
育田期間中の安全性

	黄化	葉先枯	生育	葉齡	マット強度に 対する影響
無処理	-	-	-	2.5	-
ルーチンFS 15 ml/kg種子	-	-	-	2.8	-
ルーチンFS 30 ml/kg種子	-	-	-	2.8	-
ルーチンアドスピ [®] ノ箱粒剤 50 g/箱	-	-	-	2.3	-

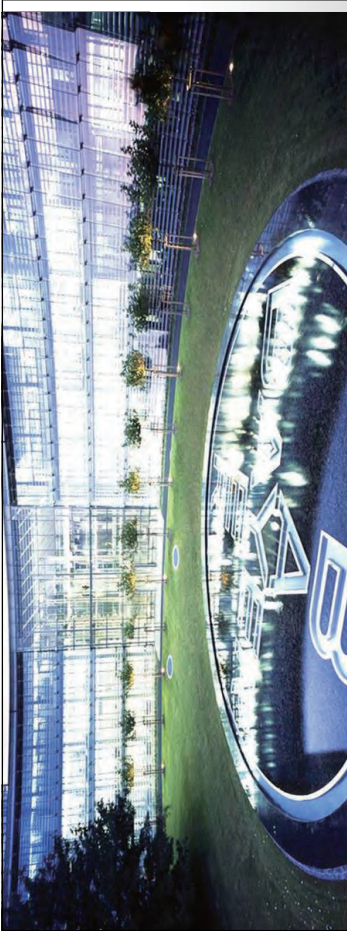
バイエルクロップサイエンス
社内試験（宮城）
品種：ひとめぼれ
播種量：150 g/箱
培土：三研培土
処理日：3月31日
（受播前種子塗沫）
4月10日
（播種時処理）
種子消毒：テクリーD
x200濃漬
（浴比：2:14℃）
播種日：4月10日

試験期間中を通じて顕著な葉書は観察されなかった



~~S~~
 7
 116

- 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。



Science For A Better Life

Thank you!

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
生産体系研究領域 作業技術G 深山大介

「農研機構」は国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションです。

1

耕うん整地

■ 整地

- ・播種および移植床造成のために行う土壌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、活着に好適な土壌の物理条件を作る。

「生物生産機械ハンドブック」より引用



レーザーレベラによる均平
(水稲乾田直播前)



畝成形(キャベツ定植前)

3

◆ 耕うん

① 反転耕

プラウなどで土壌を起して反転(耕起)、碎土機で土塊を砕く。

② かくはん耕

ロータリなどで耕す。くし削るように土壌を切削。

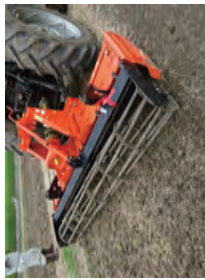
<生物生産機械ハンドブックの定義>



プラウ



バーチカルハローの縦軸回転爪



ロータリ耕うん作業機

2

耕うんから播種までの省力化

例えば大豆の場合、

- 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)」)

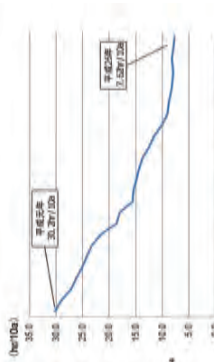
作業能率向上、降雨リスク軽減



播種まで含めた1工程化 ～ 耕うん畝立て播種作業など



「耕うん後の降雨でしばらく播種できない。。。」



大豆の投下労働時間の推移
農林水産省「大豆をめぐる事情(平成29年)」より抜粋

4

◆耕うん、畝成形 ダイズを例として



農研機構

- 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、適切な土壌状態を維持できる
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



農研機構



新潟県上越市
耕うん作業後、数日後に播種

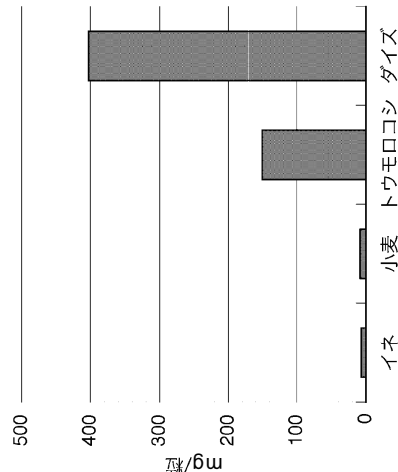


図1. 種子の発芽に要する水分量の比較
星川(1980)および高橋(未発表)より作成。

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

7

ダイズの湿害

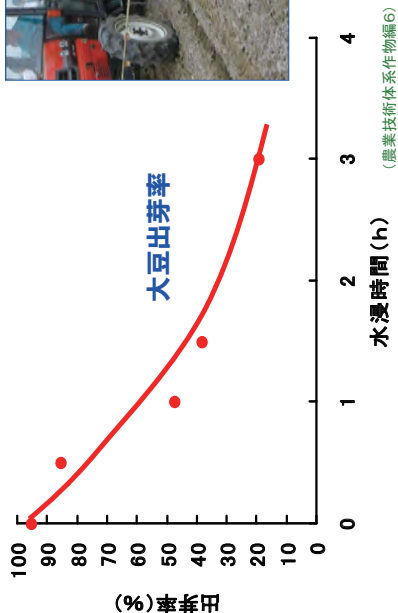


農研機構

- 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



出芽障害、出芽数不足

6

砕土と発芽

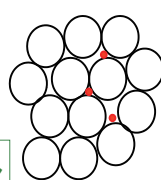


農研機構

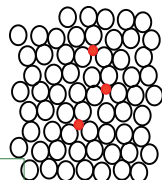
砕土が悪い場合

- ①種子との接触が少なく、水分移動しにくい。
(鎮圧しても土壌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。

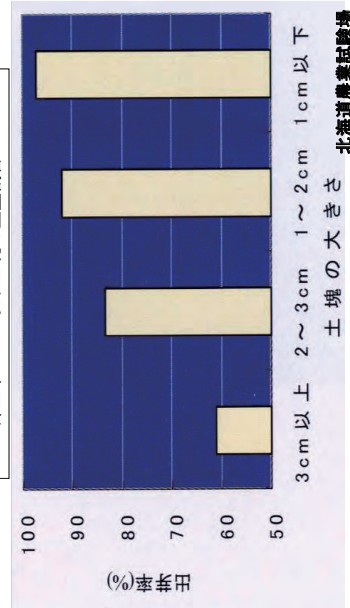
土塊:大



土塊:小



栽培指針では砕土率60~70%以上
砕土率=2cm以下土塊の重量割合



北海道農業試験場

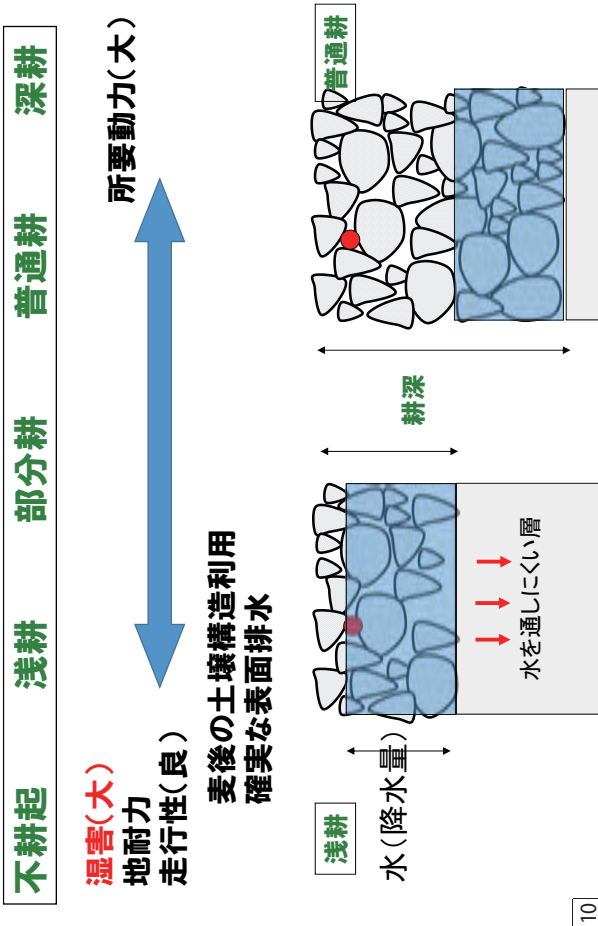
8

耕・つん方法・深さ

1. 耕起・畝立て

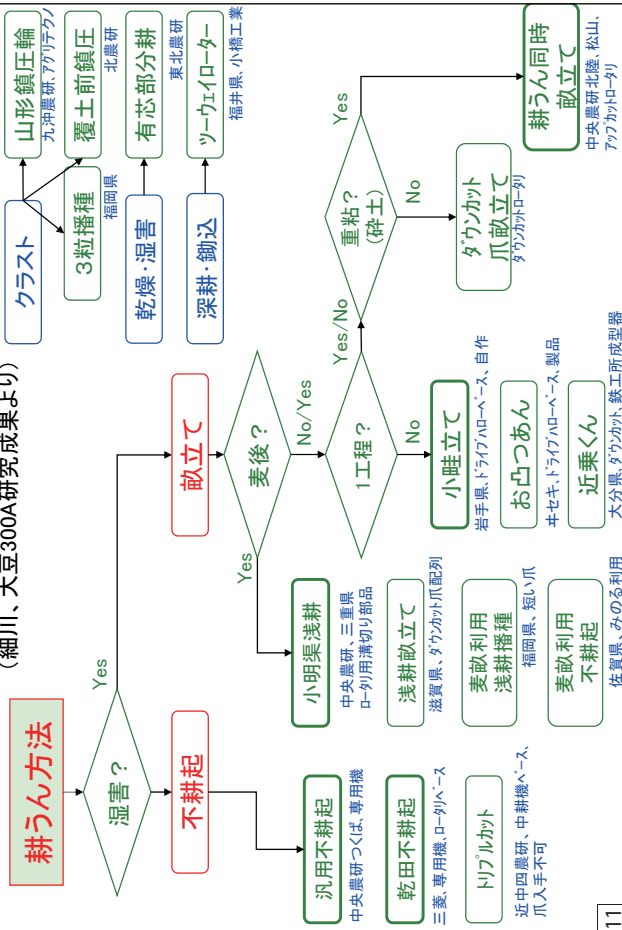
- 1) 普通耕うん(10-12cm)
- 2) 浅耕(5-10cm以下)
- 3) 部分耕
- 4) 深耕(15cm程度)

2. 不耕起栽培



土壤条件に应じた耕起・畝立て播種技術

(細川、大豆300A研究成果より)



◆耕うん同時畝立て播種

中央農業綜合研究センター—北陸研究センター—



深耕通普

アップカットロータリ

播種まで1工作業

39都道府県、1200haに普及

耕うん同時畝立て播種技術の目的・特徴



農研機構

- 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砕土率向上 → アップカット（逆転）ロータリ
- ④降雨リスク回避 作業能率向上 → 1工程作業機

ホ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

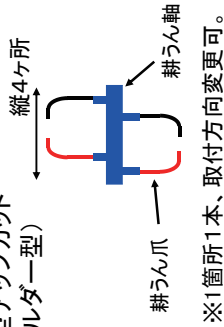
13

構造



農研機構

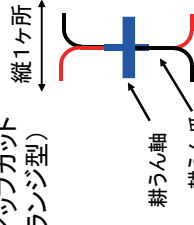
➤ 改良型アップカット（ホルダー型）



※1箇所1本、取付方向変更可。

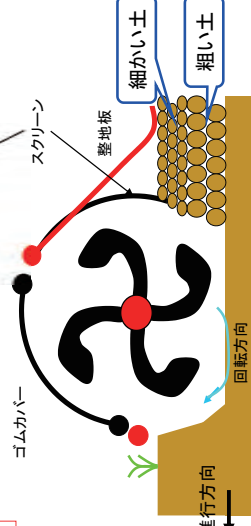
砕土性向上＋土移動

➤ 市販アップカット（フランジ型）



※1枚のフランジに4本の爪

14



アップカットロータリの耕起断面

作用

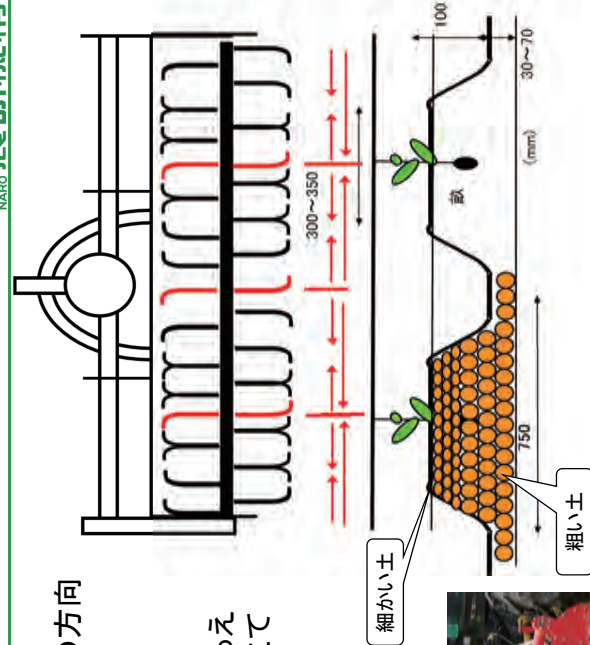


農研機構

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

作業上の効果



農研機構

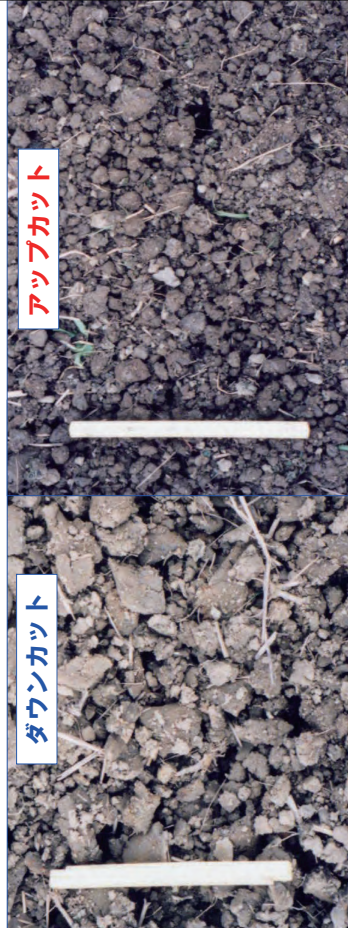
➤ 標準配列の爪＋成型板では、
草の絡まりや高水分で練返しが生じる。



➤ 耕うん同時畝立ては、問題なし



16



ダウンカット

アップカット

17



野菜用の耕うん後畝立て
(表層粗く、発芽していない)



圃場全体が湿潤



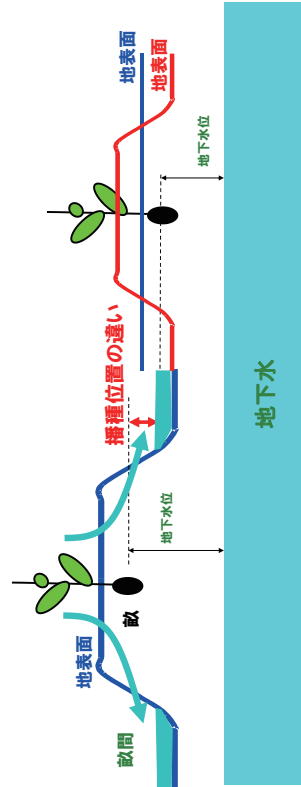
耕うん
同時畝
立て

耕うん同時畝立て
(畝の部分は白く乾き、
発芽良好)

18

➤ 播種位置が高いため、湿害が回避できる

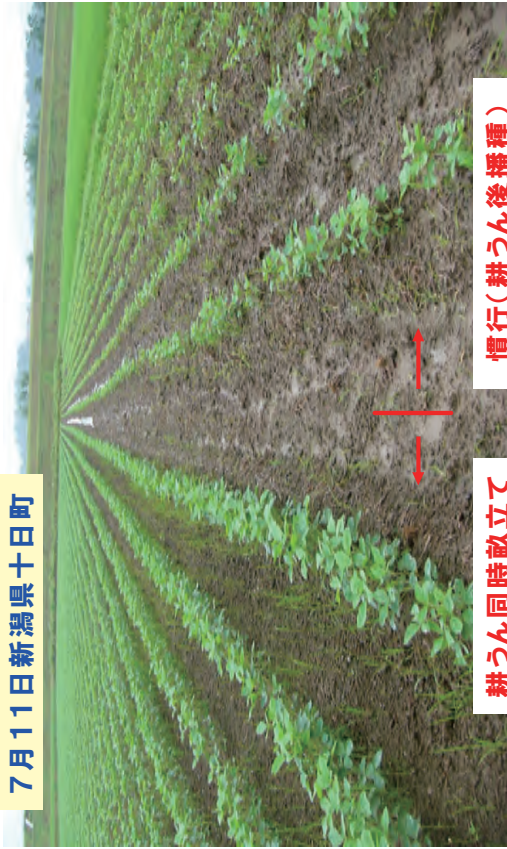
畝立て播種 慣行耕うん



19

苗立ちの安定 + 生育の向上

7月11日新潟県十日町



耕うん同時畝立て

慣行(耕うん後播種)

20

耕うん同時畝立の適用拡大



農研機構



大豆2条

大豆3条

大豆畝立て密植

そば・麦



エダマ用耕うん同時畝立てマルチ播種

畝立てマルチ+α

野菜用高畝

21

◆小明渠浅耕播種機



農研機構

三重県農業研究所、農研機構中央農研

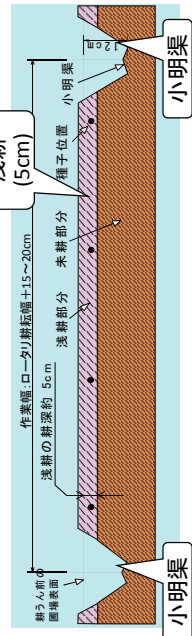


浅耕、小明渠

ダウンカッタータリ

市販ロータリのオプションで普及

浅耕： 残渣の土壌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

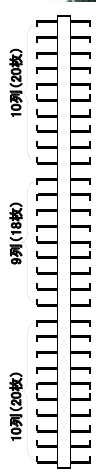


23

◆小畦立て播種機 岩手県農業研究センター 農研機構



農研機構



- ドライブハローの爪配列を変えて小畝立て、播種。
- 岩手県で1000haを超える普及面積。

普通耕深

ドライブハロー

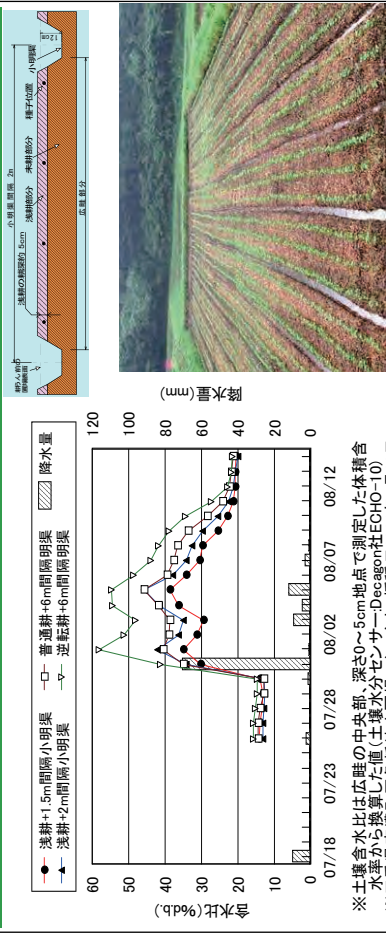
播種まで2工程作業

22

排水性向上と湿害軽減



農研機構



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

24

小明渠浅耕播種機の汎用利用

農研機構



水稲



ダイズ



コムギ



除草剤同時施用

散布ノズル

25

◆その他、ダイズの耕うん、畝立て技術

農研機構



北陸イセキ「お凸つあん」



栃木県日光方式

富山県で普及、ドライブハローベース



大分県農林水産研究センター



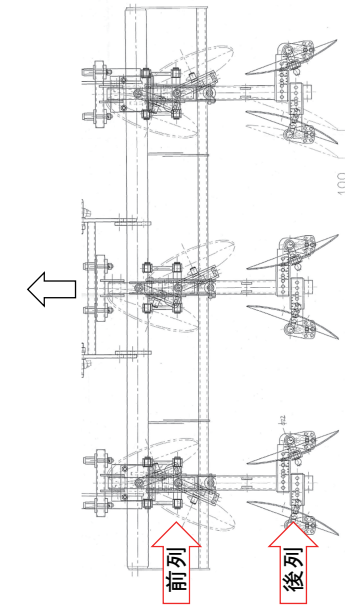
栃木県さくら市方式

溝切り方式。簡易構造で3万円を実現。

26

◆ディスク式中耕除草機（培土機）

農研機構



前列

後列

ディスクが前後に2列配置



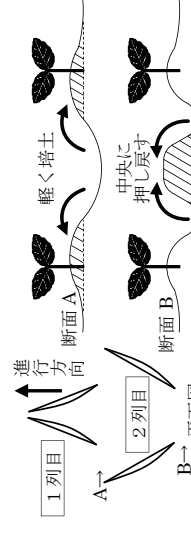
- ✓ 梅雨時の湿潤状態での中耕・培土対策。適期を逃さない。
- ✓ 受託作業増加で、高能率化の要望が強い。

27



中耕培土仕様

作物生育初期仕様



株元まで培土（畝状に）



土を畝間にかき戻す

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

(農研機構 農業技術革新工学研究センター) 緊プロ事業(農水省)



最新技術

農研機構



- ✓ 高速作業
- ✓ 湿潤土壌対応

ディスク式
畝立て機構

播種ユニット

29

大豆用高速畝立て播種機 湿潤土壌適応



農研機構



開発機

従来技術

種子の表面露出なし

種子の表面露出8%

畝立て困難

- ✓ 5km/h以上の播種作業、42a/hの作業量。
- ✓ 適切な播種深、播種精度。収量は従来機同等。

31

大豆用高速畝立て播種機 特徴

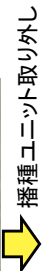


農研機構

- 播種・中耕兼用
- 畝内施肥



播種



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



除草剤同時施用の例

薬液タンク

散布ノズル



➢ 現場ではブームスプレイヤ

- ↑ 大規模水田営農の例
 - ✓ ハイクリップーム
 - ✓ 大区画化圃場
 - ✓ 水稻、ムギ、ダイズで使用



← 耕うん同時畝立て播種機＋マルチャー
さらに除草剤散布もしたいが。。。

32

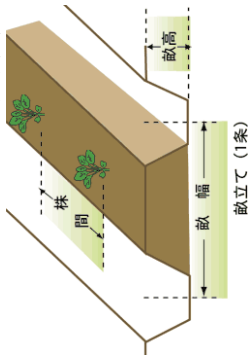
◆野菜作における耕うん・畝立て・移植



農研機構

➤ 機械化のための標準的様式

(新農業機械美用化促進株式会社HPより引用)



作物	畝幅	畝高	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 (ビークル)



収穫機

33

◆うね内部分施用機



農研機構



農研機構・井関農機(株)

35

畝立て作業の例



農研機構

➤ 成形板による台形畝



➤ 溝切りに近いイメージ



- ✓ ローター(攪拌部)に畝成形板を装着
- ✓ 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。



施肥ユニット

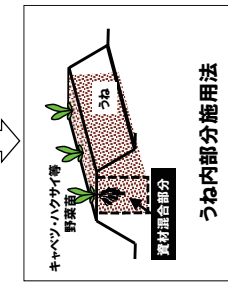
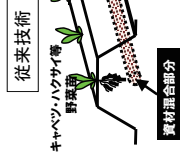
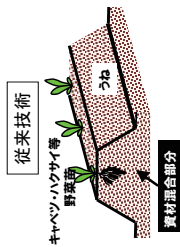
34

うね内部分施用



農研機構

肥料や農薬等をうねの中央部だけに帯状に土壌と混和



従来技術

従来技術

うね内部分施用法

事前にプロキヤスか
ライムソフで全面に
肥料散布

畝立て時に導管で肥
料を局所施用

- ✓ 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

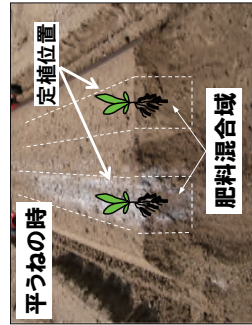
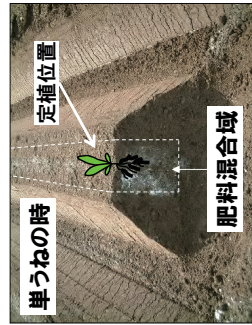
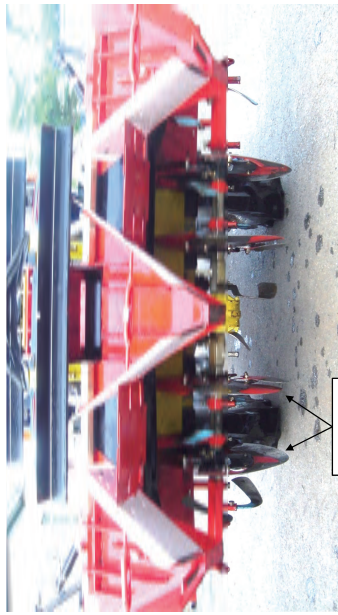
畝間などの肥料が余
剰、蓄積、流亡。

肥料が局所、初期生
育にばらつき、導管
のつまりなど。

うね内部分施用機の仕組み



農研機構

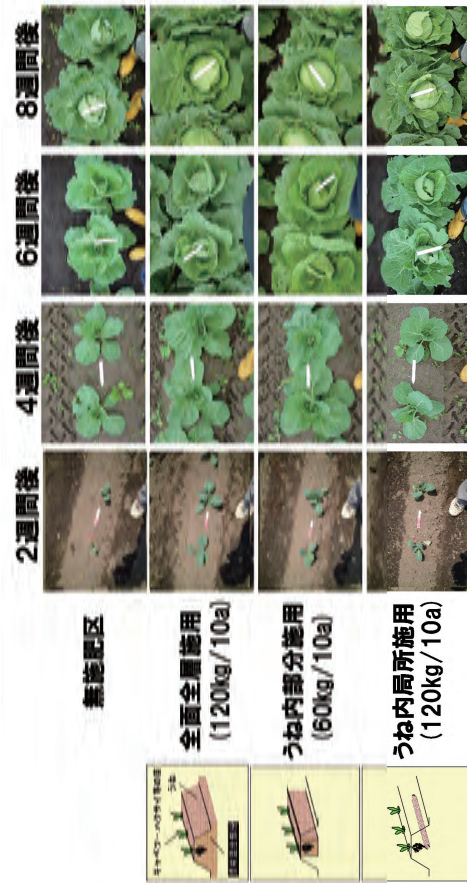


37

うね内部分施用機の効果



農研機構



39

うね内部分施用機 作業の様子



農研機構



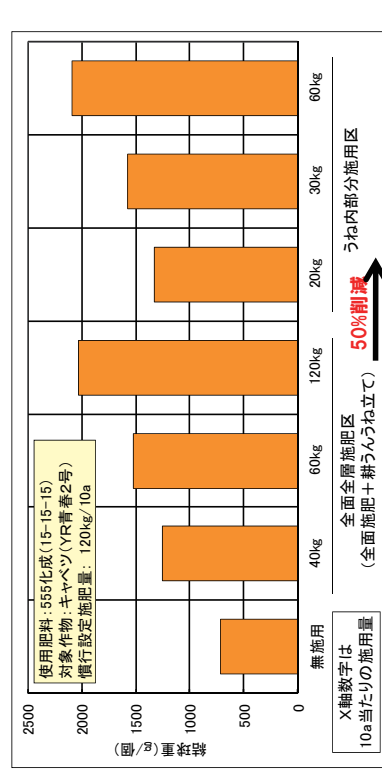
- ✓ ローターの前に導管で散布。
- ✓ 施肥、施肥ユニットは、GPSによる速度運動制御で精密な線り出し。

38

うね内部分施用機の効果



農研機構



(屋代、2016)

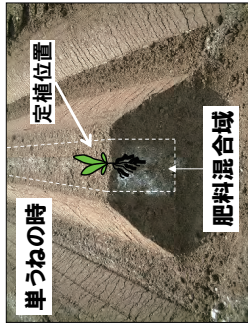
慣行の全面全層施肥に比べて、肥料50%削減しても同等の収量



肥料代だけで10aあたり最大10,000円程度の削減

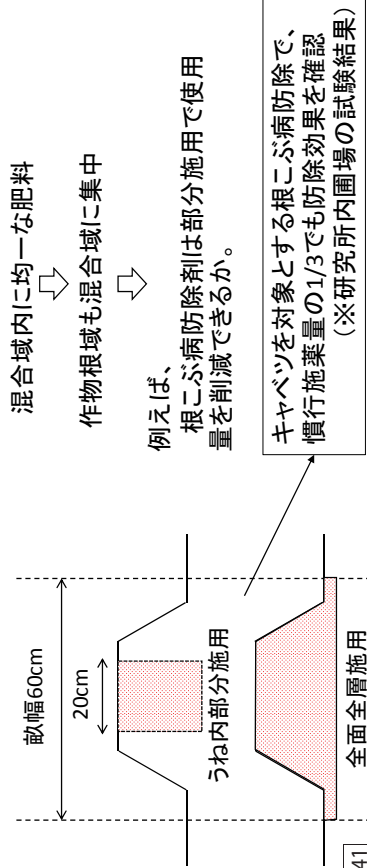
40

◆減農薬について



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

◆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) 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

うね内部分施用技術の適用拡大



42

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
 - ✓ 基本的に土壌混和しない



44



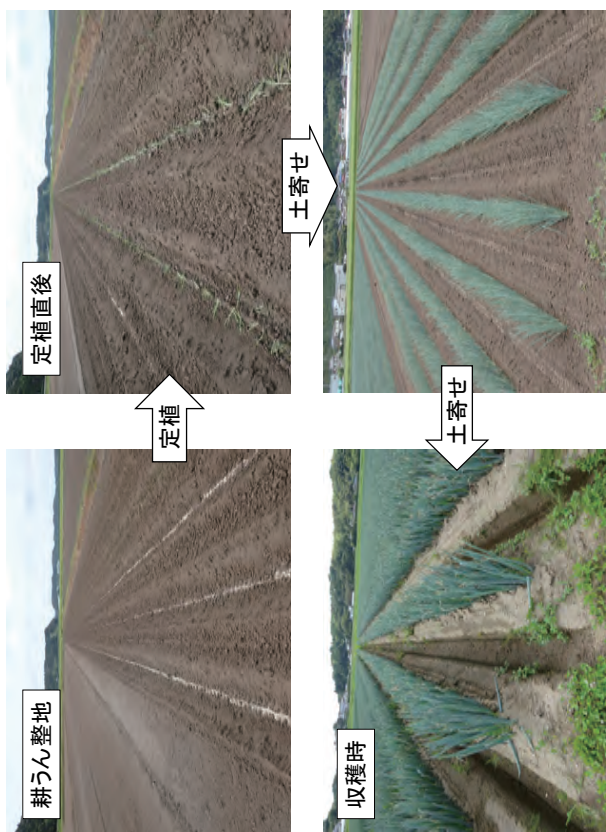
◆野菜苗移植時の薬剤施用

➤ 乗用型半自動移植機の例



45

◆長ネギ



46

乗用ねぎ管理作業機(土寄せ)



47

おわりに

■ 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




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

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

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

3

散布量の比較(殺菌剤および殺虫剤の場合):日本 vs. 海外 土分量散布 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
種々畑作物	アブラナ	1,000 - 3,000	200 - 500
	シュガービート	1,000 - 3,000	200 - 400
ダイズ	ダイズ	1,000 - 3,000	80 - 200
スペシヤリ 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
	ポテト	1,000 - 3,000	200 - 500
野菜	葉菜類	1,000 - 3,000	200 - 800
	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



High water volume
> 1200 l/ha
(run-off was observed)

Low Water volume
600 l/ha
(mid periphery)

- ✓ 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

syngenta

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 - 3000	1000 - 1200	83.3 -150
少水量	X750	250	83.3



●適用農薬名と使用方法

農薬名	適用農薬名	希釈倍率 (倍)	使用量 (L/10a)	使用時期	本剤の 使用回数	使用 方法	防除時期
てんさい	てんさい	750	25	8月10日 まで	3回以内	散布	3回以内
たいす	たいす	2000-3000	100-120	8月10日 まで	3回以内	散布	3回以内
たいす	たいす	3000-5000	100-300	8月10日 まで	2回以内	散布	2回以内

※1 シンゲンタ・ジャパン株式会社登録の農薬使用回数

- ・ 同じ製剤で、投下薬量(g a.i./ha)が同等の場合には、散布水量を違えても実用的な効果が担保される。
- ・ 北海道の畑作には、すでに多くの薬剤で少水量散布での防除が実用化されている。

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

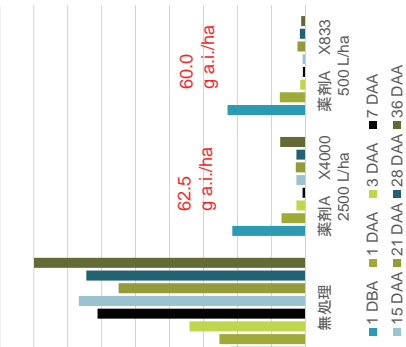
syngenta

6

散布水量を違えた効果比較試験

4植物5薬
当たりの
成虫数

異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



シンゲンタ ジャパン(株) 2017年

syngenta

7

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、環境負荷及び作業安全の観点より年間使用基準値 g a.i./ha/年 の社内規定を設定されているため、散布回数の制限では、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倍でリンゴ(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かもしれない。

syngenta

8

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

9

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とは限らない
- × 一部は、病虫害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

syngenta

10

Application quality 散布の質

Product : Biological results 100%

50%

50%



基礎活性

処理
タイミング

散布機の
セットアップ
吐出量

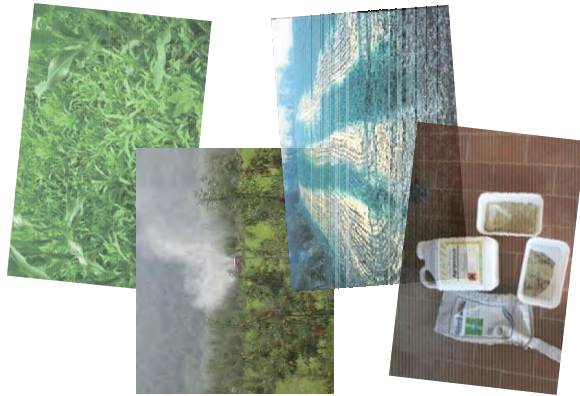


syngenta

11

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



syngenta

12

散布の質に影響する要因

- 散布タイミング
- 散布方法： 茎葉散布、土壌処理、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
- 混用相手と展着剤
- 天候： 風速、気温、湿度、降水
- 散布機とその取扱い方法
- 散布者の経験値
- 散布カバーレージ
- 散布水量
- 水質
- 安全性への配慮： 散布者被ばく、環境負荷

13

syngenta

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）



14

syngenta

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

薬剤の作用性

- 接触型
- 浸透移行型



無処理



殺菌剤処理

15

syngenta

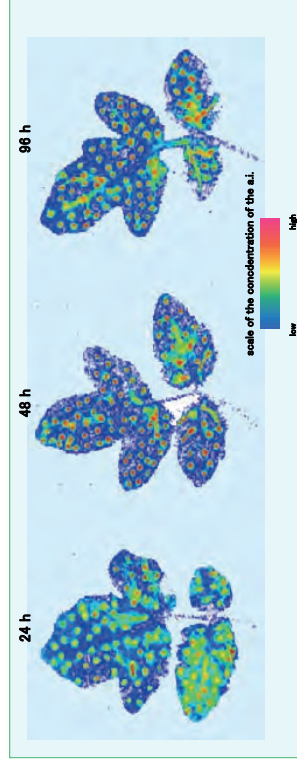
農薬原体の諸性質

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～中程度の水滴が良



16

syngenta

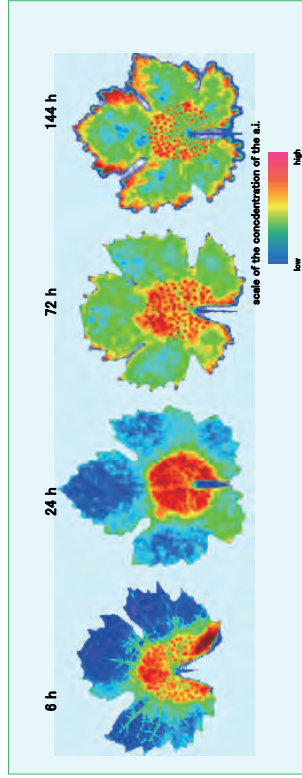
農薬原体の諸性質

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。



syngenta

17

製剤の品質 フロアブル製剤の例

Good SC formulation



Poor SC formulation



syngenta

19

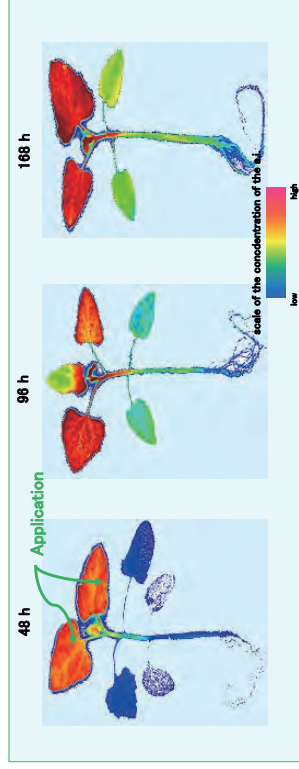
農薬原体の諸性質

師管移行する有効成分

師管移行する原体は、求頂的および求基的両方向に移行する。

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。



syngenta

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

20

散布機の設定がカギ！



syngenta

21

散布機の設定

- 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達
 - ドリフトの抑制



22

吐出量の測定



基本確認事項

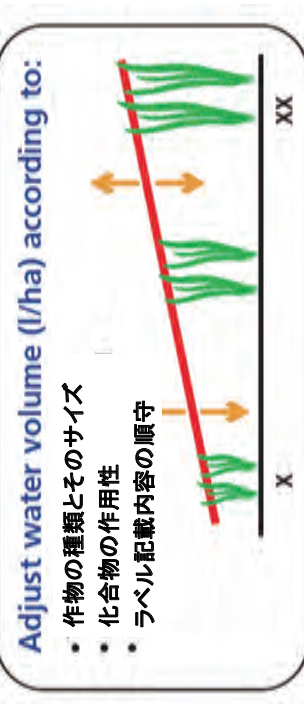
- 吐出量の目標値を設定
- 常にきれいな水の使用
- 散布機洗浄
- 散布機の機能を確認
- 散布機の日々の調整
- 圃場での吐出速度把握
- 吐出流量の把握
- 吐出詳細の記録

Method	Method
To increase the spray volume	To reduce the spray volume
<ul style="list-style-type: none"> ● larger nozzle ● higher pressure ● lower forward speed 	<ul style="list-style-type: none"> ● smaller nozzle ● lower pressure ● higher forward speed

syngenta

23

散布水量の調整



syngenta

24

適切なカバーレッジ

Good



Not uniform



Excessive – run off



25

syngenta

過剰量散布が薬害を引き起こす場合も



27

syngenta

滴り落ちる程の散布は避ける

∴ 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、有効成分の流亡につながる。



滴り落ちる程の
過剰散布例

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

26

syngenta

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)

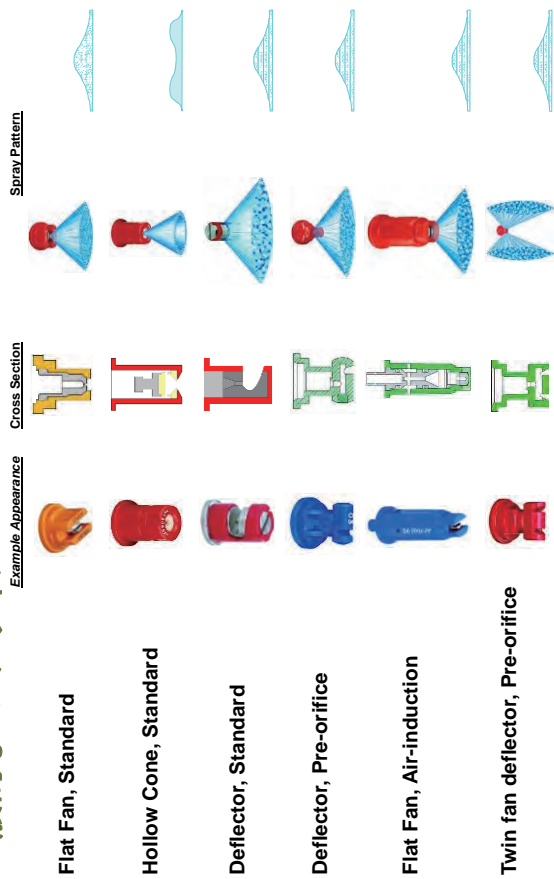
- 色々あります。さあ、どれを選びますか？ ...



28

syngenta

一般的なノズルタイプ



Pictures: SSCO



ノズルタイプと水滴サイズ

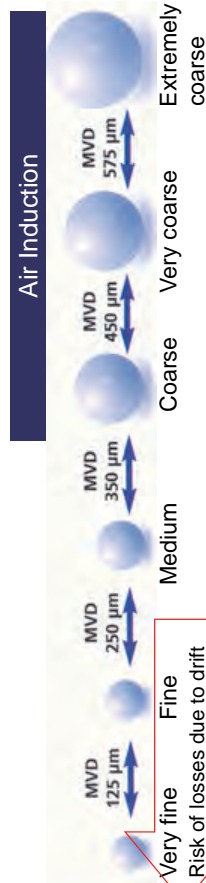
水滴サイズは以下の要因で左右される

- ・ 散布液（水、農薬成分および展着剤）
- ・ 圧力
- ・ ノズルタイプとそのサイズ

Hollow Cone

Flat Fan

Low Drift Flat Fan

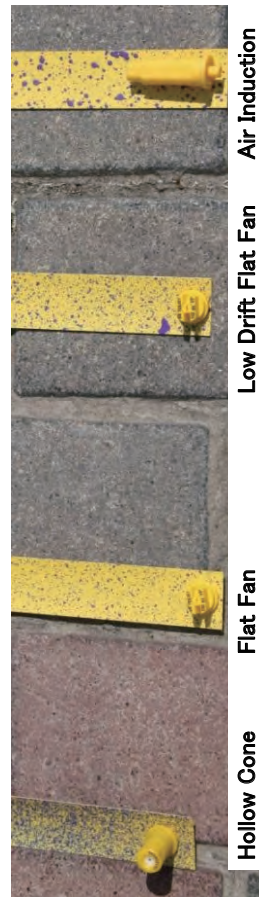


30



散布の質に関連

特性の異なるノズルは、散布パターンに影響する。



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の違いが出る。

31



ノズル-ISOカラーコード

ISO-Standard:

Colour = flow-rate

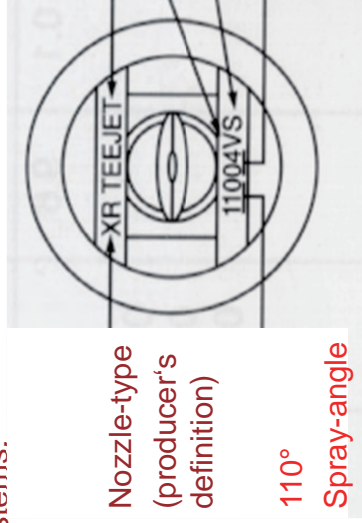
at an identical pressure independent from the nozzle-type and the nozzle producer

[illegible]

32

ノズル命名法

- Example: flat fan nozzle from Spraying Systems.



33

syngenta

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

syngenta

インフラローアプリケーション / 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営農にも寄与

- 英国全体122,000ha x (90%が生食・加工) = 100,000 haが主たる対象面積

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



- 外観を重視する生食用が先行
- 粉砕する(マッシュポテトやポタージュ用)分野は優先度が低い
- ポテトチップス用には、需要があり普及している

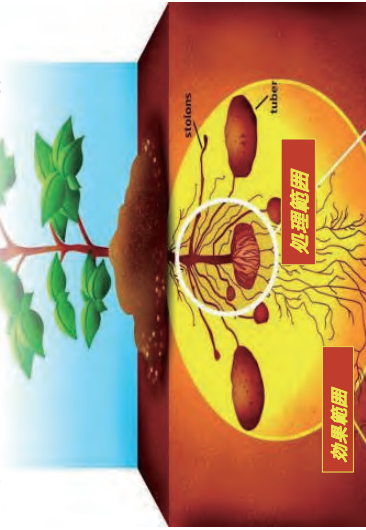
英国では、90-95%の生産者が本技術の有用性を理解している

36

syngenta

インフアロー処理のイメージ図

- 種いも周辺の土壌を消毒。
- 根域に拡がり浸透移行して植物体全体を保護

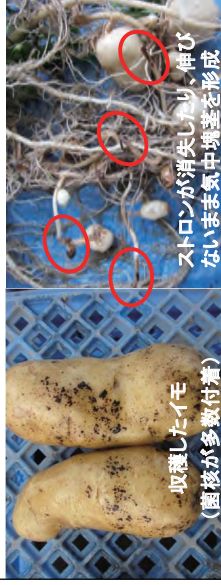


土壌由来の黒あざ病や銀か病から塊茎を守る
⇒ 品質や収益性の向上！規格内収量の最大化

37

syngenta

防除が期待される土壌病害害



黒あざ病

- ・ 種子消毒では、土壌由来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、緑化いもが増え、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
- ・ ポテトチップスに加工すると緑が焦げ、中も褐変。発生がひどいものは廃棄される

38

syngenta

インフアロー処理イラスト図



40

syngenta

発病調査 / 黒あざ病



抜き取った茎
(処理区、慣行)



洗浄した後の塊茎(処理区、慣行)

39

syngenta

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



syngenta

41

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

42

イノベーション — マーケットインの発想で



農業生産者

フードチェーン



日本農業の
維持・発展

指導・管理機関および
防除関連メーカー

一般消費者



syngenta

43

薬剤施用における今後の課題のまとめ

- 指導・管理機関：
農薬登録制度のGlobal Standardとの調和 (インポートトランス、残留基準値)
 - 防除関連機関：
大規模営農への技術対応 (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

44

国内での新たな試み

[illegible]

記録 燃焼の圓つれとろろ湯壺
無人へり使い
時間150分の1
シロー
金銭電器市
 最新型電気湯壺「シロー」は、従来の「カマド」型湯壺に比べ、燃焼効率が高く、燃焼時間が150分の1に短縮される。また、燃焼時に発生する煙や灰が、自動的に排出される。また、燃焼時に発生する熱を、自動的に湯に伝える。また、燃焼時に発生する熱を、自動的に湯に伝える。また、燃焼時に発生する熱を、自動的に湯に伝える。

[illegible][illegible][illegible]

2017.08.07
日本農業新聞

enta

2017.07.27
化学工業日報



ローンを特別融資でなく
のローンという新しい
(高利中低利)は、専断的
や融資用はローン(高利)と
人物を救済する為の
中低利)と異なり、
ローンによる不当な高利
配分の実態を露わにする
のである。

▲融資とは、高利融資
と低利融資との差額を元に
融資用ローンを借入し、
貸付は別の融資の融資配分
をみる。この人々の差は
少なくとも時間上は、

あるところを、融資は口
いの用で、利の大半
を返済が可能なところ
を、ローンという新しい
は、このように、
口の特約融資は人々の
と融資の努力
に融資の利による高利
融資を自派し、
の融資を自派して、
「返済できない」は、
うな融資の「高利融資」
を、を、を、を、
T(高利融資)は、
利の組を、を、
ローンは、
ず、今後、
ローン、
高利と生産性向上、
進んでいく。



ICT 融資の取り組み
を推進して

「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.



『イノベーションをイノベーションに
たらしめるものは、
科学や技術そのものではない。
経済や社会にもたらず変化である』

ピーター・ドラッカー
「マネジメントー基本と原則」

